

Europos Sąjungos oficialusis leidinys

L 88



Leidimas
lietuvių kalba

Teisės aktai

57 tomas
2014 m. kovo 22 d.

Turinys

II Įstatymo galios neturintys teisės aktai

TARPTAUTINIAIS SUSITARIMAIS ĮSTEIGTŲ ORGANŲ PRIIMTI AKTAI

- ★ Jungtinių Tautų Europos ekonominės komisijos (JT EEK) taisyklė Nr. 96 „Suvienodintos dyzelinių (CI) variklių, įrengiamų žemės ir miškų ūkio traktoriuose ir ne kelių mobiliosiose mašinosė, patvirtinimo, atsižvelgiant į variklio išmetamus teršalus, nuostatos“ 1

Kaina: 10 EUR

LT

Aktai, kurių pavadinimai spausdinami paprastu šriftu, yra susiję su kasdieniu žemės ūkio reikalų valdymu ir paprastai galioja ribotą laikotarpį.

Visų kitų aktų pavadinimai spausdinami ryškesniu šriftu ir prieš juos dedama žvaigždutė.

II

(Įstatymo galios neturintys teisės aktai)

TARPTAUTINIAIS SUSITARIMAIS ĮSTEIGTŲ ORGANŲ PRIIMTI AKTAI

Pagal tarptautinę viešąją teisę juridinę galią turi tik JT EEK tekstų originalai. Šios taisyklės statusas ir įsigaliojimo data turėtų būti tikrinami pagal paskutinę statusą nurodančio JT EEK dokumento TRANS/WP.29/343 versiją, kurią galima rasti <http://www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29fdocsts.html>

Jungtinių Tautų Europos ekonominės komisijos (JT EEK) taisyklė Nr. 96 „Suvienodintos dyzelinių (CI) variklių, įrengiamų žemės ir miškų ūkio traktoriuose ir ne kelių mobiliosiose mašinos, patvirtinimo, atsižvelgiant į variklio išmetamus teršalus, nuostatos“

Įtrauktas visas galiojantis tekstas iki:

taisyklės 04 serijos pakeitimų. Įsigaliojimo data – 2014 m. vasario 13 d.

TURINYS

1. Taikymo sritis
2. Apibrėžtys ir santrumpos
3. Patvirtinimo paraiška
4. Patvirtinimas
5. Specifikacijos ir bandymai
6. Montavimas transporto priemonėje
7. Gamybos atitiktis
8. Baudos už gamybos neatitiktį
9. Pakeitimai ir patvirtinto tipo išplėtimas
10. Visiškas gamybos nutraukimas
11. Pereinamojo laikotarpio nuostatos
12. Už patvirtinimo bandymus atsakingų technikos tarnybų ir tipo patvirtinimo institucijų pavadinimai bei adresai

PRIEDAI

- 1A Informacinis dokumentas Nr. ... dėl tipo patvirtinimo, susijęs su priemonėmis prieš dujinius teršalus ir kietąsias daleles, išmetamus vidaus degimo variklių, įrengiamų ne kelių mobiliosiose mašinos
 - 1 priedėlis. — (Pirminio) variklio pagrindinės charakteristikos
 - 2 priedėlis. — Variklių šeimos pagrindinės charakteristikos
 - 3 priedėlis. — Tos pačios šeimos variklių tipų pagrindinės charakteristikos
- 1B Variklių šeimos charakteristikos ir pirminio variklio pasirinkimas
 - 2 Pranešimas
 - 1 priedėlis. — Bandymų rezultatai
 - 3 Patvirtinimo ženklų išdėstymas

- 4A Išmetamųjų dujinių teršalų ir kietųjų dalelių kiekio nustatymo metodas
- 1 priedėlis. — Matavimo ir ėminių ėmimo procedūros (NRSC, NRTC)
 - 2 priedėlis. — Kalibravimo procedūra (NRSC, NRTC)
 - 3 priedėlis. — Duomenų vertinimas ir apskaičiavimas
 - 4 priedėlis. — Analizės ir ėminių ėmimo sistema
- 4B Dyzelinių variklių, įrengiamų žemės ir miškų ūkio traktoriuose ir ne kelių mobiliosiose mašinose, bandymų, atsižvelgiant į variklio išmetamus teršalus, procedūra
- A.1 priedėlis (rezervuota)
 - A.2 priedėlis. — Statistiniai duomenys
 - A.3 priedėlis. — 1980 m. tarptautinė sunkio formulė
 - A.4 priedėlis. — Anglies srauto patikra
 - A.5 priedėlis (rezervuota)
 - A.6 priedėlis (rezervuota)
 - A.7 priedėlis. — Moline mase pagrįstas išmetamųjų teršalų kiekio apskaičiavimas
 - A.7.1 priedėlis. — Praskiesto išmetamųjų dujų srauto (CVS) kalibravimas
 - A.7.2 priedėlis. — Rodmenų slinkio pataisa
 - A.8 priedėlis. — Mase pagrįstas išmetamųjų teršalų kiekio apskaičiavimas
 - A.8.1 priedėlis. — Praskiesto išmetamųjų dujų srauto (CVS) kalibravimas
 - A.8.2 priedėlis. — Rodmenų slinkio pataisa
- 5 Bandymų ciklai
- 6 Etaloninių degalų, naudojamų atliekant patvirtinimo bandymus ir skirtų gaminių atitikčiai tikrinti, techninės charakteristikos
- 7 Įrangos ir pagalbinių prietaisų montavimo reikalavimai
- 8 Patvarumo reikalavimai
- 9 Tinkamą NO_x kontrolės priemonių veikimą užtikrinantys reikalavimai
- 1 priedėlis. — Įrodinėjimo reikalavimai
 - 2 priedėlis. — Operatoriaus perspėjimo ir raginimo imtis veiksmų sistemų įsijungimo ir išsijungimo mechanizmų aprašymas
 - 3 priedėlis. — Mažiausios priimtinos reagento koncentracijos CD_{min}10 įrodymas
- 10 Išmetamo CO₂ kiekio nustatymas
- 1 priedėlis. — Variklių, kurių galios intervalas ne mažesnis kaip P, išmetamo CO₂ kiekio nustatymas
 - 2 priedėlis. — Variklių, kurių galios intervalai yra Q ir R, išmetamo CO₂ kiekio nustatymas
1. TAIKYMO SRITIS
- Ši taisyklė taikoma dujiniais teršalams ir kietosioms dalelėms, išmetamiems CI variklių:
- 1.1. naudojamų T kategorijos transporto priemonėse ⁽¹⁾, kurių įrengtoji naudingoji galia didesnė kaip 18 kW, bet ne didesnė kaip 560 kW;
 - 1.2. naudojamų kintamo greičio ne kelių mobiliosiose mašinose ⁽¹⁾, kurių įrengtoji naudingoji galia didesnė kaip 18 kW, bet ne didesnė kaip 560 kW;
 - 1.3. naudojamų pastovaus greičio ne kelių mobiliosiose mašinose ⁽¹⁾, kurių įrengtoji naudingoji galia didesnė kaip 18 kW, bet ne didesnė kaip 560 kW.

⁽¹⁾ Kaip apibrėžta Suvestinėje rezoliucijoje dėl transporto priemonių konstrukcijos (R.E.3) (ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.2, para. 2.), www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html.

2. APIBRĖŽTYS IR SANTRUMPOS
- 2.1. Šioje taisyklėje:
- 2.1.1. patikslinimo koeficientai – adityvieji (patikslinimo padidinant ir patikslinimo sumažinant koeficientai) arba multiplikaciniai koeficientai, į kuriuos atsižvelgiama taikant periodinį (nedažną) regeneravimą;
- 2.1.2. sendinimo ciklas – kaupiamojo eksploatavimo laikotarpiu užtikrinamas mašinos arba variklio veikimas (sūkių dažnis, apkrova, galia);
- 2.1.3. taikytina išmetamųjų teršalų riba – varikliui taikoma išmetamųjų teršalų riba;
- 2.1.4. variklio patvirtinimas – variklio tipo arba šeimos patvirtinimas, atsižvelgiant į variklio išmetamųjų dujų teršalų ir kietųjų dalelių lygį;
- 2.1.5. vandens kondensatas – vandeningų komponentų nusodinimas, pereinant iš dujinės į skystąją fazę. Vandens kondensatas – drėgnio, slėgio, temperatūros ir kitų komponentų, kaip antai sulfato rūgšties, koncentracijų funkcija. Šie parametrai kaip funkcija kinta priklausomai nuo variklio išsiurbiamo oro drėgmės, praskiesto oro drėgmės, oro ir degalų variklyje santykio ir degalų sudėties, įskaitant vandenilio ir sieros kiekį degaluose;
- 2.1.6. atmosferos slėgis – drėgnasis, absoliutusias, statinis atmosferos slėgis. Pastaba: jeigu atmosferos slėgis matuojamas angoje, turi būti imtasi priemonių, kad slėgio nuostoliai atmosferą ir matavimo vietą skiriančiame taške būtų nereikšmingi ir būtų atsižvelgta į susidariusį dėl srauto statinį slėgį angoje;
- 2.1.7. kalibravimas – matavimo sistemos atsako nustatymo procesas, kurio metu išvesties signalas patenka į atskaitos signalų intervalą. Skiriasi nuo „patikrinimo“ sąvokos;
- 2.1.8. kalibravimo dujos – išgrynintasis dujų mišinys, naudojamas dujų analizatoriams kalibruoti. Kalibravimo dujos turi atitikti 4B priedo 9.5.1 punkte pateiktas specifikacijas. Pastaba: kalibravimo dujos ir patikros dujos iš principo yra tapačios, tačiau skiriasi savo pirmine paskirtimi. Įvairūs dujų analizatorių ir mėginių tvarkymo priemonių veiksmingumo patikrinimai gali būti susiję arba su kalibravimo dujomis, arba su patikros dujomis;
- 2.1.9. dyzelinis (CI) variklis – variklis, veikiantis slėginio uždegimo principu (pvz., dyzelinis variklis);
- 2.1.10. patvirtintas ir aktyvus DTK – DTK, išsaugomas tuo metu, kai NKDS nustato triktį;
- 2.1.11. pastovaus greičio variklis – variklis, kurio tipo patvirtinimas arba sertifikavimas atliekamas tik jam veikiant pastoviu greičiu. Varikliai, kurių pastovaus greičio reguliatorius yra pašalintas ar išjungtas, nebelaikomi pastovaus greičio varikliais;
- 2.1.12. veikimas pastoviu greičiu – variklio veikimas, kai, siekiant išlaikyti variklio greitį net ir kintamos apkrovos sąlygomis, reguliatorius automatiškai kontroliuoja valdymo komandą. Reguliatoriais palaikomas greitis ne visuomet būna vienodai pastovus. Paprastai greitis gali sumažėti tam tikru (0,1–10) procentiniu dydžiu esant nulinei apkrovai, t. y. tiek, kad minimalus greitis bus pasiektas tada, kai variklis pasieks aukščiausios galios tašką;
- 2.1.13. nenutrūkstamasis regeneravimas – papildomo išmetamųjų teršalų apdorojimo sistemos regeneravimo procesas, taikomas pastoviai arba bent kartą per taikomą pereinamųjų režimų ciklą arba nuolydinio režimo ciklą; skiriasi nuo periodinio (nedažno) regeneravimo;
- 2.1.14. angliavandenilių be metano skyriklio (NMC) virsmo efektyvumas (E) – NMC, naudojamo mėginio angliavandeniliams be metano atskirti nuo dujų ėminio, oksiduojant juos visus, išskyrus metaną, virsmo efektyvumas. Geriausia, kai metano virsmas lygus 0 proc. ($E_{CH_4} = 0$), o visų kitų angliavandenilių, kuriems atstovauja etanas, virsmas būtų 100 proc. ($E_{C_2H_6} = 100$ proc.). Norint tiksliai išmatuoti NMHC, nustatomos dvi veiksmingumo vertės, kurios būtų taikomos skaičiuojant NMHC teršalų masės srautą metano ir etano atvejais. Skiriasi nuo „penetracijos frakcijos“ sąvokos;
- 2.1.15. teršalų išmetimui svarbios sudedamosios dalys – visų pirma išmetamųjų teršalų kontrolei skirtos sudedamosios dalys, t. y. bet kokia papildoma išmetamųjų teršalų apdorojimo sistema, elektroninis variklio kontrolės įtaisas ir su juo susiję jutikliai ir paleidikliai, taip pat EGR sistema, įskaitant visus susijusius filtrus, aušintuvus, reguliavimo vožtuvus ir vamzdžius;

- 2.1.16. teršalų išmetimui svarbi priežiūra – teršalų išmetimui svarbioms sudedamosioms dalims skirta priežiūra;
- 2.1.17. delsos trukmė – laiko skirtumas tarp atskaitos taške išmatuotino komponento pokyčio ir sistemos atsako, sudarančio 10 proc. galutinio rodmens (t_{10}), kai ėminių ėmimo zondas apibrėžiamas kaip atskaitos taškas. Jei tai dujiniai komponentai, delsimo trukmė – išmatuoto komponento tekėjimo iš ėminių ėmimo zondo į detektorių trukmė (žr. 3.1 pav.);
- 2.1.18. $deNO_x$ sistema – papildomo išmetamųjų teršalų apdorojimo sistema, skirta išmetamam azoto oksidų (NO_x) kiekiui sumažinti (pvz., aktyvieji ir pasyvieji NO_x katalizatoriai, NO_x adsorberiai ir selektyviosios katalizinės redukcijos (SKR) sistemos);
- 2.1.19. rasos taškas – drėgnio matas, atitinkantis pusiausvyros temperatūrą, kuriai esant nurodyto slėgio sąlygomis iš drėgno oro, turinčio nurodytą absoliutųjį drėgnį, susidaro vandens kondensatas. Rasos taškas žymimas °C arba K temperatūros laipsniais ir galioja tik slėgio, kuriam esant jis buvo išmatuotas, sąlygomis;
- 2.1.20. diagnostinis trikties kodas (DTK) – skaitmeninis arba raidinis ir skaitmeninis kodas, žymintis arba rodantis NO_x kontrolės triktį;
- 2.1.21. diskretusis režimas – režimas, susijęs su pastovios būsenos bandymo diskrečiojo režimo tipu, aprašytu 4B priedo 7.4.1.1 punkte ir 5 priede;
- 2.1.22. rodmenų slinkis – skirtumas tarp nulinio arba kalibravimo signalo ir atitinkamos matavimo prietaiso nurodytos vertės iškart po to, kai ji panaudojama atliekant išmetamųjų teršalų kiekio nustatymo bandymą, jeigu prieš pat bandymą buvo nustatyta nulinė prietaiso vertė ir matavimo intervalas;
- 2.1.23. elektroninis valdymo įtaisas – elektroninis variklio valdymo prietaisas, kuriuo, naudojantis variklio jutiklių teikiamais duomenimis, kontroliuojami variklio parametrai;
- 2.1.24. išmetamųjų teršalų kontrolės sistema – bet koks įtaisas, sistema arba konstrukcinis elementas, kuriuo reguliuojamas arba mažinamas variklio išmetamų kontroliuojamų teršalų kiekis;
- 2.1.25. išmetamųjų teršalų kontrolės strategija – išmetamųjų teršalų kontrolės sistema, turinti vieną pagrindinę išmetamųjų teršalų strategiją ir vieną papildomą išmetamųjų teršalų kontrolės strategijų rinkinį, įdiegta į bendrą variklio ar ne kelių mobiliųjų mašinų, kuriose įrengtas variklis, konstrukciją;
- 2.1.26. teršalų išmetimo sistemos ilgaamžiškumo laikotarpis – valandų skaičius, nurodytas 8 priede, naudojamas nusidėvėjimo koeficientams nustatyti;
- 2.1.27. su išmetamaisiais teršalais susijusi techninė priežiūra – techninė priežiūra, turinti esminės įtakos teršalų išmetimui arba galinti pabloginti transporto priemonės arba variklio išmetamųjų teršalų sistemos veikimą normaliosiomis naudojimo sąlygomis;
- 2.1.28. papildomo apdorojimo sistemą turinčių variklių šeima – gamintojo sudaryta ir variklių šeimos reikalavimus atitinkanti grupė variklių, dar priskiriamų variklių, turinčių panašią papildomo išmetamųjų teršalų apdorojimo sistemą, šeimai;
- 2.1.29. variklių šeima – gamintojo vienai grupei priskirti varikliai, kurie dėl konstrukcijos turėtų turėti panašias išmetamųjų teršalų charakteristikas ir atitikti šios taisyklės 7 punkto reikalavimus;
- 2.1.30. variklio valdomas sūkių dažnis – variklio darbinis dažnis, kai jis kontroliuojamas įrengtu reguliatoriumi;
- 2.1.31. variklio sistema – variklis, išmetamųjų teršalų kontrolės sistema ir ryšių sąsaja (aparatinė įranga ir pranešimai) tarp variklio sistemos elektroninio valdymo įtaiso (-ų) (toliau – EVI) ir bet kurio kito jėgos pavaros arba transporto priemonės valdymo įtaiso;
- 2.1.32. variklio tipas – variklių, kurie nesiskiria šios taisyklės 1A priedo 3 priedėlio 1–4 punktais apibrėžtomis pagrindinėmis variklio charakteristikomis, kategorija;
- 2.1.33. papildomo išmetamųjų teršalų apdorojimo sistema – katalizatorius, kietųjų dalelių filtras, $deNO_x$ sistema, kombinuotasis $deNO_x$ ir kietųjų dalelių filtras arba kitoks už variklio įrengtas išmetamųjų teršalų kiekio mažinimo prietaisas. Pagal šią apibrėžtį nepriskiriama išmetamųjų dujų recirkuliacija (EGR) ir turbokompresoriai, laikomi sudedamosiomis variklio sistemos dalimis;

- 2.1.34. išmetamųjų dujų recirkuliacija – technologija, kuri padeda sumažinti išmetamųjų teršalų kiekį, iš degimo kameros (-ų) išmestas dujas nukreipdama atgal į variklį, kur jos susimaišo su oru, patekusiu prieš degimą arba degant. Taikant šią taisyklę, išmetamųjų dujų recirkuliacija nelaikomas vožtuvų sinchronizavimas, kurio tikslas – padidinti degimo kameroje (-se) likutinių išmetamųjų dujų, kurios susimaišo su oru, išsiurbiamu prieš degimą arba degant, kiekį;
- 2.1.35. viso srauto skiedimo būdas – viso išmetamųjų dujų srauto maišymo su skiedimo oru procesas prieš atskiriant analizės tikslais praskiestų išmetamųjų dujų srauto frakciją;
- 2.1.36. dujiniai teršalai – anglies monoksidas, angliavandeniliai (tariamasis santykis yra $C_1H_{1.85}$) ir azoto oksidai; pastarieji išreiškiami azoto dioksido (NO_2) ekvivalentu;
- 2.1.37. geroji inžinerinė praktika – prie visuotinai priimtų mokslinių ir inžinerinių principų ir turimos atitinkamos informacijos priderinti sprendimai;
- 2.1.38. HEPA filtras – didelio veiksmingumo kietųjų dalelių filtras, kurio apskaičiuotas pradinis mažiausiasis filtravimo veiksmingumas pagal ASTM F 1471-93 ar lygiavertį standartą yra 99,97 proc.;
- 2.1.39. angliavandenilis (HC) – kai taikoma, THC, NMHS. Angliavandenilis paprastai reiškia angliavandenilių grupę, kuria remiantis kiekvienos rūšies degalams ir variklių tipui nustatomos išmetamųjų teršalų kiekio ribinės vertės;
- 2.1.40. didelis variklio sūkių dažnis (n_{hi}) – didžiausiasis variklio sūkių dažnis, kuriuo varikliui veikiant užtikrinama 70 proc. vardinės galios (4A priedas) arba didžiausiosios galios (4B priedas);
- 2.1.41. tuščioji eiga – mažiausiasis variklio sūkių dažnis esant mažiausiai apkrovai (apkrova viršija nulinę apkrovą arba yra jai lygi), kai variklio sūkių dažnis kontroliuojamas variklyje įrengtu reguliatoriumi. Jeigu varikliuose tuščiosios eigos reguliatorius nėra įrengtas, tuščioji eiga – gamintojo nurodytas mažiausiasis variklio sūkių dažnis esant mažiausiai apkrovai. Pastaba: išylant ir važiuojant tuščiąja eiga gaunamas sūkių dažnis – tai išildyto variklio sūkių dažnis;
- 2.1.42. tarpinis sūkių dažnis – variklio sūkių dažnis, atitinkantis vieną iš šių reikalavimų:
- a) variklių, skirtų dirbti visame sūkių dažnių intervale, taikant sukimo momento esant pilnutinei apkrovai kreivę, tarpinis sūkių dažnis – nurodytas sūkių dažnis esant didžiausiajam sūkių dažniui, jei šis sūkių dažnis sudaro 60–75 proc. vardinio sūkių dažnio;
 - b) jei nurodytas didžiausiasis sūkių dažnis yra mažesnis kaip 75 proc. vardinio sūkių dažnio, tarpinis sūkių dažnis turi atitikti 60 proc. vardinio sūkių dažnio;
 - c) jei nurodytas didžiausiasis sūkių dažnis yra didesnis kaip 75 proc. vardinio sūkių dažnio, tarpinis sūkių dažnis turi atitikti 75 proc. vardinio sūkių dažnio;
- 2.1.43. tiesiškumas – išmatuotų verčių atitikimo atitinkamoms pamatinėms vertėms laipsnis. Kiekybiškai tiesiškumas išreiškiamas taikant išmatuotų ir pamatinių verčių porų tiesinę regresiją atliekant per bandymą tikėtinių ar pastebėtų verčių intervale;
- 2.1.44. mažas variklio sūkių dažnis (n_{lo}) – mažiausiasis variklio sūkių dažnis, kuriuo varikliui veikiant užtikrinama 50 proc. vardinės galios (4A priedas) arba didžiausiosios galios (4B priedas);
- 2.1.45. didžiausioji galia (P_{max}) – didžiausia gamintojo nurodyta galios vertė, išreikšta kW;
- 2.1.46. didžiausiasis sūkių dažnis – variklio sūkių dažnis, kuriuo pasiekiamas gamintojo nurodytas didžiausiasis variklio sukimo momentas;
- 2.1.47. kiekybės vidurkis, pagrįstas pagal srautą nustatytais svertinėmis vidutinėmis vertėmis – vidutinis kiekybės lygis, nustatytas proporcingai pasvėrus kiekybės ir atitinkamo srauto santykį;
- 2.1.48. NKDS turinčių variklių šeima – gamintojo sudaryta variklių sistemų, taikančių bendrus NKT stebėjimo ir diagnozavimo metodus, grupė;
- 2.1.49. naudingoji galia – ant bandymų stendo alkūninio veleno arba jam lygiavertio įtaiso gale perduodama galia, išreikšta ECE kW, nustatoma pagal metodą, aprašytą Taisyklėje Nr. 120 dėl naudingosios galios, vardinio sukimo momento ir savitojo degalų suvartojimo vidaus degimo varikliuose, įrengiamuose žemės ir miškų ūkio traktoriuose ir ne kelių mobiliosiose mašinos, išmatavimo;

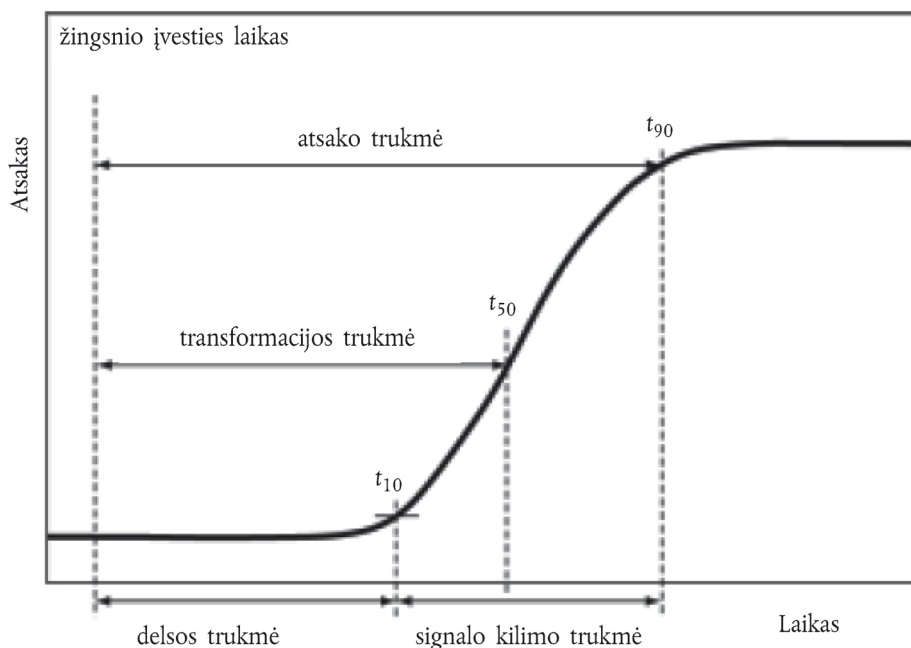
- 2.1.50. su išmetamaisiais teršalais nesusijusi techninė priežiūra – atlikta techninė priežiūra, neturinti esminės įtakos teršalų išmetimui arba ilgalaikio neigiamo poveikio mašinos arba variklio išmetamųjų teršalų sistemos veikimui normaliosiomis naudojimo sąlygomis;
- 2.1.51. angliavandeniliai be metano (NMHC) – visų rūšių angliavandenilių, išskyrus metaną, suma;
- 2.1.52. NO_x kontrolės ir diagnostikos sistema (NKDS) – variklyje sumontuota sistema, gebanti:
- nustatyti NO_x kontrolės triktį;
 - naudodama kompiuterio atmintyje saugomą informaciją, turi gebėti nustatyti galimas NO_x kontrolės triktis ir (arba) perduoti šią informaciją per išorės sąsają;
- 2.1.53. NO_x kontrolės triktis (NKT) – mėginimas pabloginti variklio NO_x kontrolės sistemos veikimą arba su tokiu mėginimu potencialiai susijusi sistemos veikimo triktis, kurią aptikus, remiantis šia taisykle, turi įsijungti perspėjimo arba raginimo imtis veiksmų sistema;
- 2.1.54. atvirai išmetamos karterio dujos – bet kokios iš variklio karterio tiesiogiai į aplinką išmetamos dujos;
- 2.1.55. valdymo komanda – variklio operatoriaus pateikiamas įvedinys variklio galiai valdyti. Operatorius – asmuo (rankinis valdymas) arba regulatorius (automatinis valdymas), mechaniniu arba elektroniniu būdu perduodantys 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 arba regulatoriaus nustatymu ar signalu;
- 2.1.56. azoto oksidai – junginiai, kurių sudėtyje yra tik azotas ir deguonis, išmatuoti taisyklėje nustatyta tvarka. Azoto oksidai kiekybiškai išreiškiami taip, tarsi NO būtų NO₂ pavidalo, tam, kad būtų pateikiama visų azoto oksidų, lygiavėrcių NO₂ oksidams, efektyvioji molekulinė masė;
- 2.1.57. pirminis variklis – variklis, kuris iš variklių šeimos yra taip parinktas, kad jo išmetamųjų dujų charakteristikos būtų būdingos tai variklių šeimai ir variklis atitiktų šios taisyklės 1B priedo reikalavimus;
- 2.1.58. dalinis slėgis – slėgis p , siejamas su vienomis iš dujų jų mišinyje. Idealiųjų dujų dalinis slėgis, padalytas iš bendro slėgio, yra lygus komponentų molekulinei koncentracijai x ;
- 2.1.59. papildomo kietųjų dalelių apdorojimo prietaisas – papildomo išmetamųjų dujinių teršalų apdorojimo sistema, skirta išmetamųjų kietųjų dalelių kiekiui sumažinti naudojant mechaninio, aerodinaminio, difuzinio arba inercinio atskyrimo funkciją;
- 2.1.60. dalies srauto skiedimo būdas – dalies išmetamųjų dujų atskyrimo nuo viso srauto ir sumaišymo su atitinkamu kiekiu skiedimo oro prieš kietųjų dalelių ėminių filtrą procesas;
- 2.1.61. kietosios dalelės – bet kokia medžiaga, surinkta ant nurodytos filtruojančiosios medžiagos, prieš filtravimą CI variklio išmetamas dujas atskiedus švariu filtruotu oru, kad temperatūra būtų ne didesnė nei 325 K (52 °C);
- 2.1.62. penetracijos frakcija – tikslaus angliavandenilių be metano skyriklio veikimo nuokrypis (žr. punktą apie angliavandenilių be metano skyriklio (NMC) virsmo efektyvumą (E)). Tiksliai veikiančio angliavandenilių be metano skyriklio metano penetracijos frakcija PF_{CH₄} būtų 1 000 (metano virsmo efektyvumas E_{CH₄} – 0), o visų kitų angliavandenilių penetracijos frakcija būtų 0,000, išreikšta kaip PF_{C₂H₆} (metano virsmo efektyvumas E_{C₂H₆} – 1). Štai, santykis:
- $$PF_{CH_4} = 1 - E_{CH_4} \text{ ir } PF_{C_2H_6} = 1 - E_{C_2H_6};$$
- 2.1.63. apkrovos procentinė dalis – didžiausio sukimo momento dalis esant tam tikram variklio sūkių dažniui;
- 2.1.64. periodinis (nedažnas) regeneravimas – papildomo išmetamųjų teršalų apdorojimo sistemos regeneravimo procesas, vykstantis reguliariai, ne rečiau nei kas 100 variklio įprasto eksploatavimo valandų. Per regeneravimo ciklus gali būti viršytos išmetamųjų teršalų kiekio ribinės vertės;

- 2.1.65. pateikimas rinkai – veiksmas, kai gaminy, kuriam taikoma ši taisyklė, už mokestį arba nemokamai patenka į šią taisyklę taikančios šalies rinką, ketinant jį šalyje platinti ir (arba) naudoti;
- 2.1.66. zondas – pirmoji tiekimo linijos, kuria mėginys perduodamas kitai ėminių ėmimo sistemos daliai, sekcija;
- 2.1.67. PTFE – politetrafluoretilenas, įprastai vadinamas teflonu TM;
- 2.1.68. nuolydinis pastovios būsenos bandymo ciklas – bandymo ciklas, kurį sudaro pastovios būsenos variklio bandymo režimų seka, kuriai būdingi kiekvienam režimui nustatyti sūkių dažnio ir sukimo momento kriterijai, taikomi pasirinkant režimus ir apibrėžtus greičio ir sukimo momento nuolydžius tarp šių režimų;
- 2.1.69. vardinis sūkių dažnis – didžiausias regulatoriaus leidžiamas variklio sūkių dažnis esant pilnutinei apkrovai, nurodytas gamintojo, arba, jei tokio regulatoriaus nėra, gamintojo nurodytas sūkių dažnis, kuriam esant variklis pasiekia didžiausiąją galią;
- 2.1.70. reagentas – bet kokia sunaudojamoji arba neatsinaujinanti medžiaga, reikalinga ir naudojama tam, kad papildomo išmetamųjų teršalų apdorojimo sistema veiktų efektyviai;
- 2.1.71. regeneracija – procesas, kurio metu išmetamųjų teršalų lygis kinta, kol automatiškai atkuriamas išmetamųjų teršalų sistemos veiksmingumas. Gali būti dviejų tipų regeneracija: nenutrūkstamasis regeneravimas (žr. 4B priedo 6.6.1 punktą) ir nedažnas (periodinis) regeneravimas (žr. 4B priedo 6.6.2 punktą);
- 2.1.72. atsako trukmė – laiko skirtumas tarp atskaitos taške išmatuotino komponento pokyčio ir sistemos atsako, sudarančio 90 proc. galutinio rodmens (t_{90}), kai ėminių ėmimo zondas apibrėžiamas kaip atskaitos taškas, jeigu išmatuotos sudedamosios dalies pokytis sudaro bent 60 proc. skalės vertės, o dujų keitimo prietaisai, kaip nurodyta, dujas pakeis per mažiau nei 0,1 s. Į sistemos atsako trukmę įskaičiuojama sistemos delsos trukmė ir sistemos signalo kilimo trukmė;
- 2.1.73. signalo kilimo trukmė – laikas, per kurį išmatuota vertė pasiekia nuo 10 iki 90 proc. galutinio rodmens vertės ($t_{90} - t_{10}$);
- 2.1.74. skaitytuvas – išorinė bandymo įranga, naudojama ryšiui su NKDS per išorės sąsają palaikyti;
- 2.1.75. bandymų per kaupiamąjį eksploatavimo laikotarpį programa – senėjimo ciklas ir kaupiamasis eksploatavimo laikotarpis, kuriais nustatomi variklių, turinčių papildomo išmetamųjų teršalų apdorojimo sistemą, šeimos nusidėvėjimo koeficientai;
- 2.1.76. bendro atmosferos slėgio matuoklis – atmosferos slėgio matuoklis, kuriuo išmatuotas atmosferos slėgis naudojamas visai bandymo įrangai, sudarytai iš daugiau nei vieno bandymų dinamometro;
- 2.1.77. bendras drėgnio matas – drėgnumo matas, kuris kaip drėgnis naudojamas visai bandymo įrangai, sudarytai iš daugiau nei vieno bandymų dinamometro;
- 2.1.78. nustatyti matavimo intervalą – sureguliuoti prietaisą taip, kad jo atsako trukmė atitiktų kalibravimo ribą, lygią 75–100 proc. didžiausios vertės prietaiso intervale arba tikėtina veiksimo intervale;
- 2.1.79. patikros dujos – išgrynintasis dujų mišinys, naudojamas dujų analizatorių matavimo intervalui nustatyti. Patikros dujos atitinka 9.5.1 punkte pateiktas specifikacijas. Pastaba: kalibravimo dujos ir patikros dujos iš principo yra tapačios, tačiau skiriasi savo pirmine paskirtimi. Įvairūs dujų analizatorių ir mėginių tvarkymo priemonių veiksmingumo patikrinimai gali būti susiję arba su kalibravimo dujomis, arba su patikros dujomis;
- 2.1.80. išmetamųjų teršalų savitoji masė – išmetamųjų teršalų masė, išreikšta g/kWh;
- 2.1.81. savarankiškas – nuo nieko nepriklausantis, galintis veikti savarankiškai;
- 2.1.82. pastovios būsenos – susijęs su išmetamųjų teršalų kiekio nustatymo bandymais, kuriuos atliekant naudojamas apibrėžtas nominaliai pastovių variklio sūkių dažnio ir apkrovos verčių intervalas. Diskrečiojo režimo arba nuolydinio režimo bandymai būna pastovios būsenos bandymai;
- 2.1.83. stochiometrinis – susijęs su konkrečiu oro ir degalų santykiu taip, kad jei degalai visiškai oksiduotųsi, degalų arba deguonies nebeliktų;

- 2.1.84. laikykla – kietųjų dalelių filtras, ėminių ėmimo maišas arba bet koks kitas periodiškai imamiems ėminiams laikyti skirtas įtaisas;
- 2.1.85. bandymų (arba darbo) ciklas – seka bandymo taškų, atitinkančių tam tikrą variklio sūkių dažnį ir sukimo momentą, kuriais variklis turi veikti pastoviu arba pereinamuoju režimu; Darbo ciklai nurodyti 5 priede. Į vieną darbo ciklą gali įeiti vienas ar daugiau bandymo intervalų;
- 2.1.86. bandymo intervalas – laiko tarpas, per kurį nustatoma su stabdymu susijusi išmetamųjų teršalų savitoji masė. Jei darbo ciklas susideda iš daugelio bandymo intervalų, taisyklėje gali būti nurodyta, kokius papildomus skaičiavimus reikia atlikti, siekiant pasverti ir apibendrinti rezultatus, kad būtų gautos sudėtinės vertės, kurias galima palyginti su taikomomis išmetamųjų teršalų ribinėmis vertėmis;
- 2.1.87. leidžiamoji nuokrypa – intervalas, kuriame turi būti 95 proc. užregistruotų konkrečių tam tikros kokybės verčių, o likę 5 proc. užregistruotų verčių į minėtą intervalą gali nepakliūti. Siekiant nustatyti, ar kokybė atitinka taikomą leidžiamąją nuokrypą, taikomas nustatytas registravimo dažnumas ir laiko tarpniai;
- 2.1.88. bendras angliavandenilių kiekis (THC) – bendra organinių junginių masė, išmatuota taikant bendro angliavandenilių kiekio matavimo procedūrą ir išreikšta kaip angliavandenilių ir vandenilio bei anglies masės santykis, lygus 1,85:1;
- 2.1.89. transformacijos trukmė – laiko skirtumas tarp atskaitos taške išmatuotino komponento pokyčio ir sistemos atsako, sudarančio 50 proc. galutinio rodmens (t_{50}), kai ėminių ėmimo zondas apibrėžiamas kaip atskaitos taškas. Transformacijos trukmė naudojama derinant skirtingus matuoklius. Žr. 3.1 pav.;
- 2.1.90. pereinamųjų režimų bandymo ciklas – bandymo ciklas, per kurį normalizuoto sūkių dažnio ir sukimo momento vertės laiko požiūriu kinta santykinai greitai (NRTC);
- 2.1.91. tipo patvirtinimas – variklio tipo patvirtinimas, atsižvelgiant į jo išmetamus teršalus, išmatuotus šioje taisyklėje nurodyta tvarka;
- 2.1.92. atnaujinimas ir užregistravimas – dažnumas, kuriuo analizatorius pateikia naujas, aktualias vertes;
- 2.1.93. eksploatavimo trukmė – atitinkamas atstumas ir (arba) laiko tarpas, kuriuo turi būti užtikrinama atitiktis nustatytoms išmetamųjų dujinių teršalų ir kietųjų dalelių kiekio ribinėms vertėms;
- 2.1.94. kintamo greičio variklis – variklis, kuris nėra pastovaus greičio variklis;
- 2.1.95. patikrinimas – įvertinimas, ar matavimo sistemos išvesties signalas patenka į taikomų atskaitos signalų intervalą, neviršydamas vienos ar daugiau iš anksto nustatytų priimtimumo ribų. Skiriasi nuo „kalibravimo“ sąvokos;
- 2.1.96. nustatyti nulinę padėtį – sureguliuoti prietaisą taip, kad jo atsakas būtų nulinis ir atitiktų nulinę kalibravimo ribą, pvz., naudojant išgrynintąjį azotą arba išgrynintąjį orą, kai matuojama išmetamųjų teršalų komponentų koncentracija;
- 2.1.97. nulinės vertės nustatymo dujos – dujos, kurių atsakas analizatoriuje yra nulinis. Tai gali būti išgrynintasis azotas, išgrynintasis oras arba jų derinys.

1 pav.

Sistemos atsako apibrėžtys. Delsos trukmė (2.1.17 punktą), atsako trukmė (2.1.72), signalo kilimo trukmė (2.1.73 punktą) ir transformacijos trukmė (2.1.89 punktą)



2.2. Simboliai ir santrumpos

2.2.1. Simboliai

Simbolių paaiškinimai atitinkamai pateikti 4A priedo 1.4 punkte ir 4B priedo 3.2 punkte.

2.2.2. Cheminių elementų simboliai ir santrumpos

Ar: argonas

C_1 : 1 anglies atomą turinčio angliavandenilio kiekiui ekvivalentiškas angliavandenilio kiekis

CH_4 : metanas

C_2H_6 : etanas

C_3H_8 : propanas

CO: anglies monoksidas

CO_2 : anglies dioksidas

DOP: dioktilftalatas

H: atominis vandenilis

H_2 : molekulinis vandenilis

HC: angliavandenilis

H_2O : vanduo

He: helis

N_2 : molekulinis azotas

NMHC: angliavandeniliai be metano

NO_x : azoto oksidai

NO: azoto monoksidas

NO₂: azoto dioksidas
O₂: deguonis
PM: kietosios dalelės
PTFE: politetrafluoretilenas
S: siera
THC: visas angliavandenilių kiekis

2.2.3. Santrumpos

ASTM: Amerikos bandymų ir medžiagų draugija (angl. *American Society for Testing and Materials*)
BMD: maišinis mini skiestuvas
BSFC: su stabdymu susijusios degalų sąnaudos
CFV: kritinio srauto Venturio difuzorius
CI: slėginis uždegimas
CLD: chemiliuminescencinis detektorius
CVS: nenutrūkstamo srauto ėminių ėmiklis
DeNO_x: papildomo NO_x apdorojimo sistema
DF: nusidėvėjimo koeficientas
ECM: elektroninis valdymo modulis
EFC: elektroninis srauto valdymas
EGR: išmetamųjų dujų recirkuliacija
FID: liepsnos jonizacinis detektorius
GC: dujų chromatografas
HCLD: šildomas chemiliuminescencinis detektorius
HFID: šildomas liepsnos jonizacinis detektorius
IBP: pradinė virimo temperatūra
ISO: Tarptautinė standartizacijos organizacija
LPG: suskystintosios naftos dujos
NDIR: nedirspersinis infraraudonosios spinduliuotės (analizatorius)
NDUV: nedirspersinis ultravioletinės spinduliuotės (analizatorius)
NIST: JAV nacionalinis standartų ir technologijos institutas
NMC: angliavandenilių be metano skyriklis
PDP: tūrinis siurblys
%FS: proc. visos skalės
PFD: dalies srauto skiedimas
PFS: dalies srauto sistema
PTFE: politetrafluoretilenas, įprastai vadinamas teflonu™
RMC: nuolydinio režimo ciklas
RMS: vidutinis kvadratinis dydis
RTD: varžinis temperatūros detektorius
SAE: Automobilių inžinierių draugija
SSV: ikigarsinis Venturio difuzorius

UCL: viršutinis pasikliautinis lygmuo

UFM: ultragarso srauto matuoklis

3. PATVIRTINIMO PARAIŠKA

3.1. Variklio, kaip atskiro techninio agregato, patvirtinimo paraiška

3.1.1. Variklio arba variklių šeimos patvirtinimo, atsižvelgiant į išmetamųjų dujinių teršalų ir kietųjų dalelių lygį, paraišką pateikia variklio gamintojas arba tinkamai įgaliotas atstovas.

3.1.2. Kartu su ja pateikiami trys toliau minimų dokumentų egzemplioriai ir toliau nurodyti duomenys.

Variklio tipo, įskaitant šios taisyklės 1A priede nurodytus duomenis, ir, jei taikoma, šios taisyklės 1B priede nurodytus variklių šeimos duomenis, aprašymas.

3.1.3. Už 5 punkte apibrėžtus patvirtinimo bandymus atsakingai technikos tarnybai pateikiamas 1A priede aprašytas variklio tipo charakteristikas atitinkantis variklis. Jei technikos tarnyba nustato, kad pateiktas variklis 1A priedo 2 priedėlyje aprašytą variklių šeimą atitinka iš dalies, pagal 5 punktą bandymams pateikiamas pakaitinis ir prireikus papildomas variklis.

4. PATVIRTINIMAS

4.1. Jei pagal šios taisyklės 3.1 punktą patvirtinti pateiktas variklis atitinka 5.2 punkto reikalavimus, suteikiamas to variklio arba variklių šeimos tipo patvirtinimas.

4.2. Visiems patvirtinto tipo varikliams arba šeimoms suteikiamas patvirtinimo numeris. Pirmieji du jo skaitmenys rodo pakeitimų, į kuriuos įtraukiami patys naujausi suteikiant patvirtinimą padaryti pagrindiniai techniniai taisyklės pakeitimai, eilės numerį. Ta pati susitariančioji šalis negali priskirti to paties numerio kitam variklio tipui arba variklių šeimai.

4.3. Pranešimas dėl variklio tipo ar variklių šeimos patvirtinimo, patvirtinto tipo išplėtimo arba atsisakymo suteikti patvirtinimą pagal šią taisyklę perduodamas šią taisyklę taikančioms 1958 m. Susitarimo šalims naudojant šios taisyklės 2 priede pateikto pavyzdžio blanką. Be to, nurodomos atliekant tipo bandymus išmatuotos vertės.

4.4. Ant kiekvieno variklio, atitinkančio pagal šią taisyklę patvirtintą variklio tipą arba variklių šeimą, pastebimoje ir lengvai pasiekiamoje vietoje pritvirtinamas tarptautinis patvirtinimo ženklas, sudarytas iš:

4.4.1. apskritimo, kurio viduje įrašyta E raidė, o po jos – patvirtinimą suteikusios šalies skiriamasis numeris (1);

4.4.2. į dešinę nuo 4.4.1 punkte nurodyto apskritimo – šios taisyklės numerio, toliau R raidės, brūkšnelio ir patvirtinimo numerio;

4.4.3. papildomo ženklo, sudaryto iš dviejų raidžių, kurių pirmoji – bet kuri raidė nuo D iki R, žyminti išmetamųjų teršalų lygį (5.2.1 punktas), pagal kurį buvo patvirtintas variklis arba variklių šeima, antroji – A raidė, jeigu patvirtinta, kad šeimai priskirti varikliai veikia kintamu greičiu, arba B raidė, jeigu patvirtinta, kad šeimai priskirti varikliai veikia pastoviu greičiu.

4.5. Jeigu variklis atitinka pagal šią taisyklę patvirtinimą suteikusioje šalyje pagal vieną ar daugiau prie susitarimo pridėtų taisyklių patvirtintą tipą arba šeimą, nurodyto simbolio galima nekartoti. Tokiu atveju taisyklės numeris ir pagal visas taisykles, pagal kurias buvo suteikti patvirtinimai, suteikti patvirtinimų numeriai surašomi į skiltis dešinėje 4.4.2 punkte aprašyto ženklo pusėje.

(1) Skiriamieji 1958 m. Susitarimo susitariančiųjų šalių numeriai yra nurodyti Suvestinės rezoliucijos dėl transporto priemonių konstrukcijos (R.E.3) 3 priede, dokumentas ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.2./Amend.1, www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html

- 4.6. Patvirtinimo ženklas turi būti šalia duomenų lentelės, kurią ant patvirtinto tipo pritvirtina gamintojas, arba ant jos.
- 4.7. Šios taisyklės 3 priede pateikiami patvirtinimo ženklo išdėstymo pavyzdžiai.
- 4.8. Ant variklio, patvirtinto kaip techninis agregatas, be patvirtinimo ženklo turi būti:
- 4.8.1. variklio gamintojo prekės ženklas arba prekės pavadinimas;
- 4.8.2. gamintojo pagaminto variklio kodas.
- 4.9. Šie ženklai turi būti aiškūs ir nenutrinami.
5. SPECIFIKACIJOS IR BANDYMAI
- 5.1. Bendroji informacija
- Sudedamosios dalys, galinčios paveikti dujinių teršalų ir kietųjų dalelių išmetimą, turi būti suprojektuotos, pagamintos ir surinktos taip, kad variklis, naudojamas įprastomis sąlygomis, nepaisant įmanomo vibracijos poveikio, atitiktų šios taisyklės nuostatas.
- 5.1.1. Pagal šią taisyklę gamintojo taikomomis techninėmis priemonėmis užtikrinamas veiksmingas minėtų išmetamųjų teršalų kiekio ribojimas normaliomis naudojimo sąlygomis tiek, kiek trunka normalus variklio eksploatavimas. Laikoma, kad variklis šias nuostatas atitinka:
- a) jeigu paisoma 5.2.1 ir 7.2.2.1 punktų nuostatų,
- b) be to, jeigu dėl L ir didesnio galios intervalo variklių paisoma 5.3 punkto nuostatų.
- 5.1.2. Dėl H ir didesnio galios intervalo variklių gamintojas įrodo variklio ir, jeigu taikoma, papildomo teršalų apdorojimo prietaiso ilgaamžiškumą pagal 8 priedo nuostatas.
- 5.1.3. Praėjus tam tikram variklio eksploatavimo laikotarpiui, leidžiama reguliariai pakeisti su teršalų išmetimu susijusias sudedamąsias dalis. Bet koks periodinis variklio sudedamųjų dalių ar sistemų reguliavimas, remontas, ardymas, valymas ar keitimas, kad būtų išvengta variklio darbo sutrikimų, atliekamas tik tiek, kiek tai technologiškai būtina užtikrinant tinkamą išmetamųjų teršalų kontrolės sistemos veikimą. Todėl planinės techninės priežiūros reikalavimai įtraukiami į naudotojo vadovą ir patvirtinami prieš suteikiant patvirtinimą. Dėl L ir didesnio galios intervalo variklių pagal 5.3.3 punkto reikalavimus įtraukiama papildoma informacija.
- 5.1.4. Atitinkama ištrauka iš vadovo apie papildomo teršalų apdorojimo įtaiso (-ų) priežiūrą (keitimą) įtraukiama į informacinį dokumentą, nurodytą šios taisyklės 1A priedo priedėliuose.
- 5.2. Išmetamųjų teršalų specifikacijos
- Bandymams pateikto variklio išmetami dujiniai ir kietųjų dalelių komponentai matuojami taikant 4A priede (jei galios intervalas ne didesnis kaip P) ir 4B priede (jei galios intervalai yra Q ir R) aprašytus metodus. Gamintojui paprašius ir pritarus tipo patvirtinimo institucijai, galima taikyti 4B priede aprašytus metodus, jei galios intervalas ne didesnis kaip P.
- 5.2.1. Gauti išmetamo anglies monoksido, angliavandenilių, azoto oksidų ir kietųjų dalelių kiekiai turi neviršyti šioje lentelėje nurodytų dydžių:

Galios intervalas	Naudingoji galia (P) (kW)	Anglies monoksidas (CO) (g/kWh)	Angliavandeniliai (HC) (g/kWh)	Azoto oksidai (NOx) (g/kWh)	Kietosios dalelės (KD) (g/kWh)
E	$130 \leq P \leq 560$	3,5	1,0	6,0	0,2
F	$75 \leq P < 130$	5,0	1,0	6,0	0,3
G	$37 \leq P < 75$	5,0	1,3	7,0	0,4
D	$18 \leq P < 37$	5,5	1,5	8,0	0,8

Galios intervalas	Naudingoji galia (P) (kW)	Anglies monoksidas (CO) (g/kWh)	Angliavandeniliai (HC) (g/kWh)	Azoto oksidai (NOx) (g/kWh)	Kietosios dalelės (KD) (g/kWh)
	Naudingoji galia (P) (kW)	Anglies monoksidas (CO) (g/kWh)	Angliavandenilių ir azoto oksidų suma (HC + NOx) (g/kWh)		Kietosios dalelės (KD) (g/kWh)
H	$130 \leq P \leq 560$	3,5	4,0		0,2
I	$75 \leq P < 130$	5,0	4,0		0,3
J	$37 \leq P < 75$	5,0	4,7		0,4
K	$19 \leq P < 37$	5,5	7,5		0,6
	Naudingoji galia (P) (kW)	Anglies monoksidas (CO) (g/kWh)	Angliavandeniliai (HC) (g/kWh)	Azoto oksidai (NOx) (g/kWh)	Kietosios dalelės (KD) (g/kWh)
L	$130 \leq P \leq 560$	3,5	0,19	2,0	0,025
M	$75 \leq P < 130$	5,0	0,19	3,3	0,025
N	$56 \leq P < 75$	5,0	0,19	3,3	0,025
			Angliavandenilių ir azoto oksidų suma (HC + NOx) (g/kWh)		
P	$37 \leq P < 56$	5,0		4,7	0,025
	Naudingoji galia (P) (kW)	Anglies monoksidas (CO) (g/kWh)	Angliavandeniliai (HC) (g/kWh)	Azoto oksidai (NOx) (g/kWh)	Kietosios dalelės (KD) (g/kWh)
Q	$130 \leq P \leq 560$	3,5	0,19	0,4	0,025
R	$56 \leq P < 130$	5,0	0,19	0,4	0,025

Į ribines vertes, taikomas galios intervalams nuo H iki R, įtraukiami pagal 8 priedą apskaičiuoti nusidėvėjimo koeficientai.

5.2.2. Jei, kaip apibrėžta 1B priede, viena variklių šeima veikia daugiau kaip viename galios intervale, pirminio variklio (tipo patvirtinimas) ir visų tos pačios šeimos tipų variklių (COP) išmetamų teršalų vertės turi atitikti griežtesnius didesniosios galios intervalo reikalavimus.

5.2.3. Be to, taikomi šie reikalavimai:

- Šios taisyklės 8 priede nustatyti patvarumo reikalavimai;
- šios taisyklės 5.3.5 punkte nustatytos variklio kontrolės srities nuostatos, taikomos atliekant tik Q ir R galios intervalo variklių bandymus;
- CO₂ pranešimo reikalavimai, nustatyti šios taisyklės 10 priedo 1 priedėlyje ir taikomi bandymams pagal šios taisyklės 4A priedą arba nustatyti 10 priedo 2 priedėlyje ir taikomi bandymams pagal 4B priedą;
- 5.3 punkte nustatyti reikalavimai, taikomi elektroniniu būdu valdomiems varikliams, kurių galios intervalas nuo L iki R.

5.3. Galios intervalų nuo L iki R tipo patvirtinimo reikalavimai

5.3.1. Šis punktas taikomas suteikiant elektroniniu būdu valdomų variklių, kuriuose elektroniniu būdu reguliuojamas degalų įpurškimo kiekis ir laikas (toliau – variklis), tipo patvirtinimą. Šis punktas taikomas nepaisant to, kokia technologija naudojama minėtuose varikliuose siekiant užtikrinti, kad būtų laikomasi šios taisyklės 5.2.1 punkte nustatytų išmetamųjų teršalų ribinių verčių.

- 5.3.2. Bendrieji reikalavimai
- 5.3.2.1. Pagrindinės išmetamųjų teršalų kontrolės strategijos reikalavimai
- 5.3.2.1.1. Pagrindinė išmetamųjų teršalų kontrolės strategija, naudojama varikliui dirbant visame sūkių dažnio ir sukimo momentų darbiniam intervale, parengiama taip, kad variklis atitiktų šios taisyklės nuostatas.
- 5.3.2.1.2. Draudžiama naudoti pagrindinę išmetamųjų teršalų kontrolės strategiją, kuri gali atskirti, kada variklis dirba standartinėmis tipo patvirtinimo bandymo sąlygomis, o kada – kitokiomis sąlygomis, ir kuri paskiau sumažina išmetamųjų teršalų kontrolės lygį, varikliui nustojus dirbti esant sąlygoms, iš esmės numatytoms pagal tipo patvirtinimo bandymo procedūrą.
- 5.3.2.2. Papildomos išmetamųjų teršalų kontrolės strategijos reikalavimai
- 5.3.2.2.1. Papildoma išmetamųjų teršalų kontrolės strategija gali būti naudojama variklyje arba ne kelių mobiliosiose mašinos, jeigu jai išjungus, reaguodama į konkrečias aplinkos ir (arba) veikimo sąlygas, pasikeičia pagrindinė išmetamųjų teršalų kontrolės strategija, bet ilgam nesumažina išmetamųjų teršalų kontrolės sistemos efektyvumo.
- a) Jeigu papildoma išmetamųjų teršalų kontrolės strategija įjungiama atliekant tipo patvirtinimo bandymą, 5.3.2.2.2 ir 5.3.2.2.3 punktai netaikomi.
- b) Jeigu, atliekant tipo patvirtinimo bandymą, papildoma išmetamųjų teršalų kontrolės strategija neįjungiama, įrodoma, kad papildoma išmetamųjų teršalų kontrolės strategija veikia tik tiek laiko, kiek reikalinga 5.3.2.2.3 punkte nurodytais tikslais.
- 5.3.2.2.2. L–P ir Q–R galios intervalams taikomos kontrolės sąlygos
- a) Varikliams, kurių galios intervalas nuo L iki P, taikomos kontrolės sąlygos:
- i) aukštis ne didesnis kaip 1 000 metrų (arba lygiavertis 90 kPa atmosferos slėgis);
 - ii) aplinkos temperatūros intervalas yra 275–303 K (2–30 °C);
 - iii) variklio aušinimo skysčio temperatūra didesnė kaip 343 K (70 °C).
- Jeigu papildoma išmetamųjų teršalų kontrolės strategija išjungia tuomet, kai variklis veikia i, ii ir iii papunkčiuose nurodytomis kontrolės sąlygomis, strategija išjungia tik išimties tvarka.
- b) Varikliams, kurių galios intervalas nuo Q iki R, taikomos kontrolės sąlygos:
- i) ne mažesnis kaip 82,5 kPa atmosferos slėgis;
 - ii) aplinkos temperatūra, kurios intervalas:
 - ne mažesnis kaip 266 K (-7 °C);
 - neviršijantis temperatūros, nustatytos taikant šią lygtį nurodyto atmosferos slėgio sąlygomis: $T_c = -0,4514 \cdot (101,3 - p_b) + 311$; čia T_c – apskaičiuotoji aplinkos oro temperatūra, K, o p_b – atmosferos slėgis, kPa;
 - iii) didesnė kaip 343 K (70 °C) variklio aušinimo skysčio temperatūra.
- Jeigu papildoma išmetamųjų teršalų kontrolės strategija išjungia tuomet, kai variklis veikia i, ii ir iii papunkčiuose nurodytomis kontrolės sąlygomis, strategija išjungia tik tada, kai tai yra būtina 5.3.2.2.3 punkte nurodytais tikslais ir tam pritaria tipo patvirtinimo institucija.
- c) Veikimas žemos temperatūros sąlygomis
- Nukrypstant nuo b punkto reikalavimų, papildoma išmetamųjų teršalų kontrolės strategija gali būti naudojama Q–R galios intervalo variklyuose, kuriuose įrengta išmetamųjų dujų recirkuliacijos sistema (EGR), kai aplinkos temperatūra yra žemesnė kaip 275 K (2 °C) ir jei paisoma vieno iš dviejų kriterijų:
- i) įsiurbimo kolektoriaus temperatūra yra ne didesnė kaip taikant šią lygtį nustatyta temperatūra: $IMT_c = PIM/15,75 + 304,4$; čia IMT_c – apskaičiuotoji įsiurbimo kolektoriaus temperatūra, K, o PIM – absoliutusis įsiurbimo kolektoriaus slėgis, kPa;

- ii) variklio aušinimo skysčio temperatūra yra ne didesnė kaip taikant šią lygtį nustatyta temperatūra: $ECTc = PIM/14,004 + 325,8$; čia $ECTc$ – apskaičiuotoji variklio aušinimo skysčio temperatūra, K, o PIM – absoliutusis įsiurbimo kolektoriaus slėgis, kPa.

5.3.2.2.3. Papildoma išmetamųjų teršalų kontrolės strategija gali įsijungti visų pirma šiais tikslais:

- a) gavus signalus iš borto įrangos, siekiant apsaugoti nuo sugadinimo variklį (įskaitant oro srautą valdantį įtaisą) ir (arba) ne kelių mobiliąsias mašinas, kuriose jis įrengtas;
- b) saugiai eksploatacijai užtikrinti;
- c) siekiant užtikrinti, kad, paleidžiant šaltą variklį arba jį pašildant ar išjungiant, nebūtų išmesta pernelyg daug teršalų;
- d) jeigu ji įsijungia tam, kad specialiomis aplinkos arba eksploataavimo sąlygomis nebūtų kontroliuojamas vieno iš reguliuojamų išmetamųjų teršalų kiekis, o liktų kontroliuojamas visų kitų reguliuojamų išmetamųjų teršalų kiekis, laikantis atitinkamam varikliui nustatytų ribinių išmetamųjų teršalų verčių. Siekiama užtikrinti, kad į gamtos reiškinius būtų atsižvelgiama taip, kad visi išmetamųjų teršalų komponentai būtų tinkamai kontroliuojami.

5.3.2.2.4. Atliekant tipo patvirtinimo bandymą gamintojas įrodo technikos tarnybai, kad bet kokia taikoma papildoma išmetamųjų teršalų strategija atitinka 5.3.2.2 punkto nuostatas. Įrodymas – 5.3.2.3 punkte nurodytų dokumentų vertinimas.

5.3.2.2.5. Draudžiama naudoti 5.3.2.2 punkto nuostatų neatitinkančią papildomą išmetamųjų teršalų kontrolės strategiją.

5.3.2.3. Dokumentų reikalavimai

5.3.2.3.1. Teikdamas tipo patvirtinimo paraišką kartu su ja gamintojas technikos tarnybai pateikia informacinį aplanką, kuria remiantis galima susipažinti su bet kuria konstrukcine detale, išmetamųjų teršalų kontrolės strategija ir papildomos strategijos priemonėmis, kuriomis tiesiogiai ar netiesiogiai kontroliuojami galios kintamieji. Informacijos aplankas turi būti iš dviejų dalių:

- a) į dokumentų paketą, pridėtą prie tipo patvirtinimo paraiškos, įterpiamas išsamus išmetamųjų teršalų kontrolės strategijos aprašas. Turi būti pateikti įrodymai, kad buvo nustatyta bet kokia pagal matricą leidžiama galia, gauta įvedus atskirų kontroliuojamų agregatų galią. Šie įrodymai pridedami prie informacijos aplanko, nurodyto 1 A priede;
- b) papildomoje medžiagoje, kuri pateikiama technikos tarnybai, bet nepridedama prie tipo patvirtinimo paraiškos, nurodomi visi bet kokios papildomos išmetamųjų teršalų kontrolės strategijos pakeisti parametrai ir ribinės sąlygos, kuriomis ši strategija veikia, visų pirma:
 - i) kontrolės logikos, sinchronizavimo strategijų ir perjungimo taškų visais degalų ir kitų pagrindinių sistemų veikimo režimais, kuriais užtikrinama veiksminga išmetamųjų teršalų kontrolė (pvz., išmetamųjų dujų recirkuliacijos sistema (EGR) arba reagento dozavimas), aprašymas;
 - ii) bet kokios papildomos išmetamųjų teršalų kontrolės strategijos naudojimo varikliui pagrindimas kartu su medžiaga ir bandymų duomenimis, rodančiais poveikį išmetamiesiems teršalams. Šis pagrindimas gali būti parentas bandymų duomenimis, pagrįsta inžinerine analize arba jų deriniu;
 - iii) detalus algoritmų arba jutiklių (jei taikoma), skirtų netinkamam NO_x kontrolės sistemos veikimui nustatyti, analizuoti ar diagnozuoti, aprašymas;
 - iv) leidžiamoji nuokrypa, taikoma laikantis 5.3.3.7.2 punkto reikalavimų, nesvarbu, kokios priemonės naudojamos.

- 5.3.2.3.2. 5.3.2.3.1 punkto b papunktyje nurodyta papildoma medžiaga yra itin konfidenciali. Tipo patvirtinimo institucijai ši medžiaga išduodama šiai institucijai to paprašius. Tipo patvirtinimo institucija užtikrina šios medžiagos konfidencialumą.
- 5.3.3. Varikliams, kurių galios intervalas nuo L iki P, taikomi reikalavimai dėl NO_x kontrolės priemonių
- 5.3.3.1. Gamintojas, naudodamas dokumentus, nurodytus 1A priedo 1 priedėlio 2 punkte ir 3 priedėlio 2 punkte, pateikia informaciją su išsamiu NO_x kontrolės priemonių funkcinių veikimo charakteristikų aprašu.
- 5.3.3.2. Jeigu išmetamųjų teršalų kontrolės sistemoje turi būti naudojamas reagentas, gamintojas 1A priedo 1 priedėlio 2.2.1.13 punkte ir 3 priedėlio 3.2.1.13 punkte nurodo to reagento charakteristikas, įskaitant reagento tipą, informaciją apie reagento koncentraciją tirpale, darbinės temperatūros sąlygas ir nuorodą į tarptautinius sudėties ir kokybės standartus.
- 5.3.3.3. Variklio išmetamųjų teršalų kontrolės sistema turi veikti visomis susitariančiųjų šalių teritorijose būdingomis aplinkos, ypač žemos aplinkos temperatūros, sąlygomis.
- 5.3.3.4. Gamintojas įrodo, kad naudojant reagentą per taikomą tipo patvirtinimo procedūros išmetamųjų teršalų kiekio nustatymo bandymo ciklą išmetamo amoniako kiekis neviršija vidutinės 25 ppm vertės.
- 5.3.3.5. Jeigu ne kelių mobiliojoje mašinoje įrengiamos arba prie jos prijungiamos atskiros reagentų talpyklos, pridedamos priemonės reagento ėminiams iš talpyklų imti. Ėminio ėmimo vieta turi būti lengvai pasiekiamą nenaudojant specialaus įrankio arba įtaiso.
- 5.3.3.6. Naudojimo ir priežiūros reikalavimai
- 5.3.3.6.1. Pagal 5.1.3 punktą tipo patvirtinamas suteikiamas su sąlyga, kad kiekvienam ne kelių mobiliųjų mašinų operatoriui bus pateiktos raštiškos instrukcijos, į kurias įtraukta:
- detalūs išpėjimai, kuriais paaiškinami gedimai, galintys atsirasti netinkamai eksploatuojant, naudojant ar prižiūrint įrengtą variklį, ir atitinkami jų taisymo būdai;
 - detalūs išpėjimai apie netinkamą mašinos naudojimą, kuris gali būti variklio gedimų priežastimi, ir atitinkami jų taisymo būdai;
 - informacija, kaip tinkamai naudoti reagentą, ir instrukcija, kaip pripildyti reagento praėjus įprastam priežiūros laikotarpiui;
 - aiškus išpėjimas, kad suteiktas atitinkamo tipo variklio tipo patvirtinimo sertifikatas galioja tik tuomet, kai laikomasi visų šių sąlygų:
 - variklis eksploatuojamas, naudojamas ir prižiūrimas pagal pateiktas instrukcijas;
 - imamasi skubių priemonių netinkamo eksploatavimo, naudojimo ar priežiūros atvejais, atsižvelgiant į taisymo būdus, susijusius su a ir b papunkčiuose nurodytais išpėjimais;
 - variklis sąmoningai nebuvo naudojamas netinkamai, t. y. nebuvo išjungta ar neprižiūreta išmetamųjų dujų recirkuliacijos sistema ar reagento dozavimo sistema.
- Instrukcijos turi būti aiškios, parašytos ne technine, o tokia pačia kalba, kokia parašytas ne kelių mobiliųjų mašinų ar variklio naudotojo vadovas.
- 5.3.3.7. Reagento kontrolė (jeigu taikoma)
- 5.3.3.7.1. Pagal 6.1 punkto nuostatas tipas patvirtinamas, jeigu, atsižvelgiant į ne kelių mobiliųjų mašinų konfigūraciją, pateikiami rodikliai ar kitos tinkamos priemonės ir tų mašinų operatorius informuojamas:
- apie reagento talpykloje likusį reagento kiekį ir papildomu specialiu signalu išpėjamas, kai reagento lieka mažiau nei 10 proc. visos talpyklos tūrio;
 - kai reagento talpykla ištuštėja arba beveik ištuštėja;

- c) kai reagentas talpykloje neatitinka deklaruotų charakteristikų, įrašytų 1A priedo 1 priedėlio 2.2.1.13 punkte ir 3 priedėlio 2.2.1.13 punkte, atsižvelgiant į įrengtas vertinimo priemones;
- d) kai reagento dozavimas nutrūksta tais atvejais, kai dozavimą nutraukia ne variklio EVI ar dozavimo reguliatorius, reaguojantis į variklio veikimo sąlygas, jei dozavimas nereikalingas, su sąlyga, kad apie šias veikimo sąlygas pranešta tipo patvirtinimo institucijai.
- 5.3.3.7.2. Gamintojas pasirenka, kuriuo iš toliau nurodytų būdų užtikrins reagento atitiktį deklaruotoms charakteristikoms ir susijusiai leidžiamajai NO_x išmetamųjų teršalų nuokrypai:
- a) tiesioginėmis priemonėmis, pvz., naudodamas reagento kokybės jutiklį;
- b) netiesioginėmis priemonėmis, pvz., naudodamas NO_x jutiklį išmetimo vamzdyje, kad būtų galima įvertinti reagento efektyvumą;
- c) bet kokia kita priemone, jeigu jos efektyvumas yra bent jau toks, kaip vienos iš a ar b papunktyje nurodytų priemonių, ir jeigu laikomasi pagrindinių šio punkto reikalavimų.
- 5.3.4. Varikliams, kurių galios intervalas nuo Q iki R, taikomi reikalavimai dėl NO_x kontrolės priemonių
- 5.3.4.1. Gamintojas, naudodamas dokumentus, nurodytus 1A priedo 1 priedėlio 2 punkte ir 1A priedo 3 priedėlio 2 punkte, pateikia informaciją su išsamiau NO_x kontrolės priemonių funkcinių veikimo charakteristikų aprašu.
- 5.3.4.2. Variklio išmetamųjų teršalų kontrolės strategija turi veikti visomis susitariančiųjų šalių teritorijose būdingomis aplinkos, ypač žemos aplinkos temperatūros, sąlygomis. Šis reikalavimas galioja ne tik sąlygoms, kuriomis privalo būti taikoma pagrindinė išmetamųjų teršalų kontrolės strategija, kaip nurodyta 5.3.2.2.2 punkte.
- 5.3.4.3. Gamintojas įrodo, kad naudojant reagentą ir taikant tipo tvirtinimo procedūrą per išilusio variklio NRTC arba NRSC bandymą išmetamo amoniako kiekis neviršija vidutinės 10 ppm vertės.
- 5.3.4.4. Jeigu ne kelių mobiliojoje mašinoje įrengiamos arba prie jos prijungiamos atskiros reagentų talpyklos, turi būti pridėtos priemonės reagento ėminiams iš talpyklų imti. Ėminio ėmimo vieta turi būti lengvai pasiekiamą ir be specialaus įrankio arba įtaiso.
- 5.3.4.5. Vadovaujantis 6.1 punktu, tipo patvirtinimui taikomos šios sąlygos:
- a) kiekvienam ne kelių mobiliųjų mašinų operatoriui turi būti pateiktos raštiškos techninės priežiūros instrukcijos, kaip nurodyta šios taisyklės 9 priede;
- b) pirminės įrangos gamintojui turi būti pateikti variklio, įskaitant patvirtinto tipo varikliui priklausančią išmetamųjų teršalų kontrolės strategiją, įrengimo dokumentai;
- c) pirminės įrangos gamintojui turi būti pateiktos operatoriaus perspėjimo sistemos, įskaitant raginimo imtis veiksmų sistemą ir reagento apsaugą nuo užšalimo (kai taikoma), instrukcijos;
- d) turi būti taikomos šios taisyklės 9 priede pateiktos nuostatos dėl instrukcijų operatoriui, įrengimo dokumentų, operatoriaus perspėjimo sistemos, raginimo imtis veiksmų sistemos ir reagento apsaugos nuo užšalimo.
- 5.3.5. Galios intervalų nuo Q iki R kontrolės sritis
- Variklių, kurių galios intervalas nuo Q iki R, išmetamųjų teršalų ėminiai, paimti 5.3.5 punkte nustatytoje kontrolės srityje, šios taisyklės 5.2.1 punkte nustatytų išmetamųjų teršalų ribinių verčių neturi viršyti daugiau kaip 100 proc.
- 5.3.5.1 Įrodinėjimo reikalavimai
- Technikos tarnyba atrinks iki trijų atsitiktinių apkrovos ir greičio taškų bandymų kontrolės srityje. Technikos tarnyba taip pat nustatys atsitiktinę bandymo taškų naudojimo eilės tvarką. Bandymas atliekamas pagal pagrindinius NRSC reikalavimus, tačiau kiekvienas bandymų taškas bus vertinamas atskirai. Kiekvienas bandymų taškas turi atitikti 5.3.5 punkte nustatytas ribines vertes.

5.3.5.2 Bandymų reikalavimai

Bandymas atliekamas taip:

- a) bandymas atliekamas iškart po diskrečiojo režimo bandymų ciklą, kaip aprašyta šios taisyklės 4B priedo 7.8.1.2 punkte, bet prieš procedūras iki bandymų (f) arba, kai taikoma, po šios taisyklės 4B priedo 7.8.2.2 punkto a–d papunktyje nurodyto nuolydinio režimo ciklo bandymo, bet prieš procedūras iki bandymų (e);
- b) bandymai atliekami pagal šios taisyklės 4B priedo 7.8.1.2 punkto b–e papunkčių reikalavimus, taikant kelių filtrų metodą (po vieną filtrą kiekviename bandymo taške) kiekviename iš trijų pasirinktų bandymo taškų;
- c) dėl kiekvieno bandymo taško apskaičiuojama savitoji išmetamųjų teršalų vertė (g/kWh);
- d) išmetamųjų teršalų vertės gali būti apskaičiuotos pagal molinę masę, remiantis šios taisyklės 4B priedo A.7 priedėliu, arba pagal masę, remiantis A.8 priedėliu, tačiau turi atitikti atliekant diskrečiojo režimo arba nuolydinio režimo ciklo bandymą taikytą metodą;
- e) apskaičiuojant dujinių teršalų sumą, N_{mode} ir svertinis koeficientas turi būti lygūs 1;
- f) apskaičiuojant kietųjų dalelių kiekį, taikomas kelių filtrų metodas, o sumuojant N_{mode} ir svertinis koeficientas turi būti lygūs 1.

5.3.5.3. Kontrolės srities reikalavimai

5.3.5.3.1. Variklio kontrolės sritis

Kontrolės sritis (žr. 2 pav.) apibrėžiama taip:

sūkių dažnio intervalas: nuo sūkių dažnio A iki aukšto sūkių dažnio;

Čia:

sūkių dažnis A = mažas sūkių dažnis + 15 proc. (didelis sūkių dažnis – mažas sūkių dažnis).

Taikomas aukštas sūkių dažnis ir žemas sūkių dažnis, kaip nustatyta šios taisyklės 4B priede.

Jeigu išmatuotasis variklio sūkių dažnis A nesiskiria daugiau kaip ± 3 proc. nuo gamintojo nurodyto variklio sūkių dažnio, naudojamas nurodytas variklio sūkių dažnis. Jeigu viršijama leidžiamoji kurio nors bandymų sūkių dažnio nuokrypa, naudojamas išmatuotasis variklio sūkių dažnis.

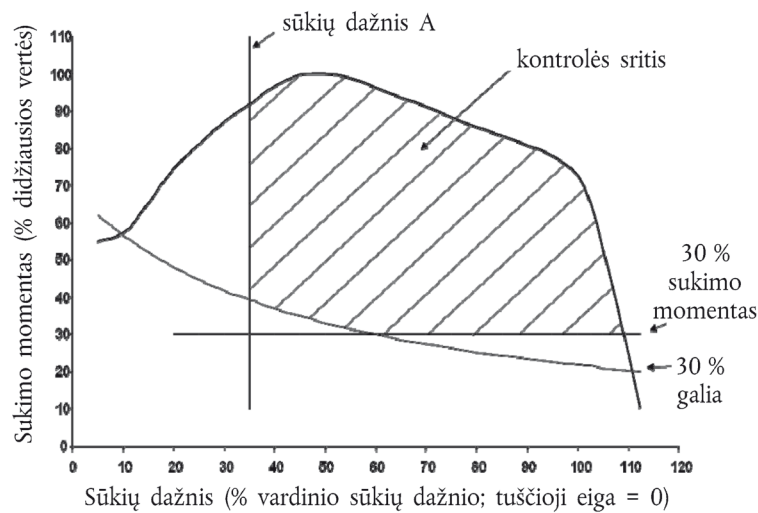
5.3.5.3.2. Atliekant bandymus netaikomos šios variklio veikimo sąlygos:

- a) taškus, mažesnius nei 30 proc. didžiausio sukimo momento;
- b) taškus, mažesnius nei 30 proc. didžiausios galios.

Gamintojas gali paprašyti, kad technikos tarnyba, atlikdama sertifikavimą ir (arba) tipo tvirtinimą, iš 5.5.1 punkte nustatytos kontrolės srities pašalintų veikimo taškus. Technikos tarnyba gali taikyti šią išimtį, jeigu gamintojas gali įrodyti, kad, taikant minėtus taškus, mašinoje sumontuotas variklis jokiais būdais negalės veikti.

2 pav.

Kontrolės sritis



- 5.3.6 Variklių, kurių galios intervalas nuo Q iki R, karterių išmetamų dujų tikrinimas
- 5.3.6.1. Išmetamosios karterio dujos neturi būti išmetamos tiesiog į aplinką, išskyrus 5.3.6.3 punkte nurodytą atvejį.
- 5.3.6.2. Bet kuriuo veikimo momentu variklių karterių dujos gali būti išmetamos į išmetamųjų teršalų srautą prieš bet kokią papildomo apdorojimo įtaisą.
- 5.3.6.3. Variklių, kuriuose įrengti turbokompresoriai, siurbiai, pūstuvai arba kompresoriai, skirti orui tiekti, karterio dujos gali būti išmestos į aplinką. Tokiu atveju, atliekant visų išmetamųjų teršalų kiekio nustatymo bandymus, karterio išmetamos dujos pridedamos prie išmetamųjų teršalų (fiziškai arba matematiškai), vadovaujantis šios taisyklės 4B priedo 6.10 punktu.
- 5.4. Variklio galios kategorijos parinkimas
- 5.4.1. Siekiant nustatyti šios taisyklės 1.1 ir 1.2 punkte nustatytų kintamo greičio variklių atitiktį šios taisyklės 5.2.1 punkte nurodytoms išmetamųjų teršalų ribinėms vertėms, minėtų variklių galios intervalas nustatomas pagal didžiausią naudingosios galios, išmatuotos pagal šios taisyklės 2.1.49 punktą, vertę.
- 5.4.2. Jei tai yra kitų tipų varikliai, naudojama vardinė naudingoji galia.
6. MONTAVIMAS TRANSPORTO PRIEMONĖJE
- 6.1. Variklis transporto priemonėje turi būti sumontuotas taip, kad atitiktų šias su variklio patvirtinimu susijusias charakteristikas:
- 6.1.1. slėgio sumažėjimas įsiurbimo kolektoriuje neturi būti didesnis už šios taisyklės 1A priedo 1 priedėlyje arba 3 priedėlyje nurodyto patvirtinto variklio slėgį;
- 6.1.2. išmetamųjų dujų priešslėgis neturi būti didesnis už šios taisyklės 1A priedo 1 priedėlyje arba 3 priedėlyje nurodyto patvirtinto variklio slėgį;
- 6.1.3. Jeigu taikytina, operatorius informuojamas apie reagento kontrolę, kaip nurodyta šios taisyklės 5.3.3.7.1 punkte arba 9 priede.
- 6.1.4. Jeigu taikytina, pirminės įrangos gamintojui pateikiami įrengimo dokumentai ir instrukcijos, kaip nurodyta 5.3.4.5 punkte.
7. GAMYBOS ATITIKTIS
- 7.1. Gamybos atitikties procedūros turi atitikti nustatytąsias Susitarimo 2 priedėlyje (E/ECE/324-E/ECE/TRANS/505/Rev. 2) laikantis šių reikalavimų:

- 7.2. tipo patvirtinimo institucija gali bet kuriuo metu patikrinti kiekvienoje gamybos įmonėje taikomą atitikties kontrolės metodiką.
- 7.2.1. Kiekvieną kartą patikrinimą darančiam inspektoriui pateikiami bandymų įrašų žurnalai ir gamybos apskaitos įrašai.
- 7.2.2. Jei paaiškėja, kad kokybės lygis nepatenkinamas arba jei reikia patikrinti pagal 5.2 punktą pateikiamų duomenų pagrįstumą, taikoma toliau nurodyta tvarka.
- 7.2.2.1. Paimamas serijinis variklis ir bandomas pagal 5.2 punktą, kaip aprašyta 4A arba 4B priede. Gauti išmetamo anglies monoksido, angliavandenilių, azoto oksidų ir kietųjų dalelių kiekiai turi neviršyti 5.2.1 punkte pateiktoje lentelėje nurodytų dydžių, laikantis 5.2.2 punkto reikalavimų.
- 7.2.2.2. Jei serijinis variklis neatitinka 7.2.2.1 punkto reikalavimų, gamintojas gali paprašyti, kad būtų išmatuota tos pačios specifikacijos serijinių variklių bandinių imtis, įskaitant pradžioje atrinktą variklį. Gamintojas susitaria su technikos tarnyba dėl tos imties n dydžio. Varikliai turi būti išbandyti, išskyrus atrinktąjį pradžioje. Tada apskaičiuojamas su ta imtimi susijusių rezultatų aritmetinis vidurkis (\bar{x}), taikomas kiekvienos rūšies teršalui. Laikoma, kad šios serijos gamyba atitinka reikalavimus, jei ji atitinka šią sąlygą:

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

Čia:

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

kai

x yra bet kuris iš atskirų rezultatų, gautų naudojant n imtį;

l 5.2.1 punkte nustatyta kiekvieno teršalo ribinė vertė;

k nuo n priklausantis statistinis koeficientas, pateiktas šioje lentelėje:

n	2	3	4	5	6	7	8	9	10
k	0,973	0,613	0,489	0,421	0,376	0,342	0,317	0,296	0,279
n	11	12	13	14	15	16	17	18	19
k	0,265	0,253	0,242	0,233	0,224	0,216	0,210	0,203	0,198

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

- 7.2.3. Už gamybos atitikties patikrinimą atsakinga technikos tarnyba atlieka bandymus su varikliais, visiškai arba iš dalies įvažinėtais laikantis gamintojo reikalavimų.
- 7.2.4. Įprastas tipo patvirtinimo institucijos leidžiamų patikrinimų dažnumas – kartą per metus. Jei nevykdomi 7.2.2.1 punkto reikalavimai, tipo patvirtinimo institucija užtikrina, kad būtų imtasi visų būtinų veiksmų siekiant kuo greičiau atkurti gamybos atitiktį.
8. BAUDOS UŽ GAMYBOS NEATITIKTĮ
- 8.1. Pagal šią taisyklę suteiktas variklio tipo arba šeimos patvirtinimas gali būti panaikintas, jei nesilaikoma 7.2 punkte nustatytų reikalavimų arba jei 7.2.2.1 punkte nurodytų bandymų su atrinktais varikliais rezultatai yra neigiami.
- 8.2. Jei šią taisyklę taikanti susitariančioji šalis panaikina anksčiau suteiktą patvirtinimą, apie tai ji nedelsdama praneša kitoms šią taisyklę taikančioms susitariančiosioms šalims šios taisyklės 2 priede pateikto pavyzdžio pranešimu.

9. PAKEITIMAI IR PATVIRTINTO TIPO IŠPLĖTIMAS
- 9.1. Apie kiekvieną tam tikro tipo arba šeimos pakeitimą pranešama variklio tipo patvirtinimą suteikusiai tipo patvirtinimo institucijai. Tuomet tipo patvirtinimo institucija gali:
- 9.1.1. nuspręsti, kad atlikti pakeitimai neturi neigiamo poveikio ir kad pakeistas tipas vis tiek atitinka reikalavimus, arba
- 9.1.2. pareikalauti, kad už bandymus atsakinga technikos tarnyba pateiktų papildomą ataskaitą.
- 9.2. Apie patvirtinimą arba atsisakymą tvirtinti, nurodant pakeitimus, nustatyta tvarka pranešama šią taisyklę taikančioms susitariančiosioms šalims.
- 9.3. Patvirtinto tipo išplėtimą suteikianti tipo patvirtinimo institucija suteikia tokio išplėtimo serijos numerį ir apie tai praneša kitoms šią taisyklę taikančioms 1958 m. Susitarimo šalims šios taisyklės 2 priede pateikto pavyzdžio pranešimu.
10. VISIŠKAS GAMYBOS NUTRAUKIMAS
- Jeigu patvirtinimo turėtojas visiškai nutraukia pagal šią taisyklę patvirtinto tipo ar šeimos gamybą, apie tai jis informuoja tipo patvirtinimą suteikusiai instituciją. Tokį pranešimą gavusi institucija apie tai praneša kitoms šią taisyklę taikančioms susitariančiosioms šalims šios taisyklės 2 priede pateikto pavyzdžio pranešimu.
11. PEREINAMOJO LAIKOTARPIO NUOSTATOS
- 11.1. Nuo oficialios 02 serijos pakeitimų įsigaliojimo datos jokia šią taisyklę taikanti susitariančioji šalis neturi atsisakyti suteikti patvirtinimo pagal šią taisyklę su 02 serijos pakeitimais.
- 11.2. Nuo 02 serijos pakeitimų įsigaliojimo dienos šią taisyklę taikančios susitariančiosios šalys gali atsisakyti suteikti į H, I, J ir K galios intervalus patenkančių kintamo greičio variklių ar variklių šeimų patvirtinimą, jei jie neatitinka šios taisyklės su 02 serijos pakeitimais reikalavimų.
- 11.3. Nuo 02 serijos pakeitimų įsigaliojimo dienos šią taisyklę taikančios susitariančiosios šalys gali atsisakyti rinkai pateikti į H, I, J ir K galios intervalus patenkančius kintamo greičio variklius ar variklių šeimas, jei jie nepatvirtinti pagal šią taisyklę su 02 serijos pakeitimais.
- 11.4. Nuo 2010 m. sausio 1 d. šią taisyklę taikančios susitariančiosios šalys gali atsisakyti suteikti į H, I ir K galios intervalus patenkančių pastovaus greičio variklių ar variklių šeimų patvirtinimą, jei jie neatitinka šios taisyklės su 02 serijos pakeitimais reikalavimų.
- 11.5. Nuo 2011 m. sausio 1 d. šią taisyklę taikančios susitariančiosios šalys gali atsisakyti suteikti į J galios intervalą patenkančių pastovaus greičio variklių ar variklių šeimų patvirtinimą, jei jie neatitinka šios taisyklės su 02 serijos pakeitimais reikalavimų.
- 11.6. Nuo 2011 m. sausio 1 d. šią taisyklę taikančios susitariančiosios šalys gali atsisakyti rinkai pateikti į H, I ir K galios intervalus patenkančius pastovaus greičio variklius ar variklių šeimas, jei jie nepatvirtinti pagal šią taisyklę su 02 serijos pakeitimais.
- 11.7. Nuo 2012 m. sausio 1 d. šią taisyklę taikančios susitariančiosios šalys gali atsisakyti rinkai pateikti į J galios intervalą patenkančius pastovaus greičio variklius ar variklių šeimas, jei jie nepatvirtinti pagal šią taisyklę su 02 serijos pakeitimais.
- 11.8. Nukrypstant nuo 11.3, 11.6 ir 11.7 punktų nuostatų, šią taisyklę taikančios susitariančiosios šalys gali dviems metams atidėti bet kurią pirmesniuose punktuose minėtą datą, jeigu atitinkamų variklių gamybos data yra ankstesnė nei minėtosios datos.

- 11.9. Nukrypstant nuo 11.3, 11.6 ir 11.7 punktų nuostatų, šią taisyklę taikančios susitariančiosios šalys gali toliau leisti rinkai tiekti variklius, patvirtintus pagal ankstesnį techninį standartą, su sąlyga, kad varikliai eksploatuojamose transporto priemonėse yra skirti naudoti kaip atsarginiai ir jokiais būdais techniškai negali atitikti naujųjų reikalavimų, nustatytų 02 serijos pakeitimais.
- 11.10. Nuo oficialios 03 serijos pakeitimų įsigaliojimo datos jokia šią taisyklę taikanti susitariančioji šalis neturi atsisakyti suteikti patvirtinimo pagal šią taisyklę su 03 serijos pakeitimais.
- 11.11. Nuo 03 serijos pakeitimų įsigaliojimo datos šią taisyklę taikančios susitariančiosios šalys gali atsisakyti suteikti į L, M, N ir P galios intervalus patenkančių kintamo greičio variklių ar variklių šeimų patvirtinimą, jei jie neatitinka šios taisyklės su 03 serijos pakeitimais reikalavimų.
- 11.12. Nuo 2013 m. sausio 1 d. šią taisyklę taikančios susitariančiosios šalys gali atsisakyti suteikti į Q galios intervalą patenkančių kintamo greičio variklių ar variklių šeimų patvirtinimą, jei jie neatitinka šios taisyklės su 03 serijos pakeitimais reikalavimų.
- 11.13. Nuo 2013 m. spalio 1 d. šią taisyklę taikančios susitariančiosios šalys gali atsisakyti suteikti į R galios intervalą patenkančių kintamo greičio variklių ar variklių šeimų patvirtinimą, jei jie neatitinka šios taisyklės su 03 serijos pakeitimais reikalavimų.
- 11.14. Nuo 03 serijos pakeitimų įsigaliojimo datos šią taisyklę taikančios susitariančiosios šalys gali atsisakyti rinkai pateikti į L, M, N ir P galios intervalus patenkančius kintamo greičio variklius ar variklių šeimas, jei jie nepatvirtinti pagal šią taisyklę su 03 serijos pakeitimais.
- 11.15. Nuo 2014 m. sausio 1 d. šią taisyklę taikančios susitariančiosios šalys gali atsisakyti rinkai pateikti į Q galios intervalą patenkančius kintamo greičio variklius ar variklių šeimas, jei jie nepatvirtinti pagal šią taisyklę su 03 serijos pakeitimais.
- 11.16. Nuo 2014 m. spalio 1 d. šią taisyklę taikančios susitariančiosios šalys gali atsisakyti rinkai pateikti į R galios intervalą patenkančius kintamo greičio variklius ar variklių šeimas, jei jie nepatvirtinti pagal šią taisyklę su 03 serijos pakeitimais.
- 11.17. Nukrypstant nuo 11.14–11.16 punktų nuostatų, šią taisyklę taikančios susitariančiosios šalys gali dviems metams atidėti bet kurią pirmesniuose punktuose minėtą datą, jeigu atitinkamų variklių gamybos data yra ankstesnė nei minėtos datos.
- 11.18. Nukrypstant nuo 11.14, 11.15 ir 11.16 punktų nuostatų, šią taisyklę taikančios susitariančiosios šalys gali toliau leisti rinkai tiekti variklius, patvirtintus pagal ankstesnį techninį standartą, su sąlyga, kad varikliai eksploatuojamose transporto priemonėse yra skirti naudoti kaip atsarginiai ir jokiais būdais techniškai negali atitikti naujųjų reikalavimų, nustatytų 03 serijos pakeitimais.
- 11.19. Nukrypstant nuo 11.11–11.16 punkto nuostatų, 11.20–11.29 punktuose pateiktos pereinamojo laikotarpio nuostatos taikomos šioms specialias charakteristikas turinčioms T kategorijos transporto priemonėms:
- a) traktoriams, kurių didžiausias projektinis greitis neviršija 40 km/h, o mažiausias tarpvėžės plotis mažesnis kaip 1 150 mm, kurių, parengtų eksploatuoti, masė be krovinio didesnė kaip 600 kg, o važiuoklės prošvaisa ne didesnė kaip 600 mm; jei traktoriaus sunkio centro aukščio ⁽¹⁾ (išmatuoto nuo žemės paviršiaus) ir mažiausio vidutinio kiekvienos tarpvėžės pločio dalmuo viršija 0,9 – tokiu atveju didžiausias projektinis greitis ribojamas iki 30 km/h;
 - b) traktoriams, skirtiems aukštų augalų, pvz., vynuogių, pasėliams tvarkyti. Jie turi paaukštintą važiuoklę arba jos dalį, leidžiančią važiuoti lygiagrečiai su kultūriniais augalais taip, kad kairysis ir dešinysis ratai riedėtų apėmę vieną arba daugiau tų augalų eilių. Jie skirti darbo įrankiams vežti ar jais dirbti; įrankiai gali būti pritvirtinti traktoriaus priekyje, tarp ašių, gale ar ant platformos. Kai traktorius yra darbinėje padėtyje, prošvaisa, statmena kultūrinių augalų eilėms,

⁽¹⁾ Traktoriaus sunkio centras pagal standartą ISO 789-6: 1982.

yra didesnė kaip 1 000 mm. Jei traktoriaus sunkio centro aukščio ⁽¹⁾ (išmatuoto nuo žemės paviršiaus) ir mažiausio vidutinio visų ašių tarpvėžės pločio dalmuo viršija 0,90, didžiausias projektinis greitis apribojamas iki 30 km/h.

- 11.20. Nuo 2013 m. sausio 1 d. šią taisyklę taikančios susitariančiosios šalys gali atsisakyti suteikti į L galios intervalą patenkančių kintamo greičio variklių ar variklių šeimų patvirtinimą, jeigu varikliai yra skirti montuoti 11.19 punkte nurodytose transporto priemonėse ir jei jie neatitinka šios taisyklės su 03 serijos pakeitimais reikalavimų.
- 11.21. Nuo 2014 m. sausio 1 d. šią taisyklę taikančios susitariančiosios šalys gali atsisakyti suteikti į M ir N galios intervalus patenkančių kintamo greičio variklių ar variklių šeimų patvirtinimą, jeigu varikliai yra skirti montuoti 11.19 punkte nurodytose transporto priemonėse ir jei jie neatitinka šios taisyklės su 03 serijos pakeitimais reikalavimų.
- 11.22. Nuo 2015 m. sausio 1 d. šią taisyklę taikančios susitariančiosios šalys gali atsisakyti suteikti į P galios intervalą patenkančių kintamo greičio variklių ar variklių šeimų patvirtinimą, jeigu varikliai yra skirti montuoti 11.19 punkte nurodytose transporto priemonėse ir jei jie neatitinka šios taisyklės su 03 serijos pakeitimais reikalavimų.
- 11.23. Nuo 2016 m. sausio 1 d. šią taisyklę taikančios susitariančiosios šalys gali atsisakyti suteikti į Q galios intervalą patenkančių kintamo greičio variklių ar variklių šeimų patvirtinimą, jeigu varikliai yra skirti montuoti 11.19 punkte nurodytose transporto priemonėse ir jei jie neatitinka šios taisyklės su 03 serijos pakeitimais reikalavimų.
- 11.24. Nuo 2016 m. spalio 1 d. šią taisyklę taikančios susitariančiosios šalys gali atsisakyti suteikti į R galios intervalą patenkančių kintamo greičio variklių ar variklių šeimų patvirtinimą, jeigu varikliai yra skirti montuoti 11.19 punkte nurodytose transporto priemonėse ir jei jie neatitinka šios taisyklės su 03 serijos pakeitimais reikalavimų.
- 11.25. Nuo 2014 m. sausio 1 d. šią taisyklę taikančios susitariančiosios šalys gali atsisakyti rinkai pateikti į L galios intervalą patenkančius kintamo greičio variklius ar variklių šeimas, jeigu varikliai yra skirti montuoti 11.19 punkte nurodytose transporto priemonėse ir jei jie nepatvirtinti pagal šią taisyklę su 03 serijos pakeitimais.
- 11.26. Nuo 2015 m. sausio 1 d. šią taisyklę taikančios susitariančiosios šalys gali atsisakyti rinkai pateikti į M ir N galios intervalus patenkančius kintamo greičio variklius ar variklių šeimas, jeigu varikliai yra skirti montuoti 11.19 punkte nurodytose transporto priemonėse ir jei jie nepatvirtinti pagal šią taisyklę su 03 serijos pakeitimais.
- 11.27. Nuo 2016 m. sausio 1 d. šią taisyklę taikančios susitariančiosios šalys gali atsisakyti rinkai pateikti į P galios intervalą patenkančius kintamo greičio variklius ar variklių šeimas, jeigu varikliai yra skirti montuoti 11.19 punkte nurodytose transporto priemonėse ir jei jie nepatvirtinti pagal šią taisyklę su 03 serijos pakeitimais.
- 11.28. Nuo 2017 m. sausio 1 d. šią taisyklę taikančios susitariančiosios šalys gali atsisakyti rinkai pateikti į Q galios intervalą patenkančius kintamo greičio variklius ar variklių šeimas, jeigu varikliai yra skirti montuoti 11.19 punkte nurodytose transporto priemonėse ir jei jie nepatvirtinti pagal šią taisyklę su 03 serijos pakeitimais.
- 11.29. Nuo 2017 m. spalio 1 d. šią taisyklę taikančios susitariančiosios šalys gali atsisakyti rinkai pateikti į R galios intervalą patenkančius kintamo greičio variklius ar variklių šeimas, jeigu varikliai yra skirti montuoti 11.19 punkte nurodytose transporto priemonėse ir jei jie nepatvirtinti pagal šią taisyklę su 03 serijos pakeitimais.
- 11.30. Nukrypstant nuo 11.25–11.29 punktų nuostatų, šią taisyklę taikančios susitariančiosios šalys gali dviems metams atidėti bet kurią pirmesniuose punktuose minėtą datą, jeigu atitinkamų variklių gamybos data yra ankstesnė nei minėtos datos.

12. UŽ PATVIRTINIMO BANDYMUS ATSAKINGŲ TECHNIKOS TARNYBŲ IR TIPO PATVIRTINIMO INSTITUCIJŲ PAVADINIMAI BEI ADRESAI

Šią taisyklę taikančios 1958 m. Susitarimo šalys Jungtinių Tautų Sekretariatui praneša už patvirtinimo bandymus atsakingų technikos tarnybų ir patvirtinimą suteikiančių tipo patvirtinimo institucijų, kurioms siunčiami pranešimai, liudijantys apie kitose šalyse suteiktą patvirtinimą ar patvirtinto tipo išplėtimą, ar atsisakymą suteikti patvirtinimą, ar jo panaikinimą, pavadinimus ir adresus.

1A PRIEDAS

Informacinis dokumentas Nr. ... dėl tipo patvirtinimo, susijęs su priemonėmis prieš dujinius teršalus ir kietąsias daleles, išmetamus vidaus degimo variklių, įrengiamų ne kelių mobiliosiose mašinosPirminis variklis / variklio tipas ⁽¹⁾:

1. Bendroji informacija

1.1. Markė (bendrovės pavadinimas):

1.2. Pirminio variklio ir (jeigu taikytina) variklių šeimai priklausančio (-ų) variklio (-ių) tipas ir komercinis aprašas

1.3. Gamintojo taikomas tipo kodas, kuriuo ženklinamas (-i) variklis (-iai):

1.4. Mašinų, kurios varomos varikliu, specifikacijos ⁽²⁾:

1.5. Gamintojo pavadinimas ir adresas:

Gamintojo įgalioto atstovo pavadinimas ir adresas (jei jis yra):

1.6. Variklio atpažinties ženklo vieta, kodavimas ir tvirtinimo būdas:

1.7. Patvirtinimo ženklo pritvirtinimo vieta ir būdas:

1.8. Surinkimo gamyklos (-ų) adresas (-ai):

Priedai:

1.1. Pirminio (-ių) variklio (-ių) pagrindinės charakteristikos (žr. 1 priedėlį)

1.2. Variklių šeimos pagrindinės charakteristikos (žr. 2 priedėlį)

1.3. Tos pačios šeimos variklių tipų pagrindinės charakteristikos (žr. 3 priedėlį)

2. Su varikliu susijusių mobiliųjų mašinų dalių charakteristikos (jei taikytina)

3. Pirminio variklio nuotraukos

4. Kitų priedų, jei jų yra, sąrašas

Data, rinkmena

⁽¹⁾ Išbraukti, kas netaikoma.⁽²⁾ Nurodyti leidžiamąją nuokrypą.

I priedėlis

(Pirminio) variklio pagrindinės charakteristikos

1. Variklio aprašas
- 1.1. Gamintojas:.....
- 1.2. Gamintojo variklio kodas:.....
- 1.3. Ciklas: keturtaktis / dvitaktis ⁽¹⁾
- 1.4. Cilindro skersmuo: mm
- 1.5. Eiga: mm
- 1.6. Cilindrų skaičius ir išdėstymas:.....
- 1.7. Darbinis variklio tūris: cm³
- 1.8. Vardinis sūkių dažnis:.....
- 1.9. Didžiausias sūkių dažnis:.....
- 1.10. Tūrinis suspaudimo laipsnis ⁽²⁾.....
- 1.11. Degimo sistemos aprašas:.....
- 1.12. Degimo kameros ir stūmoklio galvutės brėžinys (-iai):.....
- 1.13. Įėjimo ir išėjimo angų mažiausias skerspjūvio plotas:.....
- 1.14. Aušinimo sistema
 - 1.14.1. Skystis
 - 1.14.1.1. Skystčio tipas:.....
 - 1.14.1.2. Cirkuliacinis (-iai) siurblys (-iai): yra / nėra ⁽¹⁾
 - 1.14.1.3. Charakteristikos arba markė(-s) ir tipas (-ai) (jeigu taikoma):.....
 - 1.14.1.4. Perdavimo skaičius (-iai) (jeigu taikoma):.....
 - 1.14.2. Oras
 - 1.14.2.1. Pūstuvai: yra / nėra ⁽¹⁾
 - 1.14.2.2. Charakteristikos arba markė(-s) ir tipas (-ai) (jeigu taikoma):.....
 - 1.14.2.3. Perdavimo skaičius (-iai) (jeigu taikoma):.....
- 1.15. Gamintojo leidžiama temperatūra
 - 1.15.1. Aušinimas skysčiu. Didžiausia temperatūra išėjimo angoje: K
 - 1.15.2. Aušinimas oru. Atskaitos taškas:.....
 - Didžiausia temperatūra atskaitos taške: K
 - 1.15.3. Didžiausia pripučiamo oro temperatūra, išmatuota prie tarpinio aušintuvo įvado (jeigu taikoma): K

⁽¹⁾ Išbraukti, kas netaikoma.⁽²⁾ Nurodyti leidžiamą nuokrypą.

- 1.15.4. Didžiausia išmetamųjų teršalų temperatūra, išmatuota išmetimo vamzdyje (-žiuose) greta išmetalų kolektoriaus (-ių) išorės jungės (-ių): K
- 1.15.5. Degalų temperatūra: min: K
.....max: K
- 1.15.6. Tepalo temperatūra: min: K
.....max: K
- 1.16. Pripūtimo kompresorius: yra / nėra ⁽¹⁾
- 1.16.1. Markė:
- 1.16.2. Tipas:
- 1.16.3. Sistemos aprašas (pvz., aukščiausias pripūtimo slėgis, išmetamųjų dujų sklendė, jei taikoma):
- 1.16.4. Tarpinis aušintuvas: yra / nėra ⁽¹⁾
- 1.17. Išiurbimo sistema: Didžiausias leidžiamasis išsiurbimo slėgio sumažėjimas, esant vardiniam variklio sūkių dažniui ir 100 proc. apkrovai: kPa
- 1.18. Išmetimo sistema. Didžiausias leidžiamasis išmetamųjų dujų priešslėgio sumažėjimas, esant vardiniam variklio sūkių dažniui ir 100 proc. apkrovai: kPa
2. Priemonės, kurių imtasi oro taršai mažinti
- 2.1. Karterio dujų perdirbimo įtaisas: yra / nėra ⁽¹⁾
- 2.2. Papildomi įtaisai nuo taršos (jeigu sumontuoti ir jei neįrašyti į kitą antraštę)
- 2.2.1. Katalizatorius: yra / nėra ⁽¹⁾
- 2.2.1.1. Markė(-s):
- 2.2.1.2. Tipas (-ai):
- 2.2.1.3. Katalizatorių ir elementų skaičius:
- 2.2.1.4. Katalizatoriaus (-ių) matmenys ir tūris:
- 2.2.1.5. Katalizės tipas:
- 2.2.1.6. Bendras tauriųjų metalų kiekis:
- 2.2.1.7. Santykinė koncentracija:
- 2.2.1.8. Substratas (struktūra ir medžiaga):
- 2.2.1.9. Narvelių tankis:
- 2.2.1.10. Katalizatoriaus (-ių) korpuso tipas:
- 2.2.1.11. Katalizatoriaus (-ių) padėtis (vieta ir didžiausias / mažiausias atstumas nuo variklio):
- 2.2.1.12. Įprastos veikimo temperatūros intervalas (K):
- 2.2.1.13. Sunaudojamasis reagentas (jeigu taikoma):
- 2.2.1.13.1. Reagento tipas ir katalizei užtikrinti būtina jo koncentracija:
- 2.2.1.13.2. Įprastos reagento veikimo temperatūros intervalas:

- 2.2.1.13.3. Tarptautinis standartas (jei taikoma):.....
- 2.2.1.14. NO_x jutiklis: yra / nėra ⁽¹⁾
- 2.2.2. Deguonies jutiklis: yra / nėra ⁽¹⁾
- 2.2.2.1. Markė(-s):.....
- 2.2.2.2. Tipas:.....
- 2.2.2.3. Vieta:
- 2.2.3. Oro įpūtimas: yra / nėra ⁽¹⁾
- 2.2.3.1. Tipas (impulsinis putimas, oro siurblys ir kt.):.....
- 2.2.4. EGR: yra / nėra ⁽¹⁾
- 2.2.4.1. Charakteristikos (aušinamas / neaušinamas, aukštas slėgis / žemas slėgis ir kt.):
- 2.2.5. Kietųjų dalelių gaudyklė: yra / nėra ⁽¹⁾
- 2.2.5.1. Kietųjų dalelių gaudyklės matmenys ir tūris:
- 2.2.5.2. Kietųjų dalelių gaudyklės tipas ir konstrukcija:
- 2.2.5.3. Padėtis (vieta ir didžiausias / mažiausias atstumas nuo variklio):.....
- 2.2.5.4. Regeneravimo metodas arba sistema, aprašas ir (arba) brėžinys:
- 2.2.5.5. Įprastos eksploatacinės temperatūros (K) ir slėgio (kPa) intervalas:.....
- 2.2.6. Kitos sistemos: yra / nėra ⁽¹⁾
- 2.2.6.1. Aprašas ir veikimas:
3. Degalų tiekimas
- 3.1. Tiekimo siurblys
- Slėgio ⁽²⁾ arba charakteristikų diagrama: kPa
- 3.2. Įpurškimo sistema
- 3.2.1. Siurblys
- 3.2.1.1. Markė(-s):.....
- 3.2.1.2. Tipas (-ai):.....
- 3.2.1.3. Tiekimas: mm³ per vieną taktą ⁽²⁾ ar ciklą, siurblio greičiui esant: min⁻¹, esant visam įpurškimo srautui, arba atitinkama diagrama.
- Nurodyti taikytą metodą: ant variklio / siurblio bandymų stende ⁽¹⁾
- 3.2.1.4. Įpurškimo paskuba
- 3.2.1.4.1. Įpurškimo paskubos kreivė ⁽²⁾:
- 3.2.1.4.2. Sinchronizavimas ⁽²⁾:
- 3.2.2. Įpurškimo vamzdynas
- 3.2.2.1. Ilgis: mm
- 3.2.2.2. Vidinis skersmuo: mm

- 3.2.3. Purkštuvas (-ai)
 - 3.2.3.1. Markė(-s):.....
 - 3.2.3.2. Tipas (-ai):.....
 - 3.2.3.3. Atidarymo slėgis ⁽²⁾ arba atitinkama diagrama: kPa
 - 3.2.4. Regulatorius
 - 3.2.4.1. Markė(-s):.....
 - 3.2.4.2. Tipas (-ai):.....
 - 3.2.4.3. Sūkių dažnis, kuriuo pradamas degalų tiekimo nutraukimas, esant pilnutinei apkrovai ⁽²⁾: min⁻¹
 - 3.2.4.4. Didžiausias sūkių dažnis be apkrovos ⁽²⁾: min⁻¹
 - 3.2.4.5. Sūkių dažnis tuščiąja eiga ⁽²⁾: min⁻¹
 - 3.3. Šalto variklio paleidimo sistema
 - 3.3.1. Markė(-s):.....
 - 3.3.2. Tipas (-ai):.....
 - 3.3.3. Aprašymas:.....
 - 4. Rezervuota
 - 5. Vožtuvų suregulavimas
 - 5.1. Didžiausias vožtuvo pakilimas ir atsidarymo bei užsidarymo kampai viršutinio rimties taško atžvilgiu arba lygiavertės charakteristikos:.....
 - 5.2. Pamatiniai ir (arba) nustatomieji verčių intervalai ⁽¹⁾
 - 5.3. Kintamoji vožtuvų suregulavimo sistema (išsiurbimui ir (arba) išmetimui, jeigu taikytina) ⁽¹⁾
 - 5.3.1. Tipas: nenutrūkstamo veikimo arba įjungiamo / išjungiamo ⁽¹⁾
 - 5.3.2. Kumštelio fazinio poslinkio kampas:.....
 - 6. Rezervuota
 - 7. Rezervuota
-

2 priedėlis

Variklių šeimos pagrindinės charakteristikos

1. Bendrieji parametrai ⁽¹⁾
 - 1.1. Degimo ciklas:
 - 1.2. Aušinimo terpė:
 - 1.3. Oro įsiurbimo būdas:
 - 1.4. Degimo kameros tipas / konstrukcija:
 - 1.5. Vožtuvai ir angų $\frac{3}{4}$ konfigūracija, dydis ir skaičius:
 - 1.6. Degalų sistema:
 - 1.7. Variklio valdymo sistemos.....
Tapatumo įrodymas remiantis brėžinių numeriu (-iais):
 - 1.7.1. Pripučiamo oro aušinimo sistema:
 - 1.7.2. Išmetamųjų dujų recirkuliacija ⁽²⁾.....
 - 1.7.3. Vandens įpurškimas / emulsija ⁽²⁾.....
 - 1.7.4. Oro įpurškimas ⁽²⁾:
 - 1.8. Papildomo išmetamųjų teršalų apdorojimo sistema ⁽³⁾:.....
Tokio paties (ar, jei tai yra pirminis variklis, mažiausiojo) santykio patikra: (sistemos tūris / degalų tiekimas per taktą) pagal diagramos (-ų) numerį (-ius):
2. Variklių šeimos sąrašas
 - 2.1. Variklių šeimos pavadinimas:.....
 - 2.2. Šiai šeimai priskirtų variklių specifikacija:

	Pirminis variklis (*)	Šeimai priskirti varikliai (**)			
Variklio tipas					
Cilindrų skaičius					
Vardinis sūkių dažnis (min^{-1})					
Degalų tiekimas per taktą (mm^3) esant vardinei naudingajai galiai					
Vardinė naudingoji galia (kW)					
Sūkių dažnis esant didžiausiai galiai (min^{-1})					
Didžiausia naudingoji galia (kW)					
Sūkių dažnis esant didžiausiam sukimo momentui (min^{-1})					
Degalų tiekimas per taktą (mm^3) esant didžiausiam sukimo momentui					
Didžiausias sukimo momentas (Nm)					

⁽¹⁾ Išbraukti, kas netaikoma.

⁽²⁾ Nurodyti leidžiamąją nuokrypą.

⁽³⁾ Jeigu netaikoma, rašyti „netaikoma“.

	Pirminis variklis (*)	Šeimai priskirti varikliai (**)			
Apsisukimų skaičius tuščiajame eiga (min^{-1})					
Cilindro darbinis tūris (% pirminio variklio)	100				

(*) Išsamūs duomenys pateikti 1 priedėlyje.

(**) Išsamūs duomenys pateikti 3 priedėlyje.

- 2.3. Be to, tipo patvirtinimo institucijai pateikiama pagal 1B priedo 3 priedėlį reikalinga informacija apie kiekvieną tai pačiai šeimai priklausančio variklio tipą.

3 priedėlis

Tai pačiai šeimai priklausančių variklių tipų pagrindinės charakteristikos

1. Variklio aprašas
- 1.1. Gamintojas:
- 1.2. Gamintojo variklio kodas:
- 1.3. Ciklas: keturtaktis / dvitaktis ⁽¹⁾
- 1.4. Cilindro skersmuo: mm
- 1.5. Eiga: mm
- 1.6. Cilindrų skaičius ir išdėstymas:
- 1.7. Darbinis variklio tūris: cm³
- 1.8. Vardinis sūkių dažnis:
- 1.9. Didžiausiasis sūkių dažnis:
- 1.10. Tūrinis suspaudimo laipsnis ⁽²⁾:
- 1.11. Degimo sistemos aprašas:
- 1.12. Degimo kameros ir stūmoklio galvutės brėžinys (-iai):
- 1.13. Įėjimo ir išėjimo angų mažiausiasis skerspjuvis:
- 1.14. Aušinimo sistema
- 1.14.1. Skystis
- 1.14.1.1. Skysčio tipas:
- 1.14.1.2. Cirkuliacinis (-iai) siurblys (-iai): yra / nėra ⁽¹⁾
- 1.14.1.3. Charakteristikos arba markė(-s) ir tipas (-ai) (jeigu taikoma):
- 1.14.1.4. Perdavimo skaičius (-iai) (jeigu taikoma):
- 1.14.2. Oras
- 1.14.2.1. Pūstuvai: yra / nėra ⁽¹⁾
- 1.14.2.2. Charakteristikos arba markė(-s) ir tipas (-ai) (jeigu taikoma):
- 1.14.2.3. Perdavimo skaičius (-iai) (jeigu taikoma):
- 1.15. Gamintojo leidžiama temperatūra
- 1.15.1. Aušinimas skysčiu. Didžiausia temperatūra išėjimo angoje: K
- 1.15.2. Aušinimas oru. Atskaitos taškas:
- Didžiausia temperatūra atskaitos taške: K
- 1.15.3. Didžiausia pripučiamo oro temperatūra, išmatuota prie tarpinio aušintuvo įvado (jeigu taikoma): K
- 1.15.4. Didžiausia išmetamųjų teršalų temperatūra, išmatuota išmetimo vamzdyje (-žiuose) greta išmetalų kolektoriaus (-ių) išorės jungės (-ių): K
- 1.15.5. Degalų temperatūra: min: K
..... max: K
- 1.15.6. Tepalo temperatūra: min: K
..... max: K

⁽¹⁾ Išbraukti, kas netaikoma.⁽²⁾ Nurodyti leidžiamą nuokrypą.

- 1.16. Pripūtimo kompresorius: yra / nėra ⁽¹⁾
- 1.16.1. Markė:
- 1.16.2. Tipas:
- 1.16.3. Sistemos aprašas (pvz., aukščiausias pripūtimo slėgis, išmetamųjų dujų sklendė, jei taikoma):
- 1.16.4. Tarpinis aušintuvas: yra / nėra ⁽¹⁾
- 1.17. Įsiurbimo sistema: Didžiausias leidžiamasis įsiurbimo slėgio sumažėjimas, esant vardiniam variklio sūkių dažniui ir 100 proc. apkrovai: kPa
- 1.18. Išmetimo sistema. Didžiausias leidžiamasis išmetamųjų dujų priešslėgio sumažėjimas, esant vardiniam variklio sūkių dažniui ir 100 proc. apkrovai: kPa
2. Priemonės, kurių imtasi oro taršai mažinti
- 2.1. Karterio dujų perdirbimo įtaisas: yra / nėra ⁽¹⁾
- 2.2. Papildomi įtaisai nuo taršos (jeigu sumontuoti ir jei neįrašyti į kitą antraštę)
- 2.2.1. Katalizatorius: yra / nėra ⁽¹⁾
- 2.2.1.1. Markė(-s):
- 2.2.1.2. Tipas (-ai):
- 2.2.1.3. Katalizatorių ir elementų skaičius:
- 2.2.1.4. Katalizatoriaus (-ių) matmenys ir tūris:
- 2.2.1.5. Katalizės tipas:
- 2.2.1.6. Bendras tauriųjų metalų kiekis:
- 2.2.1.7. Santykinė koncentracija:
- 2.2.1.8. Substratas (struktūra ir medžiaga):
- 2.2.1.9. Narvelių tankis:
- 2.2.1.10. Katalizatoriaus (-ių) korpuso tipas:
- 2.2.1.11. Katalizatoriaus (-ių) padėtis (vieta ir didžiausias / mažiausias atstumas nuo variklio):.....
- 2.2.1.12. Įprastos veikimo temperatūros intervalas (K):
- 2.2.1.13. Sunaudojamasis reagentas (jeigu taikoma):
- 2.2.1.13.1. Reagento tipas ir katalizei užtikrinti būtina jo koncentracija:
- 2.2.1.13.2. Įprastos reagento veikimo temperatūros intervalas:
- 2.2.1.13.3. Tarptautinis standartas (jei taikoma):
- 2.2.1.14. NO_x jutiklis: yra / nėra ⁽¹⁾
- 2.2.2. Deguonies jutiklis: yra / nėra ⁽¹⁾
- 2.2.2.1. Markė(-s):
- 2.2.2.2. Tipas:
- 2.2.2.3. Vieta:
- 2.2.3. Oro įpūtimas: yra / nėra ⁽¹⁾
- 2.2.3.1. Tipas (impulsinis putimas, oro siurblys ir kt.):
- 2.2.4. EGR: yra / nėra ⁽¹⁾
- 2.2.4.1. Charakteristikos (aušinamas / neaušinamas, aukštas slėgis / žemas slėgis ir kt.):
- 2.2.5. Kietųjų dalelių gaudyklė: yra / nėra ⁽¹⁾
- 2.2.5.1. Kietųjų dalelių gaudyklės matmenys ir tūris:
- 2.2.5.2. Kietųjų dalelių gaudyklės tipas ir konstrukcija:

- 2.2.5.3. Padėtis (vieta ir didžiausias / mažiausias atstumas nuo variklio):
- 2.2.5.4. Regeneravimo metodas arba sistema, aprašas ir (arba) brėžinys:
- 2.2.5.5. Įprastos eksploatacinės temperatūros (K) ir slėgio (kPa) intervalas:
- 2.2.6. Kitos sistemos: yra / nėra ⁽¹⁾
- 2.2.6.1. Aprašas ir veikimas:
3. Degalų tiekimas
- 3.1. Tiekimo siurblys
- Slėgio ⁽²⁾ arba charakteristikų diagrama: kPa
- 3.2. Įpurškimo sistema
- 3.2.1. Siurblys
- 3.2.1.1. Markė(-s):
- 3.2.1.2. Tipas (-ai):
- 3.2.1.3. Tiekimas: ... mm³ per vieną taktą ⁽²⁾ ar ciklą, siurblio greičiui esant: ... min⁻¹, esant visam įpurškimo srautui, arba atitinkama diagrama.
- Nurodyti taikytą metodą: ant variklio / siurblio bandymų stende ⁽¹⁾
- 3.2.1.4. Įpurškimo paskuba
- 3.2.1.4.1. Įpurškimo paskubos kreivė ⁽²⁾:
- 3.2.1.4.2. Synchronizavimas ⁽²⁾:
- 3.2.2. Įpurškimo vamzdynas
- 3.2.2.1. Ilgis: mm
- 3.2.2.2. Vidinis skersmuo: mm
- 3.2.3. Purkštuvai (-ai)
- 3.2.3.1. Markė(-s):
- 3.2.3.2. Tipas (-ai):
- 3.2.3.3. Atidarymo slėgis ⁽²⁾ arba atitinkama diagrama: kPa
- 3.2.4. Regulatorius
- 3.2.4.1. Markė(-s):
- 3.2.4.2. Tipas (-ai):
- 3.2.4.3. Sūkių dažnis, kuriuo pradedamas degalų tiekimo nutraukimas, esant pilnutinei apkrovai ⁽²⁾:min⁻¹
- 3.2.4.4. Didžiausias sūkių dažnis be apkrovos ⁽²⁾:min⁻¹
- 3.2.4.5. Sūkių dažnis tuščiąja eiga ⁽²⁾:min⁻¹
- 3.3. Šalto variklio paleidimo sistema
- 3.3.1. Markė(-s):
- 3.3.2. Tipas (-ai):
- 3.3.3. Aprašymas:
4. Rezervuota
5. Vožtuvų suregulavimas
- 5.1. Didžiausias vožtuvo pakilimas ir atsidarymo bei užsidarymo kampai viršutinio rimties taško atžvilgiu arba lygiavertės charakteristikos:

-
- 5.2. Pamatiniai ir (arba) nustatomieji verčių intervalai ⁽¹⁾
 - 5.3. Kintamoji vožtuvų sureguliuavimo sistema (išsiurbimui ir (arba) išmetimui, jeigu taikytina) ⁽¹⁾
 - 5.3.1. Tipas: nenutrūkstamo veikimo arba įjungama / išjungama ⁽¹⁾
 - 5.3.2. Kumštelio fazinio poslinkio kampas:
 - 6. Rezervuota
 - 7. Rezervuota
-

1B PRIEDAS

VARIKLIŲ ŠEIMOS CHARAKTERISTIKOS IR PIRMINIO VARIKLIO PASIRINKIMAS

1. VARIKLIŲ ŠEIMĄ APIBRĖŽIANTYS PARAMETRAI

1.1. Bendroji informacija

Variklių šeimą apibūdina konstrukcijos parametrai. Jie turi būti bendri visiems šeimai priklausantiems varikliams. Variklio gamintojas gali nuspręsti, kurie varikliai priklauso variklių šeimai, kol paisoma 1.3 punkte išvardytų narystės kriterijų. Variklių šeimą turi patvirtinti tipo patvirtinimo institucija. Gamintojas tipo patvirtinimo institucijai pateikia tam tikrą informaciją, susijusią su variklių šeimos narių išmetamų teršalų lygiais.

1.2. Specialūs atvejai

1.2.1. Parametrų sąveika

Kai kuriais atvejais gali būti parametrų sąveika, dėl to gali pakisti teršalų išmetimas. Siekiant, kad į variklių šeimą būtų įtraukti tik varikliai, kurių išmetamų teršalų charakteristikos yra panašios, bus atsižvelgiama ir į tai. Šiuos atvejus nustato gamintojas ir praneša tipo patvirtinimo institucijai. Kuriant naują variklių šeimą, į tai bus atsižvelgiama kaip į kriterijų.

1.2.2. Prietaisai arba funkcijos, darančios didelę įtaką išmetamiesiems teršalams

Kalbant apie 1.3 punkte neišvardytus prietaisus arba funkcijas, darančius didelę įtaką išmetamųjų teršalų lygiui, šią įrangą gamintojas nustato remdamasis tinkamu inžineriniu sprendimu ir informuoja tipo patvirtinimo instituciją. Kuriant naują variklių šeimą, į tai bus atsižvelgiama kaip į kriterijų.

1.2.3. Papildomi kriterijai

Be 1.3 punkte išvardytų parametrų gamintojas gali įtraukti papildomų kriterijų, leidžiančių apibrėžti mažesnio dydžio šeimas. Šie parametrai nebūtinai daro įtaką išmetamųjų teršalų lygiui.

1.3. Variklių šeimą apibrėžiantys parametrai

1.3.1. Degimo ciklas:

- a) 2 taktų ciklas;
- b) 4 taktų ciklas;
- c) rotorinis variklis;
- d) kita.

1.3.2. Cilindrų konfigūracija

1.3.2.1. Cilindrų išdėstymas bloke:

- a) V;
- b) linijinis;
- c) radialinis;
- d) kita (F, W, kt.).

1.3.2.2. Santykinė cilindrų padėtis

Tokį patį bloką turintys varikliai gali priklausyti tai pačiai šeimai tol, kol jų cilindrų skersmens matmenys nuo centro iki centro yra vienodi.

1.3.3. Pagrindinė aušinimo terpė:

- a) oras;
- b) vanduo;
- c) alyva.

- 1.3.4. Atskiro cilindro tūris
- Nuo 85 iki 100 proc., jei tai varikliai, kurių cilindro tūris $\geq 0,75 \text{ dm}^3$ didžiausio tūrio visoje variklių šeimoje.
- Nuo 70 iki 100 proc., jei tai varikliai, kurių cilindro tūris $< 0,75 \text{ dm}^3$ didžiausio tūrio visoje variklių šeimoje.
- 1.3.5. Oro įsiurbimo būdas:
- be pripūtimo;
 - su turbopripūtimu;
 - su turbopripūtimu ir pripučiamo oro aušintuvu.
- 1.3.6. Degimo kameros tipas / konstrukcija:
- tiesioginio įpurškimo kamera;
 - padalintoji kamera;
 - kiti tipai.
- 1.3.7. Vožtuvai ir angos:
- konfigūracija;
 - vožtuvų skaičius cilindre.
- 1.3.8. Degalų tiekimo tipas:
- siurblys, (didelio slėgio) linija ir purkštuvai;
 - įmontuotasis arba skirstomasis siurblys;
 - siurblio purkštuvo sistema;
 - bendrosios magistralės degalų sistema.
- 1.3.9. Įvairūs įtaisai:
- išmetamųjų dujų recirkuliacija (EGR);
 - vandens įpurškimas;
 - oro įpūtimas;
 - kita.
- 1.3.10. Elektroninio valdymo strategija
- Elektroninio valdymo įrenginio (EVI) įrengimas variklyje arba neįrengimas laikomas pagrindiniu šeimos parametru.
- Jei varikliai valdomi elektroniniu būdu, gamintojas pateikia techninius duomenis ir paaiškina, kaip šie varikliai priskiriami tai pačiai šeimai, t. y. priežastis, dėl kurių šie varikliai turėtų atitikti tokius pačius išmetamųjų teršalų reikalavimus.
- Varikliai, turintys elektroninio greičio reguliavimo funkciją, neprivalo būti priskirti kitai šeimai, kuriai nepriskirti varikliai, turintys mechaninio reguliavimo funkciją. Būtinybė elektroninius variklius atskirti nuo mechaninių turėtų būti svarbi tik kalbant apie degalų įpurškimo charakteristikas, kaip antai suregulavimas, slėgis, įpurškimo srauto formavimas ir kt.
- 1.3.11. Papildomo išmetamųjų teršalų apdorojimo sistemos
- Šių įrenginių veikimas ir derinimas laikomas priskyrimo variklių šeimai kriterijais:
- oksidacinis katalizatorius;
 - DeNO_x sistema, turinti selektyviosios NO_x redukcijos funkcija (reduktoriaus pridėjimas);
 - kitos DeNO_x sistemos;
 - pasyviosios regeneracijos kietųjų dalelių gaudyklė;
 - aktyviosios regeneracijos kietųjų dalelių gaudyklė;

f) kitos kietųjų dalelių gaudyklės;

g) kiti įrenginiai.

Jei variklis sertifikuotas be papildomo teršalų apdorojimo sistemos kaip pirminis variklis arba kaip šeimos narys, šis variklis, jame įtaisius oksidacinių katalizatorių (ne kietųjų dalelių gaudyklę), gali būti įtrauktas į tą pačią variklių šeimą, jei jo degalų charakteristikos neturi būti kitokios.

Jeigu variklio degalai turi turėti kitokias charakteristikas (pvz., dėl kietųjų dalelių gaudyklių degaluose turi būti specialių priedų, užtikrinančių regeneracijos procesą), sprendimas tokių variklių įtraukti į tą pačią šeimą turi būti pagrįstas gamintojo pateiktais techniniais elementais. Šie elementai turi rodyti, kad numatomas sukomplektuoto variklio išmetamųjų teršalų lygis atitinka tokią pačią ribinę vertę, kaip nesukomplektuoto.

Jei variklis, nesvarbu, ar tai pirminis variklis ar šeimos, kurios pirminiame variklyje įtaisyta tokia pati papildomo apdorojimo sistema, narys, yra sertifikuotas kartu su ta pačia papildomo teršalų apdorojimo sistema, šis variklis, kai jame nėra papildomo apdorojimo sistemos, neįtraukiamas į tą pačią variklių šeimą.

2. PIRMINIO VARIKLIO PASIRINKIMAS

- 2.1. Pagrindinis kriterijus, pagal kurį atrenkamas šeimos pirminis variklis, – tai didžiausias per taktą įpurkštų degalų kiekis esant nurodytam didžiausiajam sūkių dažniui. Jei du ar daugiau variklių pagal šį pagrindinį kriterijų nesiskiria, pasirenkant pirminį variklį taikomas antrinis kriterijus – didžiausiasis per taktą tiekiamų degalų kiekis esant vardiniam sūkių dažniui. Esant tam tikroms aplinkybėms patvirtinimą suteikianti institucija gali nuspręsti, kad šeimai blogiausias išmetamųjų teršalų kiekio požiūriu atvejis gali būti geriausiai nustatytas bandant antrą variklį. Taigi patvirtinimą suteikianti institucija bandymui gali išsirinkti papildomą variklį, remdamasi savybėmis, kurios rodytų, kad tos pačios šeimos variklio išmetamųjų teršalų lygis gali būti didžiausias.
- 2.2. Jei tos pačios šeimos varikliai gali turėti kitų kintamų funkcijų, kurios galėtų turėti poveikio teršalų išmetimui, jos taip pat turi būti identifikuotos ir į jas turi būti atsižvelgta renkantis pirminį variklį.

2 PRIEDAS

PRANEŠIMAS

(Didžiausias formatas: A4 (210 x 297 mm))



išdavė: administracijos pavadinimas

.....

dėl dyzelinių variklių tipo arba to paties tipo variklių šeimos, kaip atskiro techninio agregato ⁽²⁾: patvirtinimo, patvirtinto tipo išplėtimo, atsisakymo suteikti tipo patvirtinimą, patvirtinimo panaikinimo, visiško gamybos nutraukimo,

atsižvelgiant į variklio išmetamus teršalus, pagal Taisyklę Nr. 96

Patvirtinimo Nr.: Išplėtimo Nr.:

1. Variklio prekinis pavadinimas arba ženklas:
2. Variklio tipas (-ai):
- 2.1. Variklių šeima:
- 2.2. variklių šeimos galios intervalas:
- 2.3. kintamas greitis / pastovus greitis ⁽²⁾
- 2.4. Į variklių šeimą įtraukti tipai:
- 2.5. Išbandytas variklio tipas arba variklių šeimai priklausantis variklis:
3. Gamintojo pavadinimas ir adresas:
4. Jeigu taikoma, gamintojo atstovo pavadinimas ir adresas:
5. Didžiausias leidžiamasis slėgio ties įėjimo anga sumažėjimas: kPa
6. Didžiausias leidžiamasis atgalinis slėgis: kPa
7. Naudojimo apribojimai (jei jų yra):
8. Išmetamųjų teršalų lygis. Galutinis bandymo rezultatas, taikant DF

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

9. Variklio pateikimo išbandyti data:
10. Už patvirtinimo bandymus atsakinga technikos tarnyba:
11. Tos tarnybos išduotos bandymo ataskaitos data:
12. Tos tarnybos išduotos bandymo ataskaitos numeris:
13. Patvirtinimo ženklo vieta ant variklio:
14. Vieta:
15. Data:
16. Parašas:
17. Prie šio pranešimo pridėti dokumentai, kuriuose nurodytas pirmiau minėtas patvirtinimo numeris:
Pridedamas vienas užpildyto šios taisyklės 1A arba 1B priedo egzempliorius su minėtais brėžiniais ir diagramomis.

⁽¹⁾ Patvirtinimą suteikusios / patvirtintą tipą išplėtusios / atsisakiusios suteikti patvirtinimą / patvirtinimą panaikinusios šalies skiriamasis numeris (žr. taisyklėje pateiktas nuostatas dėl patvirtinimo).

⁽²⁾ Išbraukti, kas netaikoma.

I priedėlis

Dyzelinių variklių bandymų protokolai
Bandymų rezultatai ⁽¹⁾

Informacija apie bandomąjį variklį

Variklio tipas:

Variklio identifikavimo numeris:

1. Informacija apie bandymų atlikimą:

1.1. Bandymams naudoti etaloniniai degalai

1.1.1. Cetaninis skaičius:

1.1.2. Sieros kiekis:

1.1.3. Tankis:

1.2. Tepalas

1.2.1. Markė(-s):

1.2.2. Tipas (-ai):

(nurodyti alyvos kiekį % mišinyje, jei tepalas ir degalai sumaišomi)

1.3. Varikliu varoma įranga (jei taikoma)

1.3.1. Sąrašas ir identifikavimo detalės:

1.3.2. Sunaudota galia esant nurodytiems variklio sūkių dažniams (kaip apibrėžta gamintojo):

Įranga	Galios PAE (kW), sunaudota esant įvairiems variklio sūkių dažniams ⁽²⁾ ⁽³⁾ , atsižvelgiant į 7 priedą		
	Tarpinis sūkių dažnis (jei taikoma)	Sūkių dažnis esant didžiausiai galiai (jei skiriasi nuo vardinės galios)	Vardinis sūkių dažnis ⁽⁴⁾
Iš viso:			

1.4. Variklio veikimas

1.4.1. Variklio sūkių dažniai:

Tuščiąja eiga: min⁻¹Tarpinis: min⁻¹Didžiausia galia: min⁻¹Vardinis ⁽⁵⁾: min⁻¹⁽¹⁾ Jei yra keli pirminiai varikliai, turi būti pateikti toliau nurodyti duomenys apie kiekvieną iš jų.⁽²⁾ Išbraukti, kas netaikoma.⁽³⁾ Ne daugiau kaip 10 proc. per bandymą išmatuotos galios.⁽⁴⁾ Nurodyti vertes esant variklio sūkių dažniui, atitinkančiam 100 proc. normuotojo sūkių dažnio, jeigu toks dažnis naudojamas atliekant NRSC bandymą.⁽⁵⁾ Nurodyti vertes esant variklio sūkių dažniui, atitinkančiam 100 proc. normuotojo sūkių dažnio, jeigu toks dažnis naudojamas atliekant NRSC bandymą.

1.4.2. Variklio galia ⁽⁶⁾

Sąlyga	Galios (kW) esant įvairiems variklio sūkių dažniams		
	Tarpinis sūkių dažnis (jei taikoma)	Sūkių dažnis esant didžiausiai galiai (jei skiriasi nuo vardinės galios)	Vardinis sūkių dažnis ⁽⁷⁾
Didžiausia galia, išmatuota bandant nurodytu bandymų sūkių dažniu (kW) (a)			
Varikliu varomos įrangos sunaudota bendra galia, kaip nurodyta šio priedėlio 1.3.2 punkte, atsižvelgiant į 7 priedėlį (kW) (b)			
Naudingoji variklio galia, nurodyta 2.1.49 punkte (kW) (c)			
$c = a + b$			

2. Informacija apie NRSC bandymo atlikimą:

2.1. Nustatomieji dinamometro parametrai (kW)

Apkrova proc.	Nustatomieji dinamometro parametrai (kW) esant įvairiems variklio sūkių dažniams	
	Tarpinis (jei taikoma)	Vardinis sūkių dažnis ⁽⁷⁾
10 (jei taikoma)		
25 (jei taikoma)		
50		
75		
100		

2.2. Variklio ir (arba) pirminio variklio išmetamų teršalų kiekio nustatymo rezultatai ⁽⁸⁾

Nusidėvėjimo koeficientas (NK): apskaičiuotas / nustatytas ⁽⁸⁾

Nusidėvėjimo koeficientų vertes ir išmetamųjų teršalų kiekio nustatymo rezultatus nurodyti šioje lentelėje ⁽⁷⁾:

NRSC bandymas					
NK multipl. / adityv. ⁽⁸⁾	CO	HC	NO _x	KD	
	Išmetamieji teršalai	CO (g/kWh)	HC (g/kWh)	NO _x (g/kWh)	
Bandymo rezultatas					
Galutinis bandymo rezultatas, taikant NK					

⁽⁶⁾ Pagal 2.1.49 punktą apskaičiuota nepataisytoji galia.

⁽⁷⁾ Pakeisti vertėmis, gautomis, kai variklio sūkių dažnis atitinka 100 proc. normuotojo sūkių dažnio, jeigu toks dažnis naudojamas atliekant NRSC bandymą.

⁽⁸⁾ Išbraukti, kas netaikoma.

Papildomi kontrolės srities bandymo taškai (jei taikoma)						
Išmetamųjų teršalų kiekis greta bandymų taško	Variklio sūkių dažnis	Apkrova (%)	CO (g/kWh)	HC (g/kWh)	NO _x (g/kWh)	KD (g/kWh)
Pirmasis bandymo rezultatas						
Antrasis bandymo rezultatas						
Trečiasis bandymo rezultatas						

2.3. NRSC bandymui naudota ėminių ėmimo sistema:

2.3.1. Išmetamieji dujiniai teršalai ⁽⁹⁾

2.3.2. KD ⁽⁹⁾:

2.3.2.1. Metodas ⁽⁸⁾: vieno filtro / kelių filtrų

3. Informacija apie NRTC bandymo atlikimą (jei taikoma) ⁽¹⁰⁾:

3.1. Variklio ir (arba) pirminio variklio išmetamųjų teršalų kiekio nustatymo rezultatai ⁽⁸⁾

Nusidėvėjimo koeficientas (NK): apskaičiuotas / nustatytas ⁽⁸⁾

Nusidėvėjimo koeficientų vertes ir išmetamųjų teršalų kiekio nustatymo rezultatus nurodyti šioje lentelėje ⁽⁹⁾:

Pranešami su variklių, kurių galios intervalai yra Q ir R, regeneravimu susiję duomenys.

NRTC bandymas						
NK multipl. / adityv. ⁽⁸⁾	CO	HC	NO _x		KD	
Išmetamieji teršalai	CO (g/kWh)	HC (g/kWh)	NO _x (g/kWh)	HC+NO _x (g/kWh)	KD (g/kWh)	
Šalto variklio paleidimas						
Išmetamieji teršalai	CO (g/kWh)	HC (g/kWh)	NO _x (g/kWh)	HC+NO _x (g/kWh)	KD (g/kWh)	CO ₂ (g/kWh)
Išilusio variklio paleidimas, netaikant regeneravimo						
Išilusio variklio paleidimas, taikant regeneravimą ⁽⁸⁾						
$k_{r,u}$ (multipl./adityv.) ⁽⁸⁾ $k_{r,d}$ (multipl./adityv.) ⁽⁸⁾						
Svertinis bandymo rezultatas						
Galutinis bandymo rezultatas, taikant NK						

Per ciklą atliekamas darbas, taikant išilusio variklio paleidimą ir netaikant regeneravimo kWh.

3.2. NRTC bandymui naudota ėminių ėmimo sistema:

Išmetamieji dujiniai teršalai ⁽⁹⁾:

KD ⁽⁹⁾:

Metodas ⁽⁸⁾: vieno filtro / kelių filtrų

⁽⁹⁾ Nurodyti sistemos, naudojamos pagal šios taisyklės 4B priedo 4 priedėlį arba, kai taikoma, 4B priedo 9 punktą, skaičius.

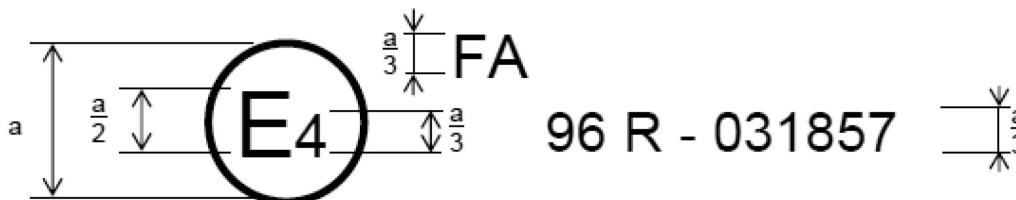
⁽¹⁰⁾ Jei yra keli pirminiai varikliai, nurodomas kiekvienas iš jų.

3 PRIEDAS

PATVIRTINIMO ŽENKLŲ IŠDĖSTYMAS

A pavyzdys

(Žr. šios taisyklės 4.4 punktą)

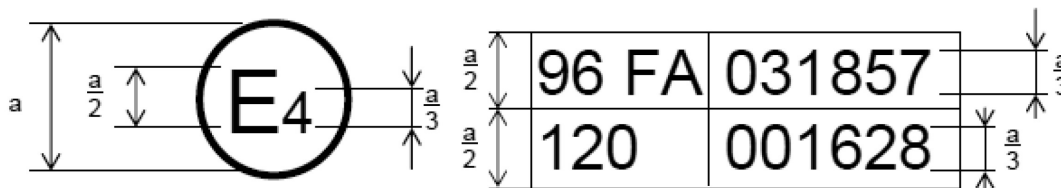


a – ne mažesnis kaip 8 mm

Pirmiau nurodytas prie variklio pritvirtintas patvirtinimo ženklas reiškia, kad atitinkamas variklio tipas patvirtintas Nyderlanduose (E4) kaip kintamo greičio variklis, atsižvelgiant į F galios intervalą atitinkantį lygį, o tai rodo A raide, vadovaujantis Taisykle Nr. 96, ir jam yra suteiktas patvirtinimo numeris 031857. Du pirmieji patvirtinimo numerio skaitmenys rodo, kad suteikiant patvirtinimą Taisyklė Nr. 96 jau buvo iš dalies pakeista (3 serijos pakeitimai).

B pavyzdys

(Žr. šios taisyklės 4.5 punktą)



a – ne mažesnis kaip 8 mm

Pirmiau nurodytas prie variklio pritvirtintas patvirtinimo ženklas reiškia, kad atitinkamas variklio tipas patvirtintas Nyderlanduose (E4) kaip kintamo greičio variklis, atsižvelgiant į F galios intervalą atitinkantį lygį, o tai rodo A raide, vadovaujantis Taisykle Nr. 96 ir Taisykle Nr. 120. Du pirmieji patvirtinimo numerio skaitmenys rodo, kad suteikiant patvirtinimą Taisyklė Nr. 96 jau buvo iš dalies pakeista (3 serijos pakeitimai), o Taisyklė Nr. 120 buvo pradinės redakcijos.

4A PRIEDAS

IŠMETAMŲJŲ DUJINIŲ TERŠALŲ IR KIETŲJŲ DALELIŲ KIEKIO NUSTATYMO METODAS

1. ĮŽANGA

1.1. Šiame priede aprašomas bandomojo variklio išmetamų dujinių teršalų ir kietųjų dalelių nustatymo metodas.

Taikomi šie bandymų ciklai:

NRSC (ne kelių mašinoms taikomas pastovus ciklas), taikomas visų galios intervalų variklių, aprašytų šios taisyklės 1.1, 1.2 ir 1.3 punktuose, išmetamam anglies monoksido, angliavandenilių, azoto oksidų ir kietųjų dalelių kiekiui matuoti, atitinkantis įrangos specifikaciją, ir NRTC (ne kelių mašinoms taikomas pereinamųjų režimų ciklas), taikomas L ir aukštesnių galios intervalų variklių, aprašytų šios taisyklės 1.1 ir 1.2 punktuose, išmetamam anglies monoksido, angliavandenilių, azoto oksidų ir kietųjų dalelių kiekiui matuoti.

Bandymui pateikto variklio išmetamų dujų ir kietųjų dalelių komponentai matuojami taikant 4A priedo 4 priedėlyje aprašytus metodus.

Gali būti naudojamos kitos sistemos arba analizatoriai, jei gaunami rezultatai, lygiaverčiai šių etaloninių sistemų rezultatams:

- a) kai išmetamieji dujiniai teršalai matuojami nepraskiestose išmetamosiose dujose – 4A priedo 4 priedėlio 2 paveiksle parodytų sistemų;
- b) kai išmetamieji dujiniai teršalai matuojami viso srauto skiedimo sistemoje praskiestose išmetamosiose dujose – 4A priedo 4 priedėlio 3 paveiksle parodytų sistemų;
- c) jei tai išmetamosios kietosios dalelės – 4A priedo 4 priedėlio 13 paveiksle parodytų viso srauto skiedimo sistemų, naudojančių kiekvienam režimui skirtą atskirą filtrą.

Sistemos lygiavertiškumo nustatymas grindžiamas septynių (ar daugiau) bandymų ciklų koreliacijos tarp nagrinėjamos sistemos ir vienos arba kelių minėtų etaloninių sistemų tyrimu.

Lygiavertiškumo kriterijus apibrėžiamas kaip per ciklą išmetamų teršalų kiekio svertinių verčių vidurkių sutapimas ± 5 proc. tikslumu. Taikytinas 4A priedo 3.6.1 punkte nurodytas ciklas.

Norint į taisyklę įtraukti naują sistemą, lygiavertiškumo nustatymas turi būti pagrįstas pakartojamumo ir atkuriamumo apskaičiavimu, kaip aprašyta standarte ISO 5725.

1.2. Atliekant bandymą variklis montuojamas ant bandymo stendo ir prijungiamas prie dinamometro.

1.3. Matavimo principas:

Matuojamus variklio išmetamus teršalus sudaro dujiniai komponentai (anglies monoksidas, visi angliavandeniliai ir azoto oksidai) ir kietosios dalelės. Be to, nustatant dalies srauto ir viso srauto skiedimo sistemų skiedimo santykį, kaip pėdsakinės dujos dažnai naudojamas anglies dioksidas. Vadovaujantis gerąja inžinerine praktika, bandant kylančias matavimo problemas puikiai galima nustatyti taikant bendro anglies dioksido kiekio matavimo metodą.

1.3.1. NRSC bandymas:

Kai varikliai yra pašildyti ir veikimo sąlygos taikomos nustatyta seka, pirmiau minėtų išmetamųjų teršalų kiekiai nuolat tiriami, imant nepraskiestų išmetamųjų dujų ėminį. Į bandymo ciklą turi įeiti keletas sukčių dažnio ir sukimo momento (apkrovos) režimų, kurie atitinka dyzelinių variklių tipinių veikimo sąlygų sritį. Taikant kiekvieną režimą, nustatoma kiekvieno dujinio teršalo koncentracija, išmetamųjų dujų srautas bei galia ir palyginamos išmatuotos svartinės vertės (taikant svertinius koeficientus arba pagal ėminių ėmimo laiką). Kietųjų dalelių ėminys praskiedžiamas kondicionuotu aplinkos oru. Per visą bandymo procedūrą tinkamai filtrais surenkamas vienas ėminys.

Kai taikomi diskrečiojo režimo ciklai, gali būti naudojama alternatyvi procedūra: ėminys gali būti renkamas į atskirus filtrus, kiekvienam režimui naudojant vis kitą, o ciklo rezultatai apskaičiuojami taikant svertinius dydžius.

Apskaičiuojama per vieną kilovatvalandę išmetamo kiekvieno teršalo masė gramais, kaip aprašyta šio priedo 3 priedėlyje.

1.3.2. NRTC bandymas:

Nustatytas pereinamųjų režimų bandymų ciklas, glaudžiai susietas su dyzelinių variklių, įrengtų ne kelių mašinose, darbo sąlygomis, atliekamas du kartus:

- a) pirmąjį kartą (šalto variklio paleidimas), kai variklis sušyla iki aplinkos temperatūros ir nusistovi, o variklio aušalo ir alyvos, papildomo apdorojimo sistemos ir visų pagalbinių variklio kontrolės įtaisų pastovi temperatūra yra 20–30 °C;
- b) antrąjį kartą (išilusio variklio paleidimas) – po 20 min. trukmės išildymo, prasidėjusio iškart po šalto variklio paleidimo ciklo.

Pirmiau minėti teršalai tiriami vykstant šiai bandymo eigai. Bandymo eigą sudaro šalto variklio paleidimo ciklas, atliekamas po natūralaus arba priverstinio variklio aušinimo, variklio išildymo laikotarpis ir išilusio variklio paleidimo ciklas, po kurio apskaičiuojamas bendras išmetamųjų teršalų kiekis. Remiantis išmatuotais variklio dinamometro sukimo momento ir greičio signalais, variklio galia integruojama pagal visą ciklo trukmę, taip gaunant per ciklą variklio atliktą darbą. Dujinių komponentų koncentracija nustatoma per ciklą, naudojant nepraskiestas išmetamąsias dujas ir integruojant analizatoriaus signalą pagal šio priedo 3 priedėlį arba naudojant CVS viso srauto skiedimo sistemos praskiestas išmetamąsias dujas ir integruojant ar renkant ėminį maišu pagal šio priedo 3 priedėlį. Matuojant kietąsias daleles, iš praskiestų išmetamųjų dujų į specialų filtrą paaimamas proporcinis ėminys, praskiedžiant srauto dalį arba visą srautą. Atsižvelgiant į taikomą metodą, siekiant apskaičiuoti išmetamųjų teršalų masės vertes, nustatomas per ciklą praskiestų arba nepraskiestų išmetamųjų dujų srautas. Išmetamųjų teršalų masės vertės susiejamos su variklio darbu, kad būtų apskaičiuotas kiekvieno teršalo kiekis gramais per vieną kilovatvalandę.

Išmetamieji teršalai (g/kWh) matuojami vykdant šalto ir išilusio variklio paleidimo ciklus. Apskaičiuojami svertiniai sudėtiniai išmetamųjų teršalų kiekiai, šalto variklio paleidimo rezultatams taikant 10 proc., o išilusio variklio paleidimo – 90 proc. svertinį koeficientą. Svertiniai sudėtiniai rezultatai turi atitikti ribines vertes.

1.4. Bandymų parametrų simboliai

Simbolis	Vienetas	Sąvoka
A_p	m^2	izokinetinio ėminių ėmimo zondo skerspjūvio plotas;
A_T	m^2	išmetimo vamzdžio skerspjūvio plotas;
$aver$		svertinės vidutinės vertės:
	m^3/h	tūrinio srauto,
	kg/h	masės srauto,
	g/kWh	išmetamųjų teršalų savitosios masės;
a	—	vandenilio ir anglies santykis degaluose;
CI	—	1 anglies atomą turinčio angliavandenilio kiekiui ekvivalentiškas angliavandenilio kiekis;
$conc$	ppm	koncentracija (su komponentą žyminčiu indeksu); tūrio %.
$conc_c$	ppm	pataisytoji foninė koncentracija; tūrio %
$conc_d$	ppm	koncentracija skiedimo ore; tūrio %
DF	—	skiedimo koeficientas;
f_a	—	laboratorijos atmosferos koeficientas;
F_{FH}	—	savitasis degalų koeficientas, taikomas apskaičiuojant drėgnų dujų koncentraciją pagal sausų dujų koncentraciją ir vandenilio bei anglies santykį;
G_{AIRW}	kg/h	įsiurbiamo oro masės srautas, skaičiuojamas drėgnam orui;
G_{AIRD}	kg/h	įsiurbiamo oro masės srautas, skaičiuojamas sausam orui;
G_{DILW}	kg/h	skiedimo oro masės srautas, skaičiuojamas drėgnam orui;
G_{EDFW}	kg/h	lygiaverčių praskiestų išmetamųjų dujų masės srautas, skaičiuojamas drėgnoms dujoms;
G_{EXHW}	kg/h	išmetamųjų dujų masės srautas, skaičiuojamas drėgnoms dujoms;

Simbolis	Vienetas	Sąvoka
G_{FUEL}	kg/h	degalų masės srautas;
G_{TOTW}	kg/h	praskiestų išmetamųjų dujų masės srautas, skaičiuojamas drėgnoms dujoms;
H_{REF}	g/kg	pamatinė absoliutinio drėgnio vertė (10,71 g/kg), taikoma apskaičiuojant NO_x ir kietųjų dalelių drėgnio pataisos koeficientus;
H_a	g/kg	įsiurbiamo oro absoliutusias drėgnis;
H_d	g/kg	skiedimo oro absoliutusias drėgnis;
i	—	apačioje užrašytas atskiro režimo rodiklis;
K_H	—	NO_x drėgnio pataisos koeficientas;
K_p	—	kietųjų dalelių drėgnio pataisos koeficientas;
$K_{W,a}$	—	įsiurbiamo oro drėgnio pataisos koeficientas;
$K_{W,d}$	—	skiedimo oro drėgnio pataisos koeficientas;
$K_{W,e}$	—	praskiestų išmetamųjų dujų drėgnio pataisos koeficientas;
$K_{W,r}$	—	nepraskiestų išmetamųjų dujų drėgnio pataisos koeficientas;
L	%	sukimo momento ir didžiausio sukimo momento, esant bandymo sūkių dažniui, santykis, išreikštas procentais;
$mass$	g/h	apačioje užrašytas išmetamųjų dujų masės srauto rodiklis;
M_{DIL}	kg	per kietųjų dalelių ėminių filtrus pratekėjusio skiedimo oro masė;
M_{SAM}	kg	per kietųjų dalelių ėminių filtrus pratekėjusio praskiesto išmetamųjų dujų ėminio masė;
M_d	mg	iš skiedimo oro surinktų kietųjų dalelių ėminio masė;
M_f	mg	surinktų kietųjų dalelių ėminio masė;
p_a	kPa	variklio įsiurbiamo oro sočiųjų garų slėgis (ISO 3046: $p_{sy} = PSY$, bandymo aplinka);
p_B	kPa	bendrasis atmosferos slėgis (ISO 3046: $P_x = PX$ vietos aplinkos bendras slėgis, $P_y = PY$ bandymo aplinkos bendras slėgis);
p_d	kPa	skiedimo oro sočiųjų garų slėgis;
p_s	kPa	sauso oro atmosferinis slėgis;
P	kW	nepataisytoji stabdymo galia;
P_{AE}	kW	nurodyta bendra galia, suvartota bandymo tikslais įrengtų pagalbinių prietaisų, kurie yra nebūtinai pagal šios taisyklės 2.1.49 punktą;
P_M	kW	didžiausioji galia, išmatuota bandymo sąlygomis esant bandymo sūkių dažniui (žr. 1A priedą);
P_m	kW	galia, išmatuota skirtingų bandymo režimų sąlygomis;
q	—	skiedimo santykis;
r	—	izokinetinio zondo ir išmetimo vamzdžio skerspjūvio plotų santykis;
R_a	%	įsiurbiamo oro santykinis drėgnis;
R_d	%	skiedimo oro santykinis drėgnis;
R_f	—	FID atsako koeficientas;
S	kW	nustatomieji dinamometro parametrai;
T_a	K	įsiurbiamo oro absoliučioji temperatūra;
T_{Dd}	K	absoliučioji rasos taško temperatūra;

Simbolis	Vienetas	Sąvoka
T_{SC}	K	tarpinio aušintuvo aušinamo oro temperatūra;
T_{ref}	K	normalioji temperatūra (degimo oro, 298 K (25 °C));
T_{SCRef}	K	tarpinio aušintuvo aušinamo oro normalioji temperatūra;
V_{AIRD}	m ³ /h	išsiurbiamo oro tūrio srautas, skaičiuojamas sausam orui;
V_{AIRW}	m ³ /h	išsiurbiamo oro tūrio srautas, skaičiuojamas drėgnam orui;
V_{DIL}	m ³	per kietųjų dalelių ėminių filtrus pratekėjusio skiedimo oro tūris;
V_{DILW}	m ³ /h	skiedimo oro tūrio srautas, skaičiuojamas drėgnam orui;
V_{EDFW}	m ³ /h	lygiaverčių praskiestų išmetamųjų dujų tūrio srautas, skaičiuojamas drėgnoms dujoms;
V_{EXHD}	m ³ /h	išmetamųjų dujų tūrio srautas, skaičiuojamas sausoms dujoms;
V_{EXHW}	m ³ /h	išmetamųjų dujų tūrio srautas, skaičiuojamas drėgnoms dujoms;
V_{SAM}	m ³	per kietųjų dalelių ėminių filtrus pratekėjusio ėminio tūris;
V_{TOTW}	m ³ /h	praskiestų išmetamųjų dujų tūrio srautas, skaičiuojamas drėgnoms dujoms;
WF	—	svertinis koeficientas;
WF_E	—	efektyvusis svertinis koeficientas.

2. BANDYMŲ SĄLYGOS

2.1. Bendrieji reikalavimai

Visi tūriai ir tūriniai srautai skaičiuojami, kai temperatūra yra 273 K (0 °C), o slėgis – 101,3 kPa.

2.2. Variklio bandymų sąlygos

2.2.1. Variklio išsiurbiamo oro absoliučioji temperatūra T_a kelvinais bei sauso oro atmosferinis slėgis p_s (kPa) matuojami ir parametras f_a nustatomas laikantis šių nuostatų:

Varikliai, turintys natūralaus išsiurbimo ir mechaninio pripūtimo funkcijas:

$$f_a = \left(\frac{99}{p_s}\right) \cdot \left(\frac{T}{298}\right)^{0,7}$$

Varikliai, turintys turbokompresorių ir išsiurbiamo oro aušintuvą arba jo neturintys:

$$f_a = \left(\frac{99}{p_s}\right)^{0,7} \cdot \left(\frac{T}{298}\right)^{1,5}$$

2.2.2. Bandymo pagrįstumas

Kad bandymas būtų laikomas pagrįstu, parametras f_a turi būti toks:

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

2.2.3. Varikliai, turintys pripučiamo oro aušinimo funkciją

Užregistruojama pripučiamo oro temperatūra, kuri nurodyto varinio sūkių dažnio ir pilnutinės apkrovos sąlygomis turi skirtis ne daugiau kaip 5 K nuo gamintojo nustatytos didžiausios pripučiamo oro temperatūros. Aušinimo terpės temperatūra turi būti bent 293 K (20 °C).

Jei naudojama bandymų stoties sistema arba išorinė orpūtė, nustatoma pripučiamo oro temperatūra, kuri nurodytos didžiausios galios ir pilnutinės apkrovos sąlygomis nuo gamintojo nustatytos didžiausios pripučiamo oro temperatūros turi skirtis ne daugiau kaip 5 K. Pirmiau nurodytos nustatytos pripučiamo oro aušintuvo aušinimo skysčio temperatūros ir aušinimo skysčio srauto vertės neturi būti keičiamos per visą bandymo ciklą. Pripučiamo oro aušintuvo tūris turi atitikti gerąją inžinerinę praktiką ir tipines transporto priemonės (mašinų) naudojimo sąlygas.

Užuot taikius minėtą būdą, pripučiamo oro aušintuvo parametrai gali būti nustatyti pagal SAE J 1937, paskelbtą 1995 m. sausio mėn.

2.3. Variklio oro įsiurbimo sistema

Bandomajame variklyje įrengiama oro įsiurbimo sistema, kurios oro įsiurbimo riba nesiskirtų daugiau kaip ± 300 Pa nuo gamintojo nustatytos vertės, taikomos švariam oro filtrui, varikliui veikiant gamintojo nustatytais, didžiausią oro srautą užtikrinančiomis sąlygomis. Apribojimai turi būti nustatyti, esant vardiniam sūkių dažniui ir pilnutinei apkrovai. Gali būti naudojama bandymų stoties sistema, jei ji atkartoja tikrąsias variklio darbo sąlygas.

2.4. Variklio išmetimo sistema

Bandomajame variklyje įrengiama išmetimo sistema, kurios išmetamųjų dujų priešslėgis nuo gamintojo nurodytos vertės skirtųsi ne daugiau kaip ± 650 Pa, varikliui veikiant gamintojo nustatytais, didžiausią oro srautą užtikrinančiomis sąlygomis.

Jei variklis turi papildomo išmetamųjų teršalų apdorojimo įtaisą, išmetimo vamzdis turi būti tokio pat skersmens, koks normaliai naudojamas bent keturgubo vamzdžio skersmens atstumu prieš įėjimo angos praplatėjimą, kuriame įtaisytas papildomo apdorojimo įtaisas. Atstumas nuo išmetimo kolektoriaus flanšo ar nuo turbokompresoriaus išleidžiamosios angos iki papildomo išmetamųjų teršalų apdorojimo sistemos turi atitikti transporto priemonės konfigūraciją arba gamintojo nustatytus techninius reikalavimus. Išmetamųjų dujų priešslėgiui arba ribai taikomi pirmiau nurodyti kriterijai ir jie gali būti reguliuojami vožtuvu. Fiktyviuose bandymuose ir atliekant variklio charakteristikų grafikų sudarymą papildomo apdorojimo talpykla gali būti išimta ir pakeista tokia pačia talpykla, užpildyta neaktyviu katalizatoriaus nešikliu.

2.5. Aušinimo sistema

Turi būti naudojama pakankamo tūrio variklio aušinimo sistema, užtikrinanti gamintojo nustatytą įprastinę variklio eksploatacavimo temperatūrą.

2.6. Tepalinė alyva

Užrašomos ir kartu su bandymo rezultatais pateikiamos bandyme naudotos tepalinės alyvos specifikacijos.

2.7. Bandymo degalai

Naudojami 6 priede nurodyti etaloniniai degalai, skirti atitinkamam galios intervalui:

6 priedas, 1 lentelė, skirta D–G galios intervalams;

6 priedas, 2 lentelė, skirta H–K galios intervalams;

6 priedas, 3 lentelė, skirta L–P galios intervalams;

Užuot naudojus minėtus degalus, H–K galios intervalams gali būti naudojami 6 priedo 1 lentelėje nurodyti etaloniniai degalai.

Bandyme naudotų etaloninių degalų cetaninis skaičius ir sieros kiekis nurodomi 2 priedo 1 priedėlio 1.1 punkte.

Degalų temperatūra įpurškimo siurblio įsiurbimo angoje turi būti 306–316 K (33–43 °C).

3. BANDYMO EIGA (NRSC BANDYMAS)

3.1. Dinamometro parametrų nustatymas

Išmetamųjų teršalų savitosios masės matavimo pagrindas yra nepataisytoji stabdymo galia pagal Taisyklę Nr. 120.

Atliekant bandymą, variklio veikimui būtini pagalbiniai prietaisai įrengiami pagal 7 priedo reikalavimus.

Jei pagalbiniai prietaisai nėra išmontuoti, dinamometro parametrų apskaičiavimo tikslais nustatoma galia, kurią jie sunaudoja varikliui veikiant bandomuoju sūkių dažniu, išskyrus variklius, kurių pagalbiniai prietaisai yra neatskiriamoji dalis (pvz., oru aušinamų variklių aušinamieji ventiliatoriai).

Angos apribojimų ir išmetimo vamzdžio priešslėgio parametrai suderinami pagal gamintojo nustatytas viršutines ribines vertes, kaip nurodyta 2.3 ir 2.4 punktuose.

Didžiausios sukimo momento vertės, esant apibrėžtam bandymo sūkių dažniui, nustatomos bandymų būdu, kad būtų galima apskaičiuoti sukimo momento vertes apibrėžtų bandymo režimų sąlygomis. Variklių, kurie nėra skirti veikti pilnutinės apkrovos ir sukimo momento kreivės intervale, didžiausią sukimo momentą, esant bandomajam sūkių dažniui, nurodo gamintojas.

Nustatomieji variklio parametrai kiekvienam bandymo režimui apskaičiuojami pagal šią formulę:

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

Jei santykis yra toks:

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

Tipo patvirtinimo institucija, suteikusi tipo patvirtinimą gali patikrinti P_{AE} vertę.

3.2. Ėminių filtrų paruošimas

Bent vieną valandą prieš bandymą kiekvienas filtras (pora) dedamas į uždarytą, bet nesandarią Petri lėkštelę ir į svėrimo kamerą, kad stabilizuotųsi. Pasibaigus stabilizavimosi laikui, kiekvienas filtras pasveriamas ir užregistruojama tuščio filtro masė. Tada filtras (pora) laikomas uždarytoje Petri lėkštelėje arba filtro laikiklyje, kol jo prisireiks bandymui. Jei filtras (pora) nebuvo panaudotas per aštuonias valandas nuo išėmimo iš svėrimo kameros, jis dar kartą pasveriamas prieš naudojimą.

3.3. Matavimo įrangos montavimas

Bandymų įranga ir ėmimo zondai įrengiami pagal reikalavimus. Jei skiedžiant išmetamąsias dujas naudojama viso srauto skiedimo sistema, prie sistemos prijungiamas išmetimo vamzdis.

3.4. Skiedimo sistemos ir variklio paleidimas

Skiedimo sistema ir variklis paleidžiami ir šildomi tol, kol, esant pilnutinei apkrovai ir vardiniam sūkių dažniui, visos temperatūros ir slėgio vertės tampa pastovios (3.6.2 punktas).

3.5. Skiedimo santykio nustatymas

Taikant vieno filtro metodą, kietųjų dalelių ėminių ėmimo sistema turi būti paleista ir veikti per aplenkiamąjį įtaisą (taikant kelių filtrų metodą, ši procedūra neprivaloma). Galima nustatyti kietųjų dalelių foninės koncentracijos lygį per dalelių filtrus leidžiamame skiedimo ore. Jei naudojamas filtruotas skiedimo oras, užtenka tik vieno matavimo bet kuriuo metu prieš bandymą, jam vykstant arba jį pabaigus. Jei skiedimo oras nefiltruojamas, matuojamas vienas ėminys, imamas visą bandymo laiką.

Skiedimo oro tiekimas nustatomas taip, kad kiekvienu režimu filtro paviršiaus temperatūra būtų nuo 315 K (42 °C) iki 325 K (52 °C). Bendras skiedimo santykis neturi būti mažesnis kaip keturi.

Pastaba. Taikant diskrečiojo režimo ciklus, kai galios intervalas yra ne didesnis kaip K, užuot paisyus 42–52 °C temperatūros intervalo, galima palaikyti didžiausios 325 K (52 °C) temperatūros neviršijančią filtro temperatūrą.

Kai visais režimais veikiančiose viso srauto sistemose taikomi vieno filtro ir kelių filtrų metodai, ėminio masės srauto per filtrą ir praskiestų išmetamųjų dujų masės srauto santykis turi būti pastovus. Šis masių santykis neturi skirtis daugiau kaip ± 5 proc. nuo suvidurkintos režimo vertės, išskyrus pirmąsias 10 sekundžių veikiant bet kuriuo režimu, kai sistemose nėra aplenkiamojo įtaiso. Dalies srauto skiedimo sistemų, kuriose taikomas vieno filtro metodas, masės srautas per filtrą turi būti pastovus ir neturi skirtis daugiau kaip ± 5 proc. nuo suvidurkintos režimo vertės, išskyrus pirmąsias 10 sekundžių veikiant bet kuriuo režimu, kai sistemose nėra aplenkiamojo įtaiso.

Sistemose, kuriose kontroliuojama CO₂ arba NO_x koncentracija, CO₂ arba NO_x kiekis skiedimo ore matuojamas kiekvieno bandymo pradžioje ir pabaigoje. Prieš bandymą ir po jo pamatuotos CO₂ arba NO_x foninės koncentracijos skiedimo ore vertės viena nuo kitos turi būti ne didesnės kaip 100 ppm arba atitinkamai 5 ppm.

Jei naudojama praskiestų išmetamųjų dujų analizės sistema, atitinkamos foninės koncentracijos vertės nustatomos visos bandymo eigos metu ėminių maišu renkant skiedimo oro ėminius.

Nuolatinės foninės koncentracijos vertės (nenaudojant maišo) gali būti nustatomos ne mažiau kaip trijuose taškuose (ciklo pradžioje, pabaigoje ir apie vidurį) ir suvidurkinamos. Gamintojui paprašius foninės koncentracijos matavimų galima nedaryti.

3.6. Analizatorių patikra

Nustatoma išmetamųjų dujų analizatorių nulinė vertė ir matavimo intervalas.

3.7. Bandymo ciklas

3.7.1. Mašinų specifikacijos pagal 1.1–1.3 punktus.

3.7.1.1. A specifikacija

Varikliams, nurodytiems šios taisyklės 1.1 ir 1.2 punktuose, taikomas diskretusis 8 režimų ciklas ⁽¹⁾ pagal 5 priedo 1.1 punkto a papunktį atliekamas ant dinamometro su bandomuoju varikliu.

Kaip alternatyva gali būti atliekamas atitinkamas nuolydinis 9 režimų ciklas pagal 5 priedo 1.2 punkto a papunktį. Šiuo atveju ciklas taikomas pagal 4B priedo 7.8.2 punktą, užuot taikius 3.7.2–3.7.6 punktuose nustatytas procedūras.

3.7.1.2. B specifikacija

Varikliams, nurodytiems šios taisyklės 1.3 punkte, taikomas diskretusis 5 režimų ciklas ⁽²⁾ pagal 5 priedo 1.1 punkto b papunktį atliekamas ant dinamometro su bandomuoju varikliu.

Kaip alternatyva gali būti atliekamas nuolydinis 5 režimų ciklas pagal 5 priedo 1.2 punkto b papunktį. Šiuo atveju ciklas taikomas pagal 4B priedo 7.8.2 punktą, užuot taikius 3.7.2–3.7.6 punktuose nustatytas procedūras.

Apkrovos skaičiai – procentinė dalis sukimo momento, atitinkančio eksploatacijoje pirminę galią, apibrėžiamą kaip didžiausia galia, gaunama esant kintamos galios sekai, kurią nurodytomis aplinkos sąlygomis galima taikyti neribotą valandų skaičių per metus tarp nustatytų priežiūros intervalų, kai priežiūra atliekama pagal gamintojo instrukcijas.

3.7.2. Variklio kondicionavimas

Siekiant stabilizuoti variklio parametrus pagal gamintojo rekomendacijas, variklis ir sistema pašildomi taikant didžiausio sukimo dažnio ir sukimo momento režimą.

Pastaba. Kondicionuojant taip pat turėtų būti pašalintas per ankstesnius bandymus išmetimo sistemoje susidariusių nuosėdų poveikis. Be to, siekiant sumažinti dviejų gretimų bandymo taškų tarpusavio įtaką, turi būti nustatytas jų tarpusavio stabilizavimosi laikas.

3.7.3. Bandymo eiga

Pradedama bandymo eiga. Bandymas atliekamas bandymo ciklams nustatyta režimų eilės tvarka.

Po pradinio pereinamojo laikotarpio taikant kiekvieno nustatyto bandymų ciklo režimą, nurodytasis sukimo dažnis nuo vardinio sukimo dažnio neturi skirtis daugiau kaip ± 1 proc. arba $\pm 3 \text{ min}^{-1}$ (taikoma didesnioji vertė), išskyrus tuščiąją eigą, kurią pasirinkus neturi būti viršytos gamintojo nurodytos leidžiamosios nuokrypos. Turi būti išlaikytas nustatytasis sukimo momentas, kurio vidurkis nuo didžiausio sukimo momento matuojant skirtųsi ne daugiau kaip ± 2 proc., esant bandymo sukimo dažniui.

Kiekvienam matavimo taškui būtina skirti bent 10 minučių. Jei bandant variklį būtina skirti daugiau laiko ėminių ėmimui, kad kietųjų dalelių masė ant matavimo filtro būtų pakankama, bandymo režimo trukmė gali būti prailginta tiek, kiek būtina.

Režimo trukmė užregistruojama ir pateikiama ataskaitoje.

Dujinių teršalų koncentracijos vertės matuojamos ir registruojamos per paskutines tris režimo minutes.

Kietųjų dalelių ėminių ėmimas ir išmetamųjų dujų teršalų matavimas turėtų prasidėti po to, kai stabilizuojasi variklio veikimas, kaip nustatyta gamintojo, o jų pabaiga turi sutapti.

Degalų temperatūra matuojama degalų purškimo siurblio angoje arba ten, kur nurodo gamintojas, o matavimo vieta užregistruojama.

3.7.4. Analizatoriaus rodmenys

Analizatoriaus rodmenys registruojami juostiniu rašytuvu arba nustatomi lygiaverte duomenų gavimo sistema išmetamosioms dujoms tekant per analizatorių bent paskutinėmis trimis kiekvieno režimo minutėmis. Jei praskiesto CO ir CO₂ koncentracijai išmatuoti skirti ėminiai renkami į maišą (žr. 4A priedo 1 priedėlio 1.4.4 punktą), ėminys surenkamas į maišą paskutinėmis trimis kiekvieno režimo minutėmis, maiše esantis paimtas mėginys analizuojamas, o rezultatai užregistruojami.

⁽¹⁾ Atitinka C1 ciklą, aprašytą ISO 8178–4:2007 8.3.1.1 punkte (patais. 2008 m.).

⁽²⁾ Atitinka D2 ciklą, aprašytą ISO 8178–4: 8.3.1.1 punkte (patais. 2008 m.).

3.7.5. Kietųjų dalelių ėminių ėmimas

Kietųjų dalelių ėminiai imami taikant vieno filtro arba kelių filtrų metodą (žr. 4A priedo 1 priedėlio 1.5 punktą). Kadangi metodų taikymo rezultatai gali šiek tiek skirtis, kartu su rezultatais nurodomas ir taikytas metodas.

Kai, imant ėminius, taikomas vieno filtro metodas, atsižvelgiama į svertinius koeficientus, nustatytus bandymo ciklo aprašyme, atitinkamai derinant ėminio srautą ir (arba) ėminių ėmimo trukmę.

Kiekvienu režimu ėminiai imami kuo vėliau. Taikant vieno filtro metodą, ėminių ėmimo trukmė veikiant vienam iš režimų turi būti ne trumpesnė kaip 20 s, o taikant kelių filtrų metodą – ne trumpesnė kaip 60 s. Sistemose be aplenkiamojo įtaiso ėminių ėmimo trukmė veikiant vienam iš režimų turi būti ne trumpesnė kaip 60 s, taikant tiek vieno filtro, tiek kelių filtrų metodą.

3.7.6. Variklio veikimo sąlygos

Variklio sūkių dažnis ir apkrova, įsiurbiamo oro temperatūra, degalų srautas ir oro arba išmetamųjų dujų srautas matuojami taikant kiekvieną režimą, kai tik stabilizuojasi variklio darbas.

Jei išmetamųjų dujų srauto arba degimui reikalingo oro ir degalų sąnaudų matavimo neįmanoma atlikti, juos galima apskaičiuoti naudojant anglies ir deguonies balanso metodą (žr. 4A priedo 1 priedėlio 1.2.3 punktą).

Visi skaičiuojant reikalingi papildomi duomenys užregistruojami (žr. 4A priedo 3 priedėlio 1.1 ir 1.2 punktus).

3.8. Pakartotinė analizatorių patikra

Padarius išmetamųjų teršalų kiekio nustatymo bandymą, pakartotinei patikrai naudojamos tos pačios nulinės vertės nustatymo ir patikros dujos. Bandymas laikomas priimtiniu, jei skirtumas tarp dviejų matavimo rezultatų yra mažesnis nei 2 proc.

4. BANDYMO EIGA (NRTC BANDYMAS)

4.1. Įžanga

Ne kelių mašinoms taikomas pereinamųjų režimų ciklas (NRTC), 5 priede nurodytas kaip normalizuotų sūkių dažnio ir sukimo momento verčių sekundinė seka, taikomas visiems šioje taisyklėje nurodytiems dyzeliniams varikliams. Norint atlikti bandymą su bandomąja variklio sąranka, normalizuotos vertės konvertuojamos į tikrąsias atskiro bandomo variklio vertes, remiantis variklio charakteristikų kreive. Šis konvertavimas vadinamas denormalizacija, o atliekamas bandymo ciklas – bandomo variklio etaloniniu ciklu. Atsižvelgiant į šias atskaitos sūkių dažnio ir sukimo momento vertes, atliekamas bandomosios sąrankos ciklas ir užregistruojamos išmatuotos sūkių dažnio ir sukimo momento vertės. Siekiant patvirtinti bandymo eigą, baigus bandymą, atliekama išmatuotų sūkių dažnio ir sukimo momento etaloninių ir atsako verčių regresijos analizė.

4.1.1. Draudžiama naudoti išderinimo įtaisus arba taikyti neracionalią išmetamųjų teršalų kiekio reguliavimo strategiją.

4.2. Variklio charakteristikų grafiko sudarymas

Prieš pradėdant bandymo ciklą, kai NRTC bandymas atliekamas su bandomąja sąranka, sudaromas variklio charakteristikų grafikas siekiant nustatyti sūkių dažnio ir sukimo momento santykio kreivę.

4.2.1. Į charakteristikų grafiką įtraukiamo sūkių dažnio intervalo nustatymas

Mažiausias ir didžiausias charakteristikų grafikų sudarymo sūkių dažniai apibrėžiami taip:

Mažiausias sūkių dažnis, taikomas sudarant charakteristikų grafiką	=	sūkių dažnis tuščiąja eiga;
Didžiausias sūkių dažnis, taikomas sudarant charakteristikų grafiką	=	$n_{hi} \times 1,02$ arba sūkių dažnis, kuriuo sukimo momentas esant pilnutinei apkrovai sumažėja iki nulio, taikoma mažesnėji vertė (n_{hi} – didžiausias variklio sūkių dažnis, kuriuo gaunama 70 proc. vardinės galios).

4.2.2. Variklio charakteristikų kreivė

Norint stabilizuoti variklio parametrus pagal gamintojo rekomendaciją ir gerąją inžinerinę praktiką, variklis pašildomas esant didžiausiai galiai. Kai variklio veikimas stabilizuojasi, toliau nurodyta tvarka sudaromas variklio charakteristikų grafikas.

4.2.2.1. Pereinamųjų režimų grafikas

a) Variklis veikia tuščiąja eiga taikant nulinę apkrovą.

b) Variklis veikia, kai įsiurbimo siurbliui taikoma pilnutinė apkrova ir mažiausias sūkių dažnis, taikomas sudarant charakteristikų grafiką.

- c) Variklio sūkių dažnis nuo mažiausio iki didžiausio sūkių dažnio, taikomo sudarant charakteristikų grafikus, didinamas vidutiniu $8 \pm 1 \text{ min}^{-1}/\text{s}$ greičiu. Variklio sūkių dažnio ir sukimo momento taškai registruojami bent vieno taško per sekundę greičiu.

4.2.2.2. Žingsninis grafikas

- a) Variklis veikia tuščiąja eiga taikant nulinę apkrovą.
- b) Variklis veikia, kai įsiurbimo siurbliui taikoma pilnutinė apkrova ir mažiausias sūkių dažnis, taikomas sudarant charakteristikų grafikus.
- c) Taikant pilnutinę apkrovą, bent 15 s taikomas mažiausias sūkių dažnis, taikomas sudarant charakteristikų grafikus, ir užregistruojamas vidutinis sukimo momentas per paskutines 5 s. Didžiausio sukimo momento kreivė nuo mažiausio iki didžiausio sūkių dažnio, taikomo sudarant charakteristikų grafikus, nustatoma esant ne didesniems kaip $100 \pm 20 \text{ min}^{-1}$ sūkių dažnio pokyčiams. Kiekviename bandymo taške variklis dirba bent 15 s ir užregistruojamas vidutinis sukimo momentas per paskutines 5 s.

4.2.3. Charakteristikų kreivės brėžimas

Visi pagal 4.2.2 punktą gauti duomenų taškai sujungiami tiesinio interpoliavimo būdu. Gautoji sukimo momento kreivė yra charakteristikų kreivė, naudojama variklio ciklo normalizuotoms sukimo momento vertėms, nurodytoms 5 priede pateiktame variklio dinamometriniame grafike, perskaičiuoti į faktines sukimo momento vertes taikant bandymų ciklą, aprašytą 4.3.3 punkte.

4.2.4. Kiti charakteristikų grafikų sudarymo būdai

Jei gamintojas mano, kad pirmiau nurodyti kurio nors konkretaus variklio charakteristikų grafikų sudarymo metodai yra nepatikimi ar nėra tipiniai, galima taikyti kitus charakteristikų grafikų sudarymo metodus. Šie kiti metodai turi atitikti nurodytų charakteristikų grafikų sudarymo procedūrų tikslą – nustatyti didžiausią įmanomą sukimo momentą visais variklio sūkių dažniais, kurie būna per bandymo ciklus. Metodus, kurie dėl patikimumo ar tipiškumo skiriasi nuo šiame punkte nurodytų charakteristikų grafikų sudarymo metodų, turi patvirtinti suinteresuotieji subjektai, be to, jų taikymas turi būti pagrįstas. Tačiau mažėjančio variklio sūkių dažnio jokiū būdu negalima taikyti varikliams, turintiems reguliatorių arba turbokompresorių.

4.2.5. Bandymų kartojimas

variklio charakteristikų grafikų nebūtina sudaryti prieš kiekvieną bandymo ciklą. Šie grafikai prieš bandymų ciklą sudaromi iš naujo, jei:

- a) vertinant inžineriniu požiūriu, nuo paskutinio charakteristikų grafikų sudarymo praėjo pernelg daug laiko arba
- b) variklis buvo fiziškai pakeistas ar iš naujo kalibruotas, o tai gali turėti įtakos jo veikimui.

4.3. Etaloninio bandymo ciklo atlikimas

4.3.1. Atskaitos sūkių dažnis

Atskaitos sūkių dažnis (n_{ref}) atitinka 100 proc. normalizuoto sūkių dažnio vertes, nurodytas 5 priede pateiktame variklio dinamometro grafike. Tikrasis variklio ciklas, gautas atlikus atskaitos sūkių dažnio denormalizavimą, labai priklauso nuo pasirinkto tinkamo atskaitos sūkių dažnio. Atskaitos sūkių dažnis nustatomas pagal šią lygtį:

$$n_{ref} = \text{mažas sūkių dažnis} + 0,95 (\text{didelis sūkių dažnis} - \text{mažas sūkių dažnis})$$

(didelis sūkių dažnis – didžiausias variklio sūkių dažnis, kuriuo pasiekama 70 proc. vardinės galios, mažas sūkių dažnis – mažiausias variklio sūkių dažnis, kuriuo pasiekama 50 proc. vardinės galios).

Jeigu išmatuotasis atskaitos sūkių dažnis nesiskiria daugiau kaip ± 3 proc. nuo gamintojo nurodyto atskaitos sūkių dažnio, atliekant išmetamųjų teršalų kiekio nustatymo bandymą, gali būti naudojamas nurodytas atskaitos sūkių dažnis. Jeigu viršijama leidžiamoji nuokrypa, išmetamųjų teršalų kiekio nustatymo bandymo tikslais naudojamas išmatuotasis atskaitos sūkių dažnis. (Tai atitinka ISO 8178-11:2006 standartą.)

4.3.2. Variklio sūkių dažnio denormalizavimas

Sūkių dažnis denormalizuojamas pagal šią lygtį:

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

4.3.3. Variklio sukimo momento denormalizavimas

5 priede pateiktame variklio dinamometro grafike nurodytos sukimo momento vertės normalizuojamos iki didžiausio sukimo momento, taikant atitinkamą sūkių dažnį. Taikant charakteristikų kreivę, nustatytą pagal 4.2.2 punktą, etaloninio ciklo sukimo momento vertės denormalizuojamos taip:

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

atsižvelgiant į atitinkamą faktinį sūkių dažnį, nustatytą 4.3.2 punkte.

4.3.4. Denormalizavimo procedūros pavyzdys

Pateikiamas šio bandymo taško denormalizavimo pavyzdys:

sūkių dažnis, %= 43 proc.

sukimo momentas, %= 82 proc.

Turint šias vertes:

atskaitos sūkių dažnis = $2\,200 \text{ min}^{-1}$

sūkių dažnis tuščiąja eiga = 600 min^{-1}

gaunama:

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

Turint didžiausią 700 Nm sukimo momentą, remiantis charakteristikų kreive, kai sūkių dažnis lygus $1\,288 \text{ min}^{-1}$

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

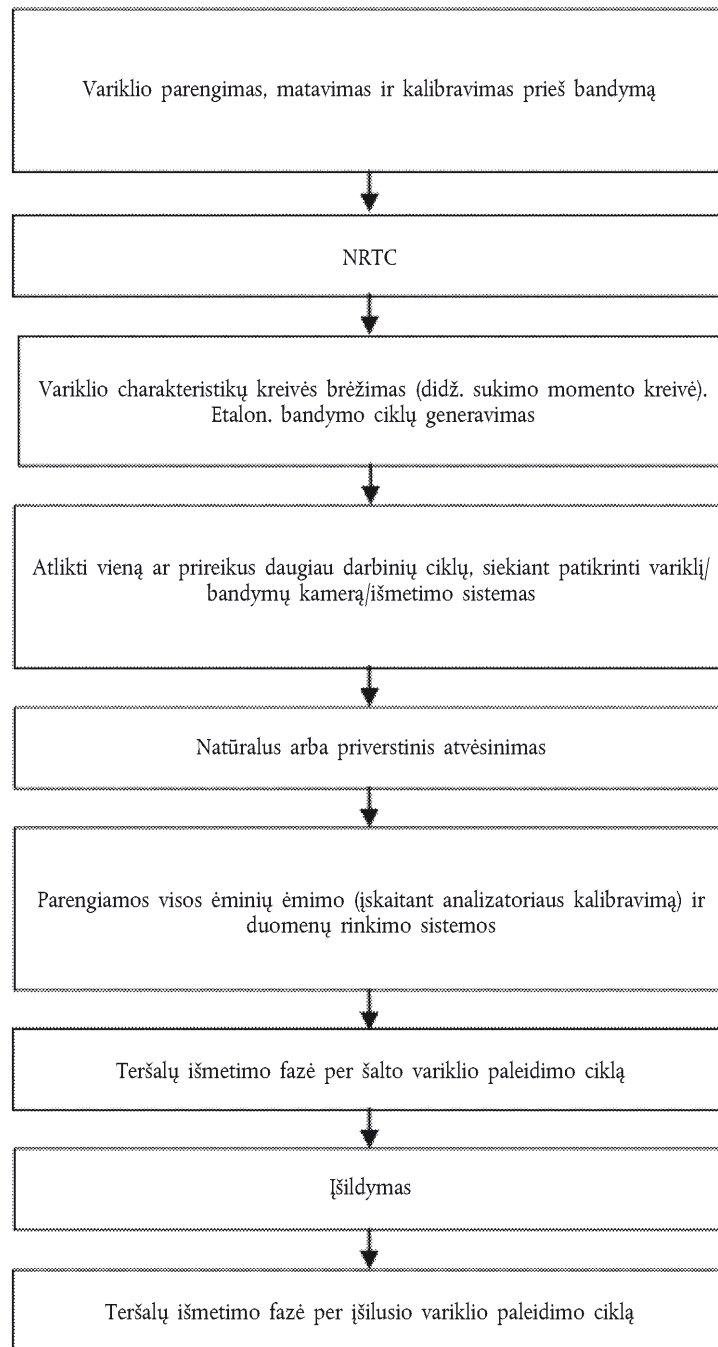
4.4. Dinamometras

4.4.1. Naudojant dinamometrinių jutiklių, sukimo momento signalas perduodamas variklio veleniui ir atsižvelgiama į dinamometro inerciją. Faktinis variklio sukimo momentas yra lygus dinamometrinių jutiklio sukimo momento rodmenis ir stabdžių inercijos momento, padauginto iš kampinio pagreičio, sumai. Kontrolės sistema turi tai apskaičiuoti realiuoju laiku.

4.4.2. Jei variklis bandomas naudojant sukurine srove valdomą dinamometrą, rekomenduojama, kad taškų, kuriuose skirtumas $T_{sp} - 2 \cdot \pi \cdot \dot{n}_{sp} \cdot \Theta_D$ mažesnis nei – 5 proc. didžiausio sukimo momento, skaičius neviršytų 30 (kai T_{sp} – reikalaujamas sukimo momentas, n_{sp} – variklio sūkių dažnio išvestinė, Θ_D – sukurine srove valdomo dinamometro sukimosi inercija).

4.5. Išmetamųjų teršalų kiekio nustatymo bandymo eiga

Bandymo eigos schema



Prireikus prieš matavimo ciklą galima atlikti vieną arba kelis bandomuosius ciklus siekiant patikrinti variklį, bandomąją sąranką ir išmetamųjų teršalų sistemas.

4.5.1. Ėminių filtrų paruošimas

Likus bent valandai iki bandymo pradžios, kiekvienas filtras įdedamas į Petrio lėkštelę, apsaugotą nuo dulkių, kurioje leidžiama cirkuliuoti orui, o lėkštelė įdedama į svėrimo kamerą, kad jos būseną stabilizuotųsi. Pasibaigus stabilizavimosi laikui, kiekvienas filtras pasveriamas ir užregistruojama jo masė. Tada filtras laikomas uždarytoje Petri lėkštelėje arba sandariame filtro laikiklyje, kol jo prisireiks bandymui. Filtras turi būti panaudotas per aštuonias valandas nuo jo išėmimo iš svėrimo kameros. Užregistruojama tuščio filtro masė.

4.5.2. Matavimo įrangos montavimas

Bandymų įranga ir ėmimo zondai įrengiami pagal reikalavimus. Išmetimo vamzdis prijungiamas prie viso srauto skiedimo sistemos, jei ji naudojama.

4.5.3. Skiedimo sistemos įjungimas

Skiedimo sistema turi būti įjungta. Nustatomas visas viso srauto skiedimo sistema praskiestų išmetamųjų dujų srautas arba dalies srauto skiedimo sistema praskiestų išmetamųjų dujų srautas, kad iš sistemos būtų pašalintas vandens kondensatas, o filtro paviršiaus temperatūra būtų nuo 315 K (42 °C) iki 325 K (52 °C).

4.5.4. Kietųjų dalelių ėminių ėmimo sistemos įjungimas

Įjungiamą aplenkiamąjį įtaisą turinti kietųjų dalelių ėminių ėmimo sistema. Kietųjų dalelių foninės koncentracijos lygį skiedimo ore galima nustatyti imant skiedimo oro ėminį prieš išmetamosioms dujoms patenkant į skiedimo tunelį. Jei yra kita kietųjų dalelių ėminių ėmimo sistema, kietųjų dalelių foninės koncentracijos ėminį pageidautina imti vykdant pereinamųjų režimų ciklą. Antraip galima naudoti kietųjų dalelių ėminių ėmimo sistemą, kuri naudojama pereinamųjų režimų ciklo kietųjų dalelių ėminiams imti. Jei naudojamas filtruotas skiedimo oras, galima matuoti vieną kartą – prieš bandymą arba po jo. Jeigu skiedimo oras nefiltruojamas, matuoti reikėtų ciklo pradžioje ir pabaigoje, o gautas vertes suvidurkinti.

4.5.5. Analizatorių patikra

Nustatoma išmetamųjų dujų analizatorių nulinė vertė ir matavimo intervalas. Jei naudojami ėminių ėmimo maišai, iš jų išsiurbiamas oras.

4.5.6. Aušinimo reikalavimai

Gali būti taikomas natūralus arba priverstinis ataušinimas. Kai naudojamas priverstinis ataušinimas, remiantis gerąja inžinerine praktika sukonfigūruojamos sistemos, kad būtų tiekiamas oras varikliui aušinti, o aušinimo alyva – variklio tepimo sistemai aušinti, ir kad būtų pašalinta šiluma iš variklio aušinimo sistemos ir papildomo išmetamųjų teršalų apdorojimo sistemos. Taikant priverstinį papildomo apdorojimo sistemos aušinimą, aušinimo oras netiekiamas tol, kol papildomo apdorojimo sistema atvėsta iki žemesnės nei katalizinio suaktyvinimo temperatūra. Neleidžiama taikyti jokios aušinimo procedūros, dėl kurios būtų išmestas nebūdingas teršalų kiekis.

Varikliui ataušus, šalto paleidimo ciklo išmetamųjų teršalų kiekio nustatymo bandymą galima pradėti tik tada, kai bent penkiolika minučių variklio tepalų, aušalo ir papildomo apdorojimo sistemos pastovi temperatūra yra 20–30 °C.

4.5.7. Ciklo eiga

4.5.7.1. Šalto paleidimo ciklas

Bandymo eiga pradedama nuo šalto paleidimo ciklo, kai variklis baigia aušti, įvykdžius visus 4.5.6 punkte išdėstytus reikalavimus.

Variklis paleidžiamas pagal gamintojo rekomenduotą paleidimo metodiką, pateiktą savininko naudojimo vadove, naudojant variklio starterį arba dinamometrą.

Nustačius, kad variklis užvestas, iškart įjungiamas laisvosios tuščiosios eigos laikmatis. Variklis paliekamas laisvai veikti tuščiąja eiga be apkrovos 23 ± 1 s. Variklio pereinamųjų režimų ciklas pradedamas taip, kad pirmas ne tuščiosios eigos ciklo įrašas būtų įrašytas suėjus 23 ± 1 s. Laisvosios tuščiosios eigos laikas įtraukiamas į 23 ± 1 s trukmę.

Bandymas atliekamas taikant etaloninį ciklą, kaip nustatyta 5 priede. Variklio sūkių dažnio ir sukimo momento reguliavimo komandos duodamos ne mažesniu kaip 5 Hz dažniu (rekomenduojama 10 Hz). Nustatytosios vertės apskaičiuojamos taikant tiesinį interpoliavimą tarp 1 Hz dažniu nustatytų etaloninio ciklo taškų. Išmatuotos variklio sūkių dažnio ir sukimo momento vertės per visą bandymo ciklą registruojamos bent kartą per sekundę, o signalai gali būti filtruojami elektroniniu būdu.

4.5.7.2. Analizatoriaus rodmenys

Paleidus variklį tuo pat metu paleidžiama matavimo įranga:

- pradedamas rinkti arba analizuoti skiedimo oras, jei naudojama viso srauto skiedimo sistema;
- pradedamos rinkti arba analizuojamos nepraskiestos arba praskiestos išmetamosios dujos – tai priklauso nuo taikomo būdo;
- pradedamas matuoti praskiestų išmetamųjų dujų kiekis ir reikiama temperatūra bei slėgis;
- pradedamas registruoti išmetamųjų dujų srautas, jei taikoma nepraskiestų išmetamųjų dujų analizė;
- pradedami registruoti išmatuoti dinamometro sūkių dažnio ir sukimo momento duomenys.

Jei matuojamos nepraskiestos išmetamosios dujos, išmetamųjų teršalų (HC, CO ir NO_x) koncentracijos ir išmetamųjų dujų masės srautas matuojami nenutrūkstamai, o duomenys bent 2 Hz dažniu išsaugomi kompiuteryje. Visi kiti duomenys registruojami bent 1 Hz ėminių ėmimo dažniu. Turi būti užregistruotas analoginio tipo analizatorių atsakas, o kalibravimo duomenys gali būti taikomi prisijungus prie tinklo arba ne, kai atliekamas duomenų vertinimas.

Jei naudojama viso srauto skiedimo sistema, HC ir NO_x kiekis skiedimo tunelyje matuojamas nenutrūkstamai bent 2 Hz dažniu. Vidutinės koncentracijos vertės nustatomos integruojant viso bandymo ciklo analizatoriaus signalus. Sistemos atsako trukmė turi būti ne didesnė kaip 20 s ir prirėkus turi būti derinama su CVS srauto svyravimais bei ėminio ėmimo trukmės ir (arba) bandymo ciklo nukrypimais. CO ir CO₂ kiekiai nustatomi integruojant arba analizuojant per bandymo ciklą į ėminių ėmimo maišą patekusių išmetamųjų dujų koncentraciją. Dujinių teršalų koncentracijos skiedimo ore nustatomos jas integruojant arba surenkant teršalus į foninės koncentracijos ėminių ėmimo maišą. Visi kiti matuoti parametrai registruojami bent vieno matavimo veiksmo per sekundę dažniu (1 Hz).

4.5.7.3. Kietųjų dalelių ėminių ėmimas

Paleidžiant variklį kietųjų dalelių ėminių ėmimo sistemos aplenkimo funkcija perjungiama į kietųjų dalelių rinkimo funkciją.

Jei naudojama dalies srauto skiedimo sistema, ėminių ėmimo siurblys (-iai) sureguliuojamas (-i) taip, kad per kietųjų dalelių ėmimo zondą ar per tiekimo vamzdį tekantis srautas būtų proporcingas išmetamųjų dujų masės srautui.

Jei naudojama viso srauto skiedimo sistema, mėginių siurblys (-iai) sureguliuojamas (-i) taip, kad per kietųjų dalelių ėminių ėmimo zondą ar per tiekimo vamzdį tekančio srauto vertė nuo nustatytosios srauto vertės skirtųsi ne daugiau kaip ± 5 proc. Jei taikomas srauto kompensavimas (t. y. mėginio srauto proporcinis reguliavimas), įrodoma, kad pagrindinio tunelio srauto ir kietųjų dalelių ėminių srauto santykis nuo nustatytosios vertės nesikeis daugiau kaip ± 5 proc. (išskyrus pirmąsias 10 s, kai imami ėminiai).

Pastaba. Kalbant apie dvigubą skiedimą, ėminio srautas yra srauto per ėminių filtrus ir antrinio skiedimo oro srauto grynas skirtumas.

Užregistruojama vidutinė temperatūra ir slėgis dujų matuoklio (-ių) ar srauto matavimo prietaisų įėjimo angose. Jei dėl didelio kietųjų dalelių kiekio ant filtro nustatytojo srauto negalima užtikrinti per visą ciklą (± 5 proc. tikslumu), bandymo rezultatai paskelbiami negaliojančiais. Bandymas kartojamas naudojant mažesnę srautą ir (arba) didesnio skersmens filtrą.

4.5.7.4. Variklio gesimas per šalto paleidimo bandymo ciklą

Jei vykstant šalto paleidimo bandymo ciklui variklis kuriuo nors momentu užgęsta, turi būti atliktas pradinis variklio kondicionavimas, po to pakartojama aušinimo procedūra; galiausiai variklis paleidžiamas iš naujo, o bandymas kartojamas. Jei per bandymo ciklą kuri nors reikalinga bandymo įranga sugenda, bandymo rezultatai laikomi negaliojančiais.

4.5.7.5. Veiksmai po šalto paleidimo ciklo

Užbaigus šalto paleidimo bandymo ciklą, stabdomas išmetamųjų dujų masės srauto bei praskiestų išmetamųjų dujų tūrio matavimas ir dujų srauto rinkimas į ėminių ėmimo maišus ir išjungiamas kietųjų dalelių ėminių ėmimo siurblys. Integruojančiojo analizatoriaus sistemoje ėminio ėmimas turi tęstis, kol baigiasi sistemos atsako laikas.

Koncentracija ėminių ėmimo maišuose, jei jie naudojami, nustatoma kuo greičiau ir būtinai ne vėliau kaip per 20 minučių po bandymo ciklo pabaigos.

Po išmetamųjų teršalų kiekio nustatymo bandymo analizatoriai vėl patikrinami nulinės vertės nustatymo ir patikros dujomis. Bandymas laikomas priimtiniu, jei rezultatai prieš bandymą ir po bandymo nuo patikros dujų koncentracijos vertės skirsis mažiau nei 2 proc.

Kietųjų dalelių filtrai į svėrimo kamerą grąžinami ne vėliau kaip po valandos nuo bandymo pabaigos. Jie bent valandą kondicionuojami nuo dulkių apsaugotoje Petri lėkštelėje, kurioje leidžiama cirkuliuoti orui, tada pasveriami. Turi būti užregistruotas bendras filtrų svoris.

4.5.7.6. Variklio išildymas

Išjungus variklį iš karto išjungiamas (-i) variklio aušinimo ventilatorius (-iai), jei jis naudojamas (-i), ir CVS orpūtė (arba išmetamųjų dujų sistema atjungiama nuo CVS), jei ji naudojama.

Varikliui leidžiama išilti 20 ± 1 min. Variklis ir dinamometras paruošiami išilusio variklio paleidimo bandymui. Ėminių ėmimo maišai, iš kurių oras išsiurbiamas, prijungiami prie praskiestų išmetamųjų dujų ir skiedimo oro ėminių rinkimo sistemų. Įjungiamas CVS (jei jis naudojamas arba dar neįjungtas) arba išmetamųjų dujų sistema prijungiama prie CVS (jei jis atjungtas). Įjungiami ėminių ėmimo siurbliai (išskyrus kietųjų dalelių ėminių ėmimo siurblių (-ius)), variklio aušinimo ventilatorius (-iai) ir duomenų registravimo sistema.

Prieš pradėdant bandymą, pastovaus tūrio ėminių ėmiklio šilumokaitis (jei jis naudojamas) ir pašildytos bet kokios nenutrūkstamojo ėminių ėmimo sistemos (-ų) sudedamosios dalys (jei taikoma) iš anksto pašildomi iki nustatytos eksploatavimo temperatūros.

Nustatomas pageidaujamas ėminio srautas ir nulinė CVS dujų srauto matavimo įtaiso vertė. Į kiekvieną filtro laikiklį kruopščiai įdedama po vieną švarų kietųjų dalelių filtrą, o surinkti filtrų laikikliai įdedami į ėminių srauto liniją.

4.5.7.7. Išilusio variklio paleidimo ciklas

Nustačius, kad variklis užvestas, iškart įjungiamas laisvosios tuščiosios eigos laikmatis. Variklis paliekamas laisvai veikti tuščiąja eiga be apkrovos 23 ± 1 s. Variklio pereinamųjų režimų ciklas pradedamas taip, kad pirmas ne tuščiosios eigos ciklo įrašas būtų įrašytas suėjus 23 ± 1 s. Laisvosios tuščiosios eigos laikas įtraukiamas į 23 ± 1 s trukmę.

Bandymas atliekamas taikant etaloninį ciklą, kaip nustatyta 5 priede. Variklio sūkių dažnio ir sukimo momento reguliavimo komandos duodamos ne mažesniu kaip 5 Hz dažniu (rekomenduojama 10 Hz). Nustatytosios vertės apskaičiuojamos taikant tiesinį interpoliavimą tarp 1 Hz dažniu nustatytų etaloninio ciklo taškų. Išmatuotos variklio sūkių dažnio ir sukimo momento vertės per visą bandymo ciklą registruojamos bent kartą per sekundę, o signalai gali būti filtruojami elektroniniu būdu.

Tada pakartojama 4.5.7.2 ir 4.5.7.3 punktuose aprašyta procedūra.

4.5.7.8. Variklio gesimas per išilusio variklio paleidimo ciklą

Jei vykstant išilusio variklio paleidimo bandymo ciklui variklis kuriuo nors momentu užgęsta, jį galima išjungti ir pakartotinai pašildyti 20 minučių. Tada išilusio variklio paleidimo ciklą galima pakartoti. Išilusį variklį pakartotinai pašildyti ir iš naujo pradėti išilusio variklio paleidimo ciklą leidžiama tik vieną kartą.

4.5.7.9. Veiksmai po išilusio variklio paleidimo ciklo

Užbaigus išilusio variklio paleidimo bandymo ciklą, stabdomas išmetamųjų dujų masės srauto bei praskiestų išmetamųjų dujų tūrio matavimas ir dujų srauto rinkimas į ėminių ėmimo maišus ir išjungiamas kietųjų dalelių ėminių ėmimo siurblys. Integruojančiojo analizatoriaus sistemoje ėminio ėmimas turi tęstis, kol baigiasi sistemos atsako laikas.

Koncentracija ėminių ėmimo maišuose, jei jie naudojami, nustatoma kuo greičiau ir būtinai ne vėliau kaip per 20 minučių po bandymo ciklo pabaigos.

Po išmetamųjų teršalų kiekio nustatymo bandymo analizatoriai patikrinami dar kartą nulinės vertės nustatymo ir patikros dujomis. Bandymas laikomas priimtiniu, jei rezultatai prieš bandymą ir po bandymo nuo patikros dujų koncentracijos vertės skirsis mažiau nei 2 proc.

Kietųjų dalelių filtrai į svėrimo kamerą grąžinami ne vėliau kaip po valandos nuo bandymo pabaigos. Jie bent valandą kondicionuojami nuo dulkių apsaugotoje Petri lėkštelėje, kurioje leidžiama cirkuliuoti orui, tada pasveriami. Turi būti užregistruotas bendras filtrų svoris.

4.6. Bandymo eigos tikrinimas

4.6.1. Duomenų poslinkis

Siekiant kuo labiau sumažinti paklaidą dėl išmatuotų verčių ir etaloninio ciklo verčių tarpusavio delsos, atskaitos sūkių dažnio ir sukimo momento sekos atžvilgiu visa variklio sūkių dažnio ir sukimo momento signalų seka laiko požiūriu gali būti paskubinta arba uždelsta. Jei įvyksta grįžtamojo ryšio signalų poslinkis, sūkių dažnio ir sukimo momento vertės į tą pačią pusę turi pasislinkti tiek pat.

4.6.2. Ciklo darbo apskaičiavimas

Faktinis ciklo darbas W_{act} (kWh) apskaičiuojamas naudojant kiekvieną porą išmatuotų ir užregistruotų variklio sūkių dažnio ir sukimo momento verčių. Faktinis ciklo darbas W_{act} naudojamas, kai jį reikia palyginti su etaloniniu ciklo darbu W_{ref} ir apskaičiuoti su stabdymu susijusių išmetamųjų teršalų savitąją masę. Tas pat metodas taikomas integruojant etaloninę ir faktinę variklio galias. Jei reikia nustatyti vertes tarp gretimų pamatinių ar gretimų išmatuotų verčių, taikomas tiesinis interpoliavimas.

Integruojant etaloninį ir faktinį ciklo darbą, visos neigiamos sukimo momento vertės turi būti prilygintos nuliui ir ištrauktos. Jei integruojama mažesniu nei 5 Hz dažniu ir jeigu per nustatytą laiko tarpą sukimo momento vertė pasikeičia iš teigiamos į neigiamą arba iš neigiamos į teigiamą, neigiamoji dalis turi būti apskaičiuota ir prilyginta nuliui. Teigiamoji dalis įtraukiama į integruotąją vertę.

W_{act} vertė turi būti nuo -5 proc. iki +5 proc. W_{ref} vertės.

4.6.3. Bandymo ciklo patvirtinimo statistika

Turi būti gautos sūkių dažnio, sukimo momento ir galios išmatuotų verčių bei etaloninių verčių tiesinės regresijos lygtys. Jei pasirenkamas šis būdas, tai turi būti daroma atlikus bet kokią išmatuotų duomenų poslinkį. Taikant mažiausiųjų kvadratų metodą sudaroma tokia geriausias sutapties lygtis:

$$y = mx + b$$

Čia:

y = sūkių dažnio (min^{-1}), sukimo momento (Nm) arba galios (kW) išmatuotoji (faktinė) vertė;

m = tiesinės regresijos kreivės koeficientas;

x = sūkių dažnio (min^{-1}), sukimo momento (Nm) arba galios (kW) pamatinė vertė;

b = regresijos kreivės atkarpa y ašyje.

Apskaičiuojama kiekvienos regresijos kreivės standartinė įverčio y ašyje pagal x ašį paklaida (SEE) ir mišriosios koreliacijos koeficientas (r^2).

Rekomenduojama šią analizę daryti 1 Hz dažniu. Kad bandymo pagrįstumas būtų patvirtintas, užtikrinama atitiktis 1 lentelėje nurodytiems kriterijams.

1 lentelė

Leidžiamieji regresijos kreivės nuokrypiai

	Sūkių dažnis	Sukimo momentas	galia
Standartinė įverčio y ašyje pagal x ašį paklaida (SEE)	ne didesnis kaip 100 min^{-1}	ne didesnis kaip 13 % didžiausio variklio sukimo momento galios charakteristikų kreivėje	ne didesnė kaip 8 % didžiausios variklio galios charakteristikų kreivėje
Tiesinės regresijos kreivės koeficientas, m	0,5–1,3	0,3–1,3	0,9–1,3
Mišriosios koreliacijos koeficientas, r^2	mažiausiai 0,9700	mažiausiai 0,8800	mažiausiai 0,9100
Regresijos kreivės atkarpa y ašyje, b	$\pm 50 \text{ min}^{-1}$	$\pm 20 \text{ Nm}$ arba $\pm 2 \%$ didž. sukimo momento, taikoma didesnioji vertė	$\pm 4 \text{ kW}$ arba $\pm 2 \%$ didž. galios, taikoma didesnioji vertė

Prieš apskaičiuojant regresiją, jei taškai yra nurodyti 2 lentelėje, juos galima šalinti, bet tik siekiant gauti regresijos kreivę. Tačiau šie taškai nėra šalinami apskaičiuojant ciklo darbą ir išmetamųjų teršalų kiekį. Tuščiosios eigos taškas apibrėžiamas kaip taškas, turintis 0 proc. normalizuotą atskaitos sukimo momentą ir 0 proc. normalizuotą atskaitos sūkių dažnį. Galimas tiek viso ciklo, tiek kurio nors jo etapo taškų šalinimas.

2 lentelė

Taškai, kuriuos leidžiama šalinti iš regresijos analizės (pašalintieji taškai turi būti nurodyti)

Sąlyga	Sūkių dažnio, sukimo momento ir (arba) galios taškai, kurie gali būti pašalinti, atsižvelgiant į kairiajame stulpelyje išvardytas sąlygas
Pirmosios 24 (± 1) s ir paskutiniosios 25 s	Sūkių dažnis, sukimo momentas ir galia
Droselio sklendė visiškai atidaryta, išmatuotas sukimo momentas < 95 % etaloninio sukimo momento	Sukimo momentas ir (arba) galia
Droselio sklendė visiškai atidaryta, išmatuotas sūkių dažnis < 95 % etaloninio sūkių dažnio	Sūkių dažnis ir (arba) galia
Droselio sklendė uždaryta, išmatuotas sūkių dažnis > sūkių dažnis tuščiąja eiga + 50 min^{-1} , o išmatuotas sukimo momentas > 105 % etaloninio sukimo momento	Sukimo momentas ir (arba) galia
Droselio sklendė uždaryta, išmatuotas sūkių dažnis \leq sūkių dažnis tuščiąja eiga + 50 min^{-1} , o išmatuotas sukimo momentas = gamintojo apibrėžtam (išmatuotam) sukimo momentui tuščiąja eiga $\pm 2 \%$ didžiausio sukimo momento	Sūkių dažnis ir (arba) galia
Droselio sklendė uždaryta, o išmatuotas sūkių dažnis > 105 % etaloninio sūkių dažnio	Sūkių dažnis ir (arba) galia

1 priedėlis

Matavimo ir ėminių ėmimo procedūros (NRSC, NRTC)

1. MATAVIMO IR ĖMINIŲ ĖMIMO PROCEDŪROS (NRSC BANDYMAS)

Bandymui pateikto variklio išmetamų dujų ir kietųjų dalelių komponentai matuojami taikant 4A priedo 4 priedėlyje aprašytus metodus. 4A priedo 4 priedėlyje nurodytų metodų aprašymuose apibūdinamos rekomenduojamos išmetamųjų dujinių teršalų analizės sistemos (1.1 punktas) ir rekomenduojamos kietųjų dalelių skiedimo ir ėminių ėmimo sistemos (1.2 punktas).

Užuot taikius šio priedėlio 1 punkte nustatytus metodus, gamintojui paprašius ir pritarus patvirtinimo institucijai, galima taikyti aprašytuosius 4B priedo 9 punkte.

1.1. Dinamometro specifikacija

Turi būti naudojamas tinkamų charakteristikų variklio dinamometras, kad būtų galima atlikti bandymų ciklą, aprašytą 4A priedo 3.7.1 punkte. Sukimo momento ir sūkių dažnio matavimams turi būti naudojami prietaisai, kuriais būtų galima išmatuoti galią, laikantis nurodytų ribų. Gali būti reikalingi papildomi apskaičiavimai. Matavimo įrangos tikslumas turi būti toks, kad nebūtų pažeisti leidžiami didžiausieji nuokrypiai nuo 1.3 punkte pateiktų skaičių.

1.2. Išmetamųjų dujų srautas

Išmetamųjų dujų srautas nustatomas taikant vieną iš 1.2.1–1.2.4 punktuose nurodytų metodų.

1.2.1. Tiesioginio matavimo metodas

Išmetamųjų dujų srautas tiesiogiai matuojamas srauto matavimo tūta arba lygiaverte matavimo sistema (išsami informacija pateikta ISO 5167:2000).

Pastaba. Tiesioginis dujų srauto matavimas – sudėtinga užduotis. Privaloma imtis atsargumo priemonių, kad būtų išvengta matavimo paklaidų, galinčių turėti įtakos teršalų išmetimo vertinimo paklaidoms.

1.2.2. Oro ir degalų srauto matavimas

Oro ir degalų srautų matavimas.

Turi būti naudojami 1.3 punkte nurodyto tikslumo oro ir degalų srautmačiai.

Išmetamųjų dujų srautas apskaičiuojamas taip:

$$G_{\text{EXHW}} = G_{\text{AIRW}} + G_{\text{FUEL}} \text{ (drėgnų išmetamųjų dujų masė).}$$

1.2.3. Anglies balanso metodas

Išmetamųjų dujų masės apskaičiavimas pagal degalų sąnaudas ir išmetamųjų dujų koncentracijos vertes, taikant anglies balanso metodą (žr. 4A priedo 3 priedėlį).

1.2.4. Pėdsakinių dujų matavimo metodas

Pagal šį metodą išmetamosiose dujose matuojama pėdsakinių dujų koncentracija. Žinomas kiekis inertinių dujų (pvz., gyno helio) įpurškiamas į išmetamąsias dujas kaip pėdsakinės dujos. Dujos sumaišomos ir praskiedžiamos išmetamosiomis dujomis, tačiau išmetimo vamzdyje neturi reaguoti. Po to išmetamųjų dujų mėginyje matuojama dujų koncentracija.

Siekiant visiškai sumaišyti pėdsakinės dujas, išmetamųjų dujų ėmimo zondas įrengiamas bent 1 m arba 30 išmetimo vamzdžio skersmenų atstumu (taikoma didesnioji vertė) už bandomųjų dujų įpurškimo vietas. Ėminių ėmimo zondas gali būti įrengtas arčiau įpurškimo vietos, jei visiškas sumaišymas tikrinamas lyginant pėdsakinių dujų koncentraciją ir etaloninę koncentraciją, kai pėdsakinės dujos įpurškiamos prieš variklį.

Pėdsakinių dujų srautas turi būti tokio dydžio, kad po sumaišymo jų koncentracija varikliui dirbant tuščiąja eiga, palyginti su visa pėdsakinių dujų analizatoriaus skale, būtų mažesnė.

Išmetamųjų dujų srautas apskaičiuojamas taip:

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

Čia:

G_{EXHW} = akimirkinis išmetamųjų dujų masės srautas (kg/s);

G_T = pėdsakinių dujų srautas (cm^3/min);

$conc_{mix}$ = akimirkinė pėdsakinių dujų koncentracija po sumaišymo (ppm);

ρ_{EXH} = išmetamųjų dujų tankis (kg/m^3);

$conc_a$ = pėdsakinių dujų foninė koncentracija išsiurbiamame ore (ppm).

Pėdsakinių dujų fono koncentracija ($conc_a$) gali būti nustatyta suvidurkinant fono koncentracijos, išmatuotos prieš pat bandymą ir iškart po jo, vertes.

Kai foninė koncentracija sudaro mažiau kaip 1 proc. po sumaišymo išmatuotos pėdsakinių dujų koncentracijos ($conc_{mix}$) esant didžiausiam išmetamųjų dujų srautui, į ją galima neatsižvelgti.

Visa sistema turi atitikti išmetamųjų dujų srauto tikslumo reikalavimus ir turi būti kalibruojama pagal 2 priedėlio 1.11.2 punktą.

1.2.5. Oro srauto ir oro bei degalų santykio matavimo metodas

Pagal šį metodą išmetamųjų dujų masės srautas apskaičiuojamas pagal oro srautą ir oro bei degalų santykį. Akimirkinis išmetamųjų dujų masės srautas apskaičiuojamas taip:

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

čia $A/F_{st} = 14,5$

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

Čia:

A/F_{st} = stochiometrinis oro ir degalų santykis (kg/kg);

λ = santykinis oro ir degalų santykis;

$conc_{CO_2}$ = sauso CO_2 koncentracija (%);

$conc_{CO}$ = sauso CO koncentracija (ppm),

$conc_{HC}$ = HC koncentracija (ppm).

Pastaba. Skaičiavimai susiję su dyzeliniais degalais, kurių H/C santykis lygus 1,8.

Oro srautatis turi atitikti 3 lentelėje pateiktus tikslumo reikalavimus, naudojamas CO_2 analizatorius turi atitikti 1.4.1 punkto specifikacijas, o visa sistema turi atitikti išmetamųjų dujų srauto tikslumo reikalavimus.

Antraip, norint išmatuoti santykinį oro ir degalų santykį pagal 1.4.4 punkto reikalavimus, galima naudoti oro ir degalų santykio matavimo įrangą, pvz., cirkonio tipo jutiklį.

1.2.6. Visas praskiestų išmetamųjų dujų srautas

Kai naudojama viso srauto skiedimo sistema, visas praskiestų išmetamųjų dujų srautas (G_{TOTW}) matuojamas PDP, CFV arba SSV (žr. 4A priedo 4 priedėlio 1.2.1.2 punktą). Tikslumas turi atitikti 4A priedo 2 priedėlio 2.2 punktą.

1.3. Tikslumas

Visų matavimo prietaisų kalibravimas turi būti susietas su nacionaliniais arba tarptautiniais standartais ir atitikti 3 lentelėje pateiktus reikalavimus.

3 lentelė

Matavimo prietaisų tikslumas

Nr.	Matavimo prietaisas	Tikslumas
1	Variklio sūkių dažnis	$\pm 2\%$ rodmens arba $\pm 1\%$ variklio didžiausios vertės (taikoma didesnioji vertė)
2	Sukimo momentas	$\pm 2\%$ rodmens arba $\pm 1\%$ variklio didžiausios vertės (taikoma didesnioji vertė)
3	Degalų sąnaudos	$\pm 2\%$ variklio didžiausiosios vertės
4	Oro sąnaudos	$\pm 2\%$ rodmens arba $\pm 1\%$ variklio didžiausios vertės (taikoma didesnioji vertė)
5	Išmetamųjų dujų srautas	$\pm 2,5\%$ rodmens arba $\pm 1,5\%$ variklio didžiausios vertės (taikoma didesnioji vertė)
6	Temperatūra ≤ 600 K	± 2 K absoliučiosios vertės
7	Temperatūra > 600 K	$\pm 1\%$ rodmens
8	Išmetamųjų dujų slėgis	$\pm 0,2$ kPa absoliučiosios vertės
9	Išsiurbiamo oro slėgio sumažėjimas	$\pm 0,05$ kPa absoliučiosios vertės
10	Atmosferos slėgis	$\pm 0,1$ kPa absoliučiosios vertės
11	Kitos rūšies slėgis	$\pm 0,1$ kPa absoliučiosios vertės
12	absoliučioji drėgmė	$\pm 5\%$ rodmens
13	Skiedimo oro srautas	$\pm 2\%$ rodmens
14	Praskiestų išmetamųjų dujų srautas	$\pm 2\%$ rodmens

1.4. Dujinių komponentų nustatymas

1.4.1. Bendrosios analizatoriaus specifikacijos

Analizatoriai turi turėti matavimo intervalą, leidžiantį laikytis tikslumo reikalavimų, matuojant išmetamųjų dujų komponentų koncentraciją (1.4.1.1 punktas). Rekomenduojama, kad analizatoriai būtų naudojami taip, kad pamatuotos koncentracijos vertės patektų į 15 – 100 proc. visos skalės intervalą.

Jei visos skalės vertė lygi 155 ppm (arba ppm C) ar yra mažesnė arba jei išvesties sistemos (kompiuteriai, duomenų registravimo įtaisai) gali užtikrinti pakankamą visos skalės intervalo iki 15 proc. tikslumą ir skiriamąją gebą, taip pat priimtini koncentracijos rodmenys, mažesni kaip 15 proc. visos skalės. Šiuo atveju turi būti atliktas papildomas kalibravimas kalibravimo kreivių tikslumui užtikrinti (žr. 4A priedo 2 priedėlio 1.5.5.2 punktą).

Įrangos elektromagnetinis suderinamumas turi būti tokio lygio, kad būtų kuo labiau sumažintos papildomos paklaidos.

1.4.1.1. Matavimų paklaida

Analizatorius nuo vardinio kalibravimo taško neturi nukrypti daugiau nei ± 2 proc. rodmens arba $\pm 0,3$ proc. visos skalės (taikoma didesnioji vertė).

Pastaba. Šioje taisyklėje tikslumas yra analizatoriaus rodmens nuokrypis nuo vardinių kalibravimo verčių naudojant kalibravimo dujas (= tikroji vertė).

1.4.1.2. Pakartojamumas

Pakartojamumas, kaip nustatyta, didesnis 2,5 karto už standartinį 10 pakartotinių atsakų į naudojamas kalibravimo ar patikros dujas nuokrypį, neturi būti didesnis nei ± 1 proc. visos skalės vertės kiekviename naudojamame didesnės nei 155 ppm (arba ppm C) koncentracijos intervale arba ± 2 proc. visos skalės vertės kiekviename naudojamame mažesnės nei 155 ppm (arba ppm C) koncentracijos intervale.

1.4.1.3. Triukšmas

Visuose taikomuose intervaluose analizatoriaus dvigubos amplitudės atsakas į nulio ir kalibravimo arba patikros dujų koncentraciją per bet kurį 10 s laikotarpį turi būti ne didesnis kaip 2 proc. visos skalės vertės.

1.4.1.4. Nulinio atsako slinkis

Nulinio atsako slinkis per vieną valandą turi būti mažesnis kaip 2 proc. visos skalės vertės mažiausiam taikomame intervale. Nulinis atsakas apibrėžiamas kaip vidutinis atsakas, įskaitant triukšmą, į nulinės vertės nustatymo dujas per 30 s tarpinį.

1.4.1.5. Matavimo intervalo slinkis

Matavimo intervalo slinkis per vieną valandą turi būti mažesnis kaip 2 proc. visos skalės vertės mažiausiam taikomame intervale. Matavimo intervalas apibrėžiamas kaip skirtumas tarp atsako į patikros dujas ir atsako į nulinės vertės nustatymo dujas. Atsakas į patikros dujas apibrėžiamas kaip vidutinis atsakas, įskaitant triukšmą, į patikros dujas per 30 s tarpinį.

1.4.2. Dujų džiovinimas

Pasirinktinais naudojamas dujų džiovinimo įtaisas turi kuo mažiau veikti matuojamų dujų koncentraciją. Cheminės džiovinimo priemonės nėra priimtinas metodas vandeniui iš ėminio šalinti.

1.4.3. Analizatoriai

Šio priedėlio 1.4.3.1–1.4.3.5 punktuose aprašyti taikytini matavimo principai. Išsamus matavimo sistemų aprašas pateiktas 4A priedo 4 priedėlyje.

Matuotinos dujos analizuojamos toliau nurodytais prietaisais. Netiesinio atsako analizatoriams leidžiama taikyti tiesinio aproksimavimo grandines.

1.4.3.1. Anglies monoksido (CO) analizė

Anglies monoksido analizei naudojamas nedisperguojantis infraraudonosios spinduliuotės absorbcijos (NDIR) analizatorius.

1.4.3.2. Anglies dioksido (CO₂) analizė

Anglies dioksido analizei naudojamas nedisperguojantis infraraudonosios spinduliuotės absorbcijos (NDIR) analizatorius.

1.4.3.3. Angliavandenilių (HC) analizė

Angliavandenilių analizei naudojamas šildomo liepsnos jonizacinio detektoriaus (HFID) tipo analizatorius su detektoriumi, vožtuvais, vamzdynu ir pan., šildomas tiek, kad dujų temperatūra būtų 463 K (190 °C) \pm 10 K.

1.4.3.4. Azoto oksidų (NO_x) analizė

Azoto oksidų analizei naudojamas chemiliuminescencinio detektoriaus (CLD) arba šildomo chemiliuminescencinio detektoriaus (HCLD) tipo analizatorius su NO₂ / NO katalizatoriumi, jei matuojamos sausos dujos. Jei matuojamos drėgnos dujos, naudojamas HCLD su katalizatoriumi, kurio temperatūra turi būti didesnė kaip 328 K (55 °C), jeigu paisoma aušinimo vandeniu tikrinimo reikalavimų (4A priedo 2 priedėlio 1.9.2.2 punktas).

Jei matuojamos sausos dujos ir naudojami CLD ir HCLD, ėminių ėmimo kelias iki pat katalizatoriaus turi būti sienelių temperatūros, t. y. 328–473 K (55–200 °C), o jei matuojamos drėgnos dujos, toks jis turi būti iki pat analizatoriaus.

1.4.4. Oro ir degalų santykio matavimas

Išmetamųjų dujų srautui nustatyti, kaip nurodyta 1.2.5 punkte, naudojama tokia oro ir degalų santykio matavimo įranga, kaip plataus diapazono oro ir degalų santykio matavimo jutiklis arba cirkonio tipo lambda jutiklis.

Jutiklis pritvirtinamas tiesiogiai prie tos išmetimo vamzdžio vietos, kurioje išmetamųjų dujų temperatūra yra pakankamai aukšta, kad būtų neleidžiama atsirasti vandens kondensatui.

Jutiklio su įmontuotais elektroniniais įtaisais tikslumas turi būti:

± 3 proc. rodmens, kai $\lambda < 2$;

± 5 proc. rodmens, kai $2 \leq \lambda < 5$;

± 10 proc. rodmens, kai $5 \leq \lambda$.

Siekiant laikytis pirmiau nurodytų tikslumo reikalavimų, jutiklis kalibruojamas pagal gamintojo nurodymus.

1.4.5. Išmetamųjų dujinių teršalų ėminių ėmimas

Išmetamųjų dujinių teršalų ėmimo zondai įrengiami, jei įmanoma, bent 0,5 m ar 3 kartus didesniu už išmetimo vamzdžio skersmenį atstumu (taikomas didesnis atstumas) prieš išmetamųjų dujų išmetimo sistemos išleidžiamąją angą ir pakankamai arti variklio, kad zonde būtų užtikrinta bent 343 K (70 °C) išmetamųjų dujų temperatūra.

Jei variklis yra daugiacilindris ir turi šakotą išmetimo kolektorių, mėginio ėmimo vieta turi būti pakankamai toli, einant pasroviui, kad ėminys atitiktų vidutinišką visų cilindrų išmetamųjų teršalų ėminį. Jei tai daugiacilindriai varikliai, turintys atskiras išmetimo kolektorių grupes, pvz., V formos variklio konfigūraciją, leidžiama imti ėminių atskirai iš kiekvienos grupės ir apskaičiuoti vidutinį išmetamųjų teršalų kiekį. Galima taikyti kitus metodus, jei įrodyta, kad jie koreliuoja su anksčiau nurodytais metodais. Išmetamųjų teršalų kiekiui apskaičiuoti naudojamas visas variklio išmetamųjų teršalų masės srautas.

Jei kietųjų dalelių kiekiui nustatyti naudojama viso srauto skiedimo sistema, praskiestose išmetamosiose dujose taip pat galima nustatyti išmetamųjų dujinių teršalų kiekį. Ėminių ėmimo zondai turi būti šalia kietųjų dalelių ėmimo zondo skiedimo tunelyje (4A priedo 4 priedėlio 1.2.1.2 punktą (skiedimo tunelis) ir 1.2.2 punktą (kietųjų dalelių ėmimo zondas)). CO ir CO₂ kiekius taip pat galima nustatyti renkant ėminius į maišą ir matuojant jų koncentraciją ėminių maiše.

1.5. Kietųjų dalelių kiekio nustatymas

Kietosioms dalelėms nustatyti reikalinga skiedimo sistema. Praskiesti galima dalies srauto skiedimo sistema arba viso srauto skiedimo sistema. Skiedimo sistemos srauto pralaidumas turi būti pakankamai didelis, kad nebūtų jokio vandens kondensato skiedimo ir ėminių ėmimo sistemose, o praskiestų išmetamųjų dujų temperatūra prieš filtro laikiklius būtų nuo 315 K (42 °C) iki 325 K (52 °C). Jei skiedimo oras yra labai drėgnas, prieš patekdamas į skiedimo sistemą jis gali būti džiovinamas. Rekomenduojama iš anksto pakaitinti skiedimo orą iki didesnės kaip 303 K (30 °C) ribinės temperatūros, jei aplinkos temperatūra mažesnė kaip 293 K (20 °C). Tačiau, prieš išmetamąsias dujas įleidžiant į skiedimo tunelį, praskiesto oro temperatūra turi būti ne aukštesnė kaip 325 K (52 °C).

Pastaba. Taikant diskrečiojo režimo ciklus, kai galios intervalas yra ne didesnis kaip K, užuot paisius 42–52 °C temperatūros intervalo, galima palaikyti didžiausios 325 K (52 °C) temperatūros neviršijančią filtro temperatūrą.

Dalies srauto skiedimo sistemoje kietųjų dalelių ėmimo zondas įrengiamas prieš pat dujinį zondą, kaip apibrėžta 4.4 punkte ir 4A priedo 4 priedėlio 1.2.1.1 punkte (4–12 pav. – išmetimo vamzdis (EP) ir ėmimo zondas (SP)).

Dalies srauto skiedimo sistema turi būti sukonstruota taip, kad išmetamųjų dujų srautas būtų padalytas į dvi dalis; mažesnioji, praskiesta oru, toliau naudojama kietųjų dalelių kiekiui išmatuoti. Dėl to svarbu labai tiksliai nustatyti skiedimo santykį. Gali būti taikomi skirtingi padalijimo būdai, nuo kurių ypač priklauso ėminių ėmimo įrangos tipas ir metodika (4A priedo 4 priedėlio 1.2.1.1 punktą).

Kietųjų dalelių masei nustatyti reikalinga kietųjų dalelių ėminių ėmimo sistema, kietųjų dalelių ėminių filtrai, mikrogramų tikslumu galinčios sverti svarstyklės ir svėrimo kamera, turinti temperatūros ir drėgmės reguliavimo funkciją.

Kietųjų dalelių ėminiams imti gali būti taikomi du metodai:

- taikant vieno filtro metodą naudojama viena filtrų pora (žr. šio priedėlio 1.5.1.3 punktą) visiems bandymo ciklo režimams. Ėminio ėmimo tarpsniu ypač būtina kreipti dėmesį į ėminio ėmimo trukmę ir į srautus. Tačiau bandymo ciklui bus reikalinga tik viena pora filtrų;
- taikant kelių filtrų metodą, kiekvienam atskiram bandymo ciklo režimui reikalaujama naudoti vieną porą filtrų (žr. šio priedėlio 1.5.1.3 punktą). Taikant šį metodą ėminių ėmimo tvarka yra mažiau griežta, tačiau naudojama daugiau filtrų.

1.5.1. Kietųjų dalelių ėminių filtrai

1.5.1.1. Filtrų specifikacija

Sertifikavimo bandymams reikia naudoti fluorintais angliavandeniliais dengtus stiklo pluošto filtrus arba anglies fluorido membraninius filtrus. Specialiais atvejais filtrams gali būti naudojamos kitos medžiagos. Kai per filtrą tekančio dujų srauto greitis yra nuo 35 cm/s iki 100 cm/s, visų tipų filtrų DOP (dioktilftalato) sulaikymo koeficientas turi būti 0,3 µm ir bent 99 proc. efektyvumo. Darant koreliacijos bandymus tarp laboratorijų arba tarp gamintojo ir patvirtinimo institucijos, turi būti naudojami visiškai vienodos kokybės filtrai.

1.5.1.2. Filtrų dydis

Kietųjų dalelių filtrų mažiausias skersmuo turi būti 47 mm (darbinis skersmuo – 37 mm). Leidžiama naudoti didesnio skersmens filtrus (1.5.1.5 punktas).

1.5.1.3. Pirminiai ir atsarginiai filtrai

Praskiestų išmetamųjų dujų ėminiai bandymo eigos metu imami naudojant nuosekliai įdėtų filtrų porą (pirminį ir atsarginį filtrus). Atsarginis filtras įtaisomas ne daugiau kaip 100 mm atstumu už pirminio filtro ir neturi su juo liestis. Filtrai gali būti pasverti atskirai arba kaip filtrų pora veiklosiomis pusėmis į vidų.

1.5.1.4. Per filtrą tekančio srauto greitis

Turi būti pasiektas 35–100 cm/s dujų srauto per filtrą greitis. Slėgio kritimo didėjimas nuo bandymo pradžios iki pabaigos turi būti ne didesnis kaip 25 kPa.

1.5.1.5. Filtro įkrova

Dažniausiai naudojamo dydžio filtrams rekomenduojama mažiausia filtro įkrova yra pateikta šioje lentelėje. Jei filtrai yra didesnių matmenų, minimali įkrova turi būti 0,065 mg/1 000 mm² filtro ploto.

Filtro skersmuo (mm)	Rekomenduojamas darbinis skersmuo (mm)	Rekomenduojama mažiausia įkrova (mg)
47	37	0,11
70	60	0,25
90	80	0,41
110	100	0,62

Taikant kelių filtrų metodą rekomenduojama mažiausia viso filtrų rinkinio įkrova yra lygi pirmiau nurodytos atitinkamos vertės ir suminio režimų skaičiaus kvadratinės šaknies sandaugai.

1.5.2. Svėrimo kameros ir analizės svarstyklių specifikacijos

1.5.2.1. Svėrimo kameros sąlygos

Kameroje (arba patalpoje), kurioje kondicionuojami ir sveriami kietųjų dalelių filtrai, visą filtrų kondicionavimo ir svėrimo laiką turi būti palaikoma 295 K (22 °C) ± 3 K temperatūra. Turi būti palaikomas drėgnis, kurio rasos taško temperatūra būtų 282,5 K (9,5 °C) ± 3 K, ir 45 ± 8 % santykinis drėgnis.

1.5.2.2. Etaloninio filtro svėrimas

Kameros (arba patalpos) aplinkoje neturi būti jokių aplinkai būdingų teršalų (pvz., dulkių), kurie kristų ant stabilizuojamų kietųjų dalelių filtrų. Leidžiama nepaisyti 1.5.2.1 punkte nurodytų trikdančiųjų dydžių svėrimo patalpoje, jei jų trukmė yra ne ilgesnė nei 30 min. Prieš darbuotojams įeinant į svėrimo patalpą, reikėtų užtikrinti jos atitiktį nustatytiems reikalavimams. Per keturias valandas po ėminių filtrų svėrimo, o dar geriau tuo pat metu turi būti pasverti bent du nenaudoti etaloniniai filtrai ar etaloninių filtrų poros. Jie turi būti tokio pat dydžio ir iš tokios pat medžiagos, kaip ir ėminių filtrai.

Jei nuo vieno ėminių filtro svėrimo iki kito etaloninių filtrų (etaloninių filtrų porų) masė vidutiniškai pakinta daugiau kaip 10 µg, visi ėminių filtrai išmetami, o išmetamų teršalų bandymas pakartojamas.

Jei svėrimo patalpa neatitinka stabilumo kriterijų, pateiktų 1.5.2.1 punkte, bet etaloninio filtro (poros) svėrimas atitinka anksčiau nurodytus kriterijus, variklio gamintojas gali pasirinkti, ar priimti ėminių filtro masės vertes, ar anuluoti bandymų rezultatus, sutvarkyti svėrimo patalpos kontrolės sistemą ir pakartoti bandymą.

1.5.2.3. Analizės svarstyklės

Analizės svarstyklių, naudojamų visų filtrų masei nustatyti, tikslumas (standartinis nuokrypis) turi būti 2 µg, o skiriamoji geba – 1 µg (1 skaitmuo atitinka 1 µg), kaip apibrėžta svarstyklių gamintojo.

1.5.2.4. Statinio elektros krūvio poveikio panaikinimas

Stengiantis pašalinti statinį elektros krūvį, prieš svėrimą filtrus reikėtų neutralizuoti, pvz., naudojant polonio neutralizavimo įrenginį arba panašaus poveikio įtaisą.

1.5.3. Papildomos kietųjų dalelių matavimo specifikacijos

Visų skiedimo sistemos ir ėminių ėmimo sistemos dalių nuo išmetimo vamzdžio iki filtro laikiklio, kurios liečiasi su nepraskiestomis ir praskiestomis išmetamosiomis dujomis, konstrukcija turi kuo labiau mažinti kietųjų dalelių nusėdimą ar pakitimą. Visos dalys turi būti pagamintos iš elektrai laidžių medžiagų, kurios nereaguotų su išmetamųjų dujų komponentais, ir įžemintos, kad būtų išvengta elektrostatių reiškinių.

2. MATAVIMO IR ĖMINIŲ ĖMIMO PROCEDŪROS (NRTC BANDYMAS)

2.1. Įžanga

Bandymui pateikto variklio išmetamųjų dujų ir kietųjų dalelių komponentai matuojami taikant 4A priedo 4 priedėlyje aprašytus metodus. 4A priedo 4 priedėlyje nurodytų metodų aprašymuose apibūdinamos rekomenduojamos išmetamųjų dujų teršalų analizės sistemos (1.1 punktas) ir rekomenduojamos kietųjų dalelių skiedimo ir ėminių ėmimo sistemos (1.2 punktas).

2.2. Dinamometro ir bandymo kameros įranga

Toliau pateikiama įranga, naudojama atliekant variklių išmetamųjų teršalų kiekio nustatymo bandymus su variklių dinamometrais.

2.2.1. Variklio dinamometras

Turi būti naudojamas toks variklio dinamometras, kurio charakteristikos atitiktų bandymų ciklo, aprašyto šio priedo 4 priedėlyje, reikalavimus. Sukimo momento ir sūkių dažnio matavimams turi būti naudojami prietaisai, kuriais būtų galima išmatuoti galią, laikantis nurodytų ribų. Gali būti reikalingi papildomi apskaičiavimai. Matavimo įrangos tikslumas turi būti toks, kad nebūtų pažeisti leidžiami didžiausieji nuokrypiai nuo 4 lentelėje pateiktų skaičių.

2.2.2. Kiti prietaisai

Prereikūs naudojami degalų sąnaudų, oro sąnaudų, aušalo ir tepalo temperatūros, išmetamųjų dujų slėgio ir išsiurbimo kolektoriaus slėgio mažėjimo, išmetamųjų dujų temperatūros, išsiurbiamo oro temperatūros, atmosferos slėgio, drėgnio ir degalų temperatūros matavimo prietaisai. Šie prietaisai turi atitikti 4 lentelėje pateiktus reikalavimus.

4 lentelė

Matavimo prietaisų tikslumas

Nr.	Matavimo prietaisas	Tikslumas
1	Variklio sūkių dažnis	± 2 % rodmens arba ± 1 % variklio didžiausiosios vertės (taikoma didesnioji vertė)
2	Sukimo momentas	± 2 % rodmens arba ± 1 % variklio didžiausiosios vertės (taikoma didesnioji vertė)
3	Degalų sąnaudos	± 2 % variklio didžiausiosios vertės
4	Oro sąnaudos	± 2 % rodmens arba ± 1 % variklio didžiausiosios vertės (taikoma didesnioji vertė)
5	Išmetamųjų dujų srautas	± 2,5 % rodmens arba ± 1,5 % variklio didžiausiosios vertės (taikoma didesnioji vertė)
6	Temperatūra ≤ 600 K	± 2 K absoliučiosios vertės

Nr.	Matavimo prietaisas	Tikslumas
7	Temperatūra > 600 K	± 1 % rodmenis
8	Išmetamųjų dujų slėgis	± 0,2 kPa absoliučiosios vertės
9	Išsiurbiamo oro slėgio sumažėjimas	± 0,05 kPa absoliučiosios vertės
10	Atmosferos slėgis	± 0,1 kPa absoliučiosios vertės
11	Kitos rūšies slėgis	± 0,1 kPa absoliučiosios vertės
12	absoliučioji drėgmė	± 5 % rodmenis
13	Skiedimo oro srautas	± 2 % rodmenis
14	Praskiestų išmetamųjų dujų srautas	± 2 % rodmenis

2.2.3. Nepraskiestų išmetamųjų dujų srautas

Norint apskaičiuoti teršalų kiekį nepraskiestose išmetamosiose dujose ir kontroliuoti dalies srauto skiedimo sistemą, būtina žinoti išmetamųjų dujų masės srautą. Išmetamųjų dujų masės srautui nustatyti galima taikyti bet kurį toliau nurodytą metodą.

Apskaičiuojant išmetamųjų teršalų kiekį, bet kokio iš toliau aprašytų metodų atsako trukmė turi būti lygi analizatoriaus atsako trukmei, nurodytai 2 priedėlio 1.11.1 punkte nustatytuose analizatoriaus atsako trukmės reikalavimuose, arba už ją trumpesnė.

Kontroliuojant dalies srauto skiedimo sistemą, atsako trukmė turi būti dar trumpesnė. Tiesiogiai valdomų dalies srauto skiedimo sistemų atsako trukmė turi būti $\leq 0,3$ s. Naudojant dalies srauto skiedimo sistemas, kai taikoma išankstinė kontrolė, pagrįsta etaloninio bandymo duomenimis, išmetamųjų dujų srauto matavimo sistemos atsako trukmė turi būti ≤ 5 s, o signalo kilimo trukmė – ≤ 1 s. Sistemos atsako trukmę nustato prietaiso gamintojas. Išmetamųjų dujų srautui ir dalies srauto skiedimo sistemai taikomi bendros atsako trukmės reikalavimai yra nurodyti 2.4 punkte.

Tiesioginio matavimo metodas

Akimirkinis išmetamųjų dujų srautas gali būti matuojamas tiesiog šia įranga:

- prietaisais, kuriais matuojamas slėgio skirtumas, pvz., srauto matavimo tūta (išsamiai žr. ISO 5167: 2000);
- ultragarsiniu srauto matuokliu;
- sūkuriniu debitmačiu.

Turi būti imtasi atsargumo priemonių siekiant išvengti matavimo paklaidų, kurios turėtų įtakos teršalų išmetimo vertinimo paklaidoms. Minėtos priemonės – kruopštus įtaiso įmontavimas variklio išmetamųjų dujų sistemoje pagal prietaiso gamintojo rekomendacijas ir gerąją inžinerinę praktiką. Turi būti atkreiptas ypatingas dėmesys į tai, kad sumontavus įtaisą nebūtų daromas poveikis variklio veikimui ir išmetamųjų teršalų kiekiui.

Srautmačiai turi atitikti 3 lentelėje pateiktus tikslumo reikalavimus.

Oro ir degalų srauto matavimas

Oro ir degalų srautas turi būti matuojamas tinkamais srautmačiais. Akimirkinis išmetamųjų dujų srautas apskaičiuojamas taip: $G_{EXHW} = G_{AIRW} + G_{FUEL}$ (drėgnų išmetamųjų dujų masė).

Srautmačiai turi atitikti 3 lentelėje pateiktus tikslumo reikalavimus, bet turi būti pakankamai tikslūs, kad taip pat atitiktų ir išmetamųjų dujų srauto tikslumo reikalavimus.

Pėdsakinių dujų matavimo metodas

Pagal šį metodą išmetamosiose dujose matuojama pėdsakinių dujų koncentracija.

Žinomas kiekis inertinių dujų (pvz., gryno helio) įpurškiamas į išmetamąsias dujas kaip pėdsakinės dujos. Dujos sumaišomos ir praskiedžiamos išmetamosiomis dujomis, tačiau išmetimo vamzdyje neturi reaguoti. Po to išmetamųjų dujų mėginyje matuojama dujų koncentracija.

Siekiant visiškai sumaišyti pėdskines dujas, išmetamųjų dujų ėmimo zondas įrengiamas bent 1 m arba 30 išmetimo vamzdžio skersmenų atstumu (taikoma didesnioji vertė) už bandomųjų dujų įpurškimo vietas. Ėminių ėmimo zondas gali būti įrengtas arčiau įpurškimo vietas, jei visiškas sumaišymas tikrinamas lyginant pėdskinių dujų koncentraciją ir etaloninę koncentraciją, kai pėdskinės dujos įpurškiamos prieš variklį.

Pėdskinių dujų srautas turi būti tokio dydžio, kad po sumaišymo jų koncentracija varikliui dirbant tuščiąja eiga, palyginti su visa pėdskinių dujų analizatoriaus skale, būtų mažesnė.

Išmetamųjų dujų srautas apskaičiuojamas taip:

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

čia $A/F_{\text{st}} = 14,5$

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

Čia:

A/F_{st} = stochiometrinis oro ir degalų santykis (kg/kg);

λ = santykinis oro ir degalų santykis;

$\text{conc}_{\text{CO}_2}$ = sauso CO_2 koncentracija (%);

conc_{CO} = sauso CO koncentracija (ppm),

conc_{HC} = HC koncentracija (ppm).

Pastaba. Skaičiavimai susiję su dyzeliniais degalais, kurių H/C santykis lygus 1,8.

Oro srautmetis turi atitikti 3 lentelėje pateiktus tikslumo reikalavimus, naudojamas CO_2 analizatorius turi atitikti 2.3.1 punkto specifikacijas, o visa sistema turi atitikti išmetamųjų dujų srauto tikslumo reikalavimus.

Norint išmatuoti santykinį oro ir degalų santykį pagal 2.3.4 punkto reikalavimus, kaip alternatyvą galima naudoti oro ir degalų santykio matavimo įrangą, pvz., cirkonio tipo jutiklį.

2.2.4. Praskiestų išmetamųjų dujų srautas

Apskaičiuojant išmetamųjų teršalų kiekį praskiestose išmetamosiose dujose, būtina žinoti praskiestų išmetamųjų dujų masės srautą. Bendrasis praskiestų išmetamųjų dujų srautas per ciklą (kg per bandymą) apskaičiuojamas išmatavus ciklo vertes ir atitinkamus srauto matavimo įtaiso kalibravimo duomenis ($PDP - V_0$, $CFV - K_V$, $SSV - C_d$); taikomi atitinkami metodai, aprašyti 3 priedėlio 2.2.1 punkte. Jei bendroji kietųjų dalelių ir dujinių teršalų ėminio masė didesnė kaip 0,5 proc. viso CVS srauto, daroma CVS srauto pataisa arba kietųjų dalelių ėminio srautas sugrąžinamas į CVS prieš srauto matavimo įtaisą.

2.3. Dujinių komponentų nustatymas

2.3.1. Bendrosios analizatoriaus specifikacijos

Analizatoriai turi turėti matavimo intervalą, leidžiantį laikytis tikslumo reikalavimų, matuojant išmetamųjų dujų komponentų koncentraciją (1.4.1.1 punktas). Rekomenduojama analizatorius naudoti taip, kad išmatavus koncentraciją vertės patektų į 15–100 proc. visos skalės intervalo ribas.

Jei visos skalės vertė lygi 155 ppm (arba ppm C) ar yra mažesnė arba jei išvesties sistemos (kompiuteriai, duomenų registravimo įtaisai) gali užtikrinti pakankamą visos skalės intervalo iki 15 proc. tikslumą ir skiriamąją gebą, taip pat priimtini koncentracijos rodmenys, mažesni kaip 15 proc. visos skalės. Šiuo atveju turi būti atliktas papildomas kalibravimas kalibravimo kreivių tikslumui užtikrinti (žr. 4A priedo 2 priedėlio 1.5.5.2 punktą).

Įrangos elektromagnetinio suderinamumo lygis turi būti toks, kad būtų kuo mažiau papildomų paklaidų.

2.3.1.1. Matavimų paklaida

Analizatorius nuo vardinio kalibravimo taško neturi nukrypti daugiau nei ± 2 proc. rodmens arba $\pm 0,3$ proc. visos skalės (taikoma didesnioji vertė).

Pastaba. Šioje taisyklėje tikslumas yra analizatoriaus rodmens nuokrypis nuo vardinių kalibravimo verčių naudojant kalibravimo dujas (= tikroji vertė).

2.3.1.2. Pakartojamumas

Pakartojamumas, kaip nustatyta, didesnis 2,5 karto už standartinį 10 pakartotinių atsakų į naudojamas kalibravimo ar patikros dujas nuokrypį, neturi būti didesnis nei ± 1 proc. visos skalės koncentracijos vertės, kai taikant kiekvieną intervalą vertė viršija 155 ppm (arba ppm C) arba ± 2 proc., kai taikant kiekvieną intervalą vertė nesiekia 155 ppm (arba ppm C).

2.3.1.3. Triukšmas

Visuose taikomuose intervaluose analizatoriaus dvigubos amplitudės atsakas į nulinės vertės nustatymo ir kalibravimo ar patikros dujų koncentraciją per bet kurią 10 s laikotarpį turi būti ne didesnis kaip 2 proc. visos skalės vertės.

2.3.1.4. Nulinio atsako slinkis

Nulinio atsako slinkis per vieną valandą turi būti mažesnis kaip 2 proc. visos skalės vertės mažiausiame taikomame intervale. Nulinis atsakas apibrėžiamas kaip vidutinis atsakas, įskaitant triukšmą, į nulinės vertės nustatymo dujas per 30 s tarpsnį.

2.3.1.5. Matavimo intervalo slinkis

Matavimo intervalo slinkis per vieną valandą turi būti mažesnis kaip 2 proc. visos skalės vertės mažiausiame taikomame intervale. Matavimo intervalas apibrėžiamas kaip skirtumas tarp atsako į patikros dujas ir atsako į nulinės vertės nustatymo dujas. Atsakas į patikros dujas apibrėžiamas kaip vidutinis atsakas, įskaitant triukšmą, į patikros dujas per 30 s tarpsnį.

2.3.1.6. Signalų kilimo trukmė

Matavimo sistemoje įrengto analizatoriaus signalo kilimo trukmė neturi būti ilgesnė nei 2,5 sekundės.

Pastaba. Vien tik analizatoriaus atsako trukmės įvertinimas neleidžia aiškiai nustatyti visos sistemos tinkamumo pereinamųjų režimų bandymams. Sistemos turi būti, ypač neveikieji, turės įtakos ne tik sklidimo trukmei iš zondo iki analizatoriaus, bet ir signalo kilimo trukmei. Sklidimo analizatoriumi trukmė taip pat turėtų būti apibrėžta kaip analizatoriaus atsako trukmė, panašiai kaip katalizatoriaus arba vandens gaudyklų NO_x analizatoriuje. Visos sistemos atsako trukmės nustatymas aprašytas 2 priedėlio 1.11.1 punkte.

2.3.2. Dujų džiovinimas

Taikomos tos pačios specifikacijos, kaip ir NRSC bandymų ciklui (1.4.2 punktas); toliau pateikiamas specifikacijų aprašymas.

Pasirinktinai naudojamas dujų džiovinimo įtaisas turi kuo mažiau veikti matuojamų dujų koncentraciją. Cheminės džiovinimo priemonės nėra priimtinas metodas vandeniui iš ėminio šalinti.

2.3.3. Analizatoriai

Taikomos tos pačios specifikacijos, kaip ir NRSC bandymų ciklui (1.4.3 punktas); toliau pateikiamas specifikacijų aprašymas.

Matuotinos dujos analizuojamos toliau nurodytais prietaisais. Netiesinio atsako analizatoriams leidžiama taikyti tiesinio aproksimavimo grandines.

2.3.3.1. Anglies monoksido (CO) analizė

Anglies monoksido analizei naudojamas nedisperguojantis infraraudonosios spinduliuotės absorbcijos (NDIR) analizatorius.

2.3.3.2. Anglies dioksido (CO₂) analizė

Anglies dioksido analizei naudojamas nedisperguojantis infraraudonosios spinduliuotės absorbcijos (NDIR) analizatorius.

2.3.3.3. Angliavandenilių (HC) analizė

Angliavandenilių analizei naudojamas šildomo liepsnos jonizacinio detektoriaus (HFID) tipo analizatorius su detektoriumi, vožtuvais, vamzdynu ir pan., šildomas tiek, kad dujų temperatūra būtų $463\text{ K } (190\text{ °C}) \pm 10\text{ K}$.

2.3.3.4. Azoto oksidų (NO_x) analizė

Azoto oksidų analizei naudojamas chemiliuminescencinio detektoriaus (CLD) arba šildomo chemiliuminescencinio detektoriaus (HCLD) tipo analizatorius su NO_2 / NO katalizatoriumi, jei matuojamos sausos dujos. Jei matuojamos drėgnos dujos, naudojamas HCLD su katalizatoriumi, kurio temperatūra turi būti didesnė kaip $328\text{ K } (55\text{ °C})$, jeigu paisoma aušinimo vandeniu tikrinimo reikalavimų (4A priedo 2 priedėlio 1.9.2.2 punktą).

Jei matuojamos sausos dujos ir naudojami CLD ir HCLD, ėminių ėmimo kelias iki pat katalizatoriaus turi būti sienelių temperatūros, t. y. $328\text{--}473\text{ K } (55\text{--}200\text{ °C})$, o jei matuojamos drėgnos dujos, toks jis turi būti iki pat analizatoriaus.

2.3.4. Oro ir degalų santykio matavimas

Išmetamųjų dujų srautui nustatyti, kaip nurodyta 2.2.3 punkte, naudojama tokia oro ir degalų santykio matavimo įranga, kaip plataus diapazono oro ir degalų santykio matavimo jutiklis arba cirkonio tipo lambda jutiklis.

Jutiklis pritvirtinamas tiesiogiai prie tos išmetimo vamzdžio vietos, kurioje išmetamųjų dujų temperatūra yra pakankamai aukšta, kad būtų neleidžiama atsirasti vandens kondensatui.

Jutiklio su įmontuotais elektroniniais įtaisais tikslumas turi būti:

± 3 proc. rodmenis, kai $\lambda < 2$;

± 5 proc. rodmenis, kai $2 \leq \lambda < 5$;

± 10 proc. rodmenis, kai $5 \leq \lambda$.

Siekiant laikytis pirmiau nurodytų tikslumo reikalavimų, jutiklis kalibruojamas pagal gamintojo nurodymus.

2.3.5. Išmetamųjų dujinių teršalų ėminių ėmimas

2.3.5.1. Nepraskiestų išmetamųjų dujų srautas

Apskaičiuojant išmetamųjų teršalų kiekį nepraskiestose išmetamosiose dujose taikomos tos pačios specifikacijos, kaip ir NRSC bandymų ciklui (1.4.4 punktą); toliau pateikiamas specifikacijų aprašymas.

Išmetamųjų dujinių teršalų ėmimo zondai įrengiami, jei įmanoma, bent $0,5\text{ m}$ ar 3 kartus didesniu už išmetimo vamzdžio skersmenį atstumu (taikomas didesnis atstumas) iki išmetamųjų dujų išmetimo sistemos išleidžiamosios angos ir pakankamai arti variklio, kad zonde būtų užtikrinta bent $343\text{ K } (70\text{ °C})$ išmetamųjų dujų temperatūra.

Jei tai daugiacylinдрis variklis su šakotu išmetamųjų dujų kolektoriumi, zondo įvadas turi būti pakankamai toli, einant pasroviui, siekiant užtikrinti, kad ėminys atitiktų vidutinišką visų cilindrų išmetamųjų teršalų ėminį. Jei tai daugiacylinдрiai varikliai, turintys atskiras išmetimo kolektorių grupes, pvz., V formos variklio konfigūraciją, leidžiama imti ėminį atskirai iš kiekvienos grupės ir apskaičiuoti vidutinį išmetamųjų teršalų kiekį. Galima taikyti kitus metodus, jei įrodyta, kad jie koreliuoja su anksčiau nurodytais metodais. Išmetamųjų teršalų kiekiui apskaičiuoti naudojamas visas variklio išmetamųjų teršalų masės srautas.

2.3.5.2. Praskiestų išmetamųjų dujų srautas

Jei naudojama viso srauto skiedimo sistema, taikomos toliau pateiktos specifikacijos.

Išmetimo vamzdis nuo variklio iki viso srauto skiedimo sistemos turi atitikti 4A priedo 4 priedėlio reikalavimus.

Išmetamųjų dujinių teršalų ėmimo zondas (-ai) įrengiamas (-i) skiedimo tunelio vietoje, kurioje gerai susimaišo skiedimo oras ir išmetamosios dujos, ir visiškai arti kietųjų dalelių ėmimo zondo.

Ėminių paprastai galima imti šiais dviem būdais:

a) per ciklą išmetamųjų teršalų ėminiai renkami į ėminių maišą ir, atlikus bandymą, išmatuojami;

b) išmetamieji teršalai imami nenutrūkstamai ir jų kiekis integruojamas per visą ciklą; šis metodas yra privalomas HC ir NO_x .

Foninės koncentracijos ėminiai į ėminių maišą imami prieš skiedimo tunelį, o vertės atimamos iš išmetamųjų teršalų koncentracijos pagal 3 priedėlio 2.2.3 punktą.

2.4. Kietųjų dalelių kiekio nustatymas

Kietųjų dalelių kiekiui nustatyti reikalinga skiedimo sistema. Praskiesti galima dalies srauto skiedimo sistema arba viso srauto skiedimo sistema. Skiedimo sistemos srauto pralaidumas turi būti pakankamai didelis, kad nebūtų jokio vandens kondensato skiedimo ir ėminių ėmimo sistemose, o praskiestų išmetamųjų dujų temperatūra prieš filtro laikiklius būtų nuo 315 K (42 °C) iki 325 K (52 °C). Jei skiedimo oras yra labai drėgnas, prieš patekdamas į skiedimo sistemą jis gali būti džiovinamas. Rekomenduojama iš anksto pakaitinti skiedimo orą iki didesnės kaip 303 K (30 °C) ribinės temperatūros, jei aplinkos temperatūra mažesnė kaip 293 K (20 °C). Tačiau, prieš išmetamąsias dujas įleidžiant į skiedimo tunelį, praskiesto oro temperatūra turi būti ne aukštesnė kaip 325 K (52 °C).

Kietųjų dalelių ėmimo zondas įrengiamas prie pat išmetamųjų dujinių teršalų ėmimo zondo laikantis 2.3.5 punkto nuostatų.

Kietųjų dalelių masei nustatyti reikalinga kietųjų dalelių ėminių ėmimo sistema, kietųjų dalelių ėminių filtrai, mikrogramų tikslumu galinčios sverti svarstyklės ir svėrimo kamera, turinti temperatūros ir drėgmės reguliavimo funkciją.

Dalies srauto skiedimo sistemos specifikacijos

Dalies srauto skiedimo sistema turi būti sukonstruota taip, kad išmetamųjų dujų srautas būtų padalytas į dvi dalis; mažesniąją, praskiesta oru, toliau naudojama kietųjų dalelių kiekiui išmatuoti. Dėl to svarbu labai tiksliai nustatyti skiedimo santykį. Gali būti taikomi skirtingi padalijimo būdai, nuo kurių ypač priklauso ėminių ėmimo įrangos tipas ir metodika (4A priedo 4 priedėlio 1.2.1.1 punktas).

Siekiant kontroliuoti dalies srauto skiedimo sistemą, būtina taikyti greito atsako sistemą. Sistemos transformacijos trukmė nustatoma 2 priedėlio 1.11.1 punkte nustatyta tvarka.

Jeigu išmetamųjų teršalų srauto matavimo (žr. anksesnį punktą) ir dalies srauto skiedimo sistemos bendra transformacijos trukmė yra $\leq 0,3$ s, galima taikyti valdymą prisijungus prie tinklo. Jeigu transformacijos trukmė ilgesnė nei 0,3 sekundės, remiantis etaloniniu bandymu taikoma išankstinė kontrolė. Šiuo atveju signalo kilimo trukmė turi būti ≤ 1 s, o junginio vėlavimo trukmė turi būti ≤ 10 s.

Visos sistemos atsakas turi būti toks, kad būtų užtikrintas kietųjų dalelių tipinis ėminys G_{SE} , proporcingas išmetamųjų dujų masės srautui. Proporcingumui nustatyti atliekama G_{SE} ir G_{EXHW} santykio regresijos analizė, kai duomenų rinkimo dažnis yra ne mažesnis kaip 5 Hz ir paisoma šių kriterijų:

- G_{SE} ir G_{EXHW} tiesinės regresijos mišriosios koreliacijos koeficientas r neturi būti mažesnis kaip 0,95;
- standartinė G_{SE} įverčio paklaida, atsižvelgiant į G_{EXHW} , neturi viršyti 5 proc. didžiausios G_{SE} vertės;
- regresijos linijos G_{SE} atkarpa neturi būti didesnė kaip ± 2 proc. didžiausios G_{SE} vertės.

Galima rinktis kitą alternatyvą – atlikti parengiamąjį bandymą ir išmetamųjų dujų masės srauto signalą parengiamojo bandymo metu naudoti ėminio srautui į kietųjų dalelių sistemą reguliuoti (išankstinis reguliavimas). Šią procedūrą būtina taikyti, jeigu kietųjų dalelių sistemos transformacijos trukmė $t_{50,P}$ ir (arba) išmetamųjų teršalų masės srauto signalo transformacijos trukmė $t_{50,F}$ viršija 0,3 s. Dalies srauto skiedimo sistema tinkamai kontroliuojama, jeigu per parengiamąjį bandymą nustatyta $G_{EXHW,pre}$ trukmei, pagal kurią kontroliuojama G_{SE} , įmanoma taikyti išankstinio reguliavimo poslinkį $t_{50,P} + t_{50,F}$.

Siekiant nustatyti koreliaciją tarp G_{SE} ir G_{EXHW} , naudojami duomenys, gauti atliekant tikrąjį bandymą, ir taikant G_{EXHW} trukmės pataisą pagal $t_{50,F}$ atsižvelgiant į G_{SE} (darant laiko pataisą, neatsižvelgiama į $t_{50,P}$ įtaką). T. y., laiko poslinkis tarp G_{EXHW} ir G_{SE} yra lygus jų transformacijos trukmės verčių, apibrėžtų 2 priedėlio 2.6 punkte, skirtumui.

Jei naudojamos dalies srauto skiedimo sistemos, reikia kreipti ypatingą dėmesį į ėminio srauto G_{SE} tikslumą, jei srautas tiesiogiai nėra matuojamas, o nustatomas išmatavus skirtuminį srautą:

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

Šiuo atveju G_{TOTW} ir G_{DILW} nepakanka nustatyti ± 2 proc. tikslumu, kad būtų užtikrintas priimtinas G_{SE} tikslumas. Jei dujų srautas nustatomas išmatavus skirtuminį srautą, didžiausia skirtumo paklaida turi būti tokia, kad G_{SE} būtų nustatytas ± 5 proc. tikslumu, kai skiedimo santykis yra mažesnis nei 15. Jis gali būti apskaičiuotas pagal efektines kiekvieno prietaiso paklaidas.

Priimtinas G_{SE} tikslumas gali būti gautas taikant kurį nors iš šių metodų:

- G_{TOTW} ir G_{DILW} absoliutusis tikslumas turi būti $\pm 0,2$ proc., o tai garantuoja, kad G_{SE} tikslumas bus ≤ 5 proc., jeigu skiedimo santykis yra 15. Tačiau paklaidos didėtų, jei būtų taikomas aukštesnis skiedimo santykis;
- G_{DILW} kalibruojamas pagal G_{TOTW} ir gaunamas a punkte nurodytas G_{SE} tikslumas. Tokio kalibravimo detalės pateiktos 2 priedėlio 2.6 punkte;
- G_{SE} tikslumas nustatomas netiesiogiai pagal skiedimo santykio, nustatyto naudojant pėdsakines dujas, pvz., CO_2 , tikslumą. Ir šiuo atveju G_{SE} tikslumas turi būti lygus tikslumui, gautam pagal a punkte nustatytą metodą;
- G_{TOTW} ir G_{DILW} absoliutusis tikslumas turi būti ± 2 proc. visos skalės vertės, didžiausioji G_{TOTW} ir G_{DILW} skirtumo paklaida turi neviršyti 0,2 proc., o tiesiškumo paklaida turi neviršyti $\pm 0,2$ proc. didžiausios per bandymą užregistruotos G_{TOTW} vertės.

2.4.1. Kietųjų dalelių ėminių filtrai

2.4.1.1. Filtrų specifikacija

Sertifikavimo bandymams reikia naudoti fluorintais angliavandeniliais dengtus stiklo pluošto filtrus arba anglies fluorida membraninius filtrus. Specialiais atvejais filtrams gali būti naudojamos kitos medžiagos. Kai per filtrą tekančio dujų srauto greitis yra nuo 35 cm/s iki 100 cm/s, visų tipų filtrų DOP (dioktilftalato) sulaikymo koeficientas turi būti 0,3 μm ir bent 99 proc. efektyvumo. Darant koreliacijos bandymus tarp laboratorijų arba tarp gamintojo ir patvirtinimo institucijos, turi būti naudojami visiškai vienodos kokybės filtrai.

2.4.1.2. Filtrų dydis

Kietųjų dalelių filtrų mažiausias skersmuo turi būti 47 mm (darbinis skersmuo – 37 mm). Leidžiama naudoti didesnio skersmens filtrus (2.4.1.5 punktas).

2.4.1.3. Pirminiai ir atsarginiai filtrai

Praskiestų išmetamųjų dujų ėminiai bandymo eigos metu imami naudojant nuosekliai įdėtų filtrų porą (pirminį ir atsarginį filtrus). Atsarginis filtras įtaisomas ne daugiau kaip 100 mm atstumu už pirminio filtro ir neturi su juo liestis. Filtrai gali būti pasverti atskirai arba kaip filtrų pora veikliosiomis pusėmis į vidų.

2.4.1.4. Per filtrą tekančio srauto greitis

Turi būti pasiektas 35–100 cm/s dujų srauto per filtrą greitis. Slėgio kritimo didėjimas nuo bandymo pradžios iki pabaigos turi būti ne didesnis kaip 25 kPa.

2.4.1.5. Filtro įkrova

Dažniausiai naudojamo dydžio filtrams rekomenduojama mažiausia filtro įkrova yra pateikta šioje lentelėje. Jei filtrai yra didesnių matmenų, minimali įkrova turi būti 0,065 mg/1 000 mm² filtro ploto.

Filtro skersmuo (mm)	Rekomenduojamas darbinis skersmuo (mm)	Rekomenduojama mažiausia įkrova (mg)
47	37	0,11
70	60	0,25
90	80	0,41
110	100	0,62

2.4.2. Svėrimo kameros ir analizės svarstyklių specifikacijos

2.4.2.1. Svėrimo kameros sąlygos

Kameroje (arba patalpoje), kurioje kondicionuojami ir svėrimi kietųjų dalelių filtrai, visą filtrų kondicionavimo ir svėrimo laiką turi būti palaikoma 295 K (22 °C) \pm 3 K temperatūra. Turi būti palaikomas drėgnis, kurio rasos taško temperatūra būtų 282,5 K (9,5 °C) \pm 3 K, ir 45 \pm 8 % santykinis drėgnis.

2.4.2.2. Etaloninio filtro svėrimas

Kameros (arba patalpos) aplinkoje neturi būti jokių aplinkai būdingų teršalų (pvz., dulkių), kurie kristų ant stabilizuojamų kietųjų dalelių filtrų. Leidžiama nepaisyti 2.4.2.1 punkte nurodytų trikdančių dydžių svėrimo patalpoje, jei jų trukmė yra ne ilgesnė nei 30 min. Prieš darbuotojams įeinant į svėrimo patalpą, reikėtų užtikrinti jos atitiktį nustatytiems reikalavimams. Per keturias valandas po ėminių filtrų svėrimo, o dar geriau tuo pat metu turi būti pasverti bent du nenaudoti etaloniniai filtrai ar etaloninių filtrų poros. Jie turi būti tokio pat dydžio ir iš tokios pat medžiagos, kaip ir ėminių filtrai.

Jei nuo vieno ėminių filtro svėrimo iki kito etaloninių filtrų (etaloninių filtrų porų) masė vidutiniškai pakinta daugiau kaip 10 µg, visi ėminių filtrai išmetami, o išmetamų teršalų bandymas pakartojamas.

Jei svėrimo patalpa neatitinka stabilumo kriterijų, pateiktų 2.4.2.1 punkte, bet etaloninio filtro (poros) svėrimas atitinka anksčiau nurodytus kriterijus, variklio gamintojas gali pasirinkti, ar priimti ėminių filtro masės vertes, ar anuliuoti bandymų rezultatus, sutvarkyti svėrimo patalpos kontrolės sistemą ir pakartoti bandymą.

2.4.2.3. Analizės svarstyklės

Analizės svarstyklių, naudojamų visų filtrų masei nustatyti, tikslumas (standartinis nuokrypis) turi būti 2 µg, o skiriamoji geba – 1 µg (1 skaitmuo atitinka 1 µg), kaip apibrėžta svarstyklių gamintojo.

2.4.2.4. Statinio elektros krūvio poveikio panaikinimas

Stengiantis pašalinti statinį elektros krūvį, prieš svėrimą filtrus reikėtų neutralizuoti, pvz., naudojant polonio neutralizavimo įrenginį arba panašaus poveikio įtaisą.

2.4.3. Papildomos kietųjų dalelių matavimo specifikacijos

Visų skiedimo sistemos ir ėminių ėmimo sistemos dalių nuo išmetimo vamzdžio iki filtro laikiklio, kurios liečiasi su nepraskiestomis ir praskiestomis išmetamosiomis dujomis, konstrukcija turi kuo labiau mažinti kietųjų dalelių nusėdimą ar pakitimą. Visos dalys turi būti pagamintos iš elektra laidžių medžiagų, kurios nereaguotų su išmetamųjų dujų komponentais, ir įžemintos, kad būtų išvengta elektrostatinių reiškinių.

2 priedėlis

Kalibravimo procedūra (NRSC, NRTC ⁽¹⁾)

1. ANALIZĖS ĮRANGOS KALIBRAVIMAS

1.1. Įžanga

Kiekvienas analizatorius kalibruojamas ne rečiau kaip reikalaujama laikantis šioje taisyklėje nustatytų tikslumo reikalavimų. Šioje dalyje aprašytas 1 priedėlio 1.4.3 punkte nurodytiems analizatoriams taikomas kalibravimo metodas.

Gamintojui paprašius ir pritarus tipo patvirtinimo institucijai, užuot taikius šio priedėlio 1 punkte nustatytus metodus, galima taikyti aprašytuosius 4B priedo 8.1 ir 8.2 punktuose.

1.2. Kalibravimo dujos

Būtina atsižvelgti į visų kalibravimo dujų laikymo trukmę.

Užrašoma gamintojo nurodyta kalibravimo dujų laikymo pabaigos data.

1.2.1. Dujų grynumas

Reikiamas dujų grynumas apibrėžiamas toliau pateiktomis ribinėmis priemaišų kiekio vertėmis. Darbui reikia turėti šių dujų:

a) išgrynintojo azoto

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

b) išgrynintosios deguonies

(grynumas $> 99,5$ tūrio proc. O₂);

c) vandenilio ir helio mišinio

(40 ± 2 proc. vandenilio, likutis – helis)

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

d) išgrynintojo sintetinio oro

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

(deguonies kiekis – 18–21 proc. tūrio).

1.2.2. Kalibravimo ir patikros dujos

Paruošiami tokios cheminės sudėties dujų mišiniai:

a) C₃H₈ ir išgrynintasis sintetinis oras (žr. 1.2.1 punktą);

b) CO ir išgrynintasis azotas;

c) NO ir išgrynintasis azotas (NO₂ kiekis šiose kalibravimo dujose turi būti ne didesnis kaip 5 proc. NO kiekio);d) O₂ ir išgrynintasis azotas;e) CO₂ ir išgrynintasis azotas;f) CH₄ ir išgrynintasis sintetinis oras;g) C₂H₆ ir išgrynintasis sintetinis oras.

Pastaba. Leidžiama naudoti kitus dujų derinius, jei dujos tarpusavyje nereaguoja.

Tikroji kalibravimo ir patikros dujų koncentracija nuo vardinės vertės neturi skirtis daugiau kaip ± 2 proc. Visos kalibravimo dujų koncentracijos pateiktos nurodant jų tūrinę dalį (tūrio procentais arba tūrio ppm).

Be to, kalibravimui ir patikrai naudojamos dujos gali būti gautos dujų dozatoriumi, skiedžiant jas išgrynintuoju N₂ arba išgrynintuoju sintetiniu oru. Maišymo įtaiso tikslumas turi būti toks, kad praskiestų kalibravimo dujų koncentracija galėtų būti nustatyta ± 2 proc. tikslumu.

⁽¹⁾ Kalibravimo procedūra yra bendra tiek NRSC, tiek NRTC bandymams, išskyrus 1.11 ir 2.6 punktų reikalavimus.

Toks tikslumas reiškia, kad kompaundavimui naudojamų pradinių dujų tūris turi būti žinomas bent 1 proc. tikslumu, atitinkančiu nacionalinius arba tarptautinius dujų etalonus. Kiekvieną kartą, kai kalibruojama ir naudojamas kompaundavimo įtaisas, turi būti patikrinama 15–50 proc. visos skalės. Galima atlikti papildomą patikrinimą, naudojant kitas kalibravimo dujas, jei pirmasis patikrinimas nepasisėkė.

Galima rinktis kitą alternatyvą ir kompaundavimo įtaisą tikrinti iš esmės tiesiniu prietaisu, pvz., su CLD naudoti NO dujas. Prietaiso intervalas reguliuojamas patikros dujomis, tiesiogiai tekančiomis iki prietaiso. Kompaundavimo įtaisas tikrinamas nustatius naudotus parametrus, o vardinė vertė palyginama su prietaisu išmatuota koncentracija. Šis skirtumas kiekviename taške turi būti ne didesnis kaip ± 1 proc. vardinės vertės.

Gali būti taikomi kiti metodai, pagrįsti gerąja inžinerine praktika, susijusioms šalims iš anksto susitarus.

Pastaba. Norint gauti tikslią analizatoriaus kalibravimo kreivę, rekomenduojama naudoti precizinį dujų daliklį, kurio tikslumas ± 1 proc. Dujų daliklį kalibruoja prietaiso gamintojas.

1.3. Analizatorių ir ėminių ėmimo sistemos eksploatavimo metodika

Analizatorių eksploatavimo metodika turi atitikti prietaiso gamintojo nustatytas paleidimo ir naudojimo instrukcijas. Turi būti įtraukti 1.4–1.9 punktuose pateikti būtiniausi reikalavimai.

1.4. Sandarumo bandymas

Turi būti atliktas sistemos sandarumo bandymas. Zondas atjungiamas nuo išmetimo sistemos ir jo galas užkempšamas. Įjungiamas analizatoriaus siurblys. Po pradinio stabilizavimosi tarpsnio visi srautmačiai turėtų rodyti nulį. Jei taip nėra, tikrinamos ėminių ėmimo linijos ir šalinamas defektas. Didžiausioji leidžiamoji nuotėkio dėl sumažėjusio slėgio norma turi būti 0,5 proc. normaliojo srauto toje tikrinamos sistemos dalyje. Normaliesiems srautams įvertinti galima taikyti srautus per analizatorių ir per aplenkiamuosius įtaisas.

Kitas metodas yra pakopinis koncentracijos keitimas ėminių ėmimo linijos pradžioje, nuo nulinės vertės nustatymo dujų pereinant prie patikros dujų.

Jei po tam tikro laiko koncentracijos rodmuo, palyginti su įleistų dujų koncentracija, yra mažesnis, tai reiškia, kad yra problemų dėl kalibravimo ar sandarumo.

1.5. Kalibravimo metodika

1.5.1. Prietaiso sąranka

Sukalibruojama prietaiso sąranka ir pagal etalonines dujas patikrinamos kalibravimo kreivės. Taikomi tokie pat dujų srautai, kaip ir imant išmetamųjų dujų ėminių.

1.5.2. Pašildymo trukmė

Reikėtų laikytis gamintojo rekomenduotos pašildymo trukmės. Jei ji nenurodyta, analizatorius rekomenduojama šildyti ne trumpiau kaip dvi valandas.

1.5.3. NDIR ir HFID analizatorius

Prireikus sureguliuojamas NDIR analizatorius ir optimizuojama HFID analizatoriaus degimo liepsna (1.8.1 punktas).

1.5.4. Kalibravimas

Sukalibruojamas kiekvienas įprastai naudojamas darbinis intervalas.

Naudojant išgrynintąjį sintetinį orą (arba azotą), nustatoma nulinė CO, CO₂, NO_x, HC ir O₂ analizatorių vertė.

Per analizatorius leidžiamos tam tikros kalibravimo dujos, užrašomos vertės ir pagal 1.5.6 punktą brėžiama kalibravimo kreivė.

Daroma pakartotinė nulio nustatymo patikra ir prireikus kartojamas kalibravimas.

1.5.5. Kalibravimo kreivės brėžimas

1.5.5.1. Bendrosios gairės

Analizatoriaus kalibravimo kreivė apskaičiuojama naudojant bent šešis kuo tolygiau išdėstytus kalibravimo taškus (išskyrus nulį). Didžiausia vardinė koncentracija turi būti ne mažesnė kaip 90 proc. visos skalės.

Kalibravimo kreivė apskaičiuojama taikant mažiausiųjų kvadratų metodą. Jei nustatytas daugianario laipsnis yra didesnis kaip trys, kalibravimo taškų skaičius (įskaitant nulį) turi būti bent lygus šio daugianario laipsniui, prie jo pridėjus dar du.

Kalibravimo kreivė neturi skirtis daugiau kaip ± 2 proc. nuo kiekvieno kalibravimo taško vardinės vertės, o nuo nulio – daugiau kaip $\pm 0,3$ proc. visos skalės.

Pagal kalibravimo kreivę ir kalibravimo taškus galima patikrinti, ar kalibravimas tinkamai atliktas. Nurodomi skirtingi būdingieji analizatoriaus parametrai, visų pirma:

- a) matavimo intervalas;
- b) jautris;
- c) kalibravimo data.

1.5.5.2. Kalibravimas, kai vertės yra mažesnės nei 15 proc. visos skalės

Kalibravimo kreivė apskaičiuojama naudojant bent 10 kalibravimo taškų (išskyrus nulį), išdėstytų taip, kad bent 50 proc. kalibravimo taškų būtų mažesni nei 10 proc. visos skalės.

Kalibravimo kreivė apskaičiuojama taikant mažiausiųjų kvadratų metodą.

Kalibravimo kreivė neturi skirtis daugiau kaip ± 4 proc. nuo kiekvieno kalibravimo taško vardinės vertės, o nuo nulio – daugiau kaip $\pm 0,3$ proc. visos skalės.

1.5.5.3. Kiti metodai

Jei įmanoma įrodyti, kad taikant kitokią metodiką (pvz., kompiuterį, elektroniniu būdu reguliuojamą intervalo keitimą ir t. t.) tikslumas gali būti toks pat, galima taikyti tą kitą metodiką.

1.6. Kalibravimo patikra

Kiekvienas dažniausiai naudojamas darbinis intervalas prieš kiekvieną analizę patikrinamas toliau nurodyta tvarka.

Kalibravimas tikrinamas naudojant nulio nustatymo dujas ir patikros dujas, kurių vardinė koncentracijos vertė yra didesnė kaip 80 proc. visos skalės matavimo intervalo.

Jei dviejuose nagrinėjamuose taškuose nustatytoji vertė nuo deklaruotosios pamatinės vertės nesiskiria daugiau kaip ± 4 proc. visos skalės, kalibravimo parametrus galima pakeisti. Jei taip nėra, pagal 1.5.4 punktą brėžiama nauja kalibravimo kreivė.

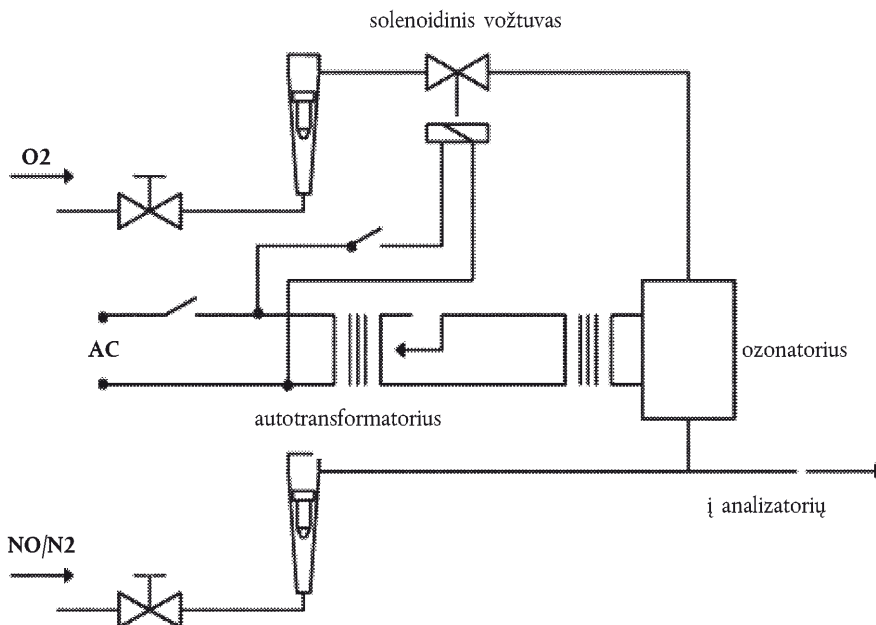
1.7. NO_x katalizatoriaus veiksmingumo bandymas

Katalizatoriaus, naudojamo NO₂ paversti į NO, veiksmingumas tikrinamas taip, kaip nurodyta 1.7.1–1.7.8 punktuose (1 pav.).

1.7.1. Bandymo schema

Pagal 1 paveiksle pavaizduotą bandymo schemą (dar žr. 1 priedėlio 1.4.3.5 punktą) ir toliau aprašytą tvarką katalizatorių veiksmingumas gali būti patikrintas ozonatoriumi

1 pav.

NO₂ katalizatoriaus veiksmingumo matavimo įtaiso schema

1.7.2. Kalibravimas

CLD ir HCLD kalibruojami pagal gamintojo specifikacijas dažniausiai naudojamame darbiniam intervale, naudojant nulines vertės nustatymo ir patikros dujas (kai NO kiekis atitinka apie 80 proc. darbinio intervalo, o NO₂ koncentracija dujų mišinyje yra mažesnė nei 5 proc. NO koncentracijos). NO_x analizatorius turi būti nustatytas veikti NO režimu, kad patikros dujos nebūtų praleidžiamos per katalizatorių. Turi būti užregistruoti nurodyti koncentracijos rodmenys.

1.7.3. Apskaičiavimas

NO_x katalizatoriaus veiksmingumas apskaičiuojamas taip:

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

Čia:

a = NO_x koncentracija pagal 1.7.6 punktą;

b = NO_x koncentracija pagal 1.7.7 punktą;

c = NO koncentracija pagal 1.7.4 punktą;

d = NO koncentracija pagal 1.7.5 punktą.

1.7.4. Deguonies tiekimas

Per trišakę jungtį į dujų srautą nuolat leidžiamas deguonis arba nulinis patikros oras, kol rodoma koncentracija tampa maždaug 20 proc. mažesnė už pirmiau 1.7.2 punkte nurodytą kalibravimo koncentracijos vertę. (Analizatorius yra nustatytas veikti NO režimu.)

Užregistruojamas nurodytos koncentracijos c rodmuo. Ozonatorius šio proceso metu neturi veikti.

1.7.5. Ozonatoriaus įjungimas

Tada įjungiamas ozonatorius, kuriuo tiekiamas pakankamai ozono NO koncentracijai sumažinti iki maždaug 20 proc. (mažiausiai 10 proc.) 1.7.2 punkte nurodytos kalibravimo koncentracijos vertės. Užregistruojamas nurodytos koncentracijos d rodmuo. (Analizatorius yra nustatytas veikti NO režimu.)

1.7.6. NO_x režimas

Tuomet NO analizatorius perjungiamas veikti NO_x režimu, tad dujų mišinys (sudarytas iš NO, NO₂, O₂ ir N₂) dabar teka per katalizatorių. Užregistruojamas nurodytos koncentracijos a rodmuo. (Analizatorius yra nustatytas veikti NO_x režimu.)

1.7.7. Ozonatoriaus išjungimas

Tada ozonatorius išjungiamas. 1.7.6 punkte nurodytas dujų mišinys teka per katalizatorių į detektorių. Užregistruojamas nurodytos koncentracijos b rodmuo. (Analizatorius yra nustatytas veikti NO_x režimu.)

1.7.8. NO režimas

Išjungus ozonatorių, įjungiamas NO režimas, taip pat išjungiamas deguonies arba sintetinio oro srautas. Analizatoriaus NO_x rodmuo nuo vertės, išmatuotos pagal 1.7.2. punktą, neturi skirtis daugiau kaip ± 5 proc. (Analizatorius yra nustatytas veikti NO režimu.)

1.7.9. Bandymo intervalas

Katalizatoriaus veiksmingumas tikrinamas prieš kiekvieną NO_x analizatoriaus kalibravimą.

1.7.10. Veiksmingumo reikalavimas

Katalizatoriaus veiksmingumas neturi būti mažesnis kaip 90 proc., tačiau labai patartina, kad veiksmingumas būtų didesnis kaip 95 proc.

Pastaba. Jei, nustačius dažniausią analizatoriaus intervalą, ozonatoriumi negalima užtikrinti koncentracijos sumažėjimo nuo 80 iki 20 proc. pagal 1.7.5 punktą, turi būti taikomas didžiausias intervalas, kuriame jį būtų galima užtikrinti.

1.8. FID reguliavimas

1.8.1. Detektoriaus atsako trukmės optimizavimas

HFID sureguliuojamas pagal prietaiso gamintojo nurodymus. Norint optimizuoti atsaką dažniausiai naudojamame darbiniam intervale, kartu su patikros dujomis reikėtų naudoti propaną.

Degalų ir oro srautus nustačius pagal gamintojo rekomendaciją, į analizatorių tiekiamos 350 ± 75 ppm C patikros dujos. Atsakas esant šiam degalų srautui nustatomas pagal skirtumą tarp atsako į patikros dujas ir atsako į nulinės vertės nustatymo dujas. gamintojo specifikacijose nurodytas degalų srautas palaipsniui didinamas ir mažinamas. Minėtų degalų srautų sąlygomis užregistruojamas patikros ir nulinės vertės nustatymo dujų atsakas. nubraižomas atsakų į patikros dujas ir į nulinės vertės nustatymo dujas skirtumo grafikas, o degalų srautas nustatomas pagal kreivės taškus su didesniu degalų srautu.

1.8.2. Angliavandenilių atsako koeficientai

Analizatorius sukalibruojamas pagal 1.5 punktą naudojant propaną su oru ir išgrynintuoju sintetiniu oru.

Atsako koeficientai nustatomi pradėjus naudoti analizatorių ir praėjus ilgesniam eksploatavimo tarpсниui. Atsako koeficientas (R_f) konkrečiam angliavandeniliui yra FID C1 rodmens santykis su dujų koncentracija balione, išreikšta ppm C1.

Bandymo dujų koncentracija turi būti tokio lygio, kad atsakas sudarytų maždaug 80 proc. visos skalės. Koncentracija turi būti žinoma ± 2 proc. tikslumu pagal gravimetrinį etaloną, išreikštą tūrio vienetais. Be to, atliekamas parengiamasis 24 val. trukmės baliono kondicionavimas esant 298 ± 5 K (25°C) temperatūrai.

Naudojamos bandymo dujos ir rekomenduojami santykinų atsako koeficientų intervalai:

metanas ir išgrynintasis sintetinis oras: $1,00 \leq R_f \leq 1,15$

propenas ir išgrynintasis sintetinis oras: $0,90 \leq R_f \leq 1,1$

toluenas ir išgrynintasis sintetinis oras: $0,90 \leq R_f \leq 1,10$

Šios vertės rodo santykį su propanu ir išgrynintajam sintetiniam orui, prilygintiems 1,00, taikomu atsako koeficientu (R_f).

1.8.3. Deguonies trukdžių tikrinimas

Deguonies trukdžiai nustatomi pradėjus naudoti analizatorių ir praėjus ilgesniam eksploatavimo tarpсниui.

Pasirenkamas matavimo intervalas, kuriame deguonies trukdžiams tikrinti pasirinktų dujų koncentracija patenka į viršutinę 50 proc. dalį. Bandymas daromas esant reikiamai krosnies temperatūrai.

1.8.3.1. Deguonies trukdžių patikros dujos

Deguonies trukdžių patikros dujose turi būti propano, kuriame angliavandenilis būtų 350 ± 75 ppm C. Koncentracijos vertė taikant kalibravimo dujų leidžiamąsias nuokrypas nustatoma darant visų angliavandenilių kiekio ir priemaišų chromatografinę analizę arba dinaminį kompaundavimą. Pagrindinės skiedimo dujos turi būti azotas, likutis – deguonis. Mišinio, kuris reikalingas dyzeliniam varikliui išbandyti, sudėtis:

O ₂ koncentracija	Likutis
21 (20–22)	Azotas
10 (9–11)	Azotas
5 (4–6)	Azotas

1.8.3.2. Procedūra

- Nustatoma nulinė analizatoriaus vertė.
- Analizatoriaus matavimo intervalas nustatomas naudojant 21 proc. deguonies mišinį.
- Dar kartą patikrinama, ar atsakas yra nulinis. Jei jis pakito daugiau kaip 0,5 proc. visos skalės, pakartojami a ir b punktuose nustatyti veiksmai.
- Įleidžiamos deguonies trukdžių patikros dujos, kurių sudėtyje yra 5 ir 10 proc. deguonies.
- Dar kartą patikrinama, ar atsakas yra nulinis. Jei jis pasikeitė daugiau kaip ± 1 proc. visos skalės, bandymas pakartojamas.
- Deguonies kiekviename d punkte nurodytame mišinyje trukdžiai (% O₂l) apskaičiuojami taip:

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

A = angliavandenilio koncentracija (ppm C) patikros dujose, naudojamose pagal b punktą;

B = angliavandenilio koncentracija (ppm C) deguonies trukdžių patikros dujose, naudojamose pagal d punktą;

C = analizatoriaus atsakas:

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

D = analizatoriaus atsako į A procentinė dalis visoje skalėje.

- Prieš bandymą deguonies visose reikiamose trukdžių patikros dujose trukdžių procentinė dalis (% O₂l) turi būti mažesnė kaip ± 3 proc.
- Jei deguonies trukdžiai didesni kaip ± 3 proc., gamintojo specifikacijoje nurodytas oro srautas palaipsniui didinamas ir mažinamas, kiekvieno srauto sąlygomis kartojant 1.8.1 punkte nustatytus veiksmus.
- Jei po oro srauto reguliavimo deguonies trukdžiai yra didesni kaip ± 3 %, degalų srautas, o vėliau ir ėminio srautas turi būti kaitaliojami, kiekvieną kartą, kai taikomas naujas parametras, kartojant 1.8.1 punkte nustatytus veiksmus.
- Jei deguonies trukdžiai vis dar didesni kaip ± 3 proc., prieš bandymą analizatorius sutaisomas arba pakeičiamas analizatorius, FID degalai arba degiklio oras. Tuomet pakartojami šiame punkte nustatyti veiksmai, pataisius arba pakeičiant įrangą ar dujas.

1.9. Trikdžių naudojant NDIR ir CLD analizatorius poveikis

Išmetamosiose dujose esančios kitos, ne analizuojamosios, dujos prietaiso rodmenis gali veikti keliais būdais. NDIR prietaisai rodo teigiamą poveikį, jei į dujų trikdžius prietaisais reaguoja kaip ir į nustatomas dujas, tik silpniau. NDIR prietaisai rodo neigiamą poveikį, jei dėl dujų trikdžių išsiplėčia matuojamų dujų absorbcijos juosta, o CLD prietaisai neigiamą poveikį rodo, jei dėl dujų aušinimo trikdžių sumažėja spinduliavimas. Trikdžių tikrinimo bandymai, aprašyti 1.9.1 ir 1.9.2 punktuose, atliekami prieš pradedant naudoti analizatorių pirmą kartą ir praėjus ilgesniam eksploatavimo tarpiniui.

1.9.1. CO analizatoriaus trikdžių tikrinimas

Vandens garai ir CO₂ gali trukdyti CO analizatoriaus veikimui. Todėl patikros dujos CO₂, kurių koncentracija yra nuo 80 iki 100 proc. visos bandant naudojamų didžiausios darbinės koncentracijos skalės, barbotuojamos pro vandenį kambario temperatūroje, o analizatoriaus atsakas užregistruojamas. Analizatoriaus atsakas 300 ppm ar didesnių koncentracijų intervaluose turi būti ne didesnis kaip 1 proc. visos skalės arba ne didesnis kaip 3 ppm mažesnių kaip 300 ppm koncentracijų intervaluose.

1.9.2. NO_x analizatoriaus aušinimo tikrinimas

Dvejos dujos, turinčios įtakos CLD (ir HCLD) analizatoriams, yra CO₂ ir vandens garai. Aušinimo šiomis dujomis atsakas proporcingas jų koncentracijai, todėl reikalingi bandymo metodai, kurie leistų nustatyti aušinimą esant didžiausioms numatomoms koncentracijos vertėms, gaunoms per bandymą.

1.9.2.1. Aušinimo CO₂ tikrinimas

Patikros dujos CO₂, kurių koncentracija yra nuo 80 iki 100 proc. visos didžiausio darbinio intervalo skalės, turi būti leidžiamos per NDIR analizatorių, o CO₂ koncentracijos vertė turi būti užregistruojama kaip A. Po to maždaug 50 proc. jų skiedžiamos patikros dujomis NO ir leidžiamos per NDIR bei (H)CLD, o CO₂ bei NO koncentracijų vertės užregistruojamos atitinkamai kaip B ir C. Tuomet nutraukiamas CO₂ tiekimas, per (H)CLD leidžiamos tik patikros dujos NO, o NO vertė užregistruojama kaip D.

Aušinimas apskaičiuojamas taip:

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

jis turi būti ne didesnis kaip 3 proc. visos skalės.

Čia:

A = nepraskiesto CO₂ koncentracija, išmatuota NDIR, %;

B = praskiesto CO₂ koncentracija, išmatuota NDIR, %;

C = praskiesto NO koncentracija, išmatuota CLD ppm;

D = nepraskiesto NO koncentracija, išmatuota CLD, ppm.

1.9.2.2. Aušinimo vandeniui tikrinimas

Šis tikrinimas atliekamas matuojant tik drėgnų dujų koncentraciją. Apskaičiuojant aušinimą vandeniu, atsižvelgiama į patikros dujų NO skiedimą vandens garais ir į vandens garų koncentracijos mišinyje perskaičiavimą pagal koncentracijos vertes, kurias tikimasi gauti per bandymą. Patikros dujos NO, kurių koncentracija yra nuo 80 iki 100 proc. visos normalaus darbinio intervalo skalės, turi būti leidžiamos per (H)CLD, o NO koncentracijos vertė turi būti užregistruojama kaip D. NO dujos kambario temperatūroje barbotuojamos į vandenį, leidžiamos per (H)CLD, o gauta NO koncentracijos vertė užregistruojama kaip C. Nustatoma vandens temperatūra ir užregistruojama kaip F. Turi būti nustatytas mišinio sočiųjų garų slėgis, atitinkantis barboterio vandens temperatūrą (F), ir užregistruotas kaip G. Vandens garų koncentracija mišinyje (%) apskaičiuojama pagal taip:

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

ir užregistruojama kaip H. Tikėtina praskiestų patikros dujų NO mišinio (vandens garuose) koncentracija apskaičiuojama taip:

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

ir užregistruojama kaip De. Atliekant dyzelinių variklių išmetamų teršalų kiekio nustatymo bandymą, didžiausia tikėtina išmetamų vandens garų koncentracija (%), padarius prielaidą, kad degalų H/C atomų santykis yra 1,8 prie 1,0, įvertinama pagal didžiausią CO₂ koncentraciją išmetamosiose dujose arba pagal nepraskiestų patikros dujų CO₂ mišinio koncentraciją (A, išmatavus pagal 1.9.2.1. punktą):

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

ir užregistruojama kaip Hm.

Aušinimas vandeniu apskaičiuojamas taip:

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

jis turi būti ne didesnis kaip 3 proc. visos skalės.

De = tikėtina praskiesto NO koncentracija, ppm;

C = praskiesto NO koncentracija, ppm;

Hm = didžiausia vandens garų koncentracija, %;

H = faktinė vandens garų koncentracija, %.

Pastaba. Svarbu, kad atliekant šį tikrinimą NO_2 koncentracija patikros dujose NO būtų kuo mažesnė, nes apskaičiuojant aušinimą neatsižvelgta į tai, kiek vanduo sugėrė NO_2 .

1.10. Kalibravimo dažnis

Analizatoriai pagal 1.5 punktą kalibruojami bent kas 3 mėnesius arba po sistemos taisymo ar keitimo, jei tai gali turėti įtakos kalibravimui.

1.11. Papildomi kalibravimo reikalavimai nepraskiestų išmetamųjų dujų matavimui darant NRTC bandymą

1.11.1. Analizės sistemos atsako trukmės patikra

Nustatomieji sistemos parametrai atsako trukmei įvertinti turi būti tokie patys, kaip taikytieji atliekant matavimus per bandymą (t. y. slėgis, srautai, nustatomieji analizatoriaus filtro parametrai ir visi kiti atsako trukmei galintys turėti poveikį parametrai). Atsako trukmė nustatoma dujoms pasikeičiant tiesiog ėminių ėmimo zondo įėjimo angoje. Dujos turi pasikeisti greičiau nei per 0,1 s. Bandymui naudojamos dujos koncentracijos vertę turi pakeisti bent 60 proc. visos skalės.

Nubraižomos kiekvieno atskiro dujų komponento koncentracijos kreivės. Atsako trukmė apibrėžiama kaip dujų tiekimo įjungimo ir atitinkamo užregistruotos koncentracijos pokyčio trukmės skirtumas. Sistemos atsako trukmė (t_{90}) susideda iš matavimo detektoriaus delsos trukmės ir detektoriaus signalo kilimo trukmės. Delsos trukmė – laiko skirtumas nuo pokyčio (t_0) pradžios iki akimirkos, kai atsakas sudaro 10 proc. galutinio rodmens (t_{10}). Signalo kilimo trukmė – laikas, kol išmatuota vertė pasiekia nuo 10 proc. iki 90 proc. galutinio rodmens vertės ($t_{90} - t_{10}$).

Reguliuojant analizatoriaus ir išmetamųjų dujų srauto signalus, transformacijos trukmė apibrėžiama kaip laikas nuo pokyčio (t_0), kol atsakas pasiekia 50 proc. galutinio rodmens vertės (t_{50}).

Sistemos atsako trukmė turi būti ≤ 10 s, jeigu visų apribotų komponentų (CO, NO_x , HC) ir visų naudojamų intervalų signalo kilimo trukmė yra $\leq 2,5$ s.

1.11.2. Pėdsakinių dujų analizatoriaus, kuriuo matuojamas išmetamųjų dujų srautas, kalibravimas

Analizatoriaus pėdsakinių dujų koncentracijai matuoti, jei jos naudojamos, turi būti kalibruojamas pagal etalonines dujas.

Kalibravimo kreivė apskaičiuojama naudojant bent 10 kalibravimo taškų (išskyrus nulį), išdėstytų taip, kad bent pusė kalibravimo taškų būtų 4–20 proc. visos skalės intervale, o likusieji – 20–100 proc. Kalibravimo kreivė apskaičiuojama taikant mažiausiųjų kvadratų metodą.

Visos skalės 20–100 proc. intervale kalibravimo kreivė nuo kiekvieno kalibravimo taško vardinės vertės neturi skirtis daugiau kaip ± 1 proc. visos skalės. Be to, visos skalės 4–20 proc. intervale kalibravimo kreivė nuo vardinės vertės neturi skirtis daugiau kaip ± 2 proc.

Prieš bandymą nustatoma nulinė analizatoriaus vertė ir matavimo intervalas, naudojant nulines vertės nustatymo dujas ir patikros dujas, kurių vardinė koncentracijos vertė yra didesnė kaip 80 proc. visos analizatoriaus skalės.

2. KIETŪJŲ DALELIŲ MATAVIMO SISTEMOS KALIBRAVIMAS

2.1. Įžanga

Kiekvienas komponentas kalibruojamas ne rečiau kaip reikalaujama laikantis šioje taisyklėje nustatytų tikslumo reikalavimų. Šiame punkte aprašytas kalibravimo metodas, taikomas 4A priedo 1 priedėlio 1.5 punkte ir 4 priedėlyje nurodytiems komponentams.

Gamintojui paprašius ir pritarus tipo patvirtinimo institucijai, užuot taikius šio priedėlio 2 punkte nustatytus metodus, galima taikyti aprašytuosius 4B priedo 8.1 ir 8.2 punktuose.

2.2. Srauto matavimas

Dujų srautmačių arba srauto matavimo prietaisų kalibravimas turi atitikti nacionalinius ir (arba) tarptautinius standartus.

Išmatuotos vertės paklaida neturi būti didesnė kaip ± 2 proc. rodmenų vertės.

Jei naudojamos dalies srauto skiedimo sistemos, reikia kreipti ypatingą dėmesį į ėminio srauto G_{SE} tikslumą, jei srautas tiesiogiai nėra matuojamas, o nustatomas išmatavus skirtuminį srautą:

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

Šiuo atveju G_{TOTW} ir G_{DILW} nepakanka nustatyti ± 2 proc. tikslumu, kad būtų užtikrintas priimtinas G_{SE} tikslumas. Jei dujų srautas nustatomas išmatavus skirtuminį srautą, didžiausia skirtumo paklaida turi būti tokia, kad G_{SE} būtų nustatytas ± 5 proc. tikslumu, kai skiedimo santykis yra mažesnis nei 15. Jis gali būti apskaičiuojamas pagal kiekvieno prietaiso vidutinės kvadratinės pataisas.

2.3. Skiedimo santykio tikrinimas

Jei naudojamos kietųjų dalelių ėmimo sistemos be EGA (4A priedo 4 priedėlio 1.2.1.1 punktas), kiekvieną kartą, kai įrengiamas naujas variklis, skiedimo santykis tikrinamas tuo metu, kai variklis veikia ir kai nepraskiestose bei praskiestose išmetamosiose dujose matuojama CO_2 arba NO_x koncentracija.

Matuojamas skiedimo santykis skiedimo santykį, apskaičiuotą matuojant CO_2 arba NO_x koncentraciją, turi atitikti ± 10 proc. tikslumu.

2.4. Dalies srauto skiedimo sąlygų tikrinimas

Patikrinamas išmetamųjų dujų greičio ir slėgio svyravimų intervalas ir sureguliuojamas pagal 4A priedo 4 priedėlio 1.2.1.1 punkto (EP) reikalavimus, jei taikoma.

2.5. Kalibravimo dažnis

Srauto matavimo prietaisai kalibruojami bent kas tris mėnesius arba tada, kai sistemos pokyčiai galėtų turėti įtakos kalibravimui.

2.6. Papildomi kalibravimo reikalavimai dalies srauto skiedimo sistemoms

2.6.1. Periodinis kalibravimas

Jeigu dujų ėminio srautas nustatomas išmatavus skirtuminį srautą, srautmetis arba srauto matavimo prietaisai kalibruojami taikant vieną iš toliau nurodytų procedūrų taip, kad srautas G_{SE} per zondą į tunelį atitiktų 4A priedo 1 priedėlio 2.4 punkte nustatytus tikslumo reikalavimus.

G_{DILW} matuoti skirtas srautmetis nuosekliai sujungiamas su G_{TOTW} matuoti skirtu srautmačiu, abiejų jų skirtumas kalibruojamas bent 5 taškuose srauto vertės tolygiai paskirstant nuo bandant taikytos mažiausios G_{DILW} vertės iki per bandymą naudotos G_{TOTW} vertės. Skiedimo tunelį galima aplenksti.

Kalibruotas masės srauto įtaisas nuosekliai sujungiamas su G_{TOTW} matuoti skirtu srautmačiu ir patikrinamas per bandymą naudotos vertės tikslumas. Tada kalibruotas masės srauto įtaisas nuosekliai sujungiamas su G_{DILW} matuoti skirtu srautmačiu ir patikrinamas tikslumas bent pagal penkis nustatymo taškus, atitinkančius skiedimo santykį nuo 3 iki 50, palyginti su bandant naudota G_{TOTW} verte.

Tiekimo vamzdis TT atjungiamas nuo išmetimo vamzdžio; prie tiekimo vamzdžio prijungiamas sukalibruotas srauto matavimo įtaisas, turintis intervalą, tinkamą matuoti G_{SE} . Tuomet nustatoma per bandymą naudojama G_{TOTW} vertė ir paeiliui bent penkios G_{DILW} vertės, atitinkančios skiedimo santykį q nuo 3 iki 50. Užtuot darius tai, galima naudoti specialų kalibravimo srauto kelią ir apeiti tunelį, tačiau, kaip ir atliekant tikrąjį bandymą, turi būti užtikrintas visas srautas ir skiedimo oro srautas per atitinkamus matuoklius.

Pėdsakinės dujos tiekiamos į tiekimo vamzdį TT. Šios pėdsakinės dujos gali būti išmetamųjų dujų komponentas, kaip antai CO_2 ar NO_x . Praskiedus tunelyje, matuojamas pėdsakinių dujų komponentas. Tai turi būti daroma taikant penkis skiedimo santykius nuo 3 iki 50. Ėminio srauto tikslumas nustatomas pagal skiedimo santykį q :

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

Norint užtikrinti G_{SE} tikslumą, reikia atsižvelgti į dujų analizatorių tikslumą.

2.6.2. Anglies srauto patikra

Matavimo bei kontrolės problemoms nustatyti ir tinkamam dalies srauto skiedimo sistemos veikimui patikrinti labai rekomenduojama tikrinti anglies srautą, naudojant tikrąsias išmetamąsias dujas. Anglies srauto tikrinimas turėtų būti atliekamas bent tada, kai įrengiamas naujas variklis arba padaromas koks nors reikšmingas bandymo sąrankos konfigūracijos pakeitimas.

Variklis turi veikti esant apkrovai, atitinkančiai didžiausią sukimo momentą ir sūkių dažnį, arba kokiu nors kitu pastovios būsenos režimu, kuriuo dirbant išmetama 5 proc. arba daugiau CO₂. Kai veikia dalies srauto skiedimo sistema, skiedimo koeficientas turi būti maždaug 15 su 1.

2.6.3. Patikra prieš bandymą

Ne anksčiau kaip likus dviems valandoms iki bandymo atliekama toliau aprašyta patikra.

Taikant kalibravimui skirtą metodą tikrinamas srautmačių tikslumas bent dviejuose taškuose, įskaitant srauto G_{DILW} vertes, kurios atitinka skiedimo santykį nuo 5 iki 15, jei per bandymą naudota G_{TOTW} vertė.

Jei pagal pirmiau aprašytos kalibravimo metodikos duomenis galima įrodyti, kad srautmačio kalibravimas yra pastovus ilgesnį laiką, patikros prieš bandymą galima nedaryti.

2.6.4. Transformacijos trukmės nustatymas

Sistemos nustatomieji parametrai, skirti įvertinti transformacijos trukmę, turi atitikti matavimų darant bandymą parametrus. Transformacijos trukmė nustatoma toliau aprašytu metodu.

Atskiras etaloninis srautmatas, kurio matavimo intervalas atitinka pro zondą tekančią srautą, nuosekliai ir arti sujungiamas su zondų. Šio srautmačio transformacijos trukmė turi būti mažesnė nei 100 ms, esant srauto pokyčio dydžiui, naudojamam atsako trukmei matuoti, o srautmatas turi pakankamai mažai riboti srautą, kad nebūtų poveikio dinaminiam dalies srauto skiedimo sistemos veikimui, ir atitikti gerąją inžinerinę praktiką.

Į dalies srauto skiedimo sistemą įleidžiamas išmetamųjų dujų srautas (arba oro srautas, jei skaičiuojamas išmetamųjų dujų srautas) keičiamas pakopomis nuo mažo srauto iki mažiausiai 90 proc. visos skalės. Pakopinio keitimo paleidimo įtaisais turėtų atitikti įtaisą, naudojamą išankstiniam reguliavimui pradėti darant tikrąjį bandymą. Išmetamųjų dujų srauto pakopinio keitimo impulsas ir srautmačio atsakas turi būti registruojamas ne mažesniu kaip 10 Hz dažniu.

Pagal šiuos duomenis apskaičiuojama dalies srauto skiedimo sistemos transformacijos trukmė, apibrėžiama kaip laikas nuo pakopinio keitimo impulso pradžios iki taško, atitinkančio 50 proc. srautmačio atsako vertę. Panašiu būdu nustatoma dalies srauto skiedimo sistemos G_{SE} signalo ir išmetamųjų dujų srautmačio G_{EXHW} signalo transformacijos trukmė. Šie signalai naudojami regresijos analizei po kiekvieno bandymo (žr. 4A priedo 1 priedėlio 2.4 punktą).

Apskaičiavimas kartojamas, atsižvelgiant bent į penkis didėjimo ir mažėjimo impulsus, o rezultatai suvidurkinami. Iš šios vertės atimama etaloninio srautmačio vidinės transformacijos trukmė (< 100 ms). Tai yra dalies srauto skiedimo sistemos išankstinio reguliavimo vertė, taikoma pagal 4A priedo 1 priedėlio 2.4 punktą.

3. CVS SISTEMOS KALIBRAVIMAS

3.1. Bendroji informacija

CVS sistema kalibruojama naudojant tikslų srautmatį ir priemones darbinėms sąlygoms keisti.

Srautas per sistemą matuojamas naudojant skirtingus srauto parametrus, o sistemos kontrolės parametrai išmatuojami ir susiejami su srautu.

Galima naudoti įvairių tipų srautmačius, pvz., kalibruotą Venturio difuzorių, kalibruotą laminarinio srauto debitmatį ar kalibruotą turbininį matuoklį.

Gamintojui paprašius ir pritarus tipo patvirtinimo institucijai, užuot taikius šio priedėlio 3 punkte nustatytus metodus, galima taikyti aprašytuosius 4B priedo 8.1 ir 8.2 punktuose.

3.2. Tūrinio siurblio (PDP) kalibravimas

Visi su siurbliu susiję parametrai matuojami vienu metu, kaip ir kalibravimo Venturio difuzoriaus, kuris su siurbliu sujungtas nuosekliai, parametrai. Nubrėžiamas apskaičiuoto srauto (m^3/min siurblio išsiurbimo angoje, esant absoliučiojo slėgio ir temperatūros sąlygoms) priklausomybės nuo koreliacinės funkcijos, kuri yra tam tikros siurblio parametrų derinio vertė, grafikas. 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 difuzoriaus ir CVS siurblio turi būti mažesni kaip 0,3 proc. žemiausio srauto taško (didžiausias apribojimas ir mažiausioji PDP sūkių dažnio vertė).

3.2.1. Duomenų analizė

Taikant gamintojo nurodytą metodą, pagal srautmačio rodmenis kiekvienai srautą ribojančio įtaiso padėčiai (mažiausiai 6 padėtyse) apskaičiuojamas oro srauto greitis (Q_s) m^3/min standartinėmis sąlygomis. Oro srauto greitis toliau verčiamas siurblio srautu (V_0), kuris, esant absoliučiajam slėgiui ir absoliučiajai temperatūrai siurblio išsiurbimo angoje, apskaičiuojamas m^3 per sūkį taip:

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

Čia:

Q_s = oro srautas normaliosiomis sąlygomis (101,3 kPa, 273 K), m^3/s ;

T = temperatūra siurblio išsiurbimo angoje (K);

P_A = absoliutusias slėgis siurblio išsiurbimo angoje ($p_B - p_1$) (kPa);

n = siurblio sūkių dažnis (sūkių per sekundę).

Siekiant įvertinti slėgio kitimo siurblyje ir siurblio slysties greičio įtaką, apskaičiuojama koreliacijos funkcija (X_0), susiejanti siurblio sūkių dažnį, slėgių siurblio išsiurbimo ir išėjimo angose skirtumą ir absoliutųjį slėgį siurblio išėjimo angoje:

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

čia:

Δp_p = skirtuminis siurblio išsiurbimo ir išėjimo angos slėgis (kPa);

P_A = absoliutusias slėgis siurblio išėjimo angoje (kPa).

Taikant mažiausiųjų kvadratų metodą, gaunama ši kalibravimo lygtis:

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

D_0 ir m yra atitinkamai atkarpos koordinatinių ašyje ir kreivės konstantos, žyminčios regresijos kreives.

Jei CVS sistemos siurblys gali veikti skirtingu sūkių dažniu, kalibravimo kreivės, gautos esant skirtingiems siurblio srautams, turi būti apytikriai lygiagrečios, o atkarpos koordinatinių ašyje vertės (D_0), mažėjant siurblio srautui, turi didėti.

Pagal lygtį apskaičiuotos vertės turi būti lygios išmatuotai V_0 vertei $\pm 0,5$ proc. Skirtingų siurblių m vertės skiriasi. Kietųjų dalelių srautas per tam tikrą laiką sumažina siurblio slystį, tai rodo m vertės mažėjimas. Todėl siurblys kalibruojamas prieš pradėdamas jį naudoti, po kapitalinės techninės priežiūros ir tuomet, kai visos sistemos tikrinimas (3.5 punktas) rodo, kad pakito slysties greitis.

3.3. Kritinio srauto Venturio difuzoriaus (CFV) kalibravimas

CFV kalibravimas grindžiamas kritinio srauto per Venturio difuzorių lygtimi. Dujų srautas yra slėgio įėjimo angoje ir temperatūros funkcija, kaip tai parodyta šioje lygtyje:

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

čia:

K_v = kalibravimo koeficientas;

p_A = absoliutusias slėgis Venturio difuzoriaus įėjimo angoje (kPa);

T = temperatūra Venturio difuzoriaus įėjimo angoje (K).

3.3.1. Duomenų analizė

Taikant gamintojo nurodytą metodą, pagal srautmačio rodmenis kiekvienai srautą ribojančio įtaiso padėčiai (mažiausiai 8 padėtyms) apskaičiuojamas oro srauto greitis (Q_s) m³/min normaliosiomis sąlygomis. Kalibravimo koeficientas kiekvienai srauto ribojimo padėčiai pagal kalibravimo duomenis apskaičiuojamas taip:

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

Čia:

Q_s = oro srautas normaliosiomis sąlygomis (101,3 kPa, 273 K), m³/s;

T = temperatūra Venturio difuzoriaus įėjimo angoje (K);

p_A = absoliutusias slėgis Venturio difuzoriaus įėjimo angoje (kPa);

Norint nustatyti kritinio srauto intervalą, brėžiamas K_v priklausomybės nuo slėgio Venturio difuzoriaus įėjimo angoje grafikas. Kritiniam (ribiniam) srautui K_v vertė yra palyginti pastovi. Kai slėgis mažėja (vakuumas didėja), srautas per Venturio difuzorių neribojamas, K_v mažėja, o tai rodo, kad CFV naudojamas už leidžiamojo intervalo ribų.

Mažiausiai aštuoniuose ribinio srauto intervalo taškuose apskaičiuojama vidutinė K_v vertė ir standartinis nuokrypis. Standartinis nuokrypis turi būti ne didesnis kaip ± 0,3 proc. vidutinės K_v vertės.

3.4. Ikgarsinio Venturio difuzoriaus (SSV) kalibravimas

SSV kalibravimas grindžiamas ribinio srauto pro ikigarsinį Venturio difuzorių lygtimi. Dujų srautas yra slėgio įėjimo angoje ir temperatūros, slėgio kritimo tarp SSV įėjimo angos ir tūtos funkcija, kaip parodyta toliau:

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

Čia:

A_0 = konstantų ir perskaičiavimo vienetų rinkinys =

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

d = SSV tūtos skersmuo (m);

C_d = SSV pralaidumo koeficientas;

p_A = absoliutusias slėgis Venturio difuzoriaus įėjimo angoje (kPa);

T = temperatūra Venturio difuzoriaus įėjimo angoje (K);

r = SSV tūtos ir absoliučiojo statinio slėgio įėjimo angoje santykis = $1 - \frac{\Delta P}{P_A}$;

β = SSV tūtos skersmens d ir įleidžiamojo vamzdžio vidinio skersmens santykis = $\frac{d}{D}$

3.4.1. Duomenų analizė

Taikant gamintojo nurodytą metodą, pagal srautmačio rodmenis kiekvienai srauto padėčiai (mažiausiai 16 padėčių) apskaičiuojamas oro srauto greitis (Q_{SSV}) m³/min normaliosiomis sąlygomis. Pralaidumo koeficientas kiekvienai srauto ribojimo padėčiai apskaičiuojamas pagal kalibravimo duomenis:

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

Čia:

Q_{SSV} = oro srauto greitis normaliosiomis sąlygomis (101,3 kPa, 273 K), m^3/s ;

T = temperatūra Venturio difuzoriaus įėjimo angoje (K);

d = SSV tūtos skersmuo (m);

r = SSV tūtos ir absoliučiojo statinio slėgio įėjimo angoje santykis $= 1 - \frac{\Delta P}{P_A}$;

β = SSV tūtos skersmens d ir įleidžiamojo vamzdžio vidinio skersmens santykis $= \frac{d}{D}$

Ikgarsinio srauto intervalui SSV tūtoje nustatyti, brėžiamas C_d , kaip Reinoldso skaičiaus, funkcijos grafikas. Re SSV tūtoje apskaičiuojamas pagal šią formulę:

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

Čia:

A_1 = konstantų ir perskaičiavimo vienetų rinkinys $25,55152 \left(\frac{1}{m^3}\right) \left(\frac{min}{s}\right) \left(\frac{mm}{m}\right)$

Q_{SSV} = oro srautas normaliosiomis sąlygomis (101,3 kPa, 273 K), m^3/s ;

d = SSV tūtos skersmuo (m);

μ = absoliučioji arba dinaminė dujų klampa apskaičiuojama pagal šią formulę:

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

Čia:

b = empirinė konstanta $= 1,458 \cdot 10^6 \frac{\text{kg}}{\text{msK}^{1/2}}$

S = empirinė konstanta = 104,4 K

Kadangi Q_{SSV} – Re lygties įvestis, apskaičiavimai turi būti pradėti nustatant pirmines spėjamasias Q_{SSV} arba C_d vertes kalibravimo Venturio difuzoriuje ir kartojami, kol Q_{SSV} vertės sutaps. Konvergavimo metodas turi būti toks, kad kiekvienoje matavimo vietoje būtų užtikrinamas ne mažesnis nei 0,1 proc. arba dar didesnis tikslumas.

Ne mažiau kaip 16 ikigarsinio srauto intervalo taškų pagal kalibravimo kreivių sutapties lygtį apskaičiuotos C_d vertės turi būti $\pm 0,5$ proc. kiekviename taške išmatuotos C_d vertės.

3.5. Bendroji sistemos patikra

Bendras CVS mėginio ėmimo ir analizės sistemos tikslumas nustatomas į įprastu režimu veikiančią sistemą įleidžiant tam tikrą išmetamųjų dujų kiekį. Teršalas yra analizuojamas, o masė apskaičiuojama pagal 4A priedo 3 priedėlio 2.4.1. punktą, išskyrus propaną, kuriam vietoj HC taikomo 0,000479 dydžio koeficiento yra taikomas 0,000472 dydžio koeficientas. Turi būti taikomas vienas iš toliau aprašytų dviejų metodų.

3.5.1. Matavimas ribinio srauto tūta

Žinomas grynujų dujų (propano) kiekis įleidžiamas į CVS sistemą per kalibruotą ribinio srauto tūtą. Jei įėjimo angoje slėgis pakankamai didelis, srautas, reguliuojamas kritinio srauto tūta, nepriklauso nuo slėgio tūtos išėjimo angoje (kritinis srautas). CVS sistema naudojama maždaug 5–10 min., t. y. taip, kaip ir atliekant įprastą išmetamųjų teršalų kiekio nustatymo bandymą. Dujų mėginys analizuojamas įprasta įranga (ėminių ėmimo maiše arba integravimo metodu), tada apskaičiuojama dujų masė. Tokiu būdu nustatyta masė turi atitikti žinomą įpurkštų dujų masę ± 3 proc. tikslumu.

3.5.2. Matavimas taikant gravimetrinį metodą

Propano pripildyto mažo baliono masė turi būti nustatyta $\pm 0,01$ g tikslumu. CVS sistema turi būti naudojama, kaip ir darant įprastą išmetamųjų teršalų kiekio nustatymo bandymą, maždaug nuo 5 iki 10 min, kai į ją įpurškiamas anglies monoksidas arba propanas. Išleistų grynujų dujų kiekis nustatomas pagal pasvertų masių skirtumą. Dujų mėginys analizuojamas įprasta įranga (ėminių ėmimo maiše arba integravimo metodu), tada apskaičiuojama dujų masė. Tokiu būdu nustatyta masė turi atitikti žinomą įpurkštų dujų masę ± 3 proc. tikslumu.

3 priedėlis

Duomenų vertinimas ir apskaičiavimai

1. DUOMENŲ VERTINIMAS IR APSKAIČIAVIMAI. NRSC BANDYMAS

1.1. Duomenų apie išmetamuosius dujinius teršalus vertinimas

Norint įvertinti išmetamųjų dujinių teršalų kiekį, reikia suvidurkinti per paskutines 60 s gautų kiekvieno režimo verčių rodmenis diagramoje ir, jei taikomas anglies balanso metodas, pagal vidutinius diagramos rodmenis bei atitinkamus kalibravimo duomenis nustatyti vidutinės HC, CO ir NO_x ir CO₂ koncentracijos vertes (*conc*), gautas taikant kiekvieną režimą. Galima taikyti skirtingų tipų duomenų registravimo būdus, jei jie užtikrina lygiavertį duomenų rinkimą.

Vidutinės fono koncentracijos (*conc_d*) gali būti gaunamos pagal skiedimo oro ėminių maišo duomenis arba pagal nepertraukiamo (be maišo) fono matavimo duomenis ir atitinkamus kalibravimo duomenis.

Jei taikomi 5 priedo 1.2 punkto a arba atitinkamai b papunktyje nustatyti nuolydiniai ciklai, taikomos 4B priedo 7.8.2.2 punkte ir atitinkamose A.8.2, A.8.3 ir A.8.4 punktų dalyse nustatytos duomenų vertinimo ir apskaičiavimo procedūros. Galutiniai bandymo rezultatai apskaičiuojami atitinkamai pagal A.8-60 ir A.8-61 arba A.7-49 ir A.7-50 lygtis.

1.2. Išmetamosios kietosios dalelės

Norint įvertinti kietųjų dalelių kiekį, kiekvienu režimu registruojamos bendros ėminių ant filtrų masės ($M_{SAM,i}$). Filtrai grąžinami į svėrimo kamerą ir kondicionuojami bent vieną valandą, bet ne ilgiau kaip 80 valandų, po to sveriami. Užregistruojama bendra filtrų masė ir atimama tuščių filtrų masė (žr. 4A priedo 3.1 punktą). Kietųjų dalelių masė (M_f – vieno filtro metodas; $M_{f,i}$ – kelių filtrų metodas) – ant pirminio ir atsarginio filtrų surinktų kietųjų dalelių masių suma. Jei reikia taikyti fono koncentracijos pataisą, registruojama filtrus pereinančio skiedimo oro masė (M_{DIL}) ir kietųjų dalelių masė (M_d). Jei buvo atliekamas daugiau nei vienas matavimas, apskaičiuojamas kiekvieno atskiro matavimo M_d/M_{DIL} dalmuo ir suvidurkinamos vertės.

Jei taikomi 5 priedo 1.2 punkto a arba atitinkamai b papunktyje nustatyti nuolydiniai ciklai, taikomos 4B priedo 7.8.2.2 punkte ir atitinkamose A.8.2, A.8.3 ir A.8.4 punktų dalyse nustatytos duomenų vertinimo ir apskaičiavimo procedūros. Galutiniai bandymo rezultatai apskaičiuojami atitinkamai pagal A.8-64 arba A.7-53 lygtį.

1.3. Išmetamųjų dujinių teršalų kiekio apskaičiavimas

Ataskaitoje pateikiami galutiniai bandymo rezultatai gaunami toliau nurodyta tvarka.

1.3.1. Išmetamųjų dujų srauto nustatymas

Išmetamųjų dujų srautas ($G_{EXHW,i}$) kaskart, kai taikomas kitas režimas, nustatomas pagal 4A priedo 1 priedėlio 1.2.1–1.2.3 punktus.

Kai naudojama viso srauto skiedimo sistema, visas praskiestų išmetamųjų dujų srautas ($G_{TOTW,i}$) kaskart, kai taikomas kitas režimas, nustatomas pagal 4A priedo 1 priedėlio 1.2.4 punktą.

1.3.2. Drėgnio pataisa

Drėgnio pataisa ($G_{EXHW,i}$), kaskart kai taikomas kitas režimas, nustatoma pagal 4A priedo 1 priedėlio 1.2.1–1.2.3 punktus.

Kai taikoma G_{EXHW} , išmatuota koncentracijos vertė perskaičiuojama drėgnoms dujoms, jei jos dar nebuvo išmatuotos, taikant šias formules:

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

Nepraskiestos išmetamosios dujos:

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

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

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

Praskiestos dujos:

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

arba:

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

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

Skiedimo oras:

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

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

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

Įsiurbiamas oras (jei jis skiriasi nuo skiedimo oro):

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

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

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

Čia:

H_a = įsiurbiamo oro absoliučioji drėgmė (g vandens 1 kg sauso oro);

H_d = skiedimo oro absoliučioji drėgmė (g vandens 1 kg sauso oro);

R_d = skiedimo oro santykinė drėgmė (%);

R_a = įsiurbiamo oro santykinė drėgmė (%);

p_d = skiedimo oro sočiųjų garų slėgis (kPa);

p_a = įsiurbiamo oro sočiųjų garų slėgis (kPa);

p_B = bendrasis atmosferos slėgis (kPa).

Pastaba. H_a ir H_d vertės gali būti gautos išmatavus santykinę drėgmę, kaip aprašyta pirmiau, arba rasos tašką, garų slėgį ar sausojo (drėgnojo) termometro rodmenis ir taikant visuotinai priimtas formules.

1.3.3. NO_x drėgno pataisa

Kadangi išmetamas NO_x kiekis priklauso nuo aplinkos oro sąlygų, NO_x koncentracijos pataisa dėl aplinkos oro temperatūros ir drėgno daroma taikant K_H koeficientą, apskaičiuojamą pagal šią formulę:

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

Čia:

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

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

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

T_a = išsiurbto oro temperatūra (K);

H_a = išsiurbiamo oro drėgmė (g vandens 1 kg sauso oro):

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

Čia:

R_a = išsiurbiamo oro santykinė drėgmė (%);

p_a = išsiurbiamo oro sočiųjų garų slėgis (kPa);

p_B = bendrasis atmosferos slėgis (kPa).

Pastaba. H_a vertė gali būti gauta išmatavus santykinę drėgmę, kaip aprašyta pirmiau, arba rasos tašką, garų slėgi ar sausojo (drėgnojo) termometro rodmenis ir taikant visuotinai priimtas formules.

1.3.4. Išmetamųjų teršalų masės srauto apskaičiavimas

Išmetamųjų teršalų masės srautai, taikant kiekvieną režimą, apskaičiuojami taip:

a) nepraskiestų išmetamųjų dujų (1):

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

b) praskiestų išmetamųjų dujų (2):

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

Čia:

conc_c – pataisytoji foninė koncentracija;

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

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

arba:

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

Drėgmės koeficiento u vertės taikomos remiantis 5 lentele:

(1) Jei tai NO_x, NO_x koncentracija (NO_xconc arba NO_xconc_c) turi būti dauginama i K_{HNO_x} (NO_x drėgno pataisos koeficientas, nurodytas 1.3.3 punkte): K_{HNO_x} · conc arba K_{HNO_x} · conc_c

(2) Jei tai NO_x, NO_x koncentracija (NO_xconc arba NO_xconc_c) turi būti dauginama i K_{HNO_x} (NO_x drėgno pataisos koeficientas, nurodytas 1.3.3 punkte): K_{HNO_x} · conc arba K_{HNO_x} · conc_c

5 lentelė

Įvairių išmetamųjų teršalų komponentų drėgmės koeficiento u vertės

Dujos	u	conc
NO _x	0,001587	ppm
CO	0,000966	ppm
HC	0,000479	ppm
CO ₂	15,19	proc.

HC tankis pagrįstas vidutiniu anglies ir vandenilio atomų santykiu 1:1,85.

1.3.5. Išmetamųjų teršalų savitosios masės apskaičiavimas

Apskaičiuojama visų atskirų išmetamųjų komponentų savitoji masė (g/kWh):

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

čia $P_i = P_{m, i} + P_{AE, i}$

Atliekant šiuos apskaičiavimus, svertiniai koeficientai ir režimų skaičius (n) taikomi pagal 4A priedo 3.7.1 punktą.

1.4. Išmetamųjų kietųjų dalelių kiekio apskaičiavimas

Išmetamųjų kietųjų dalelių kiekis apskaičiuojamas toliau nurodytu būdu.

1.4.1. Kietųjų dalelių drėgnio pataisos koeficientas

Kadangi dyzelinių variklių išmetamųjų kietųjų dalelių kiekis priklauso nuo aplinkos oro sąlygų, kietųjų dalelių masės srauto pataisa dėl aplinkos oro drėgnio daroma taikant koeficientą K_p , apskaičiuojamą pagal šią formulę:

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

Čia:

H_a = įsiurbiamo oro drėgmė, g vandens 1 kg sauso oro;

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

Čia:

R_a = įsiurbiamo oro santykinė drėgmė (%);

p_a = įsiurbiamo oro sočiųjų garų slėgis (kPa);

p_B = bendrasis atmosferos slėgis (kPa).

Pastaba. H_a vertė gali būti gauta išmatavus santykinę drėgmę, kaip aprašyta pirmiau, arba rasos tašką, garų slėgį ar sausojo (drėgnojo) termometro rodmenis ir taikant visuotinai priimtas formules.

1.4.2. Dalies srauto skiedimo sistema

Ataskaitoje pateikiami galutiniai išmetamųjų kietųjų dalelių bandymo rezultatai gaunami toliau nurodyta tvarka. Kadangi galima naudoti įvairius skiedimo santykio reguliavimo būdus, lygiavertis praskiestų išmetamųjų dujų srautas G_{EDF} apskaičiuojamas skirtingais būdais. Visi apskaičiavimai grindžiami vidutinėmis vertėmis, gautomis taikant ėminių ėmimo laikotarpiu atskirus režimus i .

1.4.2.1. Izokinetinės sistemos

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

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

čia r atitinka izokinetinio zondo A_p ir išmetimo vamzdžio A_T skerspjūvio plotų santykį:

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

1.4.2.2. Sistemos, kuriose matuojama CO₂ ar NO_x koncentracija

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

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

Čia:

$Conc_E$ = drėgnų pėdsakinių dujų koncentracija nepraskiestose išmetamosiose dujose;

$Conc_D$ = drėgnų pėdsakinių dujų koncentracija praskiestose išmetamosiose dujose;

$Conc_A$ = drėgnų pėdsakinių dujų koncentracija skiedimo ore.

Išmatuotos sausų dujų koncentracijos vertės pagal 1.3.2 punktą perskaičiuojamos drėgnoms dujomis.

1.4.2.3. Sistemos, kuriose matuojamas CO₂ ir taikomas anglies kiekio balanso metodas

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

Čia:

CO_{2D} = CO₂ koncentracija praskiestose išmetamosiose dujose;

CO_{2A} = CO₂ koncentracija skiedimo ore

(drėgnų dujų koncentracija, % tūrio).

Ši lygtis grindžiama anglies kiekio balanso prielaida (į variklį patenkantys anglies atomai išmetami kaip CO₂) ir gaunama taip:

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

taip pat

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

1.4.2.4. Srauto matavimo sistemos

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

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

1.4.3. Viso srauto skiedimo sistema

Ataskaitoje pateikiami galutiniai išmetamų kietųjų dalelių bandymo rezultatai gaunami toliau nurodyta tvarka.

Visi apskaičiavimai grindžiami vidutinėmis vertėmis, gautomis taikant ėminių ėmimo laikotarpiu atskirus režimus i .

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

1.4.4. Kietųjų dalelių masės srauto apskaičiavimas

Kietųjų dalelių masės srautas apskaičiuojamas toliau nurodytais būdais.

Vieno filtro metodas:

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

Čia:

per bandymo ciklą $(G_{\text{EDFW}})_{\text{aver}}$ nustatomas pagal ėminių ėmimo laikotarpiu taikant atskirus režimus gautų vidutinių verčių suma:

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

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

čia $i = 1, \dots, n$

Kelių filtrų metodas:

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

čia $i = 1, \dots, n$

Kietųjų dalelių masės srautui fono koncentracijos pataisa gali būti taikoma toliau nurodytais būdais.

Vieno filtro metodas:

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

Jei matuojama daugiau nei vieną kartą, (M_d/M_{DIL}) pakeičiamas $(M_d/M_{\text{DIL}})_{\text{aver}}$.

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

arba:

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

Kelių filtrų metodas:

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

Jei matuojama daugiau nei vieną kartą, (M_d/M_{DIL}) pakeičiamas $(M_d/M_{\text{DIL}})_{\text{aver}}$.

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

arba:

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

1.4.5. Išmetamųjų teršalų savitosios masės apskaičiavimas

Išmetamų kietųjų dalelių savitoji masė PT (g/kWh) apskaičiuojama toliau nurodytais būdais ⁽¹⁾.

Vieno filtro metodas:

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

Kelių filtrų metodas:

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

1.4.6. Efektyvusis svertinis koeficientas

Taikant vieno filtro metodą, efektyvusis svertinis koeficientas $WF_{E,i}$, taikant kiekvieną režimą, apskaičiuojamas taip:

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

čia $i = 1, \dots, n$.

Efektiviųjų svertinių koeficientų vertė 4A priedo 3.7.1 punkte pateiktų svertinių koeficientų verčių neturi viršyti daugiau kaip $\pm 0,005$ (absoliučioji vertė).

2. DUOMENŲ VERTINIMAS IR APSKAIČIAVIMAI (NRTC BANDYMAS)

Šiame punkte aprašomi du matavimo metodai, kuriuos galima taikyti vertinant per NRTC ciklą išmetamųjų teršalų kieki:

- a) dujiniai komponentai nepraskiestose išmetamosiose dujose matuojami realiuoju laiku, o kietosios dalelės nustatomos naudojant dalies srauto skiedimo sistemą;
- b) dujiniai komponentai ir kietosios dalelės nustatomos naudojant viso srauto skiedimo sistemą (CVS sistema).

2.1. Išmetamųjų dujinių teršalų nepraskiestose išmetamosiose dujose ir kietųjų dalelių apskaičiavimas naudojant dalies srauto skiedimo sistemą

2.1.1. Įžanga

Dujinių sudedamųjų dalių akimirkinės koncentracijos signalai naudojami išmetamųjų teršalų masei apskaičiuoti dauginant iš akimirkinės išmetamųjų teršalų masės srauto. Išmetamųjų teršalų masės srautas gali būti išmatuotas tiesiogiai arba apskaičiuotas, taikant metodus, aprašytus 4A priedo 1 priedėlio 2.2.3 punkte (išsiurbiamo oro ir degalų srauto matavimas, pėdsakinių dujų metodas, išsiurbiamo oro ir oro bei degalų santykio matavimas). Ypatingas dėmesys atkreipiamas į įvairių prietaisų atsako trukmę. Į šiuos skirtumus atsižvelgiama sinchronizuojant signalus.

Matuojant kietųjų dalelių kieki, išmetamųjų dujų masės srauto signalai naudojami tuomet, kai reikia valdyti dalies srauto skiedimo sistemą, kad būtų galima paimti išmetamųjų dujų masės srautui proporcingą ėminį. Proporcingumo kokybė patikrinama taikant ėminio ir išmetamųjų dujų srauto regresijos analizę pagal 4A priedo 1 priedėlio 2.4 punktą.

2.1.2. Dujinių komponentų nustatymas

2.1.2.1. Išmetamųjų teršalų masės apskaičiavimas

Teršalų masė M_{gas} (g per bandymą) nustatoma akimirkinę išmetamųjų teršalų masę apskaičiuojant pagal nepraskiestos teršalų koncentracijos vertes, 6 lentelėje (taip pat žr. 1.3.4 punktą) u vertes ir išmetamųjų dujų masės srautą, atsižvelgiant į transformacijos trukmę ir integruojant akimirkinės ciklo vertes. Geriau būtų matuoti drėgnų dujų koncentracijos vertes. Jei matuojamos sausos dujos, prieš darant bet kuriuos tolesnius apskaičiavimus, akimirkinėms koncentracijos vertėms taikoma toliau nurodyta drėgnio pataisa.

⁽¹⁾ Kietųjų dalelių masės srautas PT_{mass} turi būti dauginamas iš K_p (kietųjų dalelių drėgmės pataisos koeficientas, nurodytas 1.4.1 punkte).

6 lentelė

Įvairių išmetamųjų teršalų komponentų drėgmės koeficiento u vertės

Dujos	u	conc
NO _x	0,001587	ppm
CO	0,000966	ppm
HC	0,000479	ppm
CO ₂	15,19	proc.

HC tankis pagrįstas vidutiniu anglies ir vandenilio atomų santykiu 1:1,85.

Taikoma ši formulė:

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

Čia:

u = išmetamųjų dujų komponento ir išmetamųjų dujų tankio santykis;

conc_i = atitinkamo komponento akimirkinė koncentracija nepraskiestose išmetamosiose dujose (ppm);

$G_{\text{EXHW},i}$ = akimirkinis išmetamųjų dujų masės srautas (kg/s);

f = duomenų rinkimo sparta (Hz);

n = matavimų skaičius.

Apskaičiuojant NO_x koncentraciją, naudojamas drėgmės pataisos koeficientas k_H , kaip aprašyta toliau.

Išmatuota akimirkinė koncentracijos vertė toliau nurodytu būdu perskaičiuojama drėgnoms dujoms, jei jos dar nebuvo išmatuotos.

2.1.2.2. Drėgnio pataisa

Jei matuojama sausų dujų akimirkinė koncentracija, ji perskaičiuojama drėgnoms dujoms pagal šias formules:

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

Čia:

$$K_{W,r} = \left(\frac{1}{1 + 1,88 \cdot 0,005 \cdot (\text{conc}_{\text{CO}} + \text{conc}_{\text{CO}_2})} \right) - K_{W2}$$

su:

$$K_{W2} = \frac{1,608 \cdot H_a}{1\,000 + (1,608 \cdot H_a)}$$

Čia:

$\text{conc}_{\text{CO}_2}$ = sauso CO₂ koncentracija (%);

conc_{CO} = sauso CO koncentracija (%);

H_a = įsiurbiamo oro drėgmė (g vandens 1 kg sauso oro):

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

Čia:

R_a = įsiurbiamo oro santykinė drėgmė (%);

p_a = įsiurbiamo oro sočiųjų garų slėgis (kPa);

p_B = bendrasis atmosferos slėgis (kPa).

Pastaba. H_a vertė gali būti gauta išmatavus santykinę drėgmę, kaip aprašyta pirmiau, arba rasos tašką, garų slėgį ar sausojo (drėgnojo) termometro rodmenis ir taikant visuotinai priimtas formules.

2.1.2.3. NO_x kiekio pataisa dėl drėgmės ir temperatūros

Kadangi NO_x išmetimas priklauso nuo aplinkos oro sąlygų, NO_x koncentracijos pataisa dėl drėgmės ir aplinkos oro temperatūros daroma taikant koeficientus, apskaičiuojamus pagal šią formulę:

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

su:

T_a = išsiurbiamo oro temperatūra (K);

H_a = išsiurbiamo oro drėgmė (g vandens 1 kg sauso oro):

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

Čia:

R_a = išsiurbiamo oro santykinė drėgmė (%);

p_a = išsiurbiamo oro sočiųjų garų slėgis (kPa);

p_B = bendrasis atmosferos slėgis (kPa).

Pastaba. H_a vertė gali būti gauta išmatavus santykinę drėgmę, kaip aprašyta pirmiau, arba rasos tašką, garų slėgį ar sausojo (drėgnojo) termometro rodmenis ir taikant visuotinai priimtas formules.

2.1.2.4. Išmetamųjų teršalų savitosios masės apskaičiavimas

Kiekvieno atskiro išmetamųjų teršalų komponento savitoji masė (g/kWh) apskaičiuojama taip:

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

Čia:

$M_{\text{gas,cold}}$ = per šalto variklio paleidimo ciklą išmestų dujinių teršalų bendroji masė (g);

$M_{\text{gas,hot}}$ = per išilusio variklio paleidimo ciklą išmestų dujinių teršalų bendroji masė (g);

$W_{\text{act,cold}}$ = faktinis ciklo darbas per šalto variklio paleidimo ciklą, nustatytas pagal 4A priedo 4.6.2 punktą (kWh);

$W_{\text{act,hot}}$ = faktinis ciklo darbas per išilusio variklio paleidimo ciklą, kaip nustatyta pagal 4A priedo 4.6.2 punktą, kWh.

2.1.3. Kietųjų dalelių nustatymas

2.1.3.1. Išmetamųjų teršalų masės apskaičiavimas

Kietųjų dalelių masės $M_{\text{PT,cold}}$ ir $M_{\text{PT,hot}}$ (g per bandymą) apskaičiuojamos vienu iš šių būdų:

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

Čia:

M_{PT} = $M_{\text{PT,cold}}$ taikant šalto variklio paleidimo ciklą;

M_{PT} = $M_{\text{PT,hot}}$ taikant išilusio variklio paleidimo ciklą;

M_f = per ciklą paimtų kietųjų dalelių masė (mg);

M_{EDFW} = per ciklą išmestų lygiaverčių praskiestų dujų masė (kg);

M_{SAM} = per kietųjų dalelių surinkimo filtrus tekančių praskiestų išmetamųjų dujų masė (kg).

Bendroji lygiaverčių praskiestų išmetamųjų dujų masė per ciklą nustatoma taip:

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

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

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

Čia:

$G_{EDFW,i}$ = akimirkinis lygiaverčių praskiestų išmetamųjų teršalų masės srautas (kg/s);

$G_{EXHW,i}$ = akimirkinis išmetamųjų dujų masės srautas (kg/s);

q_i = akimirkinis skiedimo santykis;

$G_{TOTW,i}$ = akimirkinis praskiestų išmetamųjų dujų masės srautas per skiedimo tunelį (kg/s);

$G_{DILW,i}$ = akimirkinis skiedimo oro masės srautas (kg/s);

f = duomenų rinkimo sparta (Hz);

n = matavimų skaičius;

$$b) M_{PT} = \frac{M_f}{r_s \cdot 1\,000}$$

Čia:

M_{PT} = $M_{PT,cold}$ taikant šalto variklio paleidimo ciklą;

M_{PT} = $M_{PT,hot}$ taikant išilusio variklio paleidimo ciklą;

M_f = per ciklą paimtų kietųjų dalelių masė (mg);

r_s = vidutinis ėminio santykis per bandymo ciklą;

Čia:

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

M_{SE} = išmetamųjų dujų ėminių masė per ciklą (kg);

M_{EXHW} = visas išmetamųjų teršalų masės srautas per ciklą (kg);

M_{SAM} = per kietųjų dalelių surinkimo filtrus tekančių praskiestų išmetamųjų dujų masė (kg);

M_{TOTW} = skiedimo tuneliu tekančių praskiestų išmetamųjų dujų masė (kg).

Pastaba. Jei tai viso ėminio ėmimo sistema, M_{SAM} ir M_{TOTW} yra vienodi.

2.1.3.2. Kietųjų dalelių drėgnio pataisos koeficientas

Kadangi dyzelinių variklių išmetamų kietųjų dalelių kiekis priklauso nuo aplinkos oro sąlygų, kietųjų dalelių koncentracijos pataisa dėl aplinkos oro drėgnio daroma taikant koeficientą k_p , apskaičiuojamą pagal šias formules:

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

Čia:

H_a = įsiurbiamo oro drėgmė (g vandens 1 kg sauso oro):

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

Čia:

R_a = įsiurbiamo oro santykinė drėgmė (%);

p_a = įsiurbiamo oro sočiųjų garų slėgis (kPa);

p_B = bendrasis atmosferos slėgis (kPa).

Pastaba. H_a vertė gali būti gauta išmatavus santykinę drėgmę, kaip aprašyta pirmiau, arba rasos tašką, garų slėgį ar sausojo (drėgnojo) termometro rodmenis ir taikant visuotinai priimtas formules.

2.1.3.3. Išmetamųjų teršalų savitosios masės apskaičiavimas

Išmetamųjų teršalų savitoji masė (g/kWh) apskaičiuojama taip:

$$PT = \frac{(1/10)K_{p,cold} \cdot M_{PT,cold} + (9/10)K_{p,hot} \cdot M_{PT,hot}}{(1/10)W_{act,cold} + (9/10)W_{act,hot}}$$

Čia:

$M_{PT,cold}$ = per šalto variklio paleidimo ciklą išmestų kietųjų dalelių masė (g per bandymą);

$M_{PT,hot}$ = per išilusio variklio paleidimo ciklą išmestų kietųjų dalelių masė (g per bandymą);

$K_{p,cold}$ = per šalto variklio paleidimo ciklą išmestų kietųjų dalelių drėgnio pataisos koeficientas;

$K_{p,hot}$ = per išilusio variklio paleidimo ciklą išmestų kietųjų dalelių drėgnio pataisos koeficientas;

$W_{act,cold}$ = faktinis ciklo darbas per šalto variklio paleidimo ciklą, nustatytas pagal 4A priedo 4.6.2 punktą, kWh;

$W_{act,hot}$ = faktinis ciklo darbas per išilusio variklio paleidimo ciklą, kaip nustatyta pagal 4A priedo 4.6.2 punktą, kWh.

2.2. Dujinių ir kietųjų dalelių komponentų nustatymas, naudojant viso srauto skiedimo sistemą

Apskaičiuojant išmetamųjų teršalų kiekį praskiestose išmetamosiose dujose, būtina žinoti praskiestų išmetamųjų dujų masės srautą. Bendras praskiestų išmetamųjų dujų srautas per ciklą (kg per bandymą) apskaičiuojamas išmatavus ciklo vertes ir atitinkamus srauto matavimo įtaiso kalibravimo duomenis ($PDP - V_0, CFV - K_v, SSV - C_d$); gali būti taikomi atitinkami metodai, aprašyti 2.2.1 punkte. Jei bendra kietųjų dalelių (M_{SAM}) ir dujinių teršalų ėminio masė didesnė kaip 0,5 proc. viso CVS srauto (M_{TOTW}), daroma CVS srauto pataisa dėl M_{SAM} arba kietųjų dalelių ėminio srautas sugražinamas į CVS prieš srauto matavimo įtaisą.

2.2.1. Praskiestų išmetamųjų dujų srauto nustatymas

PDP-CVS sistema

Jei naudojant šilumokaitį praskiestų išmetamųjų dujų temperatūra palaikoma pastovi visą ciklą ± 6 K tikslumu, ciklo masės srautas apskaičiuojamas taip:

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

Čia:

M_{TOTW} = praskiestų išmetamųjų dujų masė per ciklą, skaičiuojama drėgnoms dujoms;

V_0 = per vieną sūkį bandymo sąlygomis išsiurbtų dujų tūris (m^3 per sūkį);

N_p = bendras siurblio sūkių dažnis per bandymą;

p_B = atmosferos slėgis bandymo kameroje (kPa);

p_1 = slėgis siurblio išsiurbimo angoje, kurio lygis sumažėjo labiau nei atmosferos slėgio (kPa);

T = vidutinė praskiestų išmetamųjų dujų temperatūra siurblio išsiurbimo angoje per ciklą, K.

Jei naudojama sistema, turinti srauto kompensavimo funkciją (t. y. be šilumokaičio), apskaičiuojama ir per ciklą integruojama akimirkinė išmetamųjų teršalų masė. Šiuo atveju akimirkinė praskiestų išmetamųjų dujų masė apskaičiuojama taip:

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

Čia:

$N_{p,i}$ = bendras siurblio sūkių dažnis per laiko tarpinį.

CFV-CVS sistema

Jei naudojant šilumokaitį praskiestų išmetamųjų dujų temperatūra palaikoma pastovi visą ciklą ± 11 K tikslumu, ciklo masės srautas apskaičiuojamas taip:

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

Čia:

M_{TOTW} = praskiestų išmetamųjų dujų masė per ciklą, skaičiuojama drėgnoms dujoms;

t = ciklo trukmė (s);

K_V = kritinio srauto Venturio difuzoriaus kalibravimo koeficientas normaliosiomis sąlygomis;

p_A = absoliutusias slėgis Venturio difuzoriaus įėjimo angoje (kPa);

T = absoliučioji temperatūra Venturio difuzoriaus įėjimo angoje (K).

Jei naudojama sistema, turinti srauto kompensavimo funkciją (t. y. be šilumokaičio), apskaičiuojama ir per ciklą integruojama akimirkinė išmetamųjų teršalų masė. Šiuo atveju akimirkinė praskiestų išmetamųjų dujų masė apskaičiuojama taip:

$$M_{TOTW,i} = 1,293 \cdot \Delta t_i \cdot K_V \cdot p_A / T^{0,5}$$

Čia:

Δt_i = laiko tarpas (-iai).

SSV-CVS sistema

Jei naudojant šilumokaitį praskiestų išmetamųjų dujų temperatūra palaikoma pastovi visą ciklą ± 11 K tikslumu, ciklo masės srautas apskaičiuojamas taip:

$$M_{TOTW} = 1,293 \cdot Q_{SSV} \cdot \Delta t$$

Čia:

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

A_0 = konstantų ir perskaičiavimo vienetų rinkinys

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

d = SSV tūtos skersmuo (m);

C_d = SSV pralaidumo koeficientas;

p_A = absoliutusias slėgis Venturio difuzoriaus įėjimo angoje (kPa);

T = temperatūra Venturio difuzoriaus įėjimo angoje (K);

r = SSV tūtos ir absoliučiojo statinio slėgio įėjimo angoje santykis $= 1 - \frac{\Delta P}{P_A}$;

β = SSV tūtos skersmens d ir įleidžiamojo vamzdžio vidinio skersmens santykis $= \frac{d}{D}$

Jei naudojama sistema, turinti srauto kompensavimo funkciją (t. y. be šilumokaičio), apskaičiuojama ir per ciklą integruojama akimirkinė išmetamųjų teršalų masė. Šiuo atveju akimirkinė praskiestų išmetamųjų dujų masė apskaičiuojama taip:

$$M_{TOTW,i} = 1,293 \cdot Q_{SSV} \cdot \Delta t_i$$

Čia:

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

Δt_i = laiko tarpas (-iai).

Skaičiavimas tikruoju laiku pradedamas taikant pagrįstą C_d vertę, pvz., 0,98, arba pagrįstą Q_{SSV} vertę. Jei skaičiavimas pradedamas taikant Q_{SSV} pradinę Q_{SSV} vertę naudojama Re įvertinti.

Atliekant visus išmetamųjų teršalų kiekio nustatymo bandymus, srauto prie SSV tūtos Reinoldso skaičius turi atitikti Reinoldso skaičių intervalą, naudojamą apskaičiuojant kalibravimo kreivę pagal 2 priedėlio 3.2 punktą.

2.2.2. NO_x drėgno pataisa

Kadangi NO_x išmetamųjų teršalų kiekis priklauso nuo aplinkos oro sąlygų, NO_x koncentracijos pataisa dėl aplinkos oro drėgmės daroma taikant šiose formulėse pateiktus koeficientus:

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

Čia:

T_a = oro temperatūra (K);

H_a = išsiurbiamo oro drėgmė (g vandens 1 kg sauso oro):

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

Čia:

R_a = išsiurbiamo oro santykinė drėgmė (%);

p_a = išsiurbiamo oro sočiųjų garų slėgis (kPa);

p_B = bendrasis atmosferos slėgis (kPa).

Pastaba. H_a vertė gali būti gauta išmatavus santykinę drėgmę, kaip aprašyta pirmiau, arba rasos tašką, garų slėgį ar sausojo (drėgnojo) termometro rodmenis ir taikant visuotinai priimtas formules.

2.2.3. Išmetamųjų teršalų masės srauto apskaičiavimas

2.2.3.1. Pastovaus masės srauto sistemos

Jei tai sistemos, turinčios šilumokaitį, teršalų masė M_{GAS} (g per bandymą) nustatoma pagal šią lygtį:

$$M_{gas} = u \cdot conc \cdot M_{TOTW}$$

Čia:

u = išmetamųjų dujų komponento tankio ir praskiestų išmetamųjų dujų tankio santykis, kaip nurodyta 2.1.2.1 punkte pateiktoje 6 lentelėje;

$conc$ = pataisytos vidutinės foninės koncentracijos vertės per ciklą, gautos integruojant (privaloma NO_x ir HC atvejais) arba matuojant koncentraciją maiše (ppm);

M_{TOTW} = bendroji praskiestų išmetamųjų dujų masė per ciklą, kaip nustatyta 2.2.1 punkte (kg)

Kadangi išmetamo NO_x kiekis priklauso nuo aplinkos oro sąlygų, NO_x koncentracijos pataisa dėl aplinkos oro drėgmės daroma taikant koeficientą k_H , kaip aprašyta 2.2.2 punkte.

Išmatuotos sausų dujų koncentracijos vertės perskaičiuojamos drėgnoms dujoms pagal 1.3.2 punktą.

2.2.3.1.1. Pataisytų 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 nustatytos taikant ėminio rinkimo maiše metodą ar nenutrūkstamu matavimu ir integravimu. Taikoma ši formulė:

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

Čia:

$conc$ = atitinkamo teršalo koncentracija praskiestose išmetamosiose dujose, padarius pataisą, atsižvelgiant į atitinkamo teršalo kiekį skiedimo ore (ppm);

$conc_e$ = atitinkamo teršalo koncentracija, išmatuota praskiestose išmetamosiose dujose (ppm);

$conc_d$ = atitinkamo teršalo koncentracija, išmatuota skiedimo ore (ppm);

DF = skiedimo koeficientas.

Skiedimo koeficientas apskaičiuojamas taip:

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

2.2.3.2. Sistemos, turinčios srauto kompensavimo funkciją

Jei tai sistemos, neturinčios šilumokaičio, teršalų masė M_{GAS} (g per bandymą) nustatoma apskaičiuojant akimirkinę išmetamųjų teršalų masę ir integruojant per ciklą gautas akimirkines vertes. Be to, akimirkinei koncentracijos vertei tiesiogiai taikoma fono koncentracijos pataisa. Taikoma ši formulė:

$$M_{GAS} = \sum_{i=1}^n \left((M_{TOTW,i} \cdot conc_{e,i} \cdot u) - \left(M_{TOTW} \cdot conc_d \cdot \left(1 - \frac{1}{DF} \right) \cdot u \right) \right)$$

Čia:

$conc_{e,i}$ = akimirkinė atitinkamo teršalo koncentracija, išmatuota praskiestose išmetamosiose dujose (ppm);

$conc_d$ = atitinkamo teršalo koncentracija, išmatuota skiedimo ore (ppm);

u = išmetamųjų dujų komponento tankio ir praskiestų išmetamųjų dujų tankio santykis, kaip nurodyta 2.1.2.1 punkte pateiktoje 6 lentelėje;

$M_{TOTW,i}$ = akimirkinė praskiestų išmetamųjų dujų masė (2.2.1 punktas) (kg);

M_{TOTW} = bendroji praskiestų išmetamųjų dujų masė per ciklą (2.2.1 punktas) (kg);

DF = skiedimo koeficientas, apibrėžtas 2.2.3.1.1 punkte.

Kadangi išmetamo NO_x kiekis priklauso nuo aplinkos oro sąlygų, NO_x koncentracijos pataisa dėl aplinkos oro drėgmės daroma taikant koeficientą k_H , kaip aprašyta 2.2.2 punkte.

2.2.4. Išmetamųjų teršalų savitosios masės apskaičiavimas

Kiekvieno atskiro išmetamųjų teršalų komponento savitoji masė (g/kWh) apskaičiuojama taip:

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

Čia:

$M_{gas,cold}$ = per šalto variklio paleidimo ciklą išmestų dujinių teršalų bendroji masė (g);

$M_{gas,hot}$ = per išilusio variklio paleidimo ciklą išmestų dujinių teršalų bendroji masė (g);

$W_{act,cold}$ = faktinis ciklo darbas per šalto variklio paleidimo ciklą, nustatytas pagal 4A priedo 4.6.2 punktą, kWh;

$W_{act,hot}$ = faktinis ciklo darbas per išilusio variklio paleidimo ciklą, nustatytas pagal 4A priedo 4.6.2 punktą, (kWh).

2.2.5. Išmetamųjų kietųjų dalelių kiekio apskaičiavimas

2.2.5.1. Masės srauto apskaičiavimas

Kietųjų dalelių masės $M_{PT,cold}$ ir $M_{PT,hot}$ (g per bandymą) apskaičiuojamos taip:

$$M_{PT} = \frac{M_f}{M_{SAM}} \cdot \frac{M_{TOTW}}{1\ 000}$$

Čia:

M_{PT} = $M_{PT,cold}$ taikant šalto variklio paleidimo ciklą;

M_{PT} = $M_{PT,hot}$ taikant išilusio variklio paleidimo ciklą;

M_f = per ciklą paimtų kietųjų dalelių masė (mg);

M_{TOTW} = bendroji praskiestų išmetamųjų dujų masė per ciklą, kaip nustatyta 2.2.1 punkte (kg)

M_{SAM} = iš skiedimo tunelio kietosioms dalelėms rinkti paimtų praskiestų išmetamųjų dujų masė (kg);

taip pat

$M_f = M_{f,p} + M_{f,b}$, jei svėrta atskirai (mg);

$M_{f,p}$ = ant pirminio filtro surinktų kietųjų dalelių masė (mg);

$M_{f,b}$ = ant atsarginio filtro surinktų kietųjų dalelių masė (mg).

Jei naudojama dvigubo skiedimo sistema, antrinio skiedimo oro masė atimama iš kietųjų dalelių filtrus perėjusių dvigubai praskiestų išmetamųjų dujų bendrosios masės.

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

Čia:

M_{TOT} = kietųjų dalelių filtrą perėjusių dvigubai praskiestų išmetamųjų dujų masė (kg);

M_{SEC} = antrinio skiedimo oro masė (kg).

Jei kietųjų dalelių koncentracija skiedimo ore nustatoma pagal 4A priedo 4.4.4 punktą, kietųjų dalelių masei gali būti taikoma foninė pataisa. Šiuo atveju kietųjų dalelių masės $M_{PT,cold}$ ir $M_{PT,hot}$ (g per bandymą) apskaičiuojamos taip:

$$M_{PT} = \left(\frac{M_f}{M_{SAM}} - \left(\frac{M_d}{M_{DIL}} \cdot \left(1 - \frac{1}{DF} \right) \right) \right) \cdot \frac{M_{TOTW}}{1\,000}$$

Čia:

M_{PT} = $M_{PT,cold}$ taikant šalto variklio paleidimo ciklą;

M_{PT} = $M_{PT,hot}$ taikant išilusio variklio paleidimo ciklą;

M_f , M_{SAM} , M_{TOTW} = žr. pirmiau;

M_{DIL} = pirminio skiedimo oro, paimto kietųjų dalelių fono koncentracijos ėmikliu, masė (kg);

M_d = kietųjų dalelių foninės koncentracijos ėminio iš pirminio skiedimo oro masė (mg);

DF = skiedimo koeficientas, apibrėžtas 2.2.3.1.1 punkte.

2.2.5.2. Kietųjų dalelių drėgimo pataisos koeficientas

Kadangi dyzelinių variklių išmetamų kietųjų dalelių kiekis priklauso nuo aplinkos oro sąlygų, kietųjų dalelių koncentracijos pataisa dėl aplinkos oro drėgimo daroma taikant koeficientą k_p , apskaičiuojamą pagal šią formulę:

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

Čia:

H_a = išsiurbiamo oro drėgmė (g vandens 1 kg sauso oro):

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

Čia:

R_a = išsiurbiamo oro santykinė drėgmė (%);

p_a = išsiurbiamo oro sočiųjų garų slėgis (kPa);

p_B = bendrasis atmosferos slėgis (kPa).

Pastaba. H_a vertė gali būti gauta išmatavus santykinę drėgmę, kaip aprašyta pirmiau, arba rasos tašką, garų slėgį ar sausojo (drėgnojo) termometro rodmenis ir taikant visuotinai priimtas formules.

2.2.5.3. Išmetamųjų teršalų savitosios masės apskaičiavimas

Išmetamųjų teršalų savitoji masė (g/kWh) apskaičiuojama taip:

$$PT = \frac{(1/10)K_{p,cold} \cdot M_{PT,cold} + (9/10)K_{p,hot} \cdot M_{PT,hot}}{(1/10)W_{act,cold} + (9/10)W_{act,hot}}$$

Čia:

$M_{PT,cold}$ = per šalto variklio paleidimo NRTC bandymo ciklą išmestų kietųjų dalelių masė (g per bandymą);

$M_{PT,hot}$ = per išilusio variklio paleidimo NRTC bandymo ciklą išmestų kietųjų dalelių masė (g per bandymą);

$K_{p,cold}$ = per šalto variklio paleidimo ciklą išmestų kietųjų dalelių drėgnio pataisos koeficientas;

$K_{p,hot}$ = per išilusio variklio paleidimo ciklą išmestų kietųjų dalelių drėgnio pataisos koeficientas;

$W_{act,cold}$ = faktinis ciklo darbas per šalto variklio paleidimo ciklą, nustatytas pagal 4A priedo 4.6.2 punktą, kWh;

$W_{act,hot}$ = faktinis ciklo darbas per išilusio variklio paleidimo ciklą, nustatytas pagal 4A priedo 4.6.2 punktą, kWh.

—————

4 priedėlis

Analizės ir ėminių ėmimo sistemos

1. DUJŲ IR KIETŲJŲ DALELIŲ ĖMINIŲ ĖMIMO SISTEMOS

Pav. numeris	Aprašymas
2	Nepraskiestų išmetamųjų dujų analizės sistema
3	Praskiestų išmetamųjų dujų analizės sistema
4	Dalies srautas, izokinetinis srautas, siurbiamosios orpūtės reguliavimas, dalies ėminio ėmimas
5	Dalies srautas, izokinetinis srautas, pučiamosios orpūtės reguliavimas, dalies ėminio ėmimas
6	Dalies srautas, CO ₂ arba NO _x koncentracijos matavimas, dalies ėminio ėmimas
7	Dalies srautas, CO ₂ arba anglies kiekio balansas, viso ėminio ėmimas
8	Dalies srautas, viengubas Venturio difuzorius, koncentracijos matavimas, dalies ėminio ėmimas
9	Dalies srautas, dvigubas Venturio difuzorius arba tūta, koncentracijos matavimas, dalies ėminio ėmimas
10	Dalies srautas, daugiavamzdis daliklis, koncentracijos matavimas, dalies ėminio ėmimas
11	Dalies srautas, srauto reguliavimas, viso ėminio ėmimas
12	Dalies srautas, srauto reguliavimas, dalies ėminio ėmimas
13	Visas srautas, tūrinis siurblys arba ribinio srauto Venturio difuzorius, dalies ėminio ėmimas
14	Kietųjų dalelių ėminių ėmimo sistema
15	Viso srauto sistemai skirta skiedimo sistema

1.1. Išmetamųjų dujinių teršalų nustatymas

Rekomenduojamos ėminių ėmimo ir analizės sistemos detalai aprašytos 1.1.1 punkte ir 2 bei 3 paveiksluose. Kadangi taikant skirtingas konfigūracijas galima gauti lygiavertius rezultatus, nebūtina tiksliai vadovautis schemomis šiuose paveiksluose. Papildomai informacijai gauti ir komponentų sistemų funkcijoms koordinuoti galima naudoti papildomus komponentus, pvz., prietaisus, vožtuvus, solenoidinius vožtuvus, siurblius ir jungiklius. Kitų sudedamųjų dalių, kurios nėra būtinos kai kurių sistemų tikslumui užtikrinti, gali ir nebūti, jei jų nenaudojimas pagrįstas gerąja inžinerine praktika.

1.1.1. Dujinių teršalų komponentai CO, CO₂, HC, NO_x

Analizinės išmetamųjų dujinių teršalų kiekio nepraskiestose arba praskiestose išmetamosiose dujose nustatymo sistemos aprašymas grindžiamas tuo, ar joje naudojamas:

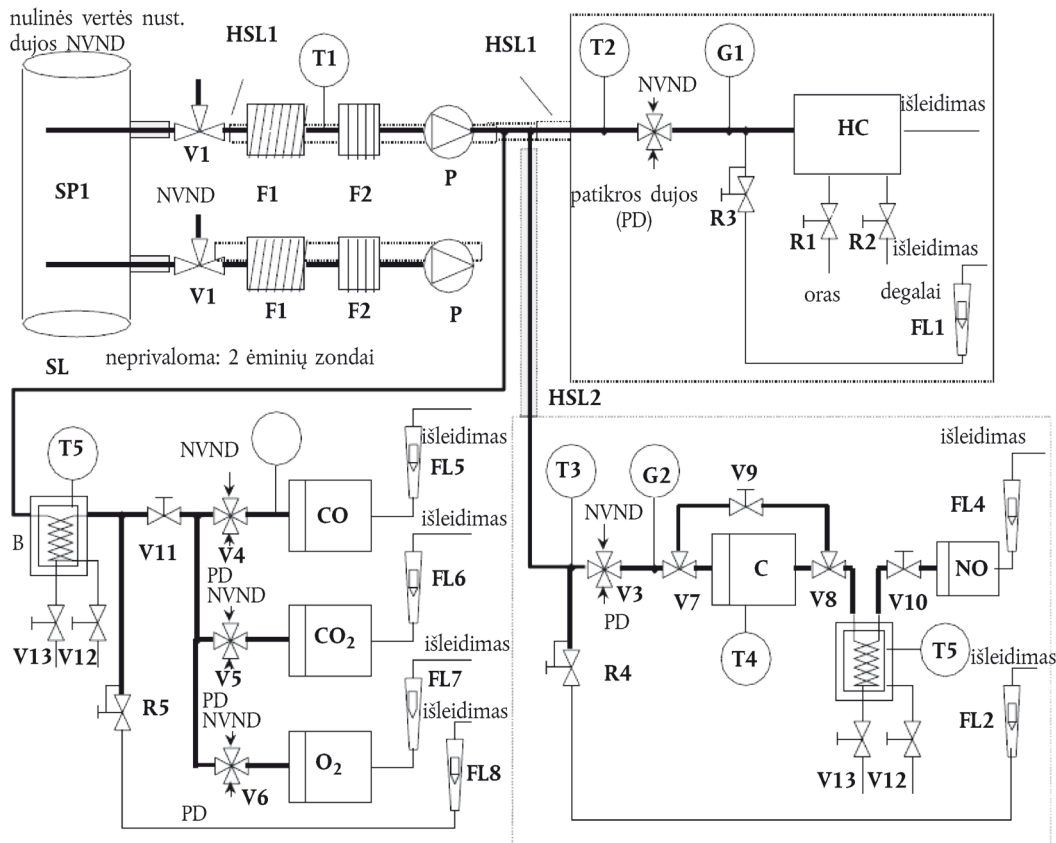
- HFID analizatorius angliavandenilių kiekiui matuoti;
- NDIR analizatorius anglies monoksido ir anglies dioksido kiekiui matuoti;
- HCLD arba lygiavertis analizatorius azoto oksido kiekiui matuoti.

Nepraskiestų išmetamųjų dujų (žr. 2 pav.) visų komponentų ėminys gali būti imamas vienu ėminių ėmimo zondų arba dviem visiškai greta esančiais ėminių ėmimo zondais ir viduje nukreipiamas į skirtingus analizatorius. Būtina tikrinti, kad išmetamųjų teršalų komponentai (įskaitant vandenį ir sieros rūgštį) nesikondensuotų jokiam analizės sistemos taške.

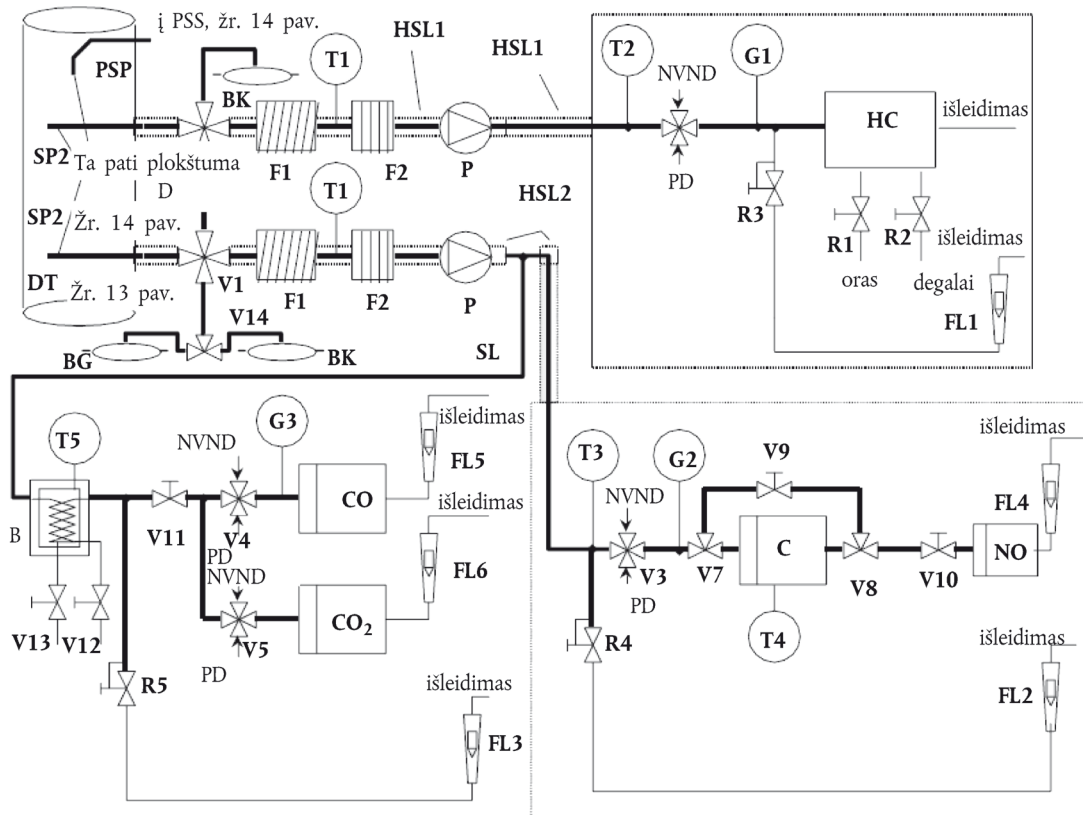
Praskiestų išmetamųjų dujų (žr. 3 pav.) angliavandenilių ėminys turi būti imamas kitu ėminių ėmimo zondų, ne tuo, kuriuo imami kiti komponentai. Būtina tikrinti, kad išmetamųjų teršalų komponentai (įskaitant vandenį ir sieros rūgštį) nesikondensuotų jokioje analizės sistemos taške.

2 pav.

Išmetamųjų dujų CO, NO_x ir HC analizės sistemos schema



3 pav.

Praskiestų išmetamųjų dujų CO, CO₂, NO_x ir HC analizės sistemos schema

Aprašymai. 2 ir 3 paveikslai

Bendroji nuostata

Visų komponentų dujų ėminių ėmimo kelyje temperatūra turi atitikti atitinkamoms sistemoms nustatytą temperatūrą.

SP1 – nepraskiestų išmetamųjų dujų ėminių ėmimo zondas (tik 2 pav.)

Rekomenduojama naudoti tiesių nerūdijančio plieno zondą su keliomis angomis ir uždaru galu. Vidinis skersmuo turi būti ne didesnis kaip vidinis ėminių ėmimo linijos skersmuo. Zondo sienelių storis turi būti ne didesnis kaip 1 mm. Turi būti ne mažiau kaip trys angos trijose skirtingose radialinėse plokštumose, pro kurias galėtų tekėti maždaug toks pat srautas. Zondas į plotį turi užimti bent 80 proc. išmetimo vamzdžio skersmens.

SP2 – praskiestų išmetamųjų dujų HC ėminių ėmimo zondas (tik 3 pav.)

Zondas turi būti:

- pirmoji 254–762 mm ilgio angliavandenilių ėminių ėmimo linijos (HSL3) dalis;
- bent 5 mm vidinio skersmens;
- įrengtas toje skiedimo tunelio DT (1.2.1.2 punktą) vietoje, kurioje skiedimo oras ir išmetamosios dujos gerai susimaišo (t. y. maždaug 10 tunelio skersmenų atstumu už tos vietos, kurioje išmetamosios dujos patenka į skiedimo tunelį);
- pakankamai toli (radialiuoju atstumu) nuo kitų zondu ir tunelio sienelės, kad nebūtų kokių nors srovių ar sūkurių įtakos;
- šildomas taip, kad dujų srauto temperatūra prie zondo išėjimo padidėtų iki 463 K (190 °C) ± 10 K.

SP3 – praskiestų išmetamųjų dujų CO, CO₂, NO_x ėminių ėmimo zondas (tik 3 pav.).

Zondas turi būti:

- toje pat plokštumoje kaip ir SP2;
- pakankamai toli (radialiuoju atstumu) nuo kitų zondu ir tunelio sienelės, kad nebūtų kokių nors srovių ar sūkurių įtakos;
- izoliuotas per visą ilgį ir šildomas iki ne mažesnės kaip 328 K (55 °C) temperatūros, kad nesikondensuotų vanduo.

HSL1 – šildoma ėminių ėmimo linija

Iš atskiro zondo ėminys ėminių ėmimo linija patenka į dalijimo tašką (-us) ir HC analizatorių.

Ėminių ėmimo linija turi:

- būti ne mažesnio kaip 5 mm ir ne didesnio kaip 13,5 mm vidinio skersmens;
- būti pagaminta iš nerūdijančio plieno arba PTFE;
- užtikrinti 463 K (190 °C) ± 10 K temperatūrą, matuojant kiekvienoje atskirai valdomoje šildomoje dalyje, jei išmetamųjų dujų temperatūra ėminių ėmimo zonde yra ≤ 463 K (190 °C);
- užtikrinti didesnę kaip 453 K (180 °C) sienelių temperatūrą, jei išmetamųjų dujų temperatūra ėminių ėmimo zonde yra aukštesnė kaip 463 K (190 °C);
- prieš pat šildomą filtrą (F2) ir HFID užtikrinti 463 K (190 °C) ± 10 °C dujų temperatūrą.

HSL2 – šildoma NO_x ėminių ėmimo linija

Ėminių ėmimo linija turi:

- užtikrinti 328–473 K (55–200 °C) sienelių temperatūrą iki katalizatoriaus, kai naudojama aušinimo vonia, ir iki analizatoriaus, jei ji nenaudojama;
- būti pagaminta iš nerūdijančio plieno arba PTFE.

Kadangi ėminių ėmimo linija turi būti šildoma tik tam, kad būtų išvengta vandens ir sieros rūgšties kondensacijos, ėminių ėmimo linijos temperatūra priklausys nuo sieros kiekio degaluose.

SL – CO (CO₂) ėminių ėmimo linija

Linija turi būti pagaminta iš PTFE arba nerūdijančio plieno. Ji gali būti šildoma arba nešildoma.

BK – foninės koncentracijos ėminių ėmimo maišas (neprivalomas; tik 3 pav.).

Skirtas foninės koncentracijos vertėms matuoti.

BG – ėminių ėmimo maišas (neprivalomas; 3 pav., tik CO ir CO₂)

Skirtas ėminių koncentracijos vertėms matuoti.

F1 – šildomas priešfiltris (neprivalomas)

Jo temperatūra turi būti tokia pat kaip HSL1.

F2 – šildomas filtras

Filtras turi šalinti visas kietąsias daleles iš dujų ėminio prieš jam patenkant į analizatorių. Jo temperatūra turi būti tokia pat kaip HSL1. Prireikus filtras pakeičiamas.

P – šildomas ėminių ėmimo siurblys

Siurblys šildomas iki HSL1 temperatūros.

HC

Šildomas liepsnos jonizacinis detektorius (HFID) angliavandeniliams nustatyti. Turi būti palaikoma 453–473 K (180–200 °C) temperatūra.

CO, CO₂

NDIR analizatoriai anglies monoksidui ir anglies dioksidui nustatyti.

NO₂

(H)CLD analizatorius azoto oksidams nustatyti. Jei naudojamas HCLD, turi būti palaikoma 328–473 K (55–200 °C) temperatūra.

C – katalizatorius

Katalizatorius naudojamas NO₂ katalizinei redukcijai iki NO prieš analizę CLD ar HCLD viduje.

B – aušinimo vonia

Iš išmetamųjų dujų mėginio atskirtam vandeniui ataušinti ir kondensuoti. Vonioje palaikoma 273–277 K (0–4 °C) temperatūra; tam naudojamas ledas arba šaldymas. Jei analizatorius apsaugotas nuo vandens garų poveikio, kaip nustatyta 4A priedo 2 priedėlio 1.9.1 ir 1.9.2 punktuose, pirmiau nustatyto reikalavimo galima nepaisyti.

Vandens iš ėminio negalima šalinti cheminėmis džiovinimo priemonėmis.

T1, T2, T3 – temperatūros jutiklis

Dujų srauto temperatūrai stebėti.

T4 – temperatūros jutiklis

Skirtas NO₂ virsmo į NO katalizatoriaus temperatūrai stebėti.

T5 – temperatūros jutiklis

Skirtas aušinimo vonios temperatūrai stebėti.

G1, G2, G3 – slėgmatis

Slėgiui ėminio ėmimo linijose matuoti.

R1, R2 – slėgio reguliatorius

Skirtas oro ir kuro, tiekiamų į HFID, slėgiui kontroliuoti.

R3, R4, R5 – slėgio reguliatorius

Skirtas slėgiui ėminio ėmimo linijose ir srauto į analizatorius slėgiui reguliuoti.

FL1, FL2, FL3 – srautmatis

Skirtas ėminio srautui aplenkiamajame įtaise matuoti.

FL4–FL7 – srautmatis (neprivaloma)

Skirtas srautui per analizatorius stebėti.

V1–V6 – selekoriaus vožtuvas

Tinkami vožtuvai ėminiui imti ir patikros bei nulinės vertės nustatymo dujoms į analizatorių tiekti.

V7, V8 – solenoidinis vožtuvas

NO₂ virsmo į NO katalizatoriui aplenkti.

V9 – adatinis vožtuvas

Skirtas srauto per NO₂ virsmo į NO katalizatorių ir aplenkiamąjį įtaisą pusiausvyrai nustatyti.

V10, V11 – adatinis vožtuvas

Skirtas srautams į analizatorius reguliuoti.

V12, V13 – svirtinis vožtuvas

skirtas kondensatui iš B vonios pašalinti.

V14 – selekoriaus vožtuvas

Skirtas ėminių ėmimo arba foninės koncentracijos ėminių ėmimo maišui pasirinkti.

1.2. Kietųjų dalelių kiekio nustatymas

Rekomenduojamos skiedimo ir ėminių ėmimo sistemos detalai aprašytos 1.2.1 ir 1.2.2 punktuose ir 4–15 paveiksluose. Kadangi taikant skirtingas konfigūracijas galima gauti lygiaverčius rezultatus, nebūtina tiksliai vadovautis schemomis šiuose paveiksluose. Papildomai informacijai gauti ir iš komponentų sudarytų sistemų funkcijoms derinti gali būti naudojamos papildomos sudedamosios dalys, pvz., prietaisai, vožtuvai, solenoidiniai vožtuvai, siurbiai ir jungikliai. Kitų sudedamųjų dalių, kurios nėra būtinos kai kurių sistemų tikslumui užtikrinti, gali ir nebūti, jei jų nenaudojimas pagrįstas gera inžinerine praktika.

1.2.1. Skiedimo sistema

1.2.1.1. Dalies srauto skiedimo sistema (4–12 pav.)⁽¹⁾

Skiedimo sistema aprašyta atsižvelgiant į dalies išmetamųjų dujų srauto skiedimo principą. Išmetamųjų teršalų srauto padalijimas ir vėlesnis skiedimo procesas gali būti atliekamas skirtingų tipų skiedimo sistemose. Siekiant vėliau surinkti kietąsias daleles, visas praskiestų išmetamųjų dujų srautas arba tik jo dalis gali būti įleista į kietųjų dalelių ėminių ėmimo sistemą (1.2.2 punktas, 14 pav.). Pirmojo tipo metodas – viso ėminio ėmimo, antrojo – dalies ėminio.

Skiedimo santykio apskaičiavimas priklauso nuo taikomos sistemos tipo.

Rekomenduojami šie tipai:

— izokinetinės sistemos (4 ir 5 pav.)

Taikant šias sistemas, srautas, kuris patenka į tiekimo vamzdį, palyginamas su viso išmetamųjų dujų srauto greičiu ir (arba) slėgiu, todėl per ėminio ėmimo zoną turi tekėti nesutrikdytas ir pastovus išmetamųjų teršalų srautas. Paprastai tai užtikrinama išmetimo vamzdžio tiesiojoje dalyje prieš zoną įrengiant rezonatorių. Tokiu atveju padalijimo santykis apskaičiuojamas pagal lengvai pamatuojamus dydžius, pvz., pagal vamzdžių skersmenis. Pažymėtina, kad izokinetinis metodas taikomas tik lyginant srauto režimus, ne daleles pagal jų dydį. Dyžio pasiskirstymo palyginimas paprastai nėra būtinas, nes dalelės yra pakankamai mažos ir gali laikytis dujų srauto krypties,

— reguliuojamo srauto ir koncentracijos matavimo sistemos (6–10 pav.)

Taikant šias sistemas, ėminys imamas iš viso išmetamųjų teršalų srauto reguliuojant skiedimo oro srautą ir visą praskiestų išmetamųjų teršalų srautą. Skiedimo santykis nustatomas pagal pėdsakinių dujų, pvz., CO₂ ar NO_x, paprastai esančių variklio išmetamosiose dujose, koncentracijos vertes. Išmatuojama koncentracija praskiestose išmetamosiose dujose ir skiedimo ore, o nepraskiestų išmetamųjų dujų koncentracija gali būti išmatuota tiesiogiai arba nustatyta pagal degalų srautą ir anglies balanso lygtį, jei degalų sudėtis yra žinoma. Sistemos gali būti kontroliuojamos pagal apskaičiuotą skiedimo santykį (6 ir 7 pav.) arba pagal srautą į tiekimo vamzdį (8, 9 ir 10 pav.),

— reguliuojamojo srauto sistemos su srauto matavimo funkcija (11 ir 12 pav.)

Taikant šias sistemas, imamas viso išmetamųjų teršalų srauto ėminys, nustatant skiedimo oro srautą ir visą praskiestą išmetamųjų teršalų srautą. Skiedimo santykis nustatomas pagal dviejų srautų skirtumą. Būtina tiksliai sukalibruoti tarpusavyje susijusius srautmačius, nes dėl santykinio dviejų srautų stiprumo esant didesniam skiedimo santykiui gali būti reikšmingų paklaidų. Srautas reguliuojamas labai nesudėtingai, praskiestų išmetamųjų dujų srautą laikant pastoviu ir prirėkus keičiant skiedimo oro srautą.

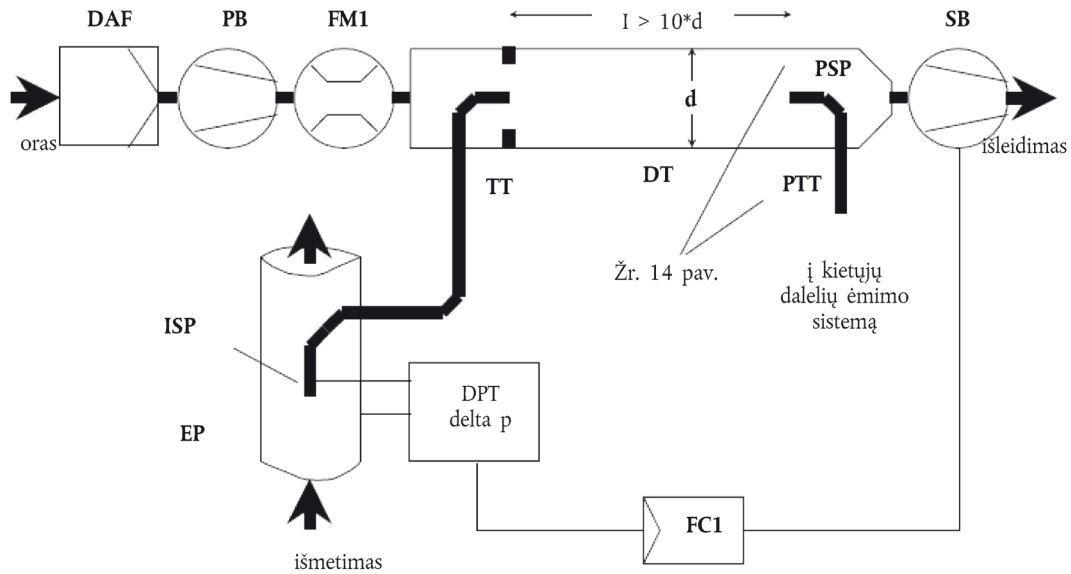
Siekiant išnaudoti dalies srauto skiedimo sistemų privalumus, būtina pasistengti išvengti galimų nesklaidumų dėl kietųjų dalelių nuostolio tiekimo vamzdyje, užtikrinant, kad iš variklio išmetamųjų teršalų srauto būtų paimtas reprezentatyvus ėminys, ir nustatyti padalijimo santykį.

Taikant aprašytąsias sistemas, į šias svarbias vietas reikėtų atkreipti dėmesį.

⁽¹⁾ 4–12 paveiksluose parodyta daug įvairių dalies srauto skiedimo sistemų, kurios paprastai gali būti naudojamos bandymams pastoviojo režimu (NRSC). Tačiau dėl labai griežtų apribojimų pereinamųjų režimų bandymams, NRTC leidžiama naudoti tik tas dalies srauto skiedimo sistemas (4–12 pav.), kurios gali atitikti visus reikalavimus, nurodytus 4A priedo 1 priedėlio 2.4 punkte „Dalies srauto skiedimo sistemos specifikacijos“.

4 pav.

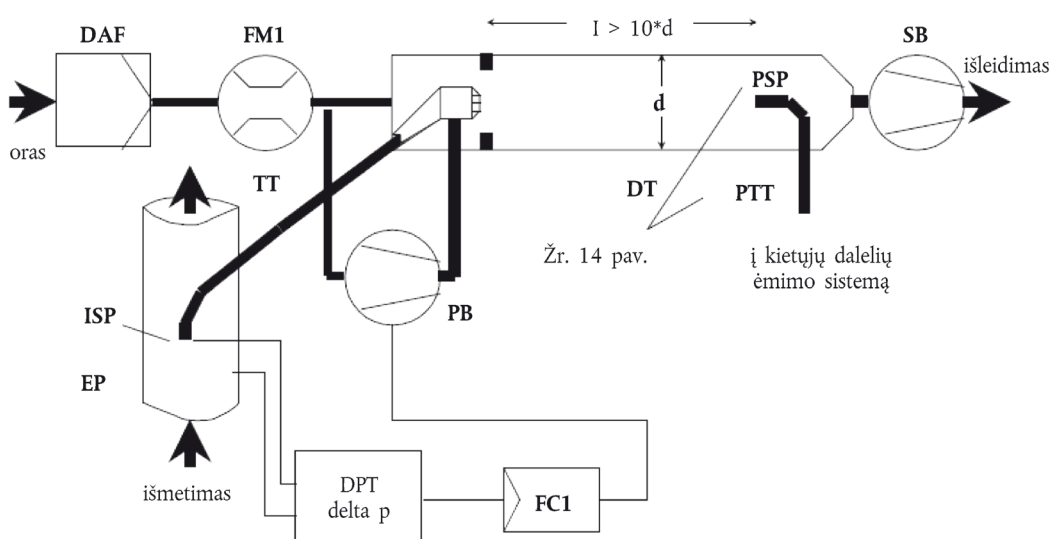
Dalies srauto skiedimo sistema su izokinetiniu ėminių ėmimo zondų, kai imama dalis ėminio (SB reguliavimas)



Nepraskiestos išmetamosios dujos iš išmetimo vamzdžio EP per tiekimo vamzdį TT izokinetiniu ėminių ėmimo zondų ISP patenka į skiedimo tunelį DT. Naudojant slėgio relę DPT pamatuojamas slėgių išmetimo vamzdyje ir zondo ėjimo angoje skirtumas. Šis signalas perduodamas srauto reguliatoriui FC1, kuriuo reguliuojama siurbiamoji orpūtė SB, siekiant gauti nulinių slėgių skirtumą zondo gale. Šiomis sąlygomis išmetamųjų dujų greičiai EP ir ISP yra vienodi ir srautas per ISP ir TT yra pastovi išmetamųjų dujų srauto dalis (padalijimas). Padalijimo santykį lemia EP ir ISP skerspjūvio plotai. Skiedimo oro srautas matuojamas srauto matavimo įtaisu FM1. Skiedimo santykis apskaičiuojamas pagal skiedimo oro srauto ir padalijimo santykio vertes.

5 pav.

Dalies srauto skiedimo sistema su izokinetiniu ėminių ėmimo zondų, kai imama dalis ėminio (PB reguliavimas)

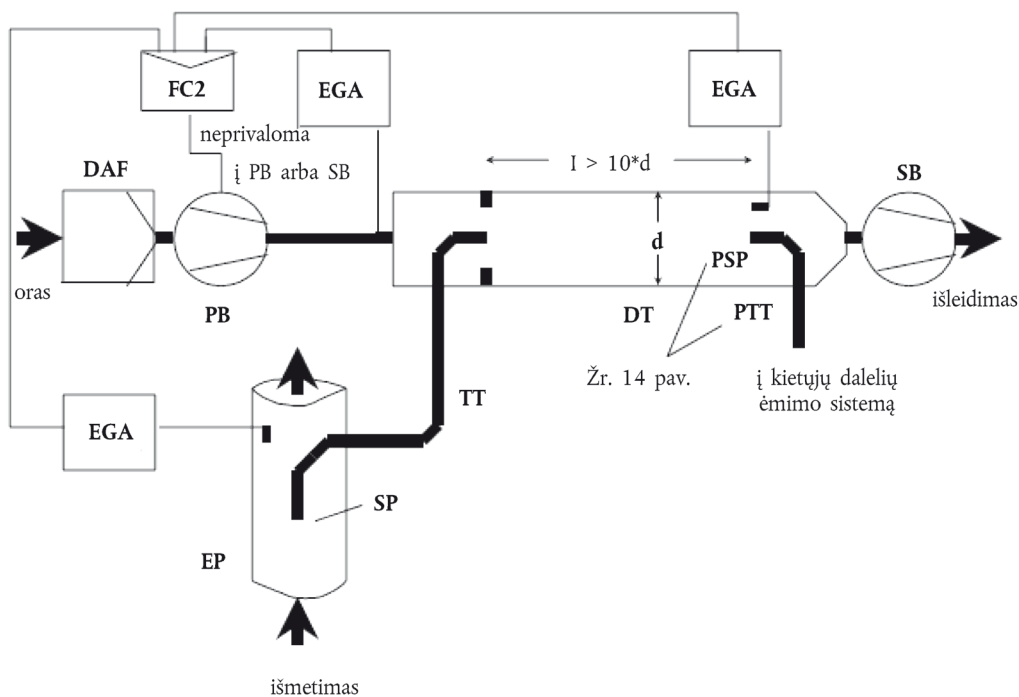


Nepraskiestos išmetamosios dujos iš išmetimo vamzdžio EP per tiekimo vamzdį TT izokinetiniu ėminių ėmimo zondų ISP patenka į skiedimo tunelį DT. Naudojant slėgio relę DPT pamatuojamas slėgių išmetimo vamzdyje ir zondo ėjimo angoje skirtumas. Šis signalas perduodamas srauto reguliatoriui FC1, kuriuo reguliuojama siurbiamoji orpūtė PB, siekiant gauti nulinių slėgių skirtumą zondo gale. Šiuo tikslu mažas kiekis skiedimo oro, kurio

srautas jau buvo pamatuotas srauto matavimo įtaisu FM1, nukreipiamas į TT, naudojant pneumatinę droselia-vimo sklendę. Šiomis sąlygomis išmetamųjų dujų greičiai EP ir ISP yra vienodi ir srautas per ISP ir TT yra pastovi išmetamųjų dujų srauto dalis (padalijimas). Padalijimo santykį lemia EP ir ISP skerspjūvio plotai. Skiedimo oras išsiurbimo orpūte SB siurbiamas per DT, o srautas DT angoje matuojamas FM1. Skiedimo santykis apskaičiuojamas pagal skiedimo oro srauto ir padalijimo santykio vertes.

6 pav.

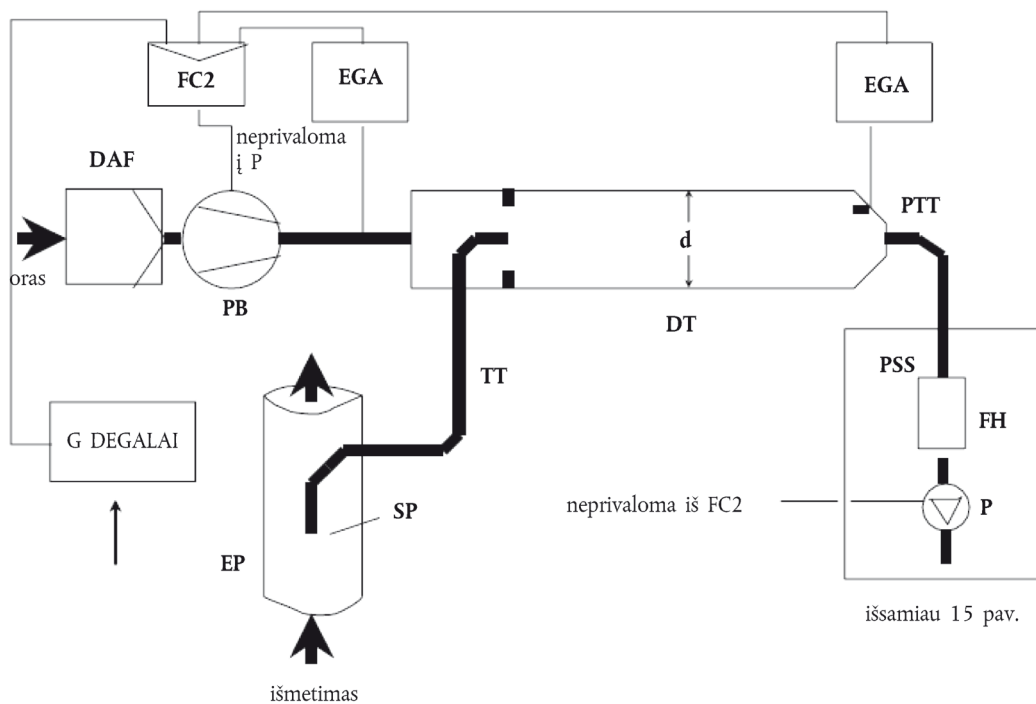
Dalies srauto skiedimo sistema, kai yra matuojama CO₂ ar NO_x koncentracija, kai imama dalis ėminio



Nepraskiestos išmetamosios dujos iš išmetimo vamzdžio EP per tiekimo vamzdį TT ėminių ėmimo zondų SP patenka į skiedimo tunelį DT. Išmetamųjų dujų analizatoriumi (-iais) EGA nepraskiestose ir praskiestose išmetamosiose dujose bei skiedimo ore išmatuojama pėdsakinių dujų (CO₂ arba NO_x) koncentracija. Šie signalai perduodami į srauto reguliatorių FC2, kuris reguliuoja pučiamąją orpūtę PB arba siurbiamąją orpūtę SB, kad DT būtų užtikrintas norimas išmetamųjų dujų padalijimas ir skiedimo santykis. Skiedimo santykis apskaičiuojamas pagal pėdsakinių dujų koncentraciją nepraskiestose išmetamosiose dujose, praskiestose išmetamosiose dujose ir skiedimo ore.

7 pav.

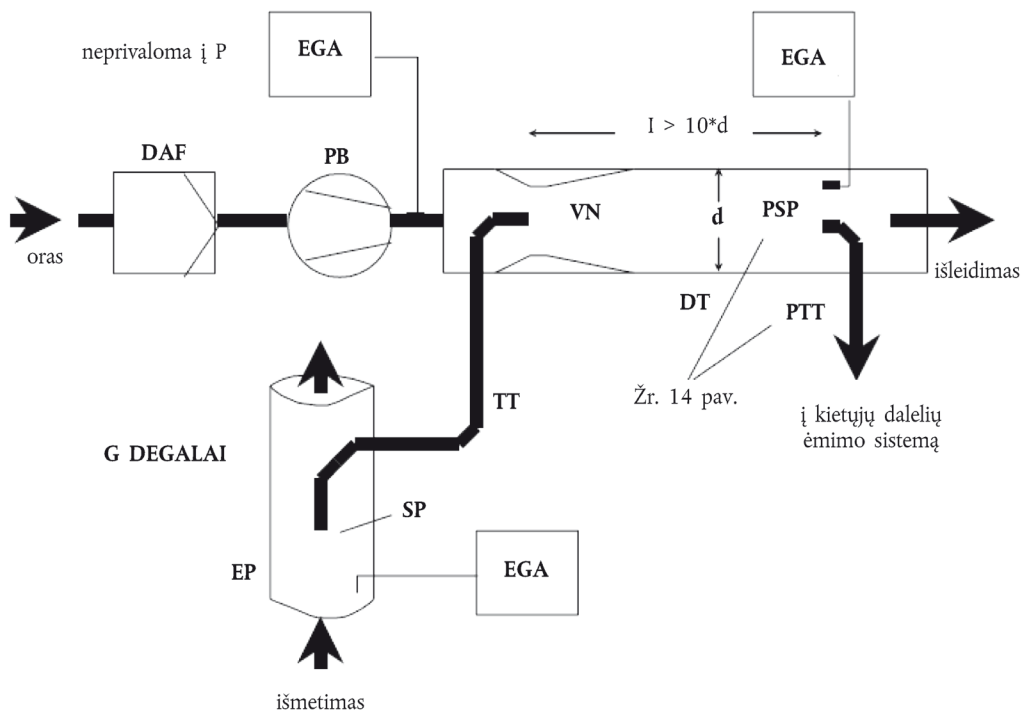
Dalies srauto skiedimo sistema, kai yra matuojama CO_2 koncentracija, naudojamas anglies kiekio balansas ir imamas visas ėminys



Nepraskiestos išmetamosios dujos iš išmetimo vamzdžio EP per tiekimo vamzdį TT ėminių ėmimo zondų SP patenka į skiedimo tunelį DT. Išmetamųjų dujų analizatoriumi (-iais) EGA praskiestose išmetamosiose dujose ir skiedimo ore išmatuojama CO_2 koncentracija. CO_2 ir degalų srauto G_{FUEL} signalai perduodami į srauto reguliatorių FC2 arba kietųjų dalelių ėminių ėmimo sistemos srauto reguliatorių FC3 (14 pav.). FC2 reguliuoja pučiamąją orapūtę PB, FC3 – kietųjų dalelių ėminių ėmimo sistemą (14 pav.), taip reguliuodami į sistemą ir iš jos tekantį srautą, kad DT būtų galima palaikyti norimą išmetamųjų dujų padalijimo ir skiedimo santykį. Skiedimo santykis apskaičiuojamas pagal CO_2 koncentraciją ir G_{FUEL} , taikant anglies balanso prielaidą.

8 pav.

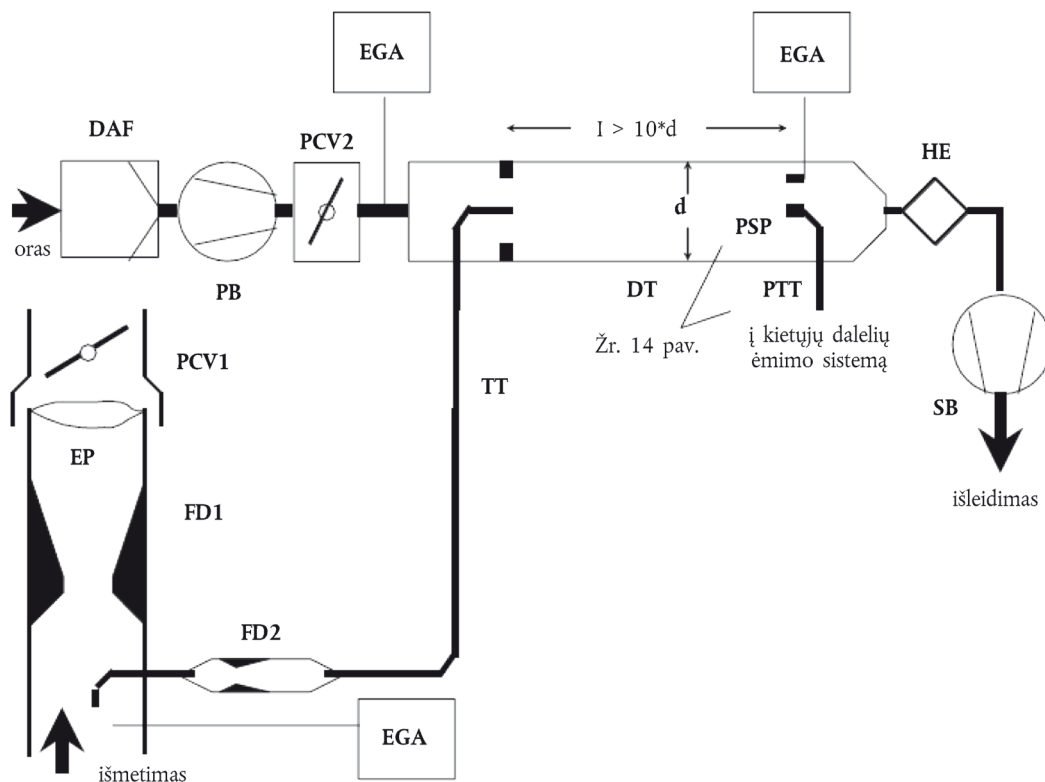
Dalies srauto skiedimo sistema, kai naudojamas viengubas Venturio difuzorius, matuojama koncentracija ir imama dalis ėminio



Dėl Venturio difuzoriaus VN veikimo skiedimo tunelyje DT atsiradus neigiamam slėgiui, nepraskiestos išmetamosios dujos iš išmetimo vamzdžio EP per tiekimo vamzdį TT ėminių ėmimo zondą SP patenka į DT. Dujų srautas per TT priklauso nuo kinetinės energijos mainų Venturio difuzoriaus zonoje ir todėl yra veikiamas dujų absoliučiosios temperatūros ties TT išėjimo anga. Vadinasi, tam tikro išmetamųjų dujų srauto tunelyje padalijimas nėra pastovus ir skiedimo santykis, esant mažai apkrovai, yra šiek tiek mažesnis nei esant didelei apkrovai. Išmetamųjų dujų analizatoriumi (-iais) EGA matuojama pėdsakinių dujų (CO_2 ar NO_x) koncentracija nepraskiestose išmetamosiose dujose, praskiestose išmetamosiose dujose ir skiedimo ore, o skiedimo santykis apskaičiuojamas pagal taip išmatuotas vertes.

9 pav.

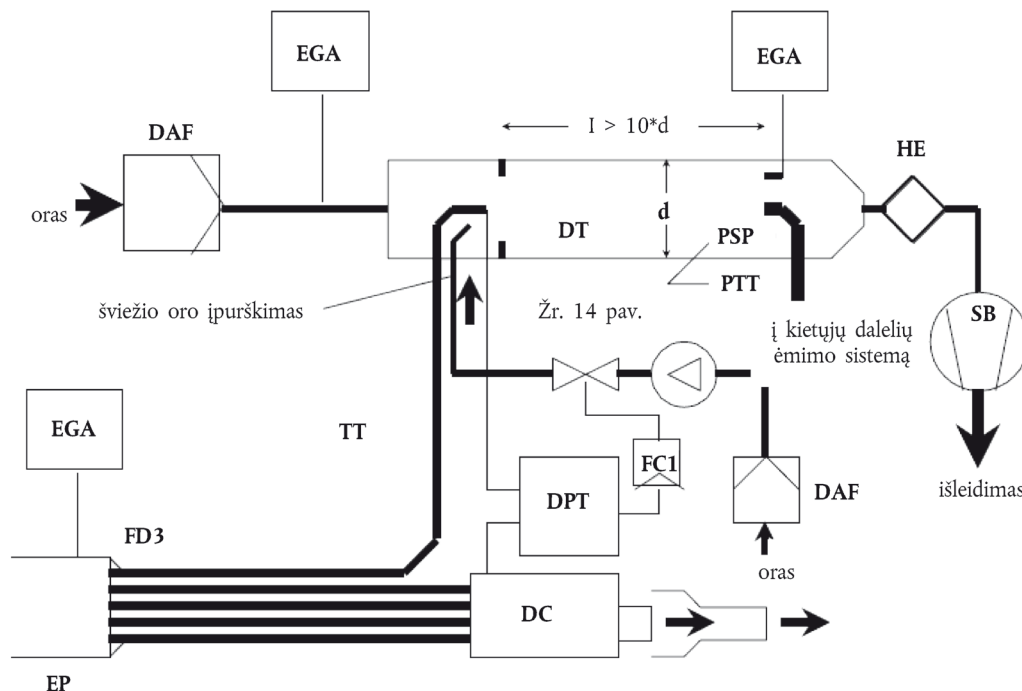
Dalies srauto skiedimo sistema, kai naudojamas dvigubas Venturio difuzorius arba dviguba tūta, matuojama koncentracija ir imama dalis ėminio



Nepraskiestos išmetamosios dujos iš išmetimo vamzdžio EP per tiekimo vamzdį TT ir ėminių ėmimo zondą SP srauto dalikliu perkeliama į skiedimo tunelį DT, kuriame yra tūtų ar Venturio difuzorių rinkinys. Pirmasis (FD1) yra įrengtas EP, antrasis (FD2) – TT. Papildomai reikalingi du slėgio reguliavimo vožtuvai (PCV1 ir PCV2), kurie palaikytų pastovų išmetamųjų teršalų srauto padalijimą, reguliuodami priešslėgį EP viduje ir slėgį DT. PCV1 įrengiamas EP už SP, PCV2 – tarp pučiamosios orpūtės PB ir DT. Išmetamųjų dujų analizatoriumi (-iais) EGA matuojama pėdsakinių dujų (CO_2 arba NO_x) koncentracija nepraskiestose išmetamosiose dujose, praskiestose išmetamosiose dujose ir skiedimo ore. Ji būtina tikrinant išmetamųjų dujų padalijimą ir gali būti panaudota PCV1 ir PCV2 reguliavimui, kad būtų galima užtikrinti tikslų srauto padalijimą. Skiedimo santykis apskaičiuojamas pagal pėdsakinių dujų koncentraciją.

10 pav.

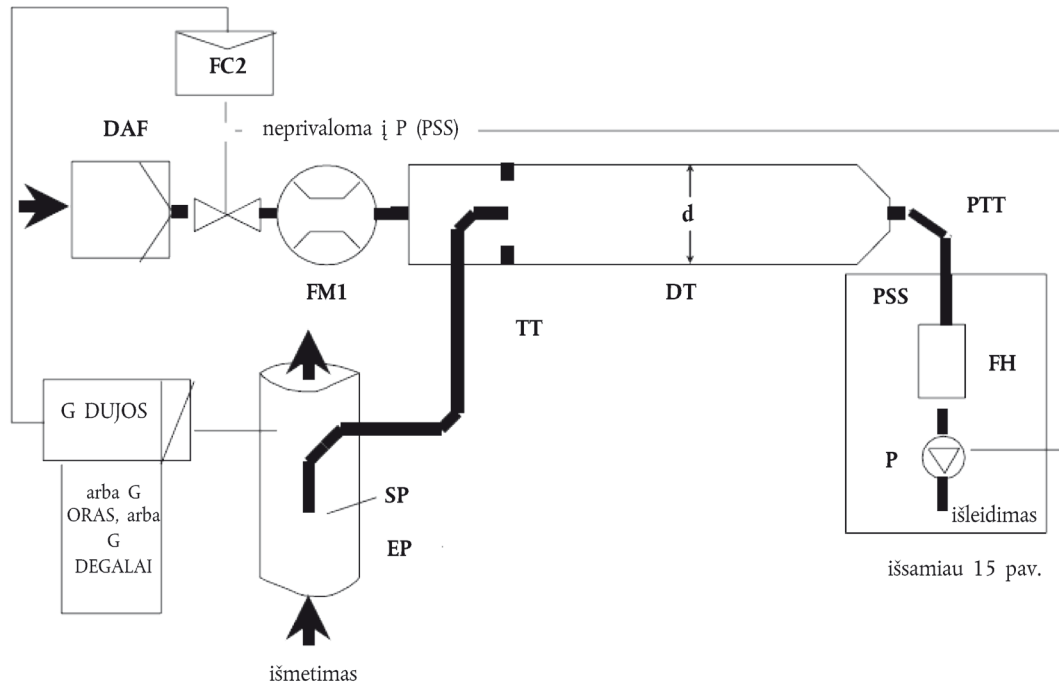
Dalies srauto skiedimo sistema, kai yra daugiavamzdis daliklis, matuojama koncentracija ir imama dalis ėminio



Nepraskiestos išmetamosios dujos iš išmetimo vamzdžio EP per tiekimo vamzdį TT į skiedimo tunelį DT patenka srauto dalikliu FD3, kurį sudaro keletas vienodų matmenų (tokio pat skersmens, ilgio ir kreivio spindulio) vamzdžių, įrengtų EP. Išmetamosios dujos per vieną iš šių vamzdžių leidžiamos į DT, likusiais vamzdžiais jos teka per slopinimo kamerą DC. Taigi išmetamųjų dujų padalijimas nustatomas pagal bendrą vamzdžių skaičių. Pastovaus padalijimo kontrolei užtikrinti būtina, kad tarp DC ir TT išėjimo angų skirtuminio slėgio rele DPT matuojamas skirtuminis slėgis būtų lygus nuliui. Į DT ties TT išėjimo anga įpurškus šviežio oro gaunamas nulinis slėgio skirtumas. Išmetamųjų dujų analizatoriumi (-iais) EGA matuojama pėdsakinių dujų (CO_2 arba NO_x) koncentracija nepraskiestose išmetamosiose dujose, praskiestose išmetamosiose dujose ir skiedimo ore. Jos būtinos tikrinant išmetamųjų dujų padalijimą ir gali būti panaudotos PCV1 ir PCV2 reguliavimui, kad būtų galima užtikrinti tikslų srauto padalijimą. Skiedimo santykis apskaičiuojamas pagal pėdsakinių dujų koncentraciją.

11 pav.

Dalis srauto skiedimo sistema, kai yra reguliuojamas srautas ir imamas visas ėminys



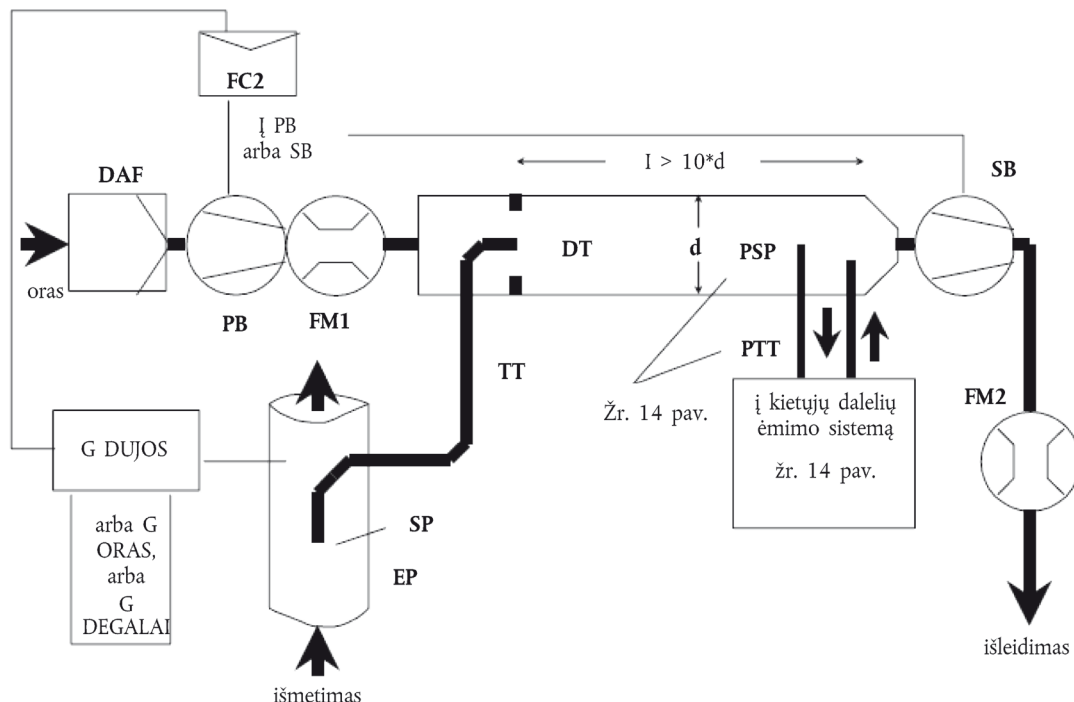
Nepraskiestos išmetamosios dujos iš išmetimo vamzdžio EP per tiekimo vamzdį TT ėminių ėmimo zonu SP patenka į skiedimo tunelį DT. Visas tuneliu tekantis srautas reguliuojamas srauto reguliatoriumi FC3 ir kietųjų dalelių ėminių ėmimo sistemos ėminių ėmimo siurbliu P (13 pav.).

Siekiant gauti norimą išmetamųjų dujų srauto padalijimą, skiedimo oro srautas reguliuojamas srauto reguliatoriumi FC2, kuris kaip valdymo signalus gali naudoti G_{EXH} , G_{AIR} arba G_{FUEL} . Ėminio srautas į DT yra viso srauto ir skiedimo oro srauto skirtumas. Skiedimo oro srautas matuojamas srauto matavimo įtaisu FM1, visas srautas – kietųjų dalelių ėminių ėmimo sistemos srauto matavimo įtaisu FM3 (14 pav.). Skiedimo santykis apskaičiuojamas pagal šiuos du srautus.

išsamiau 15 pav.

12 pav.

Dalis srauto skiedimo sistema, kai yra reguliuojamas srautas ir imama dalis ėminio



Nepraskiestos išmetamosios dujos iš išmetimo vamzdžio EP per tiekimo vamzdį TT ėminių ėmimo zondą SP patenka į skiedimo tunelį DT. Išmetamųjų dujų padalijimas ir srautas į DT reguliuojami srauto regulatoriumi FC2, kuriuo reguliuojami atitinkamai pučiamosios orpūtės PB ir siurbiamosios orpūtės SB srautai (arba sparta). Tai įmanoma, nes ėminys, paimtas kietųjų dalelių ėminių ėmimo sistema, grąžinamas į DT. FC2 kaip valdymo signalus gali naudoti G_{EXH} , G_{AIR} arba G_{FUEL} . Skiedimo oro srautas matuojamas srauto matavimo įtaisais FM1, visas srautas – srauto matavimo įtaisais FM2. Skiedimo santykis apskaičiuojamas pagal šiuos du srautus.

Aprašymas. 4–12 pav.

EP – išmetimo vamzdis

Išmetimo vamzdis gali būti izoliuotas. Siekiant sumažinti išmetimo vamzdžio terminę inerciją, rekomenduojama naudoti išmetimo vamzdžius, kurių storio ir skersmens santykis būtų $\leq 0,015$. Naudojamos tik tos lanksčiosios vamzdžio dalys, kurių ilgio ir skersmens santykis yra ne didesnis kaip 12. Sulenkimų turi būti kuo mažiau, kad būtų sumažintas nusėdimas dėl inercijos. Jei sistema turi bandymų stendo duslintuvą, ji irgi galima izoliuoti.

Jei sistema yra izokinetinė, bent per šešis skersmens ilgius prieš zondo galą ir tris skersmens ilgius už jo išmetimo vamzdyje neturi būti alkūnių, sulenkimų ir staigių skersmens pokyčių. Dujų srauto sparta ėminių ėmimo zonoje turi būti didesnė kaip 10 m/s, išskyrus tuščiosios eigos režimą. Išmetamųjų dujų slėgio svyravimai vidutiniškai turi būti ne didesni kaip ± 500 Pa. Visos priemonės, skirtos slėgio svyravimams sumažinti, išskyrus prie važiuoklės tvirtinamą išmetimo sistemą (įskaitant duslintuvą ir papildomo apdorojimo įtaisą), turi nekeisti variklio veikimo ir neskatinti kietųjų dalelių nusėdimo.

Sistemoms be izokinetinio ėminių ėmimo zondo rekomenduojama naudoti tiesų vamzdį – šešių skersmens ilgių prieš zondą ir trijų skersmens ilgių už jo.

SP – ėminių ėmimo zondas (6–12 pav.)

Mažiausias vidinis skersmuo turi būti 4 mm. Mažiausias išmetimo vamzdžio ir zondo skersmens santykis turi būti lygus keturiems. Zondas – tai prieš srovę nukreiptas vamzdis atviru galu, esantis vienoje ašyje su išmetimo vamzdžio vidurio linija, arba su daugeliu angų, kaip apibūdinta SP1 1.1.1 punkte.

ISP – izokinetinis ėminių ėmimo zondas (4 ir 5 pav.)

Izokinetinis ėminių ėmimo zondas įrengiamas vienoje ašyje su išmetimo vamzdžio vidurio linija toje vietoje, kuri atitinka punkte apie EP aprašytas sąlygas, nukreipiamas prieš srovę ir sukonstruojamas taip, kad būtų paimtas proporcinis nepraskiestų išmetamųjų dujų srauto ėminys. Mažiausias vidinis skersmuo turi būti lygus 12 mm.

Izokinetiniam išmetamųjų dujų srauto padalijimui atlikti būtina reguliavimo sistema, kuri tarp EP ir ISP užtikrintų nulinį slėgių skirtumą. Šiomis sąlygomis išmetamųjų dujų srauto sparta EP ir ISP yra tokia pati, o masės srautas per ISP sudaro pastovią išmetamųjų dujų srauto frakciją. ISP turi būti sujungtas su skirtuminio slėgio rele. Nulinis EP ir ISP slėgių skirtumas kontroliuojamas naudojant pučiamąją orpūtę arba srauto reguliatorių.

FD1, FD2 – srauto daliklis (9 pav.)

Siekiant paimti proporcinį nepraskiestų išmetamųjų dujų ėminį, atitinkamai išmetimo vamzdyje EP ir tiekimo vamzdyje TT įrengiamas Venturio difuzorių arba tūtų rinkinys. Reikalinga reguliavimo sistema, sudaryta iš dviejų slėgio reguliavimo vožtuvų PCV1 ir PCV2, kad srautas būtų proporcingai padalytas reguliuojant slėgį EP ir DT.

FD3 – srauto daliklis (10 pav.)

Nepraskiestų išmetamųjų dujų proporciniam ėminiui paimti išmetimo vamzdyje EP įrengiamas vamzdžių rinkinys (daugiavamzdis blokas). Vienu iš vamzdžių išmetamosios dujos tiekiamos į skiedimo tunelį DT, kitais vamzdžiais išmetamosios dujos patenka į slopinimo kamerą DC. Vamzdžių matmenys turi būti vienodi (tas pat skersmuo, ilgis, kreivio spindulys), nes išmetamųjų dujų srauto padalijimas priklauso nuo bendro vamzdžių skaičiaus. Siekiant srautą proporcingai padalyti, reikalinga reguliavimo sistema, kuri tarp daugiavamzdžio bloko įėjimo į DC ir TT išėjimo angų užtikrintų nulinį slėgių skirtumą. Šiomis sąlygomis išmetamųjų dujų srauto sparta EP ir FD3 yra proporcinga, o srautas per TT sudaro pastovią išmetamųjų dujų srauto dalį. Du taškai turi būti sujungti su skirtuminio slėgio rele DPT. Nulinis slėgių skirtumas kontroliuojamas srauto reguliatoriumi FC1.

EGA – išmetamųjų dujų analizatorius (6–10 pav.)

Gali būti naudojami CO₂ arba NO_x analizatoriai (taikant anglies balanso metodą – tik CO₂). Analizatoriai kalibruojami kaip išmetamųjų dujinių teršalų matavimams skirti analizatoriai. Koncentracijos skirtumui nustatyti galima naudoti vieną ar kelis analizatorius.

Matavimo sistemų tikslumas turi būti toks, kad $G_{EDFW, i}$ būtų nustatomas ± 4 proc. tikslumu.

TT – tiekimo vamzdis (4–12 pav.)

Kietųjų dalelių tiekimo vamzdis turi:

- būti kuo trumpesnis, bet ne ilgesnis kaip 5 m;
- būti ne mažesnio skersmens nei ėminių ėmimo zondas, tačiau ne didesnio kaip 25 mm;
- turėti pasroviui nukreiptą išėjimo angą į skiedimo tunelį vienoje ašyje su jo vidurio linija.

Jei vamzdis yra ne ilgesnis nei 1 m, jis turi būti izoliuotas medžiaga, kurios didžiausias šiluminis laidis būtų 0,05 W/(m × K) ir kurios radialinis izoliuojančio sluoksnio storis atitiktų zondo skersmenį. Jei vamzdis ilgesnis kaip 1 m, jis turi būti izoliuotas ir šildomas iki ne mažesnės kaip 523 K (250 °C) temperatūros.

Kitas būdas – reikiama tiekimo vamzdžių sienelių temperatūra gali būti nustatyta etaloniniais šilumos pernašos apskaičiavimo būdais.

DPT – skirtuminio slėgio relė (4, 5 ir 10 pav.)

Skirtuminio slėgio relė turi turėti ± 500 Pa arba mažesnę intervałą.

FC1 – srauto reguliatorius (4, 5 ir 10 pav.)

Izokinetinėse sistemose (4 ir 5 pav.) srauto reguliatorius būtinas nuliniam slėgių skirtumui tarp EP ir ISP palaikyti. Reguluojama taip:

- a) taikant kiekvieną režimą, reguliuojamas siurbiamosios orpūtės (SB) sūkių dažnis arba srautas ir palaikomas pastovus pučiamosios orpūtės (PB) sūkių dažnis arba srautas (4 pav.); arba
- b) siurbiamosios orpūtės SB srautas nustatomas iki praskiestų išmetamųjų dujų pastovaus masės srauto ir kontroliuojamas pučiamosios orpūtės PB srautas, o drauge ir išmetamųjų dujų ėminio srautas tiekimo vamzdžio TT išėjimo angos srityje (12 pav.).

Jei naudojama reguliuojamojo slėgio sistema, reguliavimo kontūro liekamoji paklaida neturi būti didesnė kaip ± 3 Pa. Slėgio svyravimai skiedimo tunelyje vidutiniškai turi būti ne didesni kaip ± 250 Pa.

Daugiavamzdėje sistemoje (10 pav.) reikalingas srauto reguliatorius išmetamųjų dujų srautui proporcingai padalyti ir nuliniam slėgių skirtumui daugiavamzdžio bloko išėjimo bei TT išėjimo angose palaikyti. Reguluoti galima TT išėjimo angoje kontroliuojant į DT įpurškiamo oro srautą.

PCV1, PCV2 – slėgio reguliavimo vožtuvus (9 pav.)

Proporcingam srauto padalijimui dviejų Venturio difuzorių (arba dviejų tūtų) sistemoje reikia turėti du slėgio reguliavimo vožtuvus, kuriais būtų reguliuojamas priešslėgis EP ir slėgis DT. Vožtuvai įrengiami EP už SP ir tarp PB ir DT.

DC – slopinimo kamera (10 pav.).

Daugiavamzdžio bloko išėjimo angoje įrengiama slopinimo kamera, kuri mažintų slėgio svyravimus išmetimo vamzdyje EP.

VN – Venturio difuzorius (8 pav.)

Venturio difuzorius skiedimo tunelyje DT yra įrengtas tam, kad tiekimo vamzdžio TT išėjimo angos srityje būtų sukurtas neigiamas slėgis. Dujų srautas per TT nustatomas pagal impulso mainus Venturio difuzoriaus srityje ir iš esmės yra proporcingas pučiamosios orpūtės PB srautui; taip užtikrinamas pastovus skiedimo santykis. Kadangi impulso mainus veikia temperatūra TT išėjimo angoje ir slėgio tarp EP ir DT skirtumas, tikrasis skiedimo santykis, esant mažai apkrovai, yra šiek tiek mažesnis, palyginti su didele apkrova.

FC2 – srauto reguliatorius (6, 7, 11 ir 12 pav.; neprivaloma)

Gali būti naudojamas srauto reguliatorius, kuris reguliuotų pučiamosios orpūtės PB ir (arba) siurbiamosios orpūtės SB srautą. Jis gali būti sujungtas su išmetamųjų dujų srauto arba degalų srauto signalu ir (arba) su CO₂ arba NO_x skirtuminiu signalu.

Tiekiant suslėgtąjį orą (11 pav.), FC2 tiesiogiai reguliuoja oro srautą.

FM1 – srauto matavimo įtaisas (6, 7, 11 ir 12 pav.)

Dujų skaitiklis arba kitas prietaisas skiedimo oro srautui matuoti. FM1 nėra būtinas, jei pučiamoji orpūtė PB yra sukalibruota srautui matuoti.

FM2 – srauto matavimo įtaisas (12 pav.)

Dujų matuoklis arba kitas prietaisas praskiestų išmetamųjų dujų srautui matuoti. FM2 nėra būtinas, jei siurbiamoji orpūtė SB yra sukalibruota srautui matuoti.

PB – pučiamoji orpūtė (4, 5, 6, 7, 8, 9 ir 12 pav.)

PB gali būti prijungta prie srauto reguliatorių FC1 arba FC2, siekiant reguliuoti skiedimo oro srautą. PB nereikalinga, jei naudojama droselinė sklendė. Sukalibruota PB gali būti naudojama skiedimo oro srautui matuoti.

SB – siurbiamoji orpūtė (4, 5, 6, 9, 10 ir 12 pav.)

Tik dalies ėminių ėmimo sistemoms. Sukalibruota SB gali būti naudojama praskiestų išmetamųjų dujų srautui matuoti.

DAF – skiedimo oro filtras (4–12 pav.)

Skiedimo orą rekomenduojama filtruoti ir praleisti pro aktyvuotąjį anglį, kad būtų pašalinti ore esantys angliavandeniliai. Skiedimo oro temperatūra turi būti 298 K (25 °C) \pm 5 K.

Variklio gamintojo prašymu skiedimo oro ėminys foninei kietųjų dalelių koncentracijai nustatyti imamas laikantis gerosios inžinerinės praktikos, kad vėliau jos vertę būtų galima atimti iš praskiestose išmetamosiose dujose išmatuotos koncentracijos vertės.

PSP – kietųjų dalelių ėminių ėmimo zondas (4, 5, 6, 8, 9, 10 ir 12 pav.)

Zondas yra pagrindinė kietųjų dalelių tiekimo vamzdžio PTT dalis:

- nukreipiama prieš srovę ir įrengiama toje vietoje, kurioje skiedimo oras ir išmetamosios dujos gerai susimaišo, t. y. skiedimo sistemų skiedimo tunelio DT vidurio linijoje maždaug 10 tunelio skersmenų atstumu už tos vietos, kurioje išmetamosios dujos patenka į skiedimo tunelį,
- bent 12 mm vidinio skersmens;
- gali būti tiesiogiai šildomas arba iš anksto pašildomas skiedimo oru iki ne aukštesnės kaip 325 K (52 °C) sienelių temperatūros, jei oro temperatūra, prieš tiekiant išmetamąsias dujas į skiedimo tunelį, yra ne aukštesnė kaip 325 K (52 °C);
- gali būti izoliuotas (-i).

DT – skiedimo tunelis (4–12 pav.)

Skiedimo tunelis:

- turi būti tinkamo ilgio, kad išmetamosios dujos ir skiedimo oras galėtų visiškai susimaišyti turbulentinio srauto sąlygomis;
- turi būti pagamintas iš nerūdijančio plieno ir būti tokių matmenų:
 - sienelių storio ir skersmens santykis turi būti ne didesnis kaip 0,025, jei skiedimo tunelio vidinis skersmuo yra didesnis kaip 75 mm,
 - vardinis sienelių storis turi būti ne mažesnis kaip 1,5 mm, jei skiedimo tunelio vidinis skersmuo yra ne didesnis kaip 75 mm,
- turi būti bent 75 mm skersmens, jei taikomas dalies ėminio ėmimo metodas;
- turėtų būti bent 25 mm skersmens (rekomenduojama), jei taikomas viso ėminio ėmimo metodas;
- gali būti tiesiogiai šildomas arba iš anksto pašildomas skiedimo oru iki ne aukštesnės kaip 325 K (52 °C) sienelių temperatūros, jei oro temperatūra, prieš tiekiant išmetamąsias dujas į skiedimo tunelį, yra ne aukštesnė kaip 325 K (52 °C);
- gali būti izoliuotas (-i).

Variklio išmetami teršalai gerai sumaišomi su skiedimo oru. Pradedant eksploatuoti dalies ėminio ėmimo sistemą, maišymo kokybė tikrinama parengiant tunelio CO₂ koncentracijos profilį (bent keturiuose vienodu atstumu išdėstytuose matavimo taškuose) ir veikiant varikliui. Jei būtina, galima naudoti maišymo tūtą.

Pastaba. Jei prie skiedimo tunelio DT aplinkos temperatūra yra mažesnė kaip 293 K (20 °C), reikėtų imtis atsargumo priemonių, kad būtų išvengta kietųjų dalelių nuostolių ant šaltų skiedimo tunelio sienelių. Todėl tunelį rekomenduojama šildyti ir (arba) izoliuoti laikantis anksčiau nurodytų ribų.

Esant didelei variklio apkrovai, tuneliui aušinti galima naudoti nekenksmingas aušinimo priemones, pvz., sukamąjį ventiliatorių, ir aušinti tol, kol aušalo temperatūra nebus žemesnė kaip 293 K (20 °C).

HE – šilumokaitis (9 ir 10 pav.)

Šilumokaitis turi būti pakankamo galingumo, kad siurbiamosios orpūtės SB įėjimo angoje būtų galima užtikrinti temperatūrą, lygią per bandymą naudojamai vidutinei eksploatacinei temperatūrai ± 11 K.

1.2.1.2. Viso srauto skiedimo sistema (13 pav.)

Skiedimo sistema yra aprašyta atsižvelgiant į viso išmetamųjų teršalų srauto skiedimą, taikant pastovaus tūrio ėminio ėmimo (CVS) koncepciją. Išmatuojamas visas išmetamųjų dujų ir skiedimo oro mišinio tūris. Galima naudoti PDP, CFV arba SSV sistemą.

Praskiestų išmetamųjų dujų ėminys leidžiamas į kietųjų dalelių ėminių ėmimo sistemą (1.2.2 punktą, 14 ir 15 pav.), kad vėliau būtų galima surinkti kietąsias daleles. Jeigu tai daroma tiesiogiai, toks būdas vadinamas viengubu skiedimu. Jei ėminys dar kartą skiedžiamas antrinio skiedimo tunelyje, tai vadinama dvigubu skiedimu. Šis metodas yra naudingas, jei filtro paviršiaus temperatūra po viengubo skiedimo neatitinka jai keliamų reikalavimų. Nors 1.2.2 punkte (15 pav.) aprašyta dvigubo skiedimo sistema yra iš dalies skiedimo sistema, ji laikoma kietųjų dalelių ėminių ėmimo sistemos modifikacija, nes dauguma jos ir tipinės kietųjų dalelių ėminių ėmimo sistemos dalių yra tokios pat.

Be to, išmetamieji dujiniai teršalai gali būti nustatomi viso srauto skiedimo sistemos skiedimo tunelyje. Todėl dujinių komponentų ėminių ėmimo zondai yra parodyti 13 paveiksle, bet jų nėra aprašomajame sąraše. Atitinkami reikalavimai aprašyti 1.1.1 punkte.

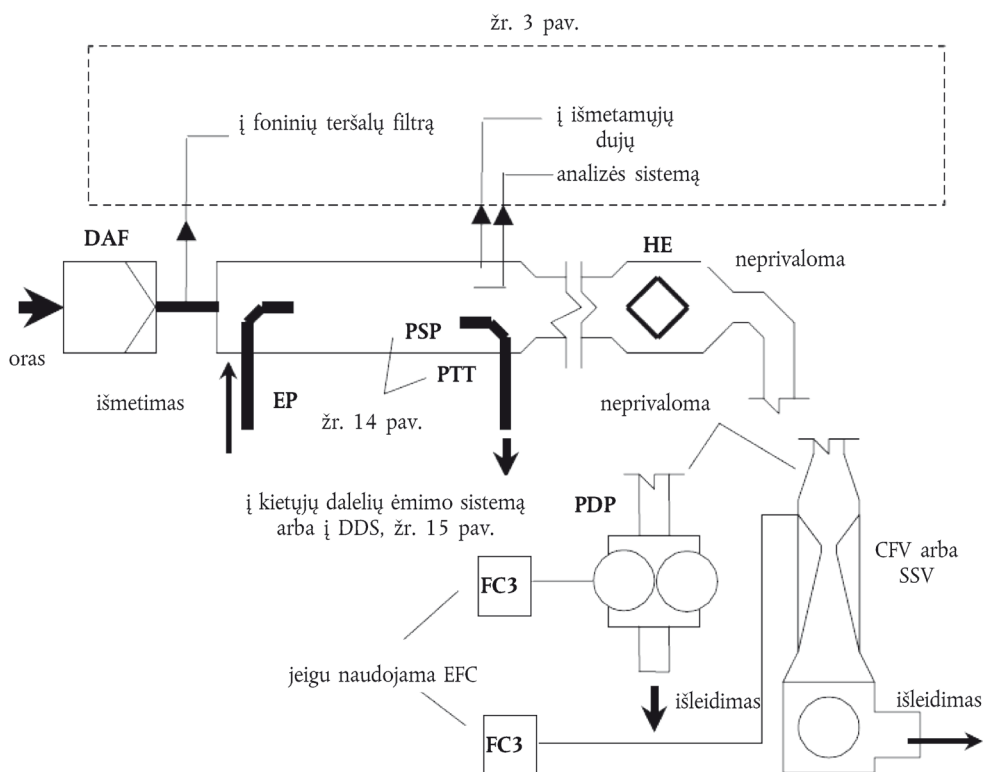
Aprašymai (13 pav.)

EP – išmetimo vamzdis

Išmetimo vamzdžio ilgis nuo variklio išmetimo kolektoriaus išėjimo angos, turbokompresoriaus išėjimo angos arba nuo papildomo apdorojimo įtaiso iki skiedimo tunelio turi būti ne didesnis kaip 10 m. Jei sistemos ilgis yra didesnis kaip 4 m, tuomet visi vamzdžiai, ilgesni kaip 4 m, turi būti izoliuoti, išskyrus įmontuotąjį dūmų matuoklį, jei jis naudojamas. Radialinis izoliacijos storis turi būti bent 25 mm. Izoliavimo medžiagos šiluminio laidžio, pamatuoto esant 673 K (400 °C) temperatūrai, vertė turi būti ne didesnė kaip 0,1 W/(m × K). Siekiant sumažinti išmetimo vamzdžio terminę inerciją, rekomenduojama naudoti išmetimo vamzdžius, kurių storio ir skersmens santykis būtų $\leq 0,015$. Naudojamos tik tos lanksiosios vamzdžio dalys, kurių ilgio ir skersmens santykis yra ne didesnis kaip 12.

13 pav.

Viso srauto skiedimo sistema



Visas nepraskiestų išmetamųjų dujų srautas skiedimo tunelyje DT maišomas su skiedimo oru. Praskiestų išmetamųjų dujų srautas matuojamas tūriniu siurbliu PDP, ribinio srauto Venturio difuzoriumi CFV arba ikigarsiniu Venturio difuzoriumi SSV. Proporciniam kietųjų dalelių ėminiui imti ar srautui nustatyti gali būti naudojamas šilumokaitis HE arba taikomas elektroninis srauto kompensavimas EFC. Kadangi kietųjų dalelių masė nustatoma visame praskiestų išmetamųjų dujų sraute, skiedimo santykio apskaičiuoti nereikia.

PDP – tūrinis siurblys

PDP matuoja visą praskiestų išmetamųjų dujų srautą pagal siurblio sūkių dažnį ir siurblio našumą. PDP ar skiedimo oro tiekimo sistema turi dirbtinai nemažinti išmetimo sistemos priešslėgio. Veikiant CVS sistemai išmatuotas statinis išmetamųjų dujų priešslėgis statinio slėgio, išmatuoto, kai CVS yra neprijungta ir variklio sūkių dažnis ir apkrova yra identiški, neturi viršyti daugiau kaip $\pm 1,5$ kPa.

Dujų mišinio temperatūra prieš pat PDP per bandymą išmatuotos vidutinės eksploatacinės temperatūros, netaikant srauto kompensavimo, neturi viršyti daugiau kaip ± 6 K.

Srauto kompensavimą galima taikyti tik tuo atveju, kai temperatūra PDP įėjimo angoje yra ne didesnė kaip $50\text{ }^{\circ}\text{C}$ (323 K).

CFV – ribinio srauto Venturio difuzorius

CFV matuoja visą praskiestų išmetamųjų dujų srautą, kai srautas yra ribojamas (kritinis srautas). Veikiant CFV sistemai išmatuotas statinis išmetamųjų dujų priešslėgis statinio slėgio, išmatuoto, kai CFV yra neprijungta ir variklio sūkių dažnis ir apkrova yra identiški, neturi viršyti daugiau kaip $\pm 1,5$ kPa. Dujų mišinio temperatūra prieš pat CFV per bandymą išmatuotos vidutinės eksploatacinės temperatūros, netaikant srauto kompensavimo, neturi viršyti daugiau kaip ± 11 K.

SSV – ikigarsinis Venturio difuzorius

SSV matuoja visą praskiestų išmetamųjų dujų srautą kaip slėgio įėjimo angoje, temperatūros ir slėgio kritimo tarp SSV įėjimo angos ir tūtos funkciją. Veikiant SSV sistemai išmatuotas statinis išmetamųjų dujų priešslėgis statinio slėgio, išmatuoto, kai SSV yra neprijungta ir variklio sūkių dažnis ir apkrova yra identiški, neturi viršyti daugiau kaip $\pm 1,5$ kPa. Dujų mišinio temperatūra prieš pat SSV per bandymą išmatuotos vidutinės eksploatacinės temperatūros, netaikant srauto kompensavimo, neturi viršyti daugiau kaip ± 11 K.

HE – šilumokaitis (neprivalomas, jei naudojamas EFC)

Šilumokaitis turi būti tinkamo galingumo, kad būtų įmanoma laikytis pirmiau nustatytų temperatūros ribų.

EFC – elektroninis srauto kompensavimas (neprivalomas, jei naudojamas HE)

Jei PDP, CFV arba SSV įėjimo angose temperatūra neatitinka pirmiau nurodytų ribų, reikalinga srauto kompensavimo sistema siekiant nenutrūkstamai matuoti srautą ir kontroliuoti proporcinį ėminių ėmimą kietųjų dalelių sistemoje. Todėl norint pakoreguoti srautą per kietųjų dalelių ėminių ėmimo sistemos kietųjų dalelių filtrus, reikia naudoti nenutrūkstamai matuojamo srauto signalus (14 ir 15 pav.).

DT – skiedimo tunelis

Skiedimo tunelis:

- turi būti palyginti mažo skersmens, kad jame galėtų susidaryti turbulentinis srautas (Reinoldso skaičius turi būti didesnis kaip 4 000), pakankamo ilgio, kad išmetamosios dujos ir skiedimo oras visiškai susimaišytų. Galima naudoti maišymo tūtą;
- turi būti bent 75 mm skersmens;
- gali būti izoliuotas (-i).

Variklio išmetami teršalai nukreipiami pasroviui toje vietoje, kur jie patenka į skiedimo tunelį, ir gerai sumaišomi.

Taikant viengubą skiedimą, ėminys iš skiedimo tunelio perkeliamas į kietųjų dalelių ėminių ėmimo sistemą (1.2.2 punktas, 14 pav.). PDP, CFV arba SSV srauto pralaidumas turi būti pakankamas, kad prieš pat pirminį kietųjų dalelių filtrą praskiestų išmetamųjų dujų temperatūra būtų ne didesnė kaip 325 K ($52\text{ }^{\circ}\text{C}$).

Jei taikomas dvigubas skiedimas, ėminys iš skiedimo tunelio perkeliamas į antrinio skiedimo tunelį, kuriame jis papildomai skiedžiamas ir po to praleidžiamas per ėminių filtrus (1.2.2 punktas, 15 pav.). PDP, CFV arba SSV srauto pralaidumas turi būti pakankamas, kad ėminių ėmimo zonoje praskiesto išmetamųjų dujų srauto DT viduje temperatūra būtų ne didesnė kaip 464 K (191 °C). Antrinio skiedimo sistema turi tiekti užtekinai antrinio skiedimo oro, kad prieš pat pirminį kietųjų dalelių filtrą dvigubai praskiesto išmetamųjų dujų srauto temperatūra būtų ne didesnė kaip 325 K (52 °C).

DAF – skiedimo oro filtras

Skiedimo orą rekomenduojama filtruoti ir praleisti pro aktyvuotą anglį, kad būtų pašalinti ore esantys angliavandeniliai. Skiedimo oro temperatūra turi būti 298 K (25 °C) ± 5 K. Gamintojo prašymu, laikantis gerosios inžinerinės praktikos, turi būti paimtas skiedimo oro ėminys, siekiant nustatyti foninę kietųjų dalelių koncentraciją, kad vėliau foninės koncentracijos vertę būtų galima atimti iš praskiestose išmetamosiose dujose išmatuotos koncentracijos vertės.

PSP – kietųjų dalelių ėminių ėmimo zondas

Zondas yra pagrindinė kietųjų dalelių tiekimo vamzdžio PTT dalis:

- nukreipiama prieš srovę ir įrengiama toje vietoje, kurioje skiedimo oras ir išmetamosios dujos gerai susimaišo, t. y. skiedimo sistemų skiedimo tunelio DT vidurio linijoje maždaug 10 tunelio skersmenų atstumu už tos vietos, kurioje išmetamosios dujos patenka į skiedimo tunelį,
- bent 12 mm vidinio skersmens;
- gali būti tiesiogiai šildomas arba iš anksto pašildomas skiedimo oru iki ne aukštesnės kaip 325 K (52 °C) sienelių temperatūros, jei oro temperatūra, prieš tiekiant išmetamąsias dujas į skiedimo tunelį, yra ne aukštesnė kaip 325 K (52 °C);
- gali būti izoliuotas (-i).

1.2.2. Kietųjų dalelių ėminių ėmimo sistema (14 ir 15 pav.)

Kietųjų dalelių ėminių ėmimo sistema reikalinga kietosioms dalelėms ant kietųjų dalelių filtro rinkti. Jei taikomas viso ėminio ėmimas ir dalies srauto skiedimas, kai per filtrus leidžiamas visas praskiestų išmetamųjų dujų ėminys, skiedimo (1.2.1.1 punktas, 7 ir 11 pav.) ir ėminių ėmimo sistema paprastai yra vientisas blokas. Jei taikomas dalies ėminio ėmimo ir dalies ar viso srauto skiedimas, kai per filtrus perleidžiama tik dalis praskiesto išmetamųjų dujų srauto, skiedimo (1.2.1.1 punktas, 4, 5, 6, 8, 9, 10 ir 12 pav. ir 1.2.1.2 punktas, 13 pav.) ir ėminių ėmimo sistemos paprastai yra skirtingi blokai.

Šioje taisyklėje viso srauto skiedimo sistemos dvigubo skiedimo sistema DDS (15 pav.) laikoma tam tikra tipinės kietųjų dalelių ėminių ėmimo sistemos, parodytos 14 paveiksle, modifikacija. Dvigubo skiedimo sistemą sudaro visos svarbiausios kietųjų dalelių ėminių ėmimo sistemos dalys, pvz., filtro laikikliai ir ėminių ėmimo siurblys, ir ji dar turi tam tikrų skiedimo sistemos ypatumų, pvz., skiedimo oro tiekimas ir antrinio skiedimo tunelis.

Rekomenduojama per visą bandymo procedūrą neišjungti ėminių siurblio, kad kokiu nors būdu nebūtų paveikti reguliavimo kontūrai. Taikant vieno filtro metodą, naudojama aplenkimo sistema, kad ėminys per ėminių filtrus galėtų būti nukreiptas norimu laiku. Perjungimo poveikis reguliavimo kontūrams turi būti kuo mažesnis.

Aprašymai. 14 ir 15 pav.

PSP – kietųjų dalelių ėminių ėmimo zondas (14 ir 15 pav.)

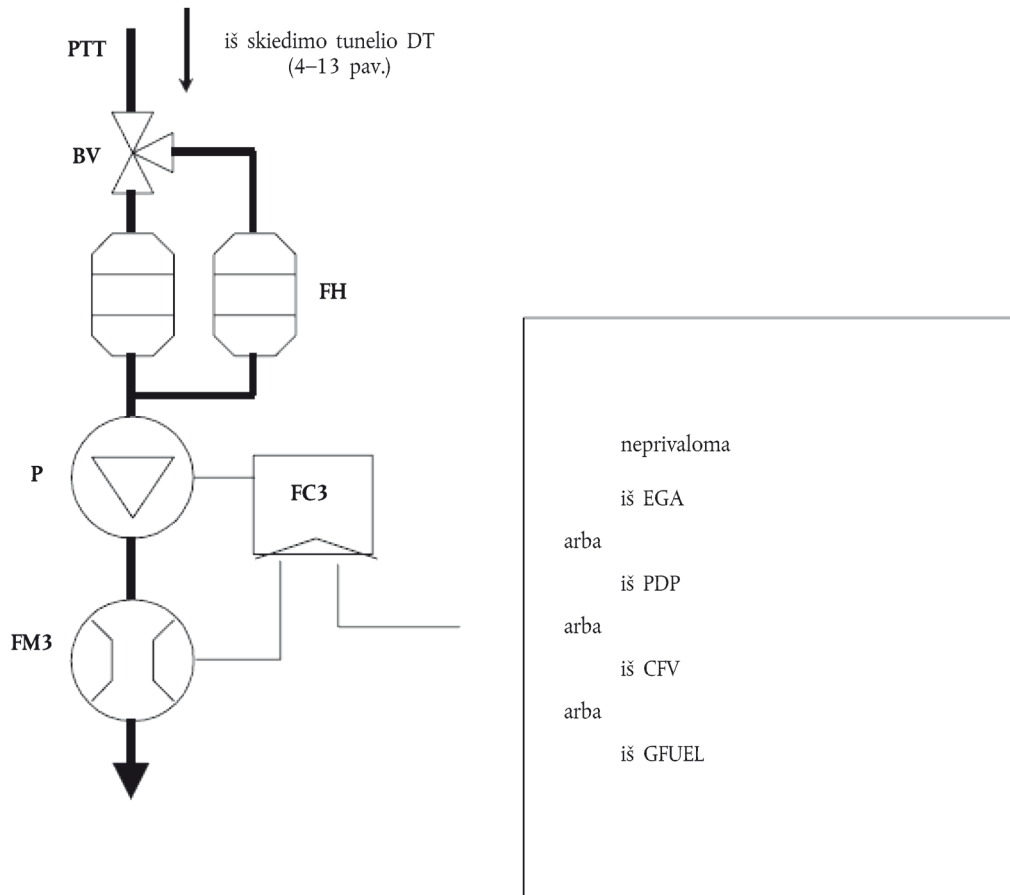
Paveiksluose pavaizduotas kietųjų dalelių ėminių ėmimo zondas yra pagrindinė kietųjų dalelių tiekimo vamzdžio PTT dalis. Zondas:

- nukreipiamas prieš srovę ir įrengiamas toje vietoje, kurioje skiedimo oras ir išmetamosios dujos gerai susimaišo, t. y. skiedimo sistemų skiedimo tunelio DT vidurio linijoje (1.2.1 punktas) maždaug 10 tunelio skersmenų atstumu už tos vietos, kurioje išmetamosios dujos patenka į skiedimo tunelį;

- bent 12 mm vidinio skersmens;
- gali būti tiesiogiai šildomas arba iš anksto pašildomas skiedimo oru iki ne aukštesnės kaip 325 K (52 °C) sienelių temperatūros, jei oro temperatūra, prieš tiekiant išmetamąsias dujas į skiedimo tunelį, yra ne aukštesnė kaip 325 K (52 °C);
- gali būti izoliuotas (-i).

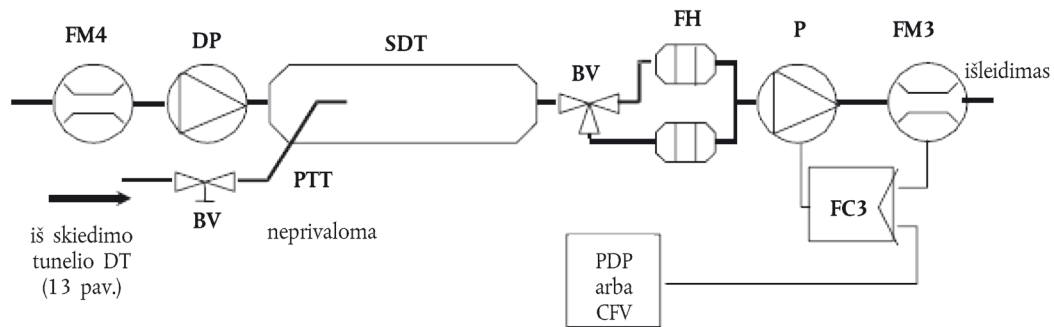
14 pav.

Kietųjų dalelių ėminių ėmimo sistema



Ėminio ėmimo siurbliu P ir kietųjų dalelių tiekimo vamzdį PTT, naudojant kietųjų dalelių ėminio ėmimo zondą PSP, iš dalies srauto arba viso srauto skiedimo sistemos skiedimo tunelio DT paimamas praskiestų išmetamųjų dujų ėminys. Ėminys praleidžiamas pro filtro laikiklį (-ius) FH, kuriame (-iuose) yra kietųjų dalelių ėminių filtrai. Ėminio srautas reguliuojamas srauto regulatoriumi FC3. Jei taikomas elektroninis srauto kompensavimas EFC (13 pav.), praskiestų išmetamųjų dujų srautas naudojamas kaip FC3 valdymo signalas.

15 pav.

Skiedimo sistema (tik viso srauto sistema)

Praskiestų išmetamųjų dujų ėminys iš viso srauto skiedimo sistemos skiedimo tunelio DT kietųjų dalelių ėminių ėmimo zonu PSP ir kietųjų dalelių tiekimo vamzdžiu PTT perkeliamas į antrinio skiedimo tunelį SDT, kuriame ėminys skiedžiamas dar kartą. Po to mėginys perleidžiamas per filtro laikiklį (-ius) FH, kuriame (-iuose) yra kietųjų dalelių ėminių filtrai. Skiedimo oro srautas paprastai yra pastovus, tuo tarpu ėminio srautas reguliuojamas srauto regulatoriumi FC3. Jei taikomas elektroninis srauto kompensavimas EFC (13 pav.), visas praskiestų išmetamųjų dujų srautas naudojamas kaip FC3 valdymo signalas.

PTT – kietųjų dalelių tiekimo vamzdis (14 ir 15 pav.)

Kietųjų dalelių tiekimo vamzdis turi būti ne ilgesnis kaip 1 020 mm ir sutrumpintas dar daugiau, jei tik tai įmanoma.

Matmenys galioja:

- dalies srauto skiedimo, kai imama dalis ėminio, tipui ir viso srauto viengubo skiedimo sistemai nuo zondo galo iki filtro laikiklio,
- dalies srauto skiedimo, kai imamas visas ėminys, tipui nuo skiedimo tunelio galo iki filtro laikiklio;
- viso srauto dvigubo skiedimo sistemai nuo zondo galo iki antrinio skiedimo tunelio.

Tiekimo vamzdis:

- gali būti tiesiogiai šildomas arba iš anksto pašildomas skiedimo oru iki ne aukštesnės kaip 325 K (52 °C) sienelių temperatūros, jei oro temperatūra, prieš tiekiant išmetamąsias dujas į skiedimo tunelį, yra ne aukštesnė kaip 325 K (52 °C);
- gali būti izoliuotas (-i).

SDT – antrinio skiedimo tunelis (15 pav.)

Antrinio skiedimo tunelis turi būti bent 75 mm skersmens ir pakankamai ilgas, kad dvigubai praskiesto ėminio buvimo tunelyje trukmė būtų bent 0,25 s. Pirminio filtro laikiklis FH įrengiamas ne didesniu kaip 300 mm atstumu nuo SDT išėjimo angos.

Antrinio skiedimo tunelis:

- gali būti tiesiogiai šildomas arba iš anksto pašildomas skiedimo oru iki ne aukštesnės kaip 325 K (52 °C) sienelių temperatūros, jei oro temperatūra, prieš tiekiant išmetamąsias dujas į skiedimo tunelį, yra ne aukštesnė kaip 325 K (52 °C);
- gali būti izoliuotas (-i).

FH – filtro laikiklis (-iai) (14 ir 15 pav.)

Pirminis ir atsarginis filtrai gali būti viename korpuse arba atskiruose korpusuose. Turi būti paisoma 4A priedo 1 priedėlio 1.5.1.3 punkto reikalavimų.

Filtro laikiklis (-iai):

— gali būti šildomas (-i) tiesiogiai arba iš anksto pašildomas (-i) skiedimo oru iki ne didesnės kaip 325 K (52 °C) sienelių temperatūros, jei oro temperatūra yra ne didesnė kaip 325 K (52 °C);

— gali būti izoliuotas (-i).

P – ėminių ėmimo siurblys (14 ir 15 pav.)

Jei netaikomas srauto koregavimas FC3, kietųjų dalelių ėminio ėmimo siurblys turi būti gana toli nuo tunelio, kad būtų užtikrinta pastovi (± 3 K) įleidžiamų dujų temperatūra.

DP – skiedimo oro siurblys (15 pav.) (tik viso srauto dvigubas skiedimas)

Skiedimo oro siurblys turi būti tokioje vietoje, kad tiekiamo antrinio skiedimo oro temperatūra būtų 298 K (25 °C) ± 5 K.

FC3 – srauto reguliatorius (14 ir 15 pav.)

Srauto reguliatorius, jei nėra kitų priemonių, reikalingas kietųjų dalelių srautui kompensuoti dėl temperatūros ir priešslėgio svyravimų ėminio kelyje. Srauto reguliatorius yra būtinas, jei taikomas elektroninis srauto kompensavimas EFC (13 pav.).

FM3 – srauto matavimo įtaisas (14 ir 15 pav.) (kietųjų dalelių ėminio srautas)

Jei nenaudojamas srauto reguliatorius FC3, dujų skaitiklis arba srauto matavimo prietaisas turi būti įrengtas pakankamai toli nuo ėminio ėmimo siurblio, kad įleidžiamų dujų temperatūra būtų pastovi (± 3 K).

FM4 – srauto matavimo prietaisas (15 pav.) (tik skiedimo oras, viso srauto dvigubas skiedimas)

Dujų skaitiklis arba srauto matavimo prietaisas turi būti įrengtas taip, kad įleidžiamų dujų temperatūra būtų 298 K (25 °C) ± 5 K.

BV – rutulinė sklendė (neprivaloma)

Rutulinės sklendės skersmuo neturi būti mažesnis už tiekimo vamzdžio vidinį skersmenį, o perjungimo trukmė turi būti trumpesnė kaip 0,5 s.

Pastaba. Jei PSP, PTT, SDT ir FH aplinkoje temperatūra yra mažesnė kaip 239 K (20 °C), reikia imtis atsargumo priemonių, kad būtų išvengta kietųjų dalelių nuostolių ant šaltų šių dalių sienelių. Todėl šias dalis rekomenduojama šildyti ir (arba) izoliuoti laikantis ankstesniuose aprašymuose nurodytų ribų. Be to, rekomenduojama, kad imant ėminį filtro paviršiaus temperatūra būtų ne mažesnė kaip 293 K (20 °C).

Esant didelei variklio apkrovai, pirmiau minėtoms dalims aušinti galima naudoti nekenksmingas aušinimo priemones, pvz., sukamąjį ventiliatorių, ir aušinti tol, kol aušalo temperatūra bus ne žemesnė kaip 293 K (20 °C).

4B PRIEDAS

Dyzelinių variklių, įrengiamų žemės ir miškų ūkio traktoriuose ir ne kelių mobiliosiose mašinos, bandymų, atsižvelgiant į variklio išmetamus teršalus, procedūra

1. REZERVUOTA
2. REZERVUOTA
3. APIBRĖŽTYS, SIMBOLIAI IR SANTRUMPOS
- 3.1. Apibrėžtys
Žr. šios taisyklės 2.1 punktą
- 3.2. Bendrieji simboliai ⁽¹⁾

Simbolis	Vienetas	Sąvoka
a_0	—	regresijos kreivės atkarpa y ašyje.
a_1	—	tiesinės regresijos kreivės koeficientas
a_{sp}	rad/s ²	variklio sūkių dažnio išvestinė nustatytame taške
A/F _{st}	—	stechiometrinis oro ir degalų santykis
c	ppm, proc. tūrio	koncentracija (taip pat μmol/mol = ppm)
D	—	skiedimo koeficientas
d	m	skersmuo
E	proc.	virsmo efektyvumas
e	g/kWh	su stabdymu susijusi aplinkybė
e_{gas}	g/kWh	išmetamųjų dujinių teršalų savitoji masė
e_{PM}	g/kWh	išmetamųjų kietųjų dalelių savitoji masė
e_w	g/kWh	svertinė išmetamųjų teršalų savitoji masė
F		F kriterijus
F	—	regeneravimo ciklų dažnis, išreikštas dalimi bandymų, kurių metu vyksta regeneracija
f_a	—	laboratorijos atmosferos koeficientas
k_T	—	multiplikacinis regeneravimo koeficientas
k_{Dr}	—	regeneracijos perskaičiavimo (mažinimo) koeficientas
k_{Ur}	—	regeneracijos perskaičiavimo (didinimo) koeficientas
λ	—	oro pertekliaus koeficientas
L	—	sukimo momentas, %
M_a	g/mol	įsiurbiamo oro molinė masė
M_e	g/mol	išmetamųjų teršalų molinė masė

⁽¹⁾ Konkretūs simboliai pateikiami prieduose.

Simbolis	Vienetas	Sąvoka
M_{gas}	g/mol	dujinių komponentų molinė masė
m	kg	masė
m_{gas}	g	dujinių išmetamųjų teršalų masė per bandymo ciklą
m_{PM}	g	išmetamųjų kietųjų dalelių masė per bandymo ciklą
n	min ⁻¹	variklio sukimosi dažnis
n_{hi}	min ⁻¹	didelis variklio sūkių dažnis
n_{lo}	min ⁻¹	mažas variklio sūkių dažnis
P	kW	galia
P_{max}	kW	didžiausia bandymo sąlygomis išmatuota arba nurodyta galia esant bandymo sūkių dažniui (nurodyta gamintojo)
P_{AUX}	kW	nurodyta bendra galia, suvartota bandymams atlikti skirtų pagalbinių prietaisų
p	kPa	slėgis
p_a	kPa	sausos oro atmosferos slėgis
PF	proc.	penetracijos frakcija
q_{maw}	kg/s	išsiurbiamo oro masės srautas, skaičiuojamas drėgnam orui
q_{mdw}	kg/s	skiedimo oro masės srautas, skaičiuojamas drėgnam orui
q_{mdew}	kg/s	praskiestų išmetamųjų dujų masės srautas, skaičiuojamas drėgnoms dujoms
q_{mew}	kg/s	išmetamųjų dujų masės srautas, skaičiuojamas drėgnoms dujoms
q_{mf}	kg/s	degalų masės srautas.
q_{mp}	kg/s	į dalies srauto skiedimo sistemą patenkantis išmetamųjų dujų ėminio srautas
q_V	m ³ /s	tūrinis srautas
RF	—	atsako koeficientas
r_d	—	skiedimo santykis
r^2	—	mišriosios koreliacijos koeficientas
ρ	kg/m ³	tankis
σ	—	standartinis nuokrypis
S	kW	nustatomasis dinamometro parametras
SEE	—	standartinė įverčio y ašyje pagal x ašį paklaida
T	°C	temperatūra
T_a	K	absoliučioji temperatūra
T	N·m	variklio sukimo momentas
T_{sp}	N·m	reikalaujamas sukimo momentas nustatyta „sp“ taške
u	—	dujų komponento ir išmetamųjų dujų tankio verčių santykis

Simbolis	Vienetas	Sąvoka
t	s	laikas
Δt	s	laiko tarpas
t_{10}	s	laikas nuo žingsnio įvesties iki 10 % galutinio rodmens
t_{50}	s	laikas nuo žingsnio įvesties iki 50 % galutinio rodmens
t_{90}	s	laikas nuo žingsnio įvesties iki 90 % galutinio rodmens
V	m^3	tūris
W	kWh	darbas
y		bendrasis kintamasis
\bar{y}		aritmetinis vidurkis

3.3. Apačioje užrašyti rodikliai

abs	absoliutusis kiekis
act	faktinis kiekis
air	oro kiekis
amb	aplinkos oro kiekis
atm	atmosferos oro kiekis
cor	pataisytasis kiekis
CFV	kritinio srauto Venturio difuzorius
denorm	denormalizuotasis kiekis
dry	sausasis kiekis
exp	tikėtinas kiekis
filter	KD ėminių filtras
i	akimirkinis matavimas (pvz., 1 Hz)
i	eilės narys
idle	būsena tuščiosios eigos sąlygomis
in	įdėtas kiekis
leak	nuotėkio kiekis
max	didžiausioji (viršutinė) vertė
meas	išmatuotasis kiekis
min	mažiausioji vertė
mix	oro molinė masė
out	išimtas kiekis
PDP	tūrinis siurblys
ref	etaloninis kiekis
SSV	ikigarsinis Venturio difuzorius
total	visas kiekis
uncor	nepataisytasis kiekis
vac	vakuumo lygis
weight	kalibravimo svarelis
wet	drėgnasis kiekis

3.4. Cheminių komponentų simboliai ir santrumpos (taip pat naudojami kaip indeksai)
(Žr. šios taisyklės 2.2.2 punktą)

3.5. Santrumpos
(Žr. šios taisyklės 2.2.3 punktą)

4. BENDRIEJI REIKALAVIMAI

Variklio sistema turi būti suprojektuota, sukonstruota ir surinkta taip, kad galėtų atitikti šios taisyklės nuostatas. Pagal šią taisyklę gamintojo taikomomis techninėmis priemonėmis užtikrinamas veiksmingas minėtų išmetamųjų teršalų kiekio ribojimas normaliosiomis naudojimo sąlygomis per variklio naudojimo laikotarpį. Šiuo tikslu varikliai, bandomi 6 punkte nustatytais bandymų sąlygomis ir 7 punkte nustatyta bandymų tvarka, turi atitikti 5 punkte nustatytus veikimo reikalavimus.

5. VEIKIMO REIKALAVIMAI

5.1. Bendrieji reikalavimai

5.1.1. Rezervuota ⁽¹⁾

5.1.2. Dujinių teršalų ir kietųjų dalelių išmetimas

Teršalai:

- a) azoto oksidai, NO_x;
- b) angliavandeniliai, galintys būti išreikšti kaip:
 - i) bendras angliavandenilių kiekis, HC arba THC,
 - ii) angliavandeniliai be metano, NMHC;
- c) kietosios dalelės, KD;
- d) anglies monoksidas, CO.

Išmatuotos variklio išmetamųjų dujinių teršalų ir kietųjų dalelių vertės – su stabdymu susijusių išmetamųjų teršalų savitoji masė gramais per kilovatvalandę (g/kWh). Gali būti naudojamos kitos vienetų sistemos, jei taikomas tinkamas perskaičiavimas.

Išmetamieji teršalai nustatomi taikant darbo ciklus (pastovios būsenos ir (arba) pereinamuosius), kaip aprašyta 7 punkte. Matavimo sistemos turi atitikti 8 punkte nustatytus kalibravimo ir veiksmingumo tikrinimo, naudojant 9 punkte nurodytą matavimo įrangą, reikalavimus.

Tipo patvirtinimo institucija gali patvirtinti kitas sistemas ar analizatorius, jei nustatoma, kad juos naudojant pagal 5.1.3 punktą gaunami lygiaverčiai rezultatai.

5.1.3. Lygiavertiškumas

Sistemos lygiavertiškumo nustatymas grindžiamas septynių (ar daugiau) ėminių porų koreliacijos tarp nagrinėjamos sistemos ir vienos iš šio priedo sistemų tyrimu.

„Rezultatais“ reikia laikyti išmetamųjų teršalų kiekio per ciklą svertinę savitąją vertę. Koreliacijos bandymai turi būti daromi toje pačioje laboratorijoje, naudojant tą pačią bandymo sąranką ir tą patį variklį, dar geriau, jei jie daromi vienu metu. Ėminių porų vidutinių verčių lygiavertiškumas nustatomas naudojant *F* kriterijaus ir *t* kriterijaus statistiką, kaip aprašyta 4B priedo A.2 priedėlyje, parengtą pirmiau aprašytais bandymo sąrankos ir variklio naudojimo laboratorijoje sąlygomis. Riktai nustatomi pagal standartą ISO 5725 ir neįtraukiami į duomenų bazę. Koreliacijos bandymui naudotinas sistemos turi būti patvirtinusi tipo patvirtinimo institucija.

⁽¹⁾ Šio priedo dalių numeracija atitinka numeraciją NRMM bendrajame techniniame reglamente Nr. 11. Tačiau kai kurios NRMM bendrojo techninio reglamento dalys šiame priede nereikalingos.

- 5.2. Rezervuota
6. BANDYMŲ SĄLYGOS
6.1. Laboratorinių bandymų sąlygos

Turi būti išmatuota į variklį įleidžiamo oro absoliučioji temperatūra (T_a), išreikšta Kelvino laipsniais, ir sauso oro atmosferos slėgis (p_s), išreikštas kPa, ir toliau nurodytomis sąlygomis turi būti nustatytas f_a dydis. Jei variklis yra daugiacylinдрis ir turi atskiras įleidimo kolektorių grupes, pvz., varikliai, kurių cilindrai išdėstyti V forma, naudojama vidutinė atskirų grupių temperatūra. f_a dydis nurodomas kartu su bandymo rezultatais. Dėl geresnio bandymų rezultatų pakartojamumo ir atkuriamumo rekomenduojama, kad f_a dydis būtų toks: $0,93 \leq f_a \leq 1,07$.

Varikliai, turintys natūralaus įsiurbimo ir mechaninio pripūtimo funkcijas:

$$f_a = \left(\frac{99}{p_s}\right) \cdot \left(\frac{T_a}{298}\right)^{0,7} \quad (6-1)$$

Varikliai, turintys turbokompresorių ir įsiurbiamo oro aušinimo funkciją arba jos neturintys:

$$f_a = \left(\frac{99}{p_s}\right)^{0,7} \cdot \left(\frac{T_a}{298}\right)^{1,5} \quad (6-2)$$

Prieš bet kokią variklio sudedamąją dalį matuojamas įsiurbiamas oras turi būti pastovios 25 ± 5 °C temperatūros.

Leidžiama naudoti:

- bendro atmosferos slėgio matuoklį, jeigu bandant variklį įsiurbiamo oro reguliavimo įranga galima užtikrinti aplinkos slėgį, atitinkantį bendrą atmosferos slėgį ± 1 kPa;
- bendrą drėgnio matą, jeigu bandant variklį įsiurbiamo oro reguliavimo įranga galima užtikrinti rasos tašką, atitinkantį bendrą drėgnio matą $\pm 0,5$ °C.

- 6.2. Varikliai, turintys pripučiamo oro aušinimo funkciją

a) Naudojama pripučiamo oro aušinimo sistema, turinti bendrą įleidžiamo oro pasisavinimo funkciją, atitinkanti serijinės gamybos variklių įrengimo reikalavimus įprastomis veikimo sąlygomis. Bet kokia laboratorinė pripučiamo oro aušinimo sistema turi būti suprojektuota taip, kad kondensato būtų kuo mažiau. Prieš pradėdant išmetamųjų teršalų kiekio nustatymo bandymus visas susikaupęs kondensatas turi nutekėti, o visos drenos turi būti sandariai uždarytos. Atliekant išmetamųjų teršalų kiekio nustatymo bandymą drenos turi likti uždarytos. Aušalas turi atitikti šias sąlygas:

- atliekant bandymus pripučiamo oro aušintuvo įėjimo angoje turi būti palaikoma 20 °C aušalo temperatūra;
- gamintojo nurodytomis variklio veikimo sąlygomis aušalo srautas turi būti toks, kad oro temperatūra už pripučiamo oro aušintuvo išėjimo angos nuo gamintojo nustatytos vertės nesiskirtų daugiau kaip ± 5 °C. Oro temperatūra išėjimo angoje matuojama gamintojo nurodytoje vietoje. Ši nustatytoji aušalo srauto vertė taikoma per visą bandymą. Jeigu variklio gamintojas nėra nurodęs variklio veikimo sąlygų arba atitinkamos temperatūros pripučiamo oro aušintuvo išėjimo angoje, aušalo srautas nustatomas varikliui veikiant didžiausia galia, kad pripučiamo oro aušintuvo išėjimo angoje būtų gauta temperatūra, atitinkanti įprastas veikimo sąlygas;
- jei pripučiamo oro aušinimo sistemoje variklio gamintojas nustato slėgio kryčio ribas, turi būti užtikrinama, kad slėgio kryptis pripučiamo oro aušinimo sistemoje, esant gamintojo nustatytoms variklio veikimo sąlygoms, atitiktų gamintojo nustatytą (-as) ribą (-as). Slėgio kryptis matuojamas gamintojo nustatytose vietose;

b) siekiama, kad išmetamas teršalų kiekis atitiktų įprastas veikimo sąlygas. jei, remiantis gerąja inžinerine praktika, paaiškėja, kad pagal šios dalies reikalavimus bus gauti nereprezentatyvūs bandymų rezultatai (pvz., įsiurbiamas oras bus pernelyg atvėsintas), siekiant didesnio rezultatų reprezentatyvumo, gali būti naudojamos tikslesniu būdu nustatytos vertės ir pripučiamo oro slėgio kryčio valdymo parametrai, aušalo temperatūra ir srautas.

- 6.3. Variklio galia
- 6.3.1. Išmetamųjų teršalų matavimo pagrindas
Išmetamųjų teršalų savitosios masės matavimo pagrindas yra nepataisytoji galia.
- 6.3.2. Įmontuojama pagalbinė įranga
Atliekant bandymą, pagal 7 priedo reikalavimus bandymų stende įrengiami variklio veikimui būtini pagalbiniai prietaisai.
- 6.3.3. Išmontuojama pagalbinė įranga
Atliekant bandymus turi būti atsisakyta tam tikros pagalbinės įrangos, kuri būtina tik eksploatuojant aparatą ir kuri gali būti prijungta prie variklio.

Jeigu pagalbinės įrangos neišmontuoti, galia, kurią ji sunaudoja būdama neapkrauta, gali būti nustatyta ir pridėta prie išmatuotos variklio galios (žr. g pastabą 7 priedo lentelėje). Jei ši vertė didesnė kaip 3 proc. didžiausios galios esant bandomajam sukčių dažniui, už bandymus atsakinga institucija gali ją patikrinti. Pagal pagalbinės įrangos sunaudotą galią reguliuojamos nustatytosios vertės ir apskaičiuojamas per bandymo ciklą variklio atliktas darbas.

- 6.4. Variklio išsiurbiamas oras
- 6.4.1. Įžanga
Turi būti naudojama variklyje sumontuota išsiurbiamo oro sistema arba įprastoms veikimo sąlygoms sukonfigūruota tipiška sistema. Jai priklauso pripučiamo oro atvėsinimo ir išmetamųjų dujų recirkuliacijos sistemos.
- 6.4.2. Išsiurbiamo oro apribojimas
Naudojama variklio oro išsiurbimo sistema arba bandymų laboratorijos sistema, kuriai taikoma oro išsiurbimo riba, naudojant švarų oro filtrą ir esant vardiniam sukčių dažniui bei pilnutinei apkrovai, atitiktą didžiausią gamintojo nustatytą vertę ± 300 Pa tikslumu. Statinis skirtuminis ribojimo slėgis matuojamas gamintojo nurodytoje vietoje, taikant jo nustatytas sukčių dažnio ir sukimo momento vertes. Jeigu gamintojas vietos nenurodo, šis slėgis matuojamas prieš bet kokio turbokompresoriaus arba išmetamųjų dujų recirkuliacijos sistemos jungtį su išsiurbiamo oro sistema. Jeigu gamintojas sukčių dažnio ir sukimo momento verčių nenurodo, šis slėgis matuojamas, kai variklis veikia didžiausia galia.
- 6.5. Variklio išmetimo sistema
Turi būti naudojama variklyje sumontuota išmetimo sistema arba įprastoms veikimo sąlygoms sukonfigūruota tipiška sistema. Papildomo apdorojimo įtaisams taikomą išmetimo ribą nustato gamintojas, atsižvelgdamas į papildomo apdorojimo sąlygą (pvz., kietųjų dalelių išdeginimo / sendinimo ir regeneravimo / apkrovimo lygis). Išmetimo sistema turi atitikti išmetamųjų dujų ėminių ėmimo reikalavimus, kaip nustatyta 9.3 punkte. Turi būti naudojama variklio išmetimo sistema arba bandymų laboratorijos sistema, kurios statinis išmetamųjų dujų priešslėgis atitinka 80–100 proc. didžiausios ribos, esant gamintojo nustatytam sukčių dažniui ir sukimo momentui. Jei didžiausia riba yra ≤ 5 kPa, nustatytoji vertė nuo didžiausios turi skirtis ne mažiau kaip 1,0 kPa. Jeigu gamintojas sukčių dažnio ir sukimo momento verčių nenurodo, šis slėgis matuojamas, kai variklis veikia didžiausia galia.

- 6.6. Variklis, turintis papildomo išmetamųjų teršalų apdorojimo sistemą
Jei variklis turi papildomo išmetamųjų teršalų apdorojimo įtaisą, išmetimo vamzdis turi būti tokio pat skersmens, koks įprastomis veikimo sąlygomis yra bent keturgubo vamzdžio skersmens atstumu prieš įėjimo angos praplatėjimą, kuriame įtaisytas papildomo apdorojimo įtaisas. Atstumas nuo išmetimo kolektoriaus flanšo ar turbokompresoriaus išėjimo angos iki papildomo išmetamųjų teršalų apdorojimo sistemos turi būti toks pat, koks yra transporto priemonės konstrukcijoje arba gamintojo pateiktose atstumų specifikacijose. Išmetamųjų dujų priešslėgiui arba ribai taikomi pirmiau nurodyti kriterijai ir jie gali būti reguliuojami vožtuvu. Fiktyviuose bandymuose ir atliekant variklio charakteristikų grafikų sudarymą papildomo apdorojimo talpykla gali būti išimta ir pakeista tokia pačia talpykla, užpildyta neaktyviu katalizatoriaus nešikliu.

Per bandymo ciklą matuojami išmetamieji teršalai turi atitikti lauko sąlygomis išmetamus teršalus. Jei variklyje yra papildomo išmetamųjų teršalų apdorojimo sistema, kuriai būtina naudoti reagentą, gamintojas nurodo, koks reagentas naudotas per visus bandymus.

Variklių, turinčių papildomo išmetamųjų teršalų apdorojimo, taikant nedažną (periodinį) regeneravimą, sistemą, aprašytą 6.6.2 punkte, išmetamųjų teršalų rezultatai perskaičiuojami atsižvelgiant į regeneravimo ciklus. Šiuo atveju vidutinis išmetamųjų teršalų kiekis priklauso nuo regeneravimo ciklų dažnio, išreikšto dalimi bandymų, kurių metu vyksta regeneravimas. Papildomo apdorojimo sistemoms, kuriose pagal 6.6.1 punktą vyksta nenutrūkstamasis regeneravimas, speciali bandymo tvarka nereikalinga.

6.6.1. Nenutrūkstamasis regeneravimas

Kai naudojama išmetamųjų teršalų papildomo apdorojimo sistema, kurioje vyksta nenutrūkstamojo regeneravimo procesas, išmetamųjų teršalų kiekis matuojamas papildomo apdorojimo sistemoje, kuri nustatoma taip, kad teršalų išmetimo ciklas kartotųsi. Regeneravimo procesas turi vykti bent kartą per išilusio variklio paleidimo NRTC bandymą arba nuolydinio režimo ciklo (RMC) bandymą ir gamintojas turi nurodyti įprastas regeneravimo sąlygas (suodžių kiekį, temperatūrą, išmetamųjų dujų priešslėgį ir t. t.). Siekiant įrodyti, kad regeneravimo procesas yra nenutrūkstamas, atliekami bent trys išilusio variklio paleidimo NRTC arba nuolydinio režimo ciklo (RMC) bandymai. Atliekant išilusio variklio paleidimo NRTC bandymą, variklis išildomas pagal 7.8.2.1 punktą ir laikomas išildytas pagal 7.4.2 punktą, tada atliekamas pirmasis išilusio variklio paleidimo NRTC bandymas. Paskesni išilusio variklio paleidimo NRTC bandymai pradedami po to, kai variklis yra palaikomas išildytu pagal 7.4.2 punktą. Atliekant bandymus registruojama išmetamųjų teršalų temperatūra ir slėgis (prieš papildomo išmetamųjų teršalų apdorojimo sistemą ir už jos registruojama temperatūra, išmetamųjų dujų priešslėgis ir t. t.). Laikoma, kad papildomo apdorojimo sistema atitinka nustatytus reikalavimus, jeigu atliekant bandymą gamintojo nurodytos sąlygos veikia pakankamai ilgai, o teršalų išmetimo rezultatai nesiskiria daugiau kaip ± 25 proc. arba $0,005 \text{ g/kWh}$ (taikoma didesnioji vertė). Jeigu papildomo išmetamųjų teršalų apdorojimo sistema gali veikti saugiuoju režimu, kuris persijungia į periodinio (nedažno) regeneravimo režimą, ji tikrinama pagal 6.6.2 punktą. Tuo konkrečiu atveju išmetamųjų teršalų kiekius galima viršyti ir jų nereikia perskaičiuoti naudojant svertinius koeficientus.

6.6.2. Periodinis (nedažnas) regeneravimas

Ši nuostata taikoma tik tiems varikliams, kuriuose įrengtas išmetamųjų teršalų valdymas ir kurie regeneruojami periodiškai. Jeigu varikliai veikia diskrečiojo režimo ciklu, šios procedūros jiems negalima taikyti.

Išmetamųjų teršalų kiekis, stabilizavus papildomo apdorojimo sistemą, matuojamas bent per tris išilusio variklio paleidimo NRTC bandymus: vieną kartą – taikant regeneravimą, du – jo netaikant. Regeneravimo procesas turi vykti bent kartą per NRTC arba RMC bandymą. Jei regeneravimas trunka ilgiau nei vienas NRTC ar RMC bandymas, NRTC arba RMC bandymai atliekami vienas paskui kitą, o išmetamųjų teršalų kiekis toliau matuojamas neišjungus variklio tol, kol baigiamas regeneravimas, ir apskaičiuojamas bandymų rezultatų vidurkis. Jeigu regeneravimas baigiamas per bet kurį bandymą, bandymas tęsiamas iki pat pabaigos. Galima įrengti varikliui skirtą jungiklį, kuris leistų išvengti regeneravimo proceso arba jį atlikti, jeigu ši operacija neturi poveikio pirminiam variklio kalibravimui.

Gamintojas nurodo įprastas regeneravimo sąlygas, kuriomis vyksta regeneravimo procesas (suodžių kiekį, temperatūrą, išmetamųjų dujų priešslėgį ir t. t.). Gamintojas taip pat nurodo regeneravimo ciklų dažnumą, išreikštą bandymų, kurių metu vyksta regeneravimas, skaičiumi. Dėl tikslios dažnumo nustatymo procedūros tariamasi su tipo patvirtinimo institucija, atsižvelgiant į gerąją inžinerinę praktiką.

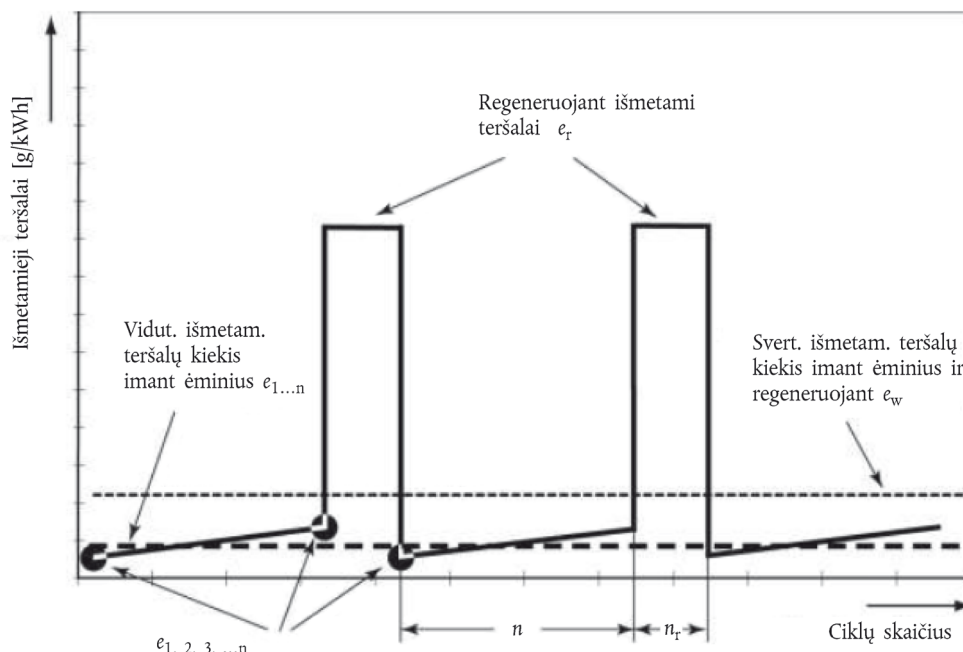
Atlikdamas regeneravimo bandymą, gamintojas pateikia pripildytą papildomo apdorojimo sistemą. Regeneravimo procesas netaikomas kondicionuojant variklį. Užtuot tai daręs, gamintojas vieną po kito gali atlikti išilusio variklio paleidimo NRTC arba RMC bandymus, kol užsipildo papildomo apdorojimo sistema. Išmetamųjų teršalų kiekio per visus bandymus galima nematuoti.

Vidutinis išmetamųjų teršalų kiekis tarp regeneravimo etapų nustatomas pagal kelių maždaug vienodais laiko tarpais atliktų išilusio variklio paleidimo NRTC arba RMC bandymų aritmetinį vidurkį. Bent vienas išilusio variklio paleidimo NRTC arba RMC bandymas atliekamas prieš pat regeneravimo bandymo pradžią, kitas – iškart po jo.

Atliekant regeneravimo bandymą registruojami visi duomenys, reikalingi regeneravimui nustatyti (išmetamas CO arba NO_x kiekis, prieš papildomo apdorojimo sistemą ir už jos registruojama temperatūra, išmetamųjų dujų priešslėgis ir t. t.). Per regeneravimo procesą taikomos išmetamųjų teršalų ribos gali būti viršytos. Bandymo tvarkos schema parodyta 6.1 paveiksle.

6.1 pav

Nedažno (periodinio) regeneravimo, atliekant n matavimų ir n_r matavimų, kai vyksta regeneravimas, schema



Vidutinis savitasis išmetamųjų teršalų kiekis, susijęs su įšilusio variklio paleidimu \bar{e}_w (g/kWh), perskaičiuojamas taikant svertinius koeficientus (žr. 6.1 pav.):

$$\bar{e}_w = \frac{n \cdot \bar{e} + n_r \cdot \bar{e}_r}{n + n_r} \quad (6-3)$$

Čia:

n = bandymų, kurių metu nevyksta regeneravimas, skaičius;

n_r = bandymų, kurių metu vyksta regeneravimas, skaičius (mažiausiai vienas bandymas);

\bar{e} = vidutinė savitoji išmetamųjų teršalų masė per bandymą, kurio metu nevyksta regeneravimas (g/kWh);

\bar{e}_r = vidutinė savitoji išmetamųjų teršalų masė per bandymą, kurio metu vyksta regeneravimas (g/kWh).

Gamintojo nuožiūra ir atsižvelgiant į gerąją inžinerinę analizę, regeneracijos perskaičiavimo koeficientas k_r , žymintis vidutinį išmetamųjų teršalų kiekį, gali būti apskaičiuotas multiplikaciniu arba adityviuoju būdu.

Multiplikacinis būdas

$$k_{Ur} = \frac{\bar{e}_w}{\bar{e}} \text{ (regeneracijos perskaičiavimo (didinimo) koeficientas)} \quad (6-4a)$$

$$k_{Dr} = \frac{\bar{e}_w}{\bar{e}_r} \text{ (regeneracijos perskaičiavimo (mažinimo) koeficientas)} \quad (6-4b)$$

Adityvusis būdas

$$k_{Ur} = \bar{e}_w - \bar{e} \text{ (regeneracijos perskaičiavimo (didinimo) koeficientas)} \quad (6-5)$$

$$k_{Dr} = \bar{e}_w - \bar{e}_r \text{ (regeneracijos perskaičiavimo (mažinimo) koeficientas)} \quad (6-6)$$

Visų bandymų, per kuriuos nevyksta regeneravimas, metu regeneracijos perskaičiavimo (didinimo) koeficientai dauginami iš išmatuoto išmetamųjų teršalų kiekio arba prie jo pridedami. Visų bandymų, per kuriuos vyksta regeneravimas, metu regeneracijos perskaičiavimo (mažinimo) koeficientai dauginami iš išmatuoto išmetamųjų teršalų kiekio arba prie jo pridedami. Atliekant visus bandymus, iš anksto nustatytu būdu nurodoma, ar regeneravimas įvyko. Jeigu nenurodoma, kad įvyko regeneravimas, taikomas regeneracijos perskaičiavimo (didinimo) koeficientas.

Regeneracijos perskaičiavimo koeficientas, remiantis 4B priedo A.7–8 priedėliais dėl išmetamųjų teršalų, susijusių su stabdymu, savitosios masės apskaičiavimo:

- a) taikomas svertinio NRTC bandymo ir RMC bandymų rezultatams;
- b) gali būti taikomas nuolydiniam ciklam ir šalto variklio paleidimo NRTC, jeigu ciklo metu vyksta regeneravimas;
- c) gali būti taikomas ir kitiems tos pačios variklių šeimos nariams;
- d) gali būti taikomas kitoms variklių šeimoms, naudojančioms tokią pačią papildomo apdorojimo sistemą ir turinčioms ankstesnį tipo patvirtinimo institucijos patvirtinimą, pagrįstą gamintojo pateiktu techniniu įrodymu, kad išmetamųjų teršalų kiekis yra panašus.

Apsvarstomos šios galimybės:

- a) gamintojas gali rinktis netaikyti patikslinimo koeficientų vienai ar kelioms variklių šeimoms (arba konfigūracijoms), nes regeneravimo poveikis nežymus arba kai iš esmės nesvarbu, kada įvyksta regeneravimas. Tokiais atvejais patikslinimo koeficientas netaikomas, o gamintojas yra atsakingas už išmetamųjų teršalų apribojimų paisymą per visus bandymus, nesvarbu, ar regeneravimas įvyko, ar ne;
- b) gamintojui paprašius tipo patvirtinimo arba sertifikavimo institucija regeneravimo įvykius gali suskaičiuoti kitaip, nei nurodyta a papunktyje. Tačiau ši galimybė taikoma tik tiems įvykiams, kurie vyksta itin retai ir kurių iš esmės neįmanoma nustatyti taikant a papunktyje aprašytus patikslinimo koeficientus.

6.7. Aušinimo sistema

Turi būti naudojama pakankamo tūrio variklio aušinimo sistema, užtikrinanti gamintojo nustatytą įprastinę variklio eksploatavimo temperatūrą, įskaitant išsiurbiamo oro, aušalo, bloko ir galvučių temperatūras. Gali būti naudojami pagalbiniai laboratoriniai aušintuvai ir ventiliatoriai.

6.8. Tepalinė alyva

Tepalinę alyvą nurodo gamintojas; tai turi būti rinkoje parduodami tipiški tepalai; per bandymą naudotos tepalinės alyvos specifikacijos užregistruojamos ir pateikiamos su bandymo rezultatais.

6.9. Etaloninių degalų specifikacijos

Etaloniniai degalai nurodyti 6 priede pateiktoje 3 lentelėje.

Degalų temperatūra turi atitikti gamintojo rekomendacijas. Degalų temperatūra matuojama degalų purškimo siurblio angoje arba ten, kur nurodo gamintojas, o matavimo vieta užregistruojama.

6.10. Išmetamosios karterio dujos

Išmetamosios karterio dujos neturi būti išmetamos tiesiog į aplinką, išskyrus šį atvejį: variklių su turbokompresoriais, siurbliais, pūstuvais arba kompresoriais, skirtais orui tiekti, karterio dujos gali būti išmestos į aplinką, jeigu atliekant visų išmetamųjų teršalų kiekio nustatymo bandymus šie teršalai pridedami prie išmetamųjų teršalų (fiziškai arba matematiškai). Gamintojai, kurie pasinaudoja šia išimtimi, turi įrengti variklius taip, kad karterio dujas būtų galima nukreipti į išmetamųjų dujų ėminių ėmimo sistemą. Taikant šį punktą, karterio dujos, kurios bet kuriuo veikimo momentu nukreipiamos į teršalų išmetimo sistemą prieš papildomo išmetamųjų teršalų apdorojimo sistemą, nelaikomos išmetamomis tiesiog į aplinką.

Kad būtų galima išmatuoti išmetamuosius teršalus, atvirai išmetamos karterio dujos į teršalų išmetimo sistemą nukreipiamos taip:

- a) vamzdžiai turi būti pagaminti iš lygaus paviršiaus medžiagos, laidžios elektrai ir nereaguojančios su karterio dujomis. Vamzdžiai turi būti kuo trumpesni;
- b) laboratorinio karterio vamzdyno linkių turi būti kuo mažiau, o būtinų linkių spindulys – kuo didesnis;
- c) laboratorinio karterio dujų išmetimo vamzdynas turi atitikti variklių gamintojo specifikacijų reikalavimus dėl karterio priešslėgio;
- d) karterio dujų išmetimo vamzdynas sujungiamas su nepraskiestų išmetamųjų dujų kanalu už bet kurios papildomo apdorojimo sistemos ir išmetamųjų teršalų ribotuvo ir turi būti įrengtas prieš visus ėminių ėmimo zondus taip, kad prieš imant ėminus išmetamosios dujos visiškai susimaišytų. Karterio dujų išmetimo vamzdis turi išeiti į laisvąjį išmetamųjų dujų srautą, kad būtų išvengta pasienio sluoksnio efektų ir dujos geriau maišytųsi. Karterio dujų išmetimo vamzdžio anga gali būti nukreipta bet kuria kryptimi pagal nepraskiestų išmetamųjų dujų srautą.

7. BANDYMO PROCEDŪROS

7.1. Įžanga

Šiame punkte aprašomas su stabdymų susijusių dujinių teršalų ir kietųjų dalelių, išmetamų iš bandomų variklių, savitosios masės nustatymo metodas. Bandomas variklis turi būti sukonfigūruotas kaip pirminis variklių šeimos variklis, kaip nurodyta 5.2 punkte.

Atliekant laboratorinį išmetamųjų teršalų kiekio nustatymo bandymą, matuojami išmetamieji teršalai ir kiti parametrai, taikant šiame priede nurodytus bandymų ciklus. Nagrinėjami šie aspektai (šiuose 4B priede):

- a) su stabdymu susijusių išmetamųjų teršalų savitajai masei išmatuoti skirtos laboratorinės įrangos konfigūracija (7.2 punktas);
- b) prieš bandymą ir po bandymo taikomos patikrinimo procedūros (7.3 punktas);
- c) bandymų ciklai (7.4 punktas);
- d) bendroji bandymo eiga (7.5 punktas);
- e) variklio charakteristikų grafikų sudarymas (7.6 punktas);
- f) bandymo ciklų generavimas (7.7 punktas);
- g) specialioji bandymo ciklų taikymo tvarka (7.8 punktas).

7.2. Išmetamųjų teršalų kiekio matavimo principas

Norint išmatuoti su stabdymu susijusių išmetamųjų teršalų savitąją masę, variklis turi veikti 7.4 punkte nustatytais bandymo ciklais, kai jie taikomi. Norint išmatuoti su stabdymu susijusių išmetamųjų teršalų savitąją masę, būtina nustatyti išmetamųjų teršalų masę (t. y. HC, NMHC, CO, NO_x ir KT) ir atitinkamą variklio darbą.

7.2.1. Komponentų masė

Kiekvieno komponento bendroji masė bandymų ciklo metu nustatoma taikant šiuos metodus:

7.2.1.1. Nenutrūkstamasis ėminių ėmimas

Imant mėginius nenutrūkstamuoju būdu, komponentų koncentracija nenutrūkstamai matuojama nepraskiestose arba praskiestose išmetamosiose dujose. Ši koncentracija dauginama iš nenutrūkstamo (nepraskiestų ar praskiestų) išmetamųjų dujų srauto ėminių ėmimo vietoje ir nustatomas komponento masės srautas. Išmetamas komponento kiekis nenutrūkstamai sumuojamas per visą bandymo ciklą. Gauta suma yra bendroji išmesto komponento masė.

7.2.1.2. Periodinis ėminių ėmimas

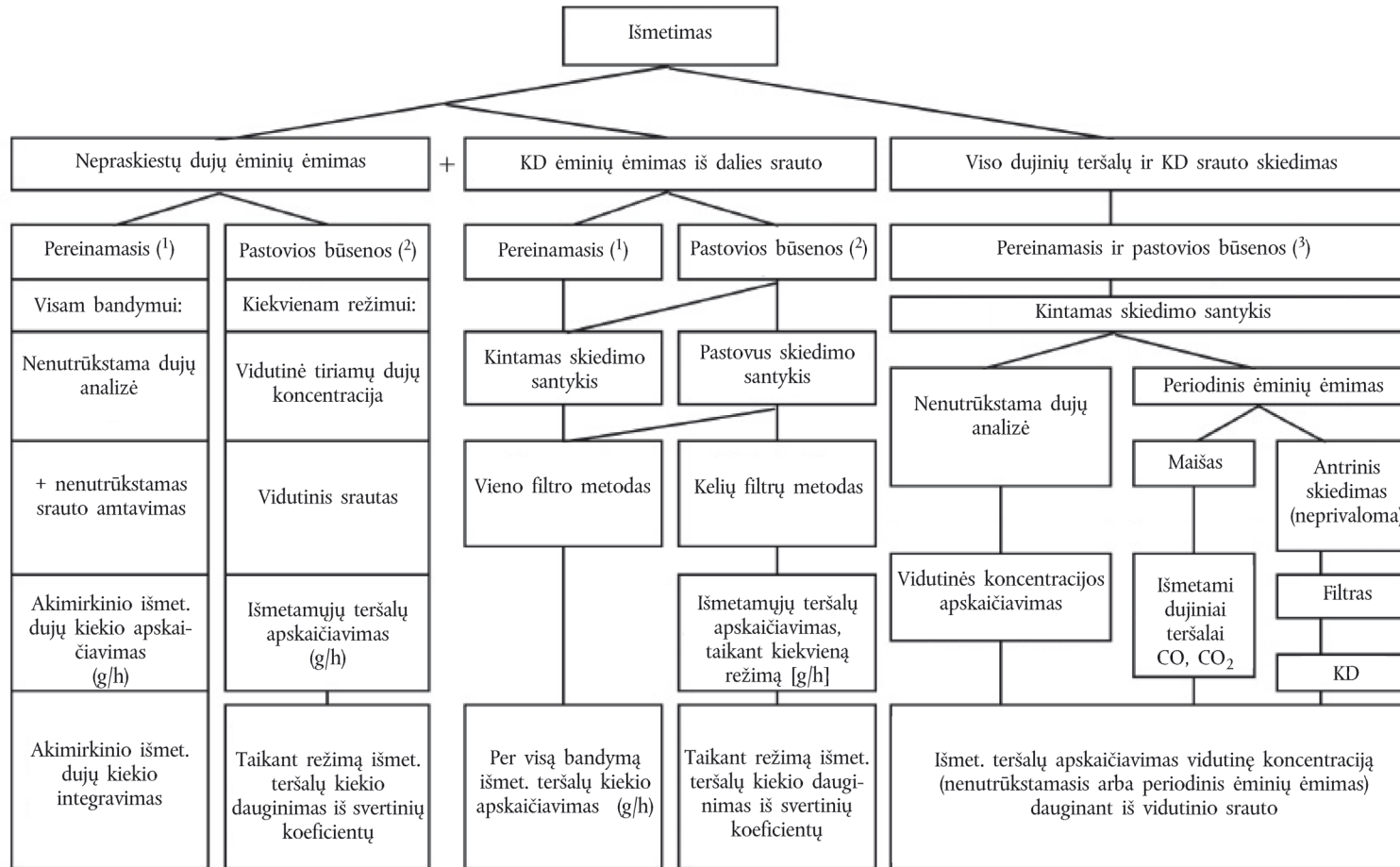
Imant mėginius periodiniu būdu, nepraskiestų arba praskiestų išmetamųjų dujų ėminys imamas nenutrūkstamai ir kaupiamas, kad vėliau būtų išmatuotas. Paimtas mėginys turi būti proporcingas nepraskiestų arba praskiestų išmetamųjų dujų srautui. Periodinio ėminių ėmimo pavyzdys yra praskiestų išmetamųjų dujinių teršalų rinkimas maiše ir KD rinkimas ant filtro. Iš esmės išmetamųjų teršalų kiekis apskaičiuojamas šiuo būdu: periodiškai surinktų ėminių koncentracija dauginama iš bendrosios išmetamųjų dujų masės arba masės srauto (nepraskiesto arba praskiesto), iš kurio ėminys buvo imamas bandymo ciklo metu. Rezultatas yra bendroji išmesto komponento masė arba masės srautas. Siekiant apskaičiuoti KD koncentraciją, iš proporcingai paimto išmetamųjų dujų kiekio ant filtro nusėdusių KD kiekis turi būti padalytas iš filtruotų išmetamųjų dujų kiekio.

7.2.1.3. Derinamas ėminių ėmimas

Nenutrūkstamąjį ir periodinį ėminių ėmimą leidžiama visaip derinti (pvz., KD ėmimą bei periodinį ėminių ėmimą ir išmetamųjų dujinių teršalų ėmimą bei nenutrūkstamąjį ėminių ėmimą).

Šiame paveiksle parodyti du išmetamųjų teršalų matavimo bandymų procedūros ypatumai: įranga ir jai priklausančios ėminių ėmimo linijos, skirtos nepraskiestoms ir praskiestoms išmetamosioms dujoms, ir išmetamųjų teršalų kiekiui apskaičiuoti būtini veiksmai pastovios būsenos arba pereinamaisiais bandymų ciklais (7.1 pav.).

Išmetamųjų teršalų matavimo bandymų procedūros



⁽¹⁾ Pereinamųjų režimų ir nuolydinio režimo bandymų ciklas;

⁽²⁾ diskrečiojo režimo pastovios būsenos ciklas;

⁽³⁾ pereinamųjų režimų, nuolydinio ir diskrečiojo režimo pastovios būsenos ciklai

Pastaba dėl 7.1 paveikslu: į sąvoką „KD ėmimas dalies sraute“ įeina dalies srauto skiedimas, siekiant ištraukti tik nepraskiestas išmetamąsias dujas, taikant pastovų arba kintamą skiedimo koeficientą.

7.2.2. Darbo apskaičiavimas

Darbas per bandymo ciklą nustatomas sinchroniškai dauginant sūkių dažnio ir stabdymo momento vertes, siekiant apskaičiuoti akimirkinės variklio stabdymo galios vertes. Variklio stabdymo galios vertės integruojamos per visą bandymo ciklą, siekiant nustatyti bendrą darbą.

7.3. Patikrinimas ir kalibravimas

7.3.1. Parengiamosios bandymų procedūros

7.3.1.1. Pirminis kondicionavimas

Siekiant užtikrinti pastovias sąlygas, prieš pradėdant bandymo eigą ėminių ėmimo sistema ir variklis kondicionuojami, kaip nurodyta 7.3 ir 7.4 punktuose. Variklio ataušinimo prieš šalto variklio paleidimo bandymą, taikant pereinamąjį režimą, pirminis kondicionavimas aprašytas 7.4.2 punkte.

7.3.1.2. Užteršimo HC tikrinimas

Jeigu yra prielaidų manyti, kad išmetamųjų dujų matavimo sistema yra iš esmės užteršta HC, užteršimą HC galima tikrinti nulinės vertės nustatymo dujomis ir 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, kad vėliau būtų galima atlikti pataisą. Prieš šią patikrą reikia atlikti nuotėkio patikrą ir sukalibruoti FID analizatorių.

7.3.1.3. Ėminiams imti skirtos matavimo įrangos parengimas

Prieš pradėdant 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 atliekamas nuotėkio tikrinimas;
- 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 gerąją inžinerinę praktiką;
- 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) leidžiama nustatyti stabilų šildomų arba vėsinamų įtaisų, pvz., ėminių linijų, filtrų, aušintuvų ir siurblių, darbinę temperatūrą;
- h) išmetamųjų dujų skiedimo sistemos srautas įjungiamas ne vėliau kaip 10 min. iki bandymo eigos;
- i) toliau 7.3.1.4 punkte nustatyta tvarka sukalibruojami dujų analizatoriai ir nunulinami nenutrūkstamojo veikimo analizatorių rodmenys;
- j) prieš bet kurį bandymo tarpinį visų elektroninių integravimo prietaisų rodmenys nunulinami arba pakartotinai nunulinami.

7.3.1.4. Dujų analizatorių kalibravimas

Pasirenkami tinkami dujų analizatorių intervalai. Leidžiama naudoti automatinio arba rankinio intervalo keitimo išmetamųjų dujų analizatorius. Nuolydinio režimo ciklo arba NRTC bandymo metu, taip pat imant išmetamųjų dujų teršalų ėminius kiekvieno režimo pabaigoje, kai bandant taikomas diskretusis režimas, išmetamųjų teršalų analizatoriaus intervalo negalima keisti. 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 turi būti nustatyta visų nuolatinių analizatorių nulinė vertė ir matavimo intervalas. FID analizatorių matavimo intervalas turi būti nustatytas vieną anglies atomą turinčios medžiagos pagrindu (C_1).

- 7.3.1.5. KD filtro pirminis kondicionavimas ir tuščio filtro pasvėrimas
KD filtro pirminio kondicionavimo ir tuščio filtro pasvėrimo procedūros atliekamos pagal 8.2.3 punktą.
- 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 mėginys, buvo paimtas pagal 8.2.1 punktą. Taikant vieno filtro metodą ir pastovios būsenos diskretųjį bandymų ciklą, apskaičiuojamas efektyvusis svertinis KD koeficientas. Visi 8.2.1 punkto reikalavimų neatitinkantys ėminiai anuluojami.
- 7.3.2.2. KD kondicionavimas ir svėrimas po bandymo
Panaudoti KD ėminių filtrai turi būti sudėti į uždengtą ar sandarias talpyklas arba turi būti uždaryti filtrų laikikliai, kad ėminių filtrai būtų apsaugoti nuo aplinkos taršos. Taip apsaugoti pripildyti filtrai turi būti grąžinti 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 bendro svorio nustatymo procedūros).
- 7.3.2.3. Periodiškai surinktų dujų ėminių analizė
Kai tik įmanoma, atliekami šie veiksmai:
- jei įmanoma, ne vėliau kaip 30 minučių po bandymo ciklo pabaigos arba per sušildymo laikotarpį periodinių dujų analizatorių rodmenys nunulinami ir nustatomas matavimo intervalas, siekiant patikrinti, ar dujų analizatorių naudojimo sąlygos vis dar stabilios;
 - visi periodiškai surinkti įprastiniai dujų mėginiai išanalizuojami ne vėliau kaip praėjus 30 minučių po išilusio variklio paleidimo bandymo ciklo pabaigos arba per variklio sušildymo laikotarpį;
 - foniniai mėginiai išanalizuojami ne vėliau kaip praėjus 60 minučių po išilusio variklio paleidimo bandymo ciklo.
- 7.3.2.4. Rodmenų slinkio patikra
Apskaičiuavus išmetamųjų dujų kiekį, patikrinamas rodmenų slinkis:
- po to, kai nulinės vertės nustatymo dujos į analizatorių ima tekėti pastoviai, užregistruojama vidutinė analizatorių vertė, naudojant periodinio ir nuolatinio veikimo dujų analizatorius. Į stabilizavimo laiką gali būti įtrauktas bet kokio dujų ėminio prapūtimo analizatoriuje laikas ir bet koks papildomas sureagavimo į analizatoriaus atsaką laikas;
 - po to, kai patikros dujos į analizatorių ima tekėti pastoviai, užregistruojama vidutinė analizatoriaus vertė. Į stabilizavimo laiką gali būti įtrauktas bet kokio dujų ėminio prapūtimo analizatoriuje laikas ir bet koks papildomas sureagavimo į analizatoriaus atsaką laikas;
 - šie duomenys naudojami tada, kai rezultatus reikia patvirtinti ar patikslinti, atsižvelgiant į rodmenų slinkį, kaip aprašyta 8.2.2 punkte.
- 7.4. Bandymų ciklai
Taikomi šie darbo ciklai:
- kintamo greičio varikliams – 8 režimų bandymų ciklas arba atitinkamas nuolydinio režimo ciklas ir pereinamųjų režimų ciklas taikant NRTC, kaip nurodyta 5 priede;
 - pastovaus greičio varikliams – 5 režimų bandymų ciklas arba atitinkamas nuolydinio režimo ciklas, kaip nurodyta 5 priede.

7.4.1. Pastovios būsenos bandymų ciklai

Pastovios būsenos bandymų ciklai yra įtraukti į 5 priede pateiktą diskrečiųjų režimų (veikimo taškų) sąrašą; kiekvienas veikimo taškas turi vieną sūkių dažnio ir vieną sukimo momento vertę. Pastovios būsenos bandymų ciklas matuojamas, kai variklis yra išlęs ir veikia pagal gamintojo specifikacijas. Pastovios būsenos bandymų ciklas gali būti taikomas kaip diskrečiojo režimo ciklas arba nuolydinio režimo ciklas, atsižvelgiant į tolesniuose punktuose pateiktus paaiškinimus.

7.4.1.1. Pastovios būsenos diskrečiojo režimo bandymų ciklai

Į pastovios būsenos 8 diskrečiųjų režimų bandymų ciklą įeina aštuoni sūkių dažnio ir apkrovos režimai (kiekvienam režimui taikomas atitinkamas svertinis koeficientas), kurie atitinka kintamo greičio variklių tipinių veikimo sąlygų sritį. Ciklas parodytas 5 priede.

Į pastovios būsenos 5 diskrečiųjų režimų pastovaus greičio variklių bandymų ciklą įeina penki apkrovos režimai (kiekvienam režimui taikomas atitinkamas svertinis koeficientas), kurie visi taikomi esant vardiniam sūkių dažniui ir atitinka pastovaus greičio variklių tipinių veikimo sąlygų sritį. Ciklas parodytas 5 priede.

7.4.1.2. Pastovios būsenos nuolydinio režimo bandymų ciklai

Nuolydinio režimo bandymų ciklai (RMC) – išlęsio variklio veikimo ciklai, kuriuos taikant išmetamųjų teršalų kiekis pradedamas skaičiuoti tada, kai variklis paleidžiamas, iššildomas ir veikia taip, kaip nustatyta 7.8.2.1. punkte. RMC bandymų ciklo metu variklis nuolat kontroliuojamas naudojant bandymų stendo valdymo bloką. RMC bandymų ciklo metu išmetamųjų dujinių teršalų ir kietųjų dalelių eminiai nuolat matuojami ir imami taip pat, kaip pereinamųjų režimų ciklo metu.

Kai taikomas 5 režimų bandymų ciklas, į RMC įeina tie patys ir ta pačia tvarka taikomi režimai, kaip taikant atitinkamą pastovios būsenos diskrečiųjų bandymų ciklą. Kai taikomas 8 režimų bandymų ciklas, į RMC įeina vienas papildomas režimas (padalytasis tuščiosios eigos režimas), o režimų seka skiriasi nuo atitinkamo pastovios būsenos diskrečiojo režimo ciklo, siekiant išvengti per didelių temperatūros pokyčių atliekant papildomą teršalų apdorojimą. Režimų ilgis parenkamas taip, kad atitiktų svertinius koeficientus, taikomus atitinkamam pastovios būsenos diskrečiajam bandymų ciklui. Variklio sūkių dažnio ir apkrovos pokyčiai vieną režimą keičiant kitu turi būti kontroliuojami tiesiškai, taikant 20 ± 1 s intervalą. Režimo pakeitimo laikas įeina į naujojo režimo trukmę (įskaitant pirmąjį režimą).

7.4.2. Pereinamųjų režimų bandymų ciklas (NRTC)

Ne kelių mašinoms taikomas pereinamųjų režimų ciklas (NRTC) 5 priede nurodytas kaip normalizuoto sūkių dažnio ir sukimo momento verčių sekundinė seka. Norint atlikti bandymą su variklio bandymo sąranka, normalizuotos vertės perskaiciuojamos į lygiavertes pamatines atskiro bandomo variklio vertes, remiantis ant variklio charakteristikų kreivės nurodytomis konkrečiomis sūkių dažnio ir sukimo momento vertėmis. Perskaiciavimas vadinamas denormalizacija, o taip gautas bandymų ciklas – etaloniniu bandomo variklio NRTC bandymo ciklu (žr. 7.7.2 punktą).

Normalizuotas dinamometrinis NRTC grafikas pavaizduotas 5 priede.

Pereinamųjų režimų bandymų ciklas taikomas dukart (žr. 7.8.3 punktą):

- a) paleidžiant šaltą variklį, po to, kai natūraliai aušinamas variklis ir papildomo apdorojimo sistemos atvėsta iki kambario temperatūros, arba paleidžiant šaltą variklį, po to, kai atliekamas priverstinis aušinimas ir variklis, aušalas ir alyva, papildomo apdorojimo sistemos ir visi pagalbiniai variklio kontrolės įtaisai pasiekia pastovią 20–30 °C temperatūrą. Paleidus šaltą variklį išmetamųjų teršalų kiekis pradedamas matuoti nuo šalto variklio paleidimo momento;
- b) išildymo laikotarpis: iš karto po šalto variklio paleidimo bandymo variklis kondicionuojamas jį iššildant 20 ± 1 min, kad būtų galima atlikti išlęsio variklio paleidimo bandymą;
- c) išlęsio variklio paleidimo bandymas pradedamas nuo variklio užvedimo iškart po išildymo trukmės. Dujų analizatoriai įjungiami mažiausiai 10 s prieš išildymo trukmės pradžią, siekiant išvengti didžiausiųjų signalo verčių pasikeitimo. Išmetamųjų teršalų matavimo pradžia turi sutapti su išlęsio variklio paleidimo fazės pradžia, įskaitant variklio užvedimą.

Su stabdymu susijusių išmetamųjų teršalų savitoji masė (g/kWh) nustatoma šioje dalyje nurodyta tvarka taikant tiek šalto variklio, tiek išlęsio variklio paleidimo bandymų ciklus. Svartiniai sudėtiniai išmetamųjų teršalų kiekiai apskaičiuojami šalto variklio paleidimo rezultatams taikant 10 proc., o įkaitusio variklio paleidimo – 90 proc. svartinį koeficientą, kaip nurodyta 4B priedo A.7–A.8 priedėliuose.

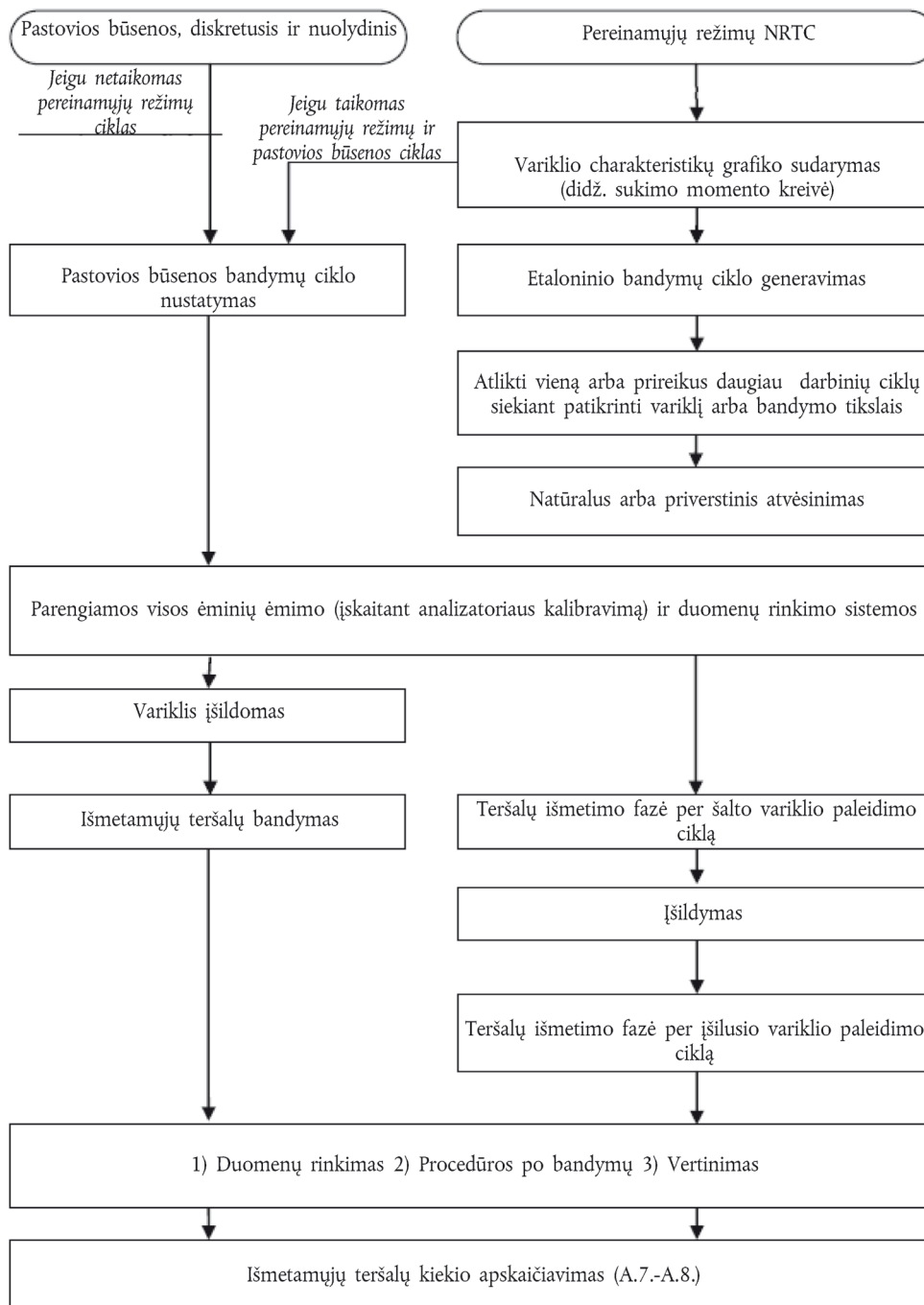
7.5. Bendroji bandymo eiga

Siekiant išmatuoti variklio išmetamų teršalų kiekį, turi būti atlikti šie veiksmai:

- a) bandant variklį, bandomasis variklio sūkių dažnis ir apkrova nustatomi išmatuojant didžiausią sukimo momentą (jei tai pastovaus greičio varikliai) arba didžiausią sukimo momento kreivę (jei tai kintamo greičio varikliai), kaip variklio sūkių dažnio funkciją;
- b) normalizuotus bandymų ciklus reikia denormalizuoti taikant sukimo momentą (jei tai pastovaus greičio varikliai) arba sūkių dažnio ir sukimo momento vertes (jei tai kintamo greičio varikliai), nurodytus 7.5 punkto a papunktyje;
- c) variklis, įranga ir matavimo prietaisai iš anksto parengiami tolesniam išmetamųjų teršalų kiekio matavimo bandymui ar bandymų sekai (taikant šalto arba išilusio variklio paleidimo ciklą);
- d) atliekamos parengiamosios bandymų procedūros, siekiant patikrinti, ar tam tikra įranga ir analizatoriai veikia tinkamai. Visi analizatoriai turi būti sukalibruoti. Visi prieš bandymą gauti duomenys turi būti užregistruoti;
- e) prasidėjus bandymų ciklui variklis turi būti paleistas (NRTC) arba toliau veikti (pastovios būsenos ciklas), tuo pat metu įjungiamos ėminių ėmimo sistemos;
- f) imant ėminius viso bandymų ciklo metu matuojamas arba registruojamas išmetamųjų teršalų kiekis ir kiti reikiami parametrai (jei taikomi NRTC ir pastovios būsenos nuolydinio režimo ciklai);
- g) atliekamos po bandymo taikomos procedūros, siekiant patikrinti, ar tam tikra įranga ir analizatoriai veikia tinkamai;
- h) atliekamas parengiamasis KD filtro (-ų) kondicionavimas, svėrimas (tuščio filtro svėrimas), pripildymas, pakartotinis kondicionavimas, pakartotinis svėrimas (pripildyto filtro svėrimas), o tada – ėminių vertinimas, taikant parengiamąsias bandymų procedūras (7.3.1.5 punktas) ir po bandymo atliekamas procedūras (7.3.2.2 punktas);
- i) atliekamas išmetamųjų teršalų kiekio nustatymo bandymų rezultatų vertinimas.

Šioje schemoje parodytos NRMM bandymų ciklams, matuojant variklio išmetamų teršalų kiekį, atlikti reikalingos procedūros.

7.3 pav

Bandymo eiga

7.5.1. Variklio paleidimas ir pakartotinis paleidimas

7.5.1.1. Variklio paleidimas

Variklis paleidžiamas:

- a) kaip rekomenduojama naudotojo vadove, naudojant serijinės gamybos starterį arba pneumatinio paleidimo sistemą ir tinkamai įkrautą akumuliatorių, tinkamą maitinimo šaltinį arba tinkamai suslėgto oro šaltinį, arba

- b) naudojant dinamometrą varikliui užvesti ir jį taip paleisti. Paprastai variklis užvedamas taip, kad variklio sūkių dažnis atitiktų jam įprastomis veikimo sąlygomis būdingą dažnį ± 25 proc. tikslumu, arba paleidžiamas tiesiškai didinant dinamometro greitį nuo nulio tiek, kad būtų pasiektas mažas sūkių dažnis tuščiąja eiga minus 100 min^{-1} , bet tik iki variklio paleidimo momento.

Sukimas sustabdomas per 1 s nuo variklio paleidimo. Jei variklis neužsiveda per 15 sukimo sekundžių, sukimas nutraukiamas ir nustatoma paleidimo trikties priežastis; to nepaisoma, jei naudotojo vadove ar techninės priežiūros ir remonto vadove nurodyta ilgesnė nei įprasta sukimo trukmė.

7.5.1.2. Variklio gesimas

- a) Jei bet kuriuo šalto variklio paleidimo NRTC bandymo momentu variklis užgęsta, bandymo rezultatai anuluojami;
- b) jei variklis užgęsta bet kuriuo išilusio variklio NRTC bandymo momentu, bandymas anuluojamas. Variklis sušildomas, kaip nurodyta 7.8.3 punkte, ir pakartojamas išilusio variklio paleidimo bandymas. Šiuo atveju šalto variklio paleidimo bandymo nereikia kartoti;
- c) jei variklis užgęsta bet kuriuo pastovios būsenos ciklo (diskrečiojo arba nuolydinio) momentu, bandymas anuluojamas ir kartojamas nuo variklio sušildymo procedūros pradžios. Kai taikomas daugiafiltris KD matavimo metodas (po vieną filtrą kiekvienam darbiniam režimui), bandymas tęsiamas stabilizuojant ankstesniu režimu veikiančią variklį, kad būtų galima kondicionuoti variklį nustatytos temperatūros sąlygomis ir tada pradėti matavimą taikant režimą, kurį taikant užgeso variklis.

7.6. Variklio charakteristikų grafiko sudarymas

Prieš pradėdamas variklio charakteristikų grafiko sudarymą, variklis išildomas ir išildymo pabaigoje mažiausiai 10 min. turi veikti didžiausia galia arba taip, kaip rekomenduoja gamintojas ir yra numatyta remiantis gerąja inžinerine praktika, kad variklio aušalo ir tepalų temperatūra taptų pastovi. Kai variklio veikimas stabilizuojasi, sudaromas variklio charakteristikų grafikas.

Variklio charakteristikų grafikas sudaromas, kai degalų valdymo svirtis ar reguliatorius yra atidaryti, taikant didėjančią tvarka diskrečiąsias sūkių dažnio vertes, išskyrus pastovaus greičio variklius. Mažiausias ir didžiausias charakteristikų grafikų sudarymo sūkių dažniai apibrėžiami taip:

mažiausias charakteristikų grafikų sudarymo dažnis = sūkių dažnis tuščiąja eiga;

didžiausias charakteristikų grafikų sudarymo dažnis = $n_{hi} \times 1,02$ arba sūkių dažnis, kuriuo didžiausias sukimo momentas sumažėja iki nulio (taikoma mažesnioji vertė).

Čia (n_{hi}) – didelis variklio sūkių dažnis, apibrėžiamas kaip didžiausias variklio sūkių dažnis, kuriuo pasiekiamas 70 proc. didžiausiosios galios.

Jeigu didžiausiojo sūkių dažnio patikimumas ar tipiskumas (pvz., jei tai nereguliuojami varikliai) kelia abejonių, patikimo arba tipiško didžiausiojo sūkių dažnio grafikas sudaromas remiantis gerąja inžinerine praktika.

7.6.1. Variklio charakteristikų grafiko sudarymas, taikant pastovios būsenos 8 režimų ciklą

Kai variklio charakteristikų grafikas sudaromas taikant pastovios būsenos 8 režimų ciklą (tik tiems varikliams, kuriems neturi būti taikomas NRTC ciklas), pakankamas vienodu atstumu išdėstytų nustatytųjų taškų skaičius (20–30) pasirenkamas remiantis gerąja inžinerine praktika. Kiekviename nustatytame taške sūkių dažnis turi būti pastovus, o mažiausia sukimo momento nusistovėjimo trukmė turi būti 15 s. Užregistruojamas vidutinis sūkių dažnis ir sukimo momentas kiekviename nustatytame taške. Siekiant nustatyti sūkių dažnio ir sukimo momento, taikant 8 režimų bandymų ciklą, vertės, prireikus naudojamas tiesinio interpoliavimo būdas. Jeigu bandant gautos sūkių dažnio ir apkrovos vertės nuo gamintojo nurodytų sūkių dažnio ir sukimo momento verčių skiriasi ne daugiau kaip $\pm 2,5$ proc., taikomos gamintojo nustatytos sūkių dažnio ir apkrovos vertės. Kai varikliams taikomas ir NRTC, pastovios būsenos bandymo sūkių dažnio ir sukimo momento vertės nustatomos pagal NRTC variklio charakteristikų kreivę.

7.6.2. Variklio charakteristikų grafiko sudarymas, taikant NRTC ciklą

Variklio charakteristikų grafikas sudaromas šia tvarka:

- a) variklis turi veikti tuščiąja eiga, apkrova netaikoma;
- i) jeigu variklis turi mažo sūkių dažnio reguliatorių, nustatoma mažiausia valdymo komanda, variklio pirminio išėjimo veleno nuliniam sukimo momentui nustatyti naudojamas dinamometras ar kitas apkrovos prietaisas, o sūkių dažnis turi būti reguliuojamas variklio. Tada išmatuojamas išilusio variklio sūkių dažnis tuščiąja eiga;

- ii) jeigu variklis yra be mažo sūkių dažnio regulatoriaus, variklio pirminio išėjimo veleno nuliniam sukimo momentui nustatyti naudojamas dinamometras, o sūkių dažniui reguliuoti pagal gamintojo nustatytą mažiausią variklio sūkių dažnį, taikant mažiausią apkrovą, naudojama valdymo komanda (dar vadinama gamintojo nurodytu išilusio variklio sūkių dažniu tuščiąja eiga);
- iii) gamintojo nurodytas sūkių dažnis tuščiąja eiga gali būti taikomas visiems kintamo greičio varikliams (su mažo sūkių dažnio regulatoriumi arba be jo), jeigu nuliui nelygus sukimo momentas tuščiąja eiga atitinka įprastas veikimo sąlygas;
- b) taikoma didžiausia valdymo komanda, o variklio sūkių dažnis reguliuojamas taip, kad būtų ne mažesnis kaip 95 proc. išilusio variklio sūkių dažnio vertės. Variklių, kurių darbo ciklai yra etaloniniai ir kurių mažiausias sūkių dažnis yra didesnis už išilusio variklio sūkių dažnį, charakteristikų grafiko sudarymas gali būti pradėtas pasiekus tašką tarp mažiausiojo atskaitos sūkių dažnio ir 95 proc. mažiausiojo atskaitos sūkių dažnio neviršijančios vertės;
- c) variklio sūkių dažnis didinamas vidutiniu $8 \pm 1 \text{ min}^{-1}/\text{s}$ greičiu arba, naudojama toks pastovus greitis ir sudaromas toks variklio charakteristikų grafikas, kad per 4–6 min. nuo mažiausiojo charakteristikų grafiko sudarymo dažnio būtų pereita prie didžiausiojo. Į charakteristikų grafiką įtraukiamų sūkių dažnio verčių intervalas prasidėti nuo taško, esančio tarp išilusio variklio sūkių dažnio ir 95 proc. išilusio variklio sūkių dažnio, ir baigtis viršijant didžiausiąją galią pasiektu didžiausiuoju sūkių dažniu, kuriuo gaunama mažiau nei 70 proc. didžiausiosios galios. Jeigu šio didžiausiojo sūkių dažnio patikimumas ar tipiskumas (pvz., jei tai nereguliuojami varikliai) kelia abejonių, patikimo arba tipiško didžiausiojo sūkių dažnio grafikas sudaromas remiantis gerąja inžinerine praktika. Variklio sūkių dažnio ir sukimo momento vertės registruojamos bent 1 Hz dažniu;
- d) Jei gamintojas mano, kad pirmiau nurodyti kurio nors konkretaus variklio charakteristikų grafikų sudarymo metodai yra nepatikimi ar nėra tipiniai, galima taikyti kitus charakteristikų grafikų sudarymo metodus. Šie kiti metodai turi atitikti nurodytų charakteristikų grafikų sudarymo procedūrų tikslą – nustatyti didžiausią įmanomą sukimo momentą visais variklio sūkių dažniais, kurie būna per bandymo ciklus. Metodus, kurie dėl patikimumo ar tipiskumo skiriasi nuo šiame punkte nurodytų charakteristikų grafikų sudarymo metodų, turi patvirtinti tipo patvirtinimo institucija, be to, jų taikymas turi būti pagrįstas. Tačiau variklio sūkių dažnio verčių jokiais būdais negalima naudoti mažėjančia tvarka variklių, turinčių regulatorių arba turbokompresorių, sukimo momento kreivei;
- e) variklio charakteristikų grafikų nebūtina sudaryti prieš kiekvieną bandymo ciklą. Šie variklio charakteristikų grafikai sudaromi iš naujo, jei:
- remiantis gerąja inžinerine praktika, nuo paskutinio charakteristikų grafikų sudarymo praėjo pernelyg daug laiko, arba
 - variklis buvo fiziškai pakeistas arba iš naujo kalibruotas, o tai gali turėti įtakos variklio veikimui, arba
 - atmosferos slėgis prie variklio išsiurbiamo oro angos nuo tos akimirkos, kai buvo sudarytas paskutinis variklio charakteristikų grafikas, nuo užregistruotos vertės skiriasi daugiau kaip $\pm 5 \text{ kPa}$.

7.6.3. Pastovaus greičio variklių charakteristikų grafiko sudarymas:

- a) variklis gali būti valdomas serijinės gamybos pastovaus greičio regulatoriumi; pastovaus greičio regulatorių galima imituoti valdymo komandos kontrolės sistema. Regulatoriaus veikimas turi būti atitinkamai izochroniškas arba pagrįstas sūkių dažnio mažėjimu;
- b) variklis bent 15 s turi veikti reguliuojamo sūkių dažnio sąlygomis, netaikant jokios apkrovos (taikant didelį sūkių dažnį, o ne tuščiąją eigą ir mažą sūkių dažnį), sūkių dažnį reguliuojant regulatoriumi arba imituojant regulatoriaus darbą ir taikant valdymo komandą;
- c) sukimo momentui pastoviu greičiu didinti naudojamas dinamometras. Sudaromas toks charakteristikų grafikas, kad per 2–4 min. nuo reguliuojamo sūkių dažnio, netaikant jokios apkrovos, būtų pereita prie didžiausiojo sukimo momento. Sudarant variklio charakteristikų grafiką, faktinės sūkių dažnio ir sukimo momento vertės registruojamos bent 1 Hz dažniu;
- d) jei variklio generatorius naudojamas 50 Hz ir 60 Hz galiai generuoti (pvz., 1 500 ir 1 800 min^{-1}), variklis turi būti bandomas atskirai taikant vieną pastovų greitį, atskirai – kitą.

Jei tai pastovaus greičio varikliai, kiti didžiausiojo sukimo momento ir galios verčių, taikant nustatytą (-us) darbinį (-ius) sūkių dažnį (-ius), registravimo metodai naudojami remiantis gerąja inžinerine praktika.

7.7. Bandymų ciklo generavimas

7.7.1. Pastovios būsenos bandymų ciklą (NRSC) generavimas

7.7.1.1. Vardinis ir denormalizavimo sūkių dažnis

Jeigu varikliai bandomi taikant NRSC ir NRTC, denormalizavimo sūkių dažnis apskaičiuojamas taikant pereinamųjų režimų procedūrą (7.6.2 bei 7.7.2.1 punktai ir 7.3 pav.). Taikant pastovios būsenos ciklą, vietoj vardinio sūkių dažnio naudojamas denormalizavimo sūkių dažnis (n_{denorm}).

Jeigu apskaičiuotas denormalizavimo sūkių dažnis (n_{denorm}) nesiskiria daugiau kaip $\pm 2,5$ proc. nuo gamintojo nurodyto denormalizavimo sūkių dažnio, per išmetamųjų teršalų kiekio nustatymo bandymą gali būti naudojamas nurodytasis denormalizavimo sūkių dažnis (n_{denorm}). Jeigu leidžiamasis nuokrypis yra viršijamas, per išmetamųjų teršalų kiekio nustatymo bandymą naudojamas apskaičiuotasis denormalizavimo sūkių dažnis (n_{denorm}).

Jeigu tai yra kintamo greičio varikliai ir jie nėra bandomi taikant NRTC, 5 priedo lentelėse nurodytas vardinis sūkių dažnis, kai taikomas 8 režimų diskretusis ir gautas nuolydinio režimo ciklai, apskaičiuojamas taikant pastovios būsenos procedūrą (7.6.1 punktas ir 7.3 pav.). Vardinis sūkių dažnis yra apibrėžtas 2.1.69 punkte.

Jeigu tai yra pastovaus greičio varikliai, 5 priedo lentelėse nurodytas vardinis sūkių dažnis ir variklio reguliuojamas dažnis, kai taikomas 5 režimų diskretusis ir gautas nuolydinio režimo ciklai, turi atitikti 2.1.30 ir 2.1.69 punktuose pateiktas vertes.

7.7.1.2. Pastovios būsenos 8 režimų bandymų ciklo generavimas (diskretusis ir nuolydinis režimas)

Tarpinis sūkių dažnis nustatomas remiantis apskaičiavimais ir pateikta apibrėžtimi (žr. 2.1.42 punktą). Laikantis 7.7.1.1 punkto nuostatų, jeigu tai yra varikliai, bandomi taikant NRSC ir NRTC, nustatant tarpinį sūkių dažnį, vietoj vardinio sūkių dažnio naudojamas denormalizavimo sūkių dažnis (n_{denorm}).

Nustatomieji variklio parametrai kiekvienam bandymo režimui apskaičiuojami pagal šią formulę:

$$S = ((P_{max} + P_{AUX}) \cdot \frac{L}{100}) - P_{AUX} \quad (7-1)$$

Čia:

S = nustatomasis dinamometro parametras, kW;

P_{max} = didžiausia bandymo sąlygomis nustatyta arba nurodyta galia esant bandymo sūkių dažniui (nurodyta gamintojo), kW;

P_{AUX} = nurodyta bendroji galia, suvartota bandymo tikslais įrengtų pagalbinių prietaisų (žr. 6.3 punktą), taikant bandymo sūkių dažnį, kW;

L = sukimo momentas, proc.

Bandymų ciklo metu variklio sūkių dažnis ir sukimo momentas turi atitikti 5 priede nustatytas vertes.

Į charakteristikų grafiką įtrauktos didžiausiosios sukimo momento vertės, taikant nurodytas sūkių dažnio vertes, gaunamos pagal charakteristikų kreivę (žr. 7.6.1 arba 7.6.2 punktą). Išmatuotosios vertės – vertės, tiesiogiai išmatuotos sudarant variklio charakteristikų grafiką arba nustatytos pagal variklio charakteristikų grafiką. Nurodytosios vertės – gamintojo nurodytos vertės. Kai žinomos ir išmatuotosios, ir nurodytosios vertės, užuot naudojus išmatuotąsias sukimo momento vertes, galima naudoti nurodytąsias vertes, jeigu jos nesiskiria daugiau kaip $\pm 2,5$ proc. Antraip naudojamos išmatuotosios sukimo momento vertės, gautos sudarius variklio charakteristikų grafiką.

7.7.1.3. Pastovios būsenos 5 režimų bandymų ciklo generavimas (diskretusis ir nuolydinis režimas)

Bandymų ciklo metu variklio sūkių dažnis ir sukimo momentas turi atitikti 5 priede nustatytas vertes.

5 režimų bandymų ciklo generavimui naudojamos į charakteristikų grafiką įtrauktos didžiausiosios sukimo momento vertės, gautos taikant nurodytas sūkių dažnio vertes (žr. 7.7.1.1 punktą). Gali būti nurodyta mažiausioji išilusio variklio sukimo momento vertė, atitinkanti įprastas veikimo sąlygas. Pavyzdžiui, jei variklis yra įprastai prijungtas prie mašinos, kuri, esant tam tikro dydžio mažiausiam sukimo momentui, neveikia, galima nurodyti šį sukimo momentą ir jį naudoti ciklo generavimui. Kai žinomos ir išmatuotosios, ir nurodytosios didžiausiojo bandymo sukimo momento vertės, naudojamos ciklo generavimui, užuot naudojus išmatuotąją vertę, galima naudoti nurodytąją vertę, jeigu išmatuotąją vertę ji atitinka 95–100 proc. tikslumu.

Sukimo momento skaičiai – procentinė dalis sukimo momento, atitinkančio pagrindinio maitinimo šaltinio galios ⁽¹⁾ vardinius parametrus. Pagrindinio maitinimo šaltinio galia apibrėžiama kaip didžiausioji galia, gaunama esant kintamos galios sekai, kurią nustatytomis aplinkos sąlygomis galima taikyti neribotą skaičių valandų per metus tarp nustatytų priežiūros intervalų. Priežiūra atliekama pagal gamintojo nurodymus.

7.7.2. Pereinamųjų režimų bandymų ciklo generavimas (NRTC denormalizavimas)

5 priede nustatyti taikomi normalizuotos formos bandymų ciklai. Normalizuotas bandymų ciklas yra sudarytas iš suporuotų sūkių dažnio ir sukimo momento, išreikšto procentais, verčių.

Normalizuotos sūkių dažnio ir sukimo momento vertės transformuojamos pagal šias taisykles:

- normalizuotas sūkių dažnis transformuojamas į atskaitos sūkių dažnio n_{ref} verčių seką pagal 7.7.2.2 punktą;
- normalizuotas sukimo momentas išreiškiamas į charakteristikų grafiką įtraukto sukimo momento, gauto taikant atitinkamą atskaitos sūkių dažnį, procentine dalimi. Šios normalizuotos vertės transformuojamos į pamatinį sukimo momento T_{ref} verčių seką pagal 7.7.2.3 punktą;
- atskaitos sūkių dažnio ir sukimo momento vertės, išreikštos suderintais vienetais, dauginamos, kad būtų gautos pamatinės galios vertės.

7.7.2.1. Denormalizavimo sūkių dažnis (n_{denorm})

Denormalizavimo sūkių dažnis (n_{denorm}) parenkamas taip, kad atitiktų 100 proc. normalizuoto sūkių dažnio vertes, nurodytas 5 priede pateiktame variklio dinamometro grafike. Etaloninis variklio ciklas, gautas atlikus atskaitos sūkių dažnio denormalizavimą, priklauso nuo pasirinkto tinkamo denormalizavimo sūkių dažnio (n_{denorm}). Apskaičiuojant denormalizavimo sūkių dažnį (n_{denorm}), gautą išmatavus charakteristikų kreivę, pritarus tipo patvirtinimo institucijoms, galima naudoti kurią nors iš šių lygiaverčių formulių:

$$a) \quad n_{denorm} = n_{lo} + 0,95 \cdot (n_{hi} - n_{lo}) \quad (7-2)$$

Čia:

n_{denorm} = denormalizavimo sūkių dažnis;

n_{hi} = didelis sūkių dažnis (žr. 2.1.40 punktą);

n_{lo} = mažas sūkių dažnis (žr. 2.1.44 punktą);

- b) n_{denorm} , atitinkantis ilgiausią vektorių, nustatytą taip:

$$n_{denorm} = n_i \text{ at the maximum of } (n_{normi}^2 + P_{normi}^2) \quad (7-3)$$

Čia:

i = indeksavimo kintamasis, atitinkantis vieną užregistruotą variklio charakteristikų grafiko vertę;

n_{normi} = variklio sūkių dažnis, normalizuotas jį padalinus iš n_{pmax} ;

P_{normi} = variklio galia, normalizuota ją padalinus iš P_{max} .

Jeigu nustatoma keletas didžiausiųjų verčių, denormalizavimo sūkių dažnis (n_{denorm}) turėtų būti laikomas mažiausiu sūkių dažniu visuose taškuose, kuriuose didžiausia kvadratų suma yra ta pati. Galima naudoti didesnę nurodytąjį sūkių dažnį, jeigu vektoriaus ilgis, esant nurodytam sūkių dažniui, ne mažesniu kaip 2 proc. tikslumu atitinka vektoriaus ilgį, esant išmatuotajai vertei.

Jeigu krintančiosios kreivės dalies kraštas pilnutinės apkrovos sąlygomis yra itin status, NRTC bandymų ciklo metu gali būti sunku tinkamai pritaikyti 105 proc. dydžio sūkių dažnį. Šiuo atveju, gavus išankstinį tipo patvirtinimo arba sertifikavimo institucijos sutikimą, leidžiama šiek tiek (ne daugiau kaip 3 proc.) sumažinti denormalizavimo sūkių dažnį (n_{denorm}), kad būtų įmanoma tinkamai atlikti NRTC.

⁽¹⁾ Pagrindinio maitinimo šaltinio galios apibrėžtis išsamiau paaiškinta ISO 8528-1:2005 standarto 2 paveiksle.

Jeigu išmatuotasis denormalizavimo sūkių dažnis (n_{denorm}) nesiskiria daugiau kaip ± 3 proc. nuo gamintojo nurodyto denormalizavimo sūkių dažnio, per išmetamųjų teršalų kiekio nustatymo bandymą gali būti naudojamas nurodytasis denormalizavimo sūkių dažnis (n_{denorm}). Jeigu leidžiamasis nuokrypis viršijamas, per išmetamųjų teršalų kiekio nustatymo bandymą naudojamas išmatuotasis denormalizavimo sūkių dažnis (n_{denorm}).

7.7.2.2. Variklio sūkių dažnio denormalizavimas

Variklio sūkių dažnis denormalizuojamas pagal šią lygtį:

$$n_{ref} = \frac{\%speed \cdot (n_{denorm} - n_{idle})}{100} + n_{idle} \quad (7-4)$$

Čia:

n_{ref} = atskaitos sūkių dažnis;

n_{denorm} = denormalizavimo sūkių dažnis;

n_{idle} = sūkių dažnis tuščiąja eiga;

$\%speed$ = pateiktas normalizuotas sūkių dažnis per NRTC.

7.7.2.3. Variklio sukimo momento denormalizavimas

5 priedo 1.3 punkte pateiktame variklio dinamometro grafike nurodytos sukimo momento vertės normalizuojamos iki didžiausio sukimo momento, taikant atitinkamą sūkių dažnį. Taikant charakteristikų kreivę, nustatytą pagal 7.6.2 punktą, etaloninio ciklo sukimo momento vertės denormalizuojamos taip:

$$T_{ref} = \frac{\% \text{ sukimo momento } \times \text{ didž. sukimo momentas}}{100} \quad (7-5)$$

taikant atitinkamą atskaitos sūkį, kaip apibrėžta 7.7.2.2 punkte.

7.7.2.4. Denormalizavimo procedūros pavyzdys

Pateikiamas šio bandymo taško denormalizavimo pavyzdys:

sūkių dažnis, % = 43 proc.

sukimo momentas, % = 82 proc.

Turint šias vertes:

$n_{denorm} = 2\,200 \text{ min}^{-1}$

$n_{idle} = 600 \text{ min}^{-1}$

gaunama:

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

Turint didžiausią 700 Nm sukimo momentą, remiantis charakteristikų kreive, kai sūkių dažnis lygus 1 288 min^{-1} :

$$T_{ref} = \frac{82 \times 700}{100} = 574 \text{ Nm}$$

7.8. Specialioji bandymo ciklų taikymo tvarka

7.8.1. Išmetamųjų teršalų kiekio nustatymo bandymo eiga, taikant pastovios būsenos diskrečiojo režimo bandymų ciklus

7.8.1.1. Variklio įšildymas, taikant pastovios būsenos diskrečiojo režimo bandymų ciklus

Pirminio kondicionavimo tikslais variklis išildomas pagal gamintojo rekomendacijas ir gerąją inžinerinę praktiką. Prieš pradėdant ėminių ėmimą, variklis turi veikti tol, kol, taikant 1 režimą (100 proc. sukimo momentas ir vardinis sūkių dažnis, taikant 8 režimų bandymų ciklą, esant vardiniam arba nominaliajam pastoviam variklio sūkių dažniui, ir 100 proc. sukimo momentas, taikant 5 režimų bandymų ciklą) variklio temperatūra (aušinimo vanduo ir tepalai) tampa pastovi (paprastai bent 10 min.). Iškart po šio variklio kondicionavimo momento pradėdama bandymų ciklo matavimas.

Pagal 7.3.1 punktą atliekama parengiamoji bandymų procedūra, įskaitant analizatorių kalibravimą.

7.8.1.2. Diskrečiojo režimo bandymų ciklų atlikimas

- a) Bandymas atliekamas bandymų ciklui nustatyta didėjančia režimų eilės tvarka (žr. 5 priedą).
- b) Kiekvienas režimas turi trukti bent 10 min. Taikant kiekvieną režimą, variklis stabilizuojamas bent 5 min. ir kiekvieno režimo pabaigoje 1–3 min. imami išmetamųjų dujinių teršalų ėminiai. Leidžiama prailginti ėminių ėmimo laiką, siekiant padidinti KD ėminių ėmimo tikslumą.

Režimo trukmė užregistruojama ir pateikiama ataskaitoje.

- c) Kietųjų dalelių ėminiai imami taikant vieno filtro arba kelių filtrų metodą. Kadangi 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 bandymo ciklo tvarkos aprašyme, ir į faktinį išmetimo srautą, atitinkamai derinant ėminio srautą ir (arba) ėminių ėmimo trukmę. Būtina, kad efektyvusis svertinis koeficientas, taikomas KD ėminių ėmimui, nuo nustatytam režimui taikomo svertinio koeficiento nesiskirtų daugiau kaip $\pm 0,003$.

Kiekvienu režimu ėminiai imami kuo vėliau. Taikant vieno filtro metodą, kietųjų dalelių ėminių ėmimo pabaiga ± 5 s tikslumu turi sutapti su išmetamųjų dujinių teršalų kiekio matavimo pabaiga. Taikant vieno filtro metodą, ėminių ėmimo trukmė veikiant vienam iš režimų turi būti ne trumpesnė kaip 20 s, o taikant kelių filtrų metodą – ne trumpesnė kaip 60 s. Sistemose be aplenkiamojo įtaiso ėminių ėmimo trukmė veikiant vienam iš režimų turi būti ne trumpesnė kaip 60 s, taikant ir vieno filtro, ir kelių filtrų metodą.

- d) Taikant kiekvieną režimą, variklio sūkių dažnis ir apkrova, įsiurbiamo oro temperatūra, degalų srautas ir oro arba išmetamųjų dujų srautas matuojami tuo pačiu laiko tarpiniu, kaip ir matuojant dujų koncentracijos vertes.

Visi skaičiuojant reikalingi papildomi duomenys užregistruojami.

- e) Jei bet kuriuo momentu po ėminių ėmimo, taikant diskretyjį režimą ir vieno filtro metodą, pradžios variklis užgęsta arba ėminių ėmimas nutrūksta, bandymas anuluojamas ir kartojamas nuo variklio sušildymo procedūros pradžios. Kai taikomas daugiafiltris KD matavimo metodas (po vieną filtrą kiekvienam darbiniam režimui), bandymas tęsiamas stabilizuojant ankstesniu režimu veikiančią variklį, kad būtų galima kondicionuoti variklį nustatytos temperatūros sąlygomis ir tada pradėti matavimą nustatant režimą, kurį taikant užgeso variklis.

- f) Po bandymo atliekamos 7.3.2 punkte nustatytos procedūros.

7.8.1.3. Patvirtinimo kriterijai

Po pradinio pereinamojo laikotarpio taikant kiekvieno nustatyto bandymų ciklo režimą, išmatuotasis sūkių dažnis nuo atskaitos sūkių dažnio neturi nukrypti daugiau kaip ± 1 proc. vardinio sūkių dažnio arba $\pm 3 \text{ min}^{-1}$ (taikoma didesnioji vertė), išskyrus tuščiąją eigą, kurią pasirinkus neturi būti viršyti gamintojo nurodyti leidžiamieji nuokrypiai. Išmatuotasis sukimo momentas nuo atskaitos sukimo momento neturi nukrypti daugiau kaip ± 2 proc. didžiausiojo sukimo momento, esant bandymo sūkių dažniui.

7.8.2. Nuolydinio režimo bandymų ciklai

7.8.2.1. Variklio išildymas

Prieš pradėdant pastovios būsenos nuolydinio režimo bandymų ciklus (RMC), variklis turi įšilti ir veikti tol, kol taikant RMC bandymų ciklą (gautą, atlikus 8 režimų bandymų ciklą), esant 50 proc. sūkių dažniui ir 50 proc. sukimo momentui, ir, taikant RMC bandymų ciklą (gautą, atlikus 5 režimų bandymų ciklą), esant vardiniam arba nominaliajam variklio sūkių dažniui ir 50 proc. sukimo momentui, variklio temperatūra (aušinimo vanduo ir tepalai) tampa pastovi. Iškart po šios variklio kondicionavimo procedūros turi būti pakeistas variklio sūkių dažnis ir sukimo momentas, pirmajam bandymo režimui taikant tiesinį 20 ± 1 s nuolydį. Pasibaigus nuolydžiui, kažkuriuo momentu tarp 5 ir 10 s pradėdama bandymo ciklo matavimas.

7.8.2.2. Nuolydinio režimo bandymų ciklo atlikimas

Nuolydinio režimo ciklai, gauti, atlikus 8 režimų ir 5 režimų bandymų ciklus, parodyti 5 priede.

Variklis kiekvienu režimu turi veikti nustatytą laiką. Perėjimas nuo vieno režimo prie kito atliekamas taikant tiesinį 20 ± 1 s metodą ir laikantis 7.8.2.4 punkte nustatytą leidžiamųjų nuokrypių (žr. 5 priedą).

Taikant nuolydinių režimų ciklus, atskaitos sūkių dažnio ir sukimo momento vertės generuojamos taikant mažiausią 1 Hz dažnį; atliekant ciklą, taikoma minėta verčių seka. Pereinant nuo vieno režimo prie kito, denormalizuoto atskaitos sūkių dažnio ir sukimo momento vertėms tarp režimų taikomas tiesinis nuolydis, kad būtų gauti atskaitos taškai. Tiesinis nuolydis netaikomas normalizuoto atskaitos 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 paminėtų sukimo momento verčių, o valdymo komanda pasiektų didžiausią ribą.

Per visą RMC bandymų ciklą (per kiekvieną režimą, įskaitant nuolydžius tarp režimų), išmatuojama kiekvieno dujinio teršalo koncentracija ir paimami KD ėminiai. Dujiniai teršalai gali būti matuojami nepraskiestose dujose arba praskiestose dujose ir nuolat registruojami. Jeigu jie matuojami praskiestose dujose, jų ėminius taip pat galima imti į ėminių maišą. Kietųjų dalelių ėminys praskiedžiamas kondicionuotu švairiu oru. Per visą bandymo procedūrą paimamas vienas ėminys, jis surenkamas naudojant vieną KD ėminių filtrą.

Apskaičiuojant su stabdymu susijusių išmetamųjų teršalų savitąją masę, faktinis ciklo darbas apskaičiuojamas integruojant tikrąją variklio galią per užbaigtą ciklą.

7.8.2.3. Išmetamųjų teršalų kiekio nustatymo bandymo eiga:

- vienu metu pradamas RMS atlikimas, išmetamųjų dujų ėminių ėmimas, duomenų registravimas ir išmatuotų verčių integravimas;
- sūkių dažnis ir sukimo momentas reguliuojami pagal pirmąjį režimą bandymų ciklo metu;
- jei bet kuriuo RMC momentu variklis užgęsta, bandymo rezultatai anuliuojami. Atliekamas parengiamasis variklio kondicionavimas, o bandymas kartojamas;
- RMC pabaigoje turi būti toliau tęsiamas ėminių ėmimas, išskyrus KD ėminių ėmimą, ir turi veikti visos sistemos, kad būtų užbaigta sistemos atsako trukmė. Tada baigiamas ėminių ėmimas ir registravimas, įskaitant fono ėminių registravimą. Galiausiai sustabdomi visi integravimo prietaisai ir įrašuose nurodoma bandymų ciklo pabaiga;
- po bandymo atliekamos 7.4 punkte nustatytos procedūros.

7.8.2.4. Patvirtinimo kriterijai

RMC bandymai patvirtinami taikant 7.8.3.3 ir 7.8.3.5 punktuose aprašytą regresijos analizę. Leidžiamieji RMC nuokrypiai pateikiami 7.1 lentelėje. Leidžiamieji RMC nuokrypiai skiriasi nuo 7.2 lentelėje pateikiamų leidžiamųjų NRTC nuokrypių.

7.1 lentelė

RMC regresijos kreivės leidžiamieji nuokrypiai

	Sūkių dažnis	Sukimo momentas	galia
Standartinė įverčio y ašyje pagal x ašį paklaida (SEE)	daugiausia 1 proc. vardinio sūkių dažnio	daugiausia 2 proc. didžiausio variklio sukimo momento	daugiausia 2 proc. didžiausios variklio galios
Tiesinės regresijos kreivės koeficientas, a_1	0,99–1,01	0,98–1,02	0,98–1,02
Mišriosios koreliacijos koeficientas, r^2	mažiausiai 0,990	mažiausiai 0,950	mažiausiai 0,950
Regresijos kreivės atkarpa y ašyje, a_0	± 1 proc. vardinio sūkių dažnio	± 20 Nm arba 2 proc. didžiausio sukimo momento (taikoma didesnioji vertė)	± 4 kW arba 2 proc. didžiausios galios (taikoma didesnioji vertė)

Jeigu RMC bandymas vykdomas ne ant pereinamųjų režimų bandymų stendo ir nėra sūkių dažnio ir sukimo momento verčių sekundinės sekos, taikomi toliau nurodyti patvirtinimo kriterijai.

Sūkių dažnio ir sukimo momento, nustatius kiekvieną režimą, leidžiamųjų nuokrypių 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, nuolydžiui taikomi toliau nurodyti sūkių dažnio ir apkrovos leidžiamieji nuokrypiai, o sūkių dažnis nuo vardinio sūkių dažnio tiesiškai turi skirtis ne daugiau kaip ± 2 proc. Sukimo momentas nuo didžiausiojo sukimo momento, esant vardiniam sūkių dažniui, tiesiškai turi skirtis ne daugiau kaip ± 5 proc.

7.8.3. Pereinamųjų režimų bandymų ciklas (NRTC)

Atskaitos dažnio ir sukimo momento komandos atliekamos viena po kitos, kad būtų atliktas pereinamųjų režimų bandymų ciklas. Sūkių dažnio ir sukimo momento komandos pateikiamos bent 5 Hz dažniu. Etaloninio bandymų ciklo metu taikomas 1 Hz dažnis, todėl tarpinės sūkių dažnio ir sukimo momento komandos turi būti tiesiškai interpoliuojamos, naudojant atskaitos sukimo momento vertes, gautas atlikus ciklo generavimą.

Mažos denormalizuoto sūkių dažnio vertės, kone lygios išilusio variklio sūkių dažniui tuščiąja eiga, gali būti priežastimi, dėl kurios įsijungs mažo sūkių dažnio tuščiąja eiga reguliatoriai, o variklio sukimo momentas viršys atskaitos sukimo momentą, net jeigu valdymo komanda yra žemiausiame taške. Tokiais atvejais rekomenduojama reguliuoti dinamometrą, kad jis pirmiausia kontroliuotų atskaitos sukimo momentą, ne atskaitos sūkių dažnį, ir sūkių dažnį leistų reguliuoti varikliui.

Šalto variklio paleidimo sąlygomis varikliams galima naudoti padidintos tuščiosios eigos prietaisą, kad variklis ir papildomo apdorojimo prietaisai greitai išiltų. Šiomis sąlygomis labai maži normalizuoti sūkių dažniai leis pasiekti atskaitos sūkių dažnius, kurie bus mažesni nei minėtas didesnis sūkių dažnis, gaunamas esant padidintai tuščiajai eigai. Tokiu atveju rekomenduojama reguliuoti dinamometrą, kad jis pirmiausia kontroliuotų atskaitos sukimo momentą ir sūkių dažnį leistų reguliuoti varikliui, kai valdymo komanda yra pasiekusi mažiausią ribą.

Atliekant išmetamųjų teršalų kiekio nustatymo bandymą, atskaitos sūkių dažnio ir sukimo momento vertės, išmatuotos sūkių dažnio ir sukimo momento vertės registruojamos mažiausiai 1 Hz dažniu, tačiau dar geriau, jei jos registruojamos 5 ar net 10 Hz dažniu. Šis didesnis registravimo dažnis yra svarbus, nes leidžia sumažinti paklaidą dėl atskaitos ribos ir išmatuotų sūkių dažnio bei sukimo momento verčių tarpusavio delsos.

Atskaitos riba ir išmatuotos sūkių dažnio bei sukimo momento vertės gali būti registruojamos mažesniu dažniu (net 1 Hz), jeigu per laiko tarpinį tarp užregistruotų verčių užregistruojamos vidutinės vertės. Vidutinės vertės apskaičiuojamos remiantis išmatuotomis vertėmis, atnaujintomis bent 5 Hz dažniu. Šios užregistruotos vertės naudojamos apskaičiuojant ciklo patvirtinimo statistinius duomenis ir visą darbą.

7.8.3.1. Pirminis variklio kondicionavimas

Siekiant užtikrinti pastovias toliau aprašomo išmetamųjų teršalų kiekio nustatymo bandymo sąlygas, ėminių ėmimo sistema ir variklis kondicionuojami vienu iš šių būdų: atliekant visą išankstinį NRTC ciklą arba įvažinėjant variklį ir paleidžiant matavimo sistemas į paties bandymų ciklo sąlygas panašiomis sąlygomis. Jeigu prieš tai buvo vykdomas NRTC išilusio variklio bandymas, papildomas kondicionavimas nėra būtinas.

Gali būti taikomas natūralus arba priverstinis ataušinimas. Kai naudojamas priverstinis ataušinimas, remiantis gerąja inžinerine praktika sukonfigūruojamos sistemos, kad būtų tiekiamas oras varikliui aušinti, o aušinimo alyva – variklio tepimo sistemai aušinti, ir kad būtų pašalinta šiluma iš variklio aušinimo sistemos ir papildomo išmetamųjų teršalų apdorojimo sistemos. Taikant priverstinį papildomo apdorojimo sistemos aušinimą, aušinimo oras netiekiamas tol, kol papildomo apdorojimo sistema atvėsta iki žemesnės nei katalizinio suaktyvinimo temperatūra. Neleidžiama taikyti jokios aušinimo procedūros, dėl kurios būtų išmestas nebūdingas teršalų kiekis.

Pagal 7.3.1 punktą atliekama parengiamoji bandymų procedūra, įskaitant analizatorių kalibravimą.

7.8.3.2. NRTC pereinamųjų režimų ciklo bandymo atlikimas

Bandymas pradedamas taip:

Bandymo eiga pradedama iškart po variklio paleidimo: jei tai šalto variklio paleidimo NRTC bandymas, variklis prieš tai turi būti ataušintas, jei tai išilusio variklio paleidimo NRTC bandymas – iššildytas. Turi būti paisoma instrukcijų (5 priedas).

Vienu metu pradedamas duomenų įvedimas, išmetamųjų dujų ėminių ėmimas ir išmatuotų verčių integravimas. Bandymų ciklas pradedamas paleidus variklį ir atliekamas pagal 5 priedo grafiką.

Ciklo pabaigoje turi būti toliau tęsiamas ėminių ėmimas ir turi veikti visos sistemos, kad baigtųsi sistemos atsako trukmė. Tada baigiamas ėminių ėmimas ir registravimas, įskaitant fono ėminių registravimą. Galiausiai sustabdomi visi integravimo prietaisai ir įrašuose nurodoma bandymų ciklo pabaiga.

Po bandymo turi būti atliktos 7.3.2 punkte nustatytos procedūros.

7.8.3.3. Ciklo patvirtinimo kriterijai, kai taikomas pereinamųjų režimų bandymų ciklas

Siekiant patikrinti bandymo pagrįstumą, šiame punkte pateikti ciklo patvirtinimo kriterijai taikomi pamatinėms ir išmatuotoms sūkių dažnio, sukimo momento, galios ir viso darbo vertėms.

7.8.3.4. Ciklo darbo apskaičiavimas

Prieš apskaičiuojant ciklo darbą, praleidžiamos bet kokios 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. Etaloninio ciklo darbas W_{ref} (kWh) apskaičiuojamas naudojant atskaitos sūkių dažnio ir sukimo momento vertes. Faktinis ciklo darbas W_{act} naudojamas tada, kai norima jį palyginti su etaloninio ciklo darbu W_{ref} ir apskaičiuoti su stabdymu susijusių išmetamųjų teršalų savitąją masę (žr. 7.2 punktą).

W_{act} vertė turi būti nuo 85 proc. iki 105 proc. W_{ref} vertės.

7.8.3.5. Patvirtinimo statistiniai duomenys (žr. 4B priedo A.2 priedėlį)

Turi būti apskaičiuotos sūkių dažnio, sukimo momento ir galios atskaitos ir išmatuotų verčių tiesinės regresijos lygtys.

Siekiant sumažinti paklaidą dėl atskaitos ir etaloninio ciklo verčių tarpusavio delsos, atskaitos sūkių dažnio ir sukimo momento sekos atžvilgiu visa variklio sūkių dažnio ir sukimo momento signalų seka laike gali būti paskubinta arba uždelsta. Jei įvyksta grįžtamojo ryšio signalų poslinkis, sūkių dažnio ir sukimo momento vertės į tą pačią pusę turi pasislinkti tiek pat.

Taikant mažiausiųjų kvadratų metodą gaunama ši geriausios sutapties lygtis:

$$y = a_1x + a_0 \quad (7-6)$$

Čia:

y = išmatuota sūkių dažnio (min^{-1}), sukimo momento (Nm) ar galios (kW) vertė;

a_1 = tiesinės regresijos kreivės koeficientas;

x = pamatinė sūkių dažnio (min^{-1}), sukimo momento (Nm) ar galios (kW) vertė;

a_0 = regresijos kreivės atkarpa y ašyje.

Apskaičiuojama kiekvienos regresijos kreivės standartinė įverčio y ašyje pagal x ašį paklaida (SEE) ir mišriosios koreliacijos koeficientas (r^2) (4B priedo A.2 priedėlis).

Rekomenduojama šią analizę daryti 1 Hz dažniu. Kad bandymo pagrįstumas būtų patvirtintas, užtikrinama atitikti 7.2 lentelėje nurodytiems kriterijams.

7.2 lentelė

Leidžiamieji regresijos kreivės nuokrypiai

	Sūkių dažnis	Sukimo momentas	galia
Standartinė įverčio y ašyje pagal x ašį paklaida (SEE)	$\leq 5,0\%$ didžiausiojo bandymo sūkių dažnio	$\leq 10,0\%$ variklio didžiausiojo sukimo momento, įtraukto į charakteristikų grafiką	$\leq 10,0\%$ variklio didžiausiosios galios, įtrauktos į charakteristikų grafiką
Tiesinės regresijos kreivės koeficientas, a_1	0,95–1,03	0,83–1,03	0,89–1,03
Mišriosios koreliacijos koeficientas, r^2	mažiausiai 0,970	mažiausiai 0,850	mažiausiai 0,910
Regresijos kreivės atkarpa y ašyje, a_0	$\pm 10\%$ tuščiosios eigos	± 20 Nm arba $\pm 2\%$ didžiausiojo sukimo momento (taikoma didesnioji vertė)	± 4 kW arba $\pm 2\%$ didžiausiosios galios (taikoma didesnioji vertė)

Prieš apskaičiuojant regresiją, jei taškai yra nurodyti šiame punkte pateiktoje 7.3 lentelėje, juos galima šalinti, siekiant gauti regresijos kreivę. Tačiau šie taškai nėra šalinami apskaičiuojant ciklo darbą ir išmetamųjų teršalų kieki. Tuščiosios eigos taškas apibrėžiamas kaip taškas, turintis 0 proc. normalizuotą atskaitos sukimo momentą ir 0 proc. normalizuotą atskaitos sūkių dažnį. Galimas tiek viso ciklo, tiek kurio nors jo etapo taškų šalinimas; pašalintieji taškai turi būti nurodyti.

7.3 lentelė

Taškai, kuriuos leidžiama pašalinti iš regresijos analizės

Įvykis	Sąlygos (n – variklio sūkių dažnis, T – sukimo momentas)	Leidžiama išbraukti šiuos taškus
Mažiausioji valdymo galia (tuščiosios eigos taškas)	$n_{ref} = n_{idle}$ ir $T_{ref} = 0$ ir $T_{act} > (T_{ref} - 0,02 T_{maxmappedtorque})$ ir $T_{act} < (T_{ref} + 0,02 T_{maxmappedtorque})$	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

8. MATAVIMO PROCEDŪROS

8.1. Kalibravimas ir veiksmingumo tikrinimas

8.1.1. Įžanga

Šiame punkte aprašomos reikalaujamos kalibravimo ir matavimo tikrinimo sistemos. 9.4 punkte pateiktos specifikacijos, taikomos atskiriems prietaisams.

Kalibravimas ar tikrinimas įprastai atliekamas per visą matavimo seką.

Jeigu dalies matavimo sistemos kalibravimo ar tikrinimo reikalavimai nėra žinomi, ta sistemos dalis kalibruojama ir jos veiksmingumas tikrinamas matavimo sistemos gamintojo rekomenduojamu dažnumu ir laikantis gerosios inžinerinės praktikos.

Siekiant užtikrinti atitiktį kalibravimui ir tikrinimui taikomiems leidžiamiesiems nuokrypiais, turi būti taikomi tarptautiniu mastu pripažinti standartai.

8.1.2. Kalibravimo ir tikrinimo apibendrinimas

8.1 lentelėje apibendrinamas 8 punkte aprašytas kalibravimas ir tikrinimas ir nurodoma, kada juos reikia atlikti.

8.1 lentelė

Kalibravimo ir tikrinimo apibendrinimas

Kalibravimo ir tikrinimo rūšis	Būtiniausias dažnumas (*)
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.

Kalibravimo ir tikrinimo rūšis	Būtiniausias dažnumas (*)
8.1.4.: Tiesiškumas	<p>Sūkių dažnis: įrengiant pirmą kartą, ne anksčiau kaip likus 370 dienų iki bandymų ir po kapitalinės techninės priežiūros.</p> <p>Sukimo momentas: įrengiant pirmą kartą, ne anksčiau kaip likus 370 dienų iki bandymų ir po kapitalinės techninės priežiūros.</p> <p>Išvalytų dujų ir praskiestų išmetamųjų dujų srautai: įrengiant pirmą kartą, ne anksčiau kaip likus 370 dienoms iki bandymų ir po kapitalinės techninės priežiūros, nebent srautas tikrinamas naudojant propaną arba anglies ar deguonies balanso metodą.</p> <p>Nepraskiestų išmetamųjų dujų srautas: įrengiant pirmą kartą, ne anksčiau kaip likus 185 dienoms iki bandymų ir po kapitalinės techninės priežiūros, nebent srautas tikrinamas naudojant propaną arba anglies ar deguonies balanso metodą.</p> <p>Dujų analizatoriai: įrengiant pirmą kartą, ne anksčiau kaip likus 35 dienų iki bandymų ir po kapitalinės techninės priežiūros.</p> <p>KD svarstyklės: įrengiant pirmą kartą, ne anksčiau kaip likus 370 dienų iki bandymų ir po kapitalinės techninės priežiūros.</p> <p>Nesusijęs slėgis ir temperatūra: įrengiant pirmą kartą, ne anksčiau kaip likus 370 dienų iki bandymų ir po kapitalinės techninės priežiūros.</p>
8.1.5.: Nuolatinės dujų analizatorių sistemos atsako ir atnaujinimo bei registravimo tikrinimas (skirta dujų analizatoriams, kuriuose nėra nuolatinio kompensavimo funkcijos, kai naudojamos kitų rūšių dujos)	Įrengiant pirmą kartą arba po atsakui poveikio turinčio sistemos modifikavimo.
8.1.6.: Nuolatinės dujų analizatorių sistemos atsako ir atnaujinimo bei registravimo tikrinimas (skirta dujų analizatoriams, kuriuose yra nuolatinio kompensavimo funkcija, kai naudojamos kitų rūšių dujos)	Įrengiant pirmą kartą arba po atsakui poveikio turinčio sistemos modifikavimo.
8.1.7.1.: Sukimo momentas	Įrengiant pirmą kartą ir po kapitalinės techninės priežiūros.
8.1.7.2.: Slėgis, temperatūra, rasos taškas	Įrengiant pirmą kartą ir po kapitalinės techninės priežiūros.
8.1.8.1.: Degalų srautas	Įrengiant pirmą kartą ir po kapitalinės techninės priežiūros.
8.1.8.2.: Išsiurbiamas srautas	Įrengiant pirmą kartą ir po kapitalinės techninės priežiūros.
8.1.8.3.: Išmetamųjų dujų srautas	Įrengiant pirmą kartą ir po kapitalinės techninės priežiūros.
8.1.8.4.: Praskiestų išmetamųjų dujų srautas (CVS ir PFD)	Įrengiant pirmą kartą ir po kapitalinės techninės priežiūros.
8.1.8.5.: CVS / PFD ir periodinio ėminių ėmiklio tikrinimas (b)	Įrengiant pirmą kartą, ne anksčiau kaip likus 35 dienoms iki bandymų ir po kapitalinės techninės priežiūros. (patikra naudojant propaną).
8.1.8.8.: Nuotėkis dėl sumažėjusio slėgio	Prieš kiekvieną laboratorinį bandymą pagal 7.1 punktą.
8.1.9.1.: CO ₂ NDIR H ₂ O trukdžiai	Įrengiant pirmą kartą ir po kapitalinės techninės priežiūros.
8.1.9.2.: CO NDIR CO ₂ ir H ₂ O trukdžiai	Įrengiant pirmą kartą ir po kapitalinės techninės priežiūros.
8.1.10.1.: FID kalibravimas THC FID optimizavimas ir THC FID tikrinimas	Sukalibruoti, optimizuoti ir nustatyti CH ₄ atsaką: įrengiant pirmą kartą ir po kapitalinės techninės priežiūros. Patikrinti CH ₄ atsaką: įrengiant pirmą kartą, ne anksčiau kaip likus 185 dienų iki bandymų ir po kapitalinės techninės priežiūros.

Kalibravimo ir tikrinimo rūšis	Būtiniausias dažnumas (*)
8.1.10.2.: Nepraskiestų išmetamųjų dujų FID O ₂ trukdžiai	Visiems FID analizatoriams: įrengiant pirmą kartą ir po kapitalinės techninės priežiūros. Visiems THC FID analizatoriams: įrengiant pirmą kartą, po kapitalinės techninės priežiūros ir po FID optimizavimas pagal 8.1.10.1 punktą.
8.1.10.3.: Angliavandenilių be metano skyriklio penetracija	Įrengiant pirmą kartą, ne anksčiau kaip likus 185 dienoms iki bandymų ir po kapitalinės techninės priežiūros.
8.1.11.1.: CLD aušinimas CO ₂ ir H ₂ O	Įrengiant pirmą kartą ir po kapitalinės techninės priežiūros.
8.1.11.3.: NDUV HC ir H ₂ O trukdžiai	Įrengiant pirmą kartą ir po kapitalinės techninės priežiūros.
8.1.11.4.: NO ₂ penetracija aušinimo vonioje (aušintuvas)	Įrengiant pirmą kartą ir po kapitalinės techninės priežiūros.
8.1.11.5.: NO ₂ virsmo į NO katalizatorius	Įrengiant pirmą kartą, ne anksčiau kaip likus 35 dienoms iki bandymų ir po kapitalinės techninės priežiūros.
8.1.12.1.: KD svarstyklės ir svėrimas	Nepriklausomas tikrinimas: įrengiant pirmą kartą, ne anksčiau kaip likus 370 dienų iki bandymų ir po kapitalinės techninės priežiūros. Tuščiojo, patikros ir etaloninio mėginio tikrinimas: ne anksčiau kaip likus 12 dienų iki svėrimo ir po kapitalinės techninės priežiūros.

(*) Dažniau atlikti kalibravimą ir tikrinimą, laikantis matavimo sistemos gamintojo instrukcijų ir gerosios inžinerinės praktikos.

(b) CVS tikrinimas nereikalingas sistemoms, kurios reikalavimus atitinka ± 2 proc. tikslumu remiantis anglies ar deguonies įsiurbiamame ore, degalų ir praskiestų išmetamųjų dujų cheminiu balansu.

8.1.3. Tikslumo, rezultatų pakartojamumo ir triukšmo tikrinimas

Remiantis 9.3 lentelėje nurodytų atskirų prietaisų veikimo charakteristikų vertėmis nustatomas prietaiso matavimo tikslumas, rezultatų pakartojamumas ir triukšmas.

Prietaiso matavimo tikslumo, rezultatų pakartojamumo ar triukšmo tikrinti nebūtina. Tačiau gali būti pravartu apsvarstyti šio tikrinimo galimybę, siekiant nustatyti naujo prietaiso specifikacijas, patikrinti naujo prietaiso veikimą prieš jį pristatant arba atlikti esamo prietaiso gedimų paiešką.

8.1.4. Tiesiškumo patikra

8.1.4.1. Taikymo sritis ir dažnumas

Kiekvienos 8.2 lentelėje išvardytos matavimo sistemos tiesiškumo patikra turi būti atlikta 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. Atliekant tiesiškumo patikrą, į matavimo sistemą įtraukiama bent 10 pamatinių verčių seka, jeigu nenurodyta kitaip. Matavimo sistema kiekvieną pamatinę vertę išreiškia kiekybiškai. Išmatuotosios vertės drauge palyginamos su pamatinėmis vertėmis, taikant mažiausiųjų kvadratų regresijos kreivės principą ir tiesiškumo kriterijus, nurodytus šio punkto 8.2 lentelėje.

8.1.4.2. Veikimo reikalavimai

Jeigu matavimo sistema neatitinka taikomų tiesiškumo kriterijų, nurodytų 8.2 lentelėje, trūkumai pašalinami atliekant pakartotinį kalibravimą ar priežiūrą arba prireikus pakeičiant sudedamąsias dalis. Pašalinus trūkumus, pakartotinai atliekama tiesiškumo patikra, siekiant užtikrinti, kad matavimo sistema atitiktų tiesiškumo kriterijus.

8.1.4.3. Procedūra

Naudojamas šis tiesiškumo patikros protokolai:

- a) matavimo sistema naudojama taikant nustatytąją temperatūrą, slėgį ir srautą;

- b) kaip ir prieš išmetamųjų teršalų kiekio nustatymo bandymą, įvedamas nulio signalas ir nustatoma nulinė prietaiso vertė; į dujų analizatoriaus angą tiesiogiai tiekiamos nulinės vertės nustatymo dujos, atitinkančios 9.5.1 punkto reikalavimus;
- c) kaip ir prieš išmetamųjų teršalų kiekio nustatymo bandymą, įvedamas patikros signalas ir nustatomas prietaiso matavimo intervalas. Į dujų analizatoriaus angą tiesiogiai tiekiamos patikros dujos, atitinkančios 9.5.1 punkto reikalavimus;
- d) nustatius prietaiso 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 veikimo, reikia pakartotinai nustatyti prietaiso nulinę vertę ir intervalą;
- e) matuojant bet kokį dydį ir atrenkant pamatines vertes y_{refi} , kurioms priskiriamos atliekant išmetamųjų teršalų kiekio nustatymo bandymus gaunamos įvairios vertės, vadovaujamos gamintojo rekomendacijomis ir gerąja inžinerine praktika, taip išvengiant kitokiomis vertėmis pagrįsti ekstrapoliavimo. Tiesiškumo patikros tikslais nulinis atskaitos signalas pasirenkamas kaip viena iš pamatinių verčių. Atliekant nesusijusio slėgio ir temperatūros tiesiškumo patikras, atrenkamos bent trys pamatinės vertės. Atliekant visas kitas tiesiškumo patikras, atrenkama bent dešimt pamatinių verčių;
- f) pasirenkant pamatinių verčių sekos įvedimo eilės tvarką, vadovaujamos gamintojo rekomendacijomis ir gerąja inžinerine praktika;
- g) pamatiniai dydžiai generuojami ir įvedami pagal 8.1.4.4 punkto nuostatas. naudojamos 9.5.1 punkto reikalavimus atitinkančios koncentracijos dujos, kurios į dujų analizatoriaus angą tiekiamos tiesiogiai;
- h) nustatomas laikas, per kurį galima stabilizuoti prietaisą, kol juo matuojamos pamatinės vertės;
- i) pamatinė vertė matuojama 30 s taikant mažų mažiausiai 9.2 lentelėje nustatytą mažiausiąjį registravimo dažnį ir užregistruojamas užregistruotų verčių aritmetinis vidurkis \bar{y}_i ;
- j) g–i papunkčiuose nustatyti veiksmai kartojami tol, kol bus išmatuoti visi pamatiniai dydžiai;
- k) siekiant apskaičiuoti mažiausių kvadratų regresijos kreivės parametrus ir statistines vertes palyginti su 8.2 lentelėje nurodytais mažiausiais veikimo kriterijais, naudojamas aritmetinis vidurkis \bar{y}_i ir pamatinės vertės y_{refi} . Vadovaujantis 4B priedo A.2 priedėlio A.2 punktu atliekami apskaičiavimai.

8.1.4.4. Atskaitos signalai

Šiame punkte aprašomi rekomenduojami pamatinių verčių generavimo, naudojant šios dalies 8.1.4.3 punkte nustatytą tiesiškumo patikros protokolą, metodai. Turi būti naudojamos faktinės vertės imituojančios pamatinės vertės arba turi būti įvesta ir etalonine matavimo sistema išmatuota faktinė vertė. Pastaruoju atveju pamatinė vertė reiškia etalonine matavimo sistema užregistruotą vertę. Pamatinės vertės ir etaloninės matavimo sistemos turi būti pripažintos tarptautiniu mastu.

Jei temperatūros matavimo sistemose yra įrengti tokie jutikliai, kaip termoporos, varžiniai termometrai ir termistoriai, tiesiškumo patikra gali būti atlikta iš sistemos pašalinant jutiklį ir vietoj jo naudojant imitatorių. Prireikus naudojamas atskirai sukalibruotas imitatorius, kuriam taikomas šaltosios jungties kompensavimas. Tarptautiniu mastu 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

8.2 lentelėje nurodytos matavimo sistemos, kurioms būtina taikyti tiesiškumo patikrą Remiantis šia lentele, taikomos šios nuostatos:

- a) tiesiškumo patikra taikoma dažniau, jeigu tai rekomenduoja prietaiso gamintojas arba patartina remiantis gerąja inžinerine praktika;
- b) „min“ reiškia mažiausiąją pamatinę vertę, naudojamą atliekant tiesiškumo patikrą.

Ar vertė yra nulinė, ar neigiama, priklauso nuo signalo;

- c) „max“ paprastai reiškia didžiausiąją pamatinę vertę, naudojamą atliekant tiesiškumo patikrą; Pvz., naudojant dujų dozatorius, x_{\max} yra nedozuojama, nepraskiesta patikros dujų koncentracija. Šiais specialiais atvejais „max“ reiškia skirtingą vertę:
- i) KD svarstyklių tiesiškumo patikros tikslais m_{\max} reiškia tipinę KD filtro masę;
 - ii) sukimo momento tiesiškumo patikros tikslais T_{\max} reiškia gamintojo nurodytą didžiausią sukimo momentą turinčio bandomo variklio aukščiausiąją sukimo momento vertę;
- d) nurodytieji intervalai yra įskaitomojo pobūdžio; pvz., a_1 kreivės koeficientui nurodytas 0,98–1,02 intervalas reiškia, kad $0,98 \leq a_1 \leq 1,02$;
- e) šios tiesiškumo patikros nereikalingos sistemoms, kurios atitinka praskiestų išmetamųjų teršalų srauto patikros, naudojant propaną, reikalavimus, aprašytus 8.1.8.5 punkte, arba sistemoms, kurios reikalavimus atitinka ± 2 proc. tikslumu remiantis anglies ar deguonies išsiurbiamame ore, degalų ir praskiestų išmetamųjų teršalų cheminiu balansu;
- f) šiems dydžiams nustatyto a_1 kriterijaus paisoma, tik jeigu yra reikalinga absoliučioji kiekio vertė, priešpastatoma signalui, kuris faktinei vertei proporcingas tik tiesiškai;
- g) nesusijusioms temperatūroms priskiriama variklio temperatūra ir aplinkos sąlygos, kuriomis nustatomos arba tikrinamos variklio veikimo sąlygos, temperatūros, naudojamos, kai nustatomos arba tikrinamos kritinės bandymų sistemos sąlygos ir apskaičiuojant išmetamųjų teršalų kiekį naudojamos temperatūros:
- i) reikalingos šios temperatūros tiesiškumo patikros: oro išsiurbimo, papildomo apdorojimo sistemos linijos (-ų) (jeigu varikliai bandomi cikliška, naudojant papildomo apdorojimo įtaisus ir taikant šalto variklio paleidimo kriterijus), KD ėminių ėmimui naudojamo skiedimo oro (CVS, dvigubas skiedimas ir dalies srauto sistemos), KD ėminio ir aušintuvo pavyzdžio (jei tai dujų ėminių ėmimo sistemos, kurios ėminių džiovinimui naudoja aušintuvus);
 - ii) šios temperatūros tiesiškumo patikros reikalingos, tik jeigu taip nurodo variklio gamintojas: degalų bako angos; bandymų dinamometro pripučiamo oro aušintuvo oro išpūtimo angos (jei tai varikliai, bandomi naudojant bandymų dinamometro šilumokaitį, kuriuo imituojamas transporto priemonės (mašinos) pripučiamo oro aušintuvai), bandymų dinamometro pripučiamo oro aušintuvo aušalo angos (jei tai varikliai, bandomi naudojant bandymų dinamometro šilumokaitį, kuriuo imituojamas transporto priemonės (mašinos) pripučiamo oro aušintuvai), alyvos karterio dugninėje / rezervuare, aušalo prieš termostatą (jei varikliai aušinami skysčiais);
- h) nesusijusiems slėgiams priskiriamas variklio slėgis ir aplinkos sąlygos, kuriomis nustatomos arba tikrinamos variklio veikimo sąlygos, slėgiai, naudojami, kai nustatomos arba tikrinamos kritinės bandymų sistemos sąlygos, ir apskaičiuojant išmetamųjų teršalų kiekį naudojami slėgiai:
- i) reikalingos šios slėgio tiesiškumo patikros: išsiurbiamo oro apribojimo, išmetimo sistemos priešslėgio, barometro, įvadinio CVS slėgmačio slėgio (jeigu matuojant naudojama CVS), aušintuvo pavyzdžio (jei tai dujų ėminių ėmimo sistemos, kurios ėminių džiovinimui naudoja aušintuvus);
 - ii) šios slėgio tiesiškumo patikros reikalingos, tik jeigu taip nurodo variklio gamintojas: bandymų dinamometro pripučiamo oro aušintuvo ir slėgio jungiamajame vamzdyne kryčio (jei tai yra turbokompresorių turintys varikliai, bandomi naudojant bandymų dinamometro šilumokaitį, kuriuo imituojamas transporto priemonės (mašinos) pripučiamo oro aušintuvai) degalų išsiurbimo angoje ir degalų išleidimo angoje.

8.2 lentelė

Matavimo sistemos, kurioms būtina taikyti tiesiškumo patikrą

Matavimo sistema	Kiekis	Minimalus tikrinimo dažnumas	Tiesiškumo kriterijai			
			$ x_{\min} \cdot (a_1 - 1) + a_0 $	a	SEE	r^2
Variklio sūkių dažnis	n	Ne anksčiau kaip likus 370 dienų iki bandymų	$\leq 0,05 \% n_{\max}$	0,98-1,02	$\leq 2 \% n_{\max}$	$\geq 0,990$
variklio sukimo momentas	T	Ne anksčiau kaip likus 370 dienų iki bandymų	$\leq 1 \% T_{\max}$	0,98-1,02	$\leq 2 \% T_{\max}$	$\geq 0,990$
Degalų srautas	q_m	Ne anksčiau kaip likus 370 dienų iki bandymų	$\leq 1 \% q_{m,\max}$	0,98-1,02	$\leq 2 \% q_{m,\max}$	$\geq 0,990$

Matavimo sistema	Kiekis	Minimalus tikrinimo dažnumas	Tiesiškumo kriterijai			
			$\frac{ x_{\min} \cdot (a_1 - 1) + a_0 }{a_0}$	a	SEE	r^2
Įsiurbiamo oro srautas	q_v	Ne anksčiau kaip likus 370 dienų iki bandymų	$\leq 1\%$ $q_{v,\max}$	0,98-1,02	$\leq 2\%$ $q_{v,\max}$	$\geq 0,990$
Skiedimo oro srautas	q_v	Ne anksčiau kaip likus 370 dienų iki bandymų	$\leq 1\%$ $q_{v,\max}$	0,98-1,02	$\leq 2\%$ $q_{v,\max}$	$\geq 0,990$
Praskiestų išmetamųjų teršalų srautas	q_v	Ne anksčiau kaip likus 370 dienų iki bandymų	$\leq 1\%$ $q_{v,\max}$	0,98-1,02	$\leq 2\%$ $q_{v,\max}$	$\geq 0,990$
Nepraskiestų išmetamųjų teršalų srautas	q_v	Ne anksčiau kaip likus 185 dienoms iki bandymų	$\leq 1\%$ $q_{v,\max}$	0,98-1,02	$\leq 2\%$ $q_{v,\max}$	$\geq 0,990$
Periodinio ėmiklio srautas	q_v	Ne anksčiau kaip likus 370 dienų iki bandymų	$\leq 1\%$ $q_{v,\max}$	0,98-1,02	$\leq 2\%$ $q_{v,\max}$	$\geq 0,990$
Dujų dozatoriai	x/x_{span}	Ne anksčiau kaip likus 370 dienų iki bandymų	$\leq 0,5\%$ x_{\max}	0,98-1,02	$\leq 2\%$ x_{\max}	$\geq 0,990$
Dujų analizatoriai	x	Ne anksčiau kaip likus 35 dienoms iki bandymų	$\leq 0,5\%$ x_{\max}	0,99-1,01	$\leq 1\%$ x_{\max}	$\geq 0,998$
KD svarstyklės	m	Ne anksčiau kaip likus 370 dienų iki bandymų	$\leq 1\%$ m_{\max}	0,99-1,01	$\leq 1\%$ m_{\max}	$\geq 0,998$
Nesusiję slėgiai	p	Ne anksčiau kaip likus 370 dienų iki bandymų	$\leq 1\%$ p_{\max}	0,99-1,01	$\leq 1\%$ p_{\max}	$\geq 0,998$
Nesusijusios temperatūros signalų vertimas iš analoginių į skaitmeninius	T	Ne anksčiau kaip likus 370 dienų iki bandymų	$\leq 1\%$ T_{\max}	0,99-1,01	$\leq 1\%$ T_{\max}	$\geq 0,998$

8.1.5. Nuolatinio dujų analizavimo sistemos atsako ir atnaujinimo bei registravimo tikrinimas

Šioje dalyje aprašoma bendroji nuolatinio dujų analizavimo sistemos atsako tikrinimo procedūra ir atnaujintų rodmėnų registravimas 8.1.6 punkte aprašoma kompensacinio tipo analizatorių tikrinimo tvarka.

8.1.5.1. Taikymo sritis ir dažnumas

Ši patikra atliekama įrengus arba pakeitus dujų analizatorių, naudojamą nenutrūkstamajam ėminių ėmimui. Ši patikra taip pat atliekama, jeigu sistemos konfigūracija pakeičiama taip, kad pasikeičia sistemos atsakas. Ši patikra reikalinga nuolatiniam dujų analizatoriams, kurie naudojami atliekant pereinamųjų režimų arba nuolydinio režimo bandymus, tačiau nereikalinga periodinio dujų analizavimo sistemoms ar nenutrūkstamojo dujų analizavimo sistemoms, kurios naudojamos atliekant tik diskrečiojo režimo bandymus.

8.1.5.2. Matavimo principai

Šio bandymo tikslas – patikrinti, ar atnaujinimo ir registravimo dažnis atitinka bendrą sistemos atsaką į greitą koncentracijos ėminių ėmimo zonde vertės pasikeitimą. Dujų analizavimo sistemų veikimas optimizuojamas taip, kad jų bendras atsakas į greitą koncentracijos pasikeitimą būtų atnaujinamas ir registruojamas atitinkamu dažniu ir taip būtų išvengta informacijos netekimo. Šiuo bandymu taip pat siekiama patikrinti, ar nuolatinio dujų analizavimo sistemos atitinka būtiniausius reikalavimus dėl atsako trukmės.

Nustatomieji sistemos parametrai atsako trukmei įvertinti turi būti tokie patys, kaip taikytieji atliekant matavimus per bandymą (t. y. slėgis, srautai, nustatomieji analizatoriaus filtro parametrai ir visi kiti atsako trukmei galintys turėti poveikį parametrai). Atsako trukmė nustatoma dujoms pasikeičiant tiesiog ėminių ėmimo zondo įėjimo angoje. Dujų pakeitimo prietaisai turi gebėti koncentraciją pakeisti greičiau nei per 0,1 s. Bandymui naudojamos dujos koncentracijos vertę turi pakeisti bent 60 proc. visos skalės vertės.

Nubraižomos kiekvieno atskiro dujų komponento koncentracijos kreivės.

8.1.5.3. Sistemos reikalavimai

- a) Sistemos atsako trukmė turi būti ≤ 10 s, jeigu visų išmatuotų komponentų (CO , NO_x , CO_2 ir HC) ir visų naudojamų intervalų signalo kilimo trukmė yra $\leq 2,5$ sekundės arba jei signalo kilimo ir kritimo trukmė yra ≤ 5 s. Kai NMHC matuoti naudojama NMC, sistemos atsako trukmė gali būti didesnė kaip 10 s.

Prieš atliekant A.7–A.8 priedėliuose nurodytus išmetamųjų teršalų kiekio apskaičiavimus, visi duomenys (koncentracija, degalų ir oro srautai) turi paslinkti per išmatuotą jų atsako trukmę.

- b) Siekiant įrodyti, kad atnaujinimas ir registravimas yra priimtini ir atitinka bendrą sistemos atsaką, sistema turi atitikti vieną iš šių kriterijų:
- i) vidutinės signalo kilimo trukmės ir dažnio, kuriuo sistema registruoja ir atnaujinama koncentracijos vertės, sandauga turi būti lygi mažiausiai 5. Bet kuriuo atveju vidutinė signalo kilimo trukmė neturi būti ilgesnė kaip 10 s;
 - ii) dažnis, kuriuo sistema registruoja koncentracijos vertes, turi būti mažiausiai 2 Hz (taip pat žr. 9.2 lentelę).

8.1.5.4. Procedūra

Siekiant patikrinti kiekvienos nenutrūkstamojo dujų analizavimo sistemos atsaką, taikoma ši procedūra:

- a) turi būti vadovaujama analizavimo sistemos gamintojo įrangos parengimo ir naudojimo instrukcijomis. Matavimo sistema sureguliuojama, kaip to reikalaujama, kad jos veikimas būtų optimalus. Ši patikra atliekama taip, kad analizatorius veiktų taip pat, kaip ir atliekant išmetamųjų teršalų kiekio nustatymo 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 minėtą patikros bandymą, kiti analizatoriai taip pat turi būti paleisti ir turi veikti. Šis patikros bandymas gali būti vykdomas naudojant keletą analizatorių, kuriems tuo pat metu naudojama ta pati ėminių ėmimo sistema. Jeigu atliekant išmetamųjų teršalų kiekio nustatymo bandymus naudojami analoginiai arba realiojo laiko skaitmeniniai filtrai, per šią patikrą jie turi būti naudojami tuo pačiu būdu;
- b) naudojant įrangą sistemos atsako trukmei patvirtinti, tarp visų jungčių rekomenduojama naudoti mažiausius dujų tiekimo linijos ilgius, o nulinės vertės oro šaltinis turi būti prijungtas prie vienos greito veikimo 3 krypcių vožtuvo įėjimo angos (2 įėjimo angos ir 1 išėjimo anga), kad būtų galima kontroliuoti nulinės vertės nustatymo ir maišytų patikros dujų srautą į ėminių ėmimo sistemos zondo įėjimo angą arba prie zondo išėjimo angos esančio tęjinio taško. Paprastai dujų srautas yra didesnis nei zondų imamų ėminių srautas, 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 daugiapės 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 $\text{NO-CO-CO}_2\text{-C}_3\text{H}_8\text{-CH}_4$ su N_2 likučiu sumaišomos lygiomis dalimis su NO_2 patikros dujomis su išgrynintojo sintetinio oro likučiu. Kai taikoma, taip pat galima naudoti įprastines dvinares patikros dujas vietoj sumaišytų patikros dujų $\text{NO-CO-CO}_2\text{-C}_3\text{H}_8\text{-CH}_4$ su N_2 likučiu; šiuo atveju su kiekvienu analizatoriumi atliekami atskiri atsako bandymai. 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 analizatorių linijos. Naudojama įranga, leidžianti išvengti slėgio svyravimų sustabdžius srautą per dujų kompaundavimo prietaisą. Turi būti ignoruojami visi šie dujų komponentai, jeigu, atliekant šią patikrą, jie neturi reikšmės analizatoriams. Užtuot taikius minėtą reikalavimą, leidžiama naudoti dujų indus su atskiromis dujomis ir atskiro atsako trukmės matavimo įrangą;

- c) duomenys renkami taip:

- i) įjungiamas vožtuvas, kad pradėtų tekėti nulinės vertės nustatymo dujų srautas;
- ii) leidžiama taikyti stabilizavimą, atsižvelgiant į tiekimo vėlavimą ir lėčiausią pilnutinį analizatoriaus atsaką;
- iii) per išmetamųjų teršalų kiekio nustatymo 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) pakartojami šio punkto c papunkčio iv–vii dalių veiksmai, kad būtų užregistruoti septyni pilnutiniai ciklai, užbaigiant juos nulinės vertės nustatymo dujų tekėjimu į analizatorius;
- ix) tada registravimas stabdomas.

8.1.5.5. Veiksmingumo vertinimas

Siekiant apskaičiuoti vidutinį kiekvieno analizatoriaus signalo kilimo laiką T_{10-90} , naudojami šios dalies 8.1.5.4 punkto c papunktyje pateikti duomenys.

- a) Jeigu renkamasi įrodyti atitiktį šios dalies 8.1.5.3 punkto b papunkčio i daliai, taikoma toliau pateikiama tvarka. Signalo kilimo trukmė (sekundėmis) dauginama iš atitinkamo registravimo dažnio Hz (1/s). Kiekvieno rezultato vertė turi būti lygi bent 5. Jeigu vertė nesiekia 5, registravimo dažnis turi būti padidintas arba turi būti reguliuojami srautai, arba keičiama ėminių ėmimo sistemos konstrukcija, kad prireikus padidėtų signalo kilimo trukmė. Be to, galima sukonfigūruoti skaitmeninius filtrus, siekiant padidinti signalo kilimo trukmę.
- b) Jeigu renkamasi įrodyti atitiktį šios dalies 8.1.5.3 punkto b papunkčio ii daliai, pakanka įrodyti atitiktį šios dalies 8.1.5.3 punkto b papunkčio ii dalyje pateiktam reikalavimui.

8.1.6. Kompensacinio tipo analizatorių atsako trukmės tikrinimas

8.1.6.1. Taikymo sritis ir dažnumas

Ši patikra atliekama norint nustatyti nuolatinio dujų analizatoriaus atsaką, kai vieno analizatoriaus atsakas kompensuojamas kito atsaku, siekiant apskaičiuoti išmetamųjų dujinių teršalų kiekį. Atliekant šią patikrą vandens garai laikomi dujiniu komponentu. Šią patikrą reikia taikyti nuolatiniams dujų analizatoriams, naudojamiems vykdant pereinamųjų arba nuolydinių režimų bandymus. Ši patikra nereikalinga periodinio dujų ėminių ėmimo analizatoriams arba nuolatiniams dujų analizatoriams, kurie naudojami atliekant tik diskrečiojo režimo bandymus. Ši patikra nevykdoma tada, kai taikoma pataisa dėl vandens, pašalinto iš ėminio po apdorojimo proceso, ir nustatoma NMHC pagal THC ir CH_4 , nurodytų A.7 ir A.8 priedėliuose dėl išmetamųjų teršalų apskaičiavimo. Ši patikra atliekama po pradinio įrengimo (t. y. po bandymų dinamometro priėmimo eksploatuoti). Po kapitalinės techninės priežiūros galima taikyti 8.1.5 punktą, siekiant patikrinti atsako vienodumą, su sąlyga, kad bet kokiems pakeistiems komponentams tam tikru momentu buvo taikoma vienodo atsako patikra, naudojant drėkintuvą.

8.1.6.2. Matavimo principai

Šios procedūros tikslas – patikrinti nuolat derinamųjų dujų matavimų sinchroniškumą ir atsako vienodumą. Taikant šią procedūrą, būtina užtikrinti, kad veiktų visi kompensaciniai 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 tipo 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 mažesnis iš šių dviejų dažnių.

8.1.6.4. Procedūra

Turi būti taikomos visos 8.1.5.4 punkto a–c papunkčiuose nurodytos procedūros. Be to, jeigu taikomas išmatuotais vandens garais pagrįstas kompensacinis 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 sistema nenaudoja ėminio džiovintuvo, kad pašalintų vandenį iš dujų ėminio, patikros dujos drėkinamos dujų mišiniui tekant sandariu indu, kuriame dujos sudrėkinamos iki aukščiausio ėminio rasos taško, kuris imant išmetamųjų dujų ėminus įvertinamas jas barbotuojant į distiliuotą vandenį. Jeigu, atliekant

bandymus, sistema naudoja ėminio džiovinuvą, kurio patikros rezultatai yra teigiami, sudrėkintą dujų mišinį galima leisti už ėminio džiovinuvo, barbotuojant į distiliuotą vandenį sandariame inde 25 ± 10 °C arba didesnės nei rasos taškas temperatūros sąlygomis. Visais atvejais pastovi sudrėkintų dujų temperatūra linijoje už indo turi būti bent 5 °C didesnė už vietinį rasos tašką. Galima ignoruoti kuriuos nors iš šių dujų komponentų, jeigu, atliekant šią patikrą, jie neturi reikšmės analizatoriams. Jeigu kuris nors iš dujų analizatorių yra atsparus vandens kompensavimui, tokių analizatorių atsako patikrą galima atlikti be drėkinimo.

8.1.7. Variklio parametrų ir aplinkos sąlygų matavimas

Variklio gamintojas turi taikyti vidaus kokybės procedūras, atitinkančias pripažintus nacionalinius arba tarptautinius standartus. Antraip taikomos toliau pateikiamos nuostatos.

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 įrengiant pirmą kartą ir po kapitalinės techninės priežiūros, taikant, be kita ko, atskaitos jėgą arba svirtį, sujungtą su savuoju svoriu. Kartojant kalibravimą vadovujamasi gerąja inžinerine praktika. Kai atliekamas sukimo momento jutiklio siunčiamo signalo tiesinis aproksimavimas, vadovujamasi sukimo momento relės gamintojo instrukcijomis. Leidžiama taikyti kitus kalibravimo metodus.

8.1.7.1.2. Savojo svorio kalibravimas

Pagal šią metodiką nustatyta jėga taikoma ant svirties pakabinant nustatytu atstumu nustatytus svarelius. Turi būti užtikrinta, 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 turi būti išsiūbuotas arba įsuktas, 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 atskaitos 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 turi būti išsiūbuotas arba įsuktas, kad būtų sumažinta statinė trinties histerezė. Šiuo atveju atskaitos 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. Turi būti užtikrinta, kad ilgis būtų matuojamas statmenai etaloninio matuoklio matavimo ašiai ir statmenai dinamometro sukimosi ašiai.

8.1.7.2. Slėgio, temperatūros ir rasos taško kalibravimas

Prieš įrengiant pirmą kartą prietaisus, jie sukalibruojami, kad matuotų slėgį, temperatūrą ir rasos tašką. Kartojant kalibravimą vadovujamasi prietaisų gamintojo instrukcijomis ir gerąja inžinerine praktika.

Jei temperatūros matavimo sistemose yra įrengtos termoporos, varžiniai termometrai ir termistoriai, sistemos kalibravimas gali būti atliktas pagal 8.1.4.4 punkto nuostatas dėl tiesiškumo patikros.

8.1.8. Su srautu susiję matavimai

8.1.8.1. Degalų srauto kalibravimas

Prieš įrengiant pirmą kartą degalų srauto matuoklius, jie sukalibruojami. Kartojant kalibravimą vadovujamasi prietaisų gamintojo instrukcijomis ir gerąja inžinerine praktika.

8.1.8.2. Įsiurbiamo oro srauto kalibravimas

Prieš įrengiant pirmą kartą įsiurbiamo oro srauto matuoklius, jie sukalibruojami. Kartojant kalibravimą vadovujamasi prietaisų gamintojo instrukcijomis ir gerąja inžinerine praktika.

8.1.8.3. Išmetamųjų teršalų srauto kalibravimas

Prieš įrengiant pirmą kartą išmetamųjų teršalų srauto matuoklius, jie sukalibruojami. Kartojant kalibravimą vadovujamasi prietaisų gamintojo instrukcijomis ir gerąja inžinerine praktika.

8.1.8.4. Praskiesto išmetamųjų teršalų srauto (CVS) kalibravimas

8.1.8.4.1. Apžvalga

- a) Šioje dalyje aprašoma, kaip sukalibruoti pastovaus tūrio ėminių ėmimo iš praskiesto išmetamųjų teršalų srauto (CVS) sistemoms naudojamus srautmačius.
- b) Toks kalibravimas atliekamas tada, kai srautmetis įrengiamas nuolatinėje vietoje. Kalibravimas atliekamas po to, kai pakeičiama bet kokia srauto konfigūracijos prieš srautmatį ir už jo dalis, galinti turėti poveikio srautmačio kalibravimui. Kalibravimas atliekamas pirmą kartą įrengiant CVS ir tada, kai imamasi taisomųjų priemonių, tačiau nepavyksta pašalinti problemos, dėl kurios neįmanoma atlikti praskiestų išmetamųjų dujų srauto patikros (t. y. tikrinimo propanu), kaip nustatyta 8.1.8.5 punkte.
- c) CVS srautmetis kalibruojamas naudojant etaloninį srautmatį, kaip antai ikigarsinį Venturio difuzorių, ilgo spindulio srauto tūtą, glotnios prieigos angą, laminariojo srauto matuoklį, kritinio srauto Venturio difuzorių rinkinį arba ultragarsinį srautmatį. Naudojamas etaloninis srautmetis, kuriuo dydžius galima registruoti taikant ± 1 proc. paklaidą, vadovaujantis tarptautiniu mastu pripažintais standartais. Šis etaloninio srautmačio atsakas į srautą naudojamas kaip pamatinė CVS srautmačio kalibravimo vertė.
- d) Prieš srovę negalima naudoti ekrano arba kitaip riboti srautą už etaloninio srautmačio, nebent srautmetis sukalibruojamas, atsižvelgiant į minėtą apribojimą.
- e) 8.1.8.4 punkte aprašyta kalibravimo seka yra pagrįsta molekuline mase. Atitinkama seka, kai naudojamas mase pagrįstas metodas, aprašyta 8 priedo 1 priedėlyje.

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. Taikant kiekvieną sūkių dažnį, kuriuo veikia PDP, nustatomi unikalūs lygties koeficientai. PDP srautmetis kalibruojamas taip:

- a) sistema sujungiama, kaip nurodyta 8.1 paveiksle;
- b) nuotėkis tarp kalibravimo srautmačio ir PDP neturi viršyti 0,3 proc. viso srauto, taikant mažiausią kalibravimo srauto vertę; pvz., esant didžiausiam apribojimui ir mažiausiam PDP sūkių dažniui;
- c) kol veikia PDP, PDP įėjimo angoje palaikoma pastovi temperatūra, neviršijanti vidutinės absoliučiosios įėjimo angos temperatūros T_{in} daugiau kaip ± 2 proc.;
- d) nustatoma pirmoji PDP sūkių dažnio vertė, kuriai esant ketinama kalibruoti;
- e) kintamasis droselis nustatomas taip, kad būtų visiškai atidarytas;
- f) PDP turi veikti bent 3 min., kad sistema stabilizuotųsi. Tada, kai PDP nuolat veikia, bent 30 s registruojama duomenų apie kiekvieną iš šių dydžių imtis ir vidutinės jų vertės:
 - i) atskaitos srautmačio vidutinis srautas \bar{q}_{Vref} ;
 - ii) temperatūra PDP įėjimo angoje T_{in} ;
 - iii) vidutinis statinis absoliutusias slėgis PDP įėjimo angoje p_{in} ;
 - iv) vidutinis statinis absoliutusias 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 turi būti palaipsniui uždaryta;

- h) siekiant duomenis užregistruoti mažiausiai šešiose droselio padėtyse, atsižvelgiant į visus įmanomus normalaus naudojimo slėgius PDP įėjimo angoje, pakartojami 8.1.8.4.2 punkto f ir g papunkčiuose nustatyti veiksmai;
- i) PDP kalibruojamas remiantis surinktais duomenimis ir taikant A.7–A.8 priedėliuose nurodytas lygtis;
- j) pakartojami šio punkto f–i papunkčiuose nustatyti veiksmai, taikant kiekvieną sūkių dažnį, kuriuo veikia PDP;
- k) siekiant nustatyti PDP srauto lygtį, taikomą atliekant išmetamųjų teršalų bandymus, naudojamos 4B priedo A.7 priedėlyje (moline mase pagrįstas metodas) arba A.8 priedėlyje (mase pagrįstas metodas) pateiktos lygtys;
- l) atliekant CVS patikrą (t. y. patikrą naudojant propaną), patikrinamas kalibravimas, kaip aprašyta 8.1.8.5 punkte;
- m) PDP negalima naudoti, jeigu slėgis įėjimo angoje yra mažesnis nei mažiausioji vertė, užregistruota atliekant kalibravimo bandymus.

8.1.8.4.3. CFV kalibravimas

Siekiant patikrinti kritinio srauto Venturio difuzorius (CFV) pralaidumo koeficientą C_d , CFV sukalibruojamas tikėtino mažiausio statinio skirtuminio slėgio tarp CFV įėjimo ir išėjimo angų sąlygomis. CFV srautmatį kalibruojamas taip:

- a) sistema sujungiama, kaip nurodyta 8.1 paveiksle;
- b) įjungiamas pūstuvus už CFV;
- c) kol veikia CFV, CFV įėjimo angoje palaikoma pastovi temperatūra, neviršijanti vidutinės absoliučiosios įėjimo angos temperatūros T_{in} daugiau kaip ± 2 proc.;
- d) nuotėkis tarp kalibravimo srautmačio ir CFV neturi viršyti 0,3 proc. viso srauto, taikant didžiausią apribojimą;
- e) kintamasis droselis nustatomas taip, kad būtų visiškai atidarytas; užuot naudojus kintamąjį droselį, slėgis už CFV gali būti keičiamas keičiant pūstuvo sūkių dažnį arba taikant reguliuojamą nuotėkį. Reikėtų žinoti, kad kai kurių pūstuvų veikimas nulinės apkrovos sąlygomis yra ribojamas;
- f) CFV turi veikti bent 3 min., kad sistema stabilizuotųsi. CFV toliau veikiant, bent 30 s registruojami duomenys apie kiekvieną iš šių dydžių imtis ir vidutinės jų vertės:
 - i) atskaitos srautmačio vidutinis srautas \bar{q}_{Vref} ;
 - ii) vidutinis rasos taškas kalibravimo oro sąlygomis T_{dew} (neprivaloma). A.7–A.8 priedėliuose nurodytos prielaidos, kurias leidžiama taikyti atliekant išmetamųjų teršalų kiekio matavimus;
 - iii) vidutinė temperatūra Venturio difuzoriaus įėjimo angoje T_{in} ;
 - iv) vidutinis statinis absoliutusias slėgis Venturio difuzoriaus 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 turi būti palaiptai uždaryta;
- h) siekiant vidutinius duomenis užregistruoti mažiausiai dešimtyje droselio padėčių taip, kad būtų išbandytas kuo didesnis tikėtinas bandymo intervalas Δp_{CFV} , šio punkto f ir g papunkčiuose nustatyti veiksmai turi būti pakartoti. Galima nepašalinti kalibravimo komponentų arba CVS komponentų, kai kalibruojant taikomi patys mažiausi apribojimai;
- i) nustatomas C_d ir leidžiamas mažiausias slėgio santykis r , kaip aprašyta A.7–A.8 priedėliuose;
- j) siekiant nustatyti CFV srautą, kai vykdomas išmetamųjų teršalų kiekio nustatymo bandymas, taikomas C_d . CFV nenaudojamas, kai r yra mažesnis nei leidžiama mažiausioji vertė, kaip nustatyta A.7–A.8 priedėliuose;
- k) atliekant CVS patikrą (t. y. patikrą naudojant propaną), patikrinamas kalibravimas, kaip aprašyta 8.1.8.5 punkte;

l) jeigu CVS sukonfigūruojamas taip, kad vienu metu lygiagrečiai būtų galima naudoti daugiau nei vieną CFV, CVS sukalibruojamas vienu iš šių būdų:

- i) kiekvienas CVF derinys kalibruojamas pagal šio punkto ir A.7–A.8 priedėlių nuostatas. A.7–A.8 priedėliuose pateiktos srauto apskaičiavimo, pasirinkus šį variantą, instrukcijos;
- ii) kiekvienas CVF kalibruojamas pagal šio punkto ir A.7–A.8 priedėlių nuostatas. A.7–A.8 priedėliuose pateiktos srauto apskaičiavimo, pasirinkus šį variantą, instrukcijos;

8.1.8.4.4. SSV kalibravimas

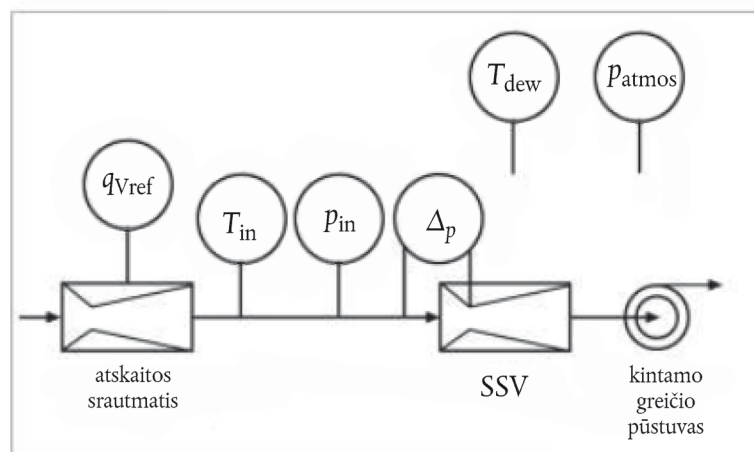
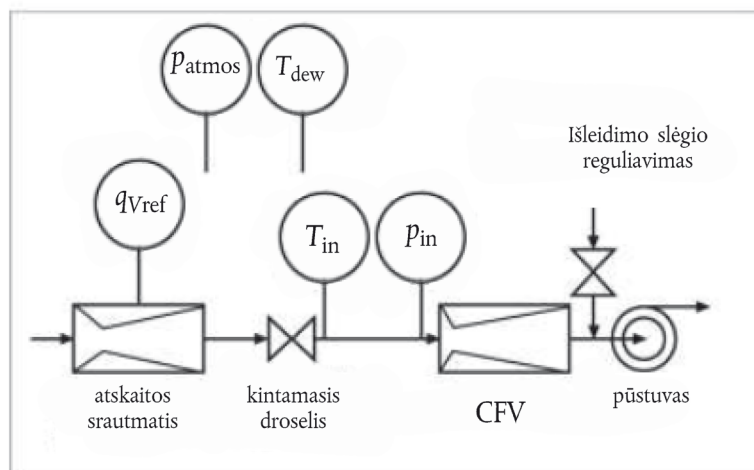
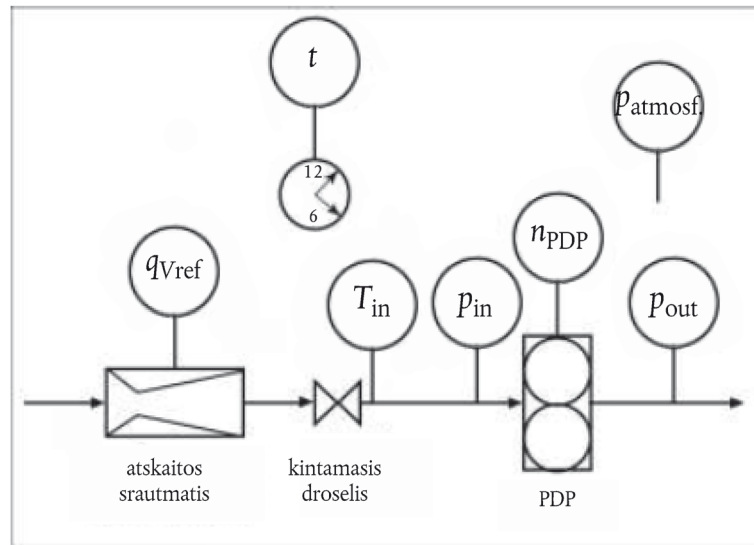
ikigarsinis Venturio difuzorius (SSV) kalibruojamas, siekiant nustatyti jo kalibravimo koeficientą C_d , taikant tikėtiną slėgio įėjimo angoje intervalą. SSV srautmatis kalibruojamas taip:

- a) sistema sujungiama, kaip nurodyta 8.1 paveiksle;
- b) įjungiamas pūstuvus už SSV;
- c) nuotėkis tarp kalibravimo srautmačio ir SSV neturi viršyti 0,3 proc. viso srauto, taikant didžiausią apribojimą;
- d) kol veikia SSV, SSV įėjimo angoje palaikoma pastovi temperatūra, neviršijanti vidutinės absoliučiosios įėjimo angos temperatūros T_{in} daugiau kaip ± 2 proc.;
- e) nustatomas didesnis kintamojo droselio arba kintamojo greičio pūstuvo 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 turi veikti bent 3 min., kad sistema stabilizuotųsi. SSV toliau veikiant, bent 30 s registruojama duomenų apie kiekvieną iš šių dydžių imtis ir vidutinės jų vertės:
 - i) atskaitos srautmačio vidutinis srautas \bar{q}_{Vref} ;
 - ii) vidutinis rasos taškas kalibravimo oro sąlygomis T_{dew} (neprivaloma). leidžiamosios prielaidos nurodytos A.7–A.8 priedėliuose;
 - iii) vidutinė temperatūra Venturio difuzoriaus įėjimo angoje T_{in} ;
 - iv) vidutinis statinis absoliutusias slėgis Venturio difuzoriaus įėjimo angoje p_{in} ;
 - v) statinis skirtuminis slėgis tarp statinio slėgio Venturio difuzoriaus įėjimo angoje ir statinio slėgio Venturio difuzoriaus tūtoje Δp_{SSV} ;
- g) siekiant sumažinti srautą, palaipsniui uždarama droselio sklendė arba sumažinamas pūstuvo greitis;
- h) siekiant užregistruoti duomenis, taikant mažiausiai dešimt srauto verčių, pakartojami šio punkto f ir g papunkčiuose nustatyti veiksmi;
- i) nustatoma funkcinė C_d ir Re santykio forma, remiantis surinktais duomenimis ir taikant A.7–A.8 priedėliuose nurodytas lygtis;
- j) atliekant CVS patikrą (t. y. patikrą naudojant propaną) ir naudojant naująją C_d ir Re santykio lygtį, patikrinamas kalibravimas, kaip aprašyta 8.1.8.5 punkte;
- k) SSV naudojamas tik mažiausiojo ir didžiausiojo kalibruoto srauto intervalo ribose;
- l) siekiant nustatyti SSV srautą, atliekant bandymą, naudojamos 4B priedo A.7 priedėlyje (moline mase pagrįstas metodas) arba 4B priedo A.8 priedėlyje (mase pagrįstas metodas) pateiktos lygtys.

8.1.8.4.5. Viršgarsinis kalibravimas (rezervuota)

8.1 pav

Praskiestų išmetamųjų teršalų CVS kalibravimo schemas



8.1.8.5. CVS ir periodinio ėminių ėmiklio tikrinimas (patikra naudojant propaną)

8.1.8.5.1. Įžanga

a) patikra naudojant propaną taikoma kaip CVS tikrinimas, siekiant nustatyti, ar nėra išmatuotų praskiestų išmetamųjų dujų srauto verčių nukrypimų. Patikra naudojant propaną taip pat taikoma kaip periodinio ėminių ėmiklio tikrinimas, siekiant nustatyti, ar nėra periodinio ėminių ėmimo sistemos, kuria ėminys ištraukiamas iš CVS, kaip aprašyta šio punkto vi papunktyje, nukrypimų. Remiantis gerąja inžinerine praktika ir saugumo reikalavimais, atliekant šį tikrinimą gali būti naudojamas ne propanas, o kitos dujos, kaip antai CO₂ arba CO. Jei patikra naudojant propaną nepavyksta, tai gali reikšti vieną ar kelias problemas, kurioms išspręsti gali prireikti taisomųjų veikslių, pvz.:

i) netinkamas analizatorius kalibravimas. FID analizatorius sukalibruojamas pakartotinai, sutaisomas arba pakeičiamas;

ii) pagal 8.1.8.7 punktą atliekamas nuotėkio tikrinimas CVS tunelyje, prie jungčių, tvirtiklių ir HS ėminių ėmimo sistemoje;

iii) pagal 9.2.2 punktą atliekamas prasto maišymo tikrinimas;

iv) pagal 7.3.1.2 punktą atliekamas ėminių ėmimo sistemos užteršimo angliavandeniliais tikrinimas;

v) CVS kalibravimo pakeitimas. Pagal 8.1.8.4 punktą atliekamas CVS srautmačio in situ kalibravimas;

vi) kitos CVS arba ėminių ėmimo tikrinimo aparatinės ar programinės įrangos keliamos problemos. Patikrinama, ar CVS sistema, CVS tikrinimo aparatinė ar programinė įranga neturi nukrypimų;

b) kai patikrai atlikti naudojamas propanas, taikoma atskaitos C₃H₈, naudojamų CVS kaip pėdsakinės dujos, masė arba atskaitos srautas. Jeigu taikomas atskaitos srautas, atsižvelgiama į bet kokią neidealių C₃H₈ dujų pobūdį etaloniniame srautmatyje. A.7 priedėlyje (moline masė pagrįstas metodas) arba A.8 priedėlyje (masė pagrįstas metodas) aprašoma, kaip kalibruoti ir naudoti tam tikrus srautmačius. Pagal 8.1.8.5 punktą ir A.7 arba A.8 priedėlius negalima taikyti idealiųjų dujų prielaidos. Kai patikrai atlikti naudojamas propanas, atlikus HC ir CVS srauto matavimus apskaičiuota įpurkštų C₃H₈ dujų masė palyginama su pamatine verte.

8.1.8.5.2. Nustatyto propano kiekio įleidimo į CVS sistemą metodas

Bendras CVS mėginio ėmimo ir analizės sistemos tikslumas nustatomas į įprastu režimu veikiančią sistemą įleidžiant tam tikrą išmetamųjų dujų kiekį. Teršalas ištiriamas ir masė apskaičiuojama pagal A.7–A.8 priedėlius. Turi būti taikomas vienas iš toliau aprašytų dviejų metodų.

a) Matavimas taikant gravimetrinį metodą atliekamas taip: ± 0,01 g tikslumu nustatoma nedidelio baliono, pripildyto anglies viendeginio arba propano, masė. Į sistemą leidžiant anglies monoksidą arba propaną, maždaug 5–10 minučių CVS sistema naudojama taip pat, kaip ir per įprastą išmetamųjų dujų kiekio bandymą. Išleistų grynujų dujų kiekis nustatomas pagal pasvertų masių skirtumą. Dujų mėginys analizuojamas įprasta įranga (ėminių ėmimo maiše arba taikant integravimo metodą), tada apskaičiuojama dujų masė.

b) Matavimas kritinio srauto tūta atliekamas taip: žinomas grynujų dujų (anglies monoksido arba propano) kiekis per kalibruotą kritinio srauto tūtą įleidžiamas į CVS sistemą. Jei įėjimo angoje slėgis pakankamai didelis, srautas, reguliuojamas kritinio srauto tūta, nepriklauso nuo slėgio tūtos išėjimo angoje (kritinis srautas). CVS sistema naudojama maždaug 5–10 min., t. y. taip, kaip ir atliekant įprastą išmetamųjų dujų bandymą. Dujų mėginys analizuojamas įprasta įranga (ėminių ėmimo maiše arba integravimo metodu), tada apskaičiuojama dujų masė.

8.1.8.5.3. Pasirengimas atlikti patikrą naudojant propaną

Patikrai naudojant propaną pasirengiama taip:

a) jeigu vietoj atskaitos srauto naudojama C₃H₈ atskaitos masė, balionas pripildomas C₃H₈ dujomis. Nustatyta C₃H₈ dujomis pripildyto baliono atskaitos masė ± 0,5 proc. tikslumu turi atitikti numatytą naudoti C₃H₈ kiekį;

b) parenkami tinkami CVS ir C₃H₈ srautai;

- c) pasirenkama C_3H_8 įpurškimo į CVS angą. Pasirenkama anga, kuri būtų kuo arčiau vietos, kurioje variklio išmetami teršalai patenka į CVS. C_3H_8 balionas prijungiamas prie įpurškimo sistemos;
- d) CVS turi veikti stabiliai;
- e) iš anksto pašildomi arba ataušinami bet kokie ėminių ėmimo sistemos šilumokaičiai;
- f) leidžiama nustatyti stabilų šildomų arba aušinamų įtaisų, pvz., ėminių linijų, filtrų, aušintuvų ir siurblių, veikimą 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 atlikti patikrą HC ėminių ėmimo sistemoje naudojant propaną

Nuotėkio dėl sumažėjusio slėgio HC ėminių ėmimo sistemoje patikra gali būti atlikta pagal šio punkto g papunktį. Jeigu taikoma ši procedūra, gali būti taikoma 7.3.1.2 punkte nustatyta užteršimo HC procedūra. Jeigu nuotėkio dėl sumažėjusio slėgio HC ėminių ėmimo sistemoje patikra pagal šio punkto g papunktį 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 ir nustatyti C_3H_8 srauto vertes;
- b) per 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 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 srautas. Periodinio HC matavimo atveju pripildoma periodinio ėmimo talpa (pvz., maišas) ir išmatuojama HC pertekliaus koncentracija;
- f) jeigu HC pertekliaus koncentracija viršija $2 \mu\text{mol/mol}$, nepašalinus taršos, procedūros tęsti negalima. Nustatomas taršos šaltinis ir imamasi taisomųjų priemonių, kaip antai sistemos valymo ir užterštų ėminio dalių pašalinimo;
- g) jeigu HC pertekliaus koncentracija neviršija $2 \mu\text{mol/mol}$, ši vertė užregistruojama kaip x_{HCinit} ir naudojama taikant pataisą dėl užteršimo HC, kaip aprašyta 4B priedo A.7 priedėlyje (moline mase pagrįstas metodas) arba 4B priedo A.8 priedėlyje (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, išmatuojamas ir užregistruojama foninė HC koncentracija skiedimo ore;
 - iv) nustatoma nulinė visų integravimo prietaisų vertė;
 - v) pradedamas ėminių ėmimas ir įjungiami bet kokie srauto integravimo įtaisai;
 - vi) paleidžiamos tekėti pasirinkto srauto C_3H_8 dujos. Jeigu naudojamas atskaitos srautas, pradedamas šio srauto C_3H_8 integravimas;
 - vii) C_3H_8 leidžiama toliau tekėti tol, kol dujų priteka bent tiek, kad būtų galima užtikrinti tikslų pamatinių C_3H_8 ir išmatuotųjų C_3H_8 kiekio nustatymą;
 - viii) C_3H_8 balionas užsukamas, o ėminių ėmimas tęsiamas tol, kol atsižvelgiama į laiko vėlavimą dėl ėminių tekėjimo ir analizatoriaus atsako trukmės;
 - ix) ėminių ėmimas baigiamas ir sustabdomi bet kokie srauto integravimo įtaisai;

- b) jeigu matuojama naudojant kritinio srauto tūta, užuot taikius 8.1.8.5.5 punkto a papunktyje nustatytą metodą, patikrą naudojant propaną galima atlikti taip:
- jei HC ėminiai imami periodiniu būdu, prijungiamos švrios laikyklos, pvz., ištuštinti maišai;
 - HC matavimo prietaisai naudojami pagal prietaisų gamintojų instrukcijas;
 - jeigu numatoma taikyti pataisą dėl skiedimo oro foninės koncentracijos, išmatuojamas ir užregistruojama foninė HC koncentracija skiedimo ore;
 - nustatoma nulinė visų integravimo prietaisų vertė;
 - etaloninio C_3H_8 baliono turinys išleidžiamas pasirinkta sparta;
 - pradedamas ėminių ėmimas ir, gavus patvirtinimą, kad HC koncentracija stabilizavosi, įjungiami bet kokie srauto integravimo įtaisai;
 - baliono turiniui leidžiama toliau tekėti tol, kol dujų priteka bent tiek, kad būtų galima užtikrinti tikslų pamatinių C_3H_8 ir išmatuotųjų C_3H_8 kiekio nustatymą;
 - bet kokie integravimo įtaisai sustabdomi;
 - etaloninis C_3H_8 balionas užsukamas.

8.1.8.5.6. Patikros naudojant propaną vertinimas

Po bandymo atliekama ši procedūra:

- jeigu taikomas periodinis ėminių ėmimas, periodiniu būdu surinkti mėginiai išanalizuojami kuo anksčiau;
- po HC analizės taikoma taršos ir fono pataisa;
- Kaip nustatyta A.7–A.8 priedėliuose, apskaičiuojama visa C_3H_8 masė, remiantis CVS ir HC duomenimis ir taikant C_3H_8 molinę masę $M_{C_3H_8}$, o ne efektyviąją HC molinę masę M_{HC} ;
- jeigu taikoma atskaitos masė (gravimetrinis metodas), propano cilindre masė nustatoma $\pm 0,5$ proc. tikslumu, o C_3H_8 atskaitos masė nustatoma tuščio propano baliono masę atimant iš pilno propano baliono masės. Jeigu naudojama kritinio srauto tūta (ja matuojama), propano masė nustatoma srautą dauginant iš bandymo trukmės;
- C_3H_8 atskaitos masė atimama iš apskaičiuotos masės. Jeigu šis skirtumas atskaitos masės neviršija daugiau kaip $\pm 3,0$ proc., laikoma, kad CVS išlaikė patikrą.

8.1.8.5.7. Antrinio KD skiedimo sistemos tikrinimas

Kai būtina pakartoti patikrą naudojant propaną, siekiant patikrinti antrinio KD skiedimo sistemą, šios patikros tikslais taikoma a–d papunkčiuose nustatyta ši procedūra:

- HC ėminių ėmimo sistema sukonfigūruojama taip, kad būtų galima paimti ėminį šalia periodinio ėminių ėmiklio laikyklos (pvz., KD filtro). Jeigu šioje vietoje absoliutusis slėgis yra per mažas, kad būtų galima paimti HC ėminį, jį galima paimti iš periodinio ėminių ėmiklio siurblio išmetamosios angos. Ėminius iš siurblio išmetamosios angos reikia imti atsargiai, kadangi bet kuriuo kitu atveju priimtinas siurblio nuotėkis už periodinio ėminių ėmiklio srautmačio taps fiktyvios nesėkmės atliekant patikrą propanu priežastimi;
- patikra naudojant propaną pakartojama, kaip aprašyta šiame punkte, tačiau HC ėminiai imami iš periodinio ėminių ėmiklio;
- C_3H_8 masė apskaičiuojama, atsižvelgiant į bet kokį antrinį skiedimą periodiniame ėminių ėmiklyje;
- C_3H_8 atskaitos masė atimama iš apskaičiuotos masės. Jeigu šis skirtumas atskaitos masės neviršija daugiau kaip ± 5 proc., laikoma, kad periodinis ėminių ėmiklis išlaikė patikrą. Jeigu viršija, imamasi taisomųjų veiksmy.

8.1.8.5.8. Ėminių džiovintuvo tikrinimas

Jeigu ėminių džiovintuvo išėjimo angoje įtaisytas nuolatinio rasos taško stebėjimo jutiklis, šis tikrinimas netaikomas, jei užtikrinama, kad drėgnis džiovintuvo išėjimo angoje yra mažesnis už mažiausias vertes, taikomas atliekant aušinimo trukdžių ir kompensavimo patikras.

- a) Jeigu vandeniui iš dujų ėminio pašalinti naudojamas ėminių džiovintuvas, kurį leidžiama naudoti remiantis 9.3.2.3.1 punktu, šiluminio aušintuvo veikimas tikrinamas įrengiant ir po kapitalinės techninės priežiūros. Osmosinių membraninių džiovintuvų veikimas tikrinamas įrengiant, po kapitalinės techninės priežiūros ir ne vėliau kaip per 35 dienas iki bandymų.
- b) Vanduo gali slopinti analizatoriaus savybę tinkamai matuoti norimą išmetamųjų teršalų komponentą, todėl jis kartais pašalinamas dar prieš dujų ėminiui patenkant į analizatorių. Pavyzdžiui, taikant smūginį aušinimą vanduo gali neigiamai veikti CLD atsaką į NO_x ir gali teigiamai veikti NDIR analizatorių, tapdamas panašaus į CO atsako priežastimi.
- c) Ėminių džiovintuvas turi atitikti 9.3.2.3.1 punkto specifikacijas, nustatytas rasos taškui T_{dew} ir absoliučiajam slėgiui p_{total} už osmosinio membraninio džiovintuvo arba šiluminio aušintuvo.
- d) Siekiant nustatyti ėminių džiovintuvo veikimo charakteristikas, naudojamas toliau nurodytas ėminių džiovintuvo patikros tvarkos metodas arba, remiantis gerąja inžinerine praktika, parengiamas kitoks protokolas:
 - i) iš PTFE arba nerūdijančio plieno vamzdžių padaromos reikiamos jungtys;
 - ii) N₂ ar išgrynintasis oras barbotuojami į distiliuotą vandenį sandariame inde, kuriame dujos sudrekinamos iki imant išmetamųjų dujų ėminus apytikriai apskaičiuoto aukščiausiojo ėminių rasos taško, ir taip sudrekinami;
 - iii) prieš ėminių džiovintuvą įleidžiamos sudrekinotos dujos;
 - iv) pasroviui nuo indo pastovi sudrekinėtų dujų temperatūra turi būti bent 5 °C didesnė už jų rasos tašką;
 - v) siekiant patikrinti, ar tai yra imant išmetamųjų dujų ėminus apytikriai apskaičiuotas aukščiausiasis ėminių rasos taškas, kuo arčiau ėminių džiovintuvo įėjimo angos išmatuojami sudrekinėtų dujų rasos taškas T_{dew} ir slėgis p_{total} ;
 - vi) kuo arčiau ėminių džiovintuvo išėjimo angos išmatuojami sudrekinėtų dujų rasos taškas T_{dew} ir slėgis p_{total} ;
 - vii) ėminių džiovintuvas patikros kriterijus atitinka, jeigu pagal šio punkto d papunkčio vi dalį gautas rezultatas yra mažesnis nei rasos taškas, atitinkantis ėminių džiovintuvo specifikacijas, nustatytas 9.3.2.3.1 punkte, pridėjus 2 °C, arba jei molinė frakcija pagal d papunkčio vi dalį yra mažesnė, nei pagal atitinkamas ėminių džiovintuvo specifikacijas nustatytas dydis, pridėjus 0,002 mol/mol arba 0,2 tūrio procento. Atliekant šią patikrą, ėminių rasos taškas yra išreikštas absoliučiąja temperatūra (K).

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

Jei tai dalies srauto skiedimo sistemos, siekiant ištraukti proporcinį nepraskiestų išmetamųjų teršalų ėminių, ypatingas dėmesys skiriamas ėminių srautui q_{mp} , jeigu jis nustatomas matuojant skirtuminį srautą, o ne tiesiogiai:

$$q_{mp} = q_{mdew} - q_{mdw} \quad (8-1)$$

Čia:

q_{mp} = į dalies srauto skiedimo sistemą patenkantis išmetamųjų dujų ėminio masės srautas;

q_{mdw} = skiedimo oro masės srautas, skaičiuojamas drėgnam orui;

q_{mdew} = praskiestų išmetamųjų dujų masės srautas, skaičiuojamas drėgnoms dujoms.

Šiuo atveju didžiausia skirtumo paklaida turi būti tokia, kad q_{mp} tikslumas būtų ne didesnis kaip ± 5 proc., kai skiedimo santykis yra mažesnis kaip 15. Jis gali būti apskaičiuojamas pagal kiekvieno prietaiso vidutinės kvadratinės pataisas.

Priimtina q_{mp} tikslumą galima užtikrinti vienu iš šių metodų:

- q_{mdw} ir q_{mdew} absoliutūs tikslumas yra $\pm 0,2$ proc., o tai garantuoja, kad q_{mp} tikslumas bus ≤ 5 proc., jeigu skiedimo santykis yra 15. Tačiau paklaida padidėtų, jeigu būtų taikomas didesnis skiedimo santykis;
- q_{mdw} , atsižvelgiant į q_{mdew} , kalibravimas atliekamas taip, kad būtų užtikrinamas toks pat q_{mp} tikslumas kaip nurodyta a papunktyje. Išsami informacija nurodyta 8.1.8.6.2 punkte;
- q_{mp} tikslumas nustatomas netiesiogiai, atsižvelgiant į skiedimo santykio tikslumą, nustatomą naudojant pėdsakinės dujas, pvz., CO₂. Privalu taikyti a papunktyje nurodytam metodui lygiavertį q_{mp} tikslumo nustatymo metodą;
- q_{mdew} ir q_{mdw} absoliutūs tikslumas yra ± 2 proc. didžiausiosios skalės vertės, didžiausioji q_{mdew} ir q_{mdw} skirtumo paklaida neviršija 0,2 proc., o tiesiškumo paklaida neviršija $\pm 0,2$ proc. didžiausios per bandymą užregistruotos q_{mdew} vertės.

8.1.8.6.2. Skirtuminio srauto matavimo kalibravimas

Siekiant ištraukti proporcinį nepraskiestų išmetamųjų teršalų ėminių, dalies srauto skiedimo sistemos periodiškai kalibruojamos tarptautinius ir (arba) nacionalinius standartus atitinkančiu tikslu debitmačiu. Debitmatis arba srauto matavimo prietaisai kalibruojami taikant vieną iš toliau nurodytų procedūrų taip, kad per sondą į tunelį tekantis q_{mp} srautas atitiktų 8.1.8.6.1 punkte nustatytus tikslumo reikalavimus.

- q_{mdw} matuoti skirtas debitmatis nuosekliai sujungiamas su q_{mdew} matuoti skirtu debitmačiu, abiejų debitmačių skirtumas kalibruojamas bent penkiuose taškuose srauto vertės tolygiai paskirstant nuo mažiausios per bandymą naudotos q_{mdw} vertės iki per bandymą naudotos q_{mdew} vertės. Skiedimo tunelį galima aplenkti;
- kalibruoto srauto įtaisas nuosekliai sujungiamas su q_{mdew} debitmačiu, tada patikrinamas bandant naudotos vertės tikslumas. Kalibruoto srauto įtaisas nuosekliai sujungiamas su q_{mdw} debitmačiu, tada bent pagal penkis nustatymo taškus, atitinkančius skiedimo santykį nuo 3 iki 15, patikrinamas tikslumas, atsižvelgiant į bandant naudotą q_{mdew} ;
- tiekimo linija TL (žr. 9.2 pav.) atjungiamas nuo išmetimo vamzdžio, o prie tiekimo vamzdžio prijungiamas kalibruoto srauto matavimo įtaisas, kurio intervalas tinka matuoti q_{mp} . Tuomet nustatoma bandant naudota q_{mdew} vertė ir paeiliui nustatomos bent penkios q_{mdw} vertės, atitinkančios skiedimo santykius nuo 3 iki 15. Arba galima naudoti specialų kalibruoto srauto kelią ir apeiti tunelį, tačiau, kaip ir darant tikrąjį bandymą, turi būti užtikrinama, kad per atitinkamus matuoklius tekėtų visas srautas ir skiedimo oro srautas;
- pėdsakinės dujos tiekiamos į tiekimo liniją TL. Šios pėdsakinės dujos gali būti išmetamųjų dujų komponentas, kaip antai CO₂ ar NO_x. Praskiedus tunelyje, išmatuojamas pėdsakinė dujų komponentas. Tai daroma taikant penkis skiedimo santykius nuo 3 iki 15. Ėminio srauto tikslumas nustatomas pagal skiedimo santykį r_d :

$$q_{mp} = q_{mdew}/r_d \quad (8-2)$$

Norint garantuoti q_{mp} tikslumą, reikia atsižvelgti į dujų analizatorių tikslumą.

8.1.8.6.3. Specialieji skirtuminio srauto matavimo reikalavimai

Siekiant nustatyti matavimo ir kontrolės nesklendumus ir patikrinti, ar dalies srauto skiedimo sistemos veikimas yra tinkamas, primygtinai rekomenduojama tikrinti anglies srautą naudojant tikrąsias išmetamąsias dujas. Anglies srauto tikrinimas turėtų būti atliekamas bent tada, kai įrengiamas naujas variklis arba padaromas koks nors reikšmingas bandymo sąrankos konfigūracijos pakeitimas.

Variklis turi veikti esant apkrovai, atitinkančiai didžiausią sukimo momentą ir variklio sūkių dažnį, arba bet koku kitu pastoviu režimu, kuriuo dirbdamas išmeta 5 proc. arba daugiau CO₂. Kai veikia dalies srauto skiedimo sistema, skiedimo koeficientas turi būti maždaug 15 su 1.

Jeigu atliekama anglies srauto patikra, taikoma 4B priedo A.4 priedėlyje nustatyta procedūra. Anglies srauto vertės apskaičiuojamos pagal 4B priedo A.4 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

Toliau aprašyta tvarka dvi valandas prieš bandymą atliekama patikra.

Tuo pačiu, kalibruojant taikytu metodu (žr. 8.1.8.6.2 punktą) tikrinamas debitmačių tikslumas bent dviejuose taškuose, įskaitant srauto q_{mdw} vertes, kurios atitinka skiedimo santykius nuo 5 iki 15, taikomus bandant naudotai q_{mdew} vertei.

Jei pagal 8.1.8.6.2 punkte nurodytos kalibravimo metodikos įrašus galima įrodyti, kad debitmačio kalibravimas yra pastovus ilgesnį laiką, patikros prieš bandymą galima nedaryti.

8.1.8.6.3.2. Transformacijos trukmės nustatymas

Sistemos nustatymai transformacijos trukmei įvertinti turi būti tokie patys, kaip matavimo nustatymai darant bandymą. 3.1 paveiksle nurodyta transformacijos trukmė nustatoma toliau aprašytu metodu.

Atskiras etaloninis srautmatas, kurio matavimo intervalas atitinka pro zondą tekančią srautą, nuosekliai ir arti sujungiamas su zondų. Šio srautmačio transformacijos trukmė turi būti mažesnė nei 100 ms, esant srauto pokyčio dydžiui, naudojamam atsako trukmei matuoti, ir srautmatas turi pakankamai mažai riboti srautą, kad nebūtų jaučiamas poveikis dinaminėms dalies srauto skiedimo sistemos charakteristikoms, remiantis gerąja inžinerine praktika. Į dalies srauto skiedimo sistemą įleidžiamas išmetamųjų dujų srautas (arba oro srautas, jei skaičiuojamas išmetamųjų dujų srautas) keičiamas pakopomis nuo mažo srauto iki mažiausiai 90 proc. visos skalės. Pakopinio keitimo įjungimo įtaisas turi atitikti įtaisą, naudojamą išankstiniam reguliavimui pradėti darant tikrąjį bandymą. Išmetamųjų dujų srauto pakopinio keitimo impulsas ir srautmačio atsakas turi būti registruojamas ne mažesniu kaip 10 Hz dažniu.

Pagal šiuos duomenis apskaičiuojama dalies srauto skiedimo sistemos transformacijos trukmė, apibrėžiama kaip laikas nuo pakopinio keitimo impulso pradžios iki taško, atitinkančio 50 proc. srautmačio atsako vertę. 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 drėgnoms dujoms) transformacijos trukmė. Šie signalai yra naudojami regresijos analizei po kiekvieno bandymo (žr. 8.2.1.2 punktą).

Skaičiavimas kartojamas naudojant bent penkis didėjimo ir mažėjimo impulsus, o rezultatai suvidurkinami. Iš šios vertės atimama etaloninio srautmačio vidinės transformacijos trukmė (< 100 ms). Jeigu pagal 8.2.1.2 punktą sistemai reikia taikyti išankstinį metodą, tai turi būti dalies srauto skiedimo sistemos išankstinė vertė, taikoma pagal 8.2.1.2 punktą.

8.1.8.7. Nuotėkio dėl sumažėjusio slėgio patikra

8.1.8.7.1. Taikymo sritis ir dažnumas

Pirmą kartą įrengiant ėminių ėmimo sistemą, po tokių kapitalinės priežiūros darbų, kaip priešfiltrio keitimas, ir per 8 valandas prieš kiekvieną darbo ciklo seką patikrinama, ar nėra didesnio nuotėkio dėl sumažėjusio slėgio, atliekant vieną iš šioje dalyje aprašytų nuotėkio bandymų. Ši patikra netaikoma kuriai nors viso srauto CVS skiedimo sistemos daliai.

8.1.8.7.2. Matavimo principai

Nuotėkį galima patikrinti vienu iš šių būdų: matuojant mažą srauto dalį, kai srautas yra nulinis, nustatant žinomos koncentracijos patikros dujų skiedimą, kai jos teka ėminių ėmimo sistemos vakuuminė dalimi, arba matuojant vakuuminės sistemos slėgio padidėjimą.

8.1.8.7.3. Mažo srauto nuotėkio bandymas

Ar ėminių ėmimo sistemoje nėra mažo srauto nuotėkių tikrinama taip:

a) vienu iš nurodytų būdų užsandarinamas sistemos zondo galas:

i) ant ėminių ėmimo zondo galo uždedamas dangtelis arba kamštis;

ii) tiekimo linija prie zondo atjungiamą ir uždaroma dangteliu arba kamščiu;

iii) uždaromas tarp zondo ir tiekimo linijos įmontuotas sandarus vožtuvas;

- b) turi veikti visi vakuumo siurbliai. po stabilizavimo patikrinama, ar srautas ėminių ėmimo sistemos vakuuminėje dalyje yra mažesnis nei 0,5 proc. normaliojo sistemos srauto įprastomis naudojimo sąlygomis. Normaliojo sistemos srauto įprastomis naudojimo sąlygomis artiniu gali būti laikomi tipiški analizatoriaus ir apėjimo srautai.

8.1.8.7.4. Nuotėkio skiedžiant patikros dujas bandymas

Šiam bandymui gali būti naudojamas bet koks dujų analizatorius. Jeigu šiam bandymui naudojamas FID, dėl bet kokių HC teršalų ėminių ėmimo sistemoje taikoma pataisa pagal A.7 ir A.8 priedėlius dėl HC ir NMHC nustatymo. Siekiant išvengti klaidinančių rezultatų ir šiam bandymui naudojant nustatytos koncentracijos patikros dujas, naudojami ne mažesni kaip 0,5 pakartojamumą galintys užtikrinti analizatoriai. Nuotėkio dėl slėgio sumažėjimo patikra atliekama taip:

- a) dujų analizatorius paruošiamas taip, kaip ir išmetamųjų teršalų bandymui;
- b) į analizatoriaus angą tiekiamos patikros dujos; patikrinama, ar patikros dujų koncentracija matuojama taikant 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 patikros dujų perviršis nukreipiamas į atvirąjį tiekimo linijos galą;
 - iii) trikryptį vožtuvą, įmontuotą tarp zondo ir tiekimo linijos;
- d) patikrinama, ar išmatuotoji perviršio patikros dujų koncentracija yra ne didesnė kaip $\pm 0,5$ proc. patikros dujų koncentracijos. Jeigu išmatuotoji vertė yra mažesnė, reiškia, jog yra nuotėkis, tačiau didesnė nei tikėtina vertė gali reikšti, kad problemų kelia patikros dujos arba pats analizatorius. Didesnė nei tikėtina išmatuotoji vertė nereiškia, kad yra nuotėkis.

8.1.8.7.5. Nuotėkio patikra nykstant vakuumui

Siekiant atlikti šį bandymą, vakuuminė ėminių ėmimo sistemos dalis veikiama vakuumu, o sistemos nuotėkio greitis nustatomas pagal naudoto vakuumo nykimą. Atliekant šį bandymą, vakuuminės ėminių ėmimo sistemos dalies tūris turi būti ± 10 proc. jos tikrojo tūrio. Atliekant šį bandymą, naudojami matavimo prietaisai, atitinkantys 8.1 ir 9.4 punktų reikalavimus.

Nuotėkio patikra nykstant vakuumui atliekama taip:

- a) vienu iš nurodytų būdų užsandarinamas sistemos zondo galas 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) turi veikti visi vakuumo siurbliai. Turi būti traukiamas normalaus veikimo sąlygas atitinkantis vakuumas. Jeigu naudojami ėminių maišai, įprastinę ėminių maišo išsiurbimo procedūrą rekomenduojama kartoti du kartus, siekiant kuo labiau sumažinti savaiminį tūrį;
- c) ėminių siurbliai išjungiami, o sistema užsandarinama. Išmatuojamas ir užregistruojamas absoliutusis savaiminių dujų slėgis ir, jeigu pageidaujama, absoliučioji sistemos temperatūra. Palaukiama užtekinai, kad stabilizuotųsi bet kokie atsakai ir dėl 0,5 proc. nuotėkio slėgio pokytis būtų bent dešimt kartų didesnis nei slėgio rešės skiriamoji geba. Dar kartą užregistruojamas slėgis ir, jeigu pageidaujama, temperatūra;
- d) apskaičiuojamas nuotėkio srautas, remiantis tariamąja nuline išsiurbto maišo tūrio verte ir žinomomis ėminių ėmimo sistemos tūrio vertėmis, pradinio ir galutinio slėgiais, neprivalomos apskaičiuoti temperatūros vertėmis ir praėjusiu laiku. Patikrinama, ar nuotėkio srautas nykstant vakuumui yra mažesnis nei 0,5 proc. normaliojo sistemos srauto įprastomis naudojimo sąlygomis:

$$q_{V\text{leak}} = \frac{V_{\text{vac}} \left(\frac{p_2}{T_2} - \frac{p_1}{T_1} \right)}{R(t_2 - t_1)} \quad (8-3)$$

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 ($\text{J}/(\text{mol K})$);

p_2 = absoliutusias slėgis vakuuminėje dalyje, kai laikas yra t_2 , (Pa);

T_2 = absoliučioji temperatūra vakuuminėje dalyje, kai laikas yra t_2 , (K);

p_1 = absoliutusias 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 pabaigos laikas (s);

t_1 = nuotėkio patikros nykstant vakuumui pradžios laikas (s).

8.1.9. CO ir CO₂ matavimas

8.1.9.1. H₂O trukdžių tikrinimas, kai naudojami CO₂ NDIR analizatoriai

8.1.9.1.1. Taikymo sritis ir dažnumas

Jeigu CO₂ matuojamas naudojant NDIR analizatorių, H₂O trukdžių poveikis tikrinamas pirmą kartą įrengiant analizatorių ir po kapitalinės priežiūros darbų.

8.1.9.1.2. Matavimo principai

H₂O gali trukdyti NDIR analizatoriaus atsakui į CO₂. 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

CO₂ NDIR analizatoriuje H₂O trukdžiai turi neviršyti $0,0 \pm 0,4$ mmol/mol (tikėtinos vidutinės CO₂ koncentracijos).

8.1.9.1.4. Procedūra

Trukdžių patikra atliekama taip:

- CO₂ NDIR analizatorius įjungiamas ir turi veikti, nulinė vertė ir matavimo intervalas nustatomi kaip prieš išmetamųjų teršalų kiekio nustatymo bandymą;
- barbotuojant į distiliuotą vandenį sandariame inde nulinės vertės nustatymo orą, atitinkanti 9.5.1 punkto reikalavimus, gaunamos sudrėkintos bandymo dujos. Jeigu ėminys pro džiovintuvą neleidžiamas, turi būti kontroliuojama temperatūra inde, kad H₂O lygis būtų bent ne mažesnis nei per bandymą tikėtinas didžiausias lygis. Jeigu per bandymą ėminys leidžiamas per džiovintuvą, turi būti kontroliuojama temperatūra inde, kad H₂O lygis būtų bent ne mažesnis nei 9.3.2.3.1 punkte nustatytas lygis;
- prieš indą pastovi sudrėkintų bandymo dujų temperatūra turi būti bent 5 °C didesnė už rasos tašką;
- sudrėkintos bandymo dujos įleidžiamos į ėminių ėmimo sistemą. Sudrėkintos bandymo dujos gali būti įleistos už bet kokio ėminių džiovintuvo, jeigu per bandymą kuris nors iš jų yra naudojamas;
- kuo arčiau analizatoriaus įėjimo angos išmatuojama sudrėkintų dujų vandens molinė frakcija $x_{\text{H}_2\text{O}}$. Pvz., siekiant apskaičiuoti $x_{\text{H}_2\text{O}}$, išmatuojamas rasos taškas T_{dew} ir absoliutusias slėgis p_{total} ;
- remiantis gerąja inžinerine praktika, užtikrinama, kad tiekimo linijose, jungtyse ar vožtuvuose nebūtų kondensato, pradedant vieta, kurioje matuojamas $x_{\text{H}_2\text{O}}$ srautas į analizatorių;

g) turi būti suteikta laiko analizatoriaus atsakui stabilizuotis. Į stabilizavimo laiką įtraukiamas tiekimo linijos ištuštinimo laikas ir sureagavimo į analizatoriaus atsaką laikas;

h) kol analizatoriumi matuojama ėminio koncentracija, 30 s registruojama duomenų imtis. Apskaičiuojamas aritmetinis šių duomenų vidurkis. Jeigu ši vertė yra lygi $0,0 \pm 0,4$ mmol/mol, analizatorius atitinka trukdžių tikrinimo reikalavimus.

8.1.9.2. H₂O ir CO₂ trukdžių tikrinimas, kai naudojami CO NDIR analizatoriai

8.1.9.2.1. Taikymo sritis ir dažnumas

Jeigu CO matuojamas naudojant NDIR analizatorių, H₂O ir CO₂ trukdžių poveikis tikrinamas pirmą kartą įrengiant analizatorių ir po kapitalinės priežiūros darbų.

8.1.9.2.2. Matavimo principai

H₂O ir CO₂ gali teigiamai veikti NDIR analizatorių, tapdami panašaus į CO atsako priežastimi. 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.

8.1.9.2.3. Sistemos reikalavimai

CO NDIR analizatoriuje bendri H₂O ir CO₂ trukdžiai neturi būti daugiau kaip ± 2 proc. didesni už 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 išmetamųjų teršalų kiekio nustatymo bandymą;

b) barbotuojant patikros dujas CO₂ į distiliuotą vandenį sandariame inde, gaunamos sudrėkintos bandymo dujos CO₂. Jeigu ėminys neleidžiamas pro džiovintuvą, temperatūra inde turi būti kontroliuojama, kad H₂O lygis būtų bent ne mažesnis nei per bandymą tikėtinas didžiausias lygis. Jeigu per bandymą ėminys leidžiamas per džiovintuvą, temperatūra inde turi būti kontroliuojama, kad H₂O lygis būtų bent ne mažesnis nei 8.1.8.5.8 punkte nustatytas lygis. Naudojamų patikros dujų CO₂ koncentracija turi būti bent jau per bandymą tikėtino didžiausio lygio;

c) sudrėkintos bandymo dujos CO₂ įleidžiamos į ėminių ėmimo sistemą. Sudrėkintos bandymo dujos CO₂ gali būti įleistos už bet kokio ėminių džiovintuvo, jeigu per bandymą kuris nors iš jų yra naudojamas;

d) kuo arčiau analizatoriaus įėjimo angos išmatuojama sudrėkintų dujų vandens molinė frakcija x_{H_2O} . Pvz., siekiant apskaičiuoti x_{H_2O} , išmatuojamas rasos taškas T_{dew} ir absoliutusias slėgis p_{total} ;

e) remiantis gera inžinerine praktika, užtikrinama, kad tiekimo linijose, jungtyse ar vožtuvuose nebūtų kondensato, pradedant vieta, kurioje matuojamas x_{H_2O} srautas į analizatorių;

f) turi būti suteikta laiko analizatoriaus atsakui stabilizuotis;

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 nustatytąją leidžiamąją nuokrypą, analizatorius atitinka trukdžių patikros reikalavimus;

i) CO₂ ir H₂O trukdžių procedūros gali būti atliekamos ir atskirai. Jei naudojamų CO₂ ir H₂O lygiai aukštesni nei per bandymą tikėtini didžiausieji lygiai, kiekviena gauta trukdžių vertė turi būti proporcingai sumažinta padauginant ją iš tikėtinos didžiausiosios koncentracijos vertės ir tikrosios per šią procedūrą taikomos vertės santykio. Gali būti atliekamos atskiros trukdžių procedūros, taikant mažesnę H₂O koncentraciją (iki 0,025 mol/mol H₂O kiekio) nei didžiausias per bandymą tikėtinas lygis, bet gauta H₂O trukdžių vertė turi būti proporcingai padidinta padauginant ją iš tikėtinos didžiausiosios H₂O koncentracijos vertės ir tikrosios per šią procedūrą taikomos vertės santykio. Abiejų perskaičiuotų trukdžių verčių suma turi atitikti 8.1.9.2.3 punkte nustatytą leidžiamąją nuokrypą.

8.1.10. Angliavandenilių kiekio matavimas

8.1.10.1. FID optimizavimas ir tikrinimas

8.1.10.1.1. Taikymo sritis ir dažnumas

Prieš įrengiant pirmą kartą FID analizatorius, jie sukalibruojami. Kartojant kalibravimą, jei to reikia, vado-
vaujama ši gerąja inžinerine praktika. Naudojant HC matuojantį FID, atliekama ši procedūra:

- a) FID atsakas į įvairius angliavandenilius optimizuojamas po to, kai analizatorius įrengiamas pirmą kartą ir po kapitalinės priežiūros darbų. FID atsakas į propileną ir tolueną, palyginti su propanu, turi būti nuo 0,9 iki 1,1;
- b) FID atsako į metaną (CH_4) koeficientas nustatomas po to, kai analizatorius įrengiamas pirmą kartą ir po kapitalinės priežiūros darbų, kaip aprašyta šios dalies 8.1.10.1.4 punkte;
- c) metano (CH_4) atsakas tikrinamas ne vėliau kaip per 185 dienas iki bandymo.

8.1.10.1.2. Kalibravimas

Remiantis gerąja inžinerine praktika, parengiama kalibravimo procedūra, atsižvelgiant į FID analizatoriaus gamintojo instrukcijas ir rekomenduojamą FID kalibravimo dažnumą. FID, kuriuo matuojami HC, kalibruojamas naudojant kalibravimo dujas C_3H_8 , atitinkančias 9.5.1 punkto reikalavimus. FID, kuriuo matuojamas CH_4 , kalibruojamas naudojant kalibravimo dujas CH_4 , atitinkančias 9.5.1 punkto reikalavimus. Nežiūrint į kalibravimo dujų sudėtį, turi būti 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.

- a) Atliekant pirminį prietaisų paleidimą ir bazinį veikimo sureguliuojimą, naudojant FID degalus ir nulinės vertės nustatymo orą, remiamasi prietaisų gamintojo reikalavimais ir gerąja inžinerine praktika. šildomų FID veikimo temperatūra turi būti reikiamo intervalo ribose. FID atsakas optimizuojamas, kad būtų laikomasi angliavandenilių atsako koeficientų ir deguonies trukdžių patikros reikalavimų pagal 8.1.10.1.1 punkto a papunktį ir 8.1.10.2 punktą, kai yra nustatytas labiausiai per išmetamųjų teršalų kiekio nustatymo bandymus tikėtinas įprasciausias analizatoriaus matavimo intervalas. Remiantis prietaisų gamintojo reikalavimais ir gerąja inžinerine praktika, gali būti naudojamas aukštesnis analizatoriaus matavimo intervalas, siekiant tiksliai optimizuoti FID, jei bendrasis analizatoriaus matavimo intervalas yra žemesnis nei optimizavimo tikslais prietaisų gamintojo nustatytas mažiausias intervalas;
- b) šildomų FID veikimo temperatūra turi būti reikiamo intervalo ribose. FID atsakas optimizuojamas, kai nustatytas labiausiai per išmetamųjų teršalų kiekio nustatymo bandymus tikėtinas įprasciausias analiza-
toriaus matavimo intervalas. Degalų ir oro srautus nustatius pagal gamintojo rekomendaciją, į analiza-
torių tiekiamos patikros dujos;
- c) Optimizavimo tikslais atliekami toliau i–iv dalyse nurodyti veiksmai arba prietaisų gamintojo nustatyta procedūra. Kaip alternatyvą, optimizavimo tikslais galima taikyti SAE dokumente Nr. 770141 nurodytas procedūras;
 - i) atsakas esant šiam degalų srautui nustatomas pagal atsako į patikros dujas ir atsako į nulinės vertės nustatymo dujas skirtumą;
 - ii) gamintojo specifikacijose nurodytas degalų srautas palaipsniui didinamas ir mažinamas. Užregistruojamas patikros ir nulinės vertės nustatymo dujų atsakas esant šioms degalų srautams;
 - iii) nubraižomas atsakų į patikros dujas ir į nulinės vertės nustatymo dujas skirtumo grafikas, o degalų srautas nustatomas pagal kreivės taškus su didesniu degalų srautu. Tai yra pradinis degalų srauto nustatymas, kurį gali tekti toliau optimizuoti, atsižvelgiant į angliavandenilių atsako koeficiento ir deguonies trukdžių patikros pagal 8.1.10.1.1 punkto a papunktį ir 8.1.10.2 punktą rezultatus;
 - iv) jei deguonies trukdžių patikra arba angliavandenilių atsako koeficientai neatitinka toliau pateiktų specifikacijų, oro srautas palaipsniui didinamas ir mažinamas pagal gamintojo specifikacijas ir kiek-
vieno srauto sąlygomis kartojami 8.1.10.1.1 punkto a papunkčio ir 8.1.10.2 punkto veiksmai;
- d) nustatomos optimalios srauto ir (arba) slėgio vertės, taikomos FID degalams ir degimo orui, ir vėlesnio palyginimo tikslais paimami ir užregistruojami ėminiai.

8.1.10.1.4. HC FID CH₄ atsako koeficiento nustatymas

Ši procedūra taikoma tik FID analizatoriams, kuriais matuojami HC. FID analizatorių atsakas į CH₄, palyginti su C₃H₈, paprastai skiriasi, todėl po FID optimizavimo turi būti nustatytas kiekvieno THC FID analizatoriaus atsako į CH₄ koeficientas $RF_{CH_4[THC-FID]}$. Pagal šį punktą išmatuotas paskutinis $RF_{CH_4[THC-FID]}$ naudojamas atliekant skaičiavimus, siekiant nustatyti HC, kaip aprašyta 4B priedo A.7 priedėlyje (moline mase pagrįstas metodas) arba 4B priedo A.8 priedėlyje (mase pagrįstas metodas), ir taip atsižvelgti į atsaką į CH₄. Toliau nurodytu būdu nustatomas $RF_{CH_4[THC-FID]}$; jei FID kalibruojami ir jų matavimo intervalai nustatomi naudojant CH₄ ir angliavandenilių be metano skyriklių, $RF_{CH_4[THC-FID]}$ nėra nustatomas:

- a) pasirenkamos tam tikros koncentracijos patikros dujos C₃H₈, kad prieš išmetamųjų teršalų kiekio nustatymo bandymą būtų galima nustatyti analizatoriaus matavimo intervalą. Naudojamos tik 9.5.1 punkto reikalavimus atitinkančios dujos ir užregistruojama C₃H₈ dujų koncentracija;
- b) naudojamos 9.5.1 punkto reikalavimus atitinkančios patikros dujos CH₄ ir užregistruojama CH₄ dujų koncentracija;
- c) FID analizatorius naudojamas pagal prietaisų gamintojo instrukcijas;
- d) patvirtinama, kad FID analizatorius buvo sukalibruotas naudojant C₃H₈. Kalibruojama vieną anglies atomą turinčios medžiagos pagrindu (C₁);
- 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 C₃H₈;
- g) į FID analizatoriaus ėminių angą įpurškiamos pagal šio punkto b papunktį pasirinktos patikros dujos CH₄;
- h) analizatoriaus atsakas turi būti stabilus. Į stabilizavimo laiką gali būti įtrauktas analizatoriaus ištuštinimo laikas ir gali būti atsižvelgta į jo atsaką;
- i) kol analizatoriumi matuojama CH₄ koncentracija, 30 s registruojama duomenų imtis ir apskaičiuojamas šių verčių aritmetinis vidurkis;
- j) išmatuota vidutinė koncentracijos vertė padalijama iš užregistruotos kalibravimo dujų CH₄ patikros koncentracijos. Gautas rezultatas yra FID analizatoriaus atsako koeficientas, naudojant CH₄, $RF_{CH_4[THC-FID]}$.

8.1.10.1.5. HC FID atsako į metaną (CH₄) patikra

Ši procedūra taikoma tik FID analizatoriams, kuriais matuojami HC. Jeigu 8.1.10.1.4 punkte nurodyta $RF_{CH_4[THC-FID]}$ vertė neviršija daugiau kaip ± 5,0 proc. prieš tai nustatytos paskutiniosios vertės, laikoma, kad HC FID atsako į metaną patikra atlikta sėkmingai.

- a) Pirmiausiai patikrinama, ar kiekviena FID degalų, degimo oro ir ėminio slėgio ir (arba) srauto vertė neviršija daugiau kaip ± 5,0 proc. prieš tai nustatytų paskutiniųjų verčių, kaip aprašyta šios dalies 8.1.10.1.3 punkte. Jeigu šie srautai turi būti reguliuoti, nustatoma nauja $RF_{CH_4[THC-FID]}$ vertė, kaip aprašyta šios dalies 8.1.10.1.4 punkte. Reikėtų patikrinti, ar $RF_{CH_4[THC-FID]}$ vertė nustatoma taip, kad nebūtų viršyta 8.1.10.1.5 punkte nurodyta leidžiamoji nuokrypa;
- b) jeigu $RF_{CH_4[THC-FID]}$ viršija 8.1.10.1.5 punkte nurodytą leidžiamąją nuokrypą, FID atsakas vėl optimizuojamas, kaip aprašyta šios dalies 8.1.10.1.3 punkte;
- c) nustatoma nauja $RF_{CH_4[THC-FID]}$ vertė, kaip aprašyta šios dalies 8.1.10.1.4 punkte. Naujoji $RF_{CH_4[THC-FID]}$ vertė naudojama atliekant skaičiavimus, siekiant nustatyti HC, kaip aprašyta 4B priedo A.7 priedėlyje (moline mase pagrįstas metodas) arba 4B priedo A.8 priedėlyje (mase pagrįstas metodas).

8.1.10.2. Nestechiometrinių nepraskiestų išmetamųjų dujų FID O₂ trukdžių patikra

8.1.10.2.1. Taikymo sritis ir dažnumas

Jeigu nepraskiestų išmetamųjų dujų kiekiui matuoti naudojami FID analizatoriai, FID O₂ trukdžiai tikrinami prieš įrengiant prietaisą pirmą kartą ir po kapitalinės priežiūros darbų.

8.1.10.2.2. Matavimo principai

O₂ koncentracijos nepraskiestose išmetamosiose dujose pokyčiai gali turėti poveikio FID atsakui, kadangi pakis FID liepsnos temperatūra. Atitiktis šios patikros reikalavimams tikslu reikia optimizuoti FID degalų, degimo oro ir ėminio srautą. Tikrinant FID veikimą, per išmetamųjų teršalų kiekio nustatymo bandymus atsirandantiems FID O₂ trukdžiams taikomi kompensaciniai algoritmai.

8.1.10.2.3. Sistemos reikalavimai

Visi bandymams naudojami FID analizatoriai turi atitikti šioje dalyje nustatytus FID O₂ trukdžių patikros procedūrinius reikalavimus.

8.1.10.2.4. Procedūra

FID O₂ trukdžiai nustatomi toliau nurodyta tvarka, atsižvelgiant į tai, kad šiai patikrai atlikti būtiniams etaloninių dujų koncentracijos vertėms gauti galima naudoti vieną ar kelis dujų dozatorius:

- a) pasirenkamos trejos etaloninės patikros dujos, atitinkančios 9.5.1 punkto reikalavimus, kuriose analizatorių matavimo intervalui nustatyti naudojamo C₃H₈ koncentracija turi būti kaip per išmetamųjų teršalų kiekio nustatymo bandymus. FID analizatoriams, kurie kalibruoti naudojant CH₄ ir angliavandenilių be metano skyriklių, gali būti naudojamos tik 9.5.1 punkto reikalavimus atitinkančios CH₄ patikros dujos. Parenkama tokia tų trijų balansinė dujų koncentracija, kad O₂ ir N₂ koncentracija atitiktų per bandymą tikėtinas didžiausiąją bei mažiausiąją ir tarpinę O₂ koncentracijos vertes. Galima nepaisyti reikalavimo naudoti vidutinę O₂ koncentraciją, jeigu FID sukalibruojamas naudojant patikros dujas, kurių balansas gaunamas naudojant vidutinę tikėtiną deguonies koncentraciją;
- b) turi būti patvirtinta, kad FID analizatorius atitinka visus 8.1.10.1 punkto reikalavimus;
- c) FID analizatorius įjungiamas ir naudojamas taip, kaip ir prieš kiekvieną išmetamųjų teršalų kiekio nustatymo 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 nulinė analizatoriaus vertė;
- e) analizatoriaus matavimo intervalas nustatomas naudojant patikros dujas, naudotas atliekant išmetamųjų teršalų kiekio nustatymo bandymus;
- f) nulinis atsakas tikrinamas naudojant nulinės vertės nustatymo dujas, naudotas atliekant išmetamųjų teršalų kiekio nustatymo bandymus. Jeigu 30 s registruojant imties duomenis gautas vidutinis nulinis atsakas ± 0,5 proc. tikslumu atitinka etaloninių patikros dujų vertę, naudotą pagal šio punkto e papunktį, pereinama prie kito veiksmo, antraip procedūra kartojama nuo šio punkto d papunkčio;
- g) analizatoriaus atsakas patikrinamas naudojant patikros dujas, kuriose O₂ koncentracija yra atliekant bandymus tikėtino mažiausio lygio. 30 s registruojant stabilius imties duomenis gautas vidutinis atsakas užregistruojamas kaip $x_{O_2\min HC}$;
- h) nulinis FID analizatoriaus atsakas tikrinamas naudojant nulinės vertės nustatymo dujas, naudotas atliekant išmetamųjų teršalų kiekio nustatymo bandymus. Jeigu 30 s registruojant stabilius imties duomenis gautas vidutinis nulinis atsakas ± 0,5 proc. tikslumu atitinka etaloninių patikros dujų vertę, naudotą pagal šio punkto e papunktį, pereinama prie kito veiksmo, antraip procedūra kartojama nuo šio punkto d papunkčio;
- i) analizatoriaus atsakas patikrinamas naudojant patikros dujas, kuriose O₂ koncentracija yra atliekant bandymus tikėtino vidutinio lygio. 30 s registruojant stabilius imties duomenis gautas vidutinis atsakas užregistruojamas kaip $x_{O_2\text{avg} HC}$;
- j) nulinis FID analizatoriaus atsakas tikrinamas naudojant nulinės vertės nustatymo dujas, naudotas atliekant išmetamųjų teršalų kiekio nustatymo bandymus. Jeigu 30 s registruojant stabilius imties duomenis gautas vidutinis nulinis atsakas ± 0,5 proc. tikslumu atitinka etaloninių patikros dujų vertę, naudotą pagal šio punkto e papunktį, pereinama prie kito veiksmo, antraip procedūra kartojama nuo šio punkto d papunkčio;
- k) analizatoriaus atsakas patikrinamas naudojant patikros dujas, kuriose O₂ koncentracija yra atliekant bandymus tikėtino didžiausio lygio. 30 s registruojant stabilius imties duomenis gautas vidutinis atsakas užregistruojamas kaip $x_{O_2\max HC}$;
- l) nulinis FID analizatoriaus atsakas tikrinamas naudojant nulinės vertės nustatymo dujas, naudotas atliekant išmetamųjų teršalų kiekio nustatymo bandymus. Jeigu 30 s registruojant stabilius imties duomenis gautas vidutinis nulinis atsakas ± 0,5 proc. tikslumu atitinka etaloninių patikros dujų vertę, naudotą pagal šio punkto e papunktį, pereinama prie kito veiksmo, antraip procedūra kartojama nuo šio punkto d papunkčio;

- m) apskaičiuojamas $x_{O_2\max HC}$ ir jos etaloninių dujų koncentracijos skirtumas procentais. Apskaičiuojamas $x_{O_2\text{avg}HC}$ ir jos etaloninių dujų koncentracijos skirtumas procentais. Apskaičiuojamas $x_{O_2\min HC}$ ir jos etaloninių dujų koncentracijos skirtumas procentais. Nustatomas didžiausias iš šių trijų skirtumų procentais. Tai ir yra O_2 trukdžiai;
- n) jeigu O_2 trukdžiai nėra didesni kaip ± 3 proc., laikoma, kad FID atitinka O_2 trukdžių patikros reikalavimus, antraip reikia atlikti vieną ar kelis iš toliau nurodytų veiksmų ir pašalinti trūkumus:
- i) pakartoti patikrą, siekiant nustatyti, ar atliekant procedūrą nepadaryta klaidų;
 - ii) pasirinkti išmetamųjų teršalų kiekio nustatymo bandymams nulinės vertės nustatymo ir patikros dujas, kuriose O_2 koncentracija yra mažesnė arba didesnė, ir pakartoti patikrą;
 - iii) sureguliuoti FID degimo oro, degalų ir ėminio srautus. Pastaba: jeigu šie srautai reguliuojami naudojant THC FID, siekiant užtikrinti atitiktį šios O_2 trukdžių patikros reikalavimams, atliekant kitą RF_{CH_4} patikrą, RF_{CH_4} turi būti nustatomas iš naujo. Po suregulavimo pakartojama O_2 trukdžių patikra ir nustatomas RF_{CH_4} ;
 - iv) FID sutaisomas arba pakeičiamas, o O_2 trukdžių patikra pakartojama.

8.1.10.3. Angliavandenilių be metano skyriklio penetracija

8.1.10.3.1. Taikymo sritis ir dažnumas

Jeigu metanui (CH_4) matuoti naudojamas FID analizatorius ir angliavandenilių be metano skyriklis (NMC), nustatomas angliavandenilių be metano skyriklio virsmo į metaną E_{CH_4} ir etaną $E_{C_2H_6}$ efektyvumas. Kaip nurodyta šiame punkte, šis virsmo efektyvumas gali būti nustatytas kaip NMC virsmo efektyvumo ir FID analizatoriaus atsako koeficientų derinys, atsižvelgiant į konkrečią NMC ir FID analizatoriaus konfigūraciją.

Ši patikra atliekama įrengus angliavandenilių be metano skyriklių. Ši patikra pakartojama ne vėliau kaip per 185 dienas nuo bandymų, siekiant patikrinti, ar nepablogėjo katalizinis skyriklio poveikis.

8.1.10.3.2. Matavimo principai

Angliavandenilių be metano skyriklis – tai šildomas katalizatorius, kuris prieš tai, kai FID analizatoriumi išmatuojama likusių angliavandenilių koncentracija, iš išmetamojo srauto pašalina angliavandenilius be metano. Idealiai veikiančio angliavandenilių be metano skyriklio metano virsmo efektyvumas E_{CH_4} [-] būtų 0 (metano penetracijos frakcija $PF_{CH_4} = 1,000$), o visų kitų angliavandenilių virsmo efektyvumas būtų 1,000, išreikštas kaip etano virsmo efektyvumas $E_{C_2H_6}$, lygus 1 (etano penetracijos frakcija $PF_{C_2H_6} = 0$). Apskaičiuojant pagal 4B priedo A.7 priedėlį arba 4B priedo A.8 priedėlį išmetamųjų teršalų kiekį ir siekiant atsižvelgti į neidealų NMC veikimą, naudojamos šiame punkte nurodytos išmatuotosios E_{CH_4} ir $E_{C_2H_6}$ virsmo efektyvumo vertės.

8.1.10.3.3. Sistemos reikalavimai

NMC virsmo efektyvumas nėra ribojamas iki tam tikro lygio. Tačiau, reguliuojant temperatūrą, angliavandenilių be metano skyriklių, kai jis naudojamas, rekomenduojama optimizuoti taip, kad E_{CH_4} būtų mažesnis kaip 0,15, o $E_{C_2H_6}$ būtų didesnis kaip 0,98 ($PF_{CH_4} > 0,85$ ir $PF_{C_2H_6} < 0,02$), kaip nustatyta 8.1.10.3.4 punkte. Jeigu reguliuojant NMC temperatūrą, šių rezultatų negaunama, katalizatoriaus medžiagą rekomenduojama pakeisti. Siekiant, kai taikoma, pagal A.7–A.8 priedėlius apskaičiuoti išmetamą HC kiekį, naudojamos šioje dalyje nurodytos vėliausiai nustatytos virsmo vertės.

8.1.10.3.4. Procedūra

Rekomenduojama bet kuri iš 8.1.10.3.4.1, 8.1.10.3.4.2 ir 8.1.10.3.4.3 punktuose nurodytų procedūrų. Gali būti naudojamas alternatyvus metodas, jeigu prietaisų gamintojas jį yra rekomendavęs.

8.1.10.3.4.1. Naudojant NMC sukalibruotam FID taikoma procedūra

Jeigu FID visais atvejais kalibruojamas taip, kad CH_4 būtų matuojamas NMC, atliekant visus išmetamųjų teršalų kiekio apskaičiavimus, FID matavimo intervalas nustatomas naudojant NMC ir patikros dujas CH_4 , to FID atsako į CH_4 koeficiento ir CH_4 penetracijos frakcijos $RFPF_{CH_4[NMC-FID]}$ sandauga turi būti lygi 1,0 (efektyvumas E_{CH_4} [-] yra lygus 0), o bendras atsako į etaną (C_2H_6) koeficientas ir penetracijos frakcija $RFPF_{C_2H_6[NMC-FID]}$ (ir efektyvumas $E_{C_2H_6}$ [-]) nustatomi taip:

- a) tiek pasirenkamas CH₄ dujų mišinys, tiek analizinis C₂H₆ dujų mišinys turi atitikti 9.5.1 punkto reikalavimus. Turi būti pasirinkta tiek FID matavimo intervalui nustatyti per išmetamųjų teršalų kiekio nustatymo bandymus naudojama CH₄ koncentracija, tiek C₂H₆ koncentracija, būdinga aukščiausiai NMHC koncentracijai, kurią tikimasi gauti taikant angliavandenilių etaloną, arba lygi THC analizatoriaus patikros vertei;
- b) angliavandenilių be metano skyriklis įjungiamas, naudojamas ir optimizuojamas pagal gamintojo instrukcijas, įskaitant bet koki temperatūros optimizavimą;
- c) turi būti patvirtinta, kad FID analizatorius atitinka visus 8.1.10.1 punkto reikalavimus;
- d) FID analizatorius naudojamas pagal prietaisų gamintojo instrukcijas;
- e) nustatant FID su skyrikliu matavimo intervalą, naudojamos patikros dujos CH₄. FID matavimo intervalas nustatomas C₁ pagrindu. Pvz., jeigu patikros dujų CH₄ paminė vertė yra 100 μmol/mol, tinkamas FID atsakas į tas patikros dujas yra 100 μmol/mol, nes CH₄ molekulei tenka vienas anglies atomas;
- f) analizinis C₂H₆ dujų mišinys įleidžiamas prieš angliavandenilių be metano skyrikli;
- g) analizatoriaus atsakas turi būti stabilus. Į stabilizavimo laiką gali būti įtrauktas angliavandenilių be metano skyriklio ištuštinimo laikas ir gali būti atsižvelgta į analizatoriaus atsaką;
- h) kol analizatoriumi matuojama stabili koncentracija, 30 s registruojama duomenų imtis ir apskaičiuojamas šių duomenų taškų aritmetinis vidurkis;
- i) vertės vidurkis dalijamas iš C₁ pagrindu paversto C₂H₆ paminė vertės. Gautas rezultatas – tai bendras atsako į C₂H₆ koeficientas ir penetracijos frakcija $RFPF_{C_2H_6[NMC-FID]}$, lygi $(1 - E_{C_2H_6} [-])$. Atliekant išmetamųjų teršalų kiekio apskaičiavimus, bendras atsako koeficientas bei penetracijos frakcija ir atsako į CH₄ koeficiento bei CH₄ penetracijos frakcijos $RFPF_{CH_4[NMC-FID]}$ sandauga, lygi 1,0, naudojama pagal A.7 arba, kai taikoma, A.8 priedėlio nuostatas.

8.1.10.3.4.2. Naudojant propaną ir apeinant NMC sukalibruotam FID taikoma procedūra

Jeigu FID naudojamas su NMC, kuris yra sukalibruotas propanu C₃H₈, apeinant NMC, penetracijos frakcijos $PF_{C_2H_6[NMC-FID]}$ ir $PF_{CH_4[NMC-FID]}$ nustatomos taip:

- a) pasirenkamas 9.5.1 punkto reikalavimus atitinkantis CH₄ dujų mišinys ir analizinis C₂H₆ dujų mišinys; CH₄ koncentracija turi būti būdinga aukščiausiai jo koncentracijai, kurią tikimasi gauti naudojant angliavandenilių etaloną, o C₂H₆ koncentracija turi būti būdinga aukščiausiai visų angliavandenilių (THC) koncentracijai, kurią tikimasi gauti taikant angliavandenilių etaloną, arba lygi THC analizatoriaus patikros vertei;
- b) angliavandenilių be metano skyriklis įjungiamas ir naudojamas pagal gamintojo instrukcijas, įskaitant bet koki temperatūros optimizavimą;
- c) turi būti patvirtinta, kad FID analizatorius atitinka visus 8.1.10.1 punkto reikalavimus;
- d) FID analizatorius naudojamas pagal prietaisų gamintojo instrukcijas;
- e) nustatoma nulinė FID vertė ir matavimo intervalas, kaip per išmetamųjų teršalų kiekio nustatymo bandymus. FID matavimo intervalas nustatomas naudojant skyriklio apėjimo įtaisą ir patikros dujas C₃H₈, kuriomis nustatomas FID matavimo intervalas. FID matavimo intervalas nustatomas C₁ pagrindu;
- f) analizinis C₂H₆ dujų mišinys įleidžiamas prieš angliavandenilių be metano skyrikli, ten pat, kur buvo įleistas ir nulinės vertės nustatymo dujos;
- g) turi būti suteikta laiko analizatoriaus atsakui stabilizuotis. Į stabilizavimo laiką gali būti įtrauktas angliavandenilių be metano skyriklio ištuštinimo laikas ir gali būti atsižvelgta į analizatoriaus atsaką;
- h) kol analizatoriumi matuojama stabili koncentracija, 30 s registruojama duomenų imtis ir apskaičiuojamas šių duomenų taškų aritmetinis vidurkis;
- i) srauto kelias nukreipiamas taip, kad būtų apeitas angliavandenilių be metano skyriklis, analizinis C₂H₆ dujų mišinys leidžiamas apėjimo kanalu ir pakartojami šio punkto g–h papunkčiuose nurodyti veiksmai;

- j) vidutinė C_2H_6 koncentracija, išmatuota angliavandenilių be metano skyrikliu, padalijama iš vidutinės koncentracijos, išmatuotos apėjus angliavandenilių be metano skyriklių. Gautas rezultatas – tai C_2H_6 penetracijos frakcija $PF_{C_2H_6[NMC-FID]}$, lygi $(1 - E_{C_2H_6} [-])$. Ši penetracijos frakcija naudojama pagal A.7 arba, kai taikoma, A.8 priedėlį;
- k) pakartojami šio punkto f–j papunkčiuose nustatyti veiksmi, tačiau vietoj C_2H_6 naudojamas analizinis CH_4 dujų mišinys. Gautas rezultatas – tai CH_4 penetracijos frakcija $PF_{CH_4[NMC-FID]}$, lygi $(1 - E_{CH_4} [-])$. Ši penetracijos frakcija naudojama pagal A.7 arba, kai taikoma, A.8 priedėlį.

8.1.10.3.4.3. Naudojant metaną ir apeinant NMC sukalibruotam FID taikoma procedūra

Jeigu FID naudojamas su NMC, kuris yra sukalibruotas metanu CH_4 , apeinant NMC, bendras atsako į etaną (C_2H_6) koeficientas bei penetracijos frakcija $RFPF_{C_2H_6[NMC-FID]}$ ir jo CH_4 penetracijos frakcija $PF_{CH_4[NMC-FID]}$ nustatomi taip:

- a) pasirenkami 9.5.1 punkto reikalavimus atitinkantys analiziniai CH_4 ir C_2H_6 dujų mišiniai; CH_4 koncentracija turi būti būdinga aukščiausiai jo koncentracijai, kurią tikimasi gauti pagal angliavandenilių etaloną, o C_2H_6 koncentracija turi būti būdinga aukščiausiai visų angliavandenilių (THC) koncentracijai, kurią tikimasi gauti pagal angliavandenilių etaloną arba gavus THC analizatoriaus patikros vertę;
- b) angliavandenilių be metano skyriklis įjungiamas ir naudojamas pagal gamintojo instrukcijas, įskaitant bet kokį temperatūros optimizavimą;
- c) turi būti patvirtinta, kad FID analizatorius atitinka visus 8.1.10.1 punkto reikalavimus;
- d) FID analizatorius įjungiamas ir naudojamas pagal prietaisų gamintojo instrukcijas;
- e) nustatoma nulinė FID vertė ir matavimo intervalas, kaip per išmetamųjų teršalų kiekio nustatymo bandymus, nustatant FID su skyrikliu matavimo intervalą, naudojamos patikros dujos CH_4 ir apeinamas skyriklis. Atkreipiamas dėmesys, kad FID matavimo intervalas nustatomas C_1 pagrindu. Pvz., jeigu patikros dujų metano pamatinė vertė yra 100 $\mu\text{mol/mol}$, tinkamas FID atsakas į tas patikros dujas yra 100 $\mu\text{mol/mol}$, nes CH_4 molekulei tenka vienas anglies atomas;
- f) analizinis C_2H_6 dujų mišinys įleidžiamas prieš angliavandenilių be metano skyriklių, ten pat, kur buvo įleistos ir nulinės vertės nustatymo dujos;
- g) turi būti suteikta laiko analizatoriaus atsakui stabilizuotis. Į stabilizavimo laiką gali būti įtrauktas angliavandenilių be metano skyriklio ištuštinimo laikas ir gali būti atsižvelgta į analizatoriaus atsaką;
- h) kol analizatoriumi matuojama stabili koncentracija, 30 s registruojama duomenų imtis. Apskaičiuojamas aritmetinis šių duomenų taškų vidurkis;
- i) srauto kelias nukreipiamas taip, kad būtų apeitas angliavandenilių be metano skyriklis, analizinis C_2H_6 dujų mišinys leidžiamas apėjimo kanalu ir pakartojami šio punkto g–h papunkčiuose nurodyti veiksmi;
- j) vidutinė C_2H_6 koncentracija, išmatuota angliavandenilių be metano skyrikliu, padalijama iš vidutinės koncentracijos, išmatuotos apėjus angliavandenilių be metano skyriklių. Gautas rezultatas – tai bendras atsako į C_2H_6 koeficientas ir penetracijos frakcija $RFPF_{C_2H_6[NMC-FID]}$. Šis bendras atsako koeficientas ir penetracijos frakcija naudojami pagal A.7 ir, kai taikoma, A.8 priedėlius;
- k) pakartojami šio punkto f–j papunkčiuose nustatyti veiksmi, tačiau vietoj C_2H_6 naudojamas analizinis CH_4 dujų mišinys. Gautas rezultatas – tai CH_4 penetracijos frakcija $PF_{CH_4[NMC-FID]}$. Ši penetracijos frakcija naudojama pagal A.7 ir, kai taikoma, A.8 priedėlius.

8.1.11. NO_x matavimas

8.1.11.1. CLD aušinimo CO_2 ir H_2O 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 po to, kai CLD analizatorius įrengiamas pirmą kartą, ir po kapitalinės priežiūros darbų.

8.1.11.1.2. Matavimo principai

Taikant smūginį aušinimą, H₂O ir CO₂ gali neigiamai veikti CLD atsaką į NO_x, o tai trukdo chemiliuminescencinei reakcijai, kurią CLD naudoja 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 H₂O frakcija ir didžiausia CO₂ koncentracija, tikėtina per išmetamųjų teršalų kiekio nustatymo bandymus. Jei CLD analizatoriuje taikomi aušinimo kompensaciniai algoritmai ir tam naudojami H₂O ir (arba) CO₂ matavimo prietaisai, aušinimas turi būti vertinamas šiems prietaisams veikiant ir taikant kompensacinius algoritmus.

8.1.11.1.3. Sistemos reikalavimai

Atliekant praskiestų išmetamųjų dujų matavimus, CLD analizatorius neturi viršyti bendros ± 2 proc. aušinimo H₂O ir CO₂ ribos. Atliekant nepraskiestų išmetamųjų dujų matavimus, CLD analizatorius neturi viršyti bendros ± 2 proc. aušinimo H₂O ir CO₂ ribos. Bendras aušinimas – tai aušinimo CO₂, nustatyto pagal 8.1.11.1.4 punktą, ir aušinimo H₂O, nustatyto pagal 8.1.11.1.5 punktą, suma. Jeigu šių reikalavimų nesilaikoma, imamas taisomųjų veiksmų, kurių tikslas – sutaisyti ar pakeisti analizatorių. Prieš pradėdant išmetamųjų teršalų kiekio nustatymo bandymus, patikrinama, ar po taisomųjų veiksmų analizatoriaus veikimas vėl tapo tinkamas.

8.1.11.1.4. Aušinimo CO₂ patikros procedūra

Siekiant įvertinti aušinimą CO₂, kai naudojamas dujų dozatorius, kuriuo dvinarės patikros dujos ir nulinės vertės nustatymo dujos sumaišomos kaip skiediklis ir kuris atitinka 9.4.5.6 punkto specifikacijas, gali būti taikomas toliau nurodytas metodas ar prietaiso gamintojo nustatytas metodas arba, remiantis gerąja inžinerine praktika, parengiamas kitoks protokolai:

- 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 režimu, kurį įjungus gali aptikti tik NO (ne visus NO_x), naudojant CLD analizatorių įjungiamas tik NO nustatymo režimas;
- d) naudojamos patikros dujos CO₂, kurios atitinka 9.5.1 punkto specifikacijas ir kurių koncentracija yra maždaug du kartus didesnė nei didžiausioji CO₂ koncentracija, tikėtina atliekant išmetamųjų teršalų kiekio nustatymo bandymus;
- e) naudojamos patikros dujos NO, kurios atitinka 9.5.1 punkto specifikacijas ir kurių koncentracija yra maždaug du kartus didesnė nei didžiausioji NO koncentracija, tikėtina atliekant išmetamųjų teršalų kiekio nustatymo bandymus. Remiantis prietaisų gamintojo reikalavimais ir gerąja inžinerine praktika, koncentracija gali būti didesnė, kad patikra būtų tiksli, jei tikėtina NO koncentracija yra mažesnė nei patikros tikslais prietaisų gamintojo nustatytas mažiausias intervalas;
- f) nustatoma nulinė CLD analizatoriaus vertė ir matavimo intervalas. CLD analizatoriaus matavimo intervalas nustatomas naudojant šiame 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 vardinis maišymo santykis, kaip ir 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 dujų savybių pataisos;
- g) patikros dujos CO₂ prijungiamos prie dujų dozatoriaus patikros angos;
- h) patikros dujos NO prijungiamos prie dujų dozatoriaus skiedimo angos;
- i) kai NO ir CO₂ teka dujų dozatoriumi, dujų dozatoriaus galia stabilizuojama. Nustatoma CO₂ koncentracija dujų dozatoriaus išėjimo angoje, prireikus taikant dujų savybių pataisą, siekiant užtikrinti tikslų dujų dozavimą. Ši koncentracija $x_{\text{CO}_2\text{act}}$ užregistruojama ir naudojama atliekant 8.1.11.2.3 punkte nurodytus aušinimo patikros apskaičiavimus. Užuoat naudojus dujų dozatorių, galima naudoti kitą paprastą dujų maišymo prietaisą. Tokiu atveju CO₂ 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 CO₂. Prieš tai turi būti patikrintas NDIR analizatoriaus tiesiškumas visame intervale, taikant koncentraciją, kuri už didžiausią CO₂ koncentraciją, tikėtina atliekant išmetamųjų teršalų kiekio nustatymo bandymus, būtų didesnė daugiau nei du kartus;

- j) už dujų dozatoriaus CLD analizatoriumi pamatuojama NO koncentracija, turi būti suteikta laiko analizatoriaus atsakui stabilizuotis. Į stabilizavimo laiką gali būti įtrauktas tiekimo linijos ištuštinimo laikas ir gali būti atsižvelgta į analizatoriaus atsaką. Kol analizatorius matuoja ėminio koncentraciją, 30 s registruojamas analizatoriaus išėjimo signalas. Pagal šiuos duomenis apskaičiuojama vidutinė aritmetinė koncentracija x_{NOmeas} . x_{NOmeas} užregistruojama ir naudojama atliekant 8.1.11.2.3 punkte nurodytus aušinimo patikros apskaičiavimus;
- k) apskaičiuojama faktinė NO koncentracija prie dujų dozatoriaus išėjimo angos x_{NOact} , remiantis patikros dujų koncentracijos vertėmis bei x_{CO2act} ir taikant 8-5 lygtį. Apskaičiuotoji vertė naudojama atliekant aušinimo patikros apskaičiavimus taikant 8-4 lygtį;
- l) siekiant apskaičiuoti 8.1.11.2.3 punkte nurodytą aušinimą, naudojamos pagal šios dalies 8.1.11.1.4 ir 8.1.11.1.5 punktus užregistruotos vertės.

8.1.11.1.5. Aušinimo H₂O patikros procedūra

Siekiant įvertinti aušinimą H₂O, gali būti naudojamas toliau nurodytas metodas ar prietaisų gamintojo nustatytas metodas arba, remiantis gerąja inžinerine praktika, galima parengti kitokią protokolą:

- a) iš PTFE arba nerūdijančio plieno vamzdžių padaromos reikiamos jungtys;
- b) jeigu CLD analizatorius gali veikti režimu, kurį įjungus gali aptikti tik NO (ne visus NO_x), naudojant CLD analizatorių įjungiamas tik NO nustatymo režimas;
- c) naudojamos patikros dujos NO, kurios atitinka 9.5.1 punkto specifikacijas ir kurių koncentracija yra maždaug kaip didžiausioji koncentracija, tikėtina atliekant išmetamųjų teršalų kiekio nustatymo bandymus. Remiantis prietaisų gamintojo reikalavimais 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;
- e) drėkinamos patikros dujos NO barbotuojamos į distiliuotą vandenį sandariame inde. Jeigu šio patikros bandymo tikslais sudrėkintų patikros dujų NO ėminys neprateka pro ėminių džiovintuvą, indo temperatūra sureguliuojama taip, kad H₂O lygis taptų maždaug lygus didžiausiajai H₂O molinei frakcijai, tikėtina atliekant išmetamųjų teršalų kiekio nustatymo bandymus. Jeigu sudrėkintų patikros dujų NO ėminys neprateka pro ėminių džiovintuvą, atlikus 8.1.11.2.3 punkte nurodytus aušinimo patikros apskaičiavimus, išmatuoto aušinimo H₂O skalė suskirstoma pagal didžiausiąją H₂O molinę frakciją, tikėtiną atliekant išmetamųjų teršalų kiekio nustatymo bandymus. Jeigu šio patikros bandymo tikslais sudrėkintų patikros dujų NO ėminys neprateka pro ėminių džiovintuvą, temperatūra inde turi būti sureguliuota taip, kad H₂O lygis būtų bent toks, kaip nustatyta 9.3.2.3.1 punkte. Šiuo atveju, atliekant 8.1.11.2.3 punkte nurodytus aušinimo patikros apskaičiavimus, išmatuotas aušinimas H₂O nederinamas;
- f) sudrėkintos bandymo dujos NO įleidžiamos į ėminių ėmimo sistemą. Jos gali būti įleistos prieš išmetamųjų teršalų kiekio nustatymo bandymams naudojamą ėminių džiovintuvą arba už jo. Atsižvelgiant į tai, kurioje vietoje jos įleidžiamos, pasirenkamas atitinkamas apskaičiavimo metodas, nustatytas e) papunktyje. Pastaba: ėminių džiovintuvus turi atitikti 8.1.8.5.8 punkte nustatytos ėminių džiovintuvo patikros reikalavimus;
- g) išmatuojama H₂O molinė frakcija sudrėkintose patikros dujose NO. Jeigu naudojamas ėminių džiovintuvas, H₂O molinė frakcija sudrėkintose patikros dujose NO matuojama už ėminių džiovintuvo x_{H2Omeas} . x_{H2Omeas} rekomenduojama matuoti kuo arčiau CLD analizatoriaus įėjimo angos. x_{H2Omeas} gali būti apskaičiuotas remiantis rasos taško T_{dew} ir absoliučiojo slėgio p_{total} matavimais;
- 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 °C aukštesnė nei vietinis dujų ėminio rasos taškas;

- i) CLD analizatoriumi išmatuojama sudrėkintų patikros dujų NO koncentracija, turi būti suteikta laiko analizatoriaus atsakui stabilizuotis. Į stabilizavimo laiką gali būti įtrauktas tiekimo linijos ištuštinimo laikas ir gali būti atsižvelgta į analizatoriaus atsaką. Kol analizatoriumi matuojama ėminio koncentracija, 30 s registruojamas analizatoriaus išėjimo signalas. 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 apskaičiavimai

CLD aušinimo patikros apskaičiavimai atliekami šiame punkte nustatyta tvarka.

8.1.11.2.1. Per bandymus tikėtinas vandens kiekis

Įvertinama tikėtina didžiausia vandens molinė frakcija per išmetamųjų teršalų kiekio nustatymo bandymus $x_{\text{H}_2\text{Oexp}}$. Šis įvertis atliekamas toje vietoje, kurioje pagal 8.1.11.1.5 punkto f papunktį buvo ėleistos 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 ėleidžiamos prieš ėminių džiovinuvą, tikėtinos didžiausios vandens molinės frakcijos galima nevertinti, o $x_{\text{H}_2\text{Oexp}}$ prilyginamas $x_{\text{H}_2\text{Omeas}}$.

8.1.11.2.2. Per bandymus tikėtinas CO₂ kiekis

Įvertinama tikėtina didžiausia CO₂ koncentracija per išmetamųjų teršalų kiekio nustatymo bandymus $x_{\text{CO}_2\text{exp}}$. Šis įvertis susijęs su ėminių ėmimo sistemos vieta, kurioje pagal 8.1.11.1.4 punkto j papunktį ėleidžiamos sumaišytos patikros dujos NO ir CO₂. Įvertinant tikėtiną didžiausią CO₂ koncentraciją, atsižvelgiama į tikėtiną didžiausią CO₂ kiekį degalų degimo produktuose ir skiedimo ore.

8.1.11.2.3. Bendro aušinimo H₂O ir CO₂ apskaičiavimai

Bendras aušinimas H₂O ir CO₂ apskaičiuojamas taip:

$$\text{quench} = \left[\left(\frac{x_{\text{NOwet}}}{1 - x_{\text{H}_2\text{Omeas}} - x_{\text{NOdry}}} - 1 \right) \cdot \frac{x_{\text{H}_2\text{Oexp}}}{x_{\text{H}_2\text{Omeas}}} + \left(\frac{x_{\text{NOmeas}}}{x_{\text{NOact}}} - 1 \right) \cdot \frac{x_{\text{CO}_2\text{exp}}}{x_{\text{CO}_2\text{act}}} \right] \cdot 100\% \quad (8-4)$$

Čia:

quench = CLD aušinimo suma;

x_{NOdry} = išmatuotoji NO koncentracija už barbotavimo ėtaiso, vadovaujantis 8.1.11.1.5 punkto d papunkčiu;

x_{NOwet} = išmatuotoji NO koncentracija už barbotavimo ėtaiso, vadovaujantis 8.1.11.1.5 punkto i papunkčiu;

$x_{\text{H}_2\text{Oexp}}$ = tikėtina didžiausia vandens molinė frakcija per išmetamųjų teršalų kiekio nustatymo bandymus pagal 8.1.11.2.1 punktą;

$x_{\text{H}_2\text{Omeas}}$ = vadovaujantis 8.1.11.1.5 punkto g papunkčiu per aušinimo patikrą išmatuota vandens molinė frakcija;

x_{NOmeas} = vadovaujantis 8.1.11.1.4 punkto j papunkčiu išmatuota NO koncentracija, patikros dujoms NO susimaišius su patikros dujomis CO₂;

x_{NOact} = vadovaujantis 8.1.11.1.4 punkto k papunkčiu pagal 8-5 lygtį apskaičiuota faktinė NO koncentracija, patikros dujoms NO susimaišius su patikros dujomis CO₂;

$x_{\text{CO}_2\text{exp}}$ = tikėtina didžiausia CO₂ koncentracija per išmetamųjų teršalų kiekio nustatymo bandymus pagal 8.1.11.2.2 punktą;

$x_{\text{CO}_2\text{act}}$ = vadovaujantis 8.1.11.1.4 punkto i papunkčiu išmatuota CO₂ koncentracija, patikros dujoms NO susimaišius su patikros dujomis CO₂.

$$x_{\text{NOact}} = \left(1 - \frac{x_{\text{CO}_2\text{act}}}{x_{\text{CO}_2\text{span}}} \right) \cdot x_{\text{NOspan}} \quad (8-5)$$

Čia:

x_{NOspan} = į dujų dozatorių tiekiamų patikros dujų NO koncentracija, vadovaujantis 8.1.11.1.4 punkto e papunkčiu;

$x_{\text{CO}_2\text{span}}$ = į dujų dozatorių tiekiamų patikros dujų CO₂ koncentracija, vadovaujantis 8.1.11.1.4 punkto d papunkčiu.

8.1.11.3. NDUV analizatoriaus HC ir H₂O trukdžių patikra

8.1.11.3.1. Taikymo sritis ir dažnumas

Jeigu NO_x matuojamas naudojant NDUV analizatorių, H₂O ir angliavandenilių trukdžių poveikis tikrinamas po to, kai analizatorius pirmą kartą įrengiamas, ir po kapitalinės priežiūros darbų.

8.1.11.3.2. Matavimo principai

Angliavandeniliai ir H₂O gali teigiamai veikti NDUV analizatorių ir sukelti atsaką, panašų į NO_x. Jei NDUV analizatoriuje taikomi kompensaciniai algoritmai, kuriems naudojami kitų dujų matavimo rezultatai, kai atliekamas tų trukdžių tikrinimas, tokie matavimai atliekami tuo pačiu metu, siekiant patikrinti kompensacinius algoritmus analizatoriui atliekant trukdžių patikrą.

8.1.11.3.3. Sistemos reikalavimai

NO_x NDUV analizatoriuje bendri H₂O ir HC trukdžiai vidutinės NO_x koncentracijos neturi viršyti daugiau kaip ± 2 proc.

8.1.11.3.4. Procedūra

Trukdžių patikra atliekama taip:

- pagal prietaiso gamintojo instrukcijas įjungiamas ir naudojamas NO_x NDUV analizatorius ir nustatoma nulinė vertė bei matavimo intervalas;
- prieš atliekant šią patikrą, rekomenduojama iš variklio ištraukti išmetamąsias dujas. NO_x kiekiui išmetamosiose dujose nustatyti naudojamas 9.4 punkto reikalavimus atitinkantis CLD. CLD atsakas naudojamas kaip pamatinė vertė. 9.4 punkto reikalavimus atitinkančiu FID analizatoriumi taip pat išmatuojamas HC kiekis išmetamosiose dujose. FID atsakas naudojamas kaip pamatinė angliavandenilių vertė;
- variklio išmetamos dujos nukreipiamos į NDUV analizatorių prieš bet kokią ėminių džiointuvą, jei jis naudojamas per bandymą;
- turi būti suteikta laiko analizatoriaus atsakui stabilizuotis. Į stabilizavimo laiką gali būti įtrauktas tiekimo linijos ištuštinimo laikas ir gali būti atsižvelgta į analizatoriaus atsaką;
- kol visi analizatoriai matuoja ėminio koncentraciją, 30 s registruojama duomenų imtis ir apskaičiuojami tais trimis analizatoriais gautų rezultatų aritmetiniai vidurkiai;
- CLD vidutinė vertė atimama iš NDUV vidutinės vertės;
- šis skirtumas dauginamas iš tikėtinos vidutinės HC koncentracijos ir per patikrą išmatuotos HC koncentracijos santykio. Analizatorius atitinka šiame punkte nustatytos trukdžių patikros reikalavimus, jeigu šis rezultatas tikėtinos etaloninės NO_x koncentracijos neviršija daugiau kaip ± 2 proc.:

$$|\bar{x}_{\text{NO}_x,\text{CLD},\text{meas}} - \bar{x}_{\text{NO}_x,\text{NDUV},\text{meas}}| \cdot \left(\frac{\bar{x}_{\text{HC},\text{exp}}}{\bar{x}_{\text{HC},\text{meas}}} \right) \leq 2\% \cdot (\bar{x}_{\text{NO}_x,\text{exp}}) \quad (8-6)$$

Čia:

$\bar{x}_{\text{NO}_x,\text{CLD},\text{meas}}$ = CLD išmatuota vidutinė NO_x koncentracija (μmol/mol arba ppm);

$\bar{x}_{\text{NO}_x,\text{NDUV},\text{meas}}$ = NDUV išmatuota vidutinė NO_x koncentracija (μmol/mol arba ppm);

$\bar{x}_{\text{HC},\text{meas}}$ = išmatuota vidutinė HC koncentracija (μmol/mol arba ppm);

$\bar{x}_{\text{HC,exp}}$ = tikėtina vidutinė etaloninė HC koncentracija ($\mu\text{mol/mol}$ arba ppm);

$\bar{x}_{\text{NO}_x,\text{exp}}$ = tikėtina vidutinė etaloninė NO_x koncentracija ($\mu\text{mol/mol}$ arba ppm).

8.1.11.3.5. Aušinimo vonios (aušintuvo) reikalavimai

Turi būti įrodyta, kad laikantis didžiausiai tikėtina vandens garų koncentracijai H_m skirtos vandens pašalinimo metodikos galima išlaikyti CLD drėgnį ≤ 5 g vandens 1 kg sauso oro (arba apie 0,8 tūrio proc. H_2O), o tai yra 100 proc. santykinis drėgnis esant 3,9 °C temperatūrai ir 101,3 kPa slėgiui. Ši drėgnio specifikacija taip pat atitinka apie 25 proc. santykinio drėgnio esant 25 °C temperatūrai ir 101,3 kPa slėgiui. Tai galima įrodyti matuojant temperatūrą šiluminio džiovintuvo išėjimo angoje arba matuojant drėgnį prieš pat CLD.

8.1.11.4. NO_2 penetracija aušinimo vonioje (aušintuve)

8.1.11.4.1. Taikymo sritis ir dažnumas

Jeigu ėminys, paimtas prieš NO_x matavimo įrangą džiovinamas aušinimo vonioje (aušintuve), tačiau už aušinimo vonios nenaudojamas joks NO_2 virsmo į NO katalizatorius, ši patikra taikoma NO_2 penetracijai aušinimo vonioje. Ši patikra atliekama po to, kai įranga įrengiama pirmą kartą, ir po kapitalinės priežiūros darbų.

8.1.11.4.2. Matavimo principai

Aušinimo vonioje (aušintuve) pašalinamas vanduo, kuris gali trukdyti išmatuoti NO_x . Dėl netinkamai suprojektuotoje aušinimo vonioje likusio vandens iš ėminio NO_2 gali pasišalinti. Jei prieš naudojamą aušinimo vonią nėra NO_2 virsmo į NO katalizatoriaus, NO_2 gali pasišalinti iš ėminio dar prieš matuojant NO_x .

8.1.11.4.3. Sistemos reikalavimai

Aušintuvu turi būti įmanoma išmatuoti ne mažiau kaip 95 proc. viso NO_2 kiekio esant tikėtina didžiausiai NO_2 koncentracijai.

8.1.11.4.4. Procedūra

Siekiant patikrinti aušintuvo veikimą, atliekama ši procedūra:

- a) prietaiso nustatymas. Vadovaujamosi analizatoriaus ir aušintuvo gamintojo parengtomis įrangos paleidimo ir naudojimo instrukcijomis. Analizatorius ir aušintuvus suderinami taip, kad veiktų optimaliai, kaip to reikalaujama;
- b) įrangos nustatymas ir duomenų rinkimas:
 - i) viso NO_x dujų kiekio analizatoriaus nulinė vertė ir matavimo intervalas nustatomi taip, kaip prieš išmetamųjų teršalų kiekio nustatymo bandymą;
 - ii) pasirinkamos kalibravimo dujos NO_2 (sausos oro balansinės dujos), kuriose esančių NO_2 koncentracija yra maždaug lygi per bandymus tikėtina didžiausiajai koncentracijai. Remiantis prietaisų gamintojo reikalavimais 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 mažiausias intervalas;
 - 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 vėlavimą ir prietaiso atsaką;
 - iv) apskaičiuojami 30 s registruoti duomenys apie visą NO_x kiekį, o vertė užregistruojama kaip $x_{\text{NO}_x\text{ref}}$;
 - v) sustabdomas kalibravimo dujų NO_2 srautas;
 - vi) tuomet ėminių ėmimo sistema prisotinama, perteklinį rasos taško, kuris turi būti 50 °C temperatūros, generatoriaus išėjimo srautą nukreipiant į dujų ėminių ėmimo sistemos zondą arba viršslėgio įtaisą. Ne mažiau kaip 10 min. iš rasos taško generatoriaus išėjimo srauto į ėminių ėmimo sistemą ir aušintuvą imami ėminiai, kol, kaip tikimasi, aušintuvams ims šalinti pastovų vandens kiekį;
 - vii) nedelsiant vėl grįžtama prie $x_{\text{NO}_x\text{ref}}$ vertei nustatyti naudojamo perteklinio kalibravimo dujų NO_2 srauto tiekimo. Palaukiama, kol viso NO_x kiekio atsakas stabilizuojasi, atsižvelgiant tik į tiekimo vėlavimą ir prietaiso atsaką. Apskaičiuojamas 30 s registruotų duomenų apie visą NO_x kiekį vidurkis, o ši vertė užregistruojama kaip $x_{\text{NO}_x\text{meas}}$;

viii) $x_{\text{NO}_x\text{meas}}$ pakoreguojama pagal $x_{\text{NO}_x\text{dry}}$, atsižvelgiant į vandens garų likutį, pratekėjusį pro aušintuvą jo išlaido temperatūros ir slėgio sąlygomis;

c) veikimo vertinimas. Jeigu $x_{\text{NO}_x\text{dry}}$ yra mažesnis nei 95 proc. $x_{\text{NO}_x\text{ref}}$ aušintuvas turi būti sutaisytas arba pakeistas.

8.1.11.5. NO₂ virsmo į NO katalizatoriaus patikra

8.1.11.5.1. Taikymo sritis ir dažnumas

Jeigu naudojamas analizatorius, kuriuo matuojamas tik NO_x, NO₂ virsmo į NO katalizatorius naudojamas prieš analizatorių. Ši patikra atliekama po analizatoriaus įrengimo, po kapitalinės techninės priežiūros ir ne vėliau kaip per 35 dienas iki išmetamųjų teršalų kiekio nustatymo bandymų. Ši patikra kartojama tokiu pačiu dažnumu, siekiant patikrinti, ar nepablogėjo NO₂ virsmo į NO katalizatoriaus katalizinis poveikis.

8.1.11.5.2. Matavimo principai

Naudojant NO₂ virsmo į NO katalizatorių analizatoriumi, kuriuo matuojamas tik NO_x, galima nustatyti visą NO_x kiekį, išmetamosiose dujose esantį NO₂ paverčiant į NO.

8.1.11.5.3. Sistemos reikalavimai

NO₂ virsmo į NO katalizatoriumi turi būti įmanoma išmatuoti ne mažiau kaip 95 proc. viso NO₂ kiekio esant tikėtina didžiausiai NO₂ koncentracijai.

8.1.11.5.4. Procedūra

Siekiant patikrinti NO₂ virsmo į NO katalizatoriaus veikimą, atliekama ši procedūra:

a) vadovaujasi analizatoriaus ir NO₂ virsmo į NO katalizatoriaus gamintojo parengtomis įrangos paleidimo ir naudojimo instrukcijomis. Analizatorius ir katalizatorius suderinami taip, kad veiktų optimaliai, kaip to reikalaujama;

b) ozonatoriaus įėjimo anga sujungiama su nulinės vertės nustatymo oro arba deguonies šaltiniu, o jo išėjimo anga – su viena iš trijų laikiklio angų. Patikros dujos NO nukreipiamos į vieną angą, o NO₂ virsmo į NO katalizatoriaus įėjimo anga sujungiama su paskutiniąja angą;

c) vykdant šią patikrą atliekami šie veiksmai:

i) ozonatoriaus oras paleidžiamas ir išjungiamas ozonotariaus galia, o NO₂ virsmo į NO katalizatorius nustatomas veikti apėjimo režimu (t. y. NO režimu). Leidžiama taikyti stabilizavimą, atsižvelgiant tik į tiekimo vėlavimą ir analizatoriaus atsaką;

ii) NO ir nulinės vertės nustatymo dujų srautai sureguliuojami taip, kad NO koncentracija analizatoriuje būtų lygi per bandymus tikėtina aukščiausiai viso NO_x kiekio koncentracijai. NO₂ 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 reikalavimais ir gerąja inžinerine praktika, koncentracija gali būti didesnė, kad patikra būtų tiksli, jei tikėtina NO koncentracija yra mažesnė nei patikros tikslais prietaisų gamintojo nustatytas mažiausias intervalas;

iii) įjungiamas O₂ tiekimas ozonatoriumi, o O₂ srautas nustatomas taip, kad analizatoriaus nurodytas NO būtų maždaug 10 proc. mažesnis nei x_{NOref} . NO koncentracija užregistruojama apskaičiuojant 30 s analizatoriumi rinktų duomenų vidurkį, o ši vertė užregistruojama kaip $x_{\text{NO}+\text{O}_2\text{mix}}$;

iv) ozonatorius įjungiamas, o ozono tiekimo srautas nustatomas taip, kad analizatoriumi matuojamas NO būtų 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 $x_{\text{NO}_x\text{meas}}$;

- vi) ozonatorius išjungiamas, tačiau dujų srautas sistema turi tekėti toliau. NO_x analizatorius rodytų $\text{NO} + \text{O}_2$ mišinyje esantį NO_x . NO_x koncentracija užregistruojama apskaičiuojant 30 s analizatoriumi rinktų duomenų vidurkį, o ši vertė užregistruojama kaip $x_{\text{NO}_x+\text{O}_2\text{mix}}$;
- vii) O_2 tiekimas išjungiamas. NO_x analizatorius rodytų $\text{NO} + \text{O}_2$ mišinyje esantį NO_x . NO_x koncentracija užregistruojama apskaičiuojant 30 s analizatoriumi rinktų duomenų vidurkį, o ši vertė užregistruojama kaip $x_{\text{NO}_x\text{ref}}$. Ši vertė neturi būti daugiau kaip 5 proc. didesnė nei $x_{\text{NO}_x\text{ref}}$ vertė;
- d) veikimo vertinimas. NO_x katalizatoriaus veiksmingumas apskaičiuojamas gautas koncentracijos vertes įrašant į toliau nurodytą lygtį:

$$\text{Efficiency}[\%] = \left(1 + \frac{x_{\text{NO}_x\text{meas}} - x_{\text{NO}_x+\text{O}_2\text{mix}}}{x_{\text{NO}_x+\text{O}_2\text{mix}} - x_{\text{NO}_x\text{meas}}} \cdot 100 \right) \quad (8-7)$$

- e) Jeigu rezultatas yra mažesnis nei 95 proc., NO_2 virsmo į NO katalizatorius turi būti sutaisytas arba pakeistas.

8.1.12. KD matavimai

8.1.12.1. KD svarstyklių tikrinimas ir svėrimo proceso patikra

8.1.12.1.1. Taikymo sritis ir dažnumas

Šioje dalyje aprašomos trys patikros:

- nepriklausoma KD svarstyklių veikimo patikra, atliekama ne vėliau kaip per 370 dienų iki bet kokio filtro svėrimo;
- nulinės vertės ir matavimo intervalo nustatymo dujų likučio patikra, atliekama ne vėliau kaip per 12 val. iki bet kokio filtro svėrimo;
- tikrinimas, ar nustatytoji etaloninių filtrų masė iki filtro pasvėrimo ir po to yra mažesnė už nurodytą leidžiamąją nuokrypą.

8.1.12.1.2. Nepriklausomas tikrinimas

Svarstyklių gamintojas (arba svarstyklių gamintojo patvirtintas atstovas), laikydamasis vidaus audito procedūrų, patikrina svarstyklių veikimą ne vėliau kaip per 370 dienų iki bandymų.

8.1.12.1.3. Nulinės vertės ir matavimo intervalo nustatymas

Svarstyklių veikimas tikrinamas nustatant jų nulinę vertę ir matavimo intervalą, naudojant bent vieną kalibravimo svarelį; atliekant šią patikrą, bet kokie naudojami svareliai turi atitikti 9.5.2 punkte nurodytus reikalavimus. Taikoma rankinė arba automatizuota procedūra:

- prieš taikant rankinę procedūrą, nustatoma nulinė svarstyklių vertė ir matavimo intervalas naudojant bent vieną kalibravimo svarelį. Jeigu dėl didesnio KD matavimų tikslumo ir glaudumo kartojant svėrimo procesą paprastai gaunamos vidutinės vertės, tas pats procesas naudojamas ir tikrinant svarstyklių veikimą;
- taikant automatizuotą procedūrą, naudojami vidiniai kalibravimo svareliai, kuriais svarstyklių veikimas tikrinamas automatiškai. Atliekant šią patikrą, minėti vidiniai kalibravimo svareliai turi atitikti 9.5.2 punkte nustatytus reikalavimus.

8.1.12.1.4. Etaloninio filtro svėrimas

Sveriant visi masės rodmenys patikrinami pasveriant etaloninio PM ėminių ėmimo terpę (pvz., filtrus) prieš svėrimą ir po jo. Svėrimas gali trukti neilgai, jeigu tai priimtina, tačiau ne ilgiau nei 80 val.; į svėrimą gali būti įtraukti prieš bandymą ir po jo gauti masės rodmenys. Nuosekliai apskaičiuojant kiekvienos etaloninės KD ėminių ėmimo terpės masę, turi būti gauta ta pati vertė, neviršijanti tikėtinos visos KD masės daugiau nei $\pm 10 \mu\text{g}$ arba $\pm 10 \text{ proc.}$; taikoma didesnė iš verčių. Jeigu nuoseklus KD ėminių filtro svėrimas šio kriterijaus neatitinka, visi atskiri bandymų filtro masės rodmenys, gauti tarp nuoseklių etaloninio filtro masės apskaičiavimo veiksmų, turi būti pripažinti negaliojančiais. Šiuos filtrus galima pasverti pakartotinai sveriant kitą kartą. Jeigu po bandymo naudojamas filtras pripažįstamas netinkamu, bandymų intervalas paskelbiamas negaliojančiu. Ši patikra atliekama taip:

- KD stabilizavimo aplinkoje paliekami bent du nenaudotos KD ėminių ėmimo terpės mėginiai. Jie naudojami kaip etaloniniai mėginiai. Atrenkami ir kaip etaloniniai naudojami iš tos pačios medžiagos pagaminti ir to paties dydžio nenaudoti filtrai;

- b) etaloniniai mėginiai stabilizuojami KD stabilizavimo aplinkoje. Etaloniniai mėginiai pripažįstami stabiliais, jeigu KD stabilizavimo aplinkoje jie išbūna mažiausiai 30 min, o iki tol bent 60 min. KD stabilizavimo aplinka atitiko 9.3.4.4 punkto reikalavimus;
- c) svarstyklės panaudojamos keletą kartų pasveriant etaloninį mėginį, tačiau neregistruojant verčių;
- d) nustatoma nulinė svarstyklių vertė ir matavimo intervalas. Ant svarstyklių padedama bandomoji masė (pvz., kalibravimo svarmuo), tada ji nuimama, siekiant užtikrinti, kad per įprastą stabilizavimo laiką svarstyklės grįžtų į priimtina nulinio rodmens padėtį;
- e) pasveriami kiekviena etaloninė terpė (pvz., filtrai) ir užregistruojamos jų masės. Jeigu dėl didesnio etaloninės terpės (pvz., filtrų) matavimų tikslumo ir glaudumo kartojant svėrimo procesą paprastai gaunamos vidutinės vertės, tas pats procesas naudojamas matuojant ėminių ėmimo terpės (pvz., filtrų) masės vidutinės vertes;
- f) užregistruojamas svarstyklių aplinkos rasos taškas, aplinkos temperatūra ir atmosferos slėgis;
- g) į užregistruotas aplinkos sąlygas atsižvelgiama rezultatams taikant pataisą dėl keliamosios jėgos pagal 8.1.12.2 punktą. Užregistruojama dėl keliamosios jėgos pakoreguota kiekvienos etaloninės terpės 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 nustatytoji kurio nors etaloninio filtro masė pasikeičia daugiau nei leidžiama taikant šį punktą, negaliojančiomis pripažįstamos visos KD masės, nustatytos nuo paskutinio sėkmingo etaloninės terpės (pvz., filtrų) masės patvirtinimo. Etaloniniai KD filtrai gali būti išmesti, jeigu bent vieno iš filtrų masė pasikeičia daugiau nei leidžiama ir galima aiškiai nustatyti konkrečią to filtro masės pokyčio priežastį, kuri nebūtų turėjusi poveikio kitiems naudojamiems filtrams. Patvirtinimas gali būti laikomas atliktu sėkmingai. Tokiu atveju, vertinant atitiktį šio punkto j papunkčiui, į užterštą etaloninę terpę neatsižvelgiama, o pažeistas etaloninis filtras yra pakeičiamas ir išmetamas;
- j) jei bet kuri etaloninė masė pasikeičia daugiau nei leidžiama taikant 8.1.12.1.4 punktą, negaliojančiais pripažįstami visi su KD susiję rezultatai, gauti nuo pirmojo etaloninės masės nustatymo karto iki antrojo. Jeigu etaloninė KD ėminių ėmimo terpė išmetama pagal šio punkto i papunkčio reikalavimus, nustatomas bent vienas etaloninės masės skirtumas, atitinkantis 8.1.12.1.4 punkto kriterijus. Antraip negaliojančiais paskelbiami visi su KD susiję rezultatai, gauti nuo pirmojo etaloninės terpės (pvz., filtrų) masės nustatymo karto iki antrojo.

8.1.12.2. KD ėminių filtro pataisa dėl keliamosios galios

8.1.12.2.1. Bendroji informacija

Atliekama KD ėminių filtro pataisa dėl keliamosios galios ore. Pataisa dėl keliamosios galios priklauso nuo ėminių ėmimo terpės tankio, oro tankio ir kalibravimo svarelis, kuriuo kalibruojamos svarstyklės, tankio. Pačių KD plūdrumas nepriklauso nuo pataisos dėl keliamosios galios, nes KD masė paprastai atitinka tik 0,01–0,10 proc. viso svorio. Šios mažos masės frakcijos pataisa būtų ne didesnė kaip 0,010 proc. 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 išmetamą KD masę.

8.1.12.2.2. KD ėminių filtro tankis

Skirtingų KD ėminių filtrų tankis skiriasi. Taikomas žinomas ėminių ėmimo terpės tankis arba kuris nors įprastų mėginių terpių tankis:

- a) jei tai PTFE padengtas borosilikatinis stiklas, naudojama $2\ 300\ \text{kg/m}^3$ tankio ėminių ėmimo terpė;
- b) jei tai PTFE membraninė (juostinė) terpė su integruotu atraminiu polimetilpentano žiedu, kuris sudaro 95 proc. terpės masės, naudojama $920\ \text{kg/m}^3$ tankio ėminių ėmimo terpė;
- c) jei tai PTFE membraninė (juostinė) terpė su integruotu atraminiu PTFE žiedu, naudojama $2\ 144\ \text{kg/m}^3$ tankio ėminių ėmimo terpė.

8.1.12.2.3. Oro tankis

Oro tankis pirmiausiai yra atmosferos slėgio funkcija, nes KD svarstyklių aplinka griežtai kontroliuojama, kad aplinkos temperatūra būtų 22 ± 1 °C, o rasos taškas $-9,5 \pm 1$ °C. Todėl nurodoma tik pataisa dėl keliamosios galios, kuri yra atmosferos slėgio funkcija.

8.1.12.2.4. Kalibravimo svarelis tankis

Naudojamas nurodytasis kalibravimo metalu svarelis medžiagos tankis.

8.1.12.2.5. Pataisos apskaičiavimas

Atliekama KD ėminių filtro pataisa dėl keliamosios galios, taikant šias lygtis:

$$m_{\text{cor}} = m_{\text{uncor}} \cdot \left(\frac{1 - \frac{\rho_{\text{air}}}{\rho_{\text{weight}}}}{1 - \frac{\rho_{\text{air}}}{\rho_{\text{media}}}} \right) \quad (8-8)$$

Čia:

m_{cor} = KD ėminių filtro masė, pataisyta dėl keliamosios galios;

m_{uncor} = KD ėminių filtro masė, nepataisyta dėl keliamosios galios;

ρ_{air} = oro tankis svarstyklių aplinkoje;

ρ_{weight} = kalibravimo svarelių, kuriais nustatomas svarstyklių matavimo intervalas, tankis;

ρ_{media} = KD ėminių filtro tankis.

$$\rho_{\text{air}} = \frac{\rho_{\text{abs}} \cdot M_{\text{mix}}}{R \cdot T_{\text{amb}}} \quad (8-9)$$

Čia:

p_{abs} = absoliutusias slėgis svarstyklių aplinkoje;

M_{mix} = molinė oro masė svarstyklių aplinkoje;

R = molinė dujų konstanta;

T_{amb} = absoliučioji svarstyklių aplinkos temperatūra.

8.2. Prietaisų patvirtinimas atliekant bandymus

8.2.1. Proporcinio srauto kontrolės, atliekant periodinį ėminių ėmimą, patvirtinimas ir mažiausiasis skiedimo santykis, taikomas atliekant periodinį KD ėminių ėmimą

8.2.1.1. CVS proporcingumo kriterijai

8.2.1.1.1. Proporciniai srautai

Jeigu tai yra pora srautmačių, naudojamas užregistruoto mėginio ir visas srautas arba jų vidurkiai, nustatyti taikant 1 Hz dažnį, kartu su 4B priedo A.2 priedėlio A.2.9 punkte pateiktais statistiniais apskaičiavimais. Nustatoma standartinė ėminio srauto įvertimo paklaida SEE, palyginti su visu srautu. Dėl kiekvieno bandymo intervalo įrodoma, kad SEE buvo mažesnis už vidutinį ėminio srautą arba lygus 3,5 proc. to srauto.

8.2.1.1.2. Pastovūs srautai

Jeigu tai yra pora srautmačių, naudojamas užregistruoto mėginio ir visas srautas arba jų vidurkiai, nustatyti taikant 1 Hz dažnį, siekiant įrodyti, kad kiekvienas iš srautų buvo pastovus ir nuo atitinkamo vidutinio ar tikslinio srauto skyrėsi ne daugiau kaip $\pm 2,5$ proc. Užduot registravus atitinkamą srautą kiekvieno tipo srautmačiu, gali būti taikomos šios alternatyvos:

- kritinio srauto Venturio difuzoriaus Kritinio srauto Venturio difuzoriams taikomos užregistruotos difuzoriaus įėjimo angos sąlygos arba jų vidurkiai, nustatyti taikant 1 Hz dažnį. Turi būti įrodyta, kad kiekvieno bandymo intervalo srauto tankis difuzoriaus įėjimo angoje buvo pastovus ir nuo vidutinio ar tikslinio tankio skyrėsi ne daugiau kaip $\pm 2,5$ proc. Jei naudojami CVS kritinio srauto difuzoriai, tai gali būti įrodyta nustatant, kad kiekvieno bandymo intervalo absoliučioji temperatūra Venturio difuzoriaus įėjimo angoje buvo pastovi ir nuo vidutinės ar tikslinės absoliučiosios temperatūros skyrėsi ne daugiau kaip ± 4 proc.;

b) tūrinis siurblys. Turi būti taikomos užregistruotos siurblio įėjimo angos sąlygos arba jų vidurkiai, nustatyti taikant 1 Hz dažnį. Įrodoma, kad kiekvieno bandymo intervalo srauto tankis siurblio įsiurbimo angoje buvo pastovus ir nuo vidutinio ar tikslinio tankio skyrėsi ne daugiau kaip $\pm 2,5$ proc. Jei naudojamas CVS siurblys, tai gali būti įrodyta nustatant, 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 demonstravimas

Dėl bet kokio proporcinio periodinio ėminio, pvz., surinkto maiše arba KD filtru, įrodoma, kad proporcinis ėminių ėmimas buvo vykdomas laikantis vienos iš šių nuostatų, atsižvelgiant į tai, kad iki 5 proc. visų duomenų taškų gali būti atmesti kaip riktai.

Taikant gerąją inžinerinę patirtį ir atlikus inžinerinį tyrimą įrodoma, kad proporcinio srauto kontrolės sistema pati užtikrina proporcinį ėminių ėmimą visomis per bandymus tikėtinomis sąlygomis. Pvz., tiek mėginio 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.

Siekiant apskaičiuoti mažiausią skiedimo santykį bandymų intervale, atliekant periodinį KD ėminių ėmimą, taikomi išmatuoti arba apskaičiuoti srautai ir (arba) pėdsakinių dujų (pvz., CO₂) 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 punkte ir susijusiame 3.1 paveiksle numatyta tvarka. Faktinė dalies srauto skiedimo sistemos kontrolė grindžiama esamomis matavimo sąlygomis. Jeigu išmetamųjų teršalų srauto matavimo ir dalies srauto skiedimo sistemos bendra transformacijos trukmė yra ne didesnė kaip 0,3 s, taikoma tiesioginė kontrolė. Jeigu transformacijos trukmė ilgesnė nei 0,3 s, remiantis išankstiniu bandymu taikoma išankstinė kontrolė. Tokiu atveju bendra signalo kilimo trukmė turi būti ne didesnė kaip 1 s, o bendra delsos trukmė – ne didesnė kaip 10 s. Bendras sistemos atsakas turi būti toks, kad būtų galima užtikrinti išmetamųjų teršalų 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, skaičiuojamas drėgnoms dujoms) regresijos analizė atliekama ne mažesne nei 5 Hz duomenų rinkimo sparta; turi būti laikomasi šių kriterijų:

- $q_{mp,i}$ ir $q_{mew,i}$ tiesinės regresijos koreliacijos koeficientas r^2 neturi būti mažesnis nei 0,95;
- standartinė $q_{mp,i}$ įverčio paklaida, atsižvelgiant į $q_{mew,i}$, didžiausiosios q_{mp} vertės neturi viršyti daugiau kaip 5 proc.;
- q_{mp} vertė regresijos tiesėje didžiausiosios q_{mp} vertės neturi viršyti daugiau nei ± 2 %.

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 valdoma pagal nustatytus reikalavimus, jeigu per išankstinį bandymą nustatytą $q_{mew,pre}$ trukmę, pagal kurią reguliuojama q_{mp} , galima paslinkti per išankstinę $t_{50,P} + t_{50,F}$ laiko vertę.

Siekiant nustatyti koreliaciją tarp $q_{mp,i}$ ir $q_{mew,i}$, naudojami duomenys, gauti atliekant tikrąjį bandymą, ir taikoma $q_{mew,i}$ trukmės pataisa pagal $t_{50,F}$, atsižvelgiant į $q_{mp,i}$ (darant laiko pataisą, neatsižvelgiama į $t_{50,P}$ įtaką). Laiko poslinkis tarp q_{mew} ir q_{mp} – pagal 8.1.8.6.3.2 punktą nustatytas jų transformacijos trukmės skirtumas.

8.2.2. Dujų analizatoriaus intervalo patvirtinimas, rodmenų slinkio patvirtinimas ir rodmenų slinkio pataisa

8.2.2.1. Intervalo patvirtinimas

Jei bet kuriuo bandymo momentu viršijama 100 proc. naudojamo analizatoriaus intervalas, atliekami toliau nurodyti veiksmai.

8.2.2.1.1. Periodinis ėminių ėmimas

Imant ėminus periodiškai, mėginys 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. Nenutrūkstamasis ėminių ėmimas

Ėminius imant nenutrūkstamai, visas bandymas kartojamas taikant iš eilės antrąjį pagal dydį analizatoriaus intervalą. Jeigu naudojant analizatorių ir vėl viršijama 100 proc. jo intervalo, bandymas kartojamas taikant iš eilės antrąjį pagal dydį intervalą. Bandymas kartojamas tol, kol per visą bandymą naudojamas analizatorius neviršys 100 proc. intervalo.

8.2.2.2. Rodmenų slinkio patvirtinimas ir rodmenų slinkio pataisa

Jeigu rodmenų slinkis neviršija ± 1 proc., duomenys gali būti pripažįstami priimtinais be pataisos arba ją atlikus. Jeigu rodmenų slinkis yra didesnis nei ± 1 proc., apskaičiavus su stabdymu susijusį išmetamųjų teršalų kiekį, gaunami keli rinkiniai su kiekvienu teršalu susijusių rezultatų arba bandymas paskelbiamas negaliojančiu. Vienas rinkinys apskaičiuojamas naudojant duomenis, gautus iki rodmenų slinkio pataisos, kitas – po to, kai visi duomenys pakoreguojami dėl rodmenų slinkio pagal 4B priedo A.7.2 arba A.8.2 priedėlį. Palyginimo rezultatas apskaičiuojamas kaip nepataisytų rezultatų procentinė dalis. Su stabdymu susijusių nepataisytų ir pataisytų išmetamųjų teršalų kiekių verčių skirtumas turi būti ne didesnis kaip ± 4 proc. su stabdymu susijusios pakoreguotos išmetamųjų teršalų kiekio vertės. Jeigu taip nėra, visas bandymas paskelbiamas negaliojančiu.

8.2.3. KD ėminių ėmimo terpės (pvz., filtrų) pirminis kondicionavimas ir tuščio filtro pasvėrimas

Siekiant KD ėminių ėmimo terpę ir įrangą parengti KD kiekio matavimams, prieš išmetamųjų teršalų bandymą imamas toliau nurodytų veiksmų.

8.2.3.1. Periodiniai patikrinimai

Turi būti pasirūpinta, kad svarstyklės ir KD stabilizavimo aplinkos sąlygos atitiktų 8.1.12 punkte nustatytus periodinių patikrinimų reikalavimus. Etaloninis filtras pasveriamas prieš pat pasveriant bandymo filtrus, kad būtų nustatytas tinkamas atskaitos taškas (žr. 8.1.12.1 punkte pateiktas išsamias tvarkos nuostatas). Etaloninių filtrų stabilumo patikrinimas atliekamas pasibaigus stabilizavimo po bandymo tarpsniui ir iškart prieš svėrimą po bandymo.

8.2.3.2. Apžiūra

Nepanaudotos ėminių filtravimo terpės apžiūros, radus defektų pažeisti filtrai išmetami.

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 dvi talpyklas su angomis į KD stabilizavimo aplinką. Jeigu naudojami filtrai, jie gali būti įdėti į apatinę filtrų kasetės dalį.

8.2.3.5. Stabilizavimas

Ėminių ėmimo terpės stabilizuojamos KD stabilizavimo aplinkoje. Nepanaudotos ėminių ėmimo terpės gali būti laikomos stabiliomis, jeigu KD stabilizavimo aplinkoje jos išbūna mažiausiai 30 min., o KD stabilizavimo aplinka tuomet atitinka 9.3.4 punkto reikalavimus.

8.2.3.6. Svėrimas

Ėminių ėmimo terpės sveriamos automatiškai arba rankiniu būdu:

- sveriant automatiškai ir ruošiant ėminius svėrimui laikomasi automatinės sistemos gamintojo instrukcijų;
- sveriant rankiniu būdu laikomasi gerosios inžinerinės praktikos;
- užuot taikius minėtus būdus, leidžiamas pakaitinis svėrimas (žr. 8.2.3.10 punktą);
- pasvertas filtras dedamas atgal į Petri lėkštelę ir uždengiamas.

8.2.3.7. Pataisa dėl keliamosios galios

Išmatuotam svoriui taikoma pataisa dėl keliamosios galios, kaip aprašyta 8.1.12.2 punkte.

- 8.2.3.8. Kartojimas
- Filtrų masės matavimus galima pakartoti, siekiant nustatyti vidutinę filtro masę, laikantis gerosios inžinerinės praktikos ir į vidurkio apskaičiavimus neįtraukiant riktų.
- 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 nešamos į bandymų patalpą, 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 turi būti atlikta daugiau matavimų, tačiau tokiu atveju atsižvelgiama į svarstyklių nulinių rodmenų slinkį, o į svarstyklių tiesiškumą atsižvelgiama tik siaurame intervale. Tai ypač tinka apskaičiuojant bendrąją KD masę, neviršijančią 0,1 proc. ėminių ėmimo terpės masės. Tačiau toks būdas gali netikti, kai bendroji KD masė viršija 1 proc. ėminių ėmimo terpės masės. Jeigu taikomas pakaitinis svėrimas, jis naudojamas tiek sveriant iki bandymo, tiek po bandymo. Tas pats pakaitinis svarelis naudojamas tiek sveriant iki bandymo, tiek po bandymo. Pakaitinio svarelio masė pakoreguojama dėl keliamosios galios, jeigu pakaitinio svarelio tankis yra mažesnis nei 2,0 g/cm³. Taikant pakaitinį svėrimą, pvz., atliekami šie veiksmai:
- kaip aprašyta 9.3.4.6 punkte, naudojami elektriškai įžeminti pincetai arba įžeminimo juosta;
 - Siekiant kuo labiau sumažinti statinį elektros krūvį, taikomą bet kokiam objektui prieš jį dedant ant svarstyklių lėkštės, naudojamas statinio elektros krūvio neutralizavimo įrenginys, kaip aprašyta 9.3.4.6 punkte;
 - parenkamas pakaitinis svarelis, atitinkantis 9.5.2 punkte kalibravimo svareliams nustatytus reikalavimus. 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 skirtu svarelio masė turi būti maždaug 80–100 mg;
 - užregistruvus stabilių svarstyklių rodmenį, kalibravimo svarelis nuimamas;
 - pasveriamą nenaudota ėminių ėmimo terpė (pvz., naujas filtras), užregistruojamas stabilių svarstyklių rodmuo ir svarstyklių aplinkos rasos taškas, aplinkos temperatūra ir atmosferos slėgis;
 - kalibravimo svarelis pasveriamas pakartotinai ir užregistruojamas stabilių svarstyklių rodmuo;
 - apskaičiuojamas aritmetinis dviejų kalibracinio svėrimo rodmenų, užregistruotų iškart prieš nenaudoto ėminio pasvėrimą 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 nenaudoto ėminio tuščiasis svoris, nepakoreguotas dėl keliamosios galios;
 - šie pakaitinio svėrimo veiksmai pakartojami naudojant likusias nenaudotas ėminių ėmimo terpes;
 - užbaigus svėrimą laikomasi šios dalies 8.2.3.7–8.2.3.9 punktuose pateiktų instrukcijų.
- 8.2.4. KD filtrų kondicionavimas po bandymų ir bendrojo svorio nustatymas
- 8.2.4.1. Periodinis tikrinimas
- Turi būti pasirūpinta, kad svėrimo ir KD stabilizavimo aplinkos sąlygos atitiktų 8.1.12.1 punkte nustatytus periodinių patikrinimų reikalavimus. Atlikus bandymus, filtrai grąžinami į svėrimo ir KD stabilizavimo aplinką. Svėrimo ir KD stabilizavimo aplinka turi atitikti aplinkos sąlygų reikalavimus, nustatytus 9.3.4.4 punkte, kitaip bandymų filtrai turi likti uždengti tol, kol bus sudarytos tinkamos sąlygos.
- 8.2.4.2. Išėmimas iš sandarių talpyklų
- KD stabilizavimo aplinkoje KD ėminiai išimami iš sandarių talpyklų. Filtrai iš kasečių gali būti išimti prieš stabilizavimą arba po jo. Išėmus filtrą iš kasetės, viršutinė kasetės dalis atskiriama nuo apatinės, naudojant šiam tikslui skirtą kasetės skyrikį.

- 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 susijusios filtravimo terpės turi būti apžiūrėti. Jeigu pasirodo, kad filtro ar surinkto KD mėginio laikymo sąlygų nesilaikyta arba kietosios dalelės liečiasi su filtrui nepriklausančiu paviršiumi, tokio mėginio išmetamųjų kietųjų dalelių kiekiui nustatyti naudoti negalima. Jei prie to kito paviršiaus prisiliečiama, prieš tęsiant jis turi būti nuvalytas.
- 8.2.4.5. KD mėginių stabilizavimas
Siekiant stabilizuoti KD mėginius, jie įdedami į vieną ar dvi talpyklas su angomis į KD stabilizavimo aplinką, kaip aprašyta 9.3.4.3 punkte. KD mėginys laikomas stabiliumi, jeigu KD stabilizavimo aplinkoje jis išbūna tiek, kiek nurodyta viename iš šių punktų ir tuo metu stabilizavimo aplinka atitinka 9.3.4.3 punkte nustatytus reikalavimus:
- jeigu tikėtina, kad bendra KD koncentracija filtro paviršiuje bus didesnė nei $0,353 \mu\text{g}/\text{mm}^2$, tariant, kad padengtąjį 38 mm skersmens filtro plotą veikia 400 μg apkrova, filtras bent 60 min. iki svėrimo laikomas stabilizavimo aplinkos sąlygomis;
 - jeigu tikėtina, kad bendra KD koncentracija filtro paviršiuje bus mažesnė nei $0,353 \mu\text{g}/\text{mm}^2$, filtras bent 30 min. iki svėrimo laikomas stabilizavimo aplinkos sąlygomis;
 - jeigu per bandymą tikėtina bendroji KD koncentracija filtro paviršiuje yra nežinoma, filtras bent 60 min. iki svėrimo laikomas stabilizavimo aplinkos sąlygomis.
- 8.2.4.6. Filtro masės po bandymo nustatymas
Siekiant nustatyti filtro masę po bandymo, kartojamos 8.2.3 punkte nustatytos procedūros (8.2.3.6–8.2.3.9 punktai).
- 8.2.4.7. Bendroji masė
Dėl keliamosios jėgos pakoreguota kiekvieno tuščio filtro masė atimama iš atitinkamos po bandymo naudojamo filtro masės, pakoreguotos dėl keliamosios jėgos. Gautas rezultatas – tai bendroji masė m_{total} naudojama atliekant išmetamųjų teršalų kiekio apskaičiavimus pagal A.7 ir A.8 priedėlius.
9. MATAVIMO ĮRANGA
- 9.1. Variklio dinamometro specifikacijos
- 9.1.1. Veleno darbas
Naudojamas variklio dinamometras, kuris turi tinkamas charakteristikas ir gali veikti nustatytų darbo ciklų režimu, įskaitant galimybę laikytis atitinkamų ciklo patvirtinimo kriterijų. Gali būti naudojami šie dinamometrai:
- sūkurinių srovių arba vandens stabdžio dinamometrai;
 - kintamosios srovės arba nuolatinės srovės varomieji dinamometrai;
 - vienas arba du dinamometrai.
- 9.1.2. Pereinamųjų režimų ciklas
Sukimo momentui išmatuoti galima naudoti dinamometrinių jutiklių arba įmontuotąjį sukimo momento matuoklį.

Naudojant dinamometrinių jutiklių, sukimo momento signalas perduodamas variklio velenui ir atsižvelgiama į dinamometro inerciją. Faktinis variklio sukimo momentas yra lygus dinamometrinių jutiklių sukimo momento rodmenis ir stabdžių inercijos momento, padauginto iš kampinio pagreičio, sumai. Kontrolės sistema visa tai turi apskaičiuoti realiuoju laiku.
- 9.1.3. Variklio priedai

Turi būti atsižvelgta į degalams tiekti, varikliui sutepti ar iššildyti, aušinimo skysčiui tiekti arba papildomo apdorojimo įtaisams kontroliuoti reikalingų variklio priedų, kurie turi būti įrengti pagal 6.3 punktą, darbą.

9.2. Skiedimo procedūra (jeigu ji taikoma)

9.2.1. Skiedimo sąlygos ir foninė koncentracija

Dujiniai komponentai gali būti matuojami nepraskiestos arba praskiestos būsenos, tačiau matuojant KD paprastai jas būtina praskiesti. Praskiesti galima viso arba dalies srauto skiedimo sistema. Jeigu skiedžiama, išmetamieji teršalai gali būti skiedžiami aplinkos oru, sintetiniu oru arba azotu. Matuojant išmetamuosius dujinius teršalus, skiediklis turi būti bent 15 °C temperatūros. Imant KD ėminių, taikoma 2.2 punkte (CVS) ir 9.2.3 punkte (PFD su kintamu skiedimo santykiu) nurodyta skiediklio temperatūra. Skiedimo sistemos pralaidumas turi būti pakankamai didelis, kad skiedimo ir ėminių ėmimo sistemoje nesikondensuotų vanduo. Jei skiedimo oras yra labai drėgnas, prieš patekdamas į skiedimo sistemą jis gali būti džiovinamas. Galima apšildyti arba izoliuoti skiedimo tunelio sienes, taip pat visos sistemos vamzdyną už tunelio, kad nesikondensuotų vanduo.

Prieš tai, kai skiediklis susimaišys su išmetamaisiais teršalais, jis gali būti kondicionuojamas didinant arba mažinant temperatūrą ar drėgnumą. Iš skiediklio gali būti pašalinti komponentai, siekiant sumažinti foninę koncentraciją. Siekiant 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. A.7–A.8 priedėlių nuostatas dėl korekcinio apskaičiavimo, siekiant atsižvelgti į foninę koncentraciją;

b) siekiant atsižvelgti į fonines KD, gali būti renkamos iš šių alternatyvų:

i) siekiant pašalinti fonines KD, skiediklis filtruojamas didelio efektyvumo kietųjų dalelių (HEPA) filtrais, kurių mažiausias pradinis surinkimo efektyvumas yra 99,97 proc. (žr. 3.1 punkto nuostatas dėl procedūrų, susijusių su HEPA filtrų efektyvumu);

ii) siekiant atsižvelgti į fonines KD, tačiau nenaudojant HEPA filtrų, foninių KD neturi būti daugiau kaip 50 proc. grynųjų KD, surinktų ėminių filtru;

iii) naudojant HEPA filtrus, fono koncentracijos pataisą grynosioms KD leidžiama taikyti be apribojimų.

9.2.2. Viso srauto sistema

Viso srauto skiedimas; pastovaus tūrio ėminių ėmimas (CVS). Visas nepraskiestų išmetamųjų dujų srautas skiedžiamas skiedimo tunelyje. Gali būti palaikomas pastovus srautas, srautmatyje užtikrinant nustatyto intervalo temperatūrą ir slėgį. Jeigu srautas yra nepastovus, jis matuojamas tiesiogiai, kad būtų galima atlikti proporcinį ėminių ėmimą. Sistema įrengiama taip (žr. 9.1 pav.):

a) naudojamas tunelis, kurio vidinis paviršius būtų iš nerūdijančio plieno. Visas skiedimo tunelis turi būti elektriškai įžemintas;

b) skiedimo oro tiekimo sistema turi dirbtinai nemažinti išmetimo sistemos priešslėgio. Statinis slėgis nepraskiestų dujų patekimo į tunelį vietoje atmosferos slėgio turi neviršyti daugiau kaip $\pm 1,2$ kPa;

c) siekiant pagerinti maišymą, nepraskiestos išmetamosios dujos įleidžiamos į tunelį ir nukreipiamos už centrinės tunelio linijos. Nuo vidinio tunelio paviršiaus iš centro gali būti įleista skiedimo oro frakcija, siekiant kuo labiau sumažinti išmetamųjų teršalų sąveiką su tunelio sienelėmis;

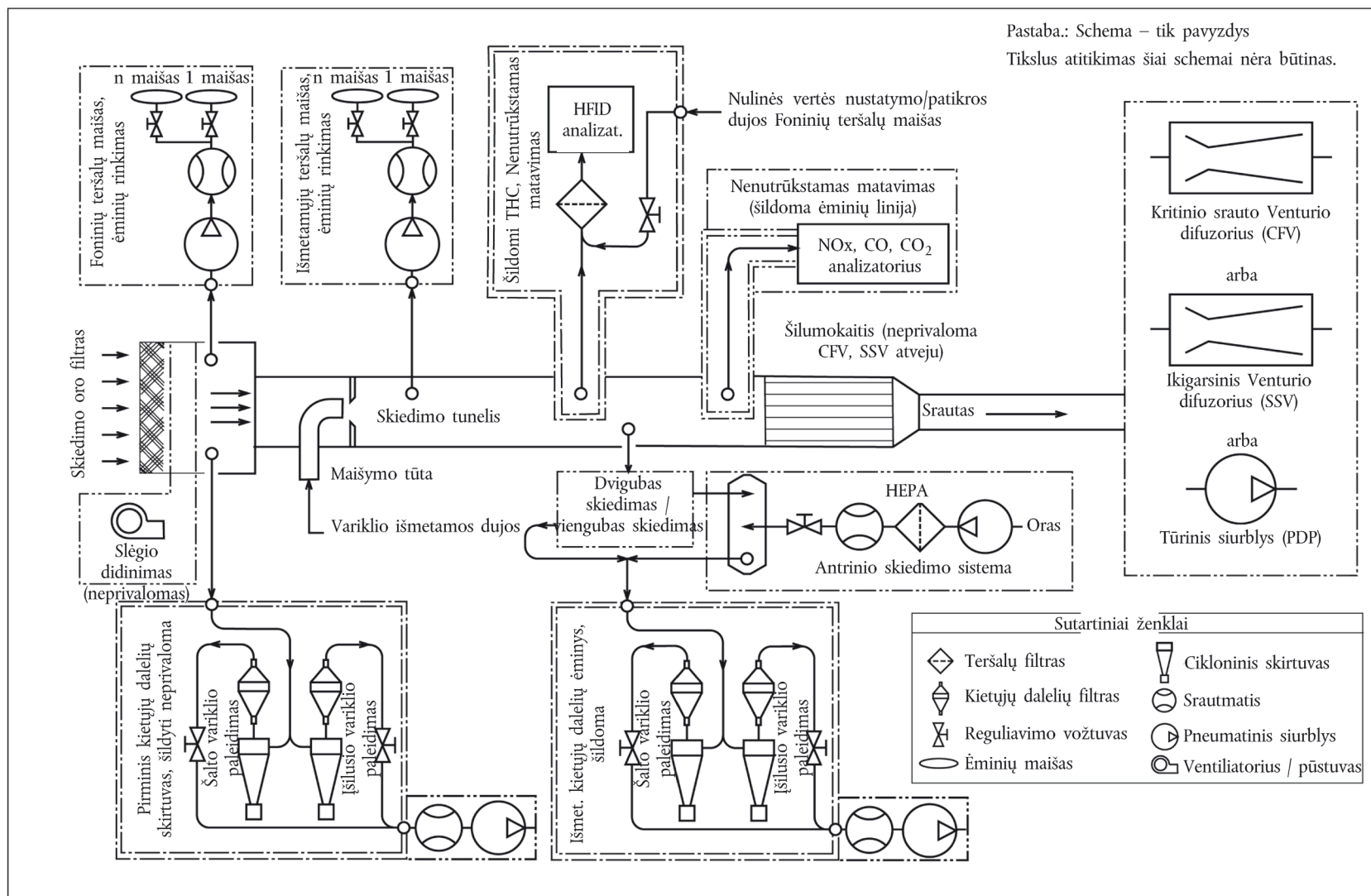
d) skiediklis. Atliekant KD ėminių ėmimą, skiediklių (aplinkos oro, sintetinio oro arba azoto, kaip nurodyta 9.2.1 punkte) temperatūra arti skiedimo tunelio įėjimo angos turi būti 293–325 K (20–52 °C);

e) matuojant praskiestų išmetamųjų dujų srautą, Reinoldso skaičius Re turi būti ne mažesnis kaip 4 000 ir turi būti pagrįstas vidiniu skiedimo tunelio skersmeniu. Re nustatytas A.7–A.8 priedėliuose. Ar maišoma tinkamai, patikrinama ėminių ėmimo zondą įleidus vertikaliai arba horizontaliai per visą tunelio skersmenį. Jeigu analizatoriaus atsakas rodo nukrypimą, viršijantį išmatuotą vidutinę koncentraciją ne daugiau kaip ± 2 proc., CVS turi pradėti veikti didesne sparta arba reikia įrengti maišymo lėkštelę arba angą ir taip pagerinti maišymą;

- f) pasirengimas matuoti srautą. Praskiestos išmetamosios dujos gali būti kondicionuojamos prieš išmatuojant srautą, kol už šildomo HC arba KD ėminių ėmimo zonų vyksta kondicionavimas:
- i) gali būti naudojamas srauto formuotuvas, impulsų ribotuvas arba abu įtaisai;
 - ii) gali būti naudojamas filtras;
 - iii) gali būti naudojamas šilumokaitis, kuriuo prieš bet kokį srautmatį reguliuojama temperatūra, tačiau imamasi priemonių, kad vanduo nesikondensuotų;
- g) vandens kondensavimasis. Siekiant užtikrinti, kad išmatuotą koncentraciją atitinkantis srautas būtų išmatuotas, tarp ėminių ėmimo zondo vietos ir srautmačio įleidimo į skiedimo tunelį angos neturi būti vandens kondensato arba jis gali būti, tačiau turi būti išmatuotas drėgnumas srautmačio įleidimo vietoje. Galima apšildyti arba izoliuoti skiedimo tunelio sienelės arba visos sistemos vamzdyną už tunelio, siekiant neleisti kondensuotis vandeniui. Skiedimo tunelyje vandens kondensato neturi būti. Esant drėgmei, tam tikri išmetamųjų dujų komponentai gali būti praskiesti arba pasišalinti;
- imant KD ėminus, iš CVS tekantis proporcinis srautas papildomai praskiedžiamas (vieną ar kelis kartus), kad būtų gautas pageidaujamas bendras skiedimo santykis, kaip nurodyta 9.2 paveiksle ir 9.2.3.2 punkte;
- h) bendras mažiausiasis skiedimo santykis turi būti nuo 5:1 iki 7:1, o pradinio skiedimo etapu – ne mažesnis kaip 2:1, atsižvelgiant į didžiausią variklio išmetamųjų dujų srautą per bandymų ciklą arba intervalą;
- i) bendras buvimo sistemoje laikas turi būti 0,5–5 s, matuojant nuo skiediklio įleidimo vietos iki filtro laikiklio (-ių);
- j) bendras buvimo antrinio skiedimo sistemoje laikas turi būti bent 0,5 s, matuojant nuo papildomo skiediklio įleidimo vietos iki filtro laikiklio (-ių).

Kietųjų dalelių masei nustatyti reikia turėti kietųjų dalelių ėminių ėmimo sistemą, kietųjų dalelių ėminių filtrą, gravimetrines svarstyklės ir svėrimo kamerą, kurioje būtų reguliuojama temperatūra ir drėgnumas.

Viso srauto skiedimo ir ėminių ėmimo schemos pavyzdžiai



9.2.3. Dalies srauto skiedimo (PFD) sistema

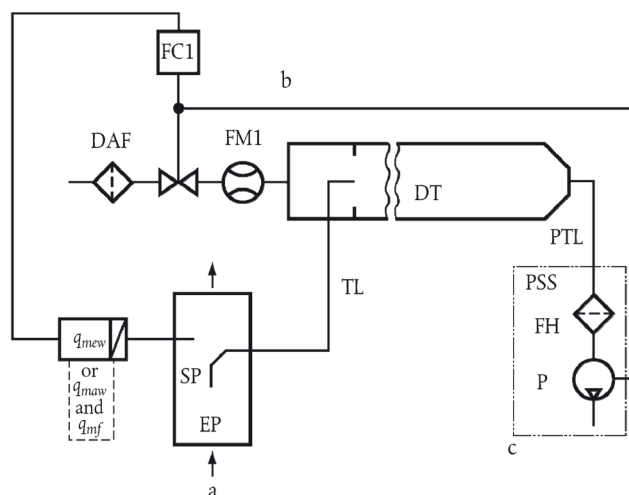
9.2.3.1. Dalies srauto skiedimo sistemos aprašas

PFD sistemos schema parodyta 9.2 paveiksle. Tai nėra bendra schema, kurioje parodyti ėminių ištraukimo, skiedimo ir KD ėminių ėmimo principai. Tai nereiškia, jog visi paveiksle pavaizduoti komponentai yra būtini kitoms ėminių ėmimui skirtoms potencialioms ėminių ėmimo sistemoms. Leidžiamos kitos, šios schemos neatitinkančios, konfigūracijos, su sąlyga, kad jos skirtos tam pačiam tikslui – ėminių rinkimui, skiedimui ir KD ėminių ėmimui. 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 8.2 lentelę (tiesiškumo patvirtinimas) ir 8.1.8.5.7 punkto (patikrinimas) nuostatas dėl pastovaus skiedimo PFD.

Kaip parodyta 9.2 paveiksle, nepraskiestos išmetamosios dujos arba pirminio skiedimo srautas iš išmetimo vamzdžio EP arba iš CVS ėminių ėmimo zondų SP ir tiekimo linija TL tiekiami į skiedimo tunelį DT. Visas srautas per tunelį reguliuojamas srauto regulatoriumi ir kietųjų dalelių ėminių ėmimo sistemos (PSS) ėminių ėmimo siurbliu P. Atliekant proporcinį išmetamųjų teršalų ėminių ėmimą, skiedimo oro srautas reguliuojamas srauto regulatoriumi FC1, kuris kaip valdymo signalus gali naudoti q_{mew} (išmetamųjų dujų masės srautas, skaičiuojamas drėgnoms dujoms) arba q_{maw} (išsiurbiamo oro masės srautas, skaičiuojamas drėgnam orui) ir q_{mf} (degalų masės srautas), kad srautas būtų padalytas į dalis, kaip to pageidaujama. Ėminių srautas į skiedimo tunelį DT yra skirtumas 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 turi būti pastovus ir reguliuojamas srauto regulatoriumi FC1 arba skiedimo oro siurbliu.

9.2 pav

Dalies srauto skiedimo sistemos schema (viso ėminio ėmimo tipas)



a = variklio išmetamų dujų arba pirminio skiedimo srautas;

b = pasirinktinai;

c = KD ėminių ėmimas.

9.2 paveiksle pavaizduoti komponentai:

DAF = skiedimo oro filtras. Skiedimo oras (aplinkos oras, sintetinis oras arba azotas) filtruojamas didelio efektyvumo KD oro (HEPA) filtru;

DT = skiedimo tunelis arba antrinio skiedimo sistema;

EP = išmetimo vamzdis arba pirminio skiedimo sistema;

FC1 = srauto regulatorius;

FH = Filtro laikiklis

FM1 = srauto matavimo įtaisais, 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, skaičiuojamas drėgnoms dujoms;

q_{maw} = įsiurbiamo oro masės srautas, skaičiuojamas drėgnam orui;

q_{mf} = degalų masės srautas.

9.2.3.2. Skiedimas

Skiediklių (aplinkos oro, sintetinio oro arba azoto, kaip nurodyta 9.2.1 punkte) temperatūra arti skiedimo tunelio įėjimo angos turi būti 293–325 K (20–52 °C).

Prieš patekdamas į skiedimo sistemą skiedimo oras gali būti džiovinamas. Dalies srauto skiedimo sistema turi būti suprojektuota imti proporcinį nepraskiestų išmetamųjų dujų ėminį iš variklio išmetamų dujų srauto, taip reaguodama į to srauto svyravimus, ir ėminį praskiesti skiedimo oru, siekiant užtikrinti bandymo filtro temperatūrą, kaip nustatyta 9.3.3.4.3 punkte. Dėl to svarbu, kad būtų nustatytas toks skiedimo santykis, kad būtų laikomasi 8.1.8.6.1 punkte nustatytų tikslumo reikalavimų.

Siekiant užtikrinti, kad išmatuotą koncentraciją atitinkantis srautas būtų išmatuotas, tarp ėminių ėmimo zondo vietos ir srautmačio įleidimo į skiedimo tunelį angos neturi būti vandens kondensato arba jis gali būti, tačiau turi būti išmatuotas drėgnumas srautmačio įleidimo vietoje. Siekiant išvengti vandens kondensato, PFD sistema gali būti pašildyta arba izoliuota. Skiedimo tunelyje vandens kondensato neturi būti.

Mažiausias skiedimo santykis turi būti nuo 5:1 iki 7:1, atsižvelgiant į didžiausią variklio išmetamųjų dujų srautą per bandymų ciklą arba bandymo intervalą.

Buvimo sistemoje laikas turi būti 0,5–5 s, matuojant nuo skiediklio įleidimo vietos iki filtro laikiklio (-ių).

Kietųjų dalelių masei nustatyti reikia turėti kietųjų dalelių ėminių ėmimo sistemą, kietųjų dalelių ėminių filtrą, gravimetrines svarstyklės ir svėrimo kamerą, kurioje būtų reguliuojama temperatūra ir drėgnumas.

9.2.3.3. Taikymas

Siekiant paimti proporcinį nepraskiestų išmetamųjų dujų ėminį, kai atliekamas periodinis arba nuolatinis KD ir išmetamųjų dujų teršalų ėmimas pereinamųjų režimų darbo ciklo, bet kokio pastovios būsenos darbo ciklo arba nuolydinio darbo ciklo metu, galima naudoti PDF.

Sistema taip pat gali būti naudojama prieš tai praskiestoms išmetamosioms dujoms, kai, taikant pastovaus skiedimo santykį, skiedžiamas jau proporcingas srautas (žr. 9.2 pav.). Taip atliekamas antrinis srauto iš CVS tunelio skiedimas, siekiant gauti reikiamą bendrą skiedimo santykį, taikomą imant KD ėminus.

9.2.3.4. Kalibravimas

PFD kalibravimo, siekiant paimti proporcinį nepraskiestų išmetamųjų dujų ėminį, nuostatos pateiktos 8.1.8.6 punkte.

9.3. Ėminių ėmimo procedūros

9.3.1 Bendrieji ėminių ėmimo reikalavimai

9.3.1.1. Zondo projektavimas ir gamyba

Zondas yra pirmasis ėminių ėmimo sistemos įtaisas. Jis įleidžiamas į nepraskiestų arba praskiestų išmetamųjų dujų srautą, siekiant paimti ėminį, taip, kad jo vidinis ir išorinis paviršiai liestųsi su išmetamosiomis dujomis. Iš zondo ėminys perkeliamas į tiekimo liniją.

Ėminių ėmimo zondų vidaus paviršius padengiamas nerūdijančiu plienu arba, jei imami nepraskiestų dujų ėminiai, bet kokia nereaguojančia medžiaga, atsparia nepraskiestų išmetamųjų dujų temperatūroms. Ėminių ėmimo zondai įleidžiami ten, kur komponentai maišosi iki vidutinės ėminių koncentracijos ir kur iš esmės netrukdytų kiti zondai. Patartina, kad nei vieno zondo neveiktų ribiniai sluoksniai, srovės ir sūkuriai, visų pirma šalia nepraskiestų dujų išmetimo vamzdžio angos, kur dujos gali netikėtai prasiskiesti. Zondo prapūtimas iš priekio ar iš galo per bandymą neturi turėti jokio poveikio kitam zondui. Daugiau nei vieno komponento ėminiui paimti gali būti naudojamas vienas zondas, jeigu jis atitinka visus kiekvienam iš tų komponentų nustatytus reikalavimus.

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, talpyklas ir skiedimo sistemas perkeliama kuo arčiau zondų. Tiekimo linijų linkių turi būti kuo mažiau, o būtinų linkių spindulys – kuo didesnis.

9.3.1.3. Ėminių ėmimo metodai

7.2 punkte nustatytam nenutrūkstamajam ir periodiniam ėminių ėmimui taikomos šios sąlygos:

- a) iš pastovaus srauto paimtas ėminys taip pat perkeliamas pastoviu greičiu;
- b) iš kintamo srauto paimto ėminio srautas taip pat kaitaliojamas proporcingai kintamo srauto spartai;
- c) proporcinis ėminių ėmimas patvirtinamas, 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) jei zondais iš praskiestų išmetamųjų dujų ištraukiamas NO_x , zondo sienelių temperatūra reguliuojama, siekiant išvengti vandens kondensato;
- b) jei zondais iš praskiestų išmetamųjų dujų ištraukiami angliavandeniliai, patartina, kad zondo sienelės būtų maždaug $190\text{ }^\circ\text{C}$ temperatūros, siekiant sumažinti taršą.

9.3.2.2. Tiekimo linijos

Naudojamos tiekimo linijos, kurių vidinis paviršius padengtas nerūdijančiu plienu, PTFE, Viton™ ar bet kokia kita medžiaga, pasižyminti geresnėmis išmetamųjų teršalų ėminių ėmimo savybėmis. Naudojama nereaguojanti medžiaga, atspari išmetamųjų dujų temperatūrai. Gali būti naudojami įmontuoti 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 reikalavimus, arba aušintuvą, atitinkantį 8.1.11.4 punkto reikalavimus, palaikoma ėminio temperatūra, neleidžianti kondensuotis vandeniui;
- b) THC linijų sienelių temperatūra turi atitikti $191 \pm 11\text{ }^\circ\text{C}$ temperatūrą per visą linijos ilgį. 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 nebūtų sumažinta daugiau kaip iki $191\text{ }^\circ\text{C}$, matuojant prie tiekimo linijos išėjimo angos. Imant ėminius iš praskiesto srauto, tarp zondo ir tiekimo linijos leidžiama įrengti ne mažiau kaip $0,92\text{ m}$ ilgio pereinamąją zoną, siekiant palaipsniui užtikrinti $191 \pm 11\text{ }^\circ\text{C}$ sienelių temperatūrą.

9.3.2.3. Ėminių kondicionavimo komponentai

9.3.2.3.1. Ėminių džiovintuvai

9.3.2.3.1.1. Reikalavimai

Drėgmei pašalinti naudojamas prietaisas turi atitikti tolesniame punkte nustatytus būtinuosius reikalavimus. A.8-14 lygtyje naudojamas 0,8 tūrio proc. H₂O drėgmės kiekis.

Laikantis tikėtina didžiausiai vandens garų koncentracijai H_m skirtos vandens pašalinimo metodikos išlaikomas CLD drėgnis ≤ 5 g vandens 1 kg sauso oro (arba apie 0,8 tūrio proc. H₂O), o tai yra 100 proc. santykinis drėgnis esant 3,9 °C temperatūrai ir 101,3 kPa slėgiui. Ši drėgnio specifikacija taip pat atitinka apie 25 proc. santykinio drėgnio esant 25 °C temperatūrai ir 101,3 kPa slėgiui. Tai galima įrodyti matuojant temperatūrą šiluminio džiovintuvo išėjimo angoje arba matuojant drėgnį prieš pat CLD.

9.3.2.3.1.2. Leidžiamų ėminių džiovintuvų tipas ir drėgmės kiekio už džiovintuvo apskaičiavimo tvarka

Galima naudoti bet kokio tipo ėminių džiovintuvą, aprašytą šiame punkte, siekiant sumažinti vandens poveikį išmetamųjų dujinių teršalų matavimams.

a) Jeigu prieš kurį nors dujų analizatorių arba laikyklą naudojamas osmosinis membraninis džiovintuvas, jis turi atitikti 9.3.2.2 punkte nustatytus reikalavimus. Už osmosinio membraninio džiovintuvo kontroliuojamas rasos taškas T_{dew} ir absoliutusias slėgis p_{total} . Vandens kiekis apskaičiuojamas pagal A.7–A.8 priedėlių nuostatas, naudojant nenutrūkstamai registruojamas vertes T_{dew} ir p_{total} , didžiausiąsias jų vertes per bandymą arba jų pavojaus signalo status. Kai tiesiogiai išmatuoti neįmanoma, vardinė p_{total} vertė išreiškiama per bandymą tikėtina mažiausia džiovintuvo absoliučiojo slėgio verte;

b) prieš dyzeliniams varikliams skirtą THC matavimo sistemą negalima įrengti šiluminio aušintuvo. Jeigu prieš NO₂ virsmo į NO katalizatorių arba ėminių ėmimo sistemoje be NO₂ virsmo į NO katalizatoriaus naudojamas šiluminis aušintuvas, jis turi atitikti 8.1.11.4 punkte nustatytus reikalavimus dėl NO₂ nuostolių ir veikimo patikros. Už šiluminio aušintuvo turi būti kontroliuojamas rasos taškas T_{dew} ir absoliutusias slėgis p_{total} . Vandens kiekis apskaičiuojamas pagal A.7–A.8 priedėlių nuostatas, naudojant nenutrūkstamai registruojamas vertes T_{dew} ir p_{total} , didžiausiąsias jų vertes per bandymą arba jų pavojaus signalo status. Kai tiesiogiai išmatuoti neįmanoma, vardinė p_{total} vertė išreiškiama per bandymą tikėtina mažiausia šiluminio aušintuvo absoliučiojo slėgio verte. Jeigu galima pagrįstai daryti prielaidą dėl soties laipsnio šiluminiame aušintuve, T_{dew} galima apskaičiuoti remiantis nustatytu aušintuvo efektyvumu ir vykdant nenutrūkstamą aušintuvo temperatūros stebėseną. Jeigu $T_{chiller}$ vertės registruojamos ne nuolat, siekiant pagal A.7–A.8 priedėlius nustatyti pastovų vandens kiekį, kaip pastovią vertę galima naudoti per bandymą nustatytą didžiausiąją jos vertę arba jų pavojaus signalo statą. Jeigu pagrįstai galima tarti, kad $T_{chiller}$ vertė lygi T_{dew} , vietoj T_{dew} galima naudoti $T_{chiller}$, remiantis A.7–A.8 priedėliais. Jeigu galima pagrįstai daryti prielaidą dėl pastovios temperatūros nuokrypio tarp $T_{chiller}$ ir T_{dew} dėl nustatytojo ir fiksuotojo ėminio perkaitinimo tarp aušintuvo išėjimo angos ir temperatūros matavimo vietos, ši tariama temperatūros nuokrypio vertė gali būti įtraukta į išmetamųjų teršalų kiekio apskaičiavimus. Bet kurios pagal šį punktą leidžiamos prielaidos galiojimas įrodomas remiantis inžinerine analize arba duomenimis.

9.3.2.3.2. Ėminių ėmimo siurbliai

Ėminių ėmimo siurbliai naudojami prieš bet kokių dujų analizatorių arba laikyklą. Naudojami ėminių ėmimo siurbliai, kurių vidinis paviršius būtų padengtas nerūdijančiu plėnu, PTFE ar bet kokia kita medžiaga, pasižyminčia geresnėmis išmetamųjų teršalų ėminių ėmimo savybėmis. Naudojant kai kuriuos ėminių ėmimo siurblius, temperatūra reguliuojama taip:

a) jei prieš NO₂ 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 pašildomas, kad vanduo nesikondensuotų;

b) jei prieš THC analizatorių arba laikyklą naudojamas THC ėminių ėmimo siurblys, jo vidiniai paviršiai iššildomi iki 191 ± 11 °C temperatūros.

9.3.2.4. Ėminių laikykla

Imant ėminius 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 gerąja inžinerine praktika. Valoma talpykla gali būti ne kartą prapučijama, pašildoma ir iš jos gali būti išsiurbtas oras. Reguluojamos temperatūros aplinkoje naudojama elastinga talpykla (pvz., maišas) arba reguliuojamos temperatūros standžioji talpykla, iš kurios pirmiausia išsiurbiamas oras arba kurios tūris gali būti išstumtas, kaip antai stūmoklio ir cilindro įtaisais. Naudojamos talpyklos, atitinkančios 9.1 lentelėje nustatytus reikalavimus.

9.1 lentelė

Periodinio dujų ėminių ėmimo talpykloms naudojamos medžiagos

CO, CO ₂ , O ₂ , CH ₄ , C ₂ H ₆ , C ₃ H ₈ , NO, NO ₂ ⁽¹⁾	polivinilfluoridas (PVF) ⁽²⁾ , pvz., Tedlar™, polivinilidenfluoridas ⁽²⁾ ,pvz., Kynar™, politetrafluoretilenas ⁽³⁾ ,pvz., Teflon™ arba nerūdijantis plienas ⁽³⁾
THC, NMHC	politetrafluoretilenas ⁽⁴⁾ arba nerūdijantis plienas ⁽⁴⁾

⁽¹⁾ Jeigu talpykloje neleidžiama kondensuotis vandeniui.
⁽²⁾ Iki 40 °C.
⁽³⁾ Iki 202 °C.
⁽⁴⁾ Esant 191 ± 11 °C temperatūrai.

9.3.3. KD ėminių ėmimas

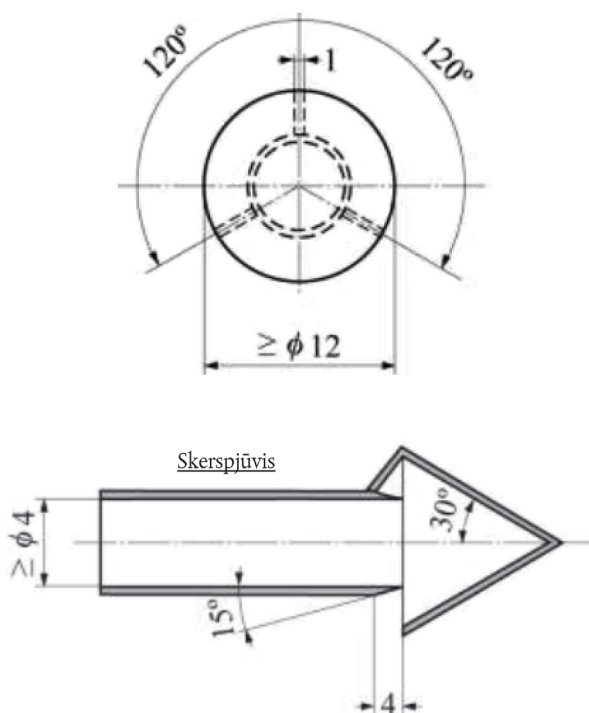
9.3.3.1. Ėminių ėmimo zondai

Naudojami KD ėminių ėmimo zondai su viena anga. KD ėminių ėmimo zondai nukreipiami tiesiog prieš srautą.

KD ėminių ėmimo zondai apsaugomi 9.3 paveiksle nurodytus reikalavimus atitinkančiu cilindru. Šiuo atveju 9.3.3.3 punkte aprašytas pirminis skirtuvas nėra naudojamas.

9.3 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, patartina naudoti izoliuotas ar šildomas tiekimo linijas arba šildomus korpusus. Naudojamos KD atžvilgiu inertiškos tiekimo linijos, kurių vidinis paviršius yra elektrai laidus. Rekomenduojama naudoti iš nerūdijančio plieno pagamintas KD tiekimo linijas; vietoj nerūdijančio plieno naudojama bet kuri kita medžiaga turės atitikti tuos pačius ėminių ėmimo efektyvumo reikalavimus, kaip ir 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 tiesiog prieš filtro laikiklį. Leidžiama naudoti tik vieną pirminį skirtuvą. Pirminį skirtuvą draudžiama naudoti, jeigu naudojamas cilindro formos zondas (žr. 9.3 pav.).

KD pirminis skirtuvas gali būti inercinis ėminių ėmiklis arba cikloninis 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 sukongfigūruojama taip, kad būtų apeitas bet koks KD ėminių filtras ir iki bandymo pradžios būtų galima stabilizuoti pirminio skirtuvo srautą. KD ėminių filtro vieta turi būti 75 cm atstumu už pirminio skirtuvo išėjimo vietos.

9.3.3.4. Ėminių filtras

Praskiestų išmetamųjų dujų ėminiai bandymo eigos metu imami 9.3.3.4.1–9.3.3.4.4 punktų reikalavimus atitinkančiu filtru.

9.3.3.4.1. Filtrų specifikacija

Visų tipų filtrų 0,3 µm DOP (dioktilfitalato) surinkimo veiksmingumas turi būti bent 99,7 proc. Siekiant įrodyti atitiktį šiam reikalavimui, galima remtis ėminių filtrų gamintojo matavimais, nurodytais jų gaminamų produktų vertinime. Filtras turi būti 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 veiksmingumas yra 98 proc.

9.3.3.4.2. Filtrų dydis

Filtrai turi būti $46,50 \pm 0,6$ mm vardinio skersmens.

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 punktą, susijusį su tiekimo linijomis). Ėminių temperatūra turi būti sureguliuota taip, kad bet kurioje vietoje 200 mm atstumu prieš KD laikyklą arba 200 mm už jos būtų 47 ± 5 °C temperatūra. KD ėminys pirmiausiai turėtų būti sušildytas arba atausintas, laikantis 9.2.1 punkto a papunktyje nustatytų skiedimo sąlygų.

9.3.3.4.4. Per filtrą tekančio srauto greitis

Per filtrą tekančio srauto greitis turi būti nuo 0,90 m/s iki 1,00 m/s, o į šias ribas nepatenkančio srauto verčių turi būti ne daugiau kaip 5 proc. Jei bendra KD ant filtro masė viršija 400 µg, per filtrą tekančio srauto greitis gali būti sumažintas. Per filtrą tekančio srauto greitis matuojamas kaip ėminio tūrinis srautas, padalytas iš naudojamo filtro ploto, esant nustatytam slėgiui prieš filtrą ir filtro paviršiaus temperatūrai. Slėgis prieš srautą nustatomas pagal išmetamąsias dūmų dujas arba CVS tunelio slėgį, jeigu slėgio kritimas nuo pat KD ėmiklio iki filtro yra mažesnis kaip 2 kPa.

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 filtras, ir svėrimo aplinka, kurioje laikomos svarstyklės. Abi aplinkos gali būti bendroje erdvėje.

Stabilizavimo ir svėrimo aplinkoje neturi būti jokių aplinkos teršalų (pvz., dulkių, purškų ar pusiau lakių medžiagų), kurie galėtų užteršti kietųjų dalelių mėginius.

9.3.4.2. Švara

Naudojant etaloninius filtras, patikrinama KD stabilizavimo aplinkos švara, kaip aprašyta 8.1.12.1.4 punkte.

9.3.4.3. Temperatūra kameroje

Visą kondicionavimo ir svėrimo laiką kameroje (arba patalpoje), kurioje kondicionuojami ir sveriami kietųjų dalelių filtrai, palaikoma 22 ± 1 °C temperatūra. Turi būti palaikomas drėgnis, kurio rasos taško temperatūra būtų $9,5 \pm 1$ °C, o santykinis drėgnis – 45 ± 8 proc. Jeigu stabilizavimo aplinka yra atskirta nuo svėrimo aplinkos, joje palaikoma 22 ± 3 °C temperatūra.

9.3.4.4. Aplinkos sąlygų patikrinimas

Naudojant 9.4 punkto specifikacijas atitinkančius matavimo prietaisus patikrinamos šios aplinkos sąlygos:

- a) užregistruojamas rasos taškas ir aplinkos temperatūra. Šios vertės naudojamos tam, kad būtų nustatyta, ar, likus mažiausiai 60 min. iki filtrų svėrimo, stabilizavimo ir svėrimo aplinkoje laikomasi šios dalies 9.3.4.3 punkte nustatytų leidžiamųjų nuokrypų;
- b) svėrimo aplinkoje turi būti nuolat registruojamas atmosferos slėgis. Priimtina naudoti barometrą, kuriuo atmosferos slėgis matuojamas už svėrimo aplinkos, jeigu galima užtikrinti, kad prie svarstyklių atmosferos slėgis jokiais atvejais neviršys ± 100 Pa bendro atmosferos slėgio. Numatomi būdai, kaip, sveriant kiekvieną KD mėginį, užregistruoti naujausią atmosferos slėgio vertę. Ši vertė naudojama apskaičiuojant 8.1.12.2 punkte nustatytą KD pataisą dėl keliamosios galios.

9.3.4.5. Svarstyklių įrengimas

Svarstyklės įrengiamos taip:

- a) įrengiamos ant platformos, apsaugotos nuo virpesių, kad jų neveiktų išorinis triukšmas ir virpesiai;
- b) apsaugomos nuo konvekcinių oro srautų statiška išsklaidančiu elektriškai įžemintu ekranu.

9.3.4.6. Statinis elektros krūvis

Svarstyklių aplinkoje statinis elektros krūvis turi būti kuo mažesnis:

- a) svarstyklės elektriškai įžeminamos;
- b) jei KD mėginiai tvarkomi rankiniu būdu, naudojamas nerūdijančio plieno pincetas;
- c) pincetas turi būti įžemintas įžeminimo juosta arba tokia juosta turi būti prijungta prie operatoriaus, kad juostos ir svarstyklių įžeminimas būtų bendras;
- d) turi būti įrengtas statinio elektros krūvio neutralizavimo įrenginys, kurio įžeminimas, siekiant apsaugoti KD mėginius nuo statinio krūvio, būtų bendras kaip svarstyklių.

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 išmetamųjų teršalų kiekiu nustatymo bandymais. Prie šių prietaisų priskiriami laboratoriniai prietaisai, skirti variklių parametrams, aplinkos sąlygoms, su srautu susijusiems parametrams ir išmetamųjų dujų (nepraskiestų arba praskiestų) koncentracijos vertėms matuoti.

9.4.1.2. Prietaisų rūšys

Bet koks šiame priede paminėtas prietaisas naudojamas taip, kaip aprašyta šiame priede (žr. 8.2 lentelę dėl šiems prietaisams nustatytų matavimo kiekių). Kai šiame priede paminėtas prietaisas naudojamas nenustatytu būdu arba jei jo vietoje naudojamas kitas prietaisas, taikomi 5.1.3 punkte nustatyti lygiavertiškumo reikalavimai. Kai konkretų matavimą galima atlikti daugiau nei vienu nustatytu prietaisu, pateikiant paraišką, tipo patvirtinimo institucija vieną iš jų nurodo kaip pamatinį, nurodydama, kad alternatyvi procedūra yra lygiavertė nurodytajai.

9.4.1.3. Rezervinės sistemos

Gavus išankstinių tipo 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 turi būti užregistruoti, o neapdoroti duomenys turi būti išsaugoti, kaip aprašyta šio priedo 5.3 punkte. Šis reikalavimas taikomas neatsižvelgiant į tai, ar apskaičiuojant naudojami matuojant gauti rezultatai, ar ne.

9.4.2. Duomenų užregistravimas ir kontrolė

Bandymų sistema turi būti parengta 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, kurios geba juos registruoti 9.2 lentelėje nustatytu mažiausiu dažniu (ši lentelė netaikoma diskrečio režimo bandymams).

9.2 lentelė

Mažiausias duomenų registravimo ir kontrolės dažnis

Taikomas bandymų protokolo skirsnis	Matuojami dydžiai	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 perėjimo grafiką	5 Hz	suvidurkinant iki 1 Hz
7.8.3.	Pereinamųjų režimų darbo ciklo atskaita ir išmatuotos sūkių dažnio ir sukimo momento vertės	5 Hz	suvidurkinant iki 1 Hz
7.8.2.	Pastovios būsenos ir nuolydinio darbo ciklo atskaita ir išmatuotos sūkių dažnio ir 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.	Praskiestas išmetamųjų dujų srautas iš CVS, kai prieš srautmatį yra šilumokaitis	netaikoma	1 Hz
7.6. 8.2.1.	Praskiestas išmetamųjų dujų srautas iš CVS, kai šilumokaičio prieš srautmatį nėra	5 Hz	suvidurkinant iki 1 Hz
7.6. 8.2.1.	Išsiurbiamo oro arba išmetamųjų dujų srautas (nepraskiestas dujas matuojant pereinamuoju režimu)	netaikoma	suvidurkinant iki 1 Hz
7.6. 8.2.1.	Skiedimo oras, jei jį galima veiksmingai reguliuoti	5 Hz	suvidurkinant iki 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	suvidurkinant iki 1 Hz

9.4.3. Matavimo prietaisų veikimo specifikacijos

9.4.3.1. Apžvalga

Visa bandymų sistema turi atitikti visus taikomus kalibravimo, tikrinimo ir bandymų patvirtinimo kriterijus, nurodytus 8.1 punkte, įskaitant 8.1.4 ir 8.2 punktuose nustatytus tiesiškumo tikrinimo reikalavimus. Prietaisai turi atitikti 9.2 lentelėje nustatytas specifikacijas visuose bandant naudojamuose intervaluose. Be to, turi būti saugomi visi iš prietaisų gamintojų gauti dokumentai, įrodantys, kad prietaisai atitinka 9.2 lentelėje nurodytas specifikacijas.

9.4.3.2. Sudedamųjų dalių reikalavimai

9.3 lentelėje pateiktos sukimo momento, sūkių dažnio ir slėgio relių, temperatūros ir rasos taško jutiklių bei kitų prietaisų specifikacijos. Bendroji nurodyto fizinio ir (arba) cheminio kiekio matavimo sistema turi atitikti 8.1.4 punkte nustatytus tiesiškumo tikrinimo reikalavimus. Matuojant išmetamųjų dujinių teršalų kiekį, galima naudoti analizatorius, kurių kompensaciniai algoritmai yra kitų matuojamųjų dujinių komponentų ir degalų savybių, atliekant konkretų variklio bandymą, funkcijos. Bet kokių kompensacinių algoritmų paskirtis tėra kompensuoti nuokrypį, nedarant poveikio gauto kiekio pokyčiui (kuris nėra paklaida).

9.3 lentelė

Rekomenduojamos matavimo prietaisų veikimo specifikacijos

Matavimo prietaisas	Matuojamo kiekio simbolis	Baigtinis sistemos signalo kilimo laikas	Įrašų atnaujinimo dažnis	Tikslumas (%)	Pakartojamuma (%)
Variklio sūkių dažnio relė	n	1 s	suvidurkinant iki 1 Hz	2,0 % pt. arba 0,5 % maks.	1,0 % pt. arba 0,25 % maks.
Variklio sukimo momento relė	T	1 s	suvidurkinant iki 1 Hz	2,0 % pt. arba 1 % maks.	1,0 % pt. arba 0,5 % maks.
Degalų srauto matuoklis (degalų sumuotuvas)		5 s (netaikoma)	1 Hz (netaikoma)	2,0 % pt. arba 1,5 % maks.	1,0 % pt. arba 0,75 % maks.
Bendro praskiesto išmetamųjų dujų srauto matuoklis (CVS) (su šilumokaičiu prieš matuoklį)		1 s (5 s)	suvidurkinant iki 1 Hz (1 Hz)	2,0 % pt. arba 1,5 % maks.	1,0 % pt. arba 0,75 % maks.
Skiedimo oras, įsiurbiamas oras, išmetamųjų dujų ir ėminių srauto matuoklis		1 s	5 Hz, suvidurkinant iki 1 Hz	2,5 % pt. arba 1,5 % maks.	1,25 % pt. arba 0,75 % maks.
Nenutrūkstamai veikiantis nepraskiestų dujų analizatorius	x	2,5 s	2 Hz	2,0 % pt. arba 2,0 % išm.	1,0 % pt. arba 1,0 % išm.
Nenutrūkstamai veikiantis praskiestų dujų analizatorius	x	5 s	1 Hz	2,0 % pt. arba 2,0 % išm.	1,0 % pt. arba 1,0 % išm.
Nenutrūkstamai veikiantis dujų analizatorius	x	5 s	1 Hz	2,0 % pt. arba 2,0 % išm.	1,0 % pt. arba 1,0 % išm.
Periodinio veikimo dujų analizatorius	x	netaikoma	netaikoma	2,0 % pt. arba 2,0 % išm.	1,0 % pt. arba 1,0 % išm.
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 % pt. arba 2,0 % išm.	1,0 % pt. arba 1,0 % išm.

(^o) Tikslumas ir pakartojamumas nustatomi remiantis tais pačiais surinktais duomenimis, kaip aprašyta 9.4.3 punkte ir absoliučiosiomis vertėmis. „pt.“ reiškia bendrą vidutinę vertę, kuri yra tikėtina pasiekus išmetimo ribą; „maks.“ reiškia aukščiausią vertę, kuri yra tikėtina pasiekus išmetimo ribą per darbo ciklą, ne didžiausiąją prietaiso intervalo vertę; „išm.“ reiškia per darbo ciklą išmatuotą faktinę vidutinę vertę.

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

Varikliui veikiant atliekamam darbui ir galiui išmatuoti skirti prietaisai turi atitikti šiame punkte nustatytus reikalavimus. Rekomenduojama naudoti 9.3 lentelėje nurodytas specifikacijas atitinkančius jutiklius, reles ir matuoklius. Bendrosios atliekamo darbo ir galios matavimo sistemos turi atitikti 8.1.4 punkte nustatytus tiesiškumo tikrinimo reikalavimus.

- 9.4.4.1.2. Veleno darbas
- Darbas ir galia apskaičiuojami remiantis sūkių dažnio ir sukimo momento relių galia 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 tikrinimo reikalavimus.
- Remiantis gerąja inžinerine praktika, sukimo momentas, gautas dėl sudedamųjų dalių, sujungtų su smagračiu, kaip antai varantysis velenas ir dinamometro rotorius, pagreitėjimo ir lėtinimo inercijos, prireikus turi būti kompensuotas.
- 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 jos turi kompensuoti temperatūros pokyčius numatytame jų veikimo intervale. Medžiaga, iš kurios padarytos relės, 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 turi būti taip kondicionuojamas, kad būtų įmanoma išvengti srovių, sūkurių, cirkuliuojančių srautų ar srauto svyravimų poveikio matuoklio tikslumui ir rodmenų pakartojamumui. Kalbant apie kai kurius matuoklius, visa 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, angų dangtelius (arba pneumatinius svyravimo ribotuvus, skirtus degalų srauto matuokliui), kad iki matuoklio būtų gauta pastovi ir nuspėjama srauto spartos kreivė.
- 9.4.5.1. Degalų srauto matuoklis
- Bendroji degalų srauto matavimo sistema turi atitikti 8.1.8.1 punkte nustatytus kalibravimo reikalavimus. Atliekant bet kokių degalų srauto matavimą, atsižvelgiama į degalų kiekį, kuris nepatenka į variklį arba iš variklio gražinamas 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
- Bendroji nepraskiestų išmetamųjų dujų srauto matavimo sistema turi atitikti 8.1.4 punkte nustatytus tiesiskumo reikalavimus. Bet koks nepraskiestų išmetamųjų dujų 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
- Siekiant kontroliuoti dalies srauto skiedimo sistemą ir paimti proporcinį nepraskiestų išmetamųjų dujų ėminį, būtinas greitesnis srautmačio atsakas nei nurodyta 9.3 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
- Išmetamąsias dujas prieš srautmatį leidžiama aušinti, tačiau taikomi šie apribojimai:
- už vėsinimo vietos KD ėminiai neimami;
 - jeigu dėl aušinimo didesnė nei 202 °C išmetamųjų dujų temperatūra krinta žemiau 180 °C, už aušinimo vietos negalima imti NHMC ėminių;
 - jeigu vanduo dėl aušinimo kondensuojasi, NO_x ėminių negalima imti už aušinimo vietos, nebent aušintuvas atitinka 8.1.11.4 punkte nustatytus veiksmingumo tikrinimo reikalavimus;
 - jeigu vanduo dėl aušinimo kondensuojasi prieš srautui pasiekiant srautmatį, T_{dew} ir slėgis p_{total} matuojami prie srautmačio įėjimo angos. Šios vertės naudojamos apskaičiuojant išmetamųjų dujų kiekį pagal A.7–A.8 priedėlius.

9.4.5.4. Skiedimo oras ir praskiestų išmetamųjų teršalų srautmačiai

9.4.5.4.1. Taikymas

Akimirkinis praskiestų išmetamųjų teršalų srautas arba bendras praskiestų išmetamųjų teršalų srautas per bandymo intervalą nustatomi naudojant praskiestų išmetamųjų teršalų srautmatį. Nepraskiestų išmetamųjų teršalų srautas arba bendras nepraskiestų išmetamųjų teršalų srautas per bandymo intervalą gali būti apskaičiuotas pagal praskiestų išmetamųjų teršalų srautmačiu ir skiedimo oro srautmačiu gautų rodmenų skirtumą.

9.4.5.4.2. Sudedamųjų dalių reikalavimai

Bendroji praskiestų išmetamųjų teršalų srauto matavimo sistema turi atitikti 8.1.8.4 ir 8.1.8.5 punktuose nustatytus kalibravimo ir tikrinimo reikalavimus. Gali būti naudojami šie matuokliai:

- a) jei iš bendro praskiestų išmetamųjų dujų srauto imamas pastovaus tūrio ėminys (CVS), gali būti naudojamas kritinio srauto Venturio difuzorius (CFV) arba keli lygiagrečiai išdėstyti kritinio srauto Venturio difuzoriai, tūrinis siurblys (PDP), ikigarsinis Venturio difuzorius (SSV) arba ultragarso srauto matuoklis (UFM). Kartu su prieš srautą įrengiamu šilumokaičiu CFV arba PDP gali veikti kaip pasyvus srauto reguliatorius, kuriuo CVS sistemoje gali būti palaikoma pastovi praskiesto išmetamųjų dujų srauto temperatūra;
- b) dalies srauto skiedimo sistemos (PFD) gali būti naudojamas bet kokio srautmačio ir bet kokios aktyvios srauto reguliavimo sistemos derinys, kuriuo užtikrinamas proporcinis išmetamųjų dujų komponentų ėminių ėmimas. Siekiant užtikrinti proporcinį ėminių ėmimą, gali būti reguliuojamas bendras praskiestų išmetamųjų dujų srautas, vienas arba keli ėminių srautai arba šių srautų derinys.

Bet kokiaje kitoje skiedimo sistemoje galima naudoti laminariojo srauto matuoklį, ultragarso srauto matuoklį, ikigarsinį Venturio difuzorių, kritinio srauto Venturio difuzorių arba kelis lygiagrečiai išdėstytus kritinio srauto Venturio difuzorius, tūrinį siurblių, šiluminės masės matuoklį, vidurkį nustatantį Pito vamzdelį arba įkaitintą vielos anemometrą.

9.4.5.4.3. Išmetamųjų dujų aušinimas

Praskiestų išmetamųjų dujų srautas gali būti aušinamas prieš praskiestų išmetamųjų dujų srautmatį, jeigu paisoma šių nuostatų:

- a) už vėsinimo vietos KD ėminiai neimami;
- b) jeigu dėl aušinimo didesnė nei 202 °C išmetamųjų dujų temperatūra krinta žemiau 180 °C, už aušinimo vietos negalima imti NHMC ėminių;
- c) jeigu vanduo dėl aušinimo kondensuojasi, NO_x ėminių negalima imti už aušinimo vietos, nebent aušintuvas atitinka 8.1.11.4 punkte nustatytus veiksmingumo tikrinimo reikalavimus;
- d) jeigu vanduo dėl aušinimo kondensuojasi prieš srautui pasiekiant srautmatį, rasos taškas T_{dew} ir slėgis p_{total} matuojami prie srautmačio įėjimo angos. Šios vertės naudojamos apskaičiuojant išmetamųjų dujų kiekį pagal A.7–A.8 priedelius.

9.4.5.5. Periodiniam ėminių ėmimui skirtas srautmatis

Siekiant nustatyti ėminių srautą arba bendrą ėminių srautą, patenkančių į periodinio ėminių ėmimo sistemą per bandymo intervalą, naudojamas ėminių ėmimo srautmatis. Pagal skirtumą tarp abiejų srautmačių 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 – skirtuminio srauto matuoklio kalibravimo nuostatos.

Bendroji ėminių srauto matavimo sistema turi atitikti 8.1.8 punkte nustatytus kalibravimo reikalavimus.

9.4.5.6. Dujų dozatorius

Siekiant sumaišyti kalibravimo dujas, galima naudoti dujų dozatorių:

Naudojamas dujų dozatorius, kuriuo dujos sumaišomos pagal 9.5.1 punkte pateiktas specifikacijas, kol bus gauta per bandymą tikėtina koncentracija. Gali būti naudojami kritinio srauto dujų dozatoriai, dujų dozatoriai su kapiliariniu vamzdeliu arba dujų dozatoriai su šiluminės masės matuokliu. Prireikus taikoma klampumo pataisa (jeigu dujų dozatoriaus programinė įranga to nedaro), siekiant tinkamai užtikrinti teisingą

dujų dozavimą. Dujų dozavimo sistema turi atitikti 8.1.4.5 punkte nustatytus tiesiškumo tikrinimo reikalavimus. Galima rinktis kitą alternatyvą ir kompaundavimo įtaisą tikrinti iš esmės tiesiniu prietaisu, pvz., su CLD naudoti NO dujas. Prietaiso intervalas reguliuojamas patikros dujomis, tiesiogiai tekančiomis iki prietaiso. Dujų dozatorius tikrinamas esant naudojamiems nustatymams, o vardinė vertė turi būti lyginama su prietaisu išmatuota koncentracija.

9.4.6. CO ir CO₂ matavimas

Siekiant išmatuoti CO ir CO₂ koncentraciją nepraskiestose arba praskiestose išmetamosiose dujose, atliekant periodinį arba nenutrūkstamą ėminių ėmimą, naudojamas nedisperguojantis infraraudonosios spinduliuotės absorbcijos (NDIR) analizatorius.

Sistema, pagrįsta NDIR naudojimu, turi atitikti 8.1.9.1 punkte nustatytus kalibravimo ir tikrinimo reikalavimus.

9.4.7. Angliavandenilių kiekio matavimas

9.4.7.1. Liepsnos jonizacinis detektorius

9.4.7.1.1. Taikymas

Siekiant išmatuoti angliavandenilių koncentraciją nepraskiestose arba praskiestose išmetamosiose dujose, atliekant periodinį arba nenutrūkstamą ėminių ėmimą, naudojamas šildomas liepsnos jonizacinis detektorius (FID). Angliavandenilių koncentracija nustatoma vieną anglies atomą turinčios medžiagos pagrindu (C₁). Metano ir angliavandenilių be metano vertės nustatomos pagal 9.4.7.1.4 punktą. Šildomi FID analizatoriai turi būti pritaikyti visiems paviršiams, kurie gali būti veikiami iki 191 ± 11 °C temperatūros įkaitusių išmetamųjų dujų.

9.4.7.1.2. Sudedamųjų dalių reikalavimai

THC arba CH₄ matuoti skirta sistema, pagrįsta FID, turi atitikti visus matuojant angliavandenilių kiekį taikomus tikrinimo reikalavimus, nustatytus 8.1.10 punkte.

9.4.7.1.3. FID degalai ir degiklio oras

FID degalai ir degiklio oras atitinka 9.5.1 punkte pateiktas specifikacijas. Prieš patekdami į FID analizatorių, FID degalai ir degiklio oras neturi susimaišyti, siekiant užtikrinti, kad FID analizatorius veiktų degant difuzinei liepsnai, o ne visiškai paruošto mišinio liepsnai.

9.4.7.1.4. Metanas

FID analizatoriais matuojamas bendras angliavandenilių kiekis (THC). Siekiant nustatyti angliavandenilių be metano (NMHC) kiekį, metano CH₄ kiekis apskaičiuojamas naudojant angliavandenilių be metano skyriklių ir FID analizatorių, kaip aprašyta 9.4.7.2 punkte, arba dujų chromatografą, kaip aprašyta 9.4.7.3 punkte. NMHC kiekiui nustatyti skirto FID analizatoriaus atsako į CH₄ koeficientas RF_{CH_4} nustatomas pagal 8.1.10.1 punktą. Su NMHC susiję apskaičiavimai aprašyti A.7–A.8 priedėliuose.

9.4.7.1.5. Prielaida dėl metano

Užuot matavus metaną, leidžiama daryti prielaidą, kad 2 proc. išmatuoto bendro angliavandenilių kiekio yra metanas, kaip aprašyta A.7–A.8 priedėliuose.

9.4.7.2. Angliavandenilių be metano skyriklis

9.4.7.2.1. Taikymas

Matuojant FID analizatoriumi CH₄, galima naudoti angliavandenilių be metano skyriklių. Angliavandenilių be metano skyrikliu visi angliavandeniliai be metano oksiduojami į CO₂ ir H₂O. Angliavandenilių be metano skyriklis gali būti naudojamas atliekant periodinį arba nenutrūkstamą nepraskiestų arba praskiestų išmetamųjų dujų ėminių ėmimą.

9.4.7.2.2. Sistemos veikimas

Angliavandenilių be metano skyriklio veikimas nustatomas pagal 8.1.10.3 punktą, o rezultatai naudojami apskaičiuojant išmetamą NMHC kiekį, kaip nustatyta A.7 ir A.8 priedėliuose.

9.4.7.2.3. Konfigūracija

Angliavandenilių be metano skyriklis konfigūruojamas su tikrinimui skirta apėjimo linija, kaip aprašyta 8.1.10.3 punkte.

9.4.7.2.4. Optimizavimas

Angliavandenilių be metano skyriklio veikimas gali būti optimizuotas, siekiant kuo labiau padidinti CH₄ penetraciją ir visų kitų angliavandenilių oksidaciją. Mėginys gali būti sudrėkintas ir praskiestas išgrynintuoju oru arba deguonimi (O₂) prieš angliavandenilių be metano skyriklių, siekiant optimizuoti jo veikimą. Atliekant išmetamųjų teršalų kiekio apskaičiavimą, atsižvelgiama į bet kokių ėminių drėkinimą ir skiedimą.

9.4.7.3. Dujų chromatografas

Taikymas. Atliekant periodinį ėminių ėmimą ir matuojant CH₄ koncentraciją praskiestose išmetamosiose dujose, galima naudoti dujų chromatografą. Nors matuojant CH₄ kiekį galima naudoti angliavandenilių be metano skyriklių, kaip aprašyta 9.4.7.2 punkte, turi būti taikoma dujų chromatografo naudojimu pagrįsta pavyzdinė procedūra, lyginama su bet kokia pagal 5.1.3 punktą siūloma pakaitine matavimo procedūra.

9.4.8. NO_x matavimas

NO_x matuoti skirti du prietaisai, iš kurių gali būti naudojamas bet kuris, jei jis atitinka atitinkamai 9.4.8.1 arba 9.4.8.2 punkto reikalavimus. Taikant pavyzdinę procedūrą, lyginamą su bet kokia pagal šio priedo 5.1.3 punktą siūloma pakaitine matavimo procedūra, naudojamas chemiliuminescencinis detektorius.

9.4.8.1. Chemiliuminescencinis detektorius

9.4.8.1.1. Taikymas

Chemiliuminescencinis detektorius (CLD), sujungtas su NO₂ virsmo į NO katalizatoriumi, naudojamas NO_x koncentracijai nepraskiestose arba praskiestose išmetamosiose dujose matuoti, atliekant periodinį arba nenutrūkstamąjį ėminių ėmimą.

9.4.8.1.2. Sudedamųjų dalių reikalavimai

CLD pagrįsta sistema 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. NO₂ virsmo į NO katalizatorius

8.1.11.5 punkte nustatytus tikrinimo reikalavimus atitinkantis vidinis ar išorinis NO₂ virsmo į NO katalizatorius dedamas prieš CLD ir sukonfigūruojamas su apėjimo įtaisais, siekiant palengvinti tikrinimą.

9.4.8.1.4. Drėgnumo poveikis

Turi būti laikomasi visų CLD temperatūros reikalavimų, siekiant išvengti vandens kondensacijos. Naudojama viena iš toliau pateiktų konfigūracijų, kad iš ėminių, imamų prieš CLD, būtų pašalinta drėgmė:

- a) CLD prijungiamas už bet kokio džiovituvo arba aušintuvo, kuris yra už NO₂ virsmo į NO katalizatoriaus, atitinkančio 8.1.11.5 punkte nustatytus tikrinimo reikalavimus;
- b) CLD prijungiamas už bet kokio džiovituvo arba šiluminio aušintuvo, atitinkančio 8.1.11.4 punkte nustatytus tikrinimo reikalavimus.

9.4.8.1.5. Atsako trukmė

Siekiant pagerinti CLD atsako trukmę, gali būti naudojamas šildomas CLD.

9.4.8.2. Nedisperguojantis infraraudonosios spinduliuotės analizatorius

9.4.8.2.1. Taikymas

Siekiant išmatuoti NO_x koncentraciją nepraskiestose arba praskiestose išmetamosiose dujose, atliekant periodinį arba nenutrūkstamąjį ėminių ėmimą, naudojamas nedisperguojantis ultravioletinės spinduliuotės (NDUV) analizatorius.

9.4.8.2.2. Sudedamųjų dalių reikalavimai

NDUV pagrįsta sistema turi atitikti 8.1.11.3 punkte nustatytus tikrinimo reikalavimus.

9.4.8.2.3. NO₂ virsmo į NO katalizatorius

Jei NDUV analizatorius matuoja tik NO, prieš jį įrengiamas vidinis ar išorinis NO₂ virsmo į NO katalizatorius, atitinkantis 8.1.11.5 punkte nustatytus tikrinimo reikalavimus. Katalizatorius sukonfigūruojamas su apėjimo įtaisais, siekiant palengvinti tikrinimą.

9.4.8.2.4. Drėgnumo poveikis

Turi būti laikomasi NDUV temperatūros reikalavimų, siekiant išvengti vandens kondensato, nebent naudojama viena iš šių konfigūracijų:

- NDUV prijungiamas už bet kokio džiovituvo arba aušintuvo, kuris yra už NO₂ virsmo į NO katalizatoriaus, atitinkančio 8.1.11.5 punkte nustatytus tikrinimo reikalavimus;
- NDUV prijungiamas už bet kokio džiovituvo arba šiluminio aušintuvo, atitinkančio 8.1.11.4 punkte nustatytus tikrinimo reikalavimus.

9.4.9. O₂ matavimas

Siekiant išmatuoti O₂ koncentraciją nepraskiestose arba praskiestose išmetamosiose dujose, atliekant periodinį arba nenutrūkstamą ėminių ėmimą, naudojamas paramagnetinis detektorius (PMD) arba magnetopneumatinis detektorius (MPD).

9.4.10. Oro ir degalų santykio matavimas

Siekiant išmatuoti oro ir degalų santykį nepraskiestose išmetamosiose dujose, atliekant nenutrūkstamą ėminių ėmimą, gali būti naudojamas cirkonio (ZrO₂) analizatorius. Siekiant apskaičiuoti išmetamųjų dujų srautą pagal A.7–A.8 priedėlius, O₂ gali būti matuojama kartu su išsiurbiamu oru arba degalų srautu.

9.4.11. KD matavimas gravimetrinėmis svarstyklėmis

Siekiant pasverti ėminių filtrais surinktų gryųjų KD kiekį, naudojamos svarstyklės.

Būtinieji svarstyklių skiriamosios gebos reikalavimai neturi būti didesni už 9.3 lentelėje rekomenduojamą 0,5 mikrogramo dydžio pakartojamumą. Jei atliekant įprastinį matavimo intervalo nustatymą ir tiesiškumo tikrinimą svarstyklėmis naudojami vidiniai svareliai, kalibravimo svareliai turi atitikti 9.5.2 punkte nustatytas specifikacijas.

Svarstyklės sukongfigūruojamos taip, kad jų naudojimo vietoje būtų užtikrinta optimali nustatymo trukmė ir stabilumas.

9.5. Analizinės dujos ir masės standartai

9.5.1. Analizinės dujos

Analizinės dujos turi atitikti šioje dalyje nustatytus tikslumo ir švarumo reikalavimus.

9.5.1.1. Dujų specifikacijos

Dujų specifikacijos turi būti tokios:

- išgrynintosios dujos naudojamos tam, kad būtų galima nustatyti nulinę matavimo prietaisų vertę ir sumaišyti jas su kalibravimo dujomis. Naudojamos dujos, kurių užteršimo lygis neviršija toliau nurodytų didžiausių verčių, išmatuotų dujų cilindre arba nulinės vertės nustatymo dujų generatoriaus išėjimo angoje:
 - 2 proc. dydžio užteršimo, išmatuoto, atsižvelgiant į vidutinę tikėtiną etaloninę koncentraciją. Pvz., jei tikėtina CO koncentracija yra 100,0 μmol/mol, tada būtų leidžiama naudoti nulinės vertės nustatymo dujas, kuriose CO užteršimas nebūtų didesnis kaip 2 000 μmol/mol;
 - matuojant nepraskiestas arba praskiestas dujas taikomoje 9.4 lentelėje nurodyto užteršimo;
 - matuojant nepraskiestas dujas taikomoje 9.5 lentelėje nurodyto užteršimo.

9.4 lentelė

Užteršimo ribos, taikomos matuojant nepraskiestas arba praskiestas dujas (μmol/mol = ppm (3.2.))

Komponentas	Išgrynintasis sintetinis oras ^(*)	Išgrynintasis N ₂ ^(*)
THC (C ₁ ekvivalentas)	≤ 0,05 μmol/mol	≤ 0,05 μmol/mol
CO	≤ 1 μmol/mol	≤ 1 μmol/mol
CO ₂	≤ 10 μmol/mol	≤ 10 μmol/mol
O ₂	0,205–0,215 mol/mol	≤ 2 μmol/mol
NO _x	≤ 0,02 μmol/mol	≤ 0,02 μmol/mol

^(*) Nereikalaujama, kad šiuos grynumo lygius būtų galima atsekti pagal tarptautiniu ir (arba) nacionaliniu mastu pripažintus standartus.

9.5 lentelė

Užteršimo ribos, taikomos matuojant nepraskiestas dujas ($\mu\text{mol/mol} = \text{ppm}$ (3.2.))

Komponentas	Išgrynintasis sintetinis oras (e)	Išgrynintasis N ₂ (e)
THC (C ₁ ekvivalentas)	≤ 1 $\mu\text{mol/mol}$	≤ 1 $\mu\text{mol/mol}$
CO	≤ 1 $\mu\text{mol/mol}$	≤ 1 $\mu\text{mol/mol}$
CO ₂	≤ 400 $\mu\text{mol/mol}$	≤ 400 $\mu\text{mol/mol}$
O ₂	0,18–0,21 mol/mol	—
NO _x	≤ 0,1 $\mu\text{mol/mol}$	≤ 0,1 $\mu\text{mol/mol}$

(e) Nereikalaujama, kad šiuos grynumo lygius būtų galima atsekti pagal tarptautiniu ir (arba) nacionaliniu mastu pripažintus standartus.

- b) Su FID analizatoriumi naudojamos šios dujos:
- FID degalai naudojami su H₂, kurio koncentracija yra 0,39–0,41 mol/mol (He likutis). Mišinyje neturi būti daugiau kaip 0,05 $\mu\text{mol/mol}$ THC;
 - naudojamas FID degiklio oras, atitinkantis šio punkte a papunktyje nustatytas išgrynintojo oro specifikacijas;
 - FID nulinės vertės nustatymo dujos. Liepsnos jonizacinių detektorių nulinė vertė nustatoma naudojant išgrynintąsias dujas, atitinkančias šio punkto a papunktyje nustatytas specifikacijas, išskyrus tai, kad išgrynintųjų dujų O₂ koncentracija gali turėti bet kokią vertę;
 - FID patikros dujos propanas. THC FID matavimo intervalas nustatomas ir kalibravimas atliekamas naudojant tam tikros koncentracijos patikros propaną C₃H₈. Kalibruojama vieną anglies atomą turinčios medžiagos pagrindu (C₁);
 - FID patikros dujos metanas. Jeigu CH₄ FID matavimo intervalas nustatomas ir kalibravimas atliekamas visuomet su angliavandenilių be metano skyrikliu, FID matavimo intervalas nustatomas ir kalibravimas atliekamas naudojant tam tikros koncentracijos patikros metaną CH₄. Kalibruojama vieną anglies atomą turinčios medžiagos pagrindu (C₁);
- c) Naudojami toliau nurodyti dujų mišiniai, į kuriuos įeinančias dujas būtų galima atsekti ± 1,0 proc. tikslumu pagal tarptautiniu ir (arba) nacionaliniu mastu pripažintuose standartuose nurodytas tikrąsias vertes arba pagal kitus patvirtintus dujų standartus:
- CH₄, išgrynintojo sintetinio oro ir (arba) N₂ likutis (jei taikytina);
 - C₂H₆, išgrynintojo sintetinio oro ir (arba) N₂ likutis (jei taikytina);
 - C₃H₈, išgrynintojo sintetinio oro ir (arba) N₂ likutis (jei taikytina);
 - CO, išgrynintojo N₂ likutis;
 - CO₂, išgrynintojo N₂ likutis;
 - NO, išgrynintojo N₂ likutis;
 - NO₂, išgrynintojo sintetinio oro likutis;
 - O₂, išgrynintojo N₂ likutis;
 - C₃H₈, CO, CO₂, NO, išgrynintojo N₂ likutis;
 - C₃H₈, CH₄, CO, CO₂, NO, išgrynintojo N₂ likutis;
- d) gali būti naudojamos kitų rūšių dujos, nei išvardyta šio punkto c papunktyje (pvz., metanolis ore, kurį galima naudoti atsako koeficientams nustatyti), jeigu jas galima atsekti ± 3,0 proc. tikslumu pagal tarptautiniu ir (arba) nacionaliniu mastu pripažintuose standartuose nurodytas tikrąsias vertes ir jos atitinka 9.5.1.2 punkte nustatytus stabilumo reikalavimus;

e) savos kalibravimo dujos gali būti gautos naudojant tikslaus maišymo įtaisą, pvz., dujų skyriklį, kuriuo dujos skiedžiamos išgrynintuoju N₂ arba išgrynintuoju sintetiniu oru. Jeigu dujų skyrikliai 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 data

Užregistruojama bet kokių kalibravimo dujų standarto koncentracija ir galiojimo data, nurodyta dujų tiekėjo.

a) Jokio kalibravimo dujų etalono negalima naudoti, jeigu galiojimo data pasibaigusi, išskyrus šio punkto b papunktyje nustatytais atvejais.

b) Jeigu iš anksto gaunamas tipo patvirtinimo institucijos leidimas, kalibravimo dujų ženklimą galima pakeisti ir jas naudoti po galiojimo datos.

9.5.1.3. Dujų tiekimas

Dujos iš šaltinio į analizatorius tiekiamos naudojant sudedamąsias dalis, kurios skirtos tik tų dujų kontrolei ir tiekimui.

Būtina atsižvelgti į visų kalibravimo dujų laikymo trukmę. Užregistruojama gamintojo nurodyta kalibravimo dujų tinkamumo laikotarpio pabaigos data.

9.5.2. Masės standartai

Naudojami pagal tarptautiniu ir (arba) nacionaliniu mastu pripažintus standartus patvirtinti KD balanso kalibravimo svareliai, kuriuos galima naudoti taikant $\pm 0,1$ proc. paklaidą. Kalibravimo svarelius gali patvirtinti bet kuri kalibravimo laboratorija, kuri užtikrina atsekamumą pagal tarptautiniu ir (arba) nacionaliniu mastu pripažintus standartus. Turi būti nustatyta, kad lengviausio kalibravimo svarelis masė turi būti lygi ne didesnei kaip dešimties nepanaudotų KD ėminių ėmimo terpių masėi. Kalibravimo protokole taip pat nurodomas svarelių tankis.

A.1 priedėlis

(Rezervuota)

A.2 priedėlis

Statistiniai duomenys

A.2.1. aritmetinis vidurkis

Aritmetinio vidurkio vertė \bar{y} apskaičiuojama taip:

$$\bar{y} = \frac{\sum_{i=1}^N y_i}{N} \quad (\text{A.2-1})$$

A.2.2. Standartinis nuokrypis

Atsitiktinio mėginio (pvz., $N-1$) standartinis nuokrypis σ_y apskaičiuojamas taip:

$$\sigma_y = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (y_i - \bar{y})^2}{(N-1)}} \quad (\text{A.2-2})$$

A.2.3. Vidutinė kvadratinė vertė

Vidutinė kvadratinė vertė ms_y apskaičiuojama taip:

$$ms_y = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N y_i^2} \quad (\text{A.2-3})$$

A.2.4. t kriterijus

Naudojant toliau pateiktas lygtis ir lenteles, nustatoma, ar duomenys atitinka t kriterijų:

a) jei tai neporinis t kriterijus, t statistiniai duomenys ir jo laisvės laipsnių skaičius v apskaičiuojami taip:

$$t = \frac{|\bar{y}_{ref} - \bar{y}|}{\sqrt{\frac{\sigma_{ref}^2}{N_{ref}} + \frac{\sigma_y^2}{N}}} \quad (\text{A.2-4})$$

$$v = \frac{\left(\frac{\sigma_{ref}^2}{N_{ref}} + \frac{\sigma_y^2}{N}\right)^2}{\frac{(\sigma_{ref}^2/N_{ref})^2}{N_{ref}-1} + \frac{(\sigma_y^2/N)^2}{N-1}} \quad (\text{A.2-5})$$

b) jei tai porinis t kriterijus, t statistiniai duomenys ir jo laisvės laipsnių skaičius v apskaičiuojami toliau nurodytu būdu, pabrėžiant tai, kad ε_i – tai kiekvienos y_{refi} ir y_i poros klaidos (pvz., tarpusavio skirtumai):

$$t = \frac{|\bar{\varepsilon}| \cdot \sqrt{N}}{\sigma_\varepsilon} \quad v = N - 1 \quad (\text{A.2-6})$$

c) šio punkto A.2.1 lentelė naudojama, kai t lyginamas su t_{crit} vertėmis, išdėstant jas greta laisvės laipsnių skaičių. Jeigu t yra mažesnis nei t_{crit} , tuomet t tenkina t kriterijaus reikalavimus.

A.2.1 lentelė

Kritinės t vertės ir laisvės laipsnių skaičiai n

n	Pasiklovimo lygis	
	90 proc.	95 proc.
1	6,314	12,706
2	2,920	4,303
3	2,353	3,182
4	2,132	2,776
5	2,015	2,571
6	1,943	2,447
7	1,895	2,365

n	Pasiklovimo lygis	
	90 proc.	95 proc.
8	1,860	2,306
9	1,833	2,262
10	1,812	2,228
11	1,796	2,201
12	1,782	2,179
13	1,771	2,160
14	1,761	2,145
15	1,753	2,131
16	1,746	2,120
18	1,734	2,101
20	1,725	2,086
22	1,717	2,074
24	1,711	2,064
26	1,706	2,056
28	1,701	2,048
30	1,697	2,042
35	1,690	2,030
40	1,684	2,021
50	1,676	2,009
70	1,667	1,994
100	1,660	1,984
1000+	1,645	1,960

Šioje lentelėje nurodytoms vertėms nustatyti naudojamas tiesinio interpoliavimo būdas.

A.2.5. F kriterijus

F statistiniai duomenys apskaičiuojami taip:

$$F_y = \frac{\sigma_y^2}{\sigma_{ref}^2} \quad (A.2-7)$$

- a) jei tai 90 proc. pasiklovimo dydžio F kriterijus, naudojama šiame punkte pateikta 2 lentelė, pagal kurią F lyginamas su F_{crit90} vertėmis, išdėstomomis greta (N-1) ir ($N_{ref}-1$). Jeigu F yra mažesnis nei F_{crit90} , tuomet F tenkina F kriterijaus reikalavimus, esant 90 proc. pasiklovimo lygiui;
- b) jei tai 95 proc. pasiklovimo dydžio F kriterijus, naudojama šiame punkte pateikta 3 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 tenkina F kriterijaus reikalavimus, esant 95 proc. pasiklovimo lygiui.

A.2.2 lentelė

Kritinės F vertės F_{crit90} ir N-1 bei $N_{ref}-1$, esant 90 proc. pasiklovimo lygiui

N-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	15	20	24	30	40	60	120	1 000+
$N_{ref}-1$																			
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

N-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	15	20	24	30	40	60	120	1 000+
4	4,545	4,325	4,191	4,107	4,051	4,010	3,979	3,955	3,936	3,920	3,896	3,870	3,844	3,831	3,817	3,804	3,790	3,775	3,761
5	4,060	3,780	3,619	3,520	3,453	3,405	3,368	3,339	3,316	3,297	3,268	3,238	3,207	3,191	3,174	3,157	3,140	3,123	3,105
6	3,776	3,463	3,289	3,181	3,108	3,055	3,014	2,983	2,958	2,937	2,905	2,871	2,836	2,818	2,800	2,781	2,762	2,742	2,722
7	3,589	3,257	3,074	2,961	2,883	2,827	2,785	2,752	2,725	2,703	2,668	2,632	2,595	2,575	2,555	2,535	2,514	2,493	2,471
8	3,458	3,113	2,924	2,806	2,726	2,668	2,624	2,589	2,561	2,538	2,502	2,464	2,425	2,404	2,383	2,361	2,339	2,316	2,293
9	3,360	3,006	2,813	2,693	2,611	2,551	2,505	2,469	2,440	2,416	2,379	2,340	2,298	2,277	2,255	2,232	2,208	2,184	2,159
10	3,285	2,924	2,728	2,605	2,522	2,461	2,414	2,377	2,347	2,323	2,284	2,244	2,201	2,178	2,155	2,132	2,107	2,082	2,055
11	3,225	2,860	2,660	2,536	2,451	2,389	2,342	2,304	2,274	2,248	2,209	2,167	2,123	2,100	2,076	2,052	2,026	2,000	1,972
12	3,177	2,807	2,606	2,480	2,394	2,331	2,283	2,245	2,214	2,188	2,147	2,105	2,060	2,036	2,011	1,986	1,960	1,932	1,904
13	3,136	2,763	2,560	2,434	2,347	2,283	2,234	2,195	2,164	2,138	2,097	2,053	2,007	1,983	1,958	1,931	1,904	1,876	1,846
14	3,102	2,726	2,522	2,395	2,307	2,243	2,193	2,154	2,122	2,095	2,054	2,010	1,962	1,938	1,912	1,885	1,857	1,828	1,797
15	3,073	2,695	2,490	2,361	2,273	2,208	2,158	2,119	2,086	2,059	2,017	1,972	1,924	1,899	1,873	1,845	1,817	1,787	1,755
16	3,048	2,668	2,462	2,333	2,244	2,178	2,128	2,088	2,055	2,028	1,985	1,940	1,891	1,866	1,839	1,811	1,782	1,751	1,718
17	3,026	2,645	2,437	2,308	2,218	2,152	2,102	2,061	2,028	2,001	1,958	1,912	1,862	1,836	1,809	1,781	1,751	1,719	1,686
18	3,007	2,624	2,416	2,286	2,196	2,130	2,079	2,038	2,005	1,977	1,933	1,887	1,837	1,810	1,783	1,754	1,723	1,691	1,657
19	2,990	2,606	2,397	2,266	2,176	2,109	2,058	2,017	1,984	1,956	1,912	1,865	1,814	1,787	1,759	1,730	1,699	1,666	1,631
20	2,975	2,589	2,380	2,249	2,158	2,091	2,040	1,999	1,965	1,937	1,892	1,845	1,794	1,767	1,738	1,708	1,677	1,643	1,607
21	2,961	2,575	2,365	2,233	2,142	2,075	2,023	1,982	1,948	1,920	1,875	1,827	1,776	1,748	1,719	1,689	1,657	1,623	1,586
20	2,949	2,561	2,351	2,219	2,128	2,061	2,008	1,967	1,933	1,904	1,859	1,811	1,759	1,731	1,702	1,671	1,639	1,604	1,567
23	2,937	2,549	2,339	2,207	2,115	2,047	1,995	1,953	1,919	1,890	1,845	1,796	1,744	1,716	1,686	1,655	1,622	1,587	1,549
24	2,927	2,538	2,327	2,195	2,103	2,035	1,983	1,941	1,906	1,877	1,832	1,783	1,730	1,702	1,672	1,641	1,607	1,571	1,533
25	2,918	2,528	2,317	2,184	2,092	2,024	1,971	1,929	1,895	1,866	1,820	1,771	1,718	1,689	1,659	1,627	1,593	1,557	1,518
26	2,909	2,519	2,307	2,174	2,082	2,014	1,961	1,919	1,884	1,855	1,809	1,760	1,706	1,677	1,647	1,615	1,581	1,544	1,504
27	2,901	2,511	2,299	2,165	2,073	2,005	1,952	1,909	1,874	1,845	1,799	1,749	1,695	1,666	1,636	1,603	1,569	1,531	1,491
28	2,894	2,503	2,291	2,157	2,064	1,996	1,943	1,900	1,865	1,836	1,790	1,740	1,685	1,656	1,625	1,593	1,558	1,520	1,478
29	2,887	2,495	2,283	2,149	2,057	1,988	1,935	1,892	1,857	1,827	1,781	1,731	1,676	1,647	1,616	1,583	1,547	1,509	1,467
30	2,881	2,489	2,276	2,142	2,049	1,980	1,927	1,884	1,849	1,819	1,773	1,722	1,667	1,638	1,606	1,573	1,538	1,499	1,456
40	2,835	2,440	2,226	2,091	1,997	1,927	1,873	1,829	1,793	1,763	1,715	1,662	1,605	1,574	1,541	1,506	1,467	1,425	1,377
60	2,791	2,393	2,177	2,041	1,946	1,875	1,819	1,775	1,738	1,707	1,657	1,603	1,543	1,511	1,476	1,437	1,395	1,348	1,291
120	2,748	2,347	2,130	1,992	1,896	1,824	1,767	1,722	1,684	1,652	1,601	1,545	1,482	1,447	1,409	1,368	1,320	1,265	1,193
1 000+	2,706	2,303	2,084	1,945	1,847	1,774	1,717	1,670	1,632	1,599	1,546	1,487	1,421	1,383	1,342	1,295	1,240	1,169	1,000

A.2.3 lentelė

Kritinės F vertės $F_{\text{crit}95}$ ir $N_{\text{ref}} - 1$, esant 95 proc. pasiklovimo lygiui

N-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	15	20	24	30	40	60	120	1 000+	
$N_{\text{ref}} - 1$																				
1	161,4	199,5	215,7	224,5	230,1	233,9	236,7	238,8	240,5	241,8	243,9	245,9	248,0	249,0	250,1	251,1	252,2	253,2	254,3	

N-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	15	20	24	30	40	60	120	1 000+
2	18,51	19,00	19,16	19,24	19,29	19,33	19,35	19,37	19,38	19,39	19,41	19,42	19,44	19,45	19,46	19,47	19,47	19,48	19,49
3	10,12	9,552	9,277	9,117	9,014	8,941	8,887	8,845	8,812	8,786	8,745	8,703	8,660	8,639	8,617	8,594	8,572	8,549	8,526
4	7,709	6,944	6,591	6,388	6,256	6,163	6,094	6,041	5,999	5,964	5,912	5,858	5,803	5,774	5,746	5,717	5,688	5,658	5,628
5	6,608	5,786	5,410	5,192	5,050	4,950	4,876	4,818	4,773	4,735	4,678	4,619	4,558	4,527	4,496	4,464	4,431	4,399	4,365
6	5,987	5,143	4,757	4,534	4,387	4,284	4,207	4,147	4,099	4,060	4,000	3,938	3,874	3,842	3,808	3,774	3,740	3,705	3,669
7	5,591	4,737	4,347	4,120	3,972	3,866	3,787	3,726	3,677	3,637	3,575	3,511	3,445	3,411	3,376	3,340	3,304	3,267	3,230
8	5,318	4,459	4,066	3,838	3,688	3,581	3,501	3,438	3,388	3,347	3,284	3,218	3,150	3,115	3,079	3,043	3,005	2,967	2,928
9	5,117	4,257	3,863	3,633	3,482	3,374	3,293	3,230	3,179	3,137	3,073	3,006	2,937	2,901	2,864	2,826	2,787	2,748	2,707
10	4,965	4,103	3,708	3,478	3,326	3,217	3,136	3,072	3,020	2,978	2,913	2,845	2,774	2,737	2,700	2,661	2,621	2,580	2,538
11	4,844	3,982	3,587	3,357	3,204	3,095	3,012	2,948	2,896	2,854	2,788	2,719	2,646	2,609	2,571	2,531	2,490	2,448	2,405
12	4,747	3,885	3,490	3,259	3,106	2,996	2,913	2,849	2,796	2,753	2,687	2,617	2,544	2,506	2,466	2,426	2,384	2,341	2,296
13	4,667	3,806	3,411	3,179	3,025	2,915	2,832	2,767	2,714	2,671	2,604	2,533	2,459	2,420	2,380	2,339	2,297	2,252	2,206
14	4,600	3,739	3,344	3,112	2,958	2,848	2,764	2,699	2,646	2,602	2,534	2,463	2,388	2,349	2,308	2,266	2,223	2,178	2,131
15	4,543	3,682	3,287	3,056	2,901	2,791	2,707	2,641	2,588	2,544	2,475	2,403	2,328	2,288	2,247	2,204	2,160	2,114	2,066
16	4,494	3,634	3,239	3,007	2,852	2,741	2,657	2,591	2,538	2,494	2,425	2,352	2,276	2,235	2,194	2,151	2,106	2,059	2,010
17	4,451	3,592	3,197	2,965	2,810	2,699	2,614	2,548	2,494	2,450	2,381	2,308	2,230	2,190	2,148	2,104	2,058	2,011	1,960
18	4,414	3,555	3,160	2,928	2,773	2,661	2,577	2,510	2,456	2,412	2,342	2,269	2,191	2,150	2,107	2,063	2,017	1,968	1,917
19	4,381	3,522	3,127	2,895	2,740	2,628	2,544	2,477	2,423	2,378	2,308	2,234	2,156	2,114	2,071	2,026	1,980	1,930	1,878
20	4,351	3,493	3,098	2,866	2,711	2,599	2,514	2,447	2,393	2,348	2,278	2,203	2,124	2,083	2,039	1,994	1,946	1,896	1,843
21	4,325	3,467	3,073	2,840	2,685	2,573	2,488	2,421	2,366	2,321	2,250	2,176	2,096	2,054	2,010	1,965	1,917	1,866	1,812
22	4,301	3,443	3,049	2,817	2,661	2,549	2,464	2,397	2,342	2,297	2,226	2,151	2,071	2,028	1,984	1,938	1,889	1,838	1,783
23	4,279	3,422	3,028	2,796	2,640	2,528	2,442	2,375	2,320	2,275	2,204	2,128	2,048	2,005	1,961	1,914	1,865	1,813	1,757
24	4,260	3,403	3,009	2,776	2,621	2,508	2,423	2,355	2,300	2,255	2,183	2,108	2,027	1,984	1,939	1,892	1,842	1,790	1,733
25	4,242	3,385	2,991	2,759	2,603	2,490	2,405	2,337	2,282	2,237	2,165	2,089	2,008	1,964	1,919	1,872	1,822	1,768	1,711
26	4,225	3,369	2,975	2,743	2,587	2,474	2,388	2,321	2,266	2,220	2,148	2,072	1,990	1,946	1,901	1,853	1,803	1,749	1,691
27	4,210	3,354	2,960	2,728	2,572	2,459	2,373	2,305	2,250	2,204	2,132	2,056	1,974	1,930	1,884	1,836	1,785	1,731	1,672
28	4,196	3,340	2,947	2,714	2,558	2,445	2,359	2,291	2,236	2,190	2,118	2,041	1,959	1,915	1,869	1,820	1,769	1,714	1,654
29	4,183	3,328	2,934	2,701	2,545	2,432	2,346	2,278	2,223	2,177	2,105	2,028	1,945	1,901	1,854	1,806	1,754	1,698	1,638
30	4,171	3,316	2,922	2,690	2,534	2,421	2,334	2,266	2,211	2,165	2,092	2,015	1,932	1,887	1,841	1,792	1,740	1,684	1,622
40	4,085	3,232	2,839	2,606	2,450	2,336	2,249	2,180	2,124	2,077	2,004	1,925	1,839	1,793	1,744	1,693	1,637	1,577	1,509
60	4,001	3,150	2,758	2,525	2,368	2,254	2,167	2,097	2,040	1,993	1,917	1,836	1,748	1,700	1,649	1,594	1,534	1,467	1,389
120	3,920	3,072	2,680	2,447	2,290	2,175	2,087	2,016	1,959	1,911	1,834	1,751	1,659	1,608	1,554	1,495	1,429	1,352	1,254
1 000+	3,842	2,996	2,605	2,372	2,214	2,099	2,010	1,938	1,880	1,831	1,752	1,666	1,571	1,517	1,459	1,394	1,318	1,221	1,000

A.2.6. Kreivė

Mažiausiųjų kvadratų regresijos kreivė a_{1y} apskaičiuojama taip:

$$a_{1y} = \frac{\sum_{i=1}^N (y_i - \bar{y}) \cdot (y_{refi} - \bar{y}_{ref})}{\sum_{i=1}^N (y_{refi} - \bar{y}_{ref})^2} \quad (\text{A.2-8})$$

A.2.7. Atkarpa

Mažiausiųjų kvadratų regresijos kreivė a_{0y} apskaičiuojama taip:

$$a_{0y} = \bar{y} - (a_{1y} \cdot \bar{y}_{ref}) \quad (\text{A.2-9})$$

A.2.8. Standartinė įverčio paklaida

Standartinė įverčio paklaida (SEE) apskaičiuojama taip:

$$SEE_y = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N [y_i - a_{0y} - (a_{1y} \cdot y_{refi})]^2}{N - 2}} \quad (\text{A.2-10})$$

A.2.9. Mišriosios koreliacijos koeficientas

Mišriosios koreliacijos koeficientas r^2 apskaičiuojamas taip:

$$r_y^2 = 1 - \frac{\sum_{i=1}^N [y_i - a_{0y} - (a_{1y} \cdot y_{refi})]^2}{\sum_{i=1}^N [y_i - \bar{y}]^2} \quad (\text{A.2-11})$$

A.3 priedėlis

1980 m. tarptautinė sunkio formulė

Žemės sunkio pagreitis a_g kinta priklausomai nuo vietos, tad a_g apskaičiuojamas pagal atitinkamą platumą:

$$a_g = 9,7803267715 [1 + 5,2790414 \times 10^{-3} \sin^2 \vartheta + 2,32718 \times 10^{-5} \sin^4 \vartheta + 1,262 \times 10^{-7} \sin^6 \vartheta + 7 \times 10^{-10} \sin^8 \vartheta] \quad (\text{A.3-1})$$

Čia:

ϑ = laipsnių šiaurės arba pietų platumos.

A.4 priedėlis

Anglies srauto patikra

A.4.1. Įžanga

Visas, nors ir nedidelis anglies kiekis išmetamąsias dujas patenka iš degalų, ir visas kiekis, išskyrus labai mažą jos dalį, išmetamosiose dujose išsiskiria CO₂ pavidalu. Tuo remiamasi atliekant sistemos patikrą, pagrįstą CO₂ matavimais.

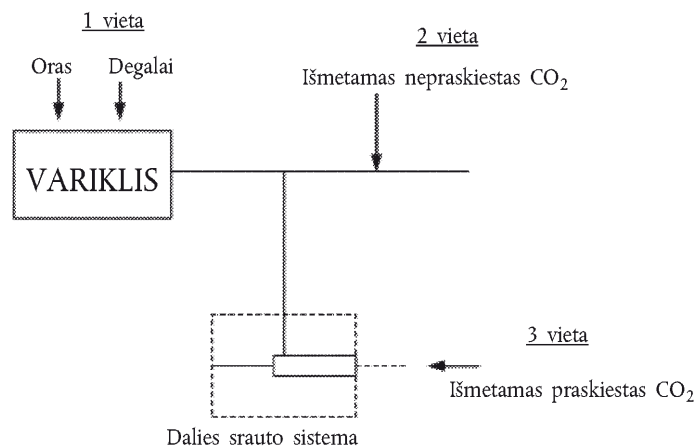
Anglies srautas išmetamųjų dujų matavimo sistemas nustatomas pagal degalų srautą. Anglies srautas įvairiose išmetamųjų teršalų srauto ir kietųjų dalelių ėminių ėmimo sistemų vietose, kur imami ėminiai, nustatomas pagal CO₂ koncentracijas ir dujų srautus tose vietose.

Šia prasme variklis – akivaizdus anglies srauto šaltinis, tad stebint tą patį anglies srautą išmetimo vamzdyje bei dalies srauto kietųjų dalelių mėginių ėmimo sistemos išėjimo angoje patikrinamas sandarumas ir srauto matavimo tikslumas. Šis patikrinimas pranašesnis tuo, kad komponentus veikia tikrosios variklio bandymų sąlygos, t. y. temperatūra ir srautas.

A.4.1 paveiksle nurodomos ėminių ėmimo vietos, kuriose tikrinamas anglies srautas. Tolesniuose punktuose nurodomos specialios lygtys kiekvienos ėminių ėmimo vietos anglies srautui apskaičiuoti.

A.4.1 pav.

Matavimo vietos, kuriose tikrinamas anglies srautas



A.4.2. Į variklį tenkantis anglies srautas (1 vieta)

Anglies masės srautas, tenkantis į variklį q_{mCf} (kg/s), jei tai CH_aO_e tipo degalai, apskaičiuojamas taip:

$$q_{mCf} = \frac{12.011}{12.011 + \alpha + 15.9994 \cdot \varepsilon} \cdot q_{mf} \quad (\text{A.4-1})$$

Čia:

q_{mf} = degalų masės srautas, kg/s.

A.4.3. Į išmetamųjų dujų srautą tenkantis anglies srautas (2 vieta)

Anglies masės srautas, tenkantis į variklio išmetimo vamzdį q_{mCe} (kg/s), nustatomas pagal nepraskiesto CO₂ koncentraciją ir išmetamųjų dujų masės srautą:

$$q_{mCe} = \left(\frac{c_{CO_2,r} - c_{CO_2,a}}{100} \right) \cdot q_{mew} \cdot \frac{12.011}{M_e} \quad (\text{A.4-2})$$

Čia:

$c_{\text{CO}_2,r}$ = drėgno CO₂ koncentracija nepraskiestose išmetamosiose dujose, proc.;

$c_{\text{CO}_2,a}$ = drėgno CO₂ koncentracija aplinkos ore, proc.;

q_{mew} = išmetamųjų dujų masės srautas, skaičiuojamas drėgnoms dujoms, kg/s;

M_e = išmetamųjų dujų molinė masė, g/mol.

Jeigu CO₂ išmatuotas sausoms dujoms, jis turi būti perskaičiuotas drėgnoms dujoms pagal A.7.3.2 arba A.8.2.2 punktą.

A.4.4. Į skiedimo sistemą tenkantis anglies srautas (3 vieta)

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 CO₂ koncentraciją, išmetamųjų dujų masės srautą ir ėminių srautą; naujoji lygtis yra tapati A.4-2 lygčiai ir papildoma tik skiedimo koeficientu q_{mdew}/q_{mp} .

$$q_{mCp} = \left(\frac{c_{\text{CO}_2,d} - c_{\text{CO}_2,a}}{100} \right) \cdot q_{mew} \cdot \frac{12.011}{M_e} \cdot \frac{q_{mdew}}{q_{mp}} \quad (\text{A.4-3})$$

Čia:

$c_{\text{CO}_2,d}$ = drėgno CO₂ koncentracija praskiestose išmetamosiose dujose skiedimo tunelio išėjimo angoje, proc.;

$c_{\text{CO}_2,a}$ = drėgno CO₂ koncentracija aplinkos ore, proc.;

q_{mdew} = praskiesto ėminio srautas į dalies srauto skiedimo sistemą, kg/s;

q_{mew} = išmetamųjų dujų masės srautas, skaičiuojamas drėgnoms dujoms, kg/s;

q_{mp} = išmetamųjų dujų ėminio srautas į dalies srauto skiedimo sistemą, kg/s;

M_e = išmetamųjų dujų molinė masė, g/mol.

Jeigu CO₂ išmatuotas sausoms dujoms, ji turi būti perskaičiuota drėgnoms dujoms pagal A.7.3.2 arba A.8.2.2 punktą.

A.4.5. Išmetamųjų dujų molinės masės skaičiavimas

Išmetamųjų dujų molinė masė apskaičiuojama pagal A.8-15 lygtį (žr. A.8.2.4.2 punktą)

Pasirinktinai galima naudoti šias išmetamųjų dujų molines mases:

M_e (dyzelinas) = 28,9 g/mol

A.5 priedėlis

(Rezervuota)

A.6 priedėlis

(Rezervuota)

A.7 priedėlis

Moline mase pagrįstas išmetamųjų dujų apskaičiavimas

A.7.0. Simbolių povertimas

A.7.0.1. Bendrieji simboliai

A.7 priedėlis (1)	A.8 priedėlis	Vienetas	Kiekis
A		m^2	plotas
A_t		m^2	Venturio difuzoriaus tūtos skerspjūvis
a_0	b, D_0	t.b.n. (7)	regresijos kreivės atkarpa y ašyje, PDP kalibravimo atkarpa
a_1	m	t.b.n. (7)	tiesinės regresijos kreivės koeficientas
β	r_D	m/m	skersmens koeficientas
C		—	koeficientas
C_d	C_d	—	srauto koeficientas
C_f		—	srauto koeficientas
d	d	m	skersmuo
DR	r_d	—	skiedimo koeficientas (2)
e	e	g/kWh	su stabdymu susijusi sąlyga
e_{gas}	e_{gas}	g/kWh	išmetamųjų dujinių teršalų savitoji masė
e_{PM}	e_{PM}	g/kWh	išmetamųjų kietųjų dalelių savitoji masė
f		Hz	dažnis
f_n	n	min^{-1}, s^{-1}	sukimosi dažnis (veleno)
γ		—	savitosios šilumos koeficientas
K			pataisos koeficientas
K_s	X_0	s per sukį	PDP slysties pataisos koeficientas
k_{Dr}	k_{Dr}	—	regeneracijos perskaičiavimo (mažinimo) koeficientas
	k_h		NO_x drėgnio pataisos faktorius
k_r	k_r	—	multiplikacinis regeneravimo koeficientas
k_{Ur}	k_{Ur}	—	regeneracijos perskaičiavimo (didinimo) koeficientas
μ	μ	$kg/(m \cdot s)$	dinaminė klampa
M	M	g/mol	molinė masė (3)
$M_{gas}^{(4)}$	M_{gas}	g/mol	dujinių komponentų molinė masė
m	m	kg	masė

A.7 priedėlis (1)	A.8 priedėlis	Vienetas	Kiekis
\dot{m}	q_m	kg/s	masės srautas
v		m ² /s	kinetinė klampa
N			bendras eilių skaičius
n		mol	medžiagos kiekis
\dot{n}		mol/s	medžiagos kiekio srautas
P	P	kW	galia
p	p	kPa	slėgis
P_{abs}	P_p	kPa	absoliutusias slėgis
P_{H_2O}	P_r	kPa	vandens garų slėgis
PF	$1 - E$	proc.	penetracijos frakcija (E = virsmo efektyvumas)
\dot{V}	q_v	m ³ /s	tūrinis srautas
ρ	ρ	kg/m ³	masės tankis
r		—	slėgio koeficientas
R_a		μm	vidutinis paviršiaus šiurkštis
$Re^{\#}$	Re	—	Reinoldso skaičius
$RH\%$	RH	proc.	santykinis drėgnis
σ	σ	—	standartinis nuokrypis
S		K	Suterlendo konstanta
T	T_a	K	absoliučioji temperatūra
T	T	°C	temperatūra
T		N·m	variklio sukimo momentas
t	t	s	laikas
Δt	Δt	s	laiko tarpsnis
V	V	m ³	tūris
\dot{V}	q_v	m ³ /s	tūrio srautas
W	W	kWh	darbas
W_{act}	W_{act}	kWh	faktinis ciklo darbas per vieną bandymo ciklą
WF	WF	—	svertinis koeficientas
w	w	g/g	masės frakcija

A.7 priedėlis (1)	A.8 priedėlis	Vienetas	Kiekis
X (2)	c	mol/mol, proc. tūrio	medžiagos molinės frakcijos dalis (6)/koncentracija (taip pat $\mu\text{mol/mol} = \text{ppm}$)
\bar{x}		mol/mol	Svertinė vidutinė srauto koncentracija
y		—	bendrasis kintamasis
\bar{y}		—	aritmetinis vidurkis
Z		—	spūdos faktorius

(1) Žr. apačioje užrašytus rodiklius; pvz.: \dot{m}_{air} – sauso oro masės srautas arba \dot{m}_{fuel} – degalų masės srautas.

(2) Skiedimo santykis r_d A.8 priedėlyje ir DR A.7 priedėlyje: simboliai skiriasi, tačiau reikšmė ir lygtys yra tos pačios. Skiedimo santykis D A.8 priedėlyje ir $x_{\text{dil/exh}}$ A.7 priedėlyje: simboliai skiriasi, tačiau fizinė reikšmė ta pati; A.7-47 lygtis rodo $x_{\text{dil/exh}}$ ir DR santykį.

(3) Žr. šios dalies A.7.1.1 punktą dėl molinei masei nurodyti naudojamų verčių. Dėl NO_x ir HC taisyklėse nurodomos efektyviosios molinės masės, pagrįstos tariamu atmainiavimu, o ne tikruoju atmainiavimu.

(4) Žr. cheminių elementų simbolius ir santrumpas.

(5) Žr. cheminio balanso lentelėje pateiktus konkrečius simbolius.

(6) THC ir NMHC molinės frakcijos išreikštos C1 ekvivalentu.

(7) t.b.n. – turi būti nustatyta.

A.7.0.2. Apačioje užrašyti rodikliai

A.7 priedėlis	A.8 priedėlis (1)	Kiekis
abs		absoliutusias kiekis
act	act	faktinis kiekis
air		sausas oras
atmos		atmosferos
bkgnd		pagrindiniai faktai
C		anglis
cal		kalibravimo kiekis
CFV		kritinio srauto Venturio difuzorius
cor		pataisytasis kiekis
dil		skiedimo oras
dexh		praskiestos išmetamosios dujos
dry		sausasis kiekis
exh		nepraskiestos išmetamosios dujos
exp		tikėtinas kiekis
eq		lygiavertis kiekis
fuel		degalai
	i	akimirkinis matavimas (pvz., 1 Hz)
i		eilės narys

A.7 priedėlis	A.8 priedėlis (1)	Kiekis
idle		būsena tuščiosios eigos sąlygomis
in		įdėtas kiekis
init		įprastas pradinis kiekis prieš išmetamųjų teršalų kiekio nustatymo bandymą
max		didžiausioji (viršutinė) vertė
meas		išmatuotasis kiekis
min		mažiausioji vertė
mix		oro molinė masė
out		išimtas kiekis
part		dalinis kiekis
PDP		tūrinis siurblys
raw		nepraskiestos išmetamosios dujos
ref		etaloninis kiekis
rev		sūkis
sat		prisotinta būsena
slip		PDP slystis
smpl		ėminių ėmimas
span		patikros kiekis
SSV		ikigarsinis Venturio difuzorius
std		standartinis kiekis
test		bandymo kiekis
total		visas kiekis
uncor		nepataisytasis kiekis
vac		vakuumo lygis
weight		kalibravimo svarelis
wet		drėgnasis kiekis
zero		nulinis kiekis

(1) A.8 priedėlyje apačioje užrašyto rodiklio reikšmė nustatoma pagal susijusį kiekį; pvz., apačioje užrašomas ženklas „d“ gali reikšti „skaičiuojama sausam“, pvz., „ c_d = koncentracija, skaičiuojama sausoms dujoms“, skiedimo orą, pvz., „ p_d = socijų garų slėgis skiedimo ore“, arba „ $k_{w,d}$ = skiedimo oro drėgnio pataisos koeficientas“, skiedimo santykį, pvz., „ r_d “. Dėl šios priežasties A.8 priedėlio stulpelis yra beveik tuščias.

A.7.0.3. Cheminių komponentų simboliai ir santrumpos (taip pat naudojami kaip indeksai)

A.7 priedėlis	A.8 priedėlis	Kiekis
Ar	Ar	argonas
Cl	Cl	1 anglies atomą turinčio angliavandenilio kiekiui ekvivalentiškas angliavandenilio kiekis
CH ₄	CH ₄	metanas
C ₂ H ₆	C ₂ H ₆	etanas
C ₃ H ₈	C ₃ H ₈	propanas
CO	CO	anglies monoksidas
CO ₂	CO ₂	anglies dioksidas
DOP	DOP	dioktilftalatas
H		atominis vandenilis
H ₂		molekulinis vandenilis
HC	HC	angliavandenilis
H ₂ O	H ₂ O	vanduo
He		helis
N		atominis azotas
N ₂		molekulinis azotas
NMHC	NMHC	angliavandeniliai be metano
NO _x	NO _x	azoto oksidai
NO	NO	azoto monoksidas
NO ₂	NO ₂	azoto dioksidas
O		atominis deguonis
KD	KD	kietosios dalelės
S		siera

A.7.0.4. Degalų sudėties simboliai ir santrumpos

A.7 priedėlis (1)	A.8 priedėlis (2)	Kiekis
w _C (4)	w _C (4)	anglies kiekis degaluose, masės frakcija (g/g) arba proc. masės
w _H	w _H	angliavandenilio kiekis degaluose, masės frakcija (g/g) arba proc. masės
w _N	w _N	azoto kiekis degaluose, masės frakcija (g/g) arba proc. masės

A.7 priedėlis (¹)	A.8 priedėlis (²)	Kiekis
w_O	w_O	deguonies kiekis degaluose, masės frakcija (g/g) arba proc. masės
w_S	w_S	sieros kiekis degaluose, masės frakcija (g/g) arba proc. masės
α	α	atominio angliavandenilio ir anglies santykis (H/C)
β	ϵ	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 $CH_aO_bS_\gamma N_\delta$.

(²) Nuoroda į degalus, kurių cheminė formulė yra $CH_aO_bN_\delta S_\gamma$.

(³) Turėtų būti atkreiptas dėmesys į skirtingą simbolio β reikšmę tuose dviejuose išmetamųjų teršalų kiekio apskaičiavimo priedėliuose: A.8 priedėlyje jis reiškia degalus, kurių cheminė formulė yra $CH_aO_bN_\delta S_\gamma$ (t. y. formulė $C_\beta H_a S_\gamma N_\delta O_\epsilon$; čia $\beta = 1$, tariant, kad vienai molekulei tenka vienas anglies atomas), o A.7 priedėlyje jis reiškia deguonies ir anglies santykį su $CH_aO_bS_\gamma N_\delta$. A.7 priedėlio β tuomet atitinka A.8 priedėlio ϵ .

(⁴) Masės frakcija w kartu su cheminio elemento simboliu, kaip su apačioje užrašomu rodikliu.

A.7.0.5. Cheminio balanso simboliai, vartojami A.7 priedėlyje.

$x_{dil/exh}$	= Skiedimo dujų arba perteklinio oro kiekis vienam išmetamųjų dujų moliui
x_{H_2Oexh}	= vandens kiekis išmetamosiose dujose vienam išmetamųjų dujų moliui.
$x_{Ccombdry}$	= iš degalų į išmetamąsias dujas patenkantis anglies kiekis vienam sausų išmetamųjų dujų moliui
$x_{H_2Oexhdry}$	= vandens kiekis išmetamosiose dujose vienam sausų išmetamųjų dujų sausam moliui
$x_{prod/intdry}$	= sausų stochiometrinių 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
$x_{O_2intdry}$	= įsiurbiamo oro O_2 kiekis vienam sauso įsiurbiamo oro moliui.
$x_{CO_2intdry}$	= įsiurbiamo oro CO_2 kiekis vienam sauso įsiurbiamo oro moliui.
$x_{H_2Ointdry}$	= įsiurbiamo oro H_2O kiekis vienam sauso įsiurbiamo oro moliui.
x_{CO_2int}	= įsiurbiamo oro CO_2 kiekis vienam įsiurbiamo oro moliui
x_{CO_2dil}	= skiedimo dujų CO_2 kiekis vienam skiedimo dujų moliui
$x_{CO_2dildry}$	= skiedimo dujų CO_2 kiekis vienam sausų skiedimo dujų moliui.
$x_{H_2Odildry}$	= skiedimo dujų H_2O kiekis vienam sausų skiedimo dujų moliui
x_{H_2Odil}	= skiedimo dujų H_2O kiekis vienam skiedimo dujų moliui
$x_{[emission]meas}$	= išmatuotų išmetamųjų dujų kiekis ėminyje atitinkamame dujų analizatoriuje
$x_{[emission]dry}$	= išmatuotų išmetamųjų dujų kiekis vienam sauso ėminio sausam moliui
$x_{H_2O[emission]meas}$	= vandens kiekis ėminyje išmetamųjų dujų nustatymo vietoje.
x_{H_2Oint}	= vandens kiekis įsiurbiamame ore, remiantis įsiurbiamo oro drėgnio matavimu

A.7.1. Pagrindiniai parametrai ir santykiai

A.7.1.1. Sausas oras ir cheminės rūšys

Šiame priede sauso oro sudėtis žymima šiomis vertėmis:

$$x_{\text{O}_2\text{airdry}} = 0,209445 \text{ mol/mol}$$

$$x_{\text{CO}_2\text{airdry}} = 0,000375 \text{ mol/mol}$$

Šiame priede vartojamos šios molinių masių arba cheminių rūšių efektyviųjų molinių masių vertės:

$$M_{\text{air}} = 28,96559 \text{ g/mol (sausos oro)}$$

$$M_{\text{Ar}} = 39,948 \text{ g/mol (argono)}$$

$$M_{\text{C}} = 12,0107 \text{ g/mol (anglies)}$$

$$M_{\text{CO}} = 28,0101 \text{ g/mol (anglies monoksido)}$$

$$M_{\text{CO}_2} = 44,0095 \text{ g/mol (anglies dioksido)}$$

$$M_{\text{H}} = 1,00794 \text{ g/mol (atominio vandenilio)}$$

$$M_{\text{H}_2} = 2,01588 \text{ g/mol (molekulinio vandenilio)}$$

$$M_{\text{H}_2\text{O}} = 18,01528 \text{ g/mol (vandens)}$$

$$M_{\text{He}} = 4,002602 \text{ g/mol (helio)}$$

$$M_{\text{N}} = 14,0067 \text{ g/mol (atominio azoto)}$$

$$M_{\text{N}_2} = 28,0134 \text{ g/mol (molekulinio azoto)}$$

$$M_{\text{NMHC}} = 13,875389 \text{ g/mol (angliavandenilių be metano ^(a))}$$

$$M_{\text{NO}_x} = 46,0055 \text{ g/mol (azoto oksidų ^(b))}$$

$$M_{\text{O}} = 15,9994 \text{ g/mol (atominio deguonies)}$$

$$M_{\text{O}_2} = 31,9988 \text{ g/mol (molekulinio deguonies)}$$

$$M_{\text{C}_3\text{H}_8} = 44,09562 \text{ g/mol (propano)}$$

$$M_{\text{S}} = 32,065 \text{ g/mol (sieros)}$$

$$M_{\text{THC}} = 13,875389 \text{ g/mol (visų angliavandenilių ^(a))}$$

(^a) THC ir NMHC efektyviųjų molinių masių vertės apibrėžtos atominio vandenilio ir anglies santykiu α , lygiu 1,85;

(^b) NO_x efektyvioji molinė masė apibrėžta NO_2 azoto dioksido moline mase.

Šiame priede vartojama ši idealiųjų dujų molinė konstanta R:

$$R = 8,314472 \text{ J} / (\text{mol} \cdot \text{K})$$

Šiame priede vartojami šie savitosios skiedimo oro ir praskiestų išmetamųjų dujų šilumos γ [$\text{J}/(\text{kg} \cdot \text{K})$]/[$\text{J}/(\text{kg} \cdot \text{K})$] santykiai:

$$\gamma_{\text{air}} = 1,399 \text{ (savitosios įsiurbiamo oro arba skiedimo oro šilumos santykis)}$$

$$\gamma_{\text{dil}} = 1,399 \text{ (savitosios praskiestų išmetamųjų dujų šilumos santykis)}$$

$$\gamma_{\text{dil}} = 1,385 \text{ (savitosios nepraskiestų išmetamųjų dujų šilumos santykis)}$$

A.7.1.2. Drėgnas oras

Šioje dalyje aprašoma, kaip nustatyti vandens kiekį idealiosiose dujose.

A.7.1.2.1. Vandens garų slėgis

Vandens garų slėgis $p_{\text{H}_2\text{O}}$ (kPa) nustatyti šios temperatūros sąlygomis T_{sat} (K) apskaičiuojamas taip:

a) atliekant drėgnio matavimą aplinkos temperatūros nuo 0 iki 100 °C sąlygomis arba atliekant drėgnio matavimą virš ypatingai atšūto vandens aplinkos temperatūros nuo 50 to 0 °C sąlygomis:

$$\begin{aligned} \log_{10}(p_{\text{H}_2\text{O}}) = & 10,79574 \cdot \left(1 - \frac{273,16}{T_{\text{sat}}}\right) - 5,02800 \cdot \log_{10}\left(\frac{T_{\text{sat}}}{273,16}\right) + \\ & 1,50475 \cdot 10^{-4} \cdot \left(1 - 10^{-8,2969 \cdot \left(\frac{T_{\text{sat}}}{273,16} - 1\right)}\right) + 0,42873 \cdot 10^{-3} \cdot \\ & \left(10^{4,76955 \cdot \left(1 - \frac{273,16}{T_{\text{sat}}}\right) - 1}\right) - 0,2138602 \end{aligned} \quad (\text{A.7-1})$$

Čia:

$p_{\text{H}_2\text{O}}$ = vandens garų slėgis šios temperatūros sąlygomis (kPa);

T_{sat} = vandens šios temperatūra matavimo sąlygomis (K).

b) atliekant drėgnio matavimą virš ledo aplinkos temperatūros nuo -100 iki 0 °C sąlygomis:

$$\begin{aligned} \log_{10}(p_{\text{sat}}) = & -9,096853 \cdot \left(\frac{273,16}{T_{\text{sat}}} - 1\right) - 3,566506 \cdot \log_{10}\left(\frac{273,16}{T_{\text{sat}}}\right) + 0,876812 \cdot \\ & \left(1 - \frac{T_{\text{sat}}}{273,16}\right) - 0,2138602 \end{aligned} \quad (\text{A.7-2})$$

Čia:

T_{sat} = vandens šios temperatūra matavimo sąlygomis (K).

A.7.1.2.2. Rasos taškas

Jeigu drėgnis matuojamas kaip rasos taškas, vandens kiekis idealiosiose dujose $x_{\text{H}_2\text{O}}$ (mol/mol) gaunamas taip:

$$x_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{p_{\text{H}_2\text{O}}}{p_{\text{abs}}} \quad (\text{A.7-3})$$

Čia:

$x_{\text{H}_2\text{O}}$ = vandens kiekis idealiosiose dujose (mol/mol);

$p_{\text{H}_2\text{O}}$ = vandens garų slėgis išmatuotame rasos taške $T_{\text{sat}}=T_{\text{dew}}$ (kPa);

p_{abs} = drėgnasis statinis absoliutusias slėgis rasos taško matavimo vietoje (kPa).

A.7.1.2.3. santykinis drėgnis

Jeigu drėgnis matuojamas kaip santykinis drėgnis RH%, vandens kiekis idealiosiose dujose $x_{\text{H}_2\text{O}}$ (mol/mol) apskaičiuojamas taip:

$$x_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{\text{RH}\%}{100} \cdot \frac{p_{\text{H}_2\text{O}}}{p_{\text{abs}}} \quad (\text{A.7-4})$$

Čia:

RH% = santykinis drėgnis (proc.);

$p_{\text{H}_2\text{O}}$ = vandens garų slėgis esant 100 proc. santykiniam drėgniui santykinio drėgnio matavimo vietoje $T_{\text{sat}}=T_{\text{amb}}$ (kPa);

p_{abs} = drėgnasis statinis absoliutusias slėgis santykinio drėgnio matavimo vietoje (kPa).

A.7.1.3. Degalų savybės

Bendroji degalų cheminė formulė yra $\text{CH}_\alpha\text{O}_\beta\text{S}_\gamma\text{N}_\delta$ su α atominio vandenilio ir anglies santykiu (H/C), β atominio deguonies ir anglies santykiu (O/C), γ atominio sieros ir anglies santykiu (S/C) ir δ atominio azoto ir anglies santykiu (N/C). Pagal šią formulę galima apskaičiuoti anglies masės frakciją degaluose w_C . Dyzelinui gali būti taikoma paprasta formulė $\text{CH}_\alpha\text{O}_\beta$. Degalų sudėties numatytosios vertės gali būti taikomos toliau nurodytu būdu.

A.7.1 lentelė

Dyzelinams degalams taikomos atominio vandenilio ir anglies santykio α , atominio deguonies ir anglies santykio β ir anglies masės frakcijos degaluose w_C numatytosios vertės

Degalai	Atomio vandenilio ir deguonies bei anglies santykiai $\text{CH}_\alpha\text{O}_\beta$	Anglies masės koncentracija, w_C [g/g]
Dyzelinas	$\text{CH}_{1,85}\text{O}_0$	0,866

A.7.1.4. Visų HC ir HC be metano koncentracija

A.7.1.4.1. THC nustatymas ir THC/CH_4 pradinio užteršimo pataisos

- a) jeigu reikia nustatyti išmetamo THC kiekį, $x_{\text{THC}[\text{THC-FID}]}$ apskaičiuojamas remiantis 7.3.1.2 punkte pateikta pradine THC užteršimo koncentracija $x_{\text{THC}[\text{THC-FID}]\text{init}}$:

$$x_{\text{THC}[\text{THC-FID}]\text{cor}} = x_{\text{THC}[\text{THC-FID}]\text{uncorr}} - x_{\text{THC}[\text{THC-FID}]\text{init}} \quad (\text{A.7-5})$$

Čia:

$x_{\text{THC}[\text{THC-FID}]\text{cor}}$ = THC koncentracija, pataisyta dėl užteršimo (mol/mol);

$x_{\text{THC}[\text{THC-FID}]\text{uncorr}}$ = nepataisytoji THC koncentracija (mol/mol);

$x_{\text{THC}[\text{THC-FID}]\text{init}}$ = pradinio THC užteršimo koncentracija (mol/mol);

- b) kai NMHC nustatomas pagal A.7.1.4.2 punktą, $x_{\text{THC}[\text{THC-FID}]}$ pataisa dėl pradinio HC užteršimo daroma taikant A.7-5 lygtį. Pradinio CH_4 ėminių grandinės užteršimo pataisa gali būti padaryta taikant A.7-5 lygtį, pakeičiant CH_4 koncentracijas THC.

A.7.1.4.2. NMHC nustatymas

Siekiant nustatyti NMHC koncentraciją x_{NMHC} , taikomas vienas iš šių papunkčių:

- a) jei CH_4 nėra matuojamas, NMHC koncentracijos gali būti nustatytos toliau nurodytais būdais.

Pataisytoji foninė NHMC masė palyginama su pataisytoja fonine THC mase. Jeigu pataisytoji foninė NHMC masė yra didesnė nei iš 0,98 dydžio padauginta pataisytoji foninė THC masė, pataisytoji foninė NHMC masė prilyginama iš 0,98 dydžio padaugintai pataisytojai foninei THC masei. Jeigu NHMC apskaičiavimai praleidžiami, pataisytoji foninė NHMC masė prilyginama iš 0,98 dydžio padaugintai pataisytojai foninei THC masei;

- b) angliavandenilių be metano skyriklių x_{NMHC} apskaičiuojamas naudojant 8.1.10.3 punkte nurodytas CH_4 ir C_2H_6 angliavandenilių be metano skyriklio penetracijos frakcijas (PF) ir HC užteršimo bei dėl drėgmės pataisytą THC koncentraciją $x_{\text{THC}[\text{THC-FID}]\text{cor}}$ nustatytą pagal A.7.1.4.1 punkto a) papunktį:

- i) penetracijos frakcijoms, nustatytoms pagal NMC konfigūraciją, nurodytą 8.1.10.3.4.1 punkte, naudojama ši lygtis:

$$x_{\text{NMHC}} = \frac{x_{\text{THC}[\text{THC-FID}]\text{cor}} - x_{\text{THC}[\text{NMC-FID}]} \cdot \text{RF}_{\text{CH}_4[\text{THC-FID}]}}{1 - \text{RFP}_{\text{C}_2\text{H}_6[\text{NMC-FID}]} \cdot \text{RF}_{\text{CH}_6[\text{THC-FID}]}} \quad (\text{A.7-6})$$

Čia:

x_{NMHC} = NMHC koncentracija;

$x_{\text{THC}[\text{THC-FID}]_{\text{cor}}}$ = THC koncentracija, HC užteršimas ir pataisa dėl drėgmės, matuojant THC FID, kai imami ėminiai, ir apeinant NMC;

$x_{\text{THC}[\text{NMC-FID}]}$ = THC koncentracija, HC užteršimas (neprivaloma) ir pataisa dėl drėgmės, matuojant NMC FID, kai imami ėminiai, per NMC;

$RF_{\text{CH}_4[\text{THC-FID}]}$ = THC FID atsako į CH_4 koeficientas pagal 8.1.10.1.4 punktą;

$RFPF_{\text{C}_2\text{H}_6[\text{NMC-FID}]}$ = angliavandenilių be metano skyriklis su atsako į etaną koeficientu ir penetracijos frakcija pagal 8.1.10.3.4.1 punktą;

ii) penetracijos frakcijoms, nustatytoms pagal NMC konfigūraciją, nurodytą 8.1.10.3.4.2 punkte, naudojama ši lygtis:

$$x_{\text{NMHC}} = \frac{x_{\text{THC}[\text{THC-FID}]_{\text{cor}}} \cdot PF_{\text{CH}_4[\text{NMC-FID}]} - x_{\text{THC}[\text{NMC-FID}]}}{PF_{\text{CH}_4[\text{NMC-FID}]} - PF_{\text{C}_2\text{H}_6[\text{NMC-FID}]}} \quad (\text{A.7-7})$$

Čia:

x_{NMHC} = NMHC koncentracija;

$x_{\text{THC}[\text{THC-FID}]_{\text{cor}}}$ = THC koncentracija, HC užteršimas ir pataisa dėl drėgmės, matuojant THC FID, kai imami ėminiai, ir apeinant NMC;

$PF_{\text{CH}_4[\text{NMC-FID}]}$ = angliavandenilių be metano skyriklio CH_4 penetracijos frakcija pagal 8.1.10.3.4.2 punktą;

$x_{\text{THC}[\text{NMC-FID}]}$ = THC koncentracija, HC užteršimas (neprivaloma) ir pataisa dėl drėgmės, matuojant NMC FID, kai imami ėminiai, per NMC;

$PF_{\text{C}_2\text{H}_6[\text{NMC-FID}]}$ = angliavandenilių be metano skyriklio etano penetracijos frakcija pagal 8.1.10.3.4.2 punktą;

iii) penetracijos frakcijoms, nustatytoms pagal NMC konfigūraciją, nurodytą 8.1.10.3.4.3 punkte, naudojama ši lygtis:

$$x_{\text{NMHC}} = \frac{x_{\text{THC}[\text{THC-FID}]_{\text{cor}}} \cdot PF_{\text{CH}_4[\text{NMC-FID}]} - x_{\text{THC}[\text{NMC-FID}]} \cdot RF_{\text{CH}_4[\text{THC-FID}]}}{PF_{\text{CH}_4[\text{NMC-FID}]} - RFPF_{\text{C}_2\text{H}_6[\text{NMC-FID}]} \cdot RF_{\text{CH}_4[\text{THC-FID}]}} \quad (\text{A.7-8})$$

Čia:

x_{NMHC} = NMHC koncentracija;

$x_{\text{THC}[\text{THC-FID}]_{\text{cor}}}$ = THC koncentracija, HC užteršimas ir pataisa dėl drėgmės, matuojant THC FID, kai imami ėminiai, ir apeinant NMC;

$PF_{\text{CH}_4[\text{NMC-FID}]}$ = angliavandenilių be metano skyriklio CH_4 penetracijos frakcija pagal 8.1.10.3.4.3 punktą;

$x_{\text{THC}[\text{NMC-FID}]}$ = THC koncentracija, HC užteršimas (neprivaloma) ir pataisa dėl drėgmės, matuojant NMC FID, kai imami ėminiai, per NMC;

$RFPF_{\text{C}_2\text{H}_6[\text{NMC-FID}]}$ = angliavandenilių be metano skyriklis su atsako į etaną bendru koeficientu ir penetracijos frakcija pagal 8.1.10.3.4.3 punktą;

$RF_{\text{CH}_4[\text{THC-FID}]}$ = THC FID atsako į CH_4 koeficientas pagal 8.1.10.1.4 punktą;

c) dujų chromatografo x_{NMHC} apskaičiuojamas naudojant 8.1.10.1.4 punkte nurodytą THC analizatoriaus atsako į CH_4 koeficientą (RF) ir HC užteršimo bei dėl drėgmės pataisytą pradinę THC koncentraciją $x_{\text{THC}[\text{THC-FID}]_{\text{cor}}}$ nustatytą pagal a) papunktį;

$$x_{\text{NMHC}} = x_{\text{THC[THC-FID]cor}} - RF_{\text{CH}_4[\text{THC-FID}]} \cdot x_{\text{CH}_4} \quad (\text{A.7-9})$$

Čia:

x_{NMHC} = NMHC koncentracija;

$x_{\text{THC[THC-FID]cor}}$ = THC koncentracija, HC užteršimas ir pataisa dėl drėgmės, matuojant THC FID;

x_{CH_4} = CH₄ koncentracija, HC užteršimas (neprivaloma) ir pataisa dėl drėgmės, matuojant dujų chromatografo FID;

$RF_{\text{CH}_4[\text{THC-FID}]}$ = THC-FID atsako į CH₄ koeficientas.

A.7.1.4.3. NHMC aproksimavimas pagal THC

Išmetamas NMHC (angliavandenilių be metano) kiekis gali būti aproksimuotas kaip 98 proc. THC (visas angliavandenilių kiekis).

A.7.1.5. Svertinė vidutinė srauto koncentracija

Pagal kai kuriuos šio priedo punktus gali prireikti apskaičiuoti svertinę vidutinę srauto koncentraciją, siekiant nustatyti tam tikrų nuostatų taikomumą. Svertinis vidutinis srauto kiekis – tai vidutinis kiekis, pasvertas proporcingai atitinkamam srautui. Pvz., jeigu variklio išmetamuose nepraskiestuose teršaluose dujų koncentracija yra matuojama nenutrūkstamai, svertinė vidutinė srauto koncentracija bus visų užregistruotų koncentracijos verčių ir atitinkamo išmetamųjų dujų molinės masės srauto sandaugų, padalytų iš užregistruotų srauto verčių, suma. Kitas pavyzdys: iš CVS sistemos į maišą surinktų ėminių koncentracija yra tokia pati, kaip svertinė vidutinė srauto koncentracija, nes CVS sistema pati nustato mėginių koncentracijos maiše srauto vidurkį. Tam tikros svertinės vidutinės išmetamųjų teršalų srauto etaloninės koncentracijos galima tikėtis, remiantis jau anksčiau atliktais panašių variklių bandymais arba bandymais, kurie atliekami naudojant panašią įrangą ir prietaisus.

A.7.2. Degalų, įsiurbiamo oro ir išmetamųjų dujų cheminiai balansai

A.7.2.1. Bendroji informacija

Degalų, įsiurbiamo oro ir išmetamųjų dujų cheminiai balansai gali būti naudojami norint apskaičiuoti srautą, vandens kiekį sraute ir drėgnų komponentų koncentraciją sraute. Žinant vieną srautą – degalų, įsiurbiamo oro ar išmetamųjų dujų, kitus du srautus galima nustatyti pagal cheminius balansus. Pvz., pagal cheminius balansus galima nustatyti nepraskiestų išmetamųjų dujų srautą, kai žinomas įsiurbiamo oro arba degalų srautas.

A.7.2.2. Procedūros, kurių negalima atlikti be cheminių balansų

Cheminiai balansai reikalingi norint nustatyti:

- vandens kiekį nepraskiestų arba praskiestų išmetamųjų dujų sraute $x_{\text{H}_2\text{Oexh}}$, kai, siekiant atlikti pataisą dėl ėminių ėmimo sistemos pašalinto vandens kiekio, vandens kiekis nėra matuojamas;
- vidutinę svertinę skiedimo oro srauto frakciją praskiestose išmetamosiose dujose $x_{\text{dil/exh}}$, kai, siekiant atlikti pataisą dėl išmetamųjų foninių teršalų, skiedimo oro srautas nėra matuojamas. Reikia pažymėti, kad šiuo tikslu naudojant cheminį balansą, daroma prielaida, kad išmetamosios dujos yra stochiometrinės, net jeigu taip nėra.

A.7.2.3. Cheminio balanso procedūra

Cheminio balanso apskaičiavimas susijęs su lygčių sistema, pagal kurią būtinas pakartojimas. Spėjamos ne daugiau kaip trijų kiekių pradinės vertės: vandens kiekis matuojamame sraute $x_{\text{H}_2\text{Oexh}}$, skiedimo oro frakcija praskiestose išmetamosiose dujose (arba perteklinis oras nepraskiestose išmetamosiose dujose) $x_{\text{dil/exh}}$ ir sandaugų skaičius, nustatomas C_1 pagrindu vienam sausam išmatuoto sauso srauto moliiui x_{Ccombdry} . Gali būti naudojamos svertinės vidutinės degimo oro drėgnio ir skiedimo oro drėgnio pagal cheminį balansą vertės per nustatytą laiką, jeigu degimo oro ir skiedimo oro drėgnis neviršija $\pm 0,0025$ mol/mol dydžio leidžiamosios nuokrypos, taikomos atitinkamoms vidutinėms jų vertėms per bandymo intervalą. Nustatant visų išmetamųjų dujų koncentracijos vertes x ir vandens kiekį $x_{\text{H}_2\text{Oexh}}$, turi būti nustatytos visiškai sausų dujų koncentracijos vertės x_{dry} ir $x_{\text{H}_2\text{Oexhdry}}$. Degalams taikomos atominio vandenilio ir anglies santykio α , atominio deguonies ir anglies santykio β ir anglies masės frakcijos degaluose w_C numatytosios vertės. Bandymo degalams galima naudoti α ir β arba 7.1 lentelėje numatytąsias vertes.

Cheminį balansą nustatyti rekomenduojama taip:

- a) išmatuotos koncentracijos vertės, kaip antai $x_{\text{CO}_2\text{meas}}$, x_{NOmeas} ir $x_{\text{H}_2\text{Oint}}$, perverčiamos į sausų dujų koncentracijos vertes, padalijant jas iš vieno ir atimant vandens kiekį, nustatytą atliekant atitinkamus matavimus; pvz., $x_{\text{H}_2\text{OxCO}_2\text{meas}}$, $x_{\text{H}_2\text{OxNOmeas}}$ ir $x_{\text{H}_2\text{Oint}}$. Jeigu matuojant drėgnas dujas vandens kiekis yra toks pat, kaip nežinomas vandens kiekis išmetamųjų dujų sraute $x_{\text{H}_2\text{Oexh}}$, lygčių sistemoje reikia rasti pakartotinį tos vertės sprendimą. Jeigu matuojamas tik visų 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, nepriklausomai nuo faktinės NO_2 frakcijos NO_x ;
- b) į kompiuterinę programą turi būti įtrauktos A.7-10–A.7-26 lygtys, nurodytos A.7.2.3 punkto d papunktyje, siekiant pakartotinai rasti $x_{\text{H}_2\text{Oexh}}$, x_{Ccombdry} ir $x_{\text{dil/exh}}$ sprendimus. Pirminės $x_{\text{H}_2\text{Oexh}}$, x_{Ccombdry} ir $x_{\text{dil/exh}}$ 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 ($0,75 < x_{\text{dil}} < 0,95$), 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 c papunktyje nurodytoje lygčių sistemoje, kurioje x vienetas yra mol/mol, naudojami toliau nurodyti simboliai ir apačioje užrašyti rodikliai:

Simbolis	Aprašymas
$x_{\text{dil/exh}}$	Skiedimo dujų arba perteklinio oro kiekis vienam išmetamųjų dujų moliui
$x_{\text{H}_2\text{Oexh}}$	H_2O kiekis išmetamosiose dujose vienam išmetamųjų dujų moliui
x_{Ccombdry}	iš degalų į išmetamąsias dujas patenkantis anglies kiekis vienam sausų išmetamųjų dujų moliui
$x_{\text{H}_2\text{Oexhdry}}$	vandens kiekis išmetamosiose dujose vienam sausų išmetamųjų dujų sausam moliui
$x_{\text{prod/intdry}}$	sausų stochiometrinių produktų kiekis vienam įsiurbiamo oro sausam moliui
$x_{\text{dil/exhdry}}$	skiedimo dujų ir (arba) perteklinio oro kiekis vienam sausų išmetamųjų dujų moliui
$x_{\text{int/exhdry}}$	įsiurbiamo oro kiekis, reikalingas faktiniams degimo produktams gauti, skaičiuojant vienam sausų (nepraskiestų arba praskiestų) išmetamųjų dujų moliui
$x_{\text{raw/exhdry}}$	nepraskiestų išmetamųjų dujų kiekis be perteklinio oro, skaičiuojant vienam sausų (nepraskiestų arba praskiestų) išmetamųjų dujų moliui
$x_{\text{O}_2\text{intdry}}$	įsiurbiamo oro O_2 kiekis vienam sauso įsiurbiamo oro moliui $x_{\text{O}_2\text{intdry}} =$ galima tarti, kad tai yra 0,209445 mol/mol
$x_{\text{CO}_2\text{intdry}}$	įsiurbiamo oro CO_2 kiekis vienam sauso įsiurbiamo oro moliui. $x_{\text{CO}_2\text{intdry}} =$ gali būti naudojama 375 $\mu\text{mol/mol}$ vertė, tačiau rekomenduojama išmatuoti faktinę koncentraciją įsiurbiamame ore
$x_{\text{H}_2\text{Ointdry}}$	įsiurbiamo oro H_2O kiekis vienam sauso įsiurbiamo oro moliui
$x_{\text{CO}_2\text{int}}$	įsiurbiamo oro CO_2 kiekis vienam įsiurbiamo oro moliui

Simbolis	Aprašymas
$x_{\text{CO}_2\text{dil}}$	skiedimo dujų CO_2 kiekis vienam skiedimo dujų moliui
$x_{\text{CO}_2\text{dildry}}$	skiedimo dujų CO_2 kiekis vienam sausų skiedimo dujų moliui. Jeigu oras naudojamas kaip skiediklis, gali būti naudojama $x_{\text{CO}_2\text{dildry}} = 375 \mu\text{mol/mol}$ vertė, tačiau rekomenduojama išmatuoti faktinę koncentraciją išsiurbiamame ore
$x_{\text{H}_2\text{O}\text{dildry}}$	skiedimo dujų H_2O kiekis vienam sausų skiedimo dujų moliui
$x_{\text{H}_2\text{O}\text{dil}}$	skiedimo dujų H_2O kiekis vienam skiedimo dujų moliui
$x_{\text{[emission]meas}}$	išmatuotų išmetamųjų dujų kiekis ėminyje atitinkamame dujų analizatoriuje
$x_{\text{[emission]dry}}$	išmatuotų išmetamųjų dujų kiekis vienam sauso ėminio sausam moliui
$x_{\text{H}_2\text{O}[emission]meas}}$	vandens kiekis ėminyje išmetamųjų dujų nustatymo vietoje. Šios vertės matuojamos arba vertinamos pagal 9.3.2.3.1 punktą
$x_{\text{H}_2\text{Oint}}$	vandens kiekis išsiurbiamame ore, remiantis išsiurbiamo oro drėgnio matavimu
α	atominio vandenilio ir anglies santykis sudeginamų degalų mišinyje ($\text{CH}_\alpha \text{O}_\beta$), pasvertas pagal molines sąnaudas
β	atominio deguonis ir anglies santykis sudeginamų degalų mišinyje ($\text{CH}_\alpha \text{O}_\beta$), pasvertas pagal molines sąnaudas

d) siekiant pakartotinai rasti $x_{\text{dil/exh}}$, $x_{\text{H}_2\text{Oexh}}$ ir x_{Ccombdry} verčių sprendimus, taikomos šios lygtys:

$$x_{\text{dil/exh}} = 1 - \frac{x_{\text{raw/exhdry}}}{1 + x_{\text{H}_2\text{Oexhdry}}} \quad (\text{A.7-10})$$

$$x_{\text{H}_2\text{Oexh}} = 1 - \frac{x_{\text{H}_2\text{Oexhdry}}}{1 + x_{\text{H}_2\text{Oexhdry}}} \quad (\text{A.7-11})$$

$$x_{\text{Ccombdry}} = x_{\text{CO}_2\text{dry}} + x_{\text{COdry}} + x_{\text{THCdry}} - x_{\text{CO}_2\text{dil}} \cdot x_{\text{dil/exhdry}} - x_{\text{CO}_2\text{int}} \cdot x_{\text{int/exhdry}} \quad (\text{A.7-12})$$

$$x_{\text{H}_2\text{Oexhdry}} = \frac{\alpha}{2} (x_{\text{Ccombdry}} - x_{\text{THCdry}}) + x_{\text{H}_2\text{O}\text{dil}} \cdot x_{\text{dil/exhdry}} + x_{\text{H}_2\text{O}\text{int}} \cdot x_{\text{int/exhdry}} \quad (\text{A.7-13})$$

$$x_{\text{dil/exhdry}} = \frac{x_{\text{dil/exh}}}{1 - x_{\text{H}_2\text{Oexh}}} \quad (\text{A.7-14})$$

$$x_{\text{int/exhdry}} = \frac{1}{2 \cdot x_{\text{O}_2\text{int}}} \left[\left(\frac{\alpha}{2} - \beta + 2 \right) (x_{\text{Ccombdry}} - x_{\text{THCdry}}) - (x_{\text{COdry}} - x_{\text{NOdry}} - 2x_{\text{NO}_2\text{dry}}) \right] \quad (\text{A.7-15})$$

$$x_{\text{raw/exhdry}} = \frac{1}{2} \left[\left(\frac{\alpha}{2} + \beta \right) (x_{\text{Ccombdry}} - x_{\text{THCdry}}) + (2x_{\text{THCdry}} + x_{\text{COdry}} - x_{\text{NOdry}}) \right] + x_{\text{int/exhdry}} \quad (\text{A.7-16})$$

$$x_{\text{O}_2\text{int}} = \frac{0,209820 - x_{\text{CO}_2\text{intdry}}}{1 + x_{\text{H}_2\text{O}\text{intdry}}} \quad (\text{A.7-17})$$

$$x_{\text{CO}_2\text{int}} = \frac{x_{\text{CO}_2\text{intdry}}}{1 + x_{\text{H}_2\text{O}\text{intdry}}} \quad (\text{A.7-18})$$

$$x_{\text{H}_2\text{O}\text{intdry}} = \frac{x_{\text{H}_2\text{O}\text{int}}}{1 - x_{\text{H}_2\text{O}\text{int}}} \quad (\text{A.7-19})$$

$$x_{\text{CO}_2\text{dil}} = \frac{x_{\text{CO}_2\text{dildry}}}{1 + x_{\text{H}_2\text{O}\text{dildry}}} \quad (\text{A.7-20})$$

$$x_{\text{H}_2\text{O}\text{dildry}} = \frac{x_{\text{H}_2\text{O}\text{dil}}}{1 - x_{\text{H}_2\text{O}\text{dil}}} \quad (\text{A.7-21})$$

$$x_{\text{CO}\text{dry}} = \frac{x_{\text{CO}\text{meas}}}{1 - x_{\text{H}_2\text{O}\text{CO}\text{meas}}} \quad (\text{A.7-22})$$

$$x_{\text{CO}_2\text{dry}} = \frac{x_{\text{CO}_2\text{meas}}}{1 - x_{\text{H}_2\text{O}\text{CO}_2\text{meas}}} \quad (\text{A.7-23})$$

$$x_{\text{NO}\text{dry}} = \frac{x_{\text{NO}\text{meas}}}{1 - x_{\text{H}_2\text{O}\text{NO}\text{meas}}} \quad (\text{A.7-24})$$

$$x_{\text{NO}_2\text{dry}} = \frac{x_{\text{NO}_2\text{meas}}}{1 - x_{\text{H}_2\text{O}\text{NO}_2\text{meas}}} \quad (\text{A.7-25})$$

$$x_{\text{THC}\text{dry}} = \frac{x_{\text{THC}\text{meas}}}{1 - x_{\text{H}_2\text{O}\text{THC}\text{meas}}} \quad (\text{A.7-26})$$

Baigiant nustatyti cheminį balansą, A.7.3.3 ir A.7.4.3 punktuose nustatyta tvarka apskaičiuojamas molinės masės srautas \dot{m}_{exh} .

A.7.2.4. NO_x drėgnio pataisa

Visoms NO_x koncentracijos vertėms, įskaitant skiedimo oro foninę koncentraciją, taikoma pataisa dėl išsiurbiamo oro drėgnio pagal šią lygtį:

$$x_{\text{NO}_x\text{cor}} = x_{\text{NO}_x\text{uncor}} \cdot (9,953 \cdot x_{\text{H}_2\text{O}} + 0,832) \quad (\text{A.7-27})$$

Čia:

$x_{\text{NO}_x\text{uncor}}$ = nepataisytoji NO_x molinė koncentracija išmetamosiose dujose (μmol/mol);

$x_{\text{H}_2\text{O}}$ = vandens kiekis išsiurbiamame ore (mol/mol).

A.7.3. Nepraskiesti išmetamieji dujiniai teršalai

A.7.3.1. Išmetamųjų dujinių teršalų masė

Siekiant apskaičiuoti bendrąją išmetamųjų dujinių 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 bandymo ciklą:

$$m_{\text{gas}} = M_{\text{gas}} \cdot \int \dot{m}_{\text{exh}} \cdot x_{\text{gas}} \cdot dt \quad (\text{A.7-28})$$

Čia:

M_{gas} = bendrųjų išmetamųjų dujinių teršalų molinė masė, g/mol;

\dot{m}_{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 A.7-28 lygtis turi būti išspręsta skaitmeninio integravimo būdu, ji transformuojama taip:

$$m_{\text{gas}} = M_{\text{gas}} \cdot \int \dot{m}_{\text{exh}} \cdot x_{\text{gas}} \cdot dt \Rightarrow m_{\text{gas}} = \frac{1}{f} \cdot M_{\text{gas}} \cdot \sum_{i=1}^N \dot{m}_{\text{exhi}} \cdot x_{\text{gasi}} \quad (\text{A.7-29})$$

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 sparta, Hz;

N = matavimų skaičius [-].

Bendroji lygtis gali būti pakeista, atsižvelgiant į tai, kuri matavimo sistema yra naudojama – periodinio ėminių ėmimo ar nenutrūkstamojo, taip pat į tai, kad ėminiai labiau imami iš kintamo srauto, o ne iš pastovaus.

a) Atliekant nenutrūkstamąjį ėminių ėmimą, kai, iš esmės, srautas yra kintamas, išmetamųjų dujinių teršalų masė m_{gas} (g per bandymą) apskaičiuojama taikant šią lygtį:

$$m_{\text{gas}} = \frac{1}{f} \cdot M_{\text{gas}} \cdot \sum_{i=1}^N \dot{n}_{\text{exhi}} \cdot x_{\text{gasi}} \quad (\text{A.7-30})$$

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 išmetamųjų dujų molinė frakcija, skaičiuojama drėgnoms dujoms, mol/mol;

f = duomenų rinkimo sparta, Hz;

N = matavimų skaičius [-].

b) Atliekant nenutrūkstamąjį ėminių ėmimą, kai srautas yra išskirtinai pastovus, išmetamųjų dujinių teršalų masė m_{gas} (g per bandymą) apskaičiuojama taikant šią lygtį:

$$m_{\text{gas}} = M_{\text{gas}} \cdot \dot{n}_{\text{exh}} \cdot \bar{x}_{\text{gas}} \cdot \Delta t \quad (\text{A.7-31})$$

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) Atliekant periodinį ėminių ėmimą, neatsižvelgiant į tai, ar srautas yra kintamas, ar pastovus, A.7-30 lygtis gali būti supaprastinta taip:

$$m_{\text{gas}} = \frac{1}{f} \cdot M_{\text{gas}} \cdot \bar{x}_{\text{gas}} \cdot \sum_{i=1}^N \dot{n}_{\text{exhi}} \quad (\text{A.7-32})$$

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 sparta, Hz;

N = matavimų skaičius [-].

A.7.3.2. Koncentracijos perskaičiavimas dėl drėgmės

Šiame punkte minimi dydžiai gaunami pagal A.7.2 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:

$$x_{\text{gasdry}} = \frac{x_{\text{gas}}}{1 - x_{\text{H}_2\text{O}}} \quad (\text{A.7-33})$$

$$x_{\text{gas}} = \frac{x_{\text{gasdry}}}{1 + x_{\text{H}_2\text{Odry}}} \quad (\text{A.7-34})$$

Čia:

$x_{\text{H}_2\text{O}}$ = vandens molinė frakcija matuojamame sraute, skaičiuojant drėgnoms dujoms (mol/mol);

$x_{\text{H}_2\text{Odry}}$ = vandens molinė frakcija matuojamame sraute, skaičiuojant sausoms dujoms (mol/mol).

Apskaičiuojant bendrąją išmetamųjų dujinių teršalų koncentraciją x (mol/mol), taikoma ši pataisa dėl pašalinto vandens:

$$x = x_{\text{[emission]meas}} \left[\frac{(1 - x_{\text{H}_2\text{Oexh}})}{1 - x_{\text{H}_2\text{O[emission]meas}}} \right] \quad (\text{A.7-35})$$

Čia:

$x_{\text{[emission]meas}}$ = išmetamųjų dujų molinė frakcija konkrečioje matuojamo srauto matavimo vietoje (mol/mol);

$x_{\text{H}_2\text{O[emission]meas}}$ = vandens kiekis matuojamame sraute, matuojant koncentraciją (mol/mol);

$x_{\text{H}_2\text{Oexh}}$ = vandens kiekis ties srautmačiu (mol/mol).

A.7.3.3. Išmetamųjų dujų molinės masės srautas

Nepraskiestų išmetamųjų dujų srautas gali būti išmatuotas tiesiogiai arba apskaičiuotas pagal A.7.2.3 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 dujų ėminius \dot{m}_{exh} , remiantis išmatuotu įsiurbiamo oro molinės masės srautu \dot{m}_{int} arba išmatuotu degalų masės srautu \dot{m}_{fuel} ir vertėmis, apskaičiuotomis pagal A.7.2.3 punkte nustatytą cheminį balansą. Apskaičiuojant A.7.2.3 punkte nustatytą cheminį balansą, taikomas toks pat dažnis, kaip ir atnaujinant ir užregistruojant \dot{m}_{int} arba \dot{m}_{fuel} dydį.

a) Karterio srautas. Nepraskiestų išmetamųjų dujų srautas gali būti apskaičiuotas pagal \dot{m}_{int} arba \dot{m}_{fuel} , jeigu pasitvirtina nors vienas teiginys apie karterio išmetamųjų teršalų srautą:

i) bandymo variklyje yra įrengta išmetamųjų teršalų kontrolės sistema, turinti uždarą karterį, kuris srautą nukreipia atgal į įsiurbiama orą už įsiurbiamo oro srautmačio;

ii) atliekant išmetamųjų teršalų kiekio nustatymo bandymą, atviro karterio srautas nukreipiamas į išmetamųjų dujų srautą pagal 6.10 punktą;

iii) išmatuojami atviro karterio išmetami teršalai ir srautas ir pridedami prie apskaičiuoto savitojo išmetamųjų teršalų kiekio, susijusio su stabdymu;

iv) remiantis duomenimis apie išmetamuosius teršalus arba inžinerine analize, galima įrodyti, kad atviro karterio išmetamųjų teršalų srauto ignoravimas neturi neigiamo poveikio taikomų standartų reikalavimų laikymuisi.

b) Molinės masės srauto apskaičiavimas remiantis įsiurbiamu oru.

Remiantis \dot{m}_{int} apskaičiuojamas išmetamųjų dujų molinės masės srautas \dot{m}_{exh} (mol/s):

$$\dot{i}_{\text{exh}} = \frac{\dot{i}_{\text{int}}}{\left[1 + \frac{(x_{\text{int/exhdry}} - x_{\text{raw/exhdry}})}{(1 + x_{\text{H}_2\text{Oexhdry}})} \right]} \quad (\text{A.7-36})$$

Čia:

\dot{i}_{exh} = nepraskiestų išmetamųjų dujų molinės masės srautas, pagal kurį matuojami išmetamieji teršalai, mol/s;

\dot{i}_{int} = išsiurbiamo oro molinės masės srautas, įskaitant drėgnį išsiurbiamame ore (mol/s);

$x_{\text{int/exhdry}}$ = išsiurbiamo 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);

$x_{\text{H}_2\text{Oexhdry}}$ = 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{i}_{exh} (mol/s) apskaičiuojamas taip:

$$\dot{i}_{\text{exh}} = \frac{\dot{m}_{\text{fuel}} \cdot w_C \cdot (1 + x_{\text{H}_2\text{Oexhdry}})}{M_C \cdot x_{\text{Ccombdry}}} \quad (\text{A.7-37})$$

Čia:

\dot{i}_{exh} = nepraskiestų išmetamųjų dujų molinės masės srautas, pagal kurį matuojami išmetamieji teršalai;

\dot{m}_{fuel} = degalų masės srautas, įskaitant drėgnį išsiurbiamame ore (g/s);

w_C = anglies masės frakcija konkrečiuose degaluose (g/g);

$x_{\text{H}_2\text{Oexhdry}}$ = H₂O kiekis vienam sausam išmatuoto srauto moliui (mol/mol);

M_C = 12,0107 g/mol anglies molekulinė masė;

x_{Ccombdry} = iš degalų į išmetamąsias dujas patenkantis anglies kiekis vienam sausų išmetamųjų dujų moliui (mol/mol).

A.7.4. Praskiesti išmetamieji dujiniai teršalai

A.7.4.1. Išmetamųjų dujų masės apskaičiavimas ir fono koncentracijos pataisa

Toliau pateikiamos lygtys, pagal kurias apskaičiuojama išmetamųjų dujinių teršalų masė m_{gas} (g per bandymą), kaip molinės išmetamųjų teršalų masės srauto funkcija:

a) nenutrūkstamasis ėminių ėmimas, kintamas srautas:

$$m_{\text{gas}} = \frac{1}{f} \cdot M_{\text{gas}} \cdot \sum_{i=1}^N \dot{i}_{\text{exhi}} \cdot x_{\text{gasi}} \quad (\text{žr. A.7-29})$$

Čia:

M_{gas} = bendrųjų išmetamųjų teršalų molinė masė, g/mol;

\dot{i}_{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 sparta, Hz;

N = matavimų skaičius [-].

Nenutrūkstamasis ėminių ėmimas, pastovus srautas:

$$m_{\text{gas}} = M_{\text{gas}} \cdot \dot{i}_{\text{exh}} \cdot \bar{x}_{\text{gas}} \cdot \Delta t \quad (\text{žr. A.7-31})$$

Čia:

M_{gas} = bendrųjų išmetamųjų teršalų molinė masė, g/mol;

\dot{m}_{exh} = išmetamųjų dujų molinės masės srautas, skaičiuojamas drėgnoms dujoms, mol/s;

\bar{x}_{gas} = vidutinė išmetamųjų dujų teršalų molinė frakcija, skaičiuojama drėgnoms dujoms, mol/mol;

Δt = bandymo intervalo trukmė;

- b) kai taikomas periodinis ėminių ėmimas, nesvarbu, ar tai būtų kintamas srautas, ar pastovus, taikoma ši lygtis:

$$m_{\text{gas}} = \frac{1}{f} \cdot M_{\text{gas}} \cdot \bar{x}_{\text{gas}} \cdot \sum_{i=1}^N \dot{m}_{\text{exhi}} \quad (\text{žr. A.7-32})$$

Čia:

M_{gas} = bendrųjų išmetamųjų teršalų molinė masė, g/mol;

\dot{m}_{exhi} = akimirkinis išmetamųjų dujų molinės masės srautas, skaičiuojamas drėgnoms dujoms, mol/s;

\bar{x}_{gas} = vidutinė išmetamųjų dujų teršalų molinė frakcija, skaičiuojama drėgnoms dujoms, mol/mol;

f = duomenų rinkimo sparta, Hz;

N = matavimų skaičius [-].

- c) Apskaičiuotoms teršalų praskiestose išmetamosiose dujose masės vertėms taikoma pataisa dėl skiedimo oro, atimant išmetamųjų foninių teršalų masę:

i) pirmiausia per bandymo intervalą nustatomas skiedimo oro molinės masės srautas \dot{m}_{airdil} (mol/s). Tai gali būti išmatuotas kiekis arba kiekis, apskaičiuotas pagal praskiestų išmetamųjų dujų srautą ir vidutinę svertinę skiedimo oro frakciją praskiestose išmetamosiose dujose $\bar{x}_{\text{dil/exh}}$;

ii) visas skiedimo oro srautas n_{airdil} (mol) dauginamas iš vidutinės išmetamųjų foninių teršalų koncentracijos. Tai gali būti svertinis laiko vidurkis arba svertinis srauto vidurkis (pvz., proporcinis fono ėminys). n_{airdil} ir vidutinės išmetamųjų foninių teršalų koncentracijos sandauga yra bendras išmetamųjų foninių teršalų kiekis;

iii) jeigu rezultatas yra molinis kiekis, padauginamas iš išmetamųjų teršalų molinės masės M_{gas} (g/mol), jis perverčiamas į išmetamųjų foninių teršalų masę m_{bkgnd} (g);

iv) bendroji fono masė atimama iš bendrosios masės, siekiant padaryti pataisą dėl išmetamųjų foninių teršalų;

v) bendrasis skiedimo oro srautas gali būti nustatytas atlikus tiesioginį srauto matavimą. Šiuo atveju bendroji fono masė apskaičiuojama remiantis skiedimo oro srautu n_{airdil} . Fono masė atimama iš bendrosios masės. Gautas rezultatas naudojamas apskaičiuojant su stabdymu susijusių išmetamųjų teršalų savitąjį kiekį;

vi) bendrasis skiedimo oro srautas gali būti nustatytas pagal bendrąjį praskiestų išmetamųjų teršalų srautą ir degalų, išsiurbiamo oro ir išmetamųjų teršalų cheminį balansą, kaip aprašyta A.7.2 punkte. Šiuo atveju bendroji fono masė apskaičiuojama remiantis bendroju praskiestų išmetamųjų dujų srautu n_{dexh} . Tuomet šis rezultatas dauginamas iš vidutinės svertinės skiedimo oro srauto frakcijos praskiestose išmetamosiose dujose $\bar{x}_{\text{dil/exh}}$.

Sprendžiant v ir vi dalyse nurodytus abu atvejus, taikomos šios lygtys:

$$m_{\text{bkgnd}} = M_{\text{gas}} \cdot x_{\text{gasdil}} \cdot n_{\text{airdil}} \quad \text{arba} \quad m_{\text{bkgnd}} = M_{\text{gas}} \cdot \bar{x}_{\text{dil/exh}} \cdot \bar{x}_{\text{bkgnd}} \cdot n_{\text{dexh}} \quad (\text{A.7-38})$$

$$m_{\text{gascor}} = m_{\text{gas}} - m_{\text{bkgnd}} \quad (\text{A.7-39})$$

Čia:

m_{gas} = bendroji išmetamųjų dujinių teršalų masė (g);

m_{bkgnd} = bendroji fono masė (g);

m_{gascor} = dujų masė po pataisos dėl išmetamųjų foninių teršalų (g);

M_{gas} = bendrųjų išmetamųjų dujinių teršalų molekulinė masė, g/mol;

x_{gasdil} = išmetamųjų dujinių teršalų koncentracija skiedimo ore (mol/mol);

n_{airdil} = skiedimo oro molinės masės srautas (mol).

$\bar{x}_{\text{dil/exh}}$ = vidutinė svertinė skiedimo oro srauto frakcija praskiestose išmetamosiose dujose (mol/mol);

\bar{x}_{bkgnd} = foninių dujų frakcija (mol/mol);

n_{dexh} = bendrasis praskiestų išmetamųjų dujų srautas (mol).

A.7.4.2. Koncentracijos perskaičiavimas pagal drėgnį

Perskaičiuojant praskiestų ėminių koncentraciją dėl drėgmės taikomi tie patys nepraskiestų dujų santykiai (A.7.3.2 punktas). Išmatuojamas drėgnis skiedimo ore, siekiant apskaičiuoti jo vandens garų frakciją skiedimo ore $x_{\text{H}_2\text{O}dildry}$ (mol/mol):

$$x_{\text{H}_2\text{O}dildry} = \frac{x_{\text{H}_2\text{O}dil}}{1 - x_{\text{H}_2\text{O}dil}} \quad (\text{žr. A.7-21})$$

Čia:

$x_{\text{H}_2\text{O}dil}$ = vandens garų frakcija skiedimo oro sraute (mol/mol).

A.7.4.3. 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} :

$$\dot{n}_{\text{exh}} = \frac{\dot{m}_{\text{fuel}} \cdot w_C \cdot (1 + x_{\text{H}_2\text{O}exhdry})}{M_C \cdot x_{\text{C}combdry}} \quad (\text{žr. A.7-37})$$

Čia:

\dot{n}_{exh} = nepraskiestų išmetamųjų dujų molinės masės srautas, pagal kurį matuojami išmetamieji teršalai;

\dot{m}_{fuel} = degalų masės srautas, įskaitant drėgnį įsiurbiamame ore (g/s);

w_C = anglies masės frakcija konkrečiuose degaluose (g/g);

$x_{\text{H}_2\text{O}exhdry}$ = H₂O kiekis vienam sausam išmatuoto srauto moliui (mol/mol);

M_C = 12,0107 g/mol anglies molekulinė masė;

$x_{\text{C}combdry}$ = 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) PDP molinės masės srautas. Siekiant apskaičiuoti molinės masės srautą \dot{n} (mol/s), naudojama atitinkama kreivė a_1 ir atkarpa a_0 [-], apskaičiuotos taikant šio priedo 1 priedėlyje nustatytą kalibravimo procedūrą, remiantis tūrinio siurblio (PDP) veikimo per bandymo intervalą sparta:

$$\dot{n} = f_{n,PDP} \cdot \frac{p_{in} \cdot V_{rev}}{R \cdot T_{in}} \quad (A.7-40)$$

Čia:

$$V_{rev} = \frac{a_1}{f_{n,PDP}} \cdot \sqrt{\frac{p_{out} - p_{in}}{p_{in}}} + a_0 \quad (A.7-41)$$

Čia:

a_1 = kalibravimo koeficientas (m^3/s);

a_0 = kalibravimo koeficientas (m^3 per sūkį);

p_{in} , p_{out} = slėgis įėjimo / išėjimo angose (Pa);

R = molinė dujų konstanta ($J/(mol \cdot K)$);

T_{in} = temperatūra siurblio įėjimo angoje (K);

V_{rev} = PDP išsiurbtas tūris (m^3 per sūkį);

$f_{n,PDP}$ = PDP sparta (sūkiai per s);

- ii) SSV molinės masės srautas. Remiantis C_d ir $R_e^\#$ lygtimi, nustatyta pagal šio priedo 1 priedėlį, ikigarsinio Venturio difuzoriaus (SSV) molinės masės srautas per išmetamųjų teršalų kiekio nustatymo bandymą \dot{n} (mol/s) apskaičiuojamas taip:

$$\dot{n} = C_d \cdot C_f \cdot \frac{A_t \cdot p_{in}}{\sqrt{Z \cdot M_{mix} \cdot R \cdot T_{in}}} \quad (A.7-42)$$

Čia:

p_{in} = slėgis įėjimo angoje (Pa);

A_t = Venturio difuzoriaus tūtos skerspjūvis (m^2);

R = molinė dujų konstanta ($J/(mol \cdot K)$);

T_{in} = temperatūra siurblio įėjimo angoje (K);

Z = spūdos faktorius;

M_{mix} = praskiestų išmetamųjų dujų molinė masė, kg/mol ;

C_d = SSV pralaidumo koeficientas [-];

C_f = SSV srauto koeficientas [-].

- iii) CFV molinės masės srautas. Siekiant apskaičiuoti molinės masės srautą per Venturio difuzorių arba vieną Venturio difuzorių rinkinį, naudojamas srauto vidurkis C_d ir kitos konstantos, nustatytos pagal šio priedo 1 priedėlį. Molinės masės srauto \dot{n} (mol/s) apskaičiavimas per išmetamųjų teršalų kiekio nustatymo bandymą:

$$\dot{n} = C_d \cdot C_f \cdot \frac{A_t \cdot p_{in}}{\sqrt{Z \cdot M_{mix} \cdot R \cdot T_{in}}} \quad (A.7-43)$$

Čia:

p_{in} = slėgis įėjimo angoje (Pa);

A_t = Venturio difuzoriaus tūtos skerspjūvis (m^2);

R = molinė dujų konstanta (J/(mol·K));

T_{in} = temperatūra siurblio įėjimo angoje (K);

Z = spūdos faktorius;

M_{mix} = praskiestų išmetamųjų dujų molinė masė, kg/mol;

C_d = CFV pralaidumo koeficientas [-];

C_f = CFV srauto koeficientas [-].

A.7.4.4. Kietųjų dalelių kiekio apskaičiavimas

A.7.4.4.1. 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 KD koncentracija \bar{M}_{PM} (jau išreikšta masės vienam ėminio moliui vienetais) dauginama iš bendrojo srauto, siekiant gauti bendrąją KD masę m_{PM} (g):

$$m_{PM} = \bar{M}_{PM} \cdot \sum_{i=1}^N (\dot{m}_i \cdot \Delta t_i) \quad (\text{A.7-44})$$

Čia:

\dot{m}_i = akimirkinis išmetamųjų dujų molinės masės srautas (mol/s);

\bar{M}_{PM} = vidutinė KD 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 KD koncentracija dauginama iš bendrojo srauto, siekiant gauti bendrąją KD masę m_{PM} (g):

$$m_{PM} = \bar{M}_{PM} \cdot \dot{m} \cdot \Delta t \quad (\text{A.7-45})$$

Čia:

\dot{m} = akimirkinis išmetamųjų dujų molinės masės srautas (mol/s);

\bar{M}_{PM} = vidutinė KD koncentracija (g/mol);

Δt = bandymo intervalo trukmė (s).

Kai imant ėminius taikomas pastovus skiedimo santykis (DR), m_{PM} (g) apskaičiuojamas pagal šią lygtį:

$$m_{PM} = m_{PMdil} \cdot DR \quad (\text{A.7-46})$$

Čia:

m_{PMdil} = KD masė skiedimo ore (g);

DR = skiedimo santykis [-], apibrėžtas kaip išmetamųjų dujų masės m ir praskiestų išmetamųjų dujų masės $m_{\text{dil/exh}}$ santykis ($DR = m/m_{\text{dil/exh}}$).

Skiedimo santykį DR galima išreikšti kaip $x_{\text{dil/exh}}$ funkciją:

$$DR = \frac{1}{1 - x_{\text{dil/exh}}} \quad (\text{A.7-47})$$

A.7.4.4.2. Fono koncentracijos pataisa

Kai KD masei taikoma fono koncentracijos pataisa, taikomas toks pat metodas, kaip A.7.4.1 punkte. Dauginant $\overline{M}_{\text{PMbkgnd}}$ iš bendrojo skiedimo oro srauto, gaunama bendroji KD fono masė (m_{PMbkgnd} (g)). Iš bendrosios masės atėmus bendrąją fono masę, gaunama pataisytoji foninė kietųjų dalelių masė m_{PMcor} (g):

$$m_{\text{PMcor}} = m_{\text{PMuncor}} - \overline{M}_{\text{PMbkgnd}} \cdot n_{\text{airdil}} \quad (\text{A.7-48})$$

Čia:

m_{PMuncor} = nepataisytoji KD masė (g);

$\overline{M}_{\text{PMbkgnd}}$ = vidutinė KD koncentracija skiedimo ore (g/mol);

n_{airdil} = skiedimo oro molinės masės srautas (mol).

A.7.5. Ciklo darbas ir išmetamųjų teršalų savitoji masė

A.7.5.1. Išmetamieji dujiniai teršalai

A.7.5.1.1. Pereinamųjų režimų ir nuolydinio režimo ciklas

Dėl nepraskiestų ir praskiestų išmetamųjų dujų žr. atitinkamai A.7.3.1 ir A.7.4.1 punktus. Gautos galios P_i (kW) vertės integruojamos per bandymo intervalą. Bendrasis darbas W_{act} (kWh) apskaičiuojamas taip:

$$W_{\text{act}} = \sum_{i=1}^N P_i \cdot \Delta t_i = \frac{1}{f} \cdot \frac{1}{3600} \cdot \frac{1}{10^3} \cdot \frac{2 \cdot \pi}{60} \sum_{i=1}^N (n_i \cdot T_i) \quad (\text{A.7-49})$$

Čia:

P_i = akimirkinė variklio galia (kW);

n_i = akimirkinis variklio sūkių skaičius (min^{-1});

T_i = akimirkinis variklio sukimo momentas [N·m];

W_{act} = faktinis ciklo darbas (kWh);

f = duomenų rinkimo sparta, Hz;

N = matavimų skaičius [-].

Išmetamųjų teršalų savitoji masė e_{gas} (g/kWh) apskaičiuojama toliau nurodytais būdais, atsižvelgiant į bandymo ciklo tipą.

$$e_{\text{gas}} = \frac{m_{\text{gas}}}{W_{\text{act}}} \quad (\text{A.7-50})$$

Čia:

m_{gas} = bendroji išmetamųjų teršalų masė (g per bandymą);

W_{act} = ciklo darbas (kWh).

Taikant pereinamųjų režimų ciklą, galutinis bandymo rezultatas e_{gas} (g/kWh) yra šalto variklio užvedimo bandymo ir įšilusio variklio užvedimo bandymo svertinis vidurkis, taikant šią formulę:

$$e_{\text{gas}} = \frac{(0,1 \cdot m_{\text{cold}}) + (0,9 \cdot m_{\text{hot}})}{(0,1 \cdot W_{\text{actcold}}) + (0,9 \cdot W_{\text{acthot}}} \quad (\text{A.7-51})$$

Taikant periodinį (nedažną) išmetamųjų teršalų regeneravimą (6.6.2 punktas), išmetamųjų teršalų savitajai masei taikomas multiplikacinis perskaičiavimo koeficientas k_r (6-4 lygtis) arba dvi atskiros poros adityviųjų perskaičiavimo koeficientų k_{Ur} (didinimo koeficientas (6-5 lygtis)) ir k_{Dr} (mažinimo koeficientas (6-6 lygtis)).

A.7.5.1.2. Pastovios būsenos diskrečiojo režimo ciklas

Išmetamųjų teršalų savitoji masė e_{gas} (g/kWh) apskaičiuojama taip:

$$e_{\text{gas}} = \frac{\sum_{i=1}^{N_{\text{mode}}} (\dot{m}_{\text{gas}i} \cdot WF_i)}{\sum_{i=1}^{N_{\text{mode}}} (P_i \cdot WF_i)} \quad (\text{A.7-52})$$

Čia:

$\dot{m}_{\text{gas},i}$ = vidutinis išmetamųjų teršalų masės srautas, taikant režimą i (g/h);

P_i = variklio galia, kai taikomas režimas i (kW), su $P_i = P_{\text{max}i} + P_{\text{aux}i}$ (žr. 6.3. ir 7.7.1.2 punktus);

WF_i = svertinis koeficientas, taikomas režimui i [-].

A.7.5.2. Išmetamosios kietosios dalelės

A.7.5.2.1. Pereinamųjų režimų ir nuolydinio režimo ciklai

Išmetamųjų kietųjų dalelių savitoji masė apskaičiuojama pagal A.7-50 lygtį, kurioje e_{gas} (g/kWh) ir m_{gas} (g per bandymą) pakeičiami atitinkamai e_{PM} (g/kWh) ir m_{PM} (g per bandymą):

$$e_{\text{PM}} = \frac{m_{\text{PM}}}{W_{\text{act}}} \quad (\text{A.7-53})$$

Čia:

m_{PM} = bendroji išmetamųjų kietųjų dalelių masė, apskaičiuota pagal A.8.3.4 punktą (g per bandymą);

W_{act} = ciklo darbas (kWh).

Pereinamųjų dažnių sudėtinio ciklo metu (t. y. per šaltąją ir karštąją fazes) išmetami teršalai apskaičiuojami taip, kaip nurodyta A.7.5.1 punkte.

A.7.5.2.2. Pastovios būsenos diskrečiojo režimo ciklas

Išmetamųjų kietųjų dalelių savitoji masė e_{PM} (g/kWh) apskaičiuojama šiais būdais:

A.7.5.2.2.1. vieno filtro metodas:

$$e_{\text{PM}} = \frac{\dot{m}_{\text{PM}}}{\sum_{i=1}^N (P_i \cdot WF_i)} \quad (\text{A.7-54})$$

Čia:

P_i = variklio galia, kai taikomas režimas i (kW), su $P_i = P_{\text{max}i} + P_{\text{aux}i}$ (žr. 6.3. ir 7.7.1.2 punktus);

WF_i = svertinis koeficientas, taikomas režimui i [-];

\dot{m}_{PM} = kietųjų dalelių masės srautas (g/h);

A.7.5.2.2.2. kelių filtrų metodas:

$$e_{PM} = \frac{\sum_{i=1}^N (\dot{m}_{PMi} \cdot WF_i)}{\sum_{i=1}^N (P_i \cdot WF_i)} \quad (A.7-55)$$

Čia:

P_i = variklio galia, kai taikomas režimas i (kW), su $P_i = P_{maxi} + P_{auxi}$ (žr. 6.3. ir 7.7.1.2 punktus);

WF_i = svertinis koeficientas, taikomas režimui i [-].

\dot{m}_{PMi} = kietųjų dalelių masės srautas, taikant režimą i (g/h).

Taikant vieno filtro metodą, efektyvusis svertinis koeficientas WF_{effi} kiekvienam režimui apskaičiuojamas taip:

$$WF_{effi} = \frac{m_{smpldexhi} \cdot \overline{\dot{m}_{eqdexhwet}}}{m_{smpldex} \cdot \dot{m}_{eqdexhweti}} \quad (A.7-56)$$

Čia:

$m_{smpldexhi}$ = per kietųjų dalelių ėminių filtrus pratekėjusio praskiesto išmetamųjų dujų ėminio masė, taikant režimą i (kg);

$m_{smpldex}$ = per kietųjų dalelių ėminių filtrus pratekėjusio praskiesto išmetamųjų dujų ėminio masė (kg).

$\dot{m}_{eqdexhweti}$ = lygiavertis praskiestų išmetamųjų dujų masės srautas, taikant režimą i , kg/s;

$\overline{\dot{m}_{eqdexhweti}}$ = vidutinis lygiavertis praskiestų išmetamųjų dujų masės srautas (kg/s).

Efektyviųjų svertinių koeficientų vertė 5 priede pateiktų svertinių koeficientų verčių neturi viršyti daugiau kaip $\pm 0,005$ (absoliučioji vertė).

A.7.1 priedėlis

Praskiesto išmetamųjų teršalų srauto (CVS) kalibravimas

Šiame 1 priedėlyje aprašoma, kaip atlikti apskaičiavimus kalibruojant įvairius srautmačius. Šio 1 priedėlio A.7.6.1 punkte pirmiausia aprašoma, kaip perversti ir kalibravimo lygtyse panaudoti etaloniniais srautmačiais gautus išėjimo signalus, išreikštus moline mase. Likusiuose punktuose aprašomi su kalibravimu susiję apskaičiavimai, būdingi tam tikro tipo srautmačiams.

A.7.6.1. Etaloninio matuoklio rodmens perskaiciavimas

Šioje dalyje kalibravimo lygtyse kaip etaloninis dydis naudojamas molinės masės srautas \dot{m}_{ref} . Jeigu patvirtintu etaloniniu matuokliu gaunamas srautas nurodomas kitokiu dydžiu, pvz., standartiniu tūrio srautu \dot{V}_{stdref} , faktiniu tūrio srautu \dot{V}_{actref} arba masės srautu \dot{m}_{ref} , etaloniniu matuokliu gautas rodmuo perskaiciuojamas į molinės masės srautą, taikant toliau nurodytas lygtis, atkreipiant dėmesį į tai, kad nors per išmetamųjų teršalų kiekio nustatymo bandymą tūrio srauto, masės srauto, slėgio, temperatūros ir molinės masės vertės gali keistis, atliekant srautmačio kalibravimą, kiekvieno atskiro nustatytojo taško požiūriu jos turi likti kuo pastovesnės.

$$\dot{m}_{ref} = \frac{\dot{V}_{stdref} \cdot p_{std}}{T_{std} \cdot R} = \frac{\dot{V}_{actref} \cdot p_{act}}{T_{act} \cdot R} = \frac{\dot{m}_{ref}}{M_{mix}} \quad (A.7-57)$$

Čia:

\dot{m}_{ref} = atskaitinis molinės masės srautas (mol/s);

\dot{V}_{stdref} = atskaitinis tūrio srautas, pakoreguotas dėl standartinio slėgio ir standartinės temperatūros (m³/s);

\dot{V}_{actref} = atskaitinis tūrio srautas, esant faktiniam slėgiui ir temperatūrai (m³/s);

\dot{m}_{ref} = atskaitinis 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).

A.7.6.2. Su PDP kalibravimu susiję apskaičiavimai

Kiekvienoje droselio padėtyje pagal vidutines vertes, nustatytas remiantis 8.1.8.4 punktu, apskaičiuojamos šios vertės:

a) per sūkį PDP išsiurbtas tūris V_{rev} (m³ per sūkį):

$$V_{rev} = \frac{\bar{\dot{m}}_{ref} \cdot R \cdot \bar{T}_{in}}{\bar{p}_{in} \cdot \bar{f}_{nPDP}} \quad (A.7-58)$$

Čia:

$\bar{\dot{m}}_{ref}$ = atskaitinio molinės masės srauto vidutinė vertė (mol/s);

R = molinė dujų konstanta [J/(mol · K)];

\bar{T}_{in} = vidutinė temperatūra įėjimo angoje (K);

\bar{p}_{in} = vidutinis slėgis įėjimo angoje (Pa);

\bar{f}_{nPDP} = vidutinis sukimosi dažnis (sūkliai per s);

b) PDP slyties pataisos koeficientas K_s (sūkliai per s):

$$K_s = \frac{1}{\bar{f}_{nPDP}} \cdot \sqrt{\frac{\bar{p}_{out} - \bar{p}_{in}}{\bar{p}_{out}}} \quad (A.7-59)$$

Čia:

\bar{m}_{ref} = vidutinis atskaitinis molinės masės srautas (mol/s);

\bar{T}_{in} = vidutinė temperatūra įėjimo angoje (K);

\bar{p}_{in} = vidutinis slėgis įėjimo angoje (Pa);

\bar{p}_{out} = vidutinis slėgis išėjimo angoje (Pa);

\bar{f}_{nPDP} = vidutinis PDP sukimosi dažnis (sūkių per s);

R = molinė dujų konstanta [J/(mol · K)];

- c) apskaičiuojant kreivę a_1 ir atkarpą a_0 , kaip aprašyta 4B priedo A.2 priedėlyje, per sūkių PDP išsiurbtam kiekiui V_{rev} , palyginti su PDP slysties pataisos koeficientu, taikoma mažiausiųjų kvadratų regresija;
- d) pakartojama šio punkto a–c papunkčiuose nustatyta procedūra, taikant kiekvieną sūkių dažnį, kuriuo veikia PDP;
- e) šioje lentelėje pateikiami rezultatai, gauti taikant įvairias \bar{f}_{nPDP} vertes:

A.7.2 lentelė

PDP kalibravimo duomenų pavyzdys

\bar{f}_{nPDP} (sūkių per min.)	\bar{f}_{nPDP} (sūkių per s)	a_1 (m ³ /min)	a_1 (m ³ /s)	a_0 (m ³ per sūki)
755,0	12,58	50,43	0,8405	0,056
987,6	16,46	49,86	0,831	–0,013
1 254,5	20,9	48,54	0,809	0,028
1 401,3	23,355	47,30	0,7883	–0,061

- f) taikant kiekvieną sūkių dažnį, kuriuo veikia PDP, pagal kreivę a_1 ir atkarpą a_0 apskaičiuojamas srautas per išmetamųjų teršalų kiekio nustatymo bandymą, kaip aprašyta A.7.4.3 punkto b papunktyje.

A.7.6.3. Venturio difuzoriams taikomos lygtys ir leidžiamos prielaidos

Šioje dalyje aprašomos Venturio difuzorių kalibravimui ir srauto apskaičiavimui, kai naudojamas Venturio difuzorius, taikomos lygtys ir leidžiamos prielaidos. Ikgarsinis Venturio difuzorius (SSV) ir kritinio srauto Venturio difuzorius (CFV) veikia panašiai, todėl joms 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. A.7.6.3 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 išmatuoto slėgio ir temperatūros funkciją, arba sudaryti specialias kalibravimo lygtis, remiantis gerąja inžinerine praktika. Reikėtų pabrėžti, kad srauto koeficiento C_f lygtis grindžiama idealiųjų dujų prielaida, kad izentropinis eksponentas γ yra lygus savitosios šilumos verčių santykiui c_p/c_v . Jeigu remiantis gerąja inžinerine praktika reikėtų naudoti realiųjų dujų izentropinį eksponentą, galima naudoti atitinkamą būsenos lygtį, siekiant nustatyti γ vertes kaip išmatuoto slėgio ir temperatūros funkciją, arba sudaryti specialias kalibravimo lygtis. Molinės masės srautas \bar{m} (mol/s) apskaičiuojamas taip:

$$\bar{m} = C_d \cdot C_f \cdot \frac{A_t \cdot p_{\text{in}}}{\sqrt{Z \cdot M_{\text{mix}} \cdot R \cdot \bar{T}_{\text{in}}}} \quad (\text{A.7-60})$$

Čia:

C_d = pralaidumo koeficientas, nustatytas A.7.6.3 punkto a papunktyje [-];

C_f = srauto koeficientas, nustatytas A.7.6.3 punkto b papunktyje [-];

A_t = Venturio difuzoriaus tūtos skerspūvis (m²);

p_{in} = absoliutusis statinis slėgis Venturio difuzoriaus įėjimo 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 difuzoriaus įėjimo angoje (K);

a) naudojant pagal 8.1.8.4 punktą surinktus duomenis, C_d apskaičiuojamas pagal šią lygtį:

$$C_d = \dot{n}_{\text{ref}} \cdot \frac{\sqrt{Z \cdot M_{\text{mix}} \cdot R \cdot T_{\text{in}}}}{C_f \cdot A_t \cdot p_{\text{in}}} \quad (\text{A.7-61})$$

Čia:

\dot{n}_{ref} = atskaitinis molinės masės srautas (mol/s).

Kiti simboliai – kaip A.7-60 lygtyje.

b) C_f nustatomas vienu iš šių būdų:

i) tik naudojant CFV srautmačius: $C_{f\text{CFV}}$ gaunamas pagal šią lentelę, remiantis β (Venturio difuzoriaus tūtos ir įėjimo angos skersmenų santykis) ir γ (dujų mišinio savitosios šilumos verčių santykis) vertėmis ir taikant tiesinį interpoliavimą, siekiant nustatyti tarpines vertes:

A.7.3 lentelė

$C_{f\text{CFV}}$ ir β bei γ naudojant CFV srautmačius

β	$C_{f\text{CFV}}$	
	$\gamma_{\text{exh}} = 1,385$	$\gamma_{\text{dexh}} = \gamma_{\text{air}} = 1,399$
0,000	0,6822	0,6846
0,400	0,6857	0,6881
0,500	0,6910	0,6934
0,550	0,6953	0,6977
0,600	0,7011	0,7036
0,625	0,7047	0,7072
0,650	0,7089	0,7114
0,675	0,7137	0,7163
0,700	0,7193	0,7219
0,720	0,7245	0,7271
0,740	0,7303	0,7329
0,760	0,7368	0,7395
0,770	0,7404	0,7431
0,780	0,7442	0,7470
0,790	0,7483	0,7511
0,800	0,7527	0,7555
0,810	0,7573	0,7602
0,820	0,7624	0,7652

C_{fCFV}		
β	$\gamma_{exh} = 1,385$	$\gamma_{dexh} = \gamma_{air} = 1,399$
0,830	0,7677	0,7707
0,840	0,7735	0,7765
0,850	0,7798	0,7828

ii) naudojant bet kokį CFV arba SSV srautmatį, C_f galima apskaičiuoti pagal šią lygtį:

$$C_f = \left[\frac{2 \cdot \gamma \cdot \left(r^{\frac{\gamma-1}{\gamma}} - 1 \right) \cdot \gamma^{\frac{1}{2}}}{(\gamma - 1) \cdot (\beta^4 - r^{\frac{2}{\gamma}})} \right] \quad (\text{A.7-62})$$

Čia:

γ = izotropinis eksponentas [-]. Jei tai idealiosios dujos, tai yra dujų mišinio savitosios šilumos verčių santykis c_p/c_v ;

r = slėgio santykis, nustatytas šios dalies c papunkčio 3 dalyje;

β = Venturio difuzoriaus tūtos ir įėjimo angos skersmenų santykis;

c) slėgio santykis r apskaičiuojamas taip:

i) tik SSV sistemų r_{SSV} apskaičiuojamas pagal šią lygtį:

$$r_{SSV} = 1 - \frac{\Delta p_{SSV}}{p_{in}} \quad (\text{A.7-63})$$

Čia:

Δp_{SSV} = skirtuminis statinis slėgis; iš slėgio Venturio difuzoriaus įėjimo angoje atėmus slėgį Venturio difuzoriaus tūtoje (Pa);

ii) tik CFV sistemų r_{CFV} apskaičiuojamas pakartotinai pagal šią lygtį:

$$r_{CFV}^{\frac{1-\gamma}{\gamma}} + \left(\frac{\gamma - 1}{2} \right) \cdot \beta^4 \cdot r_{CFV}^{\frac{2}{\gamma}} = \frac{\gamma + 1}{2} \quad (\text{A.7-64})$$

d) siekiant gauti bandymui tinkamesnes vertes, galima daryti toliau nurodytas supaprastintas taikomų lygčių prielaidas arba remtis gerąja inžinerine praktika:

- i) atliekant išmetamųjų teršalų bandymus ir naudojant įvairiausias nepraskiestas išmetamąsias dujas, praskiestas išmetamąsias dujas ir skiedimo orą, galima daryti prielaidą, kad dujų mišinys elgiasi kaip idealiosios dujos: $Z = 1$;
- ii) naudojant įvairiausias nepraskiestas išmetamąsias dujas, galima daryti prielaidą, kad savitosios šilumos γ pastovusis santykis yra lygus 1,385;
- iii) naudojant įvairiausias praskiestas išmetamąsias dujas ir orą (pvz., kalibravimo orą ir skiedimo orą), galima daryti prielaidą, kad savitosios šilumos γ pastovusis santykis yra lygus 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_{H_2O} , nustatoma, remiantis A.7.1.2 punktu, taip:

$$M_{mix} = M_{air} \cdot (1 - x_{H_2O}) + M_{H_2O} \cdot (x_{H_2O}) \quad (\text{A.7-65})$$

Čia:

M_{air} = 28,96559 g/mol;

M_{H_2O} = 18,01528 g/mol;

x_{H_2O} = 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 galima užtikrinti pakankamą vandens kiekio kalibravimo ore ir skiedimo ore kontrolę arba jeigu tiek iš kalibravimo oro, tiek iš skiedimo oro pašalinama užtektinai vandens. Šioje lentelėje pateikiami leidžiamų skiedimo oro rasos taško ir kalibravimo oro rasos taško intervalų pavyzdžiai.

A.7.4 lentelė

Skiedimo oro ir kalibravimo oro rasos taškų, kuriuose galima tarti esant pastovaus dydžio M_{mix} , pavyzdžiai

Jei kalibravimo T_{dew} ($^{\circ}\text{C}$) yra ...	tariama, kad ši M_{mix} (g/mol) vertė yra pastovi	taikant per išmetamųjų teršalų bandymus (*) šiuos T_{dew} ($^{\circ}\text{C}$) intervalus
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	- 8-28
25	28,58806	12-31
30	28,46005	23-34

(*) Intervalai galioja atliekant visus kalibravimo ir išmetamųjų teršalų kiekio nustatymo bandymus esant atmosferos slėgiui 80 000–103 325 kPa.

A.7.6.4 SSV kalibravimas

a) Moline mase pagrįstas metodas. Siekiant sukalibruoti SSV srautmatį, atliekami šie žingsniai:

- i) Kiekvienam atskaitiniam molinės masės srautui taikomas Reinoldso skaičius $Re^{\#}$ apskaičiuojamas pagal Venturio difuzoriaus tūtos skersmenį d_t . Siekiant apskaičiuoti $Re^{\#}$, būtina žinoti dinaminę klampą μ , todėl galima naudoti konkretų klampos modelį, siekiant nustatyti kalibravimo dujų (paprastai oro) μ , remiantis gerąja inžinerine praktika. Kaip alternatyvą, siekiant aproksimuoti μ , galima naudoti Suterlendo trijų koeficientų klampos modelį:

$$Re^{\#} = \frac{4 \cdot M_{\text{mix}} \cdot \dot{m}_{\text{ref}}}{\pi \cdot d_t \cdot \mu} \quad (\text{A.7-66})$$

Čia:

d_t = SSV tūtos skersmuo (m);

M_{mix} = molinė mišinio masė (kg/mol);

\dot{m}_{ref} = atskaitinis molinės masės srautas (mol/s);

ir pagal Suterlendo trijų koeficientų klampos modelį:

$$\mu = \mu_0 \left(\frac{T_{\text{in}}}{T_0} \right)^{\frac{3}{2}} \cdot \left(\frac{T_0 + S}{T_{\text{in}} + S} \right) \quad (\text{A.7-67})$$

Čia:

μ = dinaminė kalibravimo dujų klampa (kg/(m·s));

μ_0 = Suterlendo etaloninė klampa (kg/(m·s));

S = Suterlendo konstanta (K);

T_0 = Suterlendo atskaitos temperatūra (K);

T_{in} = absoliučioji temperatūra Venturio difuzoriaus įėjimo angoje (K).

A.7.5 lentelė

Suterlendo trijų koeficientų klamos modelio parametrai

Dujos ^(*)	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	$\leq 1\ 800$
CO ₂	$1,370 \times 10^{-5}$	273	222	190–1 700	$\leq 3\ 600$
H ₂ O	$1,12 \times 10^{-5}$	350	1 064	360–1 500	$\leq 10\ 000$
O ₂	$1,919 \times 10^{-5}$	273	139	190–2 000	$\leq 2\ 500$
N ₂	$1,663 \times 10^{-5}$	273	107	100–1 500	$\leq 1\ 600$

(*) Išdėstyti parametrai naudojami tik išvardytoms grynosioms dujoms. Dujų mišiniams apskaičiuoti skirti parametrai negrupuojami.

- ii) Sudaroma C_d ir $Re^{\#}$ santykio lygtis, naudojant suporuotas $Re^{\#}$, C_d vertes. C_d apskaičiuojamas pagal A.7-61 lygtį, naudojant C_f , gautą pagal A.7-62 lygtį, arba taikant bet kokią matematinę išraišką, įskaitant daugianarį arba laipsninę eilutę. Toliau pateikiama lygtis yra įprastai naudojamos matematinės išraiškos pavyzdys, kaip gauti C_d ir $Re^{\#}$ santykį:

$$C_d = a_0 - a_1 \cdot \sqrt{\frac{10^6}{Re^{\#}}} \quad (\text{A.7-68})$$

- iii) Atliekama mažiausiųjų kvadratų analizė, siekiant nustatyti lygčiai geriausios sutapties koeficientus ir apskaičiuoti lygties regresijos statistinius duomenis, standartinę įverčio paklaidą SEE ir mišriosios koreliacijos koeficientą r^2 , remiantis 4B priedo A.2 priedėliu.
- iv) Jeigu lygtis atitinka $SEE < 0,5 \cdot \dot{m}_{ref\ max}$ (arba $\dot{m}_{ref\ max}$) ir $r^2 \geq 0,995$ kriterijų, lygtį galima taikyti per išmetamųjų teršalų kiekio nustatymo bandymus, siekiant nustatyti C_d , kaip aprašyta A.7.4.3 punkto b papunktyje.
- v) Jeigu SEE ir r^2 kriterijaus nepaisoma, remiantis gerąja inžinerine praktika, galima praleisti kalibravimo duomenų taškus, siekiant patenkinti regresijos statistikos duomenų reikalavimus. Siekiant patenkinti šį kriterijų, turi būti panaudoti bent septyni kalibravimo duomenų taškai.
- vi) Jeigu taškų praleidimas neišsprendžia riktų klausimo, imamasi taisomųjų veiksmų. Pvz., parenkama kita C_d ir $Re^{\#}$ santykio lygties matematinė išraiška, turi būti patikrinti nuotėkiai arba pakartojamas kalibravimo procesas. Jeigu procesas kartojamas, matavimams taikomos griežtesnės leidžiamosios nuokrypos ir numatoma daugiau laiko srautų stabilizavimuisi.
- vii) Kai lygtis atitinka regresijos kriterijus, ją galima naudoti tik tiems srautams nustatyti, kurie atitinka atskaitos srautų intervalą, taikomą siekiant užtikrinti atitiktį C_d ir $Re^{\#}$ santykio lygties regresijos kriterijams.

A.7.6.5. CFV kalibravimas

- a) Moline mase pagrįstas metodas. Kai kurie CFV srautmačiai susideda iš vieno Venturio difuzoriaus, kiti – iš daugelio, ir įvairūs tų difuzorių deriniai gali būti naudojami skirtingiems srautams matuoti. Kai CFV srautmačiai susideda iš daugelio Venturio difuzorių, siekiant nustatyti kiekvieno Venturio difuzoriaus pralaidumo koeficientą C_d , galima atlikti kiekvieno atskiro Venturio difuzoriaus kalibravimą arba kiekvieno Venturio difuzorių derinio kalibravimą, kaip vieno Venturio difuzoriaus. Kai kalibruojamas Venturio difuzorių derinys, aktyviojo Venturio difuzorių tūtos ploto suma yra A_p , aktyviųjų Venturio difuzorių tūtos skersmens verčių kvadratų sumos kvadratinė šaknis yra d_p , o Venturio difuzorių tūtos ir įėjimo angos skersmenų santykis yra aktyviųjų Venturio difuzorių tūtos skersmens verčių sumos kvadratinės šaknies santykis (d_p) su bendros patekimo į visus Venturio difuzorius angos skersmeniu (D). Siekiant nustatyti atskiro Venturio difuzoriaus arba atskiro Venturio difuzorių derinio C_d , atliekami šie veiksmai:

- i) surinkus kiekviename nustatytame kalibravimo taške duomenis kiekvienam taškui apskaičiuojamas atskiras C_d pagal A.7-60 lygtį;
- ii) visų C_d verčių vidutinis ir standartinis nuokrypiai apskaičiuojami taikant A.2-1 ir A.2-2 lygtis;
- iii) jeigu visų C_d verčių standartinis nuokrypis yra ne didesnis kaip 0,3 proc. vidutinės C_d vertės, tuomet vidutinė C_d vertė turi būti naudojama A.7-43 lygtyje, o CFV naudojama tik iki žemiausios r ribos, išmatuotos atliekant kalibravimą:

$$r = 1 - (\Delta p/p_m) \quad (A.7-69)$$

- iv) jeigu visų C_d verčių standartinis nuokrypis yra didesnis kaip 0,3 proc. vidutinės C_d vertės, tuomet C_d vertės, atitinkančios duomenų taškus, nustatytus ant žemiausios r ribos, išmatuotos atliekant kalibravimą, turi būti atmetos;
- v) jeigu lieka mažiau nei septyni duomenų taškai, imamasi taisomųjų veiksmų, kurių tikslas – patikrinti kalibravimo duomenis arba pakartoti kalibravimo procedūrą. Jeigu kalibravimo procesas kartojamas, rekomenduojama patikrinti nuotėkius, taikyti matavimams griežtesnes leidžiamąsias nuokrypas ir duoti daugiau laiko srautams stabilizuotis;
- vi) jeigu lieka ne mažiau kaip septynios C_d vertės, turi būti perskaičiuotas likusių C_d verčių vidutinis ir standartinis nuokrypiai;
- vii) jeigu likusių C_d verčių standartinis nuokrypis yra ne didesnis kaip 0,3 proc. likusių C_d verčių vidurkio, tuomet A.7-43 lygtyje turi būti naudojama ta vidutinė C_d vertė ir tik tos CFV vertės, kurios yra iki žemiausiosios r vertės, susijusios su likusiomis C_d vertėmis;
- viii) jeigu likusių C_d verčių standartinis nuokrypis yra didesnis kaip 0,3 proc. likusių C_d verčių vidurkio, šios dalies a papunkčio iv–viii punktuose nustatyti veiksmai turi būti pakartoti.

A.7.2 priedėlis

Rodmenų slinkio pataisa

A.7.7.1. Taikymo sritis ir dažnumas

Atliekami 2 priedėlyje nurodyti apskaičiavimai, kurių tikslas – 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 priedėlį. Dėl rodmenų slinkio pakoreguoti dujų analizatoriaus atsako rodmenys naudojami atliekant visus vėlesnius išmetamųjų teršalų kiekio apskaičiavimus. Priimtina dujų analizatoriaus rodmenų slinkio riba per bandymo intervalą nurodyta 8.2.2.2 punkte.

A.7.7.2. Pataisos principai

Atliekant 2 priedėlyje nustatytus apskaičiavimus naudojami dujų analizatoriaus atsako rodmenys, siekiant atsižvelgti į analizinių dujų nulinės vertės nustatymo ir patikros koncentracijos vertes, nustatytas prieš ir po bandymo intervalo. Apskaičiavimais siekiama pakoreguoti dujų analizatoriaus atsako rodmenis, užregistruotus per bandymo intervalą. Pataisa grindžiama analizatoriaus vidutinėmis atsako vertėmis, siekiant atsižvelgti į nulinės vertės nustatymo ir patikros dujas, ir pamatinėmis pačių nulinės vertės nustatymo ir patikros dujų koncentracijos vertėmis. Rodmenų slinkio patvirtinimas ir susijusi pataisa atliekama toliau nurodyta tvarka.

A.7.7.3. Rodmenų slinkio patvirtinimas

Pritaikius visiems dujų analizatoriaus signalams visas kitas pataisas, išskyrus pataisą dėl rodmenų slinkio, pagal 4B priedo A.7 priedėlio A.7.5 punktą apskaičiuojama su stabdymu susijusių išmetamųjų teršalų savitoji masė. Tuomet pagal šį priedėlį visiems dujų analizatoriaus signalams taikoma pataisa dėl rodmenų slinkio. Su stabdymu susijusių išmetamųjų teršalų savitoji masė apskaičiuojama pakartotinai remiantis visais dėl rodmenų slinkio pakoreguotais dujų analizatoriaus signalais. Su stabdymu susijusių išmetamųjų teršalų kiekio apskaičiavimo rezultatai patvirtinami ir užregistruojami prieš pataisą dėl rodmenų slinkio ir po jos pagal 8.2.2.2 punktą.

A.7.7.4. Rodmenų slinkio pataisa

Visi dujų analizatoriaus signalai pakoreguojami taip:

- kiekvieną užregistruota koncentracijos vertė x_i pakoreguojama dėl nenutrūkstamojo arba periodinio ėmimo x ;
- rodmenų slinkio pataisa atliekama pagal šią lygtį:

$$x_{\text{driftcor}} = x_{\text{refzero}} + (x_{\text{refspan}} - x_{\text{refzero}}) \cdot \frac{2x_i - (x_{\text{prezero}} + x_{\text{postzero}})}{(x_{\text{prespan}} + x_{\text{postspan}}) - (x_{\text{prezero}} + x_{\text{postzero}})} \cdot (A.7 - 70)$$

Čia:

- x_{driftcor} = koncentracija, pataisyta dėl rodmenų slinkio [$\mu\text{mol/mol}$];
- x_{refzero} = nulinės vertės nustatymo dujų pamatinė koncentracija, kuri paprastai yra nulinė, nebent žinoma, kad yra kitaip [$\mu\text{mol/mol}$];
- x_{refspan} = patikros dujų pamatinė koncentracija [$\mu\text{mol/mol}$];
- x_{prespan} = prieš bandymo intervalą gautas dujų analizatoriaus atsakas į patikros dujų koncentraciją [$\mu\text{mol/mol}$];
- x_{postspan} = po bandymo intervalo gautas dujų analizatoriaus atsakas į patikros dujų koncentraciją [$\mu\text{mol/mol}$];
- x_i or \bar{x} = užregistruotoji koncentracija, t. y. išmatuota per bandymą prieš atliekant rodmenų slinkio pataisą [$\mu\text{mol/mol}$];
- x_{prezero} = prieš bandymo intervalą gautas dujų analizatoriaus atsakas į nulinės vertės nustatymo dujų koncentraciją [$\mu\text{mol/mol}$];
- x_{postzero} = po bandymo intervalo gautas dujų analizatoriaus atsakas į nulinės vertės nustatymo dujų koncentraciją [$\mu\text{mol/mol}$];

- kalbant apie bet kokias koncentracijos vertes prieš bandymo intervalą, naudojamos prieš bandymo intervalą vėliausiai nustatytos vertės. Kalbant apie kai kuriuos bandymo intervalus, vėliausioji atsako į nulinės vertės nustatymo arba patikros dujas vertė prieš bandymo intervalą gali būti užregistruota prieš vieną arba kelis ankstesnius bandymo intervalus;
- kalbant apie bet kokias koncentracijos vertes po bandymo intervalo, naudojamos po bandymo intervalo vėliausiai nustatytos vertės. Kalbant apie kai kuriuos bandymo intervalus, vėliausioji atsako į nulinės vertės nustatymo arba patikros dujas vertė po bandymo intervalo gali būti užregistruota po vieno arba kelių ankstesnių bandymo intervalų;

- e) jei kuri nors analizatoriaus atsako į patikros dujų koncentraciją vertė prieš bandymo intervalą x_{prespan} neužregistruojama, x_{prespan} prilyginama patikros dujų pamatinei koncentracijai: $x_{\text{prespan}} = x_{\text{refspan}}$;
- 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 pamatinei koncentracijai: $x_{\text{prezero}} = x_{\text{refzero}}$;
- g) nulinės vertės nustatymo dujų pamatinė koncentracija x_{refzero} paprastai lygi nuliui: $x_{\text{refzero}} = 0$ $\mu\text{mol/mol}$. Tačiau kai kuriais atvejais gali būtų nustatyta, kad x_{refzero} koncentracijos vertė nėra nulinė. Pvz., jei CO_2 analizatoriaus nulinė vertė nustatoma naudojant aplinkos orą, gali būti naudojama numatytoji CO_2 koncentracija aplinkos ore, lygi 375 $\mu\text{mol/mol}$. Šiuo atveju: $x_{\text{refzero}} = 375$ $\mu\text{mol/mol}$. Kai analizatoriaus nulinė vertė nustatoma naudojant ne nulinės vertės x_{refzero} , analizatorius nustatomas taip, kad būtų gauta faktinė x_{refzero} koncentracija. Pvz., jei $x_{\text{refzero}} = 375$ $\mu\text{mol/mol}$, analizatorius nustatomas taip, kad būtų gauta 375 $\mu\text{mol/mol}$ vertė, kai į analizatorių tiekiamos nulinės vertės nustatymo dujos.
-

A.8 priedėlis

Mase pagrįstas išmetamųjų dujų apskaičiavimas

A.8.0. Simbolių perversimas

A.8.0.1. Bendrieji simboliai

A.8 priedėlis	A.7 priedėlis	Vienetas	Kiekis
b, D_0	a_0	t.b.n. (?)	regresijos kreivės atkarpa y ašyje.
m	a_1	t.b.n. (?)	tiesinės regresijos kreivės koeficientas
A/F_{st}		—	stechiometrinis oro ir degalų santykis
C_d	C_d	—	srauto koeficientas
c	x	ppm, % tūrio	koncentracija ($\mu\text{mol}/\text{mol} = \text{ppm}$)
c_d	1	ppm, % tūrio	sausų dujų koncentracija
c_w	1	ppm, % tūrio	drėgnų dujų koncentracija
c_b	1	ppm, % tūrio	foninė koncentracija
D	x_{dil}	—	skiedimo faktorius (?)
D_0		m^3 per sukį	tūrinio siurblio (PDP) kalibravimo atidėjimas
d	d	m	skersmuo
d_V		m	Venturio difuzoriaus tūtos skersmuo
e	e	g/kWh	su stabdymu susijusi sąlyga
e_{gas}	e_{gas}	g/kWh	išmetamųjų dujinių teršalų savitoji masė
e_{PM}	e_{PM}	g/kWh	išmetamųjų kietųjų dalelių savitoji masė
E	$1 - PF$	proc.	virsmo efektyvumas (PF = penetracijos frakcija)
F_s		—	stechiometrinis koeficientas
f_c		—	anglies koeficientas
H		g/kg	absoliučioji drėgmė
K_V		$[(\sqrt{K} \cdot \text{m}^4 \cdot \text{s})/\text{kg}]$	CFV kalibravimo funkcija
k_f		m^3/kg degalų	savitasis degalų koeficientas
k_h		—	NO_x drėgnio pataisos koeficientas dyzeliniams varikliams
k_{Dr}	k_{Dr}	—	regeneracijos perskaičiavimo (mažinimo) koeficientas
k_r	k_r	—	multiplikacinis regeneravimo koeficientas

A.8 priedėlis	A.7 priedėlis	Vienetas	Kiekis
k_{Ur}	k_{Ur}	—	regeneracijos perskaičiavimo (didinimo) koeficientas
$k_{w,a}$		—	išsiurbiamo oro drėgnio pataisos koeficientas
$k_{w,d}$		—	skiedimo oro drėgnio pataisos koeficientas
$k_{w,e}$		—	praskiestų išmetamųjų dujų drėgnio pataisos koeficientas
$k_{w,r}$		—	nepraskiestų išmetamųjų dujų drėgnio pataisos koeficientas
μ	μ	kg/(m · s)	dinaminė klampa
M	M	g/mol	molinė masė ⁽³⁾
M_a	1	g/mol	išsiurbiamo oro molinė masė
M_e	1	g/mol	išmetamųjų teršalų molinė masė
M_{gas}	M_{gas}	g/mol	dujinių komponentų molinė masė
m	m	kg	masė
q_m	\dot{m}	kg/s	masės srautas
m_d	1	kg	per kietųjų dalelių ėminių filtrus pratekėjusio skiedimo oro ėminio masė
m_{ed}	1	kg	visa praskiestų išmetamųjų dujų masė per ciklą
m_{edf}	1	kg	lygiaverčių praskiestų išmetamųjų dujų masė per ciklą
m_{ew}	1	kg	visa 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 bandymo ciklą
m_{PM}	m_{PM}	g	išmetamųjų kietųjų dalelių masė per bandymo ciklą
m_{se}	1	kg	išmetamųjų teršalų ėminio masė per bandymo ciklą
m_{sed}	1	kg	skiedimo tuneliu tekančių praskiestų išmetamųjų dujų masė

A.8 priedėlis	A.7 priedėlis	Vienetas	Kiekis
m_{sep}	¹	kg	per kietųjų dalelių surinkimo filtrus tekančių praskiestų išmetamųjų dujų masė
m_{ssd}		kg	antrinio skiedimo oro masė
n	f_n	min^{-1}	variklio sukimosi 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	absoliutusias slėgis
p_r	P_{H_2O}	kPa	vandens garų slėgis
p_s		kPa	sauso oro atmosferos slėgis
$1 - E$	PF	proc.	penetracijos frakcija
q_{mad}	\dot{m} ⁽¹⁾	kg/s	išsiurbiamo oro masės srautas, skaičiuojamas sausam orui
q_{maw}	⁽¹⁾	kg/s	išsiurbiamo oro masės srautas, skaičiuojamas drėgnam orui
q_{mCe}	⁽¹⁾	kg/s	į nepraskiestų išmetamųjų dujų srautą patenkantis anglies masės srautas
q_{mCf}	⁽¹⁾	kg/s	į variklį patenkantis anglies masės srautas
q_{mCp}	⁽¹⁾	kg/s	į dalies srauto skiedimo sistemą patenkantis anglies masės srautas
q_{mdew}	⁽¹⁾	kg/s	praskiestų išmetamųjų dujų masės srautas, skaičiuojamas drėgnoms dujoms
q_{mdw}	⁽¹⁾	kg/s	skiedimo oro masės srautas, skaičiuojamas drėgnam orui
q_{medf}	⁽¹⁾	kg/s	lygiaverčių praskiestų išmetamųjų dujų masės srautas, skaičiuojamas drėgnoms dujoms
q_{mew}	⁽¹⁾	kg/s	išmetamųjų dujų masės srautas, skaičiuojamas drėgnoms dujoms
q_{mex}	⁽¹⁾	kg/s	iš skiedimo tunelio ištraukiamo ėminio masės srautas

A.8 priedėlis	A.7 priedėlis	Vienetas	Kiekis
q_{mf}	(¹)	kg/s	degalų masės srautas.
q_{mp}	(¹)	kg/s	į dalies srauto skiedimo sistemą patenkantis išmetamųjų dujų ėminio srautas
q_V	\dot{V}	m ³ /s	tūrinis srautas
q_{VCVS}	(¹)	m ³ /s	CVS tūrio srautas
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_d	DR	—	skiedimo koeficientas (²)
RH		proc.	santykinis drėgnis
r_D	β	m/m	skersmenų koeficientas (CVS sistemų)
r_p		—	SSV slėgio santykis
Re	Re [#]	—	Reinoldso skaičius
σ	σ	—	standartinis nuokrypis
T	T	°C	temperatūra
T_a		K	absoliučioji temperatūra
t	t	s	laikas
Δt	Δt	s	laiko tarpas
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 tūrinio siurblio (PDP) sūkiu perpumpuojamas dujų tūris
W	W	kWh	darbas
W_{act}	W_{act}	kWh	faktinis ciklo darbas per vieną bandymo ciklą
WF	WF	—	svertinis koeficientas

A.8 priedėlis	A.7 priedėlis	Vienetas	Kiekis
w	w	g/g	masės frakcija
X_0	K_s	s per sūkį	PDP kalibravimo funkcija
\bar{y}	\bar{y}		aritmetinis vidurkis

(¹) Žr. apačioje užrašytus rodiklius; pvz.: \dot{m}_{air} – sauso oro masės srautas; \dot{m}_{fuel} – degalų masės srautas ir t. t.

(²) Skiedimo santykis r_d A.8 priedėlyje ir DR A.7 priedėlyje: simboliai skiriasi, tačiau reikšmė ir lygtys yra tos pačios. Skiedimo santykis D A.8 priedėlyje ir x_{dil} A.7 priedėlyje: simboliai skiriasi, tačiau fizinė reikšmė ta pati; A.7-47 lygtis rodo x_{dil} ir DR santykį.

(³) t.b.n. – turi būti nustatyta.

A.8.0.2. Apačioje užrašyti rodikliai

A.8 priedėlis (¹)	A.7 priedėlis	Kiekis
act	act	faktinis kiekis
i		akimirkinis matavimas (pvz., 1 Hz) 1 Hz)
	i	eilės narys

(¹) A.8 priedėlyje apačioje užrašyto rodiklio reikšmė nustatoma pagal susijusį kiekį; pvz., apačioje užrašomas ženklas „d“ gali reikšti „skaičiuojama sausam“, pvz., „ c_d “ = koncentracija, skaičiuojama sausoms dujoms“, skiedimo orą, pvz., „ p_d “ = sočiųjų garų slėgis skiedimo ore“, arba „ $k_{w,d}$ “ = skiedimo oro drėgnio pataisos koeficientas“, skiedimo santykį, pvz., „ r_d “.

A.8.0.3. Cheminių komponentų simboliai ir santrumpos (taip pat naudojami kaip indeksai)

A.8 priedėlis	A.7 priedėlis	Kiekis
Ar	Ar	argonas
C1	C1	1 anglies atomą turinčio angliavandenilio kiekiui ekvivalentiškas angliavandenilio kiekis
CH ₄	CH ₄	metanas
C ₂ H ₆	C ₂ H ₆	etanas
C ₃ H ₈	C ₃ H ₈	propanas
CO	CO	anglies monoksidas
CO ₂	CO ₂	anglies dioksidas
DOP	DOP	dioktilftalatas
HC	HC	angliavandenilis
H ₂ O	H ₂ O	vanduo
NMHC	NMHC	angliavandeniliai be metano
NO _x	NO _x	azoto oksidai
NO	NO	azoto monoksidas
NO ₂	NO ₂	azoto dioksidas

A.8 priedėlis	A.7 priedėlis	Kiekis
PM	PM	kietosios dalelės
S	S	siera

A.8.0.4. Degalų sudėties simboliai ir santrumpos

A.8 priedėlis (1)	A.7 priedėlis (2)	Kiekis
w_C (4)	w_C (4)	anglies kiekis degaluose, masės frakcija (g/g) arba proc. masės
w_H	w_H	angliavandenilio kiekis degaluose, masės frakcija (g/g) arba proc. masės
w_N	w_N	azoto kiekis degaluose, masės frakcija (g/g) arba proc. masės
w_O	w_O	deguonies kiekis degaluose, masės frakcija (g/g) arba proc. masės
w_S	w_S	sieros kiekis degaluose, masės frakcija (g/g) arba proc. masės
α	α	atominio angliavandenilio 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 $CH_aO_\varepsilon N_\delta S_\gamma$.

(2) Nuoroda į degalus, kurių cheminė formulė yra $CH_aO_\beta S_\gamma N_\delta$.

(3) Turėtų būti atkreiptas dėmesys į skirtingą simbolio β reikšmę tuose dviejuose išmetamųjų teršalų kiekių apskaičiavimų reglamentuojančiuose priedėliuose: A.8 priedėlyje jis reiškia degalus, kurių cheminė formulė yra $CH_a S_\gamma N_\delta O_\varepsilon$ (t. y. formulė $C_\beta H_\alpha S_\gamma N_\delta O_\varepsilon$; čia $\beta = 1$, tariant, kad vienai molekulei tenka vienas anglies atomas), o A.7 priedėlyje jis reiškia deguonies ir anglies santykį su $CH_a O_\beta S_\gamma N_\delta$. A.7 priedėlio β tuomet atitinka A.8 priedėlio ε .

(4) Masės frakcija w kartu su cheminio elemento simboliu, kaip su apačioje užrašomu rodikliu.

A.8.1. Pagrindiniai parametrai

A.8.1.1. Visų HC su metanu ir be metano koncentracijos nustatymas

NMHC ir CH_4 apskaičiavimas priklauso nuo taikyto kalibravimo metodo. FID, kuriuo matuojama be NMC, kalibruojamas naudojant propaną. Kai kalibruojamas FID, sujungtas nuosekliai su NMC, leidžiama taikyti šiuos metodus:

a) kalibravimo dujos – propanas; propanas apeina NMC;

b) kalibravimo dujos – metanas; metanas teka per NMC.

Pagal a papunktį NMHC (c_{NMHC} [-]) ir CH_4 (c_{CH_4} [-]) koncentracija apskaičiuojama taip:

$$c_{NMHC} = \frac{c_{HC(w/oNMC)} \cdot (1 - E_{CH_4}) - c_{HC(w/NMC)}}{E_{C_2H_6} - E_{CH_4}} \quad (A.8-1a)$$

$$c_{CH_4} = \frac{c_{HC(w/NMC)} - c_{HC(w/oNMC)} \cdot (1 - E_{C_2H_6})}{RF_{CH_4[THC-FID]} \cdot (E_{C_2H_6} - E_{CH_4})} \quad (A.8-2a)$$

Pagal b papunktį NMHC ir CH_4 koncentracija apskaičiuojama taip:

$$c_{NMHC} = \frac{c_{HC(w/oNMC)} \cdot (1 - E_{CH_4}) - c_{HC(w/NMC)} \cdot RF_{CH_4[THC-FID]} \cdot (1 - E_{CH_4})}{E_{C_2H_6} - E_{CH_4}} \quad (A.8-1b)$$

$$c_{CH_4} = \frac{c_{HC(w/NMC)} \cdot RF_{CH_4[THC-FID]} \cdot (1 - E_{CH_4}) - c_{HC(w/oNMC)} \cdot (1 - E_{C_2H_6})}{RF_{CH_4[THC-FID]} \cdot (E_{C_2H_6} - E_{CH_4})} \quad (A.8-2b)$$

Čia:

$c_{HC(w/NMC)}$ = HC koncentracija, kai dujų ėminio srautas teka per NMC, ppm;

$c_{\text{HC(w/oNMC)}}$ = HC koncentracija, kai dujų ėminio srautas apeina NMC, ppm;

$RF_{\text{CH}_4[\text{THC-FID}]}$ = atsako į metaną koeficientas, nustatytas 8.1.10.1.4 punkte [-]

E_{CH_4} = metano efektyvumas, nustatytas 8.1.10.3 punkte [-]

$E_{\text{C}_2\text{H}_6}$ = etano efektyvumas, nustatytas 8.1.10.3 punkte [-].

Jei $RF_{\text{CH}_4[\text{THC-FID}]} < 1,05$, jį galima praleisti A.8-1a, A.8-1b

ir A.8-2b lygtyse.

Išmetamas NMHC (angliavandenilių be metano) kiekis gali būti aproksimuotas kaip 98 proc. THC (visas angliavandenilių kiekis).

A.8.2. Nepraskiesti išmetamieji dujiniai teršalai

A.8.2.1. Išmetamieji dujiniai teršalai

A.8.2.1.1. Pastovios būsenos bandymai

Apskaičiuojamas dujinių teršalų išmetimo srautas $q_{\text{mgas},i}$ taikant kiekvieną pastovios būsenos bandymo režimą i . Išmetamųjų dujinių teršalų koncentracija dauginama iš atitinkamo srauto:

$$q_{(\text{mgas},i)} = k_h \cdot k \cdot u_{\text{gas}} \cdot q_{\text{mew},i} \cdot c_{\text{gas},i} \cdot 3\,600 \quad (\text{A.8-3})$$

$q_{\text{mgas},i}$ = išmetimo srautas, taikant pastovios būsenos bandymo režimą i (g/h);

k = 1 $c_{\text{gasr},w,i}$ atveju (ppm) ir $k = 10\,000$ $c_{\text{gasr},w,i}$ atveju (proc. tūrio);

k_h = NO_x pataisos koeficientas [-], taikomas tik apskaičiuojant išmetamą NO_x kiekį (žr. A.8.2.2 punktą);

u_{gas} = savitasis komponento koeficientas arba dujų komponento ir išmetamųjų dujų tankio verčių santykis [-], apskaičiuojamas pagal A.8-12 arba A.8-13 lygtį;

$q_{\text{mew},i}$ = išmetamųjų dujų masės srautas, taikant režimą i , skaičiuojamas drėgnoms dujoms, kg/s;

$c_{\text{gas},i}$ = išmetamųjų teršalų koncentracija nepraskiestose išmetamosiose dujose, taikant režimą i , skaičiuojama drėgnoms dujoms (ppm arba proc. tūrio).

A.8.2.1.2. Pereinamųjų režimų ir nuolydinio režimo ciklų bandymai

Bendroji per bandymą išmetamųjų dujinių teršalų masė m_{gas} (g per bandymą) apskaičiuojama pagal laiką suderintas akimirkinės koncentracijos vertes padauginant iš išmetamųjų dujų srauto verčių ir integruojant per bandymo ciklą pagal šią lygtį:

$$m_{\text{gas}} = \frac{1}{f} \cdot k_h \cdot k \cdot u_{\text{gas}} \cdot \sum_{i=1}^N (q_{\text{mew},i} \cdot c_{\text{gas},i}) \quad (\text{A.8-4})$$

Čia:

f = duomenų rinkimo sparta, Hz;

k_h = NO_x pataisos koeficientas [-], taikomas tik apskaičiuojant išmetamą NO_x kiekį;

k = 1 $c_{\text{gasr},w,i}$ atveju (ppm) ir $k = 10\,000$ $c_{\text{gasr},w,i}$ atveju (proc. tūrio);

u_{gas} = savitasis komponento koeficientas [-] (žr. A.8.2.4 punktą);

N = matavimų skaičius [-];

$q_{\text{mew},i}$ = akimirkinis išmetamųjų dujų masės srautas, skaičiuojamas drėgnoms dujoms, kg/s;

$c_{\text{gas},i}$ = akimirkinė išmetamųjų teršalų koncentracija nepraskiestose išmetamosiose dujose, skaičiuojama drėgnoms dujoms (ppm arba proc. tūrio).

Tolesniuose punktuose aprašyta, kaip apskaičiuoti reikiamus kiekius ($c_{\text{gas},i}$, u_{gas} ir $q_{\text{mew},i}$).

A.8.2.2. Koncentracijos perskaičiavimas pagal drėgnį

Jeigu matuojamas sausų išmetamųjų dujų kiekis, išmatuotos sausų dujų koncentracijos c_d vertės perskaičiuojamos į drėgnų dujų koncentraciją c_w pagal šią bendrą lygtį:

$$c_w = k_w \cdot c_d \quad (\text{A.8-5})$$

Čia:

k_w = perskaičiavimo pagal drėgnį koeficientas [-];

c_d = išmetamųjų dujų koncentracija, skaičiuojama sausoms dujoms (ppm arba proc. tūrio).

Kalbant apie visišką sudegimą, nepraskiestų išmetamųjų dujų perskaičiavimo pagal drėgnį koeficientas žymimas $k_{w,a}$ [-] ir apskaičiuojamas taip:

$$k_{w,a} = \frac{\left(1 - \frac{1,2442 \cdot H_a + 111,19 \cdot w_H \cdot \frac{q_{mf,i}}{q_{mad,i}}}{773,4 + 1,2442 \cdot H_a + \frac{q_{mf,i}}{q_{mad,i}} \cdot k_f \cdot 1\,000} \right)}{\left(1 - \frac{p_r}{p_b} \right)} \quad (\text{A.8-6})$$

Čia:

H_a = įsiurbiamo oro drėgnis (g H₂O/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 = bendrasis atmosferos slėgis, kPa;

w_H = vandenilio kiekis degaluose, masės proc.;

k_f = papildomas degimo tūris (m³/kg degalų);

su:

$$k_f = 0,055594 \cdot w_H + 0,0080021 \cdot w_N + 0,0070046 \cdot w_O \quad (\text{A.8-7})$$

Čia:

w_H = vandenilio kiekis degaluose, masės proc.;

w_N = azoto kiekis degaluose, masės proc.;

w_O = deguonies kiekis degaluose, masės proc.

A.8-6 lygtyje galima daryti prielaidą dėl santykio p_r / p_b :

$$\frac{1}{\left(1 - \frac{p_r}{p_b} \right)} = 1,008 \quad (\text{A.8-8})$$

Kai degalai sudega iš dalies (prisodrinti degalų ir oro mišiniai), taip pat atliekant išmetamųjų teršalų kiekio nustatymo bandymus be tiesioginio oro srauto matavimo pirmenybė teikiama antrajam $k_{w,a}$ apskaičiavimo metodui:

$$k_{w,a} = \frac{1}{\frac{1 + \alpha \cdot 0,005 \cdot (c_{CO_2} + c_{CO})}{1 - \frac{p_r}{p_b}}} - k_{w1} \quad (\text{A.8-9})$$

Čia:

c_{CO_2} = CO₂ 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) (žr. A.8-9 lygtį);

p_b = bendrasis atmosferos slėgis (kPa) (žr. A.8-9 lygtį);

α = anglies ir vandenilio molinės masės santykis [-];

k_{w1} = įsiurbiamo oro drėgnis [-];

$$k_{w1} = \frac{1,608 \cdot H_a}{1\,000 + 1,608 \cdot H_a} \quad (\text{A.8-10})$$

A.8.2.3. NO_x kiekio pataisa dėl drėgmės ir temperatūros

Kadangi NO_x išmetimas priklauso nuo aplinkos oro sąlygų, NO_x koncentracijai, atsižvelgiant į aplinkos oro temperatūrą ir drėgmę, turi būti taikomi koeficientai k_h [-], gauti pagal toliau nurodytą lygtį. Šis koeficientas taikomas tada, kai drėgmės intervalas yra nuo 0 iki 25 g H₂O/kg sauso oro.

$$k_h = \frac{15,698 \cdot H_a}{1\,000} + 0,832 \quad (\text{A.8-11})$$

Čia:

H_a = įsiurbiamo oro drėgmė (g H₂O/kg sauso oro).

A.8.2.4. Savitasis komponento koeficientas u

A.8.2.4.1. Išdėstomos vertės

Taikant A.8.2.4.2 punkte nurodytoms lygtims tam tikrus supaprastinimus (prielaida dėl λ vertės ir dėl įsiurbiamo oro sąlygų, nurodytų tolesnėje lentelėje), galima apskaičiuoti u_{gas} vertes (žr. A.8.2.1 punktą). u_{gas} vertės pateiktos A.8.1 lentelėje.

A.8.1 lentelė

Nepraskiestų išmetamųjų dujų u ir komponentų tankio vertės (u vertės apskaičiuojamos taikant išmetamųjų dujų koncentraciją, išreikštą ppm)

Dujos	NO _x	CO	HC	CO ₂	O ₂	CH ₄	
ρ_{gas} [kg/m ³]	2,053	1,250	0,621	1,9636	1,4277	0,716	
Degalai	ρ_e [kg/m ³]	Koeficientas u_{gas} , kai $\lambda = 2$, oras sausas, 273 K, 101,3 kPa					
Dyzelinas	1,2939	0,001587	0,000966	0,000479	0,001518	0,001103	0,000553

A.8.2.4.2. Apskaičiuotosios vertės

Savitasis komponento koeficientas $u_{\text{gas},i}$ gali būti apskaičiuotas pagal komponentų ir išmetamųjų dujų tankio santykį arba pagal atitinkamą molinių masių santykį:

$$u_{\text{gas},i} = M_{\text{gas}} / (M_{e,i} \cdot 1\,000) \quad (\text{A.8-12})$$

arba

$$u_{\text{gas},i} = \rho_{\text{gas}} / (\rho_{e,i} \cdot 1\,000) \quad (\text{A.8-13})$$

Čia:

M_{gas} = dujų komponento molinė masė (g/mol);

$M_{e,i}$ = akimirkinė nepraskiestų išmetamųjų dujų molinė masė (g/mol);

ρ_{gas} = dujų komponento tankis (kg/m³);

$\rho_{e,i}$ = akimirkinis drėgnų nepraskiestų išmetamųjų dujų tankis (kg/m³).

Išmetamųjų dujų molinė masė $M_{e,i}$ gaunama bendrai degalų sudėčiai $\text{CH}_a\text{O}_e\text{N}_\delta\text{S}_\gamma$ taikant prielaidą, kad sudėga viskas:

$$M_{e,i} = \frac{1 + \frac{q_{mf,i}}{q_{maw,i}}}{\frac{q_{mf,i}}{q_{maw,i}} \cdot \frac{\frac{\alpha}{4} + \frac{\varepsilon}{2} + \frac{\delta}{2}}{12,001 + 1,00794 \cdot \alpha + 15,9994 \cdot \varepsilon + 14,0067 \cdot \delta + 32,0065 \cdot \gamma} + \frac{H_a \cdot 10^{-3} + \frac{1}{2 \times 1,00794 + 15,9994} + \frac{1}{M_a}}{1 + H_a \cdot 10^{-3}}} \quad (\text{A.8-14})$$

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 H₂O/kg sauso oro);

M_a = sauso įsiurbiamo oro molekulinė masė (28,965 g/mol).

Akimirkinis nepraskiestų išmetamųjų dujų tankis $\rho_{e,i}$ (kg/m³) gaunamas taip:

$$\rho_{e,i} = \frac{1\,000 + H_a + 1\,000 \cdot (q_{mf,i} / q_{mad,i})}{773,4 + 1,2434 \cdot H_a + k_f \cdot 1\,000 \cdot (q_{mf,i} / q_{mad,i})} \quad (\text{A.8-15})$$

Čia:

$q_{mf,i}$ = akimirkinis degalų masės srautas, kg/s;

$q_{mad,i}$ = akimirkinis sauso išsiurbiamo oro masės srautas, kg/s;

H_a = išsiurbiamo oro drėgnis (g H₂O/kg sauso oro);

k_f = papildomas degimo tūris (m³/kg degalų) (žr. A.8-7 lygtį).

A.8.2.5. Išmetamųjų dujų masės srautas

A.8.2.5.1. Oro ir degalų srauto matavimas

Taikant šį metodą oro ir degalų srautas turi būti matuojamas tinkamais srautmačiais. Akimirkinis išmetamųjų dujų srautas $q_{mew,i}$ (kg/s) apskaičiuojamas taip:

$$q_{mew,i} = q_{maw,i} + q_{mf,i} \quad (\text{A.8-16})$$

Čia:

$q_{maw,i}$ = akimirkinis išsiurbiamo oro masės srautas, kg/s;

$q_{mf,i}$ = akimirkinis degalų masės srautas, kg/s;

A.8.2.5.2. Pėdsakinių dujų matavimo metodas

Pagal šį metodą išmetamosiose dujose matuojama pėdsakinių dujų koncentracija. Akimirkinis išmetamųjų dujų srautas $q_{mew,i}$ (kg/s) apskaičiuojamas taip:

$$q_{mew,i} = \frac{q_{vt} \cdot \rho_e}{10^{-6} \cdot (c_{mix,i} - c_b)} \quad (\text{A.8-17})$$

Čia:

q_{vt} = pėdsakinių dujų srautas (m³/s);

$c_{mix,i}$ = akimirkinė pėdsakinių dujų koncentracija po sumaišymo, ppm;

ρ_e = nepraskiestų išmetamųjų dujų tankis (kg/m³);

c_b = pėdsakinių dujų foninė koncentracija išsiurbiamame ore, ppm.

Pėdsakinių dujų foninė koncentracija (c_b) gali būti nustatyta apskaičiuojant fono koncentraciją, išmatuotą iš karto prieš bandymą ir po jo. Kai foninė koncentracija po sumaišymo sudaro mažiau kaip 1 proc. pėdsakinių dujų koncentracijos $c_{mix,i}$ esant didžiausiam išmetamųjų dujų srautui, į foninę koncentraciją galima neatsižvelgti.

A.8.2.5.3. Oro srauto ir oro bei degalų santykio matavimo metodas

Pagal šį metodą išmetamųjų dujų masės srautas apskaičiuojamas pagal oro srautą ir oro bei degalų santykį. Akimirkinis išmetamųjų dujų masės srautas $q_{mew,i}$ (kg/s) apskaičiuojamas taip:

$$q_{mew,i} = q_{maw,i} \cdot \left(1 + \frac{1}{A/F_{st} \cdot \lambda_i} \right) \quad (\text{A.8-18})$$

su:

$$A/F_{st} = \frac{138,0 \cdot \left(1 + \frac{\alpha}{4} - \frac{\varepsilon}{2} + \gamma \right)}{12,011 + 1,00794 \cdot \alpha + 15,9994 \cdot \varepsilon + 14,0067 \cdot \delta + 32,065 \cdot \gamma} \quad (\text{A.8-19})$$

$$\lambda_i = \frac{\left(100 - \frac{c_{COd} \cdot 10^{-4}}{2} - c_{HCw} \cdot 10^{-4} \right) + \left(\frac{\alpha}{4} \cdot \frac{1 - \frac{2 \cdot c_{COd} \cdot 10^{-4}}{3,5 \cdot c_{CO2d}} - \frac{\varepsilon}{2} - \frac{\delta}{2}}{1 + \frac{c_{COd} \cdot 10^{-4}}{3,5 \cdot c_{CO2d}}} \right) \cdot (c_{CO2d} + c_{COd} \cdot 10^{-4})}{4,764 \cdot \left(1 + \frac{\alpha}{4} - \frac{\varepsilon}{2} + \gamma \right) \cdot (c_{CO2d} + c_{COd} \cdot 10^{-4} + c_{HCw} \cdot 10^{-4})}$$

(A.8-20)

Čia:

$q_{maw,i}$ = drėgno išsiurbiamo oro masės srautas, kg/s;

A/F_{st} = stechiometrinis oro ir degalų santykis [-];

λ_i = akimirkinis oro pertekliaus santykis [-];

- c_{COd} = CO koncentracija nepraskiestose išmetamosiose dujose, skaičiuojama sausoms dujoms (ppm);
 c_{CO2d} = CO₂ koncentracija nepraskiestose išmetamosiose dujose, skaičiuojama sausoms dujoms (proc.);
 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 [-].

A.8.2.5.4. Anglies balanso metodas, 1 veiksmo procedūra

Siekiant apskaičiuoti drėgnų išmetamųjų dujų masės srautą $q_{\text{mew},i}$ (kg/s), gali būti taikoma ši formulė:

$$q_{\text{mew},i} = q_{\text{mf},i} \cdot \left[\frac{1,4 \cdot w_{\text{C}}^2}{(1,0828 \cdot w_{\text{C}} + k_{\text{fd}} \cdot f_{\text{c}}) f_{\text{c}}} \left(1 + \frac{H_{\text{a}}}{1\,000} \right) + 1 \right] \quad (\text{A.8-21})$$

anglies koeficientas f_{c} [-] gaunamas taip:

$$f_{\text{c}} = 0,5441 \cdot (c_{\text{CO2d}} - c_{\text{CO2d,a}}) + \frac{c_{\text{COd}}}{18\,522} + \frac{c_{\text{HCw}}}{17\,355} \quad (\text{A.8-22})$$

Čia:

- $q_{\text{mf},i}$ = akimirkinis degalų masės srautas, kg/s;
 w_{C} = anglies kiekis degaluose, proc. masės;
 H_{a} = įsiurbiamo oro drėgnis (g H₂O/kg sauso oro);
 k_{fd} = papildomas degimo tūris, skaičiuojamas sausoms dujoms (m³/kg degalų);
 c_{CO2d} = sauso CO₂ koncentracija nepraskiestose išmetamosiose dujose, proc.;
 $c_{\text{CO2d,a}}$ = sauso CO₂ koncentracija aplinkos ore, proc.;
 c_{COd} = sausos CO koncentracija nepraskiestose išmetamosiose dujose, ppm;
 c_{HCw} = drėgnų HC koncentracija nepraskiestose išmetamosiose dujose, ppm;
 koeficientas k_{fd} [m³/kg degalų] apskaičiuojamas sausoms dujoms, dėl degimo susidariusį vandenį atimant iš k_{f}
 $k_{\text{fd}} = k_{\text{f}} - 0,11118 \cdot w_{\text{H}} \quad (\text{A.8-23})$

Čia:

- k_{f} = savitasis degalų koeficientas, naudojamas A.8-7 lygtyje (m³/kg degalų);
 w_{H} = vandenilio kiekis degaluose, masės proc.

A.8.3. Praskiesti išmetamieji dujiniai teršalai

A.8.3.1. Išmetamųjų dujinių teršalų masė

A.8.3.1.1. Viso srauto skiedimo matavimas (CVS)

Išmetamųjų dujų masės srautas matuojamas pastovaus tūrio ėminio ėmimo (CVS) sistema, kuri gali naudoti tūrinį siurblių (PDP), kritinio srauto Venturio difuzorių (CFV) arba ikigarsinį difuzorių (SSV).

Jeigu tai sistemos, kuriose masės srautas yra pastovus (t. y. su šilumokaiciu), teršalų masė m_{gas} (g per bandymą) nustatoma pagal šią lygtį:

$$m_{\text{gas}} = k_{\text{h}} \cdot k \cdot u_{\text{gas}} \cdot c_{\text{gas}} \cdot m_{\text{ed}} \quad (\text{A.8-24})$$

Čia:

- u_{gas} = išmetamųjų dujų komponento tankio ir oro tankio santykis, kaip nurodyta A.8.2 lentelėje arba apskaičiuota pagal A.8-35 lygtį [-];
 c_{gas} = vidutinė pataisytoji foninė komponento koncentracija, skaičiuojama drėgnoms dujoms (atitinkamai ppm arba proc. tūrio);
 k_{h} = NO_x pataisos koeficientas [-], taikomas tik apskaičiuojant išmetamą NO_x kiekį;

$k = 1 - c_{\text{gasr},w,i}$ atveju (ppm) ir $k = 10\,000 \cdot c_{\text{gasr},w,i}$ atveju (proc. tūrio);

m_{ed} = visa praskiestų išmetamųjų dujų masė per ciklą, kg per bandymą.

Jeigu tai sistemos, turinčios srauto kompensavimo funkciją (be šilumokačio), teršalų masė m_{gas} (g per bandymą) nustatoma apskaičiuojant akimirkinės išmetamųjų dujų mases, jas integruojant ir taikant foninę pataisą pagal šią lygtį:

$$m_{\text{gas}} = k_h \cdot k \cdot \left\{ \sum_{i=1}^N [(m_{\text{ed},i} \cdot c_e \cdot u_{\text{gas}})] - \left[\left(m_{\text{ed}} \cdot c_d \cdot \left(1 - \frac{1}{D} \right) \cdot u_{\text{gas}} \right) \right] \right\} \quad (\text{A.8-25})$$

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 tarpą i (kg);

m_{ed} = bendroji praskiestų išmetamųjų dujų masė per ciklą, kg;

u_{gas} = A.8.2 lentelėje pateikta vertė [-];

D = skiedimo koeficientas (žr. A.8-29 lygtį A.8.3.2.2 punkte) [-]

k_h = NO_x pataisos koeficientas [-], taikomas tik apskaičiuojant išmetamą NO_x kiekį;

$k = 1 - c$ atveju (ppm) ir $k = 10\,000 \cdot c$ atveju (proc. tūrio).

c_{gas} , c_e ir c_d koncentracijos vertės 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 bandymo ciklą.

Reikiami kiekiai ($c_{\text{gas},i}$, u_{gas} ir $q_{\text{mew},i}$) apskaičiuojami taikant toliau nurodytas lygtis.

A.8.3.2. Koncentracijos perskaičiavimas pagal drėgnį

Visos koncentracijos vertės, nurodytos A.8.3.2 punkte, perskaičiuojamos taikant A.8-5 lygtį ($c_w = k_w \cdot c_d$).

A.8.3.2.1. Praskiestos išmetamosios dujos

Visos sausoms dujoms išmatuotos koncentracijos vertės perskaičiuojamos drėgnoms dujoms taikant vieną iš dviejų toliau nurodytų lygčių:

$$k_{w,e} = \left[\left(1 - \frac{\alpha \cdot c_{\text{CO2w}}}{200} \right) - k_{w2} \right] \cdot 1,008 \quad (\text{A.8-26})$$

arba

$$k_{w,e} = \left(\frac{(1 - k_{w2})}{1 + \frac{\alpha \cdot c_{\text{CO2d}}}{200}} \right) \cdot 1,008 \quad (\text{A.8-27})$$

Čia:

$k_{w,e}$ = praskiestų išmetamųjų dujų drėgnio pataisos koeficientas [-];

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 koeficientą k_{w2} , atsižvelgiama į vandens kiekį įsiurbiamame ore ir skiedimo ore:

$$k_{w2} = \frac{1,608 \left[H_d \cdot \left(1 - \frac{1}{D} \right) + H_a \cdot \left(\frac{1}{D} \right) \right]}{1\,000 + \left\{ 1,608 \cdot \left[H_d \cdot \left(1 - \frac{1}{D} \right) + H_a \cdot \left(\frac{1}{D} \right) \right] \right\}} \quad (\text{A.8-28})$$

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. A.8-29 lygtį A.8.3.2.2 punkte) [-]

A.8.3.2.2. Skiedimo koeficientas

Skiedimo koeficientas D [-] (būtinai foninei pataisai atlikti ir k_{w2} apskaičiuoti) apskaičiuojamas taip:

$$D = \frac{F_S}{c_{CO_2,e} + (c_{HC,e} + c_{CO,e}) \cdot 10^{-4}} \quad (A.8-29)$$

Čia:

F_S = stochiometrinis koeficientas [-];

$c_{CO_2,e}$ = CO₂ koncentracija praskiestose išmetamosiose dujose, skaičiuojama drėgnoms dujoms (proc. tūrio);

$c_{HC,e}$ = HC koncentracija praskiestose išmetamosiose dujose, skaičiuojama drėgnoms dujoms (ppm C1);

$c_{CO,e}$ = CO koncentracija praskiestose išmetamosiose dujose, skaičiuojama drėgnoms dujoms (ppm).

Stochiometrinis koeficientas apskaičiuojamas pagal šią lygtį:

$$F_S = 100 \cdot \frac{1}{1 + \frac{\alpha}{2} + 3,76 \cdot \left(1 + \frac{\alpha}{4}\right)} \quad (A.8-30)$$

Čia:

α = molinis vandenilio ir anglies degaluose santykis [-].

Antraip, jei degalų sudėtis yra nežinoma, galima taikyti šiuos stochiometrinius koeficientus: F_S (dyzelinas) = 13,4.

Jeigu išmetamųjų dujų srautas matuojamas tiesiogiai, skiedimo koeficientas D [-] gali būti apskaičiuotas taip:

$$D = \frac{q_{VCVS}}{q_{Vew}} \quad (A.8-31)$$

Čia:

q_{VCVS} = tūrinis praskiestų išmetamųjų dujų srautas [m³/s];

q_{Vew} = tūrinis nepraskiestų išmetamųjų dujų srautas [m³/s].

A.8.3.2.3. Skiedimo oras

$$k_{w,d} = (1 - k_{w3}) \cdot 1,008 \quad (A.8-32)$$

su

$$k_{w3} = \frac{1,608 \cdot H_d}{1\,000 + 1,608 + H_d} \quad (A.8-33)$$

Čia:

H_d = skiedimo oro drėgnis (g H₂O/kg sauso oro).

A.8.3.2.4. Pataisytųjų foninės koncentracijos verčių nustatymas

Norint gauti grynąsias teršalų koncentracijas vertes, iš išmatuotų koncentracijos verčių atimama vidutinė foninė dujinių teršalų koncentracija skiedimo ore. Vidutinė foninės koncentracijos vertės gali būti nustatytos taikant ėminio rinkimo maiše metodą ar nenutrūkstamu matavimu ir integravimu. Apskaičiuojama taikant šią formulę:

$$c_{gas} = c_{gas,e} - c_d \cdot \left(1 - \frac{1}{D}\right) \quad (A.8-34)$$

Čia:

c_{gas} = grynoji išmetamųjų 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. A.8-29 lygtį A.8.3.2.2 punkte) [-]

A.8.3.3. Savitasis komponento koeficientas u

Savitasis praskiestų dujų komponento koeficientas u_{gas} gali būti apskaičiuotas taikant toliau nurodytą lygtį arba paimtas iš A.8.2 lentelės; tariama, kad A.8.2 lentelėje praskiestų išmetamųjų dujų tankis lygus oro tankiui.

$$u = \frac{M_{\text{gas}}}{M_{\text{d,w}} \cdot 1\,000} = \frac{M_{\text{gas}}}{\left[M_{\text{da,w}} \cdot \left(1 - \frac{1}{D} \right) + M_{\text{r,w}} \cdot \left(\frac{1}{D} \right) \right] \cdot 1\,000} \quad (\text{A.8-35})$$

Čia:

M_{gas} = dujų komponento molinė masė (g/mol);

$M_{\text{d,w}}$ = praskiestų išmetamųjų dujų molinė masė, g/mol;

$M_{\text{da,w}}$ = skiedimo oro molinė masė, g/mol;

$M_{\text{r,w}}$ = nepraskiestų išmetamųjų dujų molinė masė, g/mol;

D = skiedimo koeficientas (žr. A.8-29 lygtį A.8.3.2.2 punkte) [-].

A.8.2 lentelė

Praskiestų išmetamųjų dujų u vertės ir komponentų tankio vertės (u vertės apskaičiuojamos taikant išmetamųjų dujų koncentraciją, išreikštą ppm)

Dujos		NO _x	CO	HC	CO ₂	O ₂	CH ₄
ρ_{gas} [kg/m ³]		2,053	1,250	0,621	1,9636	1,4277	0,716
Degalai	ρ_e [kg/m ³]	Koeficientas u_{gas} , kai $\lambda = 2$, oras sausas, 273 K, 101,3 kPa					
Dyzelinas	1,293	0,001588	0,000967	0,000480	0,001519	0,00110	0,000553

A.8.3.4. Išmetamųjų dujų masės srauto apskaičiavimas

A.8.3.4.1. PDP-CVS sistema

Jei, naudojant šilumokaitį, praskiestų išmetamųjų dujų temperatūra m_{ed} (g per bandymą) per ciklą svyruoja ne daugiau kaip ± 6 K, praskiestų išmetamųjų dujų masės srautas per ciklą apskaičiuojamas taip:

$$m_{\text{ed}} = 1,293 \cdot V_0 \cdot n_p \cdot \frac{p_p}{101,325} \cdot \frac{273,15}{\bar{T}} \quad (\text{A.8-36})$$

Čia:

V_0 = per vieną sūkį bandymo sąlygomis išsiurbtų dujų tūris (m³ per sūkį);

n_p = bendras siurblio sūkių skaičius per bandymą (sūkiai per bandymą);

p_p = absoliutusias slėgis siurblio išsiurbimo angoje (kPa);

\bar{T} = vidutinė praskiestų išmetamųjų dujų temperatūra siurblio išsiurbimo angoje (K);

1,293 kg/m³ = oro tankis, esant 273,15 K ir 101,325 kPa;

Jei naudojama sistema, turinti srauto kompensavimo funkciją (t. y. be šilumokaičio), praskiestų išmetamųjų dujų masė $m_{\text{ed},i}$ (kg) per laiko tarpsnį apskaičiuojama taip:

$$m_{\text{ed},i} = 1,293 \cdot V_0 \cdot n_{p,i} \cdot \frac{p_p}{101,325} \cdot \frac{273,15}{\bar{T}} \quad (\text{A.8-37})$$

Čia:

V_0 = per vieną sūkį bandymo sąlygomis išsiurbtų dujų tūris (m³ per sūkį);

p_p = absoliutusias slėgis siurblio išsiurbimo angoje (kPa);

$n_{p,i}$ = bendrasis siurblio sūkių skaičius per laiko tarpsnį i (sūkiai/ Δt);

\bar{T} = vidutinė praskiestų išmetamųjų dujų temperatūra siurblio išsiurbimo angoje (K);

1,293 kg/m³ = oro tankis, esant 273,15 K ir 101,325 kPa;

A.8.3.4.2. CFV-CVS sistema

Jei, naudojant šilumokaitį, praskiestų išmetamųjų dujų temperatūra per ciklą svyruoja ne daugiau kaip ± 11 K, masės srautas per ciklą m_{ed} (g per bandymą) apskaičiuojamas taip:

$$m_{\text{ed}} = \frac{1,293 \cdot t \cdot K_V \cdot p_p}{T^{0,5}} \quad (\text{A.8-38})$$

Čia:

t = ciklo trukmė, s;

K_V = kritinio srauto Venturio difuzoriaus kalibravimo koeficientas normaliosiomis sąlygomis $[(\sqrt{K} \cdot m^4 \cdot s)/kg]$;

p_p = absoliutusias slėgis Venturio difuzoriaus įėjimo angoje, kPa.

T = absoliučioji temperatūra Venturio difuzoriaus įėjimo angoje, K;

$1,293 \text{ kg/m}^3$ = oro tankis, esant 273,15 K ir 101,325 kPa.

Jei naudojama sistema, turinti srauto kompensavimo funkciją (t. y. be šilumokaičio), praskiestų išmetamųjų dujų masė $m_{ed,i}$ (kg) per laiko tarpą apskaičiuojama taip:

$$m_{ed,i} = \frac{1,293 \cdot \Delta t_i \cdot K_V \cdot p_p}{T^{0.5}} \quad (\text{A.8-39})$$

Čia:

Δt_i = bandymo intervalas (s);

K_V = kritinio srauto Venturio difuzoriaus kalibravimo koeficientas normaliosiomis sąlygomis $[(\sqrt{K} \cdot m^4 \cdot s)/kg]$;

p_p = absoliutusias slėgis Venturio difuzoriaus įėjimo angoje, kPa.

T = absoliučioji temperatūra Venturio difuzoriaus įėjimo angoje, K;

$1,293 \text{ kg/m}^3$ = oro tankis, esant 273,15 K ir 101,325 kPa;

A.8.3.4.3. SSV-CVS sistema

Jei, naudojant šilumokaitį, praskiestų išmetamųjų dujų temperatūra m_{ed} per ciklą svyruoja ne daugiau kaip ± 11 K, praskiestų išmetamųjų dujų masės srautas (kg per bandymą) per ciklą apskaičiuojamas taip:

$$m_{ed} = 1,293 \cdot q_{VSSV} \cdot \Delta t \quad (\text{A.8-40})$$

Čia:

$1,293 \text{ kg/m}^3$ = oro tankis, esant 273,15 K ir 101,325 kPa;

Δt = ciklo trukmė, s;

q_{VSSV} = oro srautas normaliosiomis sąlygomis (101,325 kPa, 273,15 K), m^3/s ;

su

$$q_{VSSV} = \frac{A_0}{60} d_V^2 C_d p_p \sqrt{\left[\frac{1}{T_{in}} \left(r_p^{1,4286} - r_p^{1,7143} \right) \cdot \left(\frac{1}{1 - r_D^4 r_p^{1,4286}} \right) \right]} \quad (\text{A.8-41})$$

Čia:

$$A_0 = \text{konstantų ir perskaičiavimo vienetų rinkinys} = 0,0056940 \left[\frac{m^3}{\text{min}} \cdot \frac{K^{\frac{1}{2}}}{\text{kPa}} \cdot \frac{1}{\text{mm}^2} \right]$$

d_V = SSV tūtos skersmuo (mm);

C_d = SSV pralaidumo koeficientas [-];

p_p = absoliutusias slėgis Venturio difuzoriaus įėjimo angoje, kPa.

T_{in} = temperatūra Venturio difuzoriaus įėjimo angoje, K;

$$r_p = \text{SSV tūtos ir absoliučiojo statinio slėgio įėjimo angoje santykis} = \left(1 - \frac{\Delta p}{p_a} \right) [-];$$

$$r_D = \text{SSV tūtos skersmens ir įleidžiamojo vamzdžio vidinio skersmens santykis} \frac{d}{D} [-].$$

Jei naudojama sistema, turinti srauto kompensavimo funkciją (t. y. be šilumokaičio), praskiestų išmetamųjų dujų masė $m_{ed,i}$ (kg) per laiko tarpą apskaičiuojama taip:

$$m_{ed,i} = 1,293 \cdot q_{VSSV} \cdot \Delta t_i \quad (\text{A.8-42})$$

Čia:

$1,293 \text{ kg/m}^3$ = oro tankis, esant 273,15 K ir 101,325 kPa;

Δt_i = laiko tarpas [s];

q_{VSSV} = tūrinis SSV srautas [m^3/s].

A.8.3.5. Išmetamųjų kietųjų dalelių kiekio apskaičiavimas

A.8.3.5.1. Pereinamųjų režimų ir nuolydinio režimo ciklai

Kietųjų dalelių masė (g per bandymą) po kietųjų dalelių ėminio masės pataisos dėl keliamosios galios apskaičiuojama pagal 8.1.12.2.5 punktą:

A.8.3.5.1.1. Dalies srauto skiedimo sistema

Dvigubo skiedimo sistemos apskaičiavimo būdas aprašytas A.8.3.5.1.2 punkte.

A.8.3.5.1.1.1. Skaičiavimas, pagrįstas ėminio santykiu

Išmetamųjų kietųjų dalelių kiekis per ciklą m_{PM} (g) apskaičiuojamas taikant šią lygtį.

$$m_{PM} = \frac{m_f}{r_s \cdot 1\,000} \quad (A.8-43)$$

Čia:

m_f = per ciklą surinktų kietųjų dalelių masė, mg;

r_s = vidutinis ėminio santykis per bandymo ciklą [-];

su:

$$r_s = \frac{m_{se}}{m_{ew}} \cdot \frac{m_{sep}}{m_{sed}} \quad (A.8-44)$$

Čia:

m_{se} = nepraskiestų išmetamųjų dujų ėminio masė per ciklą, kg;

m_{ew} = bendroji nepraskiestų išmetamųjų dujų masė per ciklą, kg;

m_{sep} = per kietųjų dalelių surinkimo filtrus pratekėjusių praskiestų išmetamųjų dujų masė, kg;

m_{sed} = skiedimo tuneliu tekančių praskiestų išmetamųjų dujų masė, kg.

Jei tai viso ėminio ėmimo sistema, m_{sep} ir m_{sed} yra vienodi.

A.8.3.5.1.1.2. Skaičiavimas, pagrįstas skiedimo santykiu

Išmetamųjų kietųjų dalelių kiekis per ciklą m_{PM} (g) apskaičiuojamas taikant šią lygtį.

$$m_{PM} = \frac{m_f}{m_{sep}} \cdot \frac{m_{edf}}{1\,000} \quad (A.8-45)$$

Čia:

m_f = per ciklą surinktų kietųjų dalelių 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 taip:

$$m_{edf} = \frac{1}{f} \cdot \sum_{i=1}^N q_{medf,i} \quad (A.8-46)$$

$$q_{medf,i} = q_{mew,i} \cdot r_{d,i} \quad (A.8-47)$$

$$r_{d,i} = \frac{q_{mdew,i}}{q_{mdew,i} - q_{mdw,i}} \quad (A.8-48)$$

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 sparta, Hz;

N = matavimų skaičius [-].

A.8.3.5.1.2. Viso srauto skiedimo sistema

Išmetamųjų teršalų masė apskaičiuojama taip:

$$m_{PM} = \frac{m_f}{m_{sep}} \cdot \frac{m_{ed}}{1\,000} \quad (\text{A.8-49})$$

Čia:

m_f = per ciklą surinktų kietųjų dalelių 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

$$m_{sep} = m_{set} \cdot m_{ssd} \quad (\text{A.8-50})$$

Čia:

m_{set} = per kietųjų dalelių filtrą pratekėjusių dvigubai praskiestų išmetamųjų dujų masė (kg);

m_{ssd} = antrinio skiedimo oro masė, kg.

A.8.3.5.1.3. Fono koncentracijos pataisa

Kietųjų dalelių masė $m_{PM,c}$ (g) dėl fono gali būti pataisyta taip:

$$m_{PM,c} = \left\{ \frac{m_f}{m_{sep}} - \left[\frac{m_b}{m_{sd}} \cdot \left(1 - \frac{1}{D} \right) \right] \right\} \cdot \frac{m_{ed}}{1\,000} \quad (\text{A.8-51})$$

Čia:

m_f = per ciklą surinktų kietųjų dalelių masė, mg;

m_{sep} = per kietųjų dalelių surinkimo filtrus pratekėjusių praskiestų išmetamųjų dujų masė, kg;

m_{sd} = skiedimo oro, paimto kietųjų dalelių fono 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. A.8-29 lygtį A.8.3.2.2 punkte) [-]

A.8.3.5.2. Pastovios būsenos diskrečiojo režimo ciklo apskaičiavimas

A.8.3.5.2.1. Skiedimo sistema

Visi apskaičiavimai grindžiami vidutinėmis vertėmis, gautomis taikant atskirus režimus i ėminių ėmimo tarpsniu.

- a) Taikant dalies srauto skiedimą, lygiavertė praskiestų išmetamųjų dujų srauto masė nustatoma naudojant 9.2 paveiksle pavaizduotą sistemą, turinčią srauto matavimo funkciją:

$$q_{medf} = q_{mew} \cdot r_d \quad (\text{A.8-52})$$

$$r_d = \frac{q_{mdew}}{q_{mdew} - q_{mdw}} \quad (\text{A.8-53})$$

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} .

A.8.3.5.2.2. Kietųjų dalelių masės srauto apskaičiavimas

Kietųjų dalelių masės srautas per ciklą q_{mPM} (g/h) apskaičiuojamas taip:

- a) vieno filtro metodas:

$$q_{mPM} = \frac{m_f}{m_{sep}} \cdot \overline{q_{medf}} \cdot \frac{3\,600}{1\,000} \quad (\text{A.8-54})$$

$$\overline{q_{medf}} = \sum_{i=1}^N q_{medfi} \cdot WF_i \quad (A.8-55)$$

$$m_{sep} = \sum_{i=1}^N m_{sepi} \quad (A.8-56)$$

Čia:

q_{mPM} = kietųjų dalelių masės srautas (g/h);

m_f = per ciklą surinktų kietųjų dalelių 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) kelių filtrų metodas:

$$q_{mPMi} = \frac{m_{fi}}{m_{sepi}} \cdot q_{medfi} \cdot \frac{3\,600}{1\,000} \quad (A.8-57)$$

Čia:

q_{mPMi} = kietųjų dalelių masės srautas, taikant režimą i (g/h);

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);

KD masė yra nustatoma per bandymo ciklą susumavus vidutines vertes, gautas ėminių ėmimo tarpsniu taikant atskirus režimus i .

Kietųjų dalelių masės srauto vertė q_{mPM} (g/h) arba q_{mPMi} (g/h) dėl fono gali būti pataisyta taip:

a) vieno filtro metodas:

$$q_{mPM} = \left\{ \frac{m_f}{m_{sep}} - \left[\frac{m_{f,d}}{m_d} \cdot \sum_{i=1}^N \left(1 - \frac{1}{D_i} \right) \cdot WF_i \right] \right\} \cdot \overline{q_{medf}} \frac{3\,600}{1\,000} \quad (A.8-58)$$

Čia:

q_{mPM} = kietųjų dalelių masės srautas (g/h);

m_f = surinktų kietųjų dalelių ėminio masė (mg);

m_{sep} = per kietųjų dalelių ėminių filtrus 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 ėminio masė (kg);

D_i = skiedimo koeficientas, taikant režimą i (žr. A.8-29 lygtį A.8.3.2.2 punkte) [-]

WF_i = svertinis koeficientas, taikomas režimui i [-].

$\overline{q_{medf}}$ = vidutinis lygiavertis praskiestų išmetamųjų dujų masės srautas, skaičiuojamas drėgnoms dujoms, kg/s.

b) kelių filtrų metodas:

$$q_{mPMi} = \left\{ \frac{m_{fi}}{m_{sepi}} - \left[\frac{m_{f,d}}{m_d} \cdot \left(1 - \frac{1}{D} \right) \right] \right\} \cdot q_{medfi} \frac{3\,600}{1\,000} \quad (A.8-59)$$

Čia:

q_{mPM} = kietųjų dalelių masės srautas (g/h);

m_{fi} = kietųjų dalelių ėminio, surinkto taikant režimą i , masė (mg);

$m_{f,d}$ = iš skiedimo oro surinktų kietųjų dalelių ėminio masė (mg);

q_{medfi} = lygiavertis praskiestų išmetamųjų dujų masės srautas, skaičiuojamas drėgnoms dujoms, taikant režimą i (kg/h);

m_{sepi} = per kietųjų dalelių ėminių filtrus pratekėjusio praskiestų išmetamųjų dujų ėminio masė (kg);

m_d = per kietųjų dalelių ėminių filtrus pratekėjusio skiedimo oro ėminio masė (kg);

D = skiedimo koeficientas (žr. A.8-29 lygtį A.8.3.2.2 punkte) [-];

$\overline{q_{medf}}$ = vidutinis lygiavertis praskiestų išmetamųjų dujų masės srautas, skaičiuojamas drėgnoms dujoms, kg/s.

Jei matuojama daugiau nei vieną kartą, $m_{f,d}/m_d$ pakeičiamas $\overline{m_{f,d}/m_d}$.

A.8.4. Ciklo darbas ir išmetamųjų teršalų savitoji masė

A.8.4.1. Išmetamieji dujiniai teršalai

A.8.4.1.1. Pereinamųjų režimų ir nuolydinio režimo ciklai

Nepraskiestos ir praskiestos išmetamosios dujos aptiriamos atitinkamai A.8.2.1. ir A.8.3.1 punktuose. Gautos galios P (kW) vertės integruojamos per bandymo intervalą. Bendrasis darbas W_{act} (kWh) apskaičiuojamas taip:

$$W_{act} = \sum_{i=1}^N P_i \cdot \Delta t_i = \frac{1}{f} \cdot \frac{1}{3600} \cdot \frac{1}{10^3} \cdot \frac{2 \cdot \pi}{60} \sum_{i=1}^N (n_i \cdot T_i) \quad (A.8-60)$$

Čia:

P_i = akimirkinė variklio galia (kW);

n_i = akimirkinis variklio sūkių skaičius (min^{-1});

T_i = akimirkinis variklio sukimo momentas [Nm];

W_{act} = faktinis ciklo darbas (kWh);

f = duomenų rinkimo sparta, Hz;

N = matavimų skaičius [-].

Išmetamųjų teršalų savitoji masė e_{gas} (g/kWh) apskaičiuojama toliau nurodytais būdais, atsižvelgiant į bandymo ciklo tipą.

$$e_{gas} = \frac{m_{gas}}{W_{act}} \quad (A.8-61)$$

Čia:

m_{gas} = bendroji išmetamųjų teršalų masė (g per bandymą);

W_{act} = ciklo darbas (kWh).

Taikant pereinamųjų režimų ciklą, galutinis bandymo rezultatas e_{gas} (g/kWh) yra šalto variklio užvedimo bandymo ir įšilusio variklio užvedimo bandymo svertinis vidurkis, taikant šią formulę:

$$e_{gas} = \frac{(0,1 \cdot m_{cold}) + (0,9 \cdot m_{hot})}{(0,1 \cdot W_{act,cold}) + (0,9 \cdot W_{act,hot})} \quad (A.8-62)$$

Taikant periodinį (nedažną) išmetamųjų teršalų regeneravimą (6.6.2 punktas), išmetamųjų teršalų savitajai masei taikomas multiplikacinis perskaičiavimo koeficientas k_r (6-4 lygtis) arba dvi atskiros poros adityviųjų perskaičiavimo koeficientų k_{Ur} (didinimo koeficientas (6-5 lygtis)) ir k_{Dr} (mažinimo koeficientas (6-6 lygtis)).

A.8.4.1.2. Pastovios būsenos diskrečiojo režimo ciklas

Išmetamųjų teršalų savitoji masė e_{gas} (g/kWh) apskaičiuojama taip:

$$e_{gas} = \frac{\sum_{i=1}^{N_{mode}} (q_{mgasi} \cdot WF_i)}{\sum_{i=1}^{N_{mode}} (P_i \cdot WF_i)} \quad (A.8-63)$$

Čia:

$q_{mgas,i}$ = vidutinis išmetamųjų teršalų masės srautas, taikant režimą i (g/h);

P_i = variklio galia, taikant režimą i (kW), su $P_i = P_{maxi} + P_{auxi}$ (žr. 6.3. ir 7.7.1.2 punktus);

WF_i = svertinis koeficientas, taikomas režimui i [-].

A.8.4.2. Išmetamosios kietosios dalelės

A.8.4.2.1. Pereinamųjų režimų ir nuolydinio režimo ciklai

Išmetamųjų kietųjų dalelių savitoji masė apskaičiuojama pagal A.8-61 lygtį, kur e_{gas} (g/kWh) ir m_{gas} (g per bandymą) pakeičiama atitinkamai e_{PM} (g/kWh) ir m_{PM} (g per bandymą):

$$e_{\text{PM}} = \frac{m_{\text{PM}}}{W_{\text{act}}} \quad (\text{A.8-64})$$

Čia:

m_{PM} = bendroji išmetamųjų kietųjų dalelių masė, apskaičiuota pagal A.8.3.5 punktą (g per bandymą);

W_{act} = ciklo darbas (kWh).

Pereinamųjų dažnių sudėtinio ciklo metu (t. y. per šaltąją ir karštąją fazes) išmetami teršalai apskaičiuojami taip, kaip nurodyta A.8.4.1 punkte.

A.8.4.2.2. Pastovios būsenos diskrečiojo režimo ciklas

Išmetamųjų kietųjų dalelių savitoji masė e_{PM} (g/kWh) apskaičiuojama šiais būdais:

a) vieno filtro metodas:

$$e_{\text{PM}} = \frac{q_{\text{mPM}}}{\sum_{i=1}^N (P_i \cdot WF_i)} \quad (\text{A.8-65})$$

Čia:

P_i = variklio galia, kai taikomas režimas i (kW), su $P_i = P_{\text{maxi}} + P_{\text{auxi}}$ (žr. 6.3. ir 7.7.1.2 punktus);

WF_i = svertinis koeficientas, taikomas režimui i [-];

q_{mPM} = kietųjų dalelių masės srautas (g/h);

b) kelių filtrų metodas:

$$e_{\text{PM}} = \frac{\sum_{i=1}^N (q_{\text{mPMi}} \cdot WF_i)}{\sum_{i=1}^N (P_i \cdot WF_i)} \quad (\text{A.8-66})$$

Čia:

P_i = variklio galia, kai taikomas režimas i (kW), su $P_i = P_{\text{maxi}} + P_{\text{auxi}}$ (žr. 6.3. ir 7.7.1.2 punktus);

WF_i = svertinis koeficientas, taikant režimą i [-];

q_{mPMi} = kietųjų dalelių masės srautas, taikant režimą i (g/h).

Taikant vieno filtro metodą, efektyvusis svertinis koeficientas WF_{ei} per kiekvieno režimą apskaičiuojamas taip:

$$WF_{ei} = \frac{m_{\text{sepi}} \cdot \overline{q_{\text{medf}}}}{m_{\text{sep}} \cdot q_{\text{medfi}}} \quad (\text{A.8-67})$$

Čia:

m_{sepi} = per kietųjų dalelių ėminių filtrus pratekėjusio praskiesto išmetamųjų dujų ėminio masė, taikant režimą i (kg);

$\overline{q_{\text{medf}}}$ = 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 praskiesto išmetamųjų dujų ėminio masė (kg).

Efektyviųjų svertinių koeficientų vertė 5 priede pateiktų svertinių koeficientų verčių neturi viršyti daugiau kaip $\pm 0,005$ (absoliučioji vertė).

A.8.1 priedėlis

Praskiesto išmetamųjų teršalų srauto (CVS) kalibravimas

A.8.5. CVS sistemos kalibravimas

CVS sistema kalibruojama naudojant tikslų srautmatį ir ribojimo įtaisą. Sistema tekantis srautas matuojamas esant skirtingiems srauto ribojimo nustatymams, o sistemos kontroliniai dydžiai išmatuojami ir susiejami su srautu.

Galima naudoti įvairių tipų srautmačius, pvz., kalibruotą Venturio difuzorių, kalibruotą laminarinio srauto debitmatį ar kalibruotą turbininį matuoklį.

A.8.5.1. PDP tūrinis siurblys (PDP)

Visi su siurbliu susiję parametrai matuojami vienu metu, kaip ir kalibravimo Venturio difuzoriaus, kuris su siurbliu sujungtas nuosekliai, parametrai. Brėžiama apskaičiuoto srauto (m^3/s siurblio įsiurbimo angoje absoliutaus slėgio ir temperatūros sąlygomis) priklausomybė nuo koreliacinės funkcijos, kuri yra tam tikro siurblio parametru 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 difuzoriaus ir CVS siurblio turi būti mažesni kaip 0,3 proc. žemiausio srauto taško (didžiausias apribojimas ir mažiausioji PDP sūkių dažnio vertė).

Taikant gamintojo nurodytą metodą, pagal srauto matuoklio rodmenis kiekvienai srautą ribojančio įtaiso padėčiai (mažiausiai 6 padėtyse) apskaičiuojamas oro srautas normaliosiomis sąlygomis (q_{VCVS}) m^3/s . Oro srautas tada perskaiciuojamas į siurblio srautą (V_0), kuris apskaičiuojamas m^3 per sūki, esant absoliučiajam slėgiui ir absoliučiajai temperatūrai siurblio įsiurbimo angoje:

$$V_0 = \frac{q_{VCVS}}{n} \cdot \frac{T}{273,15} \cdot \frac{101,325}{p_p} \quad (A.8-68)$$

Čia:

q_{VCVS} = oro srautas normaliosiomis sąlygomis (101,325 kPa, 273,15 K), m^3/s ;

T = temperatūra siurblio įsiurbimo angoje, K;

p_p = absoliutusias slėgis siurblio įsiurbimo angoje (kPa);

n = siurblio sūkių dažnis (sūki per sekundę).

Siekiant įvertinti slėgio kitimo siurblyje ir siurblio slysties greičio santykio įtaką, apskaičiuojama koreliacijos funkcija (X_0) (sūki per sekundę), susiejanti siurblio sūkių dažnį, slėgių siurblio įsiurbimo ir išėjimo angose skirtumą ir absoliutųjį slėgį siurblio išėjimo angoje:

$$X_0 = \frac{1}{n} \cdot \sqrt{\frac{\Delta p_p}{p_p}} \quad (A.8-69)$$

Čia:

Δp_p = skirtuminis siurblio įsiurbimo ir išėjimo angos slėgis (kPa);

p_p = absoliutusias slėgis siurblio išėjimo angoje (kPa);

n = siurblio sūkių dažnis (sūki per sekundę).

Taikant mažiausiųjų kvadratų metodą, gaunama ši kalibravimo lygtis:

$$V_0 = D_0 - m \cdot X_0 \quad (A.8-70)$$

D_0 ($m^3/sūki$) ir m (m^3/s) atitinkamai yra atkarpos koordinacių ašyje ir kreivės konstantos, žymincios regresijos kreivę.

Jei CVS sistemos siurblys gali veikti skirtingu sūkių dažniu, kalibravimo kreivės, gautos esant skirtingiems siurblio srautams, turi būti apytikriai lygiagrečios, o atkarpos koordinacių ašyje vertės (D_0), mažėjant siurblio srautui, turi didėti.

Pagal lygtį apskaičiuotos vertės turi būti lygios išmatuotai V_0 vertei $\pm 0,5$ proc. Skirtingų siurblių m vertės skiriasi. Kietųjų dalelių srautas per tam tikrą laiką sumažina siurblio slystį, tai rodo m vertės mažėjimas. Todėl siurblys kalibruojamas prieš pradėdamas jį naudoti, po kapitalinės techninės priežiūros ir tuomet, kai visos sistemos tikrinimas rodo, kad slysties greitis yra pakitęs.

A.8.5.2. Kritinio srauto Venturio difuzorius (CFV)

CFV kalibravimas grindžiamas kritinio srauto per Venturio difuzorių lygtimi. Dujų srautas – difuzoriaus įėjimo angos slėgio ir temperatūros funkcija.

Norint nustatyti kritinio srauto Venturio diapazoną, brėžiamas K_V priklausomybės nuo slėgio Venturio difuzoriaus įėjimo angoje grafikas. Kalbant apie kritinį (ribinį) srautą, K_V vertė yra palyginti pastovi. Kai slėgis mažėja (vakuumas didėja), srautas per Venturio difuzorių neribojamas, K_V mažėja, o tai rodo, kad CFV naudojamas už leidžiamojo intervalo ribų.

Taikant gamintojo nurodytą metodą, pagal srauto matuoklio rodmenis kiekvienai srautą ribojančio įtaiso padėčiai (mažiausiai 8 padėtyms) apskaičiuojamas oro srautas normaliosiomis sąlygomis (q_{VCVS}) m^3/s . Kalibravimo koeficientas K_V [$(\sqrt{K} \cdot m^4 \cdot s)/kg$] kiekvienai srauto ribojimo padėčiai apskaičiuojamas pagal kalibravimo duomenis:

$$K_V = \frac{q_{VCVS} \cdot \sqrt{T}}{p_p} \quad (A.8-71)$$

Čia:

q_{VSSV} = oro srautas normaliosiomis sąlygomis (101,325 kPa, 273,15 K), m^3/s ;

T = temperatūra Venturio difuzoriaus įėjimo angoje, K;

p_p = absoliutusias slėgis Venturio difuzoriaus įėjimo angoje, kPa.

Apskaičiuojama vidutinė K_V vertė ir standartinis nuokrypis. Standartinis nuokrypis turi būti ne didesnis kaip $\pm 0,3$ proc. vidutinės K_V vertės.

A.8.5.3. Ikgarsinis difuzorius (SSV)

SSV kalibravimas grindžiamas ribinio srauto pro ikgarsinį Venturio difuzorių lygtimi. Dujų srautas yra slėgio įėjimo angoje ir temperatūros, slėgio sumažėjimo tarp SSV įėjimo angos ir tūtos funkcija, kaip parodyta A.8-41 lygtyje.

Taikant gamintojo nurodytą metodą, pagal srauto matuoklio rodmenis kiekvienai srautą ribojančio įtaiso padėčiai (mažiausiai 16 padėčių) apskaičiuojamas oro srautas normaliosiomis sąlygomis (q_{VCVS}) m^3/s . Pralaidumo koeficientas kiekvienai srauto ribojimo padėčiai apskaičiuojamas pagal kalibravimo duomenis:

$$C_d = \frac{q_{VSSV}}{\frac{A_0}{60} \cdot d_v^2 \cdot p_p \cdot \sqrt{\left[\frac{1}{T_{in,v}} (r_p^{1,4286} - r_p^{1,7143}) \left(\frac{1}{1 - r_D^4 \cdot r_p^{1,4286}} \right) \right]}} \quad (A.8-72)$$

Čia:

A_0 = konstantų ir perskaičiavimo vienetų rinkinys = $0,0056940 \left[\frac{m^3}{min} \cdot \frac{K^{\frac{1}{2}}}{kPa} \cdot \frac{1}{mm^2} \right]$;

q_{VSSV} = oro srautas normaliosiomis sąlygomis (101,325 kPa, 273,15 K), m^3/s ;

$T_{in,v}$ = temperatūra Venturio difuzoriaus įėjimo angoje, K;

d_v = SSV tūtos skersmuo (mm);

r_p = SSV tūtos ir absoliučiojo statinio slėgio įėjimo angoje santykis = $1 - \Delta p/p_p$ [-];

r_D = SSV tūtos skersmens d_v ir įleidžiamojo vamzdžio vidinio skersmens D santykis [-].

Siekiant nustatyti ikgarsinio srauto intervalą braižomas C_d priklausomybės nuo Reinoldso skaičiaus Re SSV tūtoje grafikas. Re ikgarsinio Venturio difuzoriaus tūtoje apskaičiuojamas taikant šią lygtį:

$$Re = A_1 \cdot 60 \cdot \frac{q_{VSSV}}{d_v \cdot \mu} \quad (A.8-73)$$

su

$$\mu = \frac{b \times T^{1,5}}{S + T} \quad (A.8-74)$$

Čia:

$$A_1 = \text{konstantų ir perskaičiavimo vienetų rinkinys} = 27,43831 \left[\frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot \frac{\text{min}}{\text{s}} \cdot \frac{\text{mm}}{\text{m}} \right];$$

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 ($\text{kg}/(\text{m}\cdot\text{s})$);

b = $1,458 \times 10^6$ (empirinė konstanta) ($\text{kg}/(\text{m}\cdot\text{s}\cdot\text{K}^{0,5})$);

S = 110,4 (empirinė konstanta), K.

Kadangi q_{VSSV} – Re lygties įvestis, skaičiavimas turi būti pradėtas nustatant pirmines spėjamas kalibravimo Venturio difuzoriaus q_{VSSV} arba C_d vertes ir kartojamas, kol q_{VSSV} vertės sutaps. Konvergavimo metodas turi būti toks, kad kiekvienoje matavimo vietoje būtų užtikrinamas ne mažesnis nei 0,1 proc. arba dar didesnis matavimo vertės tikslumas.

Pagal kalibravimo kreivių sutapties lygtį apskaičiuotos C_d vertės ne mažiau kaip 16 ikigarsinio srauto intervalo taškų nuo kiekviename taške išmatuotos C_d vertės neturi skirtis $\pm 0,5$ proc.

A.8.2 priedėlis

Rodmenų slinkio pataisa

A.8.6. Šiame priedėlyje minėti apskaičiavimai atliekami remiantis 4B priedo A.7.2–A.7 priedėliais.

$$c_{\text{idriftcor}} = c_{\text{refzero}} + (c_{\text{refspan}} - c_{\text{refzero}}) \cdot \frac{2c_i - (c_{\text{prezero}} + c_{\text{postzero}})}{(c_{\text{prespan}} + c_{\text{postspan}}) - (c_{\text{prezero}} + c_{\text{postzero}})} \quad (\text{A.8-75})$$

Čia:

$c_{\text{idriftcor}}$ = koncentracija, pataisyta dėl rodmenų slinkio (ppm);

c_{refzero} = nulinės vertės nustatymo dujų pamatinė koncentracija, kuri paprastai yra nulinė, nebent žinoma, kad yra kitaip (ppm);

c_{refspan} = patikros dujų pamatinė 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);

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).

5 PRIEDAS

BANDYMŲ CIKLAI

1. Bandymų ciklai

1.1. Pastovios būsenos diskrečiojo režimo bandymai

a) Su bandomuoju kintamo greičio varikliu dinamometre atliekamas šis 8 režimų ciklas ⁽¹⁾:

Režimo numeris	Variklio sūkių dažnis	Sukimo momentas (proc.)	Svertinis koeficientas
1	Vardinis (*) arba atskaitos (**)	100	0,15
2	Vardinis (*) arba atskaitos (**)	75	0,15
3	Vardinis (*) arba atskaitos (**)	50	0,15
4	Vardinis (*) arba atskaitos (**)	10	0,10
5	Tarpinis	100	0,10
6	Tarpinis	75	0,10
7	Tarpinis	50	0,10
8	Tuščioji eiga	—	0,15

(*) Kai varikliai bandomi pagal 4B priedo nuostatas, vietoj vardinio sūkių dažnio naudojamas denormalizavimo sūkių dažnis (n_{denorm}), nustatytas 4B priedo 7.7.1.1 punkte. Šiuo atveju vietoj vardinio sūkių dažnio n_{denorm} taip pat naudojamas tada, kai nustatomas tarpinis sūkių dažnis.

(**) Atskaitos sūkių dažnis pasirinktinai taikomas tik varikliams, kurie bandomi pagal 4A priedą, ir yra nustatytas 4A priedo 4.3.1 punkte.

b) Su bandomuoju pastovaus greičio varikliu dinamometre atliekamas šis 5 režimų ciklas ⁽²⁾:

Režimo numeris	Variklio sūkių dažnis	Sukimo momentas (proc.)	Svertinis koeficientas
1	Vardinis	100	0,05
2	Vardinis	75	0,25
3	Vardinis	50	0,30
4	Vardinis	25	0,30
5	Vardinis	10	0,10

Apkrovos skaičiai – procentinė dalis sukimo momento, atitinkančio pagrindinio maitinimo šaltinio galią ⁽³⁾, apibrėžiamą kaip didžiausia galia, gaunama esant kintamos galios sekai, kurią nurodytomis aplinkos sąlygomis galima taikyti neribotą valandų skaičių per metus tarp nustatytų priežiūros intervalų, kai priežiūra atliekama pagal gamintojo instrukcijas.

1.2. Pastovios būsenos nuolydinio režimo bandymai

a) Jei tai kintamo greičio varikliai, atliekant nuolydinio režimo bandymus, taikomas šis 9 režimų bandymų ciklas:

RMC režimas	Režimo laikas (s)	Variklio sūkių dažnis ^(a) , ^(c)	Sukimo momentas (proc.) ^(b) , ^(c)
1a nuostovi būseną	126	Variklis išilęs, tuščiąja eiga	0
1b perėjimas	20	Tiesinis perėjimas ⁽²⁾	Tiesinis perėjimas

⁽¹⁾ Atitinka C1 ciklą, aprašytą ISO 8178-4: 2007 (patais. 2008 m.) 8.3 punkte.

⁽²⁾ Atitinka C1 ciklą, aprašytą ISO 8178-4: 2007 (patais. 2008 m.) 8.4 punkte.

⁽³⁾ Pagrindinio maitinimo šaltinio galios apibrėžtis tiksliau paaiškinta ISO 8528-1:2005 standarto 2 paveiksle.

RMC režimas	Režimo laikas (s)	Variklio sūkių dažnis ^(a) , ^(c)	Sukimo momentas (proc.) ^(b) , ^(c)
2a nuostovi būseną	159	Tarpinis	100
2b perėjimas	20	Tarpinis	Tiesinis perėjimas
3a nuostovi būseną	160	Tarpinis	50
3b perėjimas	20	Tarpinis	Tiesinis perėjimas
4a nuostovi būseną	162	Tarpinis	75
4b perėjimas	20	Tiesinis perėjimas	Tiesinis perėjimas
5a nuostovi būseną	246	Vardinis	100
5b perėjimas	20	Vardinis	Tiesinis perėjimas
6a nuostovi būseną	164	Vardinis	10
6b perėjimas	20	Vardinis	Tiesinis perėjimas
7a nuostovi būseną	248	Vardinis	75
7b perėjimas	20	Vardinis	Tiesinis perėjimas
8a nuostovi būseną	247	Vardinis	50
8b perėjimas	20	Tiesinis perėjimas	Tiesinis perėjimas
9 nuostovi būseną	128	Variklis išilęs, tuščiajame eiga	0

^(a) Sūkių dažnio sąlygos pateiktos išnašoje apie pastovios būsenos diskrečio režimo bandymą.

^(b) Procentinė sukimo momento dalis santykinai atitinka didžiausią sukimo momentą, taikant reikalaujamą variklio sūkių dažnį.

^(c) Nuo vieno režimo prie kito pereinama per 20 s perėjimo fazę. Perėjimo fazės metu pateikiama tiesinės progresijos nuo esamo režimo sukimo momento status prie kito režimo sukimo momento status komanda; tuo pat metu pateikiama panaši variklio sūkių dažnio tiesinės progresijos komanda, jeigu pasikeičia sūkių dažnio stata.

b) Jei tai pastovaus greičio varikliai, atliekant nuolydinio režimo bandymus, taikomas šis 5 režimų bandymų ciklas:

RMC režimas	Režimo laikas (s)	Variklio sūkių dažnis	Sukimo momentas (proc.) ^(a) , ^(b)
1a nuostovi būseną	53	variklio valdomas	100
1b perėjimas	20	variklio valdomas	Tiesinis perėjimas
2a nuostovi būseną	101	variklio valdomas	10
2b perėjimas	20	variklio valdomas	Tiesinis perėjimas
3a nuostovi būseną	277	variklio valdomas	75
3b perėjimas	20	variklio valdomas	Tiesinis perėjimas
4a nuostovi būseną	339	variklio valdomas	25
4b perėjimas	20	variklio valdomas	Tiesinis perėjimas
5 nuostovi būseną	350	variklio valdomas	50

^(a) Procentinė sukimo momento dalis santykinai atitinka didžiausią sukimo momentą.

^(b) Nuo vieno režimo prie kito pereinama per 20 s perėjimo fazę. Perėjimo fazės metu pateikiama tiesinės progresijos nuo esamo režimo sukimo momento status prie kito režimo sukimo momento status komanda.

1.3. Pereinamųjų režimų ciklas

a) Jei tai kintamo greičio varikliai, taikomas šis pilnutinis pereinamųjų režimų (kintamo greičio ir kintamos apkrovos) variklio dinamometro grafikas:

Laikas s	Norm. sūkių dažnis %	Norm sukimo momentas %	Laikas s	Norm. sūkių dažnis %	Norm sukimo momentas %	Laikas s	Norm. sūkių dažnis %	Norm sukimo momentas %
1	0	0	35	9	21	69	25	56
2	0	0	36	17	20	70	64	26
3	0	0	37	33	42	71	60	31
4	0	0	38	57	46	72	63	20
5	0	0	39	44	33	73	62	24
6	0	0	40	31	0	74	64	8
7	0	0	41	22	27	75	58	44
8	0	0	42	33	43	76	65	10
9	0	0	43	80	49	77	65	12
10	0	0	44	105	47	78	68	23
11	0	0	45	98	70	79	69	30
12	0	0	46	104	36	80	71	30
13	0	0	47	104	65	81	74	15
14	0	0	48	96	71	82	71	23
15	0	0	49	101	62	83	73	20
16	0	0	50	102	51	84	73	21
17	0	0	51	102	50	85	73	19
18	0	0	52	102	46	86	70	33
19	0	0	53	102	41	87	70	34
20	0	0	54	102	31	88	65	47
21	0	0	55	89	2	89	66	47
22	0	0	56	82	0	90	64	53
23	0	0	57	47	1	91	65	45
24	1	3	58	23	1	92	66	38
25	1	3	59	1	3	93	67	49
26	1	3	60	1	8	94	69	39
27	1	3	61	1	3	95	69	39
28	1	3	62	1	5	96	66	42
29	1	3	63	1	6	97	71	29
30	1	6	64	1	4	98	75	29
31	1	6	65	1	4	99	72	23
32	2	1	66	0	6	100	74	22
33	4	13	67	1	4	101	75	24
34	7	18	68	9	21	102	73	30

Laikas s	Norm. sūkių dažnis %	Norm sukimo momentas %	Laikas s	Norm. sūkių dažnis %	Norm sukimo momentas %	Laikas s	Norm. sūkių dažnis %	Norm sukimo momentas %
103	74	24	140	104	44	177	19	10
104	77	6	141	103	44	178	1	18
105	76	12	142	104	33	179	0	16
106	74	39	143	102	27	180	1	3
107	72	30	144	103	26	181	1	4
108	75	22	145	79	53	182	1	5
109	78	64	146	51	37	183	1	6
110	102	34	147	24	23	184	1	5
111	103	28	148	13	33	185	1	3
112	103	28	149	19	55	186	1	4
113	103	19	150	45	30	187	1	4
114	103	32	151	34	7	188	1	6
115	104	25	152	14	4	189	8	18
116	103	38	153	8	16	190	20	51
117	103	39	154	15	6	191	49	19
118	103	34	155	39	47	192	41	13
119	102	44	156	39	4	193	31	16
120	103	38	157	35	26	194	28	21
121	102	43	158	27	38	195	21	17
122	103	34	159	43	40	196	31	21
123	102	41	160	14	23	197	21	8
124	103	44	161	10	10	198	0	14
125	103	37	162	15	33	199	0	12
126	103	27	163	35	72	200	3	8
127	104	13	164	60	39	201	3	22
128	104	30	165	55	31	202	12	20
129	104	19	166	47	30	203	14	20
130	103	28	167	16	7	204	16	17
131	104	40	168	0	6	205	20	18
132	104	32	169	0	8	206	27	34
133	101	63	170	0	8	207	32	33
134	102	54	171	0	2	208	41	31
135	102	52	172	2	17	209	43	31
136	102	51	173	10	28	210	37	33
137	103	40	174	28	31	211	26	18
138	104	34	175	33	30	212	18	29
139	102	36	176	36	0	213	14	51

Laikas s	Norm. sūkių dažnis %	Norm sukimo momentas %	Laikas s	Norm. sūkių dažnis %	Norm sukimo momentas %	Laikas s	Norm. sūkių dažnis %	Norm sukimo momentas %
214	13	11	251	48	18	288	71	60
215	12	9	252	54	51	289	92	65
216	15	33	253	88	90	290	82	63
217	20	25	254	103	84	291	61	47
218	25	17	255	103	85	292	52	37
219	31	29	256	102	84	293	24	0
220	36	66	257	58	66	294	20	7
221	66	40	258	64	97	295	39	48
222	50	13	259	56	80	296	39	54
223	16	24	260	51	67	297	63	58
224	26	50	261	52	96	298	53	31
225	64	23	262	63	62	299	51	24
226	81	20	263	71	6	300	48	40
227	83	11	264	33	16	301	39	0
228	79	23	265	47	45	302	35	18
229	76	31	266	43	56	303	36	16
230	68	24	267	42	27	304	29	17
231	59	33	268	42	64	305	28	21
232	59	3	269	75	74	306	31	15
233	25	7	270	68	96	307	31	10
234	21	10	271	86	61	308	43	19
235	20	19	272	66	0	309	49	63
236	4	10	273	37	0	310	78	61
237	5	7	274	45	37	311	78	46
238	4	5	275	68	96	312	66	65
239	4	6	276	80	97	313	78	97
240	4	6	277	92	96	314	84	63
241	4	5	278	90	97	315	57	26
242	7	5	279	82	96	316	36	22
243	16	28	280	94	81	317	20	34
244	28	25	281	90	85	318	19	8
245	52	53	282	96	65	319	9	10
246	50	8	283	70	96	320	5	5
247	26	40	284	55	95	321	7	11
248	48	29	285	70	96	322	15	15
249	54	39	286	79	96	323	12	9
250	60	42	287	81	71	324	13	27

Laikas s	Norm. sūkių dažnis %	Norm sukimo momentas %	Laikas s	Norm. sūkių dažnis %	Norm sukimo momentas %	Laikas s	Norm. sūkių dažnis %	Norm sukimo momentas %
325	15	28	362	34	53	399	77	93
326	16	28	363	65	83	400	79	67
327	16	31	364	80	44	401	46	65
328	15	20	365	77	46	402	69	98
329	17	0	366	76	50	403	80	97
330	20	34	367	45	52	404	74	97
331	21	25	368	61	98	405	75	98
332	20	0	369	61	69	406	56	61
333	23	25	370	63	49	407	42	0
334	30	58	371	32	0	408	36	32
335	63	96	372	10	8	409	34	43
336	83	60	373	17	7	410	68	83
337	61	0	374	16	13	411	102	48
338	26	0	375	11	6	412	62	0
339	29	44	376	9	5	413	41	39
340	68	97	377	9	12	414	71	86
341	80	97	378	12	46	415	91	52
342	88	97	379	15	30	416	89	55
343	99	88	380	26	28	417	89	56
344	102	86	381	13	9	418	88	58
345	100	82	382	16	21	419	78	69
346	74	79	383	24	4	420	98	39
347	57	79	384	36	43	421	64	61
348	76	97	385	65	85	422	90	34
349	84	97	386	78	66	423	88	38
350	86	97	387	63	39	424	97	62
351	81	98	388	32	34	425	100	53
352	83	83	389	46	55	426	81	58
353	65	96	390	47	42	427	74	51
354	93	72	391	42	39	428	76	57
355	63	60	392	27	0	429	76	72
356	72	49	393	14	5	430	85	72
357	56	27	394	14	14	431	84	60
358	29	0	395	24	54	432	83	72
359	18	13	396	60	90	433	83	72
360	25	11	397	53	66	434	86	72
361	28	24	398	70	48	435	89	72

Laikas s	Norm. sūkių dažnis %	Norm sukimo momentas %	Laikas s	Norm. sūkių dažnis %	Norm sukimo momentas %	Laikas s	Norm. sūkių dažnis %	Norm sukimo momentas %
436	86	72	473	78	73	510	83	73
437	87	72	474	76	73	511	85	73
438	88	72	475	79	73	512	84	73
439	88	71	476	82	73	513	85	73
440	87	72	477	86	73	514	86	73
441	85	71	478	88	72	515	85	73
442	88	72	479	92	71	516	85	73
443	88	72	480	97	54	517	85	72
444	84	72	481	73	43	518	85	73
445	83	73	482	36	64	519	83	73
446	77	73	483	63	31	520	79	73
447	74	73	484	78	1	521	78	73
448	76	72	485	69	27	522	81	73
449	46	77	486	67	28	523	82	72
450	78	62	487	72	9	524	94	56
451	79	35	488	71	9	525	66	48
452	82	38	489	78	36	526	35	71
453	81	41	490	81	56	527	51	44
454	79	37	491	75	53	528	60	23
455	78	35	492	60	45	529	64	10
456	78	38	493	50	37	530	63	14
457	78	46	494	66	41	531	70	37
458	75	49	495	51	61	532	76	45
459	73	50	496	68	47	533	78	18
460	79	58	497	29	42	534	76	51
461	79	71	498	24	73	535	75	33
462	83	44	499	64	71	536	81	17
463	53	48	500	90	71	537	76	45
464	40	48	501	100	61	538	76	30
465	51	75	502	94	73	539	80	14
466	75	72	503	84	73	540	71	18
467	89	67	504	79	73	541	71	14
468	93	60	505	75	72	542	71	11
469	89	73	506	78	73	543	65	2
470	86	73	507	80	73	544	31	26
471	81	73	508	81	73	545	24	72
472	78	73	509	81	73	546	64	70

Laikas s	Norm. sūkių dažnis %	Norm sukimo momentas %	Laikas s	Norm. sūkių dažnis %	Norm sukimo momentas %	Laikas s	Norm. sūkių dažnis %	Norm sukimo momentas %
547	77	62	584	89	68	621	65	73
548	80	68	585	99	61	622	68	73
549	83	53	586	77	29	623	65	49
550	83	50	587	81	72	624	81	0
551	83	50	588	89	69	625	37	25
552	85	43	589	49	56	626	24	69
553	86	45	590	79	70	627	68	71
554	89	35	591	104	59	628	70	71
555	82	61	592	103	54	629	76	70
556	87	50	593	102	56	630	71	72
557	85	55	594	102	56	631	73	69
558	89	49	595	103	61	632	76	70
559	87	70	596	102	64	633	77	72
560	91	39	597	103	60	634	77	72
561	72	3	598	93	72	635	77	72
562	43	25	599	86	73	636	77	70
563	30	60	600	76	73	637	76	71
564	40	45	601	59	49	638	76	71
565	37	32	602	46	22	639	77	71
566	37	32	603	40	65	640	77	71
567	43	70	604	72	31	641	78	70
568	70	54	605	72	27	642	77	70
569	77	47	606	67	44	643	77	71
570	79	66	607	68	37	644	79	72
571	85	53	608	67	42	645	78	70
572	83	57	609	68	50	646	80	70
573	86	52	610	77	43	647	82	71
574	85	51	611	58	4	648	84	71
575	70	39	612	22	37	649	83	71
576	50	5	613	57	69	650	83	73
577	38	36	614	68	38	651	81	70
578	30	71	615	73	2	652	80	71
579	75	53	616	40	14	653	78	71
580	84	40	617	42	38	654	76	70
581	85	42	618	64	69	655	76	70
582	86	49	619	64	74	656	76	71
583	86	57	620	67	73	657	79	71

Laikas s	Norm. sūkių dažnis %	Norm sukimo momentas %	Laikas s	Norm. sūkių dažnis %	Norm sukimo momentas %	Laikas s	Norm. sūkių dažnis %	Norm sukimo momentas %
658	78	71	695	101	69	732	103	30
659	81	70	696	100	69	733	103	44
660	83	72	697	102	71	734	102	40
661	84	71	698	102	71	735	103	43
662	86	71	699	102	69	736	103	41
663	87	71	700	102	71	737	102	46
664	92	72	701	102	68	738	103	39
665	91	72	702	100	69	739	102	41
666	90	71	703	102	70	740	103	41
667	90	71	704	102	68	741	102	38
668	91	71	705	102	70	742	103	39
669	90	70	706	102	72	743	102	46
670	90	72	707	102	68	744	104	46
671	91	71	708	102	69	745	103	49
672	90	71	709	100	68	746	102	45
673	90	71	710	102	71	747	103	42
674	92	72	711	101	64	748	103	46
675	93	69	712	102	69	749	103	38
676	90	70	713	102	69	750	102	48
677	93	72	714	101	69	751	103	35
678	91	70	715	102	64	752	102	48
679	89	71	716	102	69	753	103	49
680	91	71	717	102	68	754	102	48
681	90	71	718	102	70	755	102	46
682	90	71	719	102	69	756	103	47
683	92	71	720	102	70	757	102	49
684	91	71	721	102	70	758	102	42
685	93	71	722	102	62	759	102	52
686	93	68	723	104	38	760	102	57
687	98	68	724	104	15	761	102	55
688	98	67	725	102	24	762	102	61
689	100	69	726	102	45	763	102	61
690	99	68	727	102	47	764	102	58
691	100	71	728	104	40	765	103	58
692	99	68	729	101	52	766	102	59
693	100	69	730	103	32	767	102	54
694	102	72	731	102	50	768	102	63

Laikas s	Norm. sūkių dažnis %	Norm sukimo momentas %	Laikas s	Norm. sūkių dažnis %	Norm sukimo momentas %	Laikas s	Norm. sūkių dažnis %	Norm sukimo momentas %
769	102	61	806	105	94	843	80	26
770	103	55	807	105	100	844	80	26
771	102	60	808	105	98	845	81	25
772	102	72	809	105	95	846	80	21
773	103	56	810	105	96	847	81	20
774	102	55	811	105	92	848	83	21
775	102	67	812	104	97	849	83	15
776	103	56	813	100	85	850	83	12
777	84	42	814	94	74	851	83	9
778	48	7	815	87	62	852	83	8
779	48	6	816	81	50	853	83	7
780	48	6	817	81	46	854	83	6
781	48	7	818	80	39	855	83	6
782	48	6	819	80	32	856	83	6
783	48	7	820	81	28	857	83	6
784	67	21	821	80	26	858	83	6
785	105	59	822	80	23	859	76	5
786	105	96	823	80	23	860	49	8
787	105	74	824	80	20	861	51	7
788	105	66	825	81	19	862	51	20
789	105	62	826	80	18	863	78	52
790	105	66	827	81	17	864	80	38
791	89	41	828	80	20	865	81	33
792	52	5	829	81	24	866	83	29
793	48	5	830	81	21	867	83	22
794	48	7	831	80	26	868	83	16
795	48	5	832	80	24	869	83	12
796	48	6	833	80	23	870	83	9
797	48	4	834	80	22	871	83	8
798	52	6	835	81	21	872	83	7
799	51	5	836	81	24	873	83	6
800	51	6	837	81	24	874	83	6
801	51	6	838	81	22	875	83	6
802	52	5	839	81	22	876	83	6
803	52	5	840	81	21	877	83	6
804	57	44	841	81	31	878	59	4
805	98	90	842	81	27	879	50	5

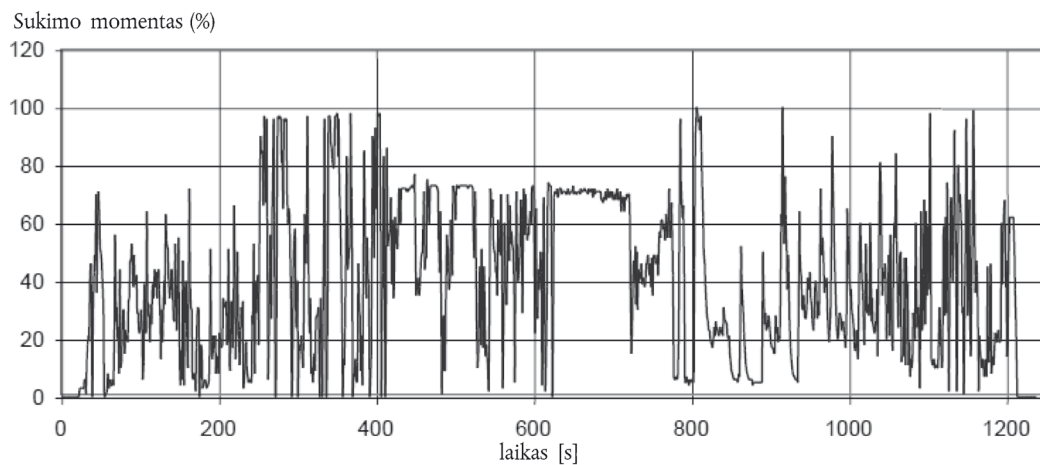
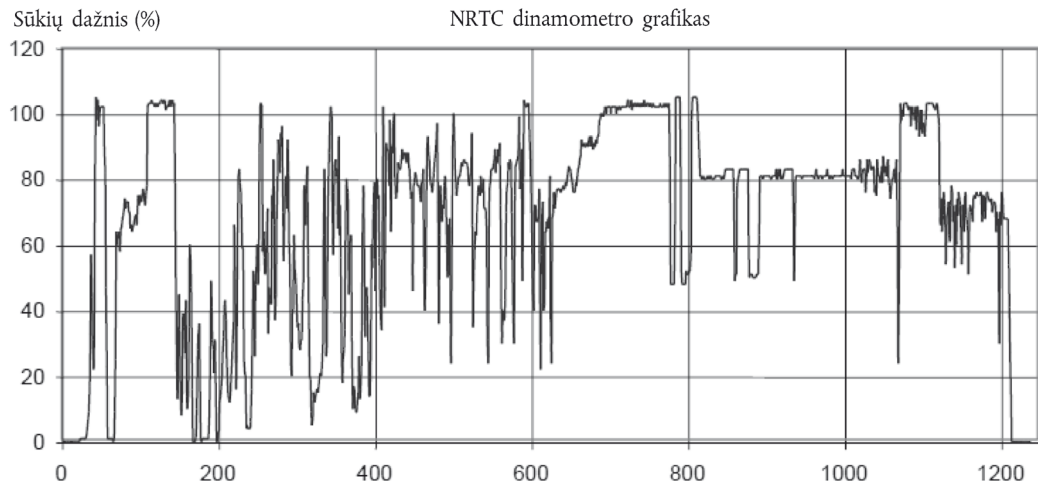
Laikas s	Norm. sūkių dažnis %	Norm sukimo momentas	Laikas s	Norm. sūkių dažnis %	Norm sukimo momentas	Laikas s	Norm. sūkių dažnis %	Norm sukimo momentas
880	51	5	917	81	73	954	81	26
881	51	5	918	83	53	955	81	23
882	51	5	919	80	76	956	81	27
883	50	5	920	81	61	957	81	38
884	50	5	921	80	50	958	81	40
885	50	5	922	81	37	959	81	39
886	50	5	923	82	49	960	81	27
887	50	5	924	83	37	961	81	33
888	51	5	925	83	25	962	80	28
889	51	5	926	83	17	963	81	34
890	51	5	927	83	13	964	83	72
891	63	50	928	83	10	965	81	49
892	81	34	929	83	8	966	81	51
893	81	25	930	83	7	967	80	55
894	81	29	931	83	7	968	81	48
895	81	23	932	83	6	969	81	36
896	80	24	933	83	6	970	81	39
897	81	24	934	83	6	971	81	38
898	81	28	935	71	5	972	80	41
899	81	27	936	49	24	973	81	30
900	81	22	937	69	64	974	81	23
901	81	19	938	81	50	975	81	19
902	81	17	939	81	43	976	81	25
903	81	17	940	81	42	977	81	29
904	81	17	941	81	31	978	83	47
905	81	15	942	81	30	979	81	90
906	80	15	943	81	35	980	81	75
907	80	28	944	81	28	981	80	60
908	81	22	945	81	27	982	81	48
909	81	24	946	80	27	983	81	41
910	81	19	947	81	31	984	81	30
911	81	21	948	81	41	985	80	24
912	81	20	949	81	41	986	81	20
913	83	26	950	81	37	987	81	21
914	80	63	951	81	43	988	81	29
915	80	59	952	81	34	989	81	29
916	83	100	953	81	31	990	81	27

Laikas s	Norm. sūkių dažnis %	Norm sukimo momentas %	Laikas s	Norm. sūkių dažnis %	Norm sukimo momentas %	Laikas s	Norm. sūkių dažnis %	Norm sukimo momentas %
991	81	23	1 028	79	51	1 065	79	49
992	81	25	1 029	86	26	1 066	83	50
993	81	26	1 030	82	34	1 067	86	12
994	81	22	1 031	84	25	1 068	64	14
995	81	20	1 032	86	23	1 069	24	14
996	81	17	1 033	85	22	1 070	49	21
997	81	23	1 034	83	26	1 071	77	48
998	83	65	1 035	83	25	1 072	103	11
999	81	54	1 036	83	37	1 073	98	48
1 000	81	50	1 037	84	14	1 074	101	34
1 001	81	41	1 038	83	39	1 075	99	39
1 002	81	35	1 039	76	70	1 076	103	11
1 003	81	37	1 040	78	81	1 077	103	19
1 004	81	29	1 041	75	71	1 078	103	7
1 005	81	28	1 042	86	47	1 079	103	13
1 006	81	24	1 043	83	35	1 080	103	10
1 007	81	19	1 044	81	43	1 081	102	13
1 008	81	16	1 045	81	41	1 082	101	29
1 009	80	16	1 046	79	46	1 083	102	25
1 010	83	23	1 047	80	44	1 084	102	20
1 011	83	17	1 048	84	20	1 085	96	60
1 012	83	13	1 049	79	31	1 086	99	38
1 013	83	27	1 050	87	29	1 087	102	24
1 014	81	58	1 051	82	49	1 088	100	31
1 015	81	60	1 052	84	21	1 089	100	28
1 016	81	46	1 053	82	56	1 090	98	3
1 017	80	41	1 054	81	30	1 091	102	26
1 018	80	36	1 055	85	21	1 092	95	64
1 019	81	26	1 056	86	16	1 093	102	23
1 020	86	18	1 057	79	52	1 094	102	25
1 021	82	35	1 058	78	60	1 095	98	42
1 022	79	53	1 059	74	55	1 096	93	68
1 023	82	30	1 060	78	84	1 097	101	25
1 024	83	29	1 061	80	54	1 098	95	64
1 025	83	32	1 062	80	35	1 099	101	35
1 026	83	28	1 063	82	24	1 100	94	59
1 027	76	60	1 064	83	43	1 101	97	37

Laikas s	Norm. sūkių dažnis %	Norm sukimo momentas %	Laikas s	Norm. sūkių dažnis %	Norm sukimo momentas %	Laikas s	Norm. sūkių dažnis %	Norm sukimo momentas %
1 102	97	60	1 139	67	80	1 176	67	45
1 103	93	98	1 140	70	67	1 177	75	13
1 104	98	53	1 141	53	70	1 178	75	12
1 105	103	13	1 142	72	65	1 179	73	21
1 106	103	11	1 143	60	57	1 180	68	46
1 107	103	11	1 144	74	29	1 181	74	8
1 108	103	13	1 145	69	31	1 182	76	11
1 109	103	10	1 146	76	1	1 183	76	14
1 110	103	10	1 147	74	22	1 184	74	11
1 111	103	11	1 148	72	52	1 185	74	18
1 112	103	10	1 149	62	96	1 186	73	22
1 113	103	10	1 150	54	72	1 187	74	20
1 114	102	18	1 151	72	28	1 188	74	19
1 115	102	31	1 152	72	35	1 189	70	22
1 116	101	24	1 153	64	68	1 190	71	23
1 117	102	19	1 154	74	27	1 191	73	19
1 118	103	10	1 155	76	14	1 192	73	19
1 119	102	12	1 156	69	38	1 193	72	20
1 120	99	56	1 157	66	59	1 194	64	60
1 121	96	59	1 158	64	99	1 195	70	39
1 122	74	28	1 159	51	86	1 196	66	56
1 123	66	62	1 160	70	53	1 197	68	64
1 124	74	29	1 161	72	36	1 198	30	68
1 125	64	74	1 162	71	47	1 199	70	38
1 126	69	40	1 163	70	42	1 200	66	47
1 127	76	2	1 164	67	34	1 201	76	14
1 128	72	29	1 165	74	2	1 202	74	18
1 129	66	65	1 166	75	21	1 203	69	46
1 130	54	69	1 167	74	15	1 204	68	62
1 131	69	56	1 168	75	13	1 205	68	62
1 132	69	40	1 169	76	10	1 206	68	62
1 133	73	54	1 170	75	13	1 207	68	62
1 134	63	92	1 171	75	10	1 208	68	62
1 135	61	67	1 172	75	7	1 209	68	62
1 136	72	42	1 173	75	13	1 210	54	50
1 137	78	2	1 174	76	8	1 211	41	37
1 138	76	34	1 175	76	7	1 212	27	25

Laikas s	Norm. sūkių dažnis %	Norm sukimo momentas %	Laikas s	Norm. sūkių dažnis %	Norm sukimo momentas %	Laikas s	Norm. sūkių dažnis %	Norm sukimo momentas %
1 213	14	12	1 222	0	0	1 231	0	0
1 214	0	0	1 223	0	0	1 232	0	0
1 215	0	0	1 224	0	0	1 233	0	0
1 216	0	0	1 225	0	0	1 234	0	0
1 217	0	0	1 226	0	0	1 235	0	0
1 218	0	0	1 227	0	0	1 236	0	0
1 219	0	0	1 228	0	0	1 237	0	0
1 220	0	0	1 229	0	0	1 238	0	0
1 221	0	0	1 230	0	0			

NRTC bandymo dinamometre grafiko schema



6 PRIEDAS

Etaloninių degalų, naudojamų atliekant patvirtinimo bandymus ir skirtų gaminių atitikčiai tikrinti, techninės charakteristikos ⁽¹⁾

1 lentelė

D–G galios intervalai

	Ribinės vertės ir vienetai ⁽¹⁾ ⁽²⁾	Bandymo metodas
Cetanišis skaičius ⁽⁴⁾	ne mažiau kaip 45 ⁽⁷⁾ ne daugiau kaip 50	ISO 5165
Tankis esant 15 °C	ne mažiau kaip 835 kg/m ³ ne daugiau kaip 845 kg/m ³ ⁽¹⁰⁾	ISO 3675, ASTM D4052
Distiliavimas ⁽³⁾ 95 proc. taške	Ne daugiau kaip 370 °C	ISO 3405
Klampa esant 40 °C	Ne mažiau kaip 2,5 mm ² /s Ne daugiau kaip 3,5 mm ² /s	ISO 3104
Sieros kiekis	Ne mažiau kaip 0,1 % masės ⁽⁹⁾ Ne daugiau kaip 0,2 % masės ⁽⁸⁾	ISO 8754, EN 24260
Pliūpsnio temperatūra	Ne mažiau kaip 55 °C	ISO 2719
Šaltojo filtro užsikimšimo temperatūra (CFPP)	Ne mažiau kaip: - Ne daugiau kaip +5 °C	EN 116
Vario korozija	Ne daugiau kaip 1	ISO 2160
Anglies likutis, nustatytas Konradsono metodu (10 % distiliacijos likučio)	Ne daugiau kaip 0,3 % masės	ISO 10370
Peleningumas	Ne daugiau kaip 0,01 % masės	ASTM D482 ⁽¹¹⁾
Vandens kiekis	Ne daugiau kaip 0,05 % masės	ASTM D95, D1744
Neutralizacijos (stiprių rūgščių) skaičius	Ne mažiau kaip 0,20 mg KOH/g	
Atsparumas oksidacijai ⁽⁵⁾	Ne daugiau kaip 2,5 mg/100 ml	ASTM D2274
Priedai ⁽⁶⁾		

⁽¹⁾ Jeigu reikia apskaičiuoti variklio ar transporto priemonės šiluminį efektyvumą, degalų kaloringumo vertė gali būti apskaičiuota taip: Savitoji energija (šilumingumo vertė) (grynoji) MJ/kg = $(46,423 - 8,792 d^2 + 3,170 d) \times (1 - (x + y + s)) + 9,420 s - 2,499 x$
Čia:

d – tankis esant 15 °C temperatūrai;
x – vandens masės dalis (% , padalinta iš 100);
y – pelenų masės dalis (% , padalinta iš 100);
s – sieros masės dalis (% , padalinta iš 100).

⁽²⁾ Specifikacijoje nurodytos tikrosios vertės. Jų ribinės vertės nustatytos pagal ASTM D 3244 „Defining a Basis for Petroleum Product Quality Disputes“ („Naftos produktų kokybės aptarimo pagrindo nustatymas“) sąlygas, o mažiausioji vertė nustatyta atsižvelgiant į mažiausią 2R dydžio skirtumą virš nulio; nustatant didžiausią ir mažiausią vertes, mažiausiasis skirtumas buvo lygus 4R (R – atkuriamumas).

Nepaisant šios priemonės, kuri yra būtina statistikos tikslais, degalų gamintojas vis tiek turi orientuotis į nulinę vertę, kai numatoma didžiausioji vertė yra 2R, ir į vidutinę vertę, kai nurodytos apatinė ir viršutinė ribos. Jei reikia išsiaiškinti, ar degalai atitinka specifikacijų reikalavimus, turėtų būti naudojamos ASTM D3244 sąlygos.

⁽³⁾ Nurodyti skaičiai reiškia išgarintą kiekį (surinktas kiekis % + nuostolių kiekis %).

⁽⁴⁾ Cetaninio skaičiaus intervalas neatitinka mažiausio 4R intervalo reikalavimo. Tačiau kilus ginčui tarp degalų tiekėjo ir vartotojo, jį galima spręsti taikant ASTM D3244 sąlygas ir atliekant užtekinai reikiamam tikslumui užtikrinti būtinų pakartotinių matavimų, užuot taikius pavienes vertes.

⁽⁵⁾ Nors atsparumas oksidacijai yra kontroliuojamas, tikėtina, kad laikymo trukmė bus ribota. Dėl laikymo sąlygų ir trukmės reikėtų pasitarti su tiekėju.

⁽¹⁾ Turi būti atliekama nuolatinė degalų charakteristikų ir ribinių verčių peržiūra, atsižvelgiant į rinkose vyraujančias tendencijas.

(6) Šie degalai turėtų būti sudaryti tik tiesioginių frakcijų ir krekinguoto angliavandenilių distiliato komponentų pagrindu; leidžiama atlikti desulfuraciją. Juose neturi būti jokių metalų priedų ar cetaninio skaičiaus gerosos.

(7) Leidžiamos žemesnės vertės, tačiau tokiu atveju turi būti praneštas naudojamų etaloninių degalų cetaninis skaičius.

(8) Leidžiamos didesnės vertės, tačiau tokiu atveju turi būti praneštas naudojamų etaloninių degalų sieros kiekis.

(9) Turi būti atliekama nuolatinė peržiūra, atsižvelgiant į rinkose vyraujančias tendencijas. Leidžiamas vardinis sieros masės kiekis turi būti 0,05 % (mažiausiai 0,03 proc. masės), kad, pareiškėjui paprašius, būtų galima suteikti pradinį variklio patvirtinimą, todėl tokiu atveju išmatuota kietųjų dalelių koncentracija turi būti pakoreguota ją padidinant iki nominaliai nurodytos sieros kiekio degaluose (0,15 % masės) vidutinės vertės, taikant šią lygtį:

$$PT_{adj} = PT + [SFC \times 0,0917 \times (NSLF - FSF)]$$

Čia:

PT_{adj} = patikslinta PT vertė (g/kWh);

PT = išmatuota svertinė savitoji išmetamųjų kietųjų dalelių vertė (g/kWh);

SFC = svertinės savitosios degalų sąnaudos (g/kWh), apskaičiuotos pagal toliau pateikiamą formulę:

NSLF = sieros kiekio masės frakcijos, t. y. 0,15 %, padalijus iš 100, vidutinė vardinė vertė;

FSF = sieros kiekio degaluose masės frakcija (%), padalijus iš 100).

Svertinių savitųjų degalų sąnaudų apskaičiavimo lygtis:

$$SFC = \frac{\sum_{i=1}^n G_{FUEL,i} \times WF_i}{\sum_{i=1}^n P_i \times WF_i} \quad \text{Čia: } P_i = P_{m,i} + P_{AE,i}$$

Vadovaujantis 7.4.2 punktu, siekiant užtikrinti gamybos atitikties vertinimą, turi būti laikomasi reikalavimų naudoti etaloninius degalus, kurie atitinka mažiausią (didžiausią) 0,1 % (0,2 %) masės koncentraciją.

(10) Leidžiamos didesnės vertės (iki 855 kg/m³), tačiau tokiu atveju turi būti nurodytas naudojamų etaloninių degalų tankis. Vadovaujantis 7.4.2 punktu, siekiant užtikrinti gamybos atitikties vertinimą, laikomasi reikalavimų naudoti etaloninius degalus, kurie atitinka mažiausią ir (arba) didžiausią 835 kg/m³ ir (arba) 845 kg/m³ masės koncentraciją.

(11) Nuo įgyvendinimo datos turi būti pakeista standartu EN/ISO 6245.

2 lentelė

H-K galios intervalai

Parametras	Vienetas	Ribinės vertės (1)		Bandymo metodas
		Mažiausia	Didžiausia	
Cetaninis skaičius (2)		52,0	54,0	EN-ISO 5165
Tankis esant 15 °C	kg/m ³	833	837	EN-ISO 3675
Distiliavimas:				
esant 50 % taškui	°C	245	—	EN-ISO 3405
esant 95 % taškui	°C	345	350	EN-ISO 3405
— Virimo pabaigos taškas	°C	—	370	EN-ISO 3405
Pliūpsnio temperatūra	°C	55	—	EN 22719
Šaltojo filtro užsikimšimo temperatūra (CFPP)	°C	—	- 5	EN 116
Klampa esant 40 °C	mm ² /s	2,5	3,5	EN-ISO 3104
Policikliniai aromatiniai angliavandeniliai	proc. m/m	3,0	6,0	IP 391
Sieros kiekis (3)	mg/kg	—	300	ASTM D 5453
Vario korozija		—	1 klasė	EN-ISO 2160
Anglies likutis pagal Konradsono metodą (10 proc. DR)	proc. m/m	—	0,2	EN-ISO 10370
Peleningumas	proc. m/m	—	0,01	EN-ISO 6245

Parametras	Vienetas	Ribinės vertės ⁽¹⁾		Bandymo metodas
		Mažiausia	Didžiausia	
Vandens kiekis	proc. m/m	—	0,05	EN-ISO 12937
Neutralizacijos (stiprių rūgščių) skaičius	mg KOH/g	—	0,02	ASTM D 974
Atsparumas oksidacijai ⁽⁴⁾	mg/ml	—	0,025	EN-ISO 12205

⁽¹⁾ Specifikacijose nurodytos tikrosios vertės. Nustatant ribines jų vertes, buvo taikytos ISO 4259 standarto „Naftos produktai. Bandymo metodų tikslumo duomenų nustatymas ir taikymas“ sąlygos, o nustatant mažiausiąją vertę, atsižvelgta į ne mažesnę kaip 2R skirtumą virš nulio; nustatant didžiausiąją ir mažiausiąją vertes, mažiausiasis skirtumas buvo lygus 4R (R – atkuriamumas).

Nepaisant šios priemonės, kuri būtina dėl techninių priežasčių, degalų gamintojas vis dėlto turėtų siekti, kad vertė būtų lygi nuliui, jeigu nustatyta didžiausioji vertė yra 2R, ir kad ta vertė būtų lygi vidutinei vertei tuo atveju, kai nurodomos didžiausioji ir mažiausioji vertės. Jei reikia išsiaiškinti klausimus, ar degalai atitinka specifikacijų reikalavimus, turėtų būti taikomos ISO 4259 sąlygos.

⁽²⁾ Cetaninio skaičiaus intervalas neatitinka mažiausiojo 4R intervalo reikalavimų. Tačiau, jeigu tarp degalų tiekėjo ir vartotojo kyla ginčas, jį sprendžiant galima taikyti ISO 4259 sąlygas, jeigu reikiamam tikslumui užtikrinti taikomi ne pavieniai nustatymai, o pakankamas kartotinių matavimų skaičius.

⁽³⁾ Užregistruojamas tikrasis sieros kiekis bandymų degaluose.

⁽⁴⁾ Nors atsparumas oksidacijai yra kontroliuojamas, tikėtina, kad laikymo trukmė bus ribota. Dėl laikymo sąlygų ir trukmės reikėtų pasitarti su tiekėju.

3 lentelė

Galios intervalai L-P ir Q ir R

Parametras	Vienetas	Ribinės vertės ⁽¹⁾		Bandymo metodas
		Mažiausia	Didžiausia	
Cetaninis skaičius ⁽²⁾			54,0	EN-ISO 5165
Tankis esant 15 °C	kg/m ³	833	865	EN-ISO 3675
Distiliavimas:				
esant 50 % taškui	°C	245	—	EN-ISO 3405
esant 95 % taškui	°C	345	350	EN-ISO 3405
— Virimo pabaigos taškas	°C	—	370	EN-ISO 3405
Pliūpsnio temperatūra	°C	55	—	EN 22719
Šaltojo filtro užsikimšimo temperatūra (CFPP)	°C	—	- 5	EN 116
Klampa esant 40 °C	mm ² /s	2,3	3,3	EN-ISO 3104
Policikliniai aromatiniai angliavandeniai	proc. m/m	3,0	6,0	IP 391
Sieros kiekis ⁽³⁾	mg/kg	—	10	ASTM D 5453
Vario korozija		—	1 klasė	EN-ISO 2160
Anglies likutis pagal Konradsono metodą (10 proc. DR)	proc. m/m	—	0,2	EN-ISO 10370
Peleningumas	proc. m/m	—	0,01	EN-ISO 6245
Vandens kiekis	proc. m/m	—	0,02	EN-ISO 12937

Parametras	Vienetas	Ribinės vertės ⁽¹⁾		Bandymo metodas
		Mažiausia	Didžiausia	
Neutralizacijos (stiprių rūgščių) skaičius	mg KOH/g	—	0,02	ASTM D 974
Atsparumas oksidacijai ⁽⁴⁾	mg/ml	—	0,025	EN-ISO 12205
Tepimo geba (HFRR dilimo įbrėžimo skersmuo esant 60 °C)	µm	—	400	CEC F-06-A-96
Riebiųjų rūgščių metilo esteris (FAME)	draudžiama			

⁽¹⁾ Specifikacijose nurodytos tikrosios vertės. Nustatant ribines jų vertes, buvo taikytos ISO 4259 standarto „Naftos produktai. Bandymo metodų tikslumo duomenų nustatymas ir taikymas“ sąlygos, o nustatant mažiausiąją vertę, atsižvelgta į ne mažesnę kaip 2R skirtumą virš nulio; nustatant didžiausiąją ir mažiausiąją vertes, mažiausiasis skirtumas buvo lygus 4R (R – atkuriamumas).

Nepaisant šios priemonės, kuri būtina dėl techninių priežasčių, degalų gamintojas vis dėlto turėtų siekti, kad vertė būtų lygi nuliui, jeigu nustatyta didžiausioji vertė yra 2R, ir kad ta vertė būtų lygi vidutinei vertei tuo atveju, kai nurodomos didžiausioji ir mažiausioji vertės. Jei reikia išsiaiškinti klausimus, ar degalai atitinka specifikacijų reikalavimus, turėtų būti taikomos ISO 4259 sąlygos.

⁽²⁾ Cetaninio skaičiaus intervalas neatitinka mažiausiojo 4R intervalo reikalavimų. Tačiau, jeigu tarp degalų tiekėjo ir vartotojo kyla ginčas, jį sprendžiant galima taikyti ISO 4259 sąlygas, jeigu reikiamam tikslumui užtikrinti taikomi ne pavieniai nustatymai, o pakankamas kartotinių matavimų skaičius.

⁽³⁾ Užregistruojamas tikrasis sieros kiekis I tipo bandymų degaluose.

⁽⁴⁾ Nors atsparumas oksidacijai yra kontroliuojamas, tikėtina, kad laikymo trukmė bus ribota. Dėl laikymo sąlygų ir trukmės reikėtų pasitarti su tiekėju.

7 PRIEDAS

ĮRANGOS IR PAGALBINIŲ PRIETAISŲ MONTAVIMO REIKALAVIMAI

Numeris	Įranga ir pagalbiniai mechanizmai	Įrengta atliekant išmetamųjų teršalų bandymą
1	<p>Įleidimo sistema</p> <p>Įleidimo kolektorius</p> <p>Karterio išmetamųjų dujų kontrolės sistema</p> <p>Oro debitmatis</p> <p>Oro filtras</p> <p>Įleidimo triukšmo slopintuvas</p> <p>Įleidimo kolektoriaus indukcinio kaitinimo įtaisas</p>	<p>Taip</p> <p>Taip</p> <p>Taip</p> <p>Taip ^(a)</p> <p>Taip ^(a)</p> <p>Taip, standartinė gamybos įranga. Jei įmanoma, nustatant taikomos palankiausios sąlygos</p>
2	<p>Išmetimo sistema</p> <p>Išmetamųjų teršalų papildomas apdorojimas</p> <p>Išmetimo kolektorius</p> <p>Junгамиеji vamzdžiai</p> <p>Duslintuvas</p> <p>Išmetimo vamzdis</p> <p>Išmetamųjų dujų stabdys</p> <p>Kompresorius</p>	<p>Taip</p> <p>Taip</p> <p>Taip ^(b)</p> <p>Taip ^(b)</p> <p>Taip ^(b)</p> <p>Ne ^(c)</p> <p>Taip</p>
3	Degalų tiekimo siurblys	Taip ^(d)
4	<p>Degalų įpurškimo įranga</p> <p>Priešfiltris</p> <p>Filtras</p> <p>Siurblys</p> <p>Aukšto slėgio vamzdis</p> <p>Injektorius</p> <p>Elektroninis valdymo įtaisas, jutikliai ir kt.</p> <p>Regulatorius (valdymo sistema)</p> <p>Kuro siurblio krumpliaštiebio visos apkrovos automatinis ribotuvas atsižvelgiant į atmosferos sąlygas</p>	<p>Taip</p> <p>Taip</p> <p>Taip</p> <p>Taip</p> <p>Taip</p> <p>Taip</p> <p>Taip</p> <p>Taip</p> <p>Taip</p>
5	<p>Aušinimo skysčiu įranga</p> <p>Radiatorius</p> <p>Ventiliatorius</p> <p>Ventiliatoriaus gaubtas</p> <p>Vandens siurblys</p> <p>Termostatas</p>	<p>Ne</p> <p>Ne</p> <p>Ne</p> <p>Taip ^(e)</p> <p>Taip ^(f)</p>
6	<p>Aušinimas oru</p> <p>Gaubtas</p> <p>Ventiliatorius arba orpūtė</p> <p>Temperatūros reguliavimo įtaisas</p>	<p>Ne ^(g)</p> <p>Ne ^(g)</p> <p>Ne</p>

Numeris	Įranga ir pagalbiniai mechanizmai	Įrengta atliekant išmetamųjų teršalų bandymą
7	Elektros įranga Generatorius	Taip ^(h)
8	Kompresorius Kompresorius, varomas tiesiogiai varikliu ir (arba) išmetamosiomis dujomis Pripučiamo oro aušintuvas Aušinimo priemonės siurblys arba ventiliatorius (varomas varikliu) Aušinimo priemonės srauto reguliavimo įtaisas	Taip Taip ^{(g), (i)} Ne ^(g) Taip
9	Papildomas bandymų stendo ventiliatorius	Taip, jei reikalingas
10	Taip, jei būtinas	Taip
11	Paleidimo įranga	Taip arba yra naudojama bandymų stendo įranga ^(l)
12	Tepalinės alyvos siurblys	Taip
13	Atliekant bandymus turi būti atsisakyta tam tikros pagalbinės įrangos, kuri būtina tik eksploatuojant aparatą ir kuri gali būti prijungta prie 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 ją numatyta montuoti norimu veikimo režimu:

- i) kai ji gali turėti akivaizdaus poveikio variklio galiai;
- ii) kai to reikalauja gamintojas.

Kitais atvejais leidžiama 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 turėti akivaizdaus poveikio variklio galiai;
- ii) kai to reikalauja gamintojas.

Kitais atvejais galima įrengti lygiavertę sistemą su sąlyga, kad išmatuotasis slėgis nesiskiria daugiau kaip 1 000 Pa nuo gamintojo nustatytos viršutinės ribos.

^(c) Jeigu variklyje sumontuotas išmetamųjų dujų stabdys, droselinė sklendė turi būti visiškai atidaryta.

^(d) Prireikus galima reguliuoti degalų tiekimo slėgį, kad jis atitiktų slėgį tam tikro variklio veikimo režimo sąlygomis (visų pirma, kai naudojama degalų grąžinimo sistema).

^(e) Aušinamąjį skystį turi varinėti tik variklinis vandens siurblys. Skystis gali būti aušinamas 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 sunaudota galia pridėdama prie rezultatų, išskyrus oru aušinamų variklių aušinamuosius ventiliatorius, įrengiamus tiesiogiai ant alkūninio veleno. Ventiliatoriaus arba orpūtės galia nustatoma taikant bandymų sukčių dažnius, apskaičiuotus pagal tipines charakteristikas arba atliekant praktinius bandymus.

^(h) Mažiausioji generatoriaus galia: elektrinė generatoriaus galia turi būti apribota iki tokios, kurios reikia pagalbiniam įrenginiam, be kurių variklis negalėtų veikti. Jeigu būtina prijungti akumuliatorių, naudojamas visiškai įkrautas ir tvarkingas akumuliatorius.

⁽ⁱ⁾ Pripučiamu oru aušinami varikliai bandomi naudojant skysčiu arba oru aušinamą pripučiamo oro aušinimo sistemą, tačiau jei gamintojas pageidauja, aušinimo oru sistema gali būti pakeista bandymų stendo įranga. Bet kuriuo atveju, kaskart nustatius vis kitą sukčių dažnį, galia matuojama, kai bandymų stendo pripučiamo oro aušintuve sumažėjusio variklio oro slėgio didžiausioji vertė ir sumažėjusios temperatūros mažiausioji vertė yra tokios pačios, kaip ir gamintojo nurodytosios.

^(l) Elektrinėms ar kitoms paleidimo sistemoms galia tiekama naudojant bandymų stendą.

8 PRIEDAS

PATVARUMO REIKALAVIMAI

1. VARIKLIŲ, KURIŲ GALIOS INTERVALAI YRA NUO H IKI P, PATVARUMO TIKRINIMAS

Ši dalis taikoma tik CI varikliams, kurių galios intervalai yra nuo H iki P.

1.1. Visoms variklių, kurių galios intervalai nuo H iki P, šeimoms gamintojai nustato nusidėvėjimo koeficiento (NK) vertę, taikomą kiekvienam reglamentuojamam teršalui. Mėnėti NK taikomi atliekant tipo patvirtinimą ir gamybos linijos bandymą.

1.1.1. NK verčių nustatymo bandymas atliekamas toliau nurodytu būdu.

1.1.1.1. Gamintojas atlieka patvarumo bandymus, kad susikauptų tiek variklio veikimo valandų, kiek reikalaujama pagal bandymų grafiką, nustatytą remiantis gerąja inžinerine praktika taip, kad išmetamųjų teršalų charakteristikų blogėjimo tendencijos požiūriu jis atitiktų eksploatuojamo variklio veikimą. Patvarumo bandymo trukmė turėtų įprastai atitikti bent vienos ketvirtosios išmetimo sistemos patvarumo laikotarpio (EDP) ekvivalentą.

Eksploatavimo valandos gali būti kaupiamos bandant variklius ant dinamometrino stendo arba mechanizmą eksploatuojant tikromis lauko sąlygomis. Gali būti taikomi pagreitinami patvarumo bandymai, kuriais kaupiamojo eksploatavimo laikotarpio programa įgyvendinama taikant didesnės apkrovos faktorių nei lauko sąlygomis įprastai taikoma apkrova. Remdamasis gerąja inžinerine praktika, gamintojas nustato greitinimo faktorių, kuris variklio patvarumo bandymo valandų skaičių susieja su lygiaverčiu EDP valandų skaičiumi.

Atliekant patvarumo bandymą negalima remontuoti arba keisti jokių išmetamiesiems teršalams jautrių sudedamųjų dalių, nebent tai daroma pagal gamintojo rekomenduotą planinės priežiūros planą.

Variklio gamintojas, remdamasis gerąja inžinerine praktika, parenka bandomąjį variklį, sistemų dalis arba sudedamąsias dalis, kurie naudojami variklių šeimoms arba lygiaverte išmetamųjų teršalų kontrolės sistemos technologija pagrįstų variklių šeimų išmetamųjų teršalų NK nustatyti. Taikomas kriterijus, pagal kurį išmetamųjų teršalų charakteristikų blogėjimo požiūriu bandomasis variklis turėtų atitikti variklių šeimas, kurioms tipo patvirtinimo tikslais bus taikomos gautos NK vertės. Varikliai, kurių skiriasi stūmoklio skersmuo ir eiga, konfigūracija, oro reguliavimo ir degalų sistemos, išmetamųjų teršalų charakteristikų blogėjimo požiūriu gali būti laikomi lygiaverčiais, jei tokiam sprendimui priimti yra rimtas techninis pagrindas.

Galima taikyti kito gamintojo gautas NK vertes, jei išmetamųjų teršalų charakteristikų blogėjimo požiūriu technologijų lygiavertiškumas yra pagrįstai palyginamas ir yra įrodymų, kad bandymai buvo atlikti pagal nustatytus reikalavimus.

Išmetamųjų teršalų kiekio nustatymo bandymai atliekami pagal šioje taisyklėje aprašytas bandomajam varikliui taikomas procedūras po pradinio įvažinėjimo, tačiau iki bandymo pagal kaupiamojo eksploatavimo laikotarpio programą ir užbaigus patvarumo bandymą. Be to, išmetamųjų teršalų kiekio nustatymo bandymai gali būti periodiškai atliekami per kaupiamąjį eksploatavimo bandymų laikotarpį ir nustatant nusidėvėjimo tendenciją.

1.1.1.2. Tipo patvirtinimo institucija neprivalo dalyvauti atliekant bandymus per kaupiamąjį eksploatavimo laikotarpį arba išmetamųjų teršalų kiekio bandymus, kurių tikslas – nustatyti nusidėvėjimą.

1.1.1.3. NK verčių nustatymas pagal patvarumo bandymus.

Adityvusis NK apibrėžiamas kaip vertė, gauta nustatytą išmetamųjų teršalų vertę EDP pradžioje atėmus iš išmetamųjų teršalų vertės, atitinkančios išmetamųjų teršalų charakteristiką, nustatytą EDP pabaigoje.

Multiplikacinis NK apibrėžiamas kaip EDP pabaigoje nustatytos išmetamųjų teršalų koncentracijos ir EDP pradžioje gautos išmetamųjų teršalų vertės dalmuo.

Nustatomos atskiros kiekvieno teisės aktuose reglamentuojamo teršalo NK vertės. Nustatant NK vertę $\text{NO}_x + \text{HC}$ etalonui, adityvusis NK nustatomas pagal teršalų sumą, neatsižvelgiant į tai, kad vieno teršalo neįmanoma nusidėvėjimo vertė gali nekompensuoti kitam teršalui taikomos nusidėvėjimo vertės. Jei tai multiplikacinis $\text{NO}_x + \text{HC}$ NK, atskiros HC ir NO_x NK vertės nustatomos ir atskirai taikomos apskaičiuojant pablogėjusias išmetamųjų teršalų koncentracijos vertes pagal išmetamųjų teršalų kiekio bandymo rezultata, vėliau gautos pablogėjusios NO_x ir HC vertės sudedamos, norint nustatyti atitiktį etalonui.

Tais atvejais, kai viso EDP bandymas nedaromas, EDP pabaigoje išmetamųjų teršalų koncentracijos vertės visam EDP nustatomos ekstrapoliuojant bandymo laikotarpiui apibrėžtą išmetamųjų teršalų charakteristikų blogėjimo tendenciją.

Kai išmetamųjų teršalų kiekio bandymų rezultatai periodiškai užregistruojami atliekant patvarumo bandymus per kaupiamąjį eksploatavimo laikotarpį, EDP pabaigoje išmetamųjų teršalų koncentracijos vertės nustatomos taikant standartinės statistinės analizės metodikas, pagrįstas gerąja patirtimi, galutinės išmetamųjų teršalų vertės gali būti nustatytos atliekant statistinio patikimumo tikrinimą.

Jeigu apskaičiuotoji multiplikacinio NK vertė yra mažesnė už 1,00, o adityviojo NK vertė turi būti mažesnė už 0,00, NK turi būti atitinkamai lygus 1,0 arba 0,00.

- 1.1.1.4. Gavęs tipo patvirtinimo institucijos sutikimą, gamintojas gali naudoti NK vertes, nustatytas pagal patvarumo bandymų, kuriais siekiama nustatyti NK vertes, rezultatus, kad būtų galima sertifikuoti kelių transporto priemonėms skirtus didelės galios CI variklius. Tai bus leidžiama, jei egzistuos technologinis bandomųjų kelių transporto priemonių ir ne kelių transporto priemonių variklių šeimų lygiavertiškumas, kai sertifikuojant taikomos NK vertės. NK vertės, gautos remiantis kelių transporto priemonių variklių teršalų išmetimo sistemų patvarumo bandymų rezultatais, turi būti apskaičiuotos pagal 3 punkte apibrėžtas EDP vertes.
- 1.1.1.5. Jei tam tikros šeimos varikliams naudojama pripažinta technologija, norint gauti tipo patvirtinimo institucijos patvirtinimą, vietoj bandymų galima taikyti tos variklių šeimos NK nustatymo analizę, pagrįstą gerąja inžinerine patirtimi.
- 1.2. Informacija apie NK tipo patvirtinimo paraiškose
 - 1.2.1. Kiekvieno teršalo adityviojo NK vertės nurodomos jokio papildomo apdorojimo įtaiso neturinčių CI variklių šeimos patvirtinimo paraiškoje.
 - 1.2.2. Kiekvieno teršalo multiplikacinio NK vertės nurodomos papildomo apdorojimo įtaisą turinčių CI variklių šeimos patvirtinimo paraiškoje.
 - 1.2.3. Tipo patvirtinimo institucijai paprašius gamintojas jai pateikia NK vertes pagrindžiančią informaciją. Ją paprastai sudarytų išmetamųjų teršalų kiekio nustatymo bandymų rezultatai, kaupiamojo eksploatavimo laikotarpio programa, priežiūros procedūros ir, jei taikoma, inžinerinius sprendimus, susijusius su technologiniu lygiavertiškumu, pagrindžianti informacija.
2. CI VARIKLIŲ, KURIŲ GALIOS INTERVALAI YRA NUO Q IKI R, PATVARUMO TIKRINIMAS
 - 2.1. Bendroji informacija
 - 2.1.1. Šis punktas taikomas CI varikliams, kurių galios intervalas yra nuo Q iki R. Gamintojui paprašius taip pat gali būti taikomas CI varikliams, kurių galios intervalas yra nuo H iki P, užuot taikius šio priedo 1 punkto reikalavimus.
 - 2.1.2. Šiame 2 punkte nustatoma variklių, kurie, siekiant nustatyti nusidėvėjimo koeficientus, taikomus tvirtinant IV etapo variklių tipą ir vertinant gamybos atitiktį, bandomi pagal bandymų per kaupiamąjį eksploatavimo laikotarpį programą, atrankos metodika. Vadovaujantis 2.4.7 punktu nusidėvėjimo koeficientai taikomi pagal šios taisyklės 4B priedą išmatuotiems išmetamiesiems teršalams.
 - 2.1.3. Tipo patvirtinimo institucija neprivalo dalyvauti atliekant bandymus per kaupiamąjį eksploatavimo laikotarpį ar išmetamųjų teršalų kiekio nustatymo bandymus, kurių tikslas – nustatyti nusidėvėjimo lygį.
 - 2.1.4. Be to, šiame 2 punkte išsamiai aprašoma su išmetamaisiais teršalais susijusi ir nesusijusi privaloma arba neprivaloma variklių, kuriems taikoma kaupiamojo eksploatavimo laikotarpio programa, techninė priežiūra. Ši techninė priežiūra turi atitikti eksploatuojamų variklių techninę priežiūrą ir apie ją turi būti pranešama naujų variklių savininkams.
 - 2.1.5. Gamintojui paprašius tipo patvirtinimo institucija gali leisti taikyti nusidėvėjimo koeficientus, kurie nustatyti ne pagal 2.4.1–2.4.5 punktuose nustatytąsias, o pakaitines procedūras. Šiuo atveju gamintojas tipo patvirtinimo institucijai turi įrodyti, kad taikytos pakaitinės procedūros nėra mažiau griežtos, nei nustatytosios 2.4.1–2.4.5 punktuose.
 - 2.2. Rezervuota
 - 2.3. Variklių atranka, siekiant nustatyti teršalų išmetimo sistemos ilgaamžiškumo laikotarpiui taikomus nusidėvėjimo koeficientus.
 - 2.3.1. Varikliai atrankami iš šios taisyklės 1B priede apibrėžtos variklių šeimos, siekiant atlikti teršalų kiekio nustatymo bandymus ir nustatyti teršalų išmetimo sistemos ilgaamžiškumo laikotarpiui taikomus nusidėvėjimo koeficientus.

- 2.3.2. Skirtingų šeimų varikliai dar gali būti jungiami į šeimas, atsižvelgiant į naudojamų papildomo išmetamųjų teršalų apdorojimo sistemų tipą. Norėdamas variklius su skirtingu cilindrų skaičiumi ir išdėstymu, bet su vienodomis techninėmis specifikacijomis ir papildomo išmetamųjų teršalų apdorojimo sistemų įrengimo būdais priskirti tai pačiai papildomo apdorojimo sistemą turinčių variklių šeimai, gamintojas tipo patvirtinimo institucijai pateikia duomenis, įrodančius, kad šių variklių sistemų išmetamųjų teršalų kiekio mažinimo veiksmingumas yra panašus.
- 2.3.3. Variklių gamintojas parenka vieną pagal 2.3.2 punktą nustatytos papildomo apdorojimo sistemą turinčių variklių šeimos variklį, su kuriuo bus atliekami bandymai pagal 2.4.2 punkte apibrėžtą bandymų per kaupiamojo eksploatavimo laikotarpį programą, ir prieš pradėdamas bandymus apie tai praneša tipo patvirtinimo institucijai.
- 2.3.3.1. Jeigu tipo patvirtinimo institucija nusprendžia, kad papildomo apdorojimo sistemą turinčių variklių šeimai blogiausią teršalų kiekio išmetimo atvejį geriausia įvertinti pagal kitą variklį, bandymų variklį kartu parenka tipo patvirtinimo institucija ir variklio gamintojas.
- 2.4. Teršalų išmetimo sistemos ilgaamžiškumo laikotarpiui taikomų nusidėvėjimo koeficientų nustatymas
- 2.4.1. Bendroji informacija
- Papildomo apdorojimo sistemą turinčių variklių šeimai taikomi nusidėvėjimo koeficientai nustatomi atsižvelgiant į pasirinktus variklius ir taikant bandymų per kaupiamojo eksploatavimo laikotarpį programą, apimančią periodinį išmetamųjų dujinių teršalų ir kietųjų dalelių kiekio matavimą per NRSC ir NRTC bandymus.
- 2.4.2. Kaupiamojo eksploatavimo laikotarpio programa
- Kaupiamojo eksploatavimo laikotarpio programą galima vykdyti gamintojo nuožiūra: vykdant eksploatuojamos mašinos, turinčios pasirinktą variklį, bandymų programą arba vykdant prie dinamometro prijungto variklio bandymų programą.
- 2.4.2.1. Eksploatuojamos transporto priemonės kaupiamasis eksploatavimas ir kaupiamasis eksploatavimas prijungus prie dinamometro
- 2.4.2.1.1. Gamintojas, atsižvelgdamas į gerąją inžinerinę patirtį, nustato bandymų per kaupiamojo eksploatavimo laikotarpį programą ir variklių sendinimo ciklą.
- 2.4.2.1.2. Gamintojas nustato bandymų laikotarpius, kuriais, atliekant išilusių variklių NRTC ir NRSC bandymus, bus nustatomas išmetamųjų dujinių teršalų ir kietųjų dalelių kiekis. Bandymo laikotarpių turi būti ne mažiau kaip trys: vienas – kaupiamojo eksploatavimo laikotarpio pradžioje, antras – maždaug apie vidurį, trečias – pabaigoje.
- 2.4.2.1.3. Išmetamųjų teršalų kiekio vertės, pagal 2.4.5.2 punktą apskaičiuotos teršalų išmetimo sistemos ilgaamžiškumo laikotarpio pradžioje ir pabaigoje, turi atitikti variklių šeimai taikomas ribines vertes, tačiau nustatytais bandymų laikotarpiais gautos pavienės išmetamųjų teršalų kiekio vertės gali jas viršyti.
- 2.4.2.1.4. Gamintojui paprašius ir tipo patvirtinimo institucijai sutikus kiekvienu bandymų laikotarpiu galima atlikti tik vieną bandymų ciklą (išilusio variklio NRTC arba NRSC bandymą), o kitą bandymų ciklą galima atlikti tik kaupiamojo eksploatavimo laikotarpio pradžioje ir pabaigoje.
- 2.4.2.1.5. Jeigu tai pastovaus greičio varikliai, kiekvienu bandymo laikotarpiu vykdomas tik NRSC ciklas.
- 2.4.2.1.6. Skirtingas papildomo apdorojimo sistemas turinčių variklių šeimoms galima taikyti skirtingus kaupiamojo eksploatavimo laikotarpius.
- 2.4.2.1.7. Kaupiamojo eksploatavimo laikotarpiai gali būti trumpesni nei teršalų išmetimo sistemos ilgaamžiškumo laikotarpis, tačiau ne trumpesni nei mažiausiai vienas ketvirtis atitinkamo teršalų išmetimo sistemos ilgaamžiškumo laikotarpio, nurodyto šio priedo 3 punkte.
- 2.4.2.1.8. Galima taikyti spartesnį sendinimą, pagal degalų sąnaudas koreguojant kaupiamojo eksploatavimo laikotarpį. Koreguojama remiantis tipinių eksploatacinių degalų sąnaudų ir per sendinimo ciklą nustatytų degalų sąnaudų santykiu, tačiau per sendinimo ciklą nustatytos degalų sąnaudos tipinių eksploatacinių degalų sąnaudų turi neviršyti daugiau kaip 30 proc.
- 2.4.2.1.9. Gamintojui paprašius ir tipo patvirtinimo institucijai pritarus gali būti taikomi alternatyvūs spartesnio sendinimo metodai.
- 2.4.2.1.10. Bandymų per kaupiamąjį eksploatavimo laikotarpį programa išsamiai aprašoma tipo patvirtinimo paraiškoje ir prieš bet kokių bandymų pradžią apie ją pranešama tipo patvirtinimo institucijai.
- 2.4.2.2. Jeigu tipo patvirtinimo institucija nusprendžia, kad turi būti atlikti papildomi matavimai tarp gamintojo pasirinktų bandymų laikotarpių, ji apie tai praneša gamintojui. Gamintojas parengia persvarstytą bandymų per kaupiamojo eksploatavimo laikotarpį programą ir suderina ją su tipo patvirtinimo institucija.

- 2.4.3. Variklio bandymas
- 2.4.3.1. Variklio sistemos stabilizavimas
- 2.4.3.1.1. Kiekvienai papildomo išmetamųjų teršalų apdorojimo sistemą turinčių variklių šeimai gamintojas nustato mašinos arba variklio veikimo trukmę, po kurios stabilizuojamas variklio išmetamųjų teršalų papildomo apdorojimo sistemos veikimas. Tipo patvirtinimo institucijai paprašius gamintojas pateikia duomenis ir analizės rezultatus, kuriais remiantis buvo nustatyta ši trukmė. Variklio išmetamųjų teršalų papildomo apdorojimo sistemą gamintojas taip pat gali stabilizuoti eksploatuodamas variklį ar mašiną 60–125 valandų arba atitinkamą laiką taikydamas sendinimo ciklą.
- 2.4.3.1.2. 2.4.3.1.1 punkte nustatyto stabilizavimo laikotarpio pabaiga laikoma kaupiamojo eksploatavimo laikotarpio pradžia.
- 2.4.3.2. Kaupiamojo eksploatavimo laikotarpis
- 2.4.3.2.1. Baigus stabilizavimą, varikliui taikoma gamintojo pasirinkta bandymų per kaupiamojo eksploatavimo laikotarpį programa, kaip aprašyta 2.3.2 punkte. Kaupiamojo eksploatavimo laikotarpiu gamintojo ir prirėkus pagal 2.4.2.2 punktą tipo patvirtinimo institucijos nustatytais tarpsniais atliekami išilusio variklio išmetamųjų teršalų ir kietųjų dalelių kiekio nustatymo bandymai NRTC ir NRSC ciklų metu.
- Gamintojas gali pasirinkti išmetamųjų teršalų kiekį matuoti prieš papildomo išmetamųjų teršalų apdorojimo sistemą, atskirai nuo išmetamųjų teršalų už bet kokios papildomo išmetamųjų teršalų apdorojimo sistemos.
- Pagal 2.4.2.1.4 punktą, jeigu sutarta, kad kiekvienu bandymų laikotarpiu atliekamas tik vienas bandymų ciklas (išilusio variklio NRTC arba NRSC), kitas bandymų ciklas (išilusio variklio NRTC arba NRSC) atliekamas kaupiamojo eksploatavimo laikotarpio pradžioje ir pabaigoje.
- Vadovaujantis 2.4.2.1.5 punktu, jeigu tai yra pastovaus greičio varikliai, kiekvienu bandymo laikotarpiu vykdomas tik NRSC ciklas.
- 2.4.3.2.2. Variklio techninė priežiūra kaupiamojo eksploatavimo laikotarpiu atliekama pagal 2.5 punktą.
- 2.4.3.2.3. Kaupiamojo eksploatavimo laikotarpiu galima atlikti nenumatytus variklio arba mašinos techninės priežiūros darbus, jeigu, pvz., gamintojo įrengta įprastinė diagnostikos sistema nustato triktį, rodančią operatoriui gedimą.
- 2.4.4. Ataskaitos
- 2.4.4.1. Kaupiamojo eksploatavimo laikotarpiu atliktų visų išmetamųjų teršalų kiekio nustatymo bandymų (išilusio variklio NRTC ir NRSC) rezultatai turi būti pateikti tipo patvirtinimo institucijai. Jeigu kurio nors išmetamųjų teršalų kiekio nustatymo bandymo rezultatai paskelbiami negaliojančiais, gamintojas paaiškina, kodėl jie paskelbti negaliojančiais. Tokiu atveju per kitas kaupiamojo eksploatavimo laikotarpio 100 valandų atliekama nauja išmetamųjų teršalų kiekio nustatymo bandymų seka.
- 2.4.4.2. Gamintojas saugo visus įrašus su informacija apie visus variklio išmetamųjų teršalų kiekio nustatymo bandymus ir techninės priežiūros darbus, atliktus kaupiamojo eksploatavimo laikotarpiu. Ši informacija pateikiama tipo patvirtinimo institucijai kartu su išmetamųjų teršalų kiekio nustatymo bandymų, atliktų kaupiamojo eksploatavimo laikotarpiu, rezultatais.
- 2.4.5. Nusidėvėjimo koeficientų nustatymas
- 2.4.5.1. Dėl kiekvieno teršalo, kurio kiekis per kaupiamojo eksploatavimo laikotarpį išmatuotas kiekvienu bandymų laikotarpiu, atliekant išilusio variklio NRTC ir NRSC bandymus, atliekama geriausios sutapties tiesinės regresijos analizė, remiantis visais bandymų rezultatais. Kiekvieno teršalo bandymo rezultatai nurodomi tokiu pačiu dešimtainės trupmenos skilčių skaičiumi, kaip to teršalo ribinės vertės, taikomos variklių šeimai, prie jo pridėdant vieną papildomą dešimtainės trupmenos skilčių skaičių.

Jeigu pagal 2.4.2.1.4 arba 2.4.2.1.5 punktą kiekvienu bandymų laikotarpiu atliekamas tik vienas bandymų ciklas (išilusio variklio NRTC arba NRSC), regresijos analizė atliekama remiantis tik bandymų rezultatais, gautais atlikus bandymų ciklą kiekvienu bandymų laikotarpiu.

Gamintojui paprašius ir gavus išankstinį tipo patvirtinimo institucijos sutikimą, gali būti taikoma netiesinė regresija.

- 2.4.5.2. Taikant regresijos lygtį apskaičiuojamas kiekvieno išmetamojo teršalo kiekio vertės kaupiamojo eksploataavimo laikotarpio pradžioje ir bandomo variklio teršalų išmetimo sistemos ilgaamžiškumo laikotarpiui pasibaigus. Jeigu kaupiamojo eksploataavimo laikotarpis yra trumpesnis už teršalų išmetimo sistemos ilgaamžiškumo laikotarpį, išmetamųjų teršalų kiekio vertės, gautos teršalų išmetimo sistemos ilgaamžiškumo laikotarpio pabaigoje, nustatomos ekstrapoliuojant 2.4.5.1 punkte nustatytą regresijos lygtį.

Jeigu išmetamųjų teršalų kiekio vertės taikomos variklių šeimoms, priklausančioms tai pačiai variklių, turinčių papildomo apdorojimo sistemą, šeimai, tačiau kurių teršalų išmetimo sistemos ilgaamžiškumo laikotarpiai skiriasi, tuomet kiekvieno teršalų išmetimo sistemos ilgaamžiškumo laikotarpio išmetamųjų teršalų kiekio vertės, gautos to laikotarpio pabaigoje, perskaičiuojamos ekstrapoliuojant arba interpoliuojant 2.4.5.1 punkte nustatytą regresijos lygtį.

- 2.4.5.3. Kiekvienam teršalui taikomas nusidėvėjimo koeficientas (NK) – taikomų išmetamųjų teršalų kiekio verčių, gautų teršalų išmetimo sistemos ilgaamžiškumo laikotarpio pabaigoje, ir verčių, gautų kaupiamojo eksploataavimo laikotarpio pradžioje, santykis (dauginamasis nusidėvėjimo koeficientas).

Gamintojui paprašius ir gavus išankstinį tipo patvirtinimo institucijos sutikimą, kiekvienam teršalui gali būti taikomas adityvusis NK. Adityvusis NK – apskaičiuotųjų išmetamųjų teršalų kiekio verčių, gautų teršalų išmetimo sistemos ilgaamžiškumo laikotarpio pabaigoje, ir verčių, gautų kaupiamojo eksploataavimo laikotarpio pradžioje, skirtumas.

NK nustatymo taikant tiesinę regresiją pavyzdys pateiktas 1 paveiksle (išmetami NO_x).

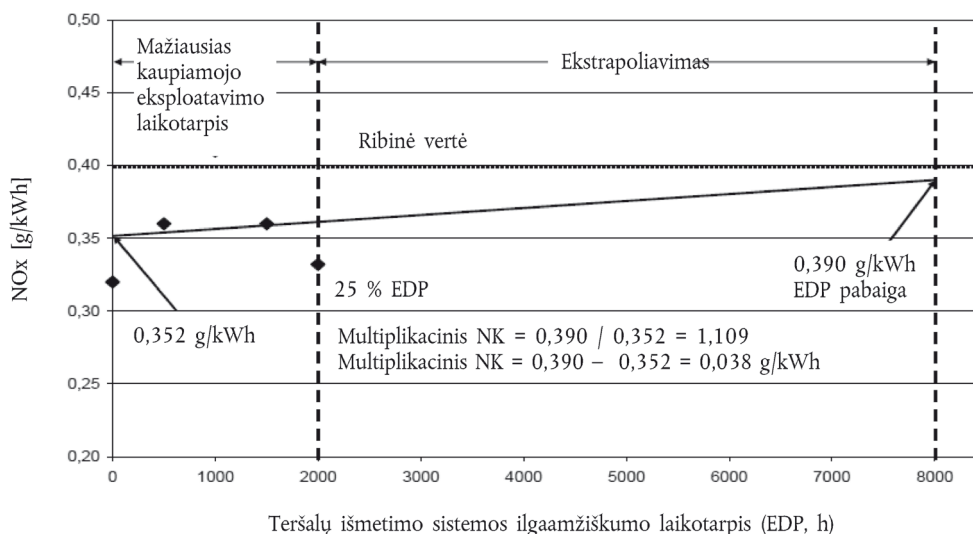
Dauginamųjų ir adityviųjų NK neleidžiama sujungti į vieną teršalų grupę.

Jeigu apskaičiuotoji multiplikacinio NK vertė mažesnė kaip 1,00, o adityviojo – mažesnė kaip 0,00, nusidėvėjimo koeficientas atitinkamai turi būti 1,0 arba 0,00.

Jeigu pagal 2.4.2.1.4 punktą sutarta, kad kiekvienu bandymų laikotarpiu atliekamas tik vienas bandymų ciklas (išilusio variklio NRTC arba NRSC), o kitas bandymų ciklas (išilusio variklio NRTC arba NRSC) atliekamas tik kaupiamojo eksploataavimo laikotarpio pradžioje ir pabaigoje, bandymo ciklui, atliktam kiekvienu bandymų laikotarpiu, apskaičiuotas nusidėvėjimo koeficientas taikomas ir kitam bandymų ciklui.

1 paveikslas

NK nustatymo pavyzdys



- 2.4.6. Priskirtieji nusidėvėjimo koeficientai

- 2.4.6.1. Kaip alternatyvą NK nustatymui pagal bandymų per kaupiamojo eksploataavimo laikotarpį programą, variklio gamintojai gali pasirinkti taikyti toliau nurodytus priskirtuosius NK:

Bandymo ciklas	CO	HC	NO _x	KD
NRTC	1,3	1,3	1,15	1,05
NRSC	1,3	1,3	1,15	1,05

Priskirtieji adityvieji NK nėra nustatyti. Priskirtųjų dauginamųjų NK neleidžiama perskaičiuoti į adityviuosius NK.

Kai naudojami priskirtieji NK, gamintojas tipo patvirtinimo institucijai pateikia patikimus įrodymus, kad išmetamųjų teršalų kontrolės įrangos sudedamosioms dalims gali būti pagrįstai būdingas su minėtais priskirtaisiais koeficientais susijęs teršalų išmetimo sistemos ilgaamžiškumo laikotarpis. Šie įrodymai gali būti paremti konstrukcijos analize, bandymais arba jų deriniu.

2.4.7. Nusidėvėjimo koeficientų taikymas

2.4.7.1. Pagal šios taisyklės 4B priedą išmatuotam bandymo rezultatui (svertinė išmetamųjų kietųjų dalelių ir kiekvienos atskiros rūšies dujų savitoji masė per ciklą) pritaikius nusidėvėjimo koeficientus, varikliai turi atitikti dėl kiekvieno teršalo jiems taikomas išmetamųjų teršalų kiekio ribas, nustatytas variklių šeimai. Atsižvelgiant į NK tipą, taikomos šios nuostatos:

a) multiplikacinis: (svertinė išmetamųjų teršalų savitoji masė per ciklą) * NK ≤ išmetamųjų teršalų riba;

b) adityvusis: (svertinė išmetamųjų teršalų savitoji masė per ciklą) + NK ≤ išmetamųjų teršalų riba.

2.4.7.2. Dėl multiplikacinio NO_x+HC NK nustatomi atskiri HC ir NO_x NK, atskirai taikomi apskaičiuojant pablogėjusias išmetamųjų teršalų vertes pagal išmetamųjų teršalų kiekio nustatymo bandymo rezultata, vėliau gautos pablogėjusios NO_x ir HC vertės sudedamos, siekiant nustatyti atitiktį išmetamųjų teršalų ribai.

2.4.7.3. Gamintojas gali pasirinkti variklio papildomo apdorojimo sistemos šeimai nustatytus NK taikyti ir variklių sistemoms, kuri nepriklauso tai pačiai papildomo apdorojimo sistemos šeimai. Tokiais atvejais gamintojas tipo patvirtinimo institucijai įrodo, kad variklio sistemos, dėl kurios pirmiau buvo išbandyta papildomo apdorojimo sistema, ir variklio sistemos, kuriai ketinama taikyti NK, techninės specifikacijos ir įrengimo mašinoje reikalavimai yra panašūs ir kad to variklio arba variklio sistemos išmetamas teršalų kiekis yra panašus.

Jeigu vienai variklių sistemai nustatyti NK yra taikomi kitai sistemai, kurios teršalų išmetimo sistemos ilgaamžiškumo laikotarpis yra skirtingas, taikomam teršalų išmetimo sistemos ilgaamžiškumo laikotarpiui NK turi būti perskaičiuoti ekstrapoliuojant arba interpoliuojant 2.4.5.1 punkte nustatytą regresijos lygtį.

2.4.7.4. Kiekvienai per kiekvieną taikomą bandymų ciklą išmetamųjų teršalų rūšiai nustatyti NK užregistruojami bandymų rezultatų dokumente, nustatytame šių taisyklių 2 priedo 1 priedėlyje.

2.4.8. Gamybos atitikties patikra

2.4.8.1. Gamybos atitiktis išmetamųjų teršalų reikalavimams tikrinama pagal šios taisyklės 7 punktą.

2.4.8.2. Gamintojas gali pasirinkti išmetamųjų teršalų kiekį matuoti prieš bet kokią papildomo išmetamųjų teršalų apdorojimo sistemą tuo pat metu, kai atliekamas tipo patvirtinimo bandymas. Pasirinkęs pirmiau minėtą būdą, gamintojas gali nustatyti atskirai varikliui ir atskirai papildomo apdorojimo sistemai taikytinus neoficialius NK, naudotinus kaip pagalbinę baigiamojo gamybos audito priemonę.

2.4.8.3. Kalbant apie tipo patvirtinimą, bandymų rezultatų dokumente, nustatytame šių taisyklių 2 priedo 1 priedėlyje, užregistruojami tik pagal 2.4.5 arba 2.4.6 punktą nustatyti NK.

- 2.5. Prižiūra
- Kaupiamąjį eksploatacavimo laikotarpį techninė prižiūra atliekama pagal gamintojo parengtą techninio aptarnavimo ir techninės priežiūros vadovą.
- 2.5.1. Su teršalų išmetimu susiję planinės techninės priežiūros darbai
- 2.5.1.1. Eksploatuojant variklį, su teršalų išmetimu susiję planinės techninės priežiūros darbai, įgyvendinant bandymų per kaupiamąjį eksploatacavimo laikotarpį programą, atliekami tokiais pat tarpais, kaip nurodyta gamintojo parengtose mašinos arba transporto priemonės savininkui skirtose techninės priežiūros instrukcijose. Ši techninės priežiūros darbų tvarkaraštį prireikus galima atnaujinti kaupiamąjį eksploatacavimo laikotarpį, jeigu iš techninės priežiūros darbų tvarkaraščio neišbraukiama nė viena su bandomuoju varikliu jau atlikta techninės priežiūros operacija.
- 2.5.1.2. Variklio gamintojas pateikia nurodymus dėl toliau išvardytų įtaisų reguliavimo, valymo, techninės priežiūros (jeigu reikia) ir numatyto keitimo kaupiamąjį eksploatacavimo laikotarpį:
- išmetamųjų dujų recirkuliacijos sistemos filtrų ir aušintuvų;
 - karterio dujų ventiliavimo vožtuvo, jeigu taikytina;
 - degalų purkštuvo antgalių (leidžiamas tik valymas);
 - 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 sistemos, įskaitant visus susijusius valdymo vožtuvus ir vamzdžius;
 - bet kokios papildomo išmetamųjų teršalų apdorojimo sistemos.
- 2.5.1.3. Svarbiausieji su teršalų išmetimu susiję techninės priežiūros darbai atliekami tik su eksploatuojamomis transporto priemonėmis ir tik pranešus transporto priemonės savininkui apie reikalavimą atlikti šiuos techninės priežiūros darbus.
- 2.5.2. Pasikeitimai, susiję su planinės techninės priežiūros darbais
- 2.5.2.1. Gamintojas tipo patvirtinimo institucijai pateikia prašymą patvirtinti visus naujus planinės techninės priežiūros darbus, kuriuos jis ketina atlikti kaupiamąjį eksploatacavimo laikotarpį ir vėliau rekomenduoti juos atlikti mašinų ir variklių savininkams. Su prašymu pateikiami duomenys, kuriais patvirtinama būtinybė atlikti naujus planinės techninės priežiūros darbus ir tų darbų atlikimo tarpais.
- 2.5.3. Su teršalų išmetimu nesusiję planinės techninės priežiūros darbai
- 2.5.3.1. Su išmetamųjų teršalų kiekiu nesusijusius numatytus techninės priežiūros darbus, kurie yra pagrįsti ir techniniu požiūriu privalomi (pvz., tepalo keitimas, tepalo filtro, degalų filtro, oro filtro keitimas, techninė aušinimo sistemos priežiūra, tuščiosios eigos variklio sūkių skaičiaus reguliavimas, regulatoriaus nustatymas, variklio sukimo momento, vožtuvo tarpo, purkštuvo tarpo, įpurškimo trukmės ir bet kokios diržinės pavaros reguliavimas ir t. t.) galima atlikti pasirinkus variklius arba mašinas, atrinktas pagal bandymų per kaupiamąjį eksploatacavimo laikotarpį programą, gamintojo savininkui rekomenduojamu būtiniausiu dažnumu (pvz., ne tokiais laiko tarpais, kurie yra rekomenduojami eksploatuojant ypač sunkiomis sąlygomis).
- 2.5.4. Remontas
- 2.5.4.1. Variklių sistemos, pasirinktos išbandyti kaupiamąjį eksploatacavimo laikotarpį, sudedamųjų dalių remontas atliekamas tik tada, kai sudedamoji dalis sugenda arba kai sutrinka variklio veikimas. Paties variklio, išmetamųjų teršalų kontrolės sistemos arba degalų tiekimo sistemos neleidžiama remontuoti, išskyrus taip, kaip nustatyta 2.5.4.2 punkte.

- 2.5.4.2. Jeigu kaupiamuoju eksploataavimo laikotarpiu sugenda pats variklis, išmetamųjų teršalų kontrolės sistema arba degalų tiekimo sistema, kaupiamojo eksploataavimo laikotarpis laikomas negaliojančiu ir naudojant naują variklio sistemą pradedamas skaičiuoti naujas kaupiamojo eksploataavimo laikotarpis, nebent sugedusios sudedamosios dalys pakeičiamos lygiavertėmis dalimis, kurioms taikytas panašios valandinės trukmės kaupiamojo eksploataavimo laikotarpis.
3. VARIKLIŲ, KURIŲ GALIOS INTERVALAI YRA NUO H IKI R, TERŠALŲ IŠMETIMO SISTEMOS ILGAAMŽIŠKUMO LAIKOTARPIS
- 3.1. Gamintojai taiko šio punkto 1 lentelėje nurodytus teršalų išmetimo sistemos ilgaamžiškumo laikotarpius.

1 lentelė

CI variklių, kurių galios intervalai yra nuo H iki R, teršalų išmetimo sistemos ilgaamžiškumo laikotarpis (valandomis)

Kategorija (galios intervalas)	Teršalų išmetimo sistemos ilgaamžiškumo laikotarpis (valandomis)
≤ 37 kW (pastovaus greičio varikliai)	3 000
≤ 37 kW (kintamo greičio varikliai)	5 000
> 37 kW	8 000

9 PRIEDAS

REIKALAVIMAI UŽTIKRINTI TINKAMĄ NO_x KONTROLĖS PRIEMONIŲ VEIKIMĄ

1. ĮŽANGA

Šiame priede nustatomi reikalavimai užtikrinti tinkamą NO_x kontrolės priemonių veikimą. Šie reikalavimai apima reikalavimus transporto priemonėms, kurių išmetamų teršalų kiekio mažinimas pagrįstas reagento naudojimu.

2. BENDRIEJI REIKALAVIMAI

Variklio sistemoje įrengiama NO_x kontrolės ir diagnostikos sistema, gebanti nustatyti šiame priede aptariamą NO_x kontrolės triktis. Visos variklių sistemos, kurioms taikomos šio punkto nuostatos, suprojektuojamos, sukonstruojamos ir įrengiamos taip, kad tuos reikalavimus atitiktų visą normalaus variklio eksploatavimo laiką normaliosiomis naudojimo sąlygomis. Siekiant šio tikslo, priimtina, kad variklių, kurie naudojami ilgiau, nei trunka normalaus naudojimo laikas, kaip nurodyta šios taisyklės 8 priedo 3.1 punkte, NO_x kontrolės ir diagnostikos sistemos veiksmingumas ir jautrumas iš dalies pablogėja tiek, kad gali būti viršytos šiame priede nurodytos ribinės vertės prieš tai, kai suveiks išpėjimo ir (arba) raginimo imtis veiksmų sistemos.

2.1. Privaloma informacija

2.1.1. Jeigu išmetamųjų teršalų kontrolės sistemai reikalingas reagentas, gamintojas šios taisyklės 1A priedo 1 priedėlio 2.2.1.13 punkte ir 3 priedėlio 2.2.1.13 punkte nurodo to reagento charakteristikas, įskaitant reagento tipą, informaciją apie reagento koncentraciją tirpale, darbinės temperatūros sąlygas ir nuorodą į tarptautinius sudėties ir kokybės standartus.

2.1.2. Kai suteikiamas tipo patvirtinimas, tipo patvirtinimo institucijai pateikiama išsami raštiška informacija apie visas operatoriaus perspėjimo sistemos, pateiktos pagal 4 punktą, ir operatoriaus raginimo imtis priemonių sistemos, pateiktos pagal 5 punktą, veikimo ir eksploatacines charakteristikas.

2.1.3. Gamintojas pateikia įrengimo dokumentus, kuriais pirminės įrangos gamintojas užtikrins, kad mašinoje sumontuotas variklis, įskaitant išmetamųjų teršalų kontrolės sistemą, kuri yra patvirtinto tipo variklio dalis, kartu su kitomis reikiamomis įrangos dalimis veiks taip, kaip reikalaujama pagal šio priedo nuostatas. Į šią dokumentaciją įtraukiami reikiami išsamūs techniniai variklio sistemos (programinės, aparatinės bei ryšių įrangos) reikalavimai ir nuostatos, pagal kuriuos variklio sistema tinkamai sumontuojama mašinoje.

2.2. Eksploatavimo sąlygos

2.2.1. NO_x kontrolės ir diagnostikos sistemos veikimo sąlygos:

a) aplinkos temperatūrai – 266–308 K (-7–35 °C);

b) mažesnis nei 1 600 m aukštis;

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

Šis punktas netaikomas stebint reagento lygį talpykloje: stebima visomis sąlygomis, kuriomis techniškai įmanoma atlikti matavimus, pvz., bet kada, kai skystas reagentas yra neužšalęs.

2.3. Reagento apsauga nuo užšalimo

2.3.1. Leidžiama naudoti šildomą arba nešildomą reagento talpyklą ir dozavimo sistemą. Šildoma sistema turi atitikti 2.3.2 punkto reikalavimus. Nešildoma sistema turi atitikti 2.3.3 punkto reikalavimus.

2.3.1.1. Jeigu naudojama nešildoma reagento talpykla ir dozavimo sistema, tai nurodoma mašinos savininkui skirtose raštiškose instrukcijose.

2.3.2. Reagento talpykla ir dozavimo sistema

2.3.2.1. Regentui užšalus gamintojas užtikrina, kad reagentas būtų parengtas naudoti ne vėliau kaip per 70 minučių nuo variklio paleidimo esant 266 K (-7 °C) aplinkos temperatūrai.

2.3.2.2. Šildomos sistemos konstrukcijos reikalavimai

Šildoma sistema sukonstruojama taip, kad, ją bandant, kai taikoma nustatyta procedūra, atitiktų šiame punkte nustatytus veikimo reikalavimus.

2.3.2.2.1. Reagento talpykla ir dozavimo sistema laikoma 255 K (-18 °C) temperatūroje 72 valandas arba tol, kol reagentas sukietėja (atsižvelgiama į tai, kas įvyksta pirmiausia).

- 2.3.2.2.2. Po to, kai baigiamas kondicionavimas 2.3.2.2.1 punkte nustatytais sąlygomis, mašina ir (arba) variklis turi būti įjungti ir turi veikti 266 K (-7 °C) arba žemesnės aplinkos temperatūros sąlygomis:
- 10–20 min. tuščiąja eiga;
 - po to iki 50 min. taikoma ne didesnė kaip 40 proc. vardinė apkrova.
- 2.3.2.2.3. Užbaigiant 2.3.2.2.2 punkte nustatytą bandymų procedūrą, reagento dozavimo sistema turi būti visiškai parengta.
- 2.3.2.3. Konstrukciniai kriterijai gali būti vertinami vėsioje bandymo kameroje, naudojant visą mašiną ar tas dalis, kurios atitinka mašinoje sumontuoti skirtas dalis, arba atsižvelgiant į lauko bandymų rezultatus.
- 2.3.3. Operatoriaus išpėjimo ir raginimo imtis veiksmų sistemos išjungimas, kai sistema nėra šildoma
- 2.3.3.1. 4 punkte aprašyta operatoriaus perspėjimo sistema išjungia, kai ne didesnės kaip 266 K (-7°C) aplinkos temperatūros sąlygomis nevyksta reagento dozavimas.
- 2.3.3.2. 5.4 punkte aprašyta griežto raginimo imtis priemonių sistema turi išjungti, kai, praėjus daugiausiai 70 min. nuo variklio paleidimo, ne didesnės kaip 266 K (-7 °C) aplinkos temperatūros sąlygomis nevyksta reagento dozavimas.
- 2.4. Diagnostiniai reikalavimai
- 2.4.1. NO_x kontrolės ir diagnostikos sistema, (NKDS) naudodama kompiuterio atmintyje saugomus diagnostinius trikčių kodus (DTK), turi gebėti nustatyti šiame priede aptariamą NO_x kontrolės triktis ir perduoti šią informaciją per išorės sąsają.
- 2.4.2. DTK užregistravimo reikalavimai
- 2.4.2.1. NKDS DTK užregistruoja, kai įvyksta bet kokia aiški NO_x kontrolės triktis.
- 2.4.2.2. Per 60 variklio veikimo minučių NKDS nustato, ar yra aptiktina triktis. Tuo metu išsaugomas patvirtintas ir aktyvus DTK ir pagal 4 punktą įjungiamas perspėjimo sistema.
- 2.4.2.3. Jeigu prietaisams reikia daugiau kaip 60 minučių, kad galėtų tinkamai aptikti ir patvirtinti NKT (pvz., kai prietaisai taiko statistinį modeliavimą arba mašinos skysčių sąnaudų atveju), tipo patvirtinimo institucija gali suteikti daugiau laiko stebėsenai atlikti su sąlyga, kad gamintojas pagrįstai įrodo, kad būtina suteikti daugiau laiko (pvz., techniniais duomenimis, bandymų rezultatais, gamybine praktika ir pan.).
- 2.4.3. Diagnostinių trikčių kodų ištrynimo reikalavimai:
- NKDS DTK netrina iš kompiuterio atminties, kol nepašalinamas su tuo DTK susijęs gedimas;
 - NKDS gali ištrinti visus DTK, kai gaunama pateikus prašymą variklio gamintojo įrengto patentuoto skaitytuvo ar techninės priežiūros prietaiso užklausa arba kai panaudojamas variklio gamintojo suteiktas slaptažodis.
- 2.4.4. NKDS neturi būti užprogramuota arba kitaip pritaikyta iš dalies ar visiškai išsijungti faktiniu variklio eksploatavimo laikotarpiu, atsižvelgiant į mašinos amžių, ir joje neturi būti jokio algoritmo arba kitos sistemos, kurių paskirtis yra ilgainiui sumažinti NKDS veiksmingumą.
- 2.4.5. Visi perprogramuojami kompiuteriniai NKDS kodai ar veikimo parametrai turi būti apsaugoti nuo klastojimo.
- 2.4.6. NKDS turinčių variklių šeima
- Gamintojas yra atsakingas už tai, kad būtų nustatyta NKDS turinčių variklių šeimos sudėtis. Variklio sistemų, priklausančių NKDS turinčių variklių šeimai, grupavimas pagrįstas tinkamu inžineriniu sprendimu, o grupavimą patvirtina tipo patvirtinimo institucija.
- Skirtingų variklių šeimoms priskiriami varikliai gali priklausyti tai pačiai NKDS turinčių variklių šeimai.
- 2.4.6.1. NKDS turinčių variklių šeimą apibrėžiantys parametrai
- NKDS turinčių variklių šeimai būdingi pagrindiniai konstrukcijos parametrai, kurie bendri visoms tos šeimos variklių sistemoms.
- Kad variklių sistemas būtų galima laikyti priklausančiomis tai pačiai NKDS turinčių variklių šeimai, jų pagrindinių parametru sąrašas turi būti panašus į šį:
- išmetamųjų teršalų kontrolės sistemos;
 - NKDS stebėsenos būdai;

c) NKDS stebėsenos kriterijai;

d) stebėsenos parametrai (pvz., dažnumas).

Šiuos panašumus gamintojas pademonstruoja atitinkamomis inžinerinėmis priemonėmis arba kita tinkama tvarka ir juos turi patvirtinti tipo patvirtinimo institucija.

Gamintojas tipo patvirtinimo institucijos gali paprašyti patvirtinti nedidelius NKDS stebėsenos ir (arba) diagnostavimo metodų skirtumus, kurių priežastis yra variklio sistemos konfigūracijos skirtumai, kai gamintojas tuos metodus laiko vienodais ir jie skiriasi tik todėl, kad būtų galima atsižvelgti į specialias nagrinėjamų komponentų charakteristikas (pvz., dydį, išmetamųjų dujų srautą ir pan.) arba jų panašumai pagrįsti tinkamu inžineriniu sprendimu.

3. TECHNINĖS PRIEŽIŪROS REIKALAVIMAI

3.1. Gamintojas visiems naujų variklių arba mašinų savininkams pateikia raštiškas išmetamųjų teršalų kiekio kontrolės sistemos ir tinkamo jos veikimo instrukcijas arba užtikrina, kad tokios instrukcijos jiems būtų pateiktos.

Šiose instrukcijose nurodoma, kad operatoriaus perspėjimo sistema operatoriui praneš apie problemą, jeigu išmetamųjų teršalų kiekio kontrolės sistema jms netinkamai veiktų, ir kad įsijungusi operatoriaus raginimo imtis priemonių sistema galiausiai nebeleis naudotis mašina, jei nebus paisoma šio perspėjimo.

3.2. Instrukcijose nurodomi reikalavimai, kaip tinkamai eksploatuoti ir prižiūrėti variklius, kad jų taršos normos liktų nepakitusios, įskaitant, kai taikytina, nurodymus, kaip tinkamai naudoti suvartojamuosius reagentus.

3.3. Instrukcijos turi būti aiškios, parašytos ne techniniu stiliumi, o tokia pačia kalba, kokia yra parašytas ne kelių mobiliųjų mašinų ar variklio naudotojo vadovas.

3.4. Instrukcijose nurodoma, ar pertraukomis tarp įprastos techninės priežiūros laikotarpių operatorius turi papildyti suvartojamųjų reagentų talpyklas. Instrukcijose taip pat nurodoma reikiama reagento kokybė. Jose aprašoma, kaip operatorius turėtų papildyti reagento talpyklą. Be to, pateikiama informacija apie galimas tokio tipo variklio reagento sąnaudas ir kaip dažnai reikėtų papildyti reagento.

3.5. Instrukcijose nurodoma, jog tam, kad variklis atitiktų tipo patvirtinimo suteikimo reikalavimus, taikomus to tipo varikliams, labai svarbu naudoti ir pilti tik reikiamą reagentą, atitinkantį tinkamas specifikacijas.

3.6. Instrukcijose paaiškinama, kaip veikia operatoriaus perspėjimo ir raginimo imtis priemonių sistemos. Be to, išaiškinami perspėjimo sistemos nepaisymo ir nepildymo reagentu arba problemos nesprenimo padariniai eksploatacijai ir trikdžių registravimui.

4. OPERATORIAUS PERSPĖJIMO SISTEMA

4.1. Mašinoje įrengiama operatoriaus perspėjimo sistema, kuri rodo signalus ir praneša apie aptiktą žemą reagento lygį, netinkamą reagento kokybę, reagento dozavimo triktį arba apie 9 punkte nurodyto tipo triktį, dėl kurios gali įsijungti operatoriaus raginimo imtis priemonių sistema, jeigu minėtos problemos nebus laiku išspręstos. Perspėjimo sistema veikia ir tada, kai įsijungia 5 punkte aprašyta operatoriaus raginimo imtis priemonių sistema.

4.2. Perspėjimas turi skirtis nuo perspėjimo, naudojamo pranešant apie triktį ar kitokią variklio techninę priežiūrą, tačiau gali būti naudojama ta pati perspėjimo sistema.

4.3. Operatoriaus perspėjimo sistema gali susidėti iš vienos ar daugiau lempučių arba gali rodyti trumpus pranešimus, įskaitant, pvz., pranešimus, kuriuose aiškiai nurodoma:

a) likęs laikas iki vairuotojo negriežto / griežto raginimo imtis priemonių sistemos įsijungimo;

b) negriežto / griežto raginimo imtis priemonių mastas, pvz., sukimo momento sumažėjimas;

c) sąlygos, kurias įvykdžius bus panaikinti mašinos veikimo apribojimai.

Kai rodomi pranešimai, šiems pranešimams rodyti gali būti naudojama ta pati sistema, kuri yra naudojama kitokiems techninės priežiūros tikslams.

4.4. Gamintojo nuožiūra perspėjimo sistema gali turėti ir garsinį operatoriaus perspėjimo signalą. Operatoriui garsinius perspėjimus leidžiama išjungti.

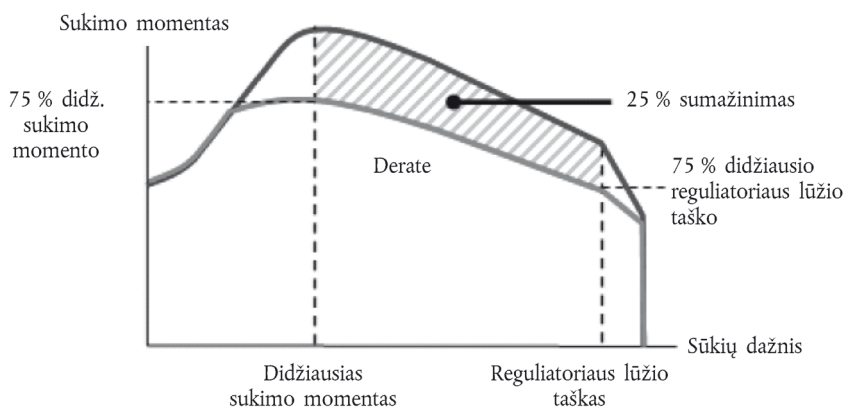
4.5. Operatoriaus perspėjimo sistema įsijungia taip, kaip nurodyta 2.3.3.1, 6.2, 7.2, 8.4 ir 9.3 punktuose.

4.6. Pašalinus operatoriaus perspėjimo sistemos įsijungimo priežastis, sistema išsijungia. Nepašalinus operatoriaus perspėjimo sistemos įsijungimo priežasčių, sistema automatiškai neišsijungia.

- 4.7. Perspėjimo sistemos signalus laikinai gali pertraukti kiti perspėjimo signalai, kuriais perduodami svarbūs saugos pranešimai.
- 4.8. Išsami informacija apie vairuotojo perspėjimo sistemos įsijungimo ir išsijungimo procedūras pateikta šio priedo 2 priedėlyje.
- 4.9. Gamintojas, pateikdamas paraišką suteikti tipo patvirtinimą pagal šią taisyklę, įrodo, kad vairuotojo perspėjimo sistema veikia, kaip nurodyta šio priedo 2 priedėlyje.
5. OPERATORIAUS RAGINIMO IMTIS PRIEMONIŲ SISTEMA
- 5.1. Mašinoje įrengiama operatoriaus raginimo imtis priemonių sistema, pagrįsta vienu iš šių principų:
- 5.1.1. dviejų pakopų raginimo imtis priemonių sistema, pradžioje negriežtai (apribojanti veikimą), o vėliau griežtai raginanti imtis priemonių (visiškai neleidžianti naudotis mašina);
- 5.1.2. vienos pakopos griežto raginimo imtis priemonių sistema (visiškai neleidžianti naudotis mašina), įsijungianti negriežto raginimo imtis priemonių sistemos sąlygomis, kaip nurodyta 6.3.1, 7.3.1, 8.4.1 ir 9.4.1 punktuose.
- 5.2. Iš anksto sutikus tipo patvirtinimo institucijai, variklyje gali būti įrengta priemonė, kuria galima išjungti operatoriaus raginimo imtis priemonių esant pavojui, kai jį paskelbia nacionalinės ar regionų valdžios institucijos, jų pagalbos tarnybos arba karinės pajėgos, signalą.
- 5.3. Negriežto raginimo imtis priemonių sistema
- 5.3.1. Negriežto raginimo imtis priemonių sistema įsijungia esant 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 palaipsniui bent 25 proc. sumažina didžiausią variklio sukimo momentą, pasiekiamą variklio sūkių dažnio intervale nuo didžiausio sukimo momento iki regulatoriaus stabdos taško, kaip nurodyta 1 paveiksle. Sukimo momento mažinimo sparta yra mažiausiai 1 proc. per minutę.
- 5.3.3. Gali būti taikomi kiti raginimo imtis priemonių būdai, jeigu tipo patvirtinimo institucijai įrodoma, kad jų griežtumo lygis yra toks pat arba didesnis.

1 pav

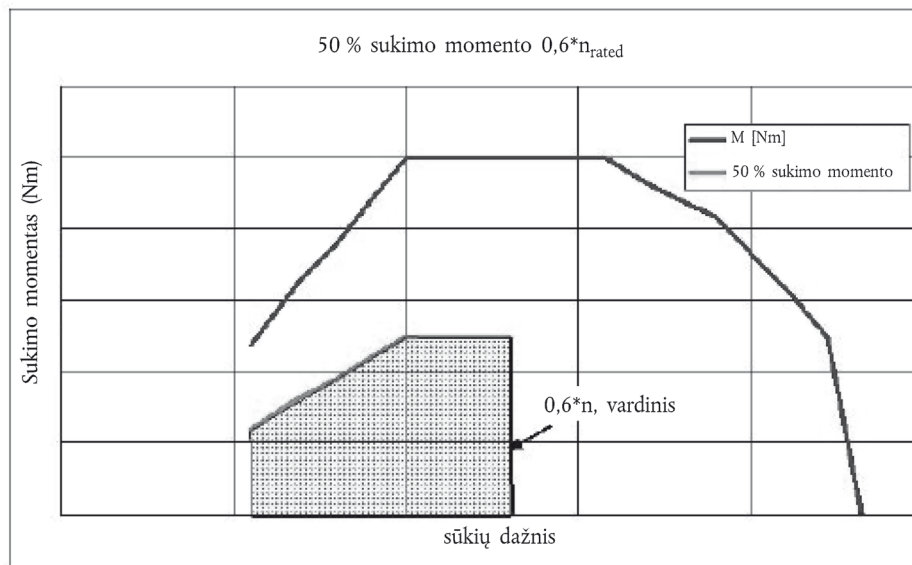
Negriežto raginimo imtis priemonių sumažinant sukimo momentą schema



- 5.4. Griežto raginimo imtis priemonių sistema
- 5.4.1. Griežto raginimo imtis priemonių sistema įsijungia esant 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 mašinos naudingumą sumažina tiek, kad dėl jos būklės sudėtingumo operatoriumi tektų šalinti 6–9 punktuose nurodytas problemas. Tinkamomis laikomos toliau nurodytos priemonės.
- 5.4.2.1. Variklio sukimo momentas intervale nuo didžiausio sukimo momento iki regulatoriaus stabdos taško palaipsniui, mažiausiai 1 proc. per minutę, mažinamas nuo sukimo momento, sumažinto taikant negriežto raginimo imtis priemonių sistemą, kaip nurodyta 1 paveiksle, iki 50 proc. didžiausio sukimo momento arba dar labiau; per tą patį laiką, kaip ir mažinant sukimo momentą, variklio sūkių dažnis palaipsniui sumažinamas iki 60 proc. vardinio sūkių dažnio arba dar labiau, kaip nurodyta 2 paveiksle.

2 pav

Griežto raginimo imtis priemonių, sumažinus sukimo momentą, schema



- 5.4.2.2. Gali būti taikomi kiti raginimo imtis priemonių būdai, jeigu tipo patvirtinimo institucijai įrodoma, kad jų griežtumo lygis yra toks pat arba didesnis.
- 5.5. Siekiant atsižvelgti į saugos aspektus ir sudaryti sąlygas savaiminei diagnostikai, leidžiamas automatinis raginimo imtis priemonių sistemos išsijungimas, kad išsiskirtų visa variklio energija, su sąlyga, kad ši veikia:
- trunka ne ilgiau kaip 30 minučių ir
 - pasikartoja tik 3 kartus kiekvienu momentu, kai išsijungia operatoriaus raginimo imtis priemonių sistema.
- 5.6. Pašalinus operatoriaus raginimo imtis priemonių sistemos išsijungimo priežastis, sistema išsijungia. Nepašalinus operatoriaus raginimo imtis priemonių sistemos išsijungimo priežasčių, sistema automatiškai neišsijungia.
- 5.7. Išsami informacija apie operatoriaus perspėjimo sistemos išsijungimo ir išsijungimo procedūras pateikta šio priedo 2 priedėlyje.
- 5.8. Gamintojas, teikdamas paraišką suteikti tipo patvirtinimą pagal šią taisyklę, įrodo, kad operatoriaus perspėjimo sistema veikia, kaip nurodyta šio priedo 2 priedėlyje.
6. REAGENTO LYGIS
- 6.1. Reagento lygio rodytuvas
- Mašinoje turi būti rodytuvas, operatoriui aiškiai rodantis reagento lygį talpykloje. Būtinausias reagento lygio rodytuvo techninės savybės turi būti tokios, kad rodytuvas galėtų nuolat rodyti reagento lygį išsijungus 4 punkte nurodytai operatoriaus perspėjimo sistemai. Reagento lygio rodytuvas gali būti analoginis arba skaitmeninis ekranas, kuriame lygis gali būti rodomas kaip visos talpyklos tūrio dalis, kaip likęs reagento kiekis arba kaip likęs numatytas jo naudojimo laikas.
- 6.2. Operatoriaus perspėjimo sistemos išsijungimas
- 6.2.1. 4 punkte nurodyta operatoriaus perspėjimo sistema išsijungia, kai reagento lygis talpykloje tampa mažesnis kaip 10 proc. jos talpos arba nebesiekia gamintojo nurodyto aukštesnio lygio.
- 6.2.2. Perspėjimo signalas, susijęs su reagento lygio rodytuvu, turi būti pakankamai aiškus, kad operatorius suprastų, jog reagento lygis yra nukritęs. Jeigu perspėjimo sistema apima vaizdinių pranešimų sistemą, perduodant vaizdinių signalą turi būti rodomas pranešimas, kad reagento liko nedaug (pvz., „žemas karbamido tirpalo lygis“, „žemas AdBlue lygis“ arba „žemas reagento lygis“).
- 6.2.3. Iš pradžių operatoriaus perspėjimo sistema neprivalo veikti nenutrūkstamai (pvz., neprivaloma nuolat rodyti pranešimo), tačiau, vis labiau senkant reagento lygiui ir artėjant operatoriaus raginimo imtis priemonių sistemos

įsijungimo momentui (pvz., lemputės mirksėjimo dažnumas), operatoriaus perspėjimo sistema turi veikti vis intensyviau, kol veikimas taps nenutrūkstamas. Pranešimas operatoriui turi būti geriausiai matomas pasiekus gamintojo nuožiūra pasirinktą lygį, tačiau jis turi būti žymiai geriau matomas tada, kai įsijungia 6.3 punkte nurodyta operatoriaus raginimo imtis priemonių sistema, nei tada, kai sistema įsijungia pirmą kartą.

- 6.2.4. Nenutrūkstamo perspėjimo signalo turi būti neįmanoma lengvai išjungti arba ignoruoti. Jeigu perspėjimo sistema apima vaizdinių pranešimų sistemą, turi būti rodomas labai aiškus pranešimas (pvz., „papildykite karbamido tirpalo“, „papildykite AdBlue“ arba „papildykite reagento“). Nenutrūkstamus perspėjimo signalus laikinai gali pertraukti kiti perspėjimo signalai, kuriais perduodami svarbūs saugos pranešimai.
- 6.2.5. Turi būti neįmanoma išjungti operatoriaus perspėjimo sistemos, kol reagento nebus papildyta iki lygio, kuriam esant sistema neturi išjungti.
- 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 kaip 2,5 proc. jos vardinės talpos arba nebesiekia gamintojo nuožiūra nustatyto aukštesnio lygio (procentais).
- 6.3.2. 5.4 punkte aprašyta griežto raginimo imtis priemonių sistema įsijungia, jei reagento talpykla yra tuščia (t. y. kai dozavimo sistema nebegali paimti reagento iš talpyklos) arba kai reagentas pasiekia gamintojo nuožiūra nustatytą lygį, mažesnę nei 2,5 proc. reagento talpyklos vardinės talpos.
- 6.3.3. Turi būti neįmanoma išjungti vairuotojo negriežto arba griežto raginimo imtis priemonių sistemos, kol reagento nebus papildyta iki lygio, kuriam esant sistema neturi išjungti, išskyrus 5.5 punkte nustatytais atvejais.
7. REAGENTO KOKYBĖS STEBĖSENA
- 7.1. Variklyje arba mašinoje turi būti priemonių, leidžiančių nustatyti, kad mašinoje naudojamas netinkamas reagentas.
- 7.1.1. Gamintojas nurodo mažiausią priimtina reagento koncentracijos CD_{min} vertę, kuriai esant variklio išmetamo NO_x kiekis neviršija 0,9 g/kWh ribinės vertės.
- 7.1.1.1. CD_{min} vertės tikslumas įrodomas taikant šio priedo 3 priedėlyje nustatytą tipo tvirtinimo procedūrą, o tikslus CD_{min} vertė įrašoma į šios taisyklės 5.3 punkte nurodytą papildomą dokumentų rinkinį.
- 7.1.2. Jeigu aptinkama, kad reagento koncentracija mažesnė už CD_{min} vertę, remiantis 7.1 punktu reagentas laikomas netinkamu.
- 7.1.3. Įrengiamas specialus matuoklis, susietas su reagento kokybe (reagento kokybės matuoklis). Reagento kokybės matuoklis matuoja variklio, kuriame naudojamas netinkamas reagentas, veikimo trukmę valandomis.
- 7.1.3.1. Kita galimybė: gamintojas, naudodamas vieną matuoklį, gali užregistruoti netinkamos reagento kokybės atvejį kartu su vienu ar daugiau gedimų, išvardytų 8 ir 9 punktuose.
- 7.1.4. Išsami informacija apie reagento kokybės matuoklio įsijungimo ir išsijungimo kriterijus ir mechanizmus pateikta šio priedo 2 priedėlyje.
- 7.2. Operatoriaus perspėjimo sistemos įsijungimas
- Stebėsenos sistemai patvirtinus, kad reagento kokybė yra netinkama, įsijungia 4 punkte aprašyta operatoriaus perspėjimo sistema. Jeigu perspėjimo sistema apima vaizdinių pranešimų sistemą, ji turi rodyti pranešimą, nurodantį perspėjimo priežastį (pvz., „nustatytas netinkamas karbamido tirpalas“, „nustatytas netinkamas AdBlue“ arba „nustatytas 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 per daugiausia 10 variklio veikimo valandų nuo 7.2 punkte aprašytos operatoriaus perspėjimo sistemos įsijungimo.
- 7.3.2. 5.4 punkte aprašyta griežto raginimo imtis priemonių sistema įsijungia, jei reagento kokybė nepagerinama per daugiausia 20 variklio veikimo valandų nuo 7.2 punkte aprašytos operatoriaus perspėjimo sistemos įsijungimo.
- 7.3.3. Jeigu gedimas kartojasi, valandų skaičius iki vairuotojo raginimo imtis priemonių sistemų įsijungimo sumažinamas, atsižvelgiant į šio priedo 2 priedėlyje aprašytą mechanizmą.

8. REAGENTO DOZAVIMAS
- 8.1 Variklyje įrengiamos priemonės, kuriomis galima nustatyti dozavimo triktį.
- 8.2. Reagento dozavimo matuoklis
- 8.2.1. Įrengiamas specialus matuoklis, susietas su dozavimu (dozavimo matuoklis). Šis matuoklis matuoja valandomis variklio veikimo trukmę, įvykus reagento dozavimo trikdžiai. To nebūtina daryti, jei dozavimo triktis įvyksta gavus variklio EVI užklausa, kai dėl tam tikrų mašinos eksploatavimo sąlygų mašinos teršalų išmetimo sistemų veikimui reagentas nereikalingas.
- 8.2.1.1. Kita galimybė: gamintojas, naudodamas vieną matuoklį, gali užregistruoti reagento dozavimo triktį kartu su vienu ar daugiau gedimų, išvardytų 7 ir 9 punktuose.
- 8.2.2. Išsami informacija apie reagento dozavimo matuoklio įsijungimo ir išsijungimo kriterijus ir mechanizmus pateikta šio priedo 2 priedėlyje.
- 8.3. Operatoriaus perspėjimo sistemos įsijungimas
- Įvykus dozavimo trikdžiai, 4 punkte aprašyta operatoriaus perspėjimo sistema įsijungia ir įjungia dozavimo matuoklį, kaip apibrėžta 8.2.1 punkte. Jeigu į perspėjimo sistemą yra integruota pranešimų rodymo sistema, ji turi rodyti pranešimą, nurodantį perspėjimo priežastį (pvz., „karbamido tirpalo dozavimo gedimas“, „ AdBlue dozavimo gedimas“ arba „reagento dozavimo gedimas“).
- 8.4. Operatoriaus raginimo imtis priemonių sistemos įsijungimas
- 8.4.1. 5.3 punkte aprašyta negriežto raginimo imtis priemonių sistema įsijungia, jei reagento dozavimo triktis nepašalinama per daugiausia 10 variklio veikimo valandų nuo 8.3 punkte aprašytos operatoriaus perspėjimo sistemos įsijungimo.
- 8.4.2. 5.4 punkte aprašyta griežto raginimo imtis priemonių sistema įsijungia, jei reagento dozavimo triktis nepašalinama per daugiausia 20 variklio veikimo valandų nuo 8.3 punkte aprašytos operatoriaus perspėjimo sistemos įsijungimo.
- 8.4.3. Jeigu gedimas kartojasi, valandų skaičius iki vairuotojo raginimo imtis priemonių sistemų įsijungimo sumažinamas, atsižvelgiant į šio priedo 2 priedėlyje aprašytą mechanizmą.
9. STEBĖSENOS TRIKTYS, KURIOS GALI BŪTI SUSIJUSIOS SU KLASTOJIMU
- 9.1. Be reagento lygio talpykloje, reagento kokybės ir dozavimo trikties stebimi šie gedimai, kurių priežastis gali būti klastojimas:
- a) IDR vožtuvo veikimo triktis;
- b) 9.2.1 punkte aprašyti NKDS gedimai.
- 9.2. Stebėsenos reikalavimai
- 9.2.1. NKD sistema stebima siekiant nustatyti, ar nėra elektros sistemos gedimų ir ar nėra pašalintas arba atjungtas koks nors jutiklis, be kurio ji nebegali nustatyti kitų gedimų, nurodytų 6–8 punktuose (sudedamųjų dalių stebėseną).
- Iš jutiklių, kurie turi įtakos diagnostikos funkcijai, paminėtini jutikliai, kurie tiesiogiai matuoja NO_x koncentraciją, karbamido tirpalo kokybės jutikliai, aplinkos sąlygų stebėsenos jutikliai ir jutikliai, naudojami reagento dozavimo procesui, reagento lygiui arba reagento sąnaudoms stebėti.
- 9.2.2. EGR vožtuvo veikimo matuoklis
- 9.2.2.1. Įrengiamas matuoklis, susietas su EGR vožtuvo veikimo triktimis. IDR vožtuvo veikimo matuoklis matuoja variklio veikimo trukmę valandomis nuo aktyvaus DTK, susijusio su IDR vožtuvo veikimo triktimi, patvirtinimo.
- 9.2.2.1.1. Kita galimybė: gamintojas, naudodamas vieną matuoklį, gali užregistruoti IDR vožtuvo veikimo gedimą kaip vieną ar daugiau gedimų, išvardytų 7, 8 ir 9.2.3 punktuose.
- 9.2.2.2. Išsami informacija apie IDR vožtuvo veikimo matuoklio įsijungimo ir išsijungimo kriterijus ir mechanizmus pateikta šio priedo 2 priedėlyje.
- 9.2.3. NKDS matuoklis (-iai)

- 9.2.3.1. Įrengiamas specialus matuoklis, skaičiuojantis stebėsenos triktis, aptartas 9.1 punkto ii papunktyje. NKDS matuokliai matuoja variklio veikimo trukmę valandomis nuo aktyvaus DTK, susijusio su NKD sistemos triktimi, patvirtinimo. Skirtingas triktis galima grupuoti ir joms naudoti vieną matuoklį.
- 9.2.3.1.1. Kita galimybė: gamintojas, naudodamas vieną matuoklį, gali užregistruoti NKDS gedimą kartu su vienu ar daugiau gedimų, išvardytų 7, 8 ir 9.2.2 punktuose.
- 9.2.3.2. Išsami informacija apie NKDS sistemos matuoklio (-ų) įsijungimo ir išsijungimo kriterijus ir mechanizmus pateikta šio priedo 2 priedėlyje.
- 9.3. Operatoriaus perspėjimo sistemos įsijungimas
- Įvykus kuriai nors iš 9.1 punkte nurodytų trikčių, 4 punkte aprašyta vairuotojo perspėjimo sistema įsijungia ir nurodo, kad būtina skubiai imtis priemonių gedimui pašalinti. Jeigu perspėjimo sistema apima pranešimų rodymo sistemą, ji pateikia pranešimą, nurodantį perspėjimo priežastį (pvz., „atjungtas reagento dozavimo vožtuvas“ arba „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, kai 9.1 punkte nurodytas gedimas nepašalinamas per daugiausia 36 variklio veikimo valandas nuo 9.3 punkte aprašytos operatoriaus perspėjimo sistemos įsijungimo.
- 9.4.2. 5.4 punkte aprašyta griežto raginimo imtis priemonių sistema įsijungia, kai 9.1 punkte nurodytas gedimas nepašalinamas per daugiausia 100 variklio veikimo valandų nuo 9.3 punkte aprašytos operatoriaus perspėjimo sistemos įsijungimo.
- 9.4.3. Jeigu gedimas kartojasi, valandų skaičius iki vairuotojo raginimo imtis priemonių sistemų įsijungimo sumažinamas, atsižvelgiant į šio priedo 2 priedėlyje aprašytą mechanizmą.
- 9.5. Užuot taikęs 9.2 punkte nustatytus reikalavimus, gamintojas išmetamųjų dujų vamzdyje gali įrengti NO_x jutiklį. Šiuo atveju:
- NO_x vertė turi neviršyti 0,9 g/kWh ribinės vertės;
 - gali būti vienas gedimas „didelis kiekis NO_x – pagrindinė priežastis nežinoma“;
 - 9.4.1 punkte atitinkama frazė keičiama fraze „per 10 variklio veikimo valandų“;
 - 9.4.2 punkte atitinkama frazė keičiama fraze „per 20 variklio veikimo valandų“.
-

1 priedėlis

Parodomojo bandymo reikalavimai

1. BENDROJI INFORMACIJA

Atitiktis šio priedo reikalavimams įrodoma tipo tvirtinimo procedūros metu, pademonstruojant, kaip nurodyta 1 lentelėje ir šiame punkte, kad įsijungia:

- a) perspėjimo sistema;
- b) negriežto raginimo imtis priemonių sistema, jeigu taikoma;
- c) griežto raginimo imtis priemonių sistema.

1 lentelė

Parodomųjų bandymų turinys pagal 3 ir 4 punktų nuostatas

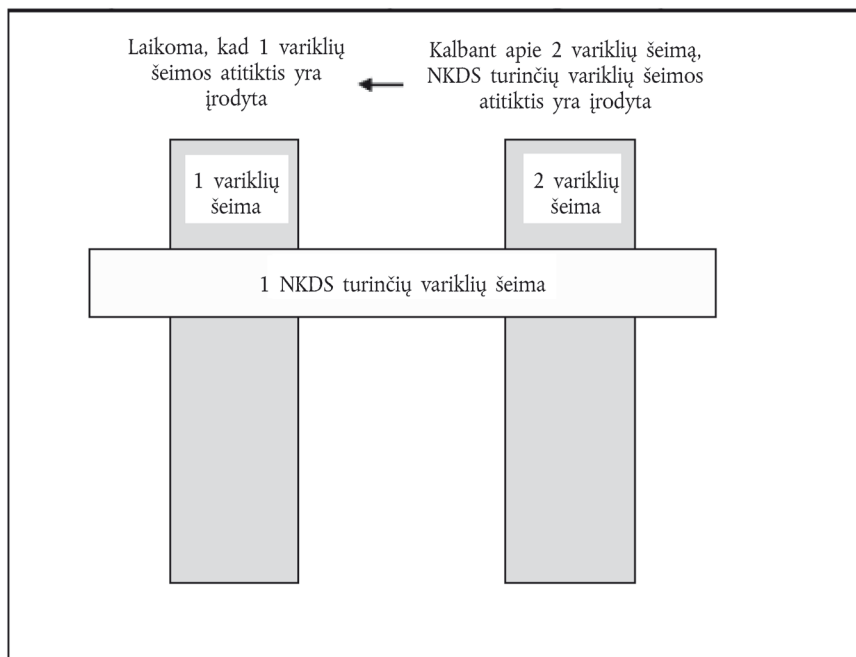
Mechanizmas	Parodomojo bandymo elementai
Perspėjimo sistemos įsijungimas, kaip nurodyta šio priedėlio 3 punkte	— 2 įsijungimo bandymai (įskaitant atvejį, kai trūksta reagento) — Papildomi parodomojo bandymo elementai, jeigu taikytina
Negriežto raginimo imtis priemonių sistemos įsijungimas, kaip nurodyta šio priedėlio 4 punkte	— 2 įsijungimo bandymai (įskaitant atvejį, kai trūksta reagento) — Papildomi parodomojo bandymo elementai, jeigu taikytina — 1 sukimo momento sumažinimo bandymas
Griežto raginimo imtis priemonių sistemos įsijungimas, kaip nurodyta šio priedėlio 4.6 punkte	— 2 įsijungimo bandymai (įskaitant atvejį, kai trūksta reagento) — Papildomi parodomojo bandymo elementai, jeigu taikytina

2. VARIKLIŲ ŠEIMOS IR NKDS TURINČIŲ VARIKLIŲ ŠEIMOS

Variklių šeimos arba NKDS turinčių variklių šeimos atitiktį šio priedėlio reikalavimams galima įrodyti atliekant bandymus su vienu iš nagrinėjamai šeimai priskiriamų variklių su sąlyga, kad gamintojas patvirtinimo institucijai įrodo, kad šeimai priklausančios stebėsenos sistemos, būtinos atitikčiai šio priedo reikalavimams užtikrinti, yra panašios.

- 2.1. Kad kitų NKDS turinčiai šeimai priklausančių variklių stebėsenos sistemos yra panašios, įrodoma patvirtinimo institucijoms pateikiant tokius dalykus, kaip algoritmai, veikimo analizės ir t. t.
- 2.2. Bandomąjį variklį parenka gamintojas, pritarus tipo patvirtinimo institucijai. Tai gali būti pirminis arba nepirminis nagrinėjamos šeimos variklis.
- 2.3. Tuo atveju, jeigu tam tikrai variklių šeimai priskirti varikliai priklauso NKDS turinčių variklių šeimai ir šios šeimos tipas jau yra patvirtintas pagal 2.1 punktą (3 pav.), tos variklių šeimos atitiktis laikoma įrodyta be papildomų bandymų su sąlyga, kad gamintojas institucijai įrodo, kad atitikčiai šio priedo reikalavimams užtikrinti būtinos nagrinėjamųjų variklių stebėsenos sistemos yra panašios į NKDS turinčių variklių šeimų sistemas.

3 pav.

Anksčiau įrodyta NKDS turinčių variklių šeimos atitiktis**3. PERSPĖJIMO SISTEMOS ĮSIJUNGIMO PADEMONSTRAVIMAS**

- 3.1. Kad perspėjimo sistema įsijungia, įrodoma atliekant du bandymus: reagento trūkumo ir vieno iš šio priedo 7–9 punktuose aptartai kategorijai priskirtų gedimų.
- 3.2. Gedimų, kurių atveju atliekami bandymai, atranka
 - 3.2.1. Įrodant, kad perspėjimo sistema įsijungia esant netinkamos kokybės reagentui, parenkamas reagentas, kurio aktyvioji sudedamoji dalis praskiesta bent taip, kaip pranešta gamintojo pagal šio priedo 7 punkto reikalavimus.
 - 3.2.2. Įrodant, kad perspėjimo sistemą įsijungia įvykus šio priedo 9 punkte nustatytiems gedimams, kurie gali būti susiję su klastojimu, atranka atliekama pagal šiuos reikalavimus:
 - 3.2.2.1. gamintojas pateikia tipo patvirtinimo institucijai tokių galimų gedimų sąrašą;
 - 3.2.2.2. iš 3.2.2.1 punkte nurodyto sąrašo tipo patvirtinimo institucija atranka gedimą, dėl kurio bus atliekamas bandymas.
- 3.3. Parodomasis bandymas
 - 3.3.1. Atliekant šiuos parodomuosius bandymus kiekvieno 10.3.1 skirsnyje nurodyto gedimo atveju atliekamas atskiras bandymas.
 - 3.3.2. Atliekant bandymą neturi būti kitų gedimų, išskyrus parinktąjį bandymui.
 - 3.3.3. Prieš pradėdant bandymą ištrinami visi DTK.
 - 3.3.4. Gamintojui paprašius ir gavus tipo patvirtinimo institucijos sutikimą, bandymui parinkti gedimai gali būti imituojami.
 - 3.3.5. Gedimo, išskyrus reagento trūkumą, aptikimas
 - įvykus gedimui arba jį imitavus, išskyrus reagento trūkumą, tas gedimas aptinkamas toliau nurodyta tvarka.
 - 3.3.5.1. NKDS sureaguoja į tipo patvirtinimo institucijos pagal šio priedėlio nuostatas atitinkamai parinktą gedimą. Jeigu sistema įsijungia per du nuoseklius NKDS bandymo ciklus, vadovaujantis 3.3.7 punktu, įrodymas laikomas priimtiniu.

Kai stebėsenos apraše nurodyta, kad tam tikro prietaiso atliekamai stebėsenai pabaigti reikia daugiau kaip dviejų NKDS bandymo ciklų ir tam pritaria patvirtinimo institucija, NKDS bandymo ciklų skaičius gali būti padidintas iki trijų.

Atliekant parodomąjį bandymą, po kiekvieno atskiro NKDS bandymo ciklo gali būti išjungiamas variklis. Laikiant kito užvedimo, atsižvelgiama į bet kokią įmanomą stebėsenos veiką po variklio išjungimo ir į bet kokią stebėsenai atlikti būtiną sąlygą, kuri turi būti ir vėl užvedant variklį.

3.3.5.2. Kad perspėjimo sistema išjungė, laikoma įrodyta, jeigu kiekvieno pagal 3.2.1 punktą atliekamo parodomąjo bandymo pabaigoje perspėjimo sistema tinkamai išjungia, o pasirinkto gedimo DTK būsena yra patvirtinta ir aktyvi.

3.3.6. Trikties aptikimas, kai trūksta reagento

Įrodant, kad perspėjimo sistema išjungė pritrūkus reagento, variklio sistemai gamintojo nuožiūra taikomas vienas arba daugiau NKDS bandymo ciklų.

3.3.6.1. Parodomasis bandymas pradedamas reagento talpyklą pripildžius iki gamintojo ir tipo patvirtinimo institucijos sutarto lygio, tačiau jis turi būti ne mažesnis kaip 10 proc. talpyklos vardinės talpos.

3.3.6.2. Perspėjimo sistema laikoma tinkamai veikiančia, jeigu kartu įvykdomos šios sąlygos:

a) išjungia perspėjimo sistema, kai reagento yra ne mažiau kaip 10 proc. talpyklos talpos, ir

b) išjungia nuolatinio perspėjimo sistema, kai reagento lygis pasiekia vertę, ne mažesnę nei vadovaujantis šio priedo 6 punkto nuostatomis gamintojo nurodyta vertė.

3.3.7. NKDS bandymo ciklas

3.3.7.1. Šiame 10 punkte aptariamas NKDS bandymo ciklas, skirtas įrodyti, kad NKDS veikia tinkamai, yra išilusio variklio NRTC ciklas.

3.3.7.2. Gamintojui paprašius ir tipo patvirtinimo institucijai patvirtinus konkrečiam prietaisui gali būti taikomas pakaitinis NKDS bandymo ciklas (pvz., NRSC). Prašyme pateikiama informacija (techniniai argumentai, imitavimas, bandymo rezultatai ir kt.), rodanti, kad:

a) nustačius prašomą bandymo ciklą, prietaisas išjungs ir veiks realiomis važiavimo sąlygomis ir

b) 3.3.7.1 punkte nurodytas taikytinas NKDS bandymo ciklas laikomas mažiau tinkamu nagrinėjama stebėsenai atlikti.

3.4. Kad perspėjimo sistema išjungė, laikoma įrodyta, jeigu kiekvieno pagal 3.3 punktą atliekamo parodomąjo bandymo pabaigoje perspėjimo sistema tinkamai išjungia.

4. PERSPĖJIMO SISTEMOS ĮSIJUNGIMO PADEMONSTRAVIMAS

4.1. Kad raginimo imtis veiksmų sistema išjungia, įrodoma atliekant bandymus ant variklio bandymų stendo.

4.1.1. Visos variklio sistemoje fiziškai nesumontuotos sudedamosios dalys arba sistemos sudedamosios dalys, įskaitant aplinkos temperatūros jutiklius, lygio jutiklius ir operatoriaus perspėjimo bei informavimo sistemas, kurių reikia parodomajam bandymui atlikti, prijungiami prie šiam tikslui skirtos variklio sistemos arba imituojami, kaip to reikalauja tipo patvirtinimo institucija.

4.1.2. Gamintojui nutarus ir suderinus su tipo patvirtinimo institucija, parodomuosius bandymus galima atlikti ir su komplektine mašina ar įranga, sumontuota tinkamame bandymų įrenginyje arba kontroliuojamomis sąlygomis eksploatuojama ant bandymų kelio.

4.2. Atliekant bandymo seką, įrodomas vairuotojo raginimo imtis priemonių sistemos išjungimas pritrūkus reagento ir įvykus vienam iš gedimų, nustatytų šio priedo 7, 8 arba 9 punkte.

- 4.3. Atliekant parodomąjį bandymą:
- a) be reagento trūkumo patvirtinimo institucija parenka vieną iš šio priedo 7, 8 arba 9 punkte nustatytų ir parodomajam perspėjimo sistemos įsijungimo bandymui naudotų gedimų;
 - b) suderinus su tipo patvirtinimo institucija, gamintojui leidžiama pagreitinti bandymą imituojant, kad suėjo tam tikra trukmė valandomis;
 - c) sukimo momento sumažinimas, privalomas taikant negriežto raginimo imtis priemonių sistemą, gali būti įrodomas tuo pat metu, kai pagal šią taisyklę yra vykdoma bendroji variklio eksploatacinių savybių patvirtinimo procedūra. Tokiu atveju, demonstruojant kaip veikia raginimo imtis priemonių sistema, nereikia atskirai matuoti sukimo momento;
 - d) griežto raginimo imtis priemonių sistema demonstruojama pagal šio priedėlio 4.6 punkto reikalavimus.
- 4.4. Be to, gamintojas įrodo, kad raginimo imtis priemonių sistema veikia šio priedo 7, 8 arba 9 punktuose nustatytais ir atliekant 4.1–4.3 punktuose aprašytus parodomuosius bandymus nepasirinktomis gedimų sąlygomis.
- Taip atliekant papildomus parodomuosius bandymus patvirtinimo institucijai galima pateikti techninių dokumentų rinkinį su įrodymais, pvz., algoritmais, veikimo analizėmis ir pirmiau atliktų bandymų rezultatais.
- 4.4.1. Visų pirma, atliekant papildomus parodomuosius bandymus, įrodoma, kad variklio EVĮ įdiegtas tinkamas sukimo momento sumažinimo mechanizmas, kaip to reikalauja tipo patvirtinimo institucija.
- 4.5. Negriežto raginimo imtis priemonių sistemos parodomasis bandymas
- 4.5.1. Šis parodomasis bandymas pradedamas nuo perspėjimo sistemos arba, jeigu taikytina, nuolatinio perspėjimo sistemos įsijungimo aptikus tipo patvirtinimo institucijos pasirinktą gedimą.
- 4.5.2. Tikrinant sistemos atsaką į reagento trūkumą talpykloje, variklio sistema laikoma įjungta, kol reagento lygis pasiekia 2,5 proc. visos talpyklos vardinės talpos arba pagal šio priedo 6.3.1 punktą gamintojo nurodytą vertę, kuriai esant turėtų įsijungti negriežto raginimo imtis priemonių sistema.
- 4.5.2.1. Gamintojas, gavęs tipo patvirtinimo institucijos sutikimą, gali imituoti nuolatinį veikimą išsiurbdamas reagentą iš talpyklos, kai variklis veikia arba kai jis yra išjungtas.
- 4.5.3. Tikrinant sistemos atsaką į gedimą, ir tai nėra reagento trūkumas talpykloje, variklio sistema laikoma įjungta tiek valandų, kiek nurodyta šio priedėlio 3 lentelėje, arba, gamintojo nuožiūra, iki momento, kai atitinkamas matuoklis užregistruoja vertę, kuriai esant įsijungia negriežto raginimo imtis priemonių sistema.
- 4.5.4. Negriežto raginimo imtis priemonių sistemos parodomasis bandymas laikomas atliktu, jeigu gamintojas tipo patvirtinimo institucijai įrodo, kad kiekvieno pagal 4.5.2 ir 4.5.3 punktus atliekamo parodomąjo bandymo pabaigoje variklio EVĮ įjungia sukimo momento sumažinimo mechanizmą.
- 4.6. Griežto raginimo imtis priemonių sistemos parodomasis bandymas
- 4.6.1. Parodomasis bandymas pradedamas nuo momento, kuriuo pirmiau įsijungė negriežto raginimo imtis priemonių sistema, ir gali būti atliekamas tęsiant bandymus, atliekamus siekiant pademonstruoti negriežto raginimo imtis priemonių sistemos veikimą.
- 4.6.2. Tikrinant sistemos atsaką į reagento trūkumą talpykloje, variklio sistema laikoma įjungta, kol reagento talpykla neištuštėja arba kol nepasiekiamas mažesnis kaip 2,5 proc. visos talpyklos vardinės talpos lygis, kuriam esant, kaip nurodė gamintojas, įsijungia griežto raginimo imtis priemonių sistema.
- 4.6.2.1. Gamintojas, gavęs tipo patvirtinimo institucijos sutikimą, gali imituoti nuolatinį veikimą išsiurbdamas reagentą iš talpyklos, kai variklis veikia arba kai jis yra išjungtas.
- 4.6.3. Tikrinant sistemos atsaką į gedimą, ir tai nėra reagento trūkumas talpykloje, variklio sistema laikoma įjungta tiek valandų, kiek nurodyta šio priedėlio 3 lentelėje, arba, gamintojo nuožiūra, iki momento, kai atitinkamas matuoklis užregistruoja vertę, kuriai esant įsijungia griežto raginimo imtis priemonių sistema.
- 4.6.4. Griežto raginimo imtis priemonių sistemos parodomasis bandymas laikomas atliktu, jeigu gamintojas patvirtinimo institucijai įrodo, kad kiekvieno pagal 4.6.2 ir 4.6.3 punktus atliekamo parodomąjo bandymo pabaigoje įsijungia šiame priede aptariamasis griežto raginimo imtis priemonių mechanizmas.

- 4.7. Užtuot tai daręs, gamintojas, suderinęs su tipo patvirtinimo institucija, su komplektine mašina gali atlikti raginimo imtis priemonių mechanizmo parodomuosius bandymus pagal 5.4 punkto reikalavimus, sumontavęs ją tinkamame bandymų įrenginyje arba kontroliuojamomis sąlygomis važiuodamas bandymų keliu.
- 4.7.1. Mašina laikoma įjungta, kol su pasirinktu gedimu susietas matuoklis pasiekia reikiamą veikimo valandų skaičių, nurodytą šio priedėlio 3 lentelėje, arba, jeigu taikytina, kol neištuštėja reagento talpykla ar kol reagento lygis nepasiekia mažesnės nei 2,5 proc. visos talpyklos vardinės talpos vertę, kurią gamintojas pasirinko, norėdamas, kad išjungtų griežto raginimo imtis priemonių sistema.
-

2 priedėlis

Operatoriaus perspėjimo ir raginimo imtis priemonių sistemų įsijungimo ir išsijungimo mechanizmų aprašas

1. SIEKIANT PAPILDYTI ŠIAME PRIEDE NUSTATYTUS REIKALAVIMUS DĖL PERSPĖJIMO IR RAGINIMO IMTIS PRIEMONIŲ SISTEMŲ ĮSIJUNGIMO IR IŠSIJUNGIMO MECHANIZMŲ, ŠIAME 2 PRIEDĖLYJE NUSTATOMI TECHNINIAI ŠIŲ ĮSIJUNGIMO IR IŠSIJUNGIMO MECHANIZMŲ VEIKIMO REIKALAVIMAI.
2. PERSPĖJIMO SISTEMOS ĮSIJUNGIMO IR IŠSIJUNGIMO MECHANIZMAI
- 2.1. Operatoriaus perspėjimo sistema įsijungia tada, kai DTK, susijusio su NKT, kuriai atsiradus įsijungia ta sistema, būsena tampa tokia, kaip nustatyta šio priedėlio 2 lentelėje.

2 lentelė

Operatoriaus perspėjimo sistemos įsijungimas

Gedimo tipas	DTK būsena, kuriai esant įsijungia perspėjimo sistema
Bloga reagento kokybė	Patvirtinta ir aktyvi
Dozavimo triktis	Patvirtinta ir aktyvi
IDR vožtuvo veikimo triktis	Patvirtinta ir aktyvi
Stebėsenos sistemos triktis	Patvirtinta ir aktyvi
NO _x ribinė vertė, jeigu taikytina	Patvirtinta ir aktyvi

- 2.2. Operatoriaus perspėjimo sistema išjungiamą, kai diagnostikos sistema nustato, kad su tuo perspėjimu susijęs gedimas išnyko, arba kai informacija, įskaitant su gedimais susijusius DTK, dėl kurių įsijungia ta sistema, ištrinama nuskaitymo įrankiu.

- 2.2.1 NO_x kontrolės informacijos ištrynimo reikalavimai

- 2.2.1.1. NO_x kontrolės informacijos ištrynimas (atkūrimas) nuskaitymo įrankiu

Gavus nuskaitymo įrankio užklausa, iš kompiuterio atminties ištrinami toliau nurodyti duomenys arba atkuriamą šiame priedėlyje nurodyta vertė (žr. 3 lentelę).

3 lentelė

NO_x kontrolės informacijos ištrynimas (atkūrimas) nuskaitymo įrankiu

NO _x kontrolės informacija	Trinama	Atkuriamą
Visi DTK	X	
matuoklio vertė, kai pasiektas didžiausias variklio veikimo valandų skaičius		X
NKD matuoklio (-ių) pateikiamas variklio veikimo valandų skaičius		X

- 2.2.1.2. Atjungus mašinos akumuliatorių (-ius), NO_x kontrolės informacija neturi būti ištrinta.

- 2.2.1.3. NO_x kontrolės informaciją turi būti įmanoma ištrinti tik išjungus variklį.

- 2.2.1.4. Kai NO_x kontrolės informacija, įskaitant DTK, ištrinama, bet kokie šiame priede nurodyti matuoklio rodmenys, susiję su šiais gedimais, neištrinami, o atkuriami iki šio priedo atitinkame punkte nurodytos vertės.

3. OPERATORIAUS RAGINIMO IMTIS PRIEMONIŲ SISTEMOS ĮSIJUNGIMO IR IŠSIJUNGIMO MECHANIZMAS

- 3.1. Operatoriaus raginimo imtis priemonių sistema įsijungia tada, kai suveikia perspėjimo sistema ir kai atitinkamą matuokliu užregistruojama šio priedėlio 4 lentelėje nurodyta NKT vertė, dėl kurios sistema pagrįstai įsijungia.

- 3.2. Operatoriaus raginimo imtis priemonių sistema išsijungia, kai sistema nebeaptinka gedimo, dėl kurio ji pagrįstai išjungė, arba kai informacija, įskaitant su NKT susijusius DTK, dėl kurių ta sistema pagrįstai išsijungia, ištrinama nuskaitymo ar techninės priežiūros darbų įrankiais.
- 3.3. Operatoriaus perspėjimo ir raginimo imtis priemonių sistemos nedelsiant išsijungia arba išsijungia, kaip reikalaujama pagal šio priedo 6 punkto nuostatas, įvertinus reagento kiekį talpykloje. Tokiu atveju išsijungimo arba išsijungimo mechanizmai nesiejami su kokių nors susijusių DTK būseną.
4. MATUOKLIO MECHANIZMAS
- 4.1. Bendroji informacija
- 4.1.1. Kad sistema atitiktų šio priedo reikalavimus, joje turi būti įrengti ne mažiau kaip keturi matuokliai, matuojantys variklio veikimo tuo metu, kai sistema aptiko kurį nors iš toliau nurodytų dalykų, valandas:
- a) netinkamą reagento kokybę;
 - b) reagento dozavimo triktį;
 - c) IDR vožtuvo veikimo triktį;
 - d) NKDS gedimą pagal šio priedo 9.1 punkto b papunktį.
- 4.1.1.1. Gamintojas gali rinktis kitą alternatyvą ir 4.1.1 punkte nurodytiems gedimams sugrupuoti naudoti vieną ar daugiau matuoklių.
- 4.1.2. Kiekvienas iš šių matuoklių matuoja iki numatytos didžiausiosios dviejų bitų matuoklio, kurio skiriamoji geba yra viena valanda, vertės ir išlaiko tą vertę tol, kol neįvykdomos sąlygos, leidžiančios nustatyti nulinę matuoklio vertę.
- 4.1.3. Gamintojas gali naudoti vieną bendrą NKDS matuoklį arba kelis atskirus. Bendras matuoklis gali kaupti dviejų arba daugiau su to tipo matuokliu susijusių skirtingų gedimų, kurių nė vieno trukmė nepasiekia bendro matuoklio rodomo laiko, trukmę valandomis.
- 4.1.3.1. Jeigu gamintojas nusprendžia naudoti keletą atskirų NKDS matuoklių, sistema specialų stebėsenos sistemos matuoklį turi gebėti priskirti prie kiekvienos trikties, susijusios su to tipo matuokliu, kaip nustatyta šiame priede.
- 4.2. Matuoklių mechanizmų veikimo principas
- 4.2.1. Kiekvienas matuoklis veikia toliau aprašytu būdu.
- 4.2.1.1. Jei pradeda nuo nulio, matuoklis pradeda skaičiuoti iš karto, kai tik aptinkamas su tuo matuokliu susietas gedimas ir kai atitinkamo DTK būseną tampa tokia, kaip nurodyta 2 lentelėje.
- 4.2.1.2. Kai gedimai kartojasi, gamintojo nuožiūra taikoma viena iš šių nuostatų.
- a) matuoklis nustoja skaičiuoti ir išsaugo esamą vertę, jeigu įvyksta vienas stebimas įvykis ir triktis, dėl kurios matuoklis buvo pirmiau išjungęs, išnyksta arba jei informacija apie gedimą ištrinama nuskaitymo ar techninės priežiūros darbų įrankiais. Jeigu, išjungus griežto raginimo imtis priemonių sistemai, matuoklis nustoja skaičiuoti, užfiksuojama vertė, atitinkanti šio priedėlio 4 lentelėje nurodytą vertę, arba griežto raginimo imtis priemonių sistemos matuoklio vertei lygi arba ją viršijanti vertė minus 30 minučių;
 - b) užfiksuojama vertė, atitinkanti šio priedėlio 4 lentelėje nurodytą vertę, viršijančią griežto raginimo imtis priemonių sistemos matuoklio vertę, arba jai lygią vertę minus 30 minučių.
- 4.2.1.3. Kai naudojamas vienas bendras stebėsenos sistemos matuoklis, jis tęsia skaičiavimą, jeigu aptinkama su tuo matuokliu susieta NKT ir jei atitinkamo DTK būseną yra patvirtinta ir aktyvi. Jis nustoja skaičiuoti ir atitinkamai palieka vieną iš 4.2.1.2 punkte nurodytų verčių, jeigu neaptinkama jokių NKT, dėl kurių matuoklis turėtų išsijungti, ir jeigu informacija apie visus su tuo matuokliu susietus gedimus buvo ištrinta nuskaitymo ar techninės priežiūros darbų įrankiais.

4 lentelė

Matuokliai ir raginimas imtis priemonių

	DTK būseną, kuriai esant pirmą kartą išsijungia matuoklis	Matuoklio vertė, kuriai esant išsijungia negriežto raginimo imtis priemonių sistema	Matuoklio vertė, kuriai esant išsijungia negriežto raginimo imtis priemonių sistema	Matuoklio užfiksuota ir išsaugota vertė
Reagento kokybės matuoklis	Patvirtinta ir aktyvi	≤ 10 valandų	≤ 20 valandų	≥ 90 % matuoklio vertės, kuriai esant išsijungia griežto raginimo imtis priemonių sistema

	DTK būseną, kuriai esant pirmą kartą įsijungia matuoklis	Matuoklio vertė, kuriai esant įsijungia negriežto raginimo imtis priemonių sistema	Matuoklio vertė, kuriai esant įsijungia negriežto raginimo imtis priemonių sistema	Matuoklio užfiksuota ir išsaugota vertė
Dozavimo matuoklis	Patvirtinta ir aktyvi	≤ 10 valandų	≤ 20 valandų	≥ 90 % matuoklio vertės, kuriai esant įsijungia griežto raginimo imtis priemonių sistema
EGR vožtuvo veikimo matuoklis	Patvirtinta ir aktyvi	≤ 36 valandos	≤ 100 valandų	≥ 95 % matuoklio vertės, kuriai esant įsijungia griežto raginimo imtis priemonių sistema
Stebėsenos sistemos veikimo matuoklis	Patvirtinta ir aktyvi	≤ 36 valandos	≤ 100 valandų	≥ 95 % matuoklio vertės, kuriai esant įsijungia griežto raginimo imtis priemonių sistema
NO _x ribinė vertė, jeigu taikytina	Patvirtinta ir aktyvi	≤ 10 valandų	≤ 20 valandų	≥ 90 % matuoklio vertės, kuriai esant įsijungia griežto raginimo imtis priemonių sistema

4.2.1.4. Sustabdžius matuoklį, nustatoma nulinė padėtis, kai su tuo matuokliu susiję stebėjimo prietaisai bent kartą baigia stebėjimo ciklą neaptikę trikties ir kai per 40 variklio veikimo valandų nuo tada, kai matuoklis buvo paskutinį kartą sustabdytas, neaptinkama su tuo matuokliu susietų trikčių (žr. 4 pav.).

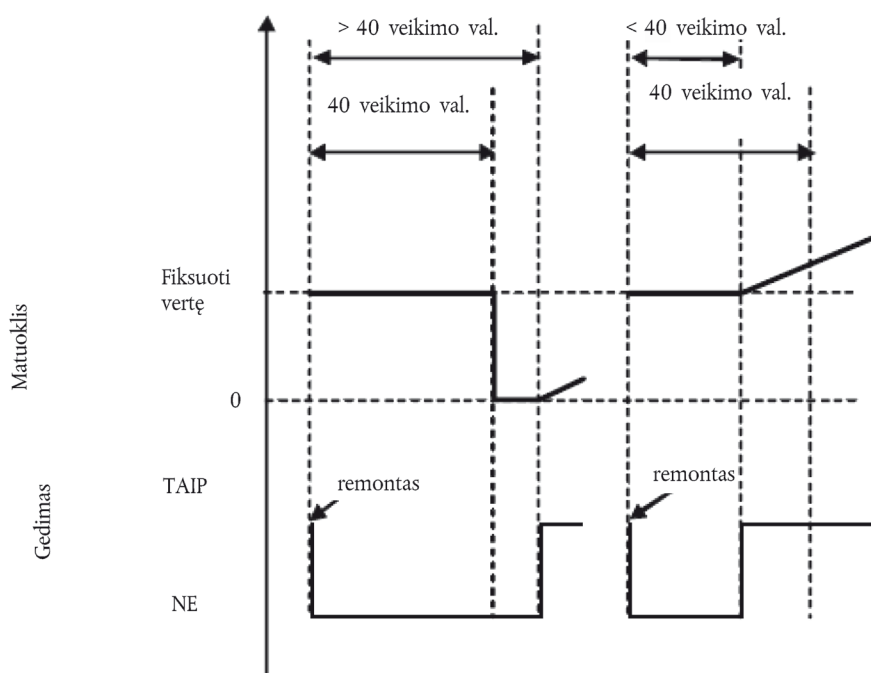
4.2.1.5. Jeigu matuoklio sustabdymo metu aptinkama su tuo matuokliu susieta triktis, matuoklis tęsia skaičiavimą nuo užfiksuotosios vertės (žr. 4 pav.).

5. ĮSIJUNGIMO, IŠSIJUNGIMO IR MATUOKLIŲ MECHANIZMŲ VEIKIMO PAVYZDŽIAI

5.1. Šiame punkte pateikiami kai kurie tipiški įsijungimo, išsijungimo ir matuoklių mechanizmų veikimo pavyzdžiai. 5.2, 5.3 ir 5.4 punktuose paveikslai ir aprašai pateikiami tik kaip šio priedo iliustracijos ir neturėtų būti laikomi šios taisyklės reikalavimų pavyzdžiais arba susijusių procedūrų galutinėmis nuostatomis. 6 ir 7 paveiksluose matuoklių valandos atitinka didžiausias griežto raginimo imtis priemonių sistemos vertes, pateiktas 4 lentelėje. Pavyzdžiui, kad būtų paprasčiau, pateiktose iliustracijose nenurodyta, kad įsijungus raginimo imtis priemonių sistemai būna įsijungusi ir perspėjimo sistema.

4 pav.

Pakartotinis matuoklio įsijungimas arba nulinės matuoklio vertės nustatymas pasibaigus laikotarpiui, kai jo vertė buvo užfiksuota



5.2. 5 paveiksle parodytas išjungimo ir išsijungimo mechanizmų veikimas penkiais reagento lygio stebėjimo atvejais:

naudojimo atvejis Nr. 1: operatorius toliau eksploatuoja mašiną nepaisydamas perspėjimo, kol ji nustoja veikti;

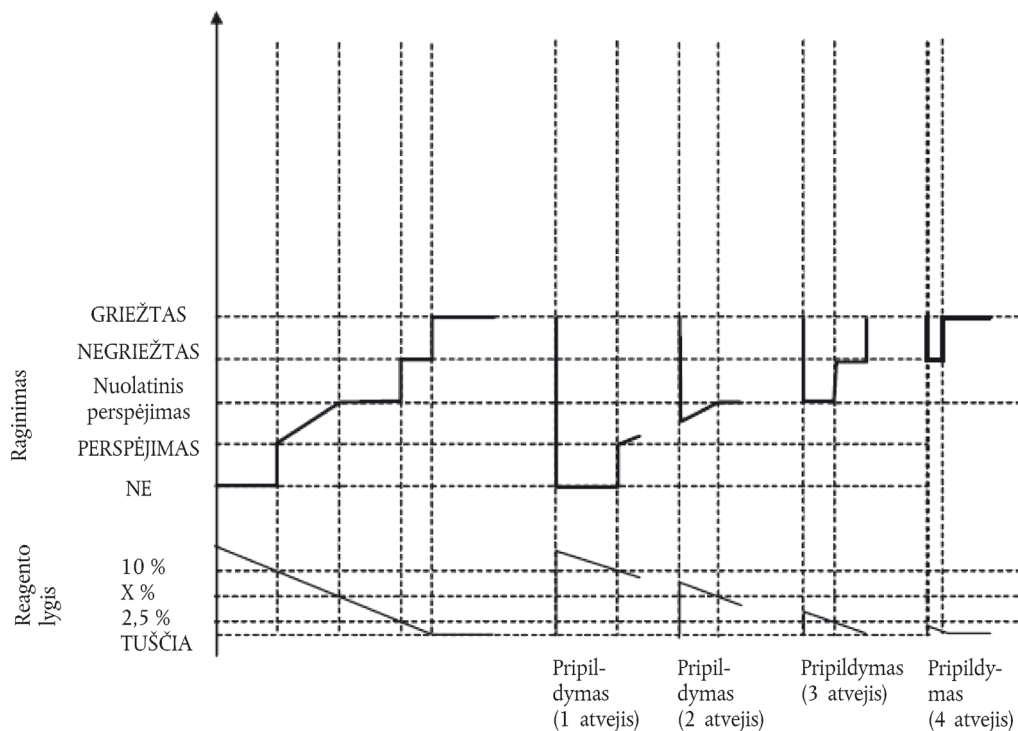
pripildymo atvejis Nr. 1 (tinkamas pripildymas): operatorius pripildo reagento talpyklą tiek, kad viršijama 10 proc. lygio riba. Perspėjimo ir raginimo imtis priemonių sistemos išsijungia;

pripildymo atvejai Nr. 2 ir Nr. 3 (netinkamas pripildymas): perspėjimo sistema išsijungia. Perspėjimo signalo lygis priklauso nuo reagento lygio;

pripildymo atvejis Nr. 4 (visiškai netinkamas pripildymas): iš karto išsijungia negriežto raginimo imtis priemonių sistema.

5 pav.

Reagento lygis



5.3. 6 paveiksle parodyti trys netinkamos reagento kokybės atvejai:

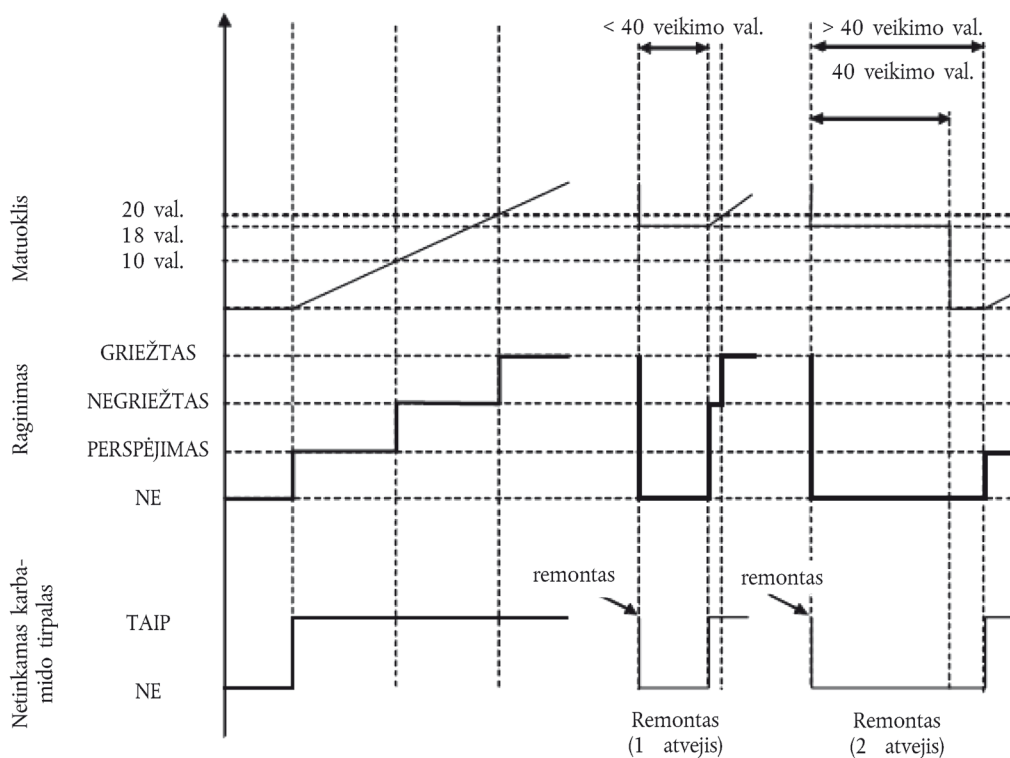
naudojimo atvejis Nr. 1: operatorius toliau eksploatuoja mašiną nepaisydamas perspėjimo, kol ji nustoja veikti.

remonto atvejis Nr. 1 (blogai arba nesąžiningai atliktas remontas): mašinai nustojus veikti, operatorius pakeičia reagentą į kokybišką, tačiau netrukus vėl pakeičia jį į blogesnę. Raginimo imtis priemonių sistema ir vėl nedelsiant išsijungia, o po dviejų variklio veikimo valandų mašina nustoja veikti;

Remonto atvejis Nr. 2 (gerai atliktas remontas): mašinai nustojus veikti, vairuotojas pagerina reagento kokybę. Tačiau po kurio laiko jis vėl pripila prastos kokybės reagento. Perspėjimo, raginimo imtis priemonių ir skaičiavimo procesai prasideda iš naujo.

6 pav.

Prastos kokybės reagento pripylimas



- 5.4. 7 paveiksle parodyti trys karbamido tirpalo dozavimo trikčių atvejai. Be to, šiame paveiksle parodyta procedūra, taikoma įvykus šio priedo 9 punkte aprašytoms stebėsenos triktims.

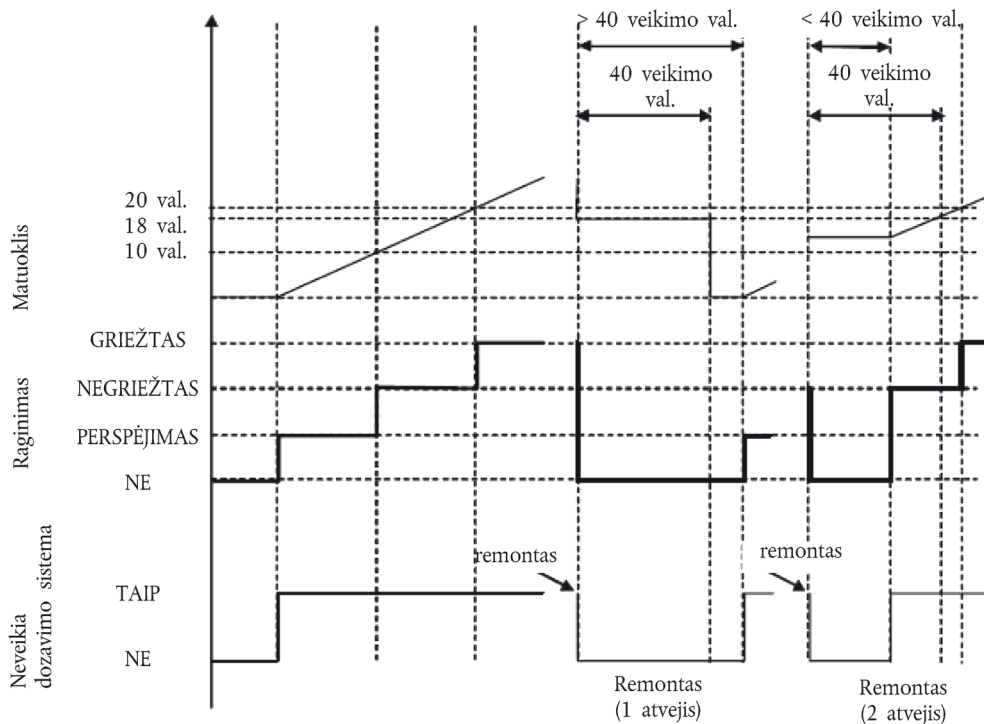
Naudojimo atvejis Nr. 1: operatorius toliau eksploatuoja mašiną nepaisydamas perspėjimo, kol ji nustoja veikti.

Remonto atvejis Nr. 1 (gerai atliktas remontas): mašinai nustojus veikti, operatorius pataiso dozavimo sistemą. Tačiau po kurio laiko dozavimo sistema vėl sugenda. Perspėjimo, raginimo imtis priemonių ir skaičiavimo procesai prasideda iš naujo.

Remonto atvejis Nr. 2 (blogai atliktas remontas): suveikus negriežto raginimo imtis priemonių sistemai (sumazinus sukimo momentą), operatorius pataiso dozavimo sistemą. Tačiau netrukus dozavimo sistema vėl sugenda. Nedelsiant vėl įjungiamą negriežto raginimo imtis priemonių sistema, o matuoklis pradeda skaičiuoti nuo vertės, buvusios prieš remontą.

7 pav.

Reagento dozavimo sistemos triktis



3 priedėlis

Mažiausios priimtinos reagento koncentracijos CD_{min} vertės įrodymas

1. Gamintojas, naudodamas CD_{min} koncentracijos reagentą, tipo tvirtinimo procedūros metu per išilusio variklio paleidimo NRTC ciklą įrodo, kad CD_{min} vertė yra tinkama.
2. Bandymas atliekamas po atitinkamo NKDS ciklo (ciklų) arba iš anksto gamintojo nustatyto kondicionavimo ciklo, sudarant galimybę uždarajai NO_x kontrolės sistemai prisitaikyti prie CD_{min} koncentracijos reagento kokybės.
3. Atliekant šį bandymą išmetamųjų teršalų kiekis turi būti mažesnis už NO_x ribinę vertę, nurodytą šio priedo 7.1.1 punkte.

10 PRIEDAS

IŠMETAMO CO₂ KIEKIO NUSTATYMAS

1 priedėlis

Variklių, kurių galios intervalas ne mažesnis kaip P, išmetamo CO₂ kiekio nustatymas

1. ĮŽANGA

- 1.1. Šiame priedėlyje pateikiamos nuostatos ir bandymų procedūros, susijusios su visų variklių, kurių galios intervalas yra iki P, išmetamo CO₂ kiekio pranešimu. Jeigu gamintojas, atsižvelgdamas į šios taisyklės 5.2 punkte nurodytą galimybę, nusprendžia taikyti 4B priede nustatytą procedūrą, taikomas šio priedo 2 priedėlis.

2. BENDRIEJI REIKALAVIMAI

- 2.1. Išmetamas CO₂ kiekis nustatomas per 4A priedo 1.1 punkte nurodytą taikomą bandymų ciklą vadovaujantis atitinkamai šios taisyklės 4A priedo 3 punktu (NRSC) arba 4 punktu (išilusio variklio NRTC). Jeigu tai yra galios intervalai nuo L iki P, išmetamas CO₂ kiekis nustatomas per išilusio variklio NRTC bandymų ciklą.
- 2.2. Bandymų rezultatai pateikiami kaip su stabdymu susijusios vidutinės ciklinės vertės ir išreiškiami g/kWh.
- 2.3. Jeigu, gamintojo nuožiūra, NRSC taikomas kaip nuolydinio režimo ciklas, taikomos šiame priedėlyje nustatytos nuorodos į NRTC arba šio priedo 2 priedėlyje nustatyti reikalavimai.

3. IŠMETAMO CO₂ KIEKIO NUSTATYMAS

3.1. Nepraskiestų išmetamųjų dujų matavimas

Šis punktas taikomas, kai CO₂ kiekis matuojamas nepraskiestose išmetamosiose dujose.

3.1.1. Matavimas

Bandyti pateikto variklio išmetamose nepraskiestose išmetamosiose dujose esantis CO₂ kiekis matuojamas naudojant nedispersinio infraraudonųjų spindulių (NDIR) tipo analizatorių atitinkamai pagal šios taisyklės 4A priedo 1 priedėlio 1.4.3.2 punktą (NRSC) arba 2.3.3.2 punktą (NRTC).

Matavimo sistema turi atitikti šios taisyklės 4A priedo 2 priedėlio 1.5 punkte nustatytus tiesiškumo reikalavimus.

Matavimo sistema turi atitikti atitinkamai šios taisyklės 4A priedo 1 priedėlio 1.4.1 punkto (NRSC) arba 2.3.1 punkto (NRTC) reikalavimus.

3.1.2. Duomenų vertinimas

Atitinkami duomenys užregistruojami ir saugomi atitinkamai pagal šios taisyklės 4A priedo 3.7.4 punktą (NRSC) arba 4.5.7.2 punktą (NRTC).

3.1.3. Per ciklą išmetamų teršalų vidutinio kiekio apskaičiavimas

Jei matuojamos sausos būsenos dujos, drėgnio pataisa taikoma atitinkamai pagal šios taisyklės 4A priedo 3 priedėlio 1.3.2 punktą (NRSC) arba 2.1.2.2 punktą (NRTC).

Kalbant apie NRSC, CO₂ masė (g/h) apskaičiuojama taikant kiekvieną atskirą režimą, vadovaujantis šios taisyklės 4A priedo 3 priedėlio 1.3.4 punktu. Išmetamųjų dujų srautas nustatomas vadovaujantis šios taisyklės 4A priedo 1 priedėlio 1.2.1–1.2.5 punktais.

Kalbant apie NRTC, CO₂ masė (g per bandymą) apskaičiuojama vadovaujantis šios taisyklės 4A priedo 3 priedėlio 2.1.2.1 punktu. Išmetamųjų dujų srautas nustatomas vadovaujantis šios taisyklės 4A priedo 1 priedėlio 2.2.3 punktu.

3.2. Praskiestų išmetamųjų dujų matavimas

Šis punktas taikomas, jei CO₂ kiekis matuojamas praskiestose išmetamosiose dujose.

3.2.1. Matavimas

CO₂ kiekis bandyti pateikto variklio išmetamose praskiestose išmetamosiose dujose matuojamas naudojant nedispersinio infraraudonųjų spindulių (NDIR) tipo analizatorių atitinkamai pagal šios taisyklės 4A priedo 1 priedėlio 1.4.3.2 punktą (NRSC) arba 2.3.3.2 punktą (NRTC). Išmetamosios dujos skiedžiamos filtruotu aplinkos oru, sintetiniu oru arba azotu. Viso srauto sistemos pralaidumas turi būti pakankamai didelis, kad skiedimo ir ėminių ėmimo sistemose visiškai nebūtų vandens kondensato.

Matavimo sistema turi atitikti šios taisyklės 4A priedo 2 priedėlio 1.5 punkte nustatytus tiesiškumo reikalavimus.

Matavimo sistema turi atitikti šios taisyklės 4A priedo 1 priedėlio 1.4.1 punkto (NRSC) arba 2.3.1 punkto (NRTC) reikalavimus.

3.2.2. Duomenų vertinimas

Susiję duomenys užregistruojami ir saugomi atitinkamai pagal šios taisyklės 4A priedo 3.7.4 punktą (NRSC) arba 4.5.7.2 punktą (NRTC).

3.2.3. Per ciklą išmetamų teršalų vidutinio kiekio apskaičiavimas

Jei matuojamos sausos būsenos dujos, drėgnio pataisa taikoma atitinkamai pagal šios taisyklės 4A priedo 3 priedėlio 1.3.2 punktą (NRSC) arba 2.1.2.2 punktą (NRTC).

Kalbant apie NRSC, CO₂ masė (g/h) apskaičiuojama taikant kiekvieną atskirą režimą, vadovaujantis šios taisyklės 4A priedo 3 priedėlio 1.3.4 punktu. Praskiestų išmetamųjų dujų srautas nustatomas vadovaujantis šios taisyklės 4A priedo 1 priedėlio 1.2.6 punktu.

Kalbant apie NRTC, CO₂ masė (g per bandymą) apskaičiuojama vadovaujantis šios taisyklės 4A priedo 3 priedėlio 2.2.3 punktu. Praskiestų išmetamųjų dujų srautas nustatomas vadovaujantis šios taisyklės 4A priedo 3 priedėlio 2.2.1 punktu.

Fono pataisa taikoma pagal šios taisyklės 4A priedo 3 priedėlio 2.2.3.1.1 punktą.

3.3. Su stabdymu susijusio išmetamųjų teršalų kiekio apskaičiavimas

3.3.1. NRSC

Su stabdymu susijęs išmetamųjų teršalų kiekis e_{CO_2} (g/kWh) apskaičiuojamas taip:

$$e_{\text{CO}_2} = \frac{\sum_{i=1}^{i=n} (\text{CO}_{2\text{mass},i} \times W_{F,i})}{\sum_{i=1}^{i=n} (P_i \times W_{F,i})}$$

čia:

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

ir

CO_{2 mass,i} CO₂ masė taikant atskirą režimą (g/h);

P_{m,i} taikant atskirą režimą išmatuota galia (kW);

P_{AE,i} pagalbinių prietaisų galia taikant atskirą režimą (kW);

W_{F,i} atskiro režimo svertinis koeficientas.

3.3.2. NRTC

Per ciklą atliekamas darbas, reikalingas su stabdymu susijusiam išmetamam CO₂ kiekiui apskaičiuoti, nustatomas pagal šios taisyklės 4A priedo 4.6.2 punktą.

Su stabdymu susijęs išmetamųjų teršalų kiekis e_{CO_2} (g/kWh) apskaičiuojamas taip:

$$e_{\text{CO}_2} = \frac{m_{\text{CO}_2, \text{hot}}}{W_{\text{act, hot}}}$$

čia:

$m_{\text{CO}_2, \text{hot}}$ išmetamo CO₂ masė, nustatyta atliekant išilusio variklio paleidimo NRTC bandymų ciklą (g);

$W_{\text{act, hot}}$ per išilusio variklio paleidimo NRTC bandymų ciklą atliktas faktinis darbas (kWh).

2 priedėlis

Variklių, kurių galios intervalai yra Q ir R, išmetamo CO₂ kiekio nustatymas

1. ĮŽANGA

Turi būti taikomos šiame priede pateiktos nuostatos ir bandymų procedūros, susijusios su variklių, kurių galios intervalai yra nuo Q iki R, išmetamo CO₂ kiekio pranešimu. Jeigu gamintojas, atsižvelgdamas į šios taisyklės 5.2 punkte nurodytą galimybę, nusprendžia taikyti šios taisyklės 4B priede nustatytą procedūrą, taikomos 2 priedėlyje pateiktos nuostatos ir bandymų procedūros, susijusios su išmetamo CO₂ kiekio pranešimu.

2. BENDRIEJI REIKALAVIMAI

- 2.1. Išmetamas CO₂ kiekis nustatomas per išilusio variklio paleidimo NRTC bandymų ciklą, vadovaujantis 4B priedo 7.8.3 punktu.
- 2.2. Bandymų rezultatai pateikiami kaip su stabdymu susijusios vidutinės ciklinės vertės ir išreiškiami g/kWh.

3. IŠMETAMO CO₂ KIEKIO NUSTATYMAS

3.1. Nepraskiestų išmetamųjų dujų matavimas

Šis punktas taikomas, kai CO₂ kiekis matuojamas nepraskiestose išmetamosiose dujose.

3.1.1. Matavimas

CO₂ kiekis bandyti pateikto variklio išmetamose nepraskiestose išmetamosiose dujose matuojamas naudojant nedispersinio infraraudonųjų spindulių (NDIR) tipo analizatorių pagal šios taisyklės 4B priedo 9.4.6 punktą.

Matavimo sistema turi atitikti šios taisyklės 4B priedo 8.1.4 punkte nustatytus tiesiškumo reikalavimus.

Matavimo sistema turi atitikti šios taisyklės 4B priedo 8.1.9 punkte nustatytus tiesiškumo reikalavimus.

3.1.2. Duomenų vertinimas

Atitinkami duomenys užregistruojami ir saugomi pagal šios taisyklės 4B priedo 7.8.3.2 punktą.

3.1.3. Per ciklą išmetamų teršalų vidutinio kiekio apskaičiavimas

Jeigu matuojamos sausos būsenos dujos, prieš atliekant tolesnius skaičiavimus akimirkinėms koncentracijos vertėms taikoma drėgnio pataisa pagal šios taisyklės 4B priedo 8 priedėlio A.8.2.2 punktą arba 7 priedėlio A.7.3.2 punktą.

CO₂ masė (g per bandymą) apskaičiuojama kaip pagal laiką suderintų akimirkinių CO₂ koncentracijos verčių ir išmetamųjų dujų srautų sandauga ir integravimas per bandymų ciklą vadovaujantis kuria nors iš šių nuostatų:

a) šios taisyklės 4B priedo 8 priedėlio A.8.2.1.2 ir A.8.2.5 punktais, naudojant A.8.1 lentelėje pateiktas CO₂ vertes u arba jas apskaičiuojant pagal 4B priedo 8 priedėlio A.8.2.4.2 punktą;

b) šios taisyklės 4B priedo 7 priedėlio A.7.3.1 ir A.7.3.3 punktais.

3.2. Praskiestų išmetamųjų dujų matavimas

Šis punktas taikomas, jei matuojamas CO₂ kiekis praskiestose išmetamosiose dujose.

3.2.1. Matavimas

CO₂ kiekis bandyti pateikto variklio išmetamose praskiestose išmetamosiose dujose matuojamas naudojant nedispersinio infraraudonųjų spindulių (NDIR) tipo analizatorių pagal šios taisyklės 4B priedo 9.4.6 punktą. Išmetamosios dujos skiedžiamos filtruotu aplinkos oru, sintetiniu oru arba azotu. Viso srauto sistemos pralaidumas turi būti pakankamai didelis, kad skiedimo ir ėminių ėmimo sistemose visiškai nebūtų vandens kondensato.

Matavimo sistema turi atitikti šios taisyklės 4B priedo 8.1.4 punkte nustatytus tiesiškumo reikalavimus.

Matavimo sistema turi atitikti šios taisyklės 4B priedo 8.1.9 punkte nustatytus reikalavimus.

3.2.2. Duomenų vertinimas

Atitinkami duomenys užregistruojami ir saugomi pagal šios taisyklės 4B priedo 7.8.3.2 punktą.

3.2.3. Per ciklą išmetamų teršalų vidutinio kiekio apskaičiavimas

Jeigu matuojamos sausos būsenos dujos, prieš atliekant tolesnius skaičiavimus akimirkinėms koncentracijos vertėms taikoma drėgnio pataisa pagal šios taisyklės 4B priedo 8 priedėlio A.8.3.2 punktą arba 7 priedėlio A.7.4.2 punktą.

CO₂ masė (g per bandymą) apskaičiuojama kaip CO₂ koncentracijos verčių ir praskiestų išmetamųjų dujų srautų sandauga vadovaujantis kuria nors iš šių nuostatų:

a) šios taisyklės 4B priedo 8 priedėlio A.8.3.1 ir A.8.3.4 punktais, naudojant A.8.2 lentelėje pateiktas CO₂ vertes u arba jas apskaičiuojant pagal 4B priedo 8 priedėlio A.8.3.3 punktą;

b) šios taisyklės 4B priedo 7 priedėlio A.7.4.1 ir A.7.4.3 punktais.

Fono pataisa taikoma pagal šios taisyklės 4B priedo 8 priedėlio A.8.3.2.4 arba A.7.4.1 punktą.

3.3. Su stabdymu susijusio išmetamųjų teršalų kiekio apskaičiavimas

Per ciklą atliekamas darbas, reikalingas su stabdymu susijusiam išmetamam CO₂ kiekiui apskaičiuoti, nustatomas pagal šios taisyklės 4B priedo 7.8.3.4 punktą.

Su stabdymu susijęs išmetamųjų teršalų kiekis e_{CO_2} (g/kWh) apskaičiuojamas taip:

$$e_{CO_2} = \frac{m_{CO_2, hot}}{W_{act, hot}}$$

čia:

$m_{CO_2, hot}$ išmetamo CO₂ masė, nustatyta atliekant išilusio variklio paleidimo NRTC bandymų ciklą (g);

$W_{act, hot}$ per išilusio variklio paleidimo NRTC bandymų ciklą atliktas faktinis darbas (kWh).

EUR-Lex (<http://new.eur-lex.europa.eu>) – tai tiesioginė ir nemokama prieiga prie Europos Sąjungos teisės aktų. Šiame tinklalapyje galima skaityti *Europos Sąjungos oficialųjį leidinį*, susipažinti su sutartimis, teisės aktais, precedentine teise bei parengiamaisiais teisės aktais.

Išsamesnės informacijos apie Europos Sąjungą rasite <http://europa.eu>



Europos Sąjungos leidinių biuras
2985 Liuksemburgas
LIUKSEMBURGAS

LT