

LIETUVOS RESPUBLIKOS APLINKOS MINISTRO

Į S A K Y M A S

**DĖL APLINKOS MINISTRO 2003 M. SAUSIO 7 D. ĮSAKYMO NR. 5 „DĖL NE KELIAIS
JUDANČIŲ MECHANIZMŲ VIDAUS DEGIMO VARIKLIŲ TIPO PATVIRTINIMO IR
TERŠALŲ IŠMETIMO RIBOJIMO TVARKOS PATVIRTINIMO“ PAKEITIMO**

2005 m. balandžio 27 d. Nr. D1-221

Vilnius

Vadovaudamasis Lietuvos Respublikos aplinkos oro apsaugos įstatymo (Žin., 1999, Nr. [98-2813](#)) 17 straipsnio 2 dalimi ir siekdamas įgyvendinti Europos Parlamento ir Tarybos direktyvos 2004/26/EB, iš dalies pakeičiančios direktyvą 97/68/EB dėl valstybių narių teisės aktų, reglamentuojančių reikalavimus, nukreiptus prieš dujinių ir kietųjų dalelių pavidalo teršalų išmetimą iš vidaus degimo variklių, skirtų montuoti ne keliais judančiuose mechanizmuose, nuostatas,

p a k e i č i u Ne keliais judančių mechanizmų vidaus degimo variklių tipo patvirtinimo ir teršalų išmetimo ribojimo tvarkos aprašą, patvirtintą aplinkos ministro 2003 m. sausio 7 d. įsakymu Nr. 5 „Dėl Ne keliais judančių mechanizmų vidaus degimo variklių tipo patvirtinimo ir teršalų išmetimo ribojimo tvarkos patvirtinimo“ pakeitimo“ (Žin., 2003, Nr. [86-3913](#); 2004, Nr. [183-6772](#)), ir i š d ė s t a u jį nauja redakcija (pridedama).

APLINKOS MINISTRAS

ARŪNAS KUNDROTAS

PATVIRTINTA
Lietuvos Respublikos aplinkos
ministro 2003 m. sausio 7 d.
įsakymu Nr. 5 (2005 m. balandžio 27 d.
įsakymo Nr. D1-221 redakcija)

NE KELIAIS JUDANČIŲ MECHANIZMŲ VIDAUS DEGIMO VARIKLIŲ TIPO PATVIRTINIMO IR TERŠALŲ IŠMETIMO RIBOJIMO TVARKOS APRAŠAS

I. BENDROSIOS NUOSTATOS

1. Šis Ne keliais judančių mechanizmų vidaus degimo variklių tipo patvirtinimo ir teršalų išmetimo ribojimo tvarkos aprašas (toliau – Tvarkos aprašas) apibrėžia reikalavimus vidaus degimo variklių tipo patvirtinimui ir nustato išmetamųjų teršalų ribines vertes naujiems varikliams, siekiant sumažinti aplinkos oro taršą. Į rinką gali būti teikiami tik tokie varikliai, kurie atitinka šiame Tvarkos apraše nustatytus reikalavimus.

2. Tvarkos aprašas parengtas atsižvelgiant į Europos Parlamento ir Europos Tarybos 1997 m. gruodžio 16 d. direktyvą 97/68/EB dėl valstybių narių tesės aktų, reglamentuojančių reikalavimus, nukreiptus prieš dujinių ir kietųjų dalelių pavidalo teršalų išmetimą iš vidaus degimo variklių, kurie montuojami ne keliais judančiuose mechanizmuose, Komisijos 2001 m. rugpjūčio 17 d. direktyvą 2001/63/EB, derinančią su technikos pažanga Europos Parlamento ir Tarybos direktyvą 97/68/EB, ir Europos Parlamento ir Tarybos direktyvą 2002/88/EB, iš dalies pakeičiančią direktyvą 97/68/EB, ir Europos Parlamento ir Tarybos direktyvą 2004/26/EB, iš dalies pakeičiančią direktyvą 97/68/EB.

3. Ne keliais judančių mechanizmų (toliau – Judantys mechanizmai) vidaus degimo variklių tipo patvirtinimo ir išmetamųjų teršalų ribojimo tvarkos aprašo (toliau – Tvarkos aprašas) tikslas – reglamentuoti išmetamųjų teršalų normas ir tipo patvirtinimo procedūrą vidaus degimo varikliams, kurie skirti montuoti į ne keliais judančius mechanizmus.

4. Šis Tvarkos aprašas taikomas juridiniams asmenims (toliau – Asmuo):

4.1. gaminantiems variklius;

4.2. teikiantiems šalies rinkai naujus variklius;

4.3. montuojantiems naujus variklius Judančiuose mechanizmuose.

5. Šis Tvarkos aprašas taikomas:

5.1. uždegimo suspaudimu varikliams, kurių galia yra didesnė kaip 19 kW, bet ne didesnė kaip 560 kW, ir yra dažniau eksploatuojami kintamu apsisukimų dažniu, o ne vienu pastoviu apsisukimų dažniu;

5.2. uždegimo suspaudimu varikliams, kurių galia yra didesnė kaip 19 kW, bet ne didesnė kaip 560 kW, ir eksploatuojami pastoviu apsisukimų dažniu. Ribinės vertės jiems taikomos tik nuo 2006 m. gruodžio 31 d.;

5.3. kibirkštinio uždegimo varikliams, kurių galia yra ne didesnė kaip 19 kW;

5.4. varikliams, skirtiems varyti automotrisės, kurios yra savaeigės bėginės transporto priemonės, specialiai suprojektuotos prekėms ir (arba) keleiviams vežti;

5.5. varikliams, skirtiems varyti lokomotyvus, t. y. savaeigiai bėginei įrangai, suprojektuotai traukti arba stumti vagonus, skirtus kroviniams, keleiviams ir kitai įrangai vežti, bet kurie patys nėra projektuojami arba skirti kroviniams, keleiviams (išskyrus tuos, kurie aptarnauja lokomotyvą) arba kitai įrangai vežti. Visi pagalbiniai varikliai arba varikliai, skirti varyti įrangą, naudojamą priežiūros arba statybos darbams ant bėgių, klasifikuojami pagal 5.1 papunktį.

6. Šis Tvarkos aprašas netaikomas varikliams, skirtiems įrengti:

6.1. automobiliuose;

6.2. žemės ūkio traktoriuose;

6.3. laivuose, išskyrus laivus, skirtus naudoti vidaus vandenų keliais;

- 6.4. lėktuvuose;
- 6.5. elektros srovės generatoriuose.
- 7. Šis Tvarkos aprašas netaikomas naujiems varikliams, pateiktiems į Lietuvos rinką iki šio Tvarkos aprašo įsigaliojimo.
- 8. Už ne keliais judančių mechanizmų vidaus degimo variklių tipo patvirtinimą mokama Lietuvos Respublikos Vyriausybės nustatyta valstybinė rinkliava.
- 9. Asmenys, pažeidę šio Tvarkos aprašo nuostatas, atsako Lietuvos Respublikos įstatymų ir kitų teisės aktų nustatyta tvarka.

II. APIBRĖŽIMAI

- 10. Šiame Tvarkos apraše vartojamos sąvokos:
 - 10.1. **bandymų ciklas** – tai seka bandymo taškų, atitinkančių tam tikrą apsisukimų dažnį ir sukimo momentą, kuriuo turi dirbti variklis stacionariuoju režimu (NRSC bandymas) arba pereinamaisiais režimais (NRTC bandymas);
 - 10.2. **dalinė apkrova** – tai maksimalaus sukimo momento procentinė dalis, atitinkanti tam tikrą alkūninio veleno sukimosi dažnį;
 - 10.3. **galiojantis laivybos arba saugos sertifikatas** – tai sertifikatas, patvirtinantis atitiktį 1974 m. Tarptautinei Konvencijai dėl žmogaus gyvybės apsaugos jūroje (SOLAS), su pakeitimais, arba lygiavertei konvencijai, arba sertifikatas, patvirtinantis atitiktį 1966 m. Tarptautinei Konvencijai dėl laivų krovinių vaterlinijos, su pakeitimais, arba lygiavertei konvencijai, ir IOPP sertifikatas, patvirtinantis atitiktį 1973 m. Tarptautinei Konvencijai dėl teršimo iš laivų prevencijos (MARPOL), su pakeitimais;
 - 10.4. **gamintojas** – tai asmuo, atskaitingas įgaliotai institucijai visais tipo patvirtinimo proceso požūriais ir garantuojantis jo pagamintos produkcijos nustatytų reikalavimų atitiktį. Nebūtiny, kad tas pats asmuo tiesiogiai dalyvautų visuose variklio gamybos etapuose;
 - 10.5. **informacijos aplankas** – tai visuma dokumentų, variklio duomenų, brėžinių, fotonuotraukų ir pan., kuriuos pareiškėjas pateikia techninei tarnybai arba įgaliotai institucijai kartu su Tvarkos aprašo II priede nustatytos formos paraiška;
 - 10.6. **informacijos paketas** – tai informacijos aplankas kartu su visomis bandymų ataskaitomis ar kitais dokumentais, kuriais techninė tarnyba arba įgaliota institucija papildė informacijos aplanką;
 - 10.7. **informacijos paketo rodyklė** – tai dokumentas, kuriame pateikiamas informacijos paketo turinys, sunumeravus ar kitaip sužymėjus visus puslapius;
 - 10.8. **išderinimo įtaisas** – tai įtaisas, kuris matuoja, kontroliuoja arba reaguoja į darbo režimą, siekiant įjungti, pakeisti, sulėtinti arba išjungti bet kurį išmetamų teršalų kiekio reguliavimo sistemos komponentą arba funkciją, kad išmetamųjų teršalų kiekio reguliavimo sistemos efektyvumas sumažėtų esant sąlygoms, pasitaikančioms normaliai eksploatuojant ne keliais judančius mechanizmus, išskyrus kai tokio įtaiso naudojimas yra iš esmės įtrauktas į taikomas išmetamų teršalų kiekio tikrinimo metodikas;
 - 10.9. **išmetamų teršalų charakteristikų ilgaamžiškumo laikotarpis** – valandų skaičius, nurodytas IV priedo 4 priedėlyje, naudojamas nusidėvėjimo faktoriams nustatyti;
 - 10.10. **įgaliota institucija** – tai Lietuvos Respublikos Vyriausybės įgaliota institucija, atsakinga už variklio arba variklio šeimos tipo patvirtinimą, už tipo patvirtinimo liudijimų išdavimą ir panaikinimą, esanti tarpininku tarp kitų valstybių įgaliotų institucijų, ir už tai, kad gamintojo pagamintas variklis atitiktų nustatytus reikalavimus;
 - 10.11. **kelių padėčių profesionalaus naudojimo nešiojamasis variklis** – variklis, kuris atitinka nešiojamojo variklio apibrėžimo 10.14.1 ir 10.14.2 punktų reikalavimus ir kurio gamintojas pateikė įgaliotai institucijai garantiją, kad varikliui taikytina išmetamų teršalų charakteristikų ilgaamžiškumo laikotarpio 3 kategorija (pagal IV priedo 4 priedėlio 2.1 skirsnį);

10.12. **kietųjų dalelių pavidalo teršalai** – tai bet kokia medžiaga, surinkta tiksliai apibrėžtoje filtro terpėje;

10.13. **lankstumo schema** – tvarka, pagal kurią variklio gamintojas tarp dviejų nuoseklių ribinių verčių etapų gali pateikti į rinką ribotą skaičių variklių, skirtų įrengti ne keliais judančiuose mechanizmuose, kurie atitinka tik ankstesniojo etapo išmetamų teršalų ribines vertes;

10.14. **mažais kiekiais gaminamų priverstinio uždegimo variklių gamintojas** – gamintojas, kurio suminė metinė gamyba yra mažesnė kaip 25 000 vienetų;

10.15. **mažais kiekiais gaminamų variklių šeima** – priverstinio uždegimo variklių šeima, kurių metinė gamyba yra mažesnė kaip 5 000 vienetų;

10.16. **ne keliais judantys mechanizmai** – tai bet koks judantis mechanizmas, kilnojama pramoninė įranga arba transporto priemonė su kėbulu arba be jo, neskirta keleiviams arba kroviniams pervežti keliais, kurioje įmontuotas vidaus degimo variklis. Judančiais mechanizmais laikomi:

10.16.1. suspausto oro kompresoriai, gręžimo įrenginiai ir pan.;

10.16.2. statybos mašinos (keltuvai, buldozeriai, vikšriniai traktoriai, krovininiai automobiliai, specialiai pritaikyti darbui ne kelių sąlygomis, ekskavatoriai ir pan.);

10.16.3. žemės ūkio mašinos (išskyrus traktorius), žemkasės mašinos;

10.16.4. mašinos, naudojamos miško ūkyje;

10.16.5. transportavimo įrengimai;

10.16.6. šakiniai krautuvai;

10.16.7. mašinos, naudojamos kelių tiesimui bei priežiūrai (autogreideriai, asfalto klojimo mašinos, plentvoliai ir pan.);

10.16.8. mašinos, naudojamos žiemos metu sniegui valyti;

10.16.9. specialiosios mašinos, naudojamos oro uostuose;

10.16.10. mobilieji kranai;

10.16.11. kiti;

10.17. **nešiojamasis variklis** – variklis, kuriam netinka nešiojamojo variklio apibrėžimas;

10.18. **neracionali kontrolės strategija** – tai bet kokia strategija arba priemonė, kuri ne keliais judančiam mechanizmui dirbant normaliomis naudojimo sąlygomis sumažina išmetamų teršalų kontrolės sistemos efektyvumą iki lygio, mažesnio kaip numatytas taikomose išmetamų teršalų kiekio tikrinimo metodikose;

10.19. **nešiojamasis variklis** – variklis, atitinkantis bent vieną iš šių reikalavimų:

10.19.1. variklis turi būti naudojamas įrenginyje, kurį operatorius nešioja, kai įrenginys naudojamas numatytai (-oms) funkcijai (-oms) vykdyti;

10.19.2. variklis turi būti naudojamas įrenginyje, kuris numatytai funkcijai (-oms) vykdyti turi veikti keliose padėtyse, pvz., apverstas arba ant šono;

10.19.3. variklis turi būti naudojamas įrenginyje, kurio suminė su varikliu masė, esant sausam įrenginiui, yra mažesnė kaip 20 kg ir yra bent vienas iš šių požymių:

10.19.3.1. operatorius turi laikyti arba nešioti įrenginį, kai vykdoma jam numatyta (-os) funkcija (-os);

10.19.3.2. operatorius turi laikyti įrenginį arba valdyti jo padėtį, kai vykdoma jam numatyta (-os) funkcija (-os);

10.19.3.3. variklis turi būti naudojamas generatoriuje arba siurblyje;

10.20. **nominalusis sukimosi dažnis** – tai ribotuvo ribojamas alkūninio veleno maksimalus sukimosi dažnis esant maksimaliai variklio apkrovai;

10.21. **pakaitinis variklis** – judančio mechanizmo varikliui pakeisti naujai įrengtas variklis, kuris yra pateiktas tik šiam tikslui;

10.22. **paraiška** – tai šio Tvarkos aprašo II priede nurodytos formos dokumentas, kuriame nurodyta, kokią informaciją apie variklį turi pateikti gamintojas, pageidaujantis gauti tipo patvirtinimo liudijimą;

10.23. **pateikimas į rinką** – veiksmas, kai variklis pirmą kartą už mokestį arba nemokamai patenka į Bendrijos rinką, ketinant platinti ir (arba) naudoti Bendrijoje;

10.24. **pirminės įrangos gamintojas (OEM)** – tai mechanizmų, atitinkančių ne keliais judančių mechanizmų tipą, gamintojas;

10.25. **pirminis variklis** – tai iš variklių šeimos, atrinktas pagal šio Tvarkos aprašo I priedo 5-ame ir 6-ame skyriuose nustatytus reikalavimus, variklis;

10.26. **sukimosi dažnis esant maksimaliam sukimo momentui** – tai variklio alkūninio veleno sukimosi dažnis, kuriam esant pasiekiamas pagal gamintojo duomenis didžiausias sukimo momentas;

10.27. **tarpinis sukimosi dažnis** – tai variklio alkūninio veleno sukimosi dažnis, atitinkantis vieną iš šių sąlygų:

10.27.1. varikliams, kurie sukonstruoti taip, kad dirbtų esant tam tikram sukimosi dažnio ir apkrovos diapazonui – dažnis, atitinkantis maksimalų sukimo momentą, jei šis dažnis yra 60 ir 70 proc. nominaliojo sukimosi dažnio;

10.27.2. jeigu gamintojo nurodytas didžiausias sukimo momentas pasiekiamas prie sukimosi dažnio, mažesnio kaip 60 proc. nominaliojo, tai tarpinis sukimosi dažnis lygus 60 proc. nominaliojo sukimosi dažnio;

10.27.3. jeigu gamintojo nurodytas didžiausias sukimo momentas pasiekiamas prie sukimosi dažnio, didesnio kaip 75 proc. nominaliojo, tai tarpinis sukimosi dažnis lygus 75 proc. nominaliojo sukimosi dažnio;

10.28. **techninė tarnyba** – tai įgaliotos institucijos įgaliota bandymų laboratorija, kuri įgaliotos institucijos vardu atlieka variklio bandymus arba patikrinimus. Šią funkciją įgaliota institucija gali atlikti pati;

10.29. **tipo patvirtinimas** – tai procedūra, kai Lietuvos Respublikos Vyriausybės įgaliota institucija išduoda Tvarkos aprašo VII priede nustatytos formos liudijimą, kuriuo patvirtinama, kad vidaus degimo variklio tipas arba variklių šeima pagal variklio (-ių) išmetamų dujinių ir kietųjų dalelių lygį atitinka šio Tvarkos aprašo I priede nustatytus reikalavimus;

10.30. **variklio galia** – tai galia, išreikšta kW ir matuojama bandymų stende alkūninio veleno gale arba ant jo atitiktens – metodu, skirtu automobilių variklių galiai nustatyti; galia, sunaudojama variklio radiatoriai aušinti*, neįskaičiuojama; turi būti įvykdyti reikalavimai dėl minėtoje direktyvoje apibrėžtų bandymų sąlygų bei etaloninio kuro;

10.31. **variklio pagaminimo data** – tai data, kai atliekamas galutinis variklio patikrinimas, jam paliekant gamybos liniją. Šiame etape variklis yra parengtas, kad būtų tiekiamas į rinką;

10.32. **variklių šeima** – tai gamintojo į grupes suskirstyti varikliai, kai tikimasi, kad jie pagal savo konstrukciją turės panašias išmetamųjų teršalų charakteristikas ir atitiks šio Tvarkos aprašo reikalavimus;

10.33. **variklio tipas** – tai variklių, kurie nesiskiria pagal pagrindines variklio charakteristikas, apibrėžtas šio Tvarkos aprašo II priedo 1 priedėlyje, kategorija;

10.34. **vidaus vandens laivas** – tai laivas, skirtas naudoti vidaus vandenų keliais, turintis 20 m arba didesnę ilgį ir 100 m³ arba didesnę tūrį, nustatomą pagal 10.35 punkto formulę, arba vilkikai arba stūmikai, pastatyti vilkti, stumti arba vesti sujungtus 20 m ilgio arba didesnius laivus.

Šis apibrėžimas netaikomas:

10.34.1. keleiviniams laivams, kuriuose be įgulos vežama ne daugiau kaip 12 keleivių;

10.34.2. pramoginiams laivams, kurių ilgis mažesnis kaip 24 metrai (kaip apibrėžta 1994 m. birželio 16 d. Europos Parlamento ir Tarybos direktyvoje 94/25/EB dėl valstybių narių įstatymų ir kitų teisės aktų, susijusių su pramoginiais laivais, suderinimo 1 straipsnio 2 dalyje);

* Variklio aušinimo ventiliatorius neturi būti įmontuotas bandymo metu, kai nustatoma variklio galia; tačiau, jei gamintojas atlieka bandymus su prie variklio įmontuotu ventiliatoriumi, ventiliatoriui sukti reikalinga galia sumuojama prie nustatytos variklio galios.

10.34.3. tarnybiniais laivams, kurie priklauso priežiūros funkciją vykdančioms institucijoms;

10.34.4. gaisriniais laivams;

10.34.5. kariniams laivams;

10.34.6. žvejybos laivams, įtrauktiems į Bendrijos žvejybos laivų registrą;

10.34.7. jūros laivams, įskaitant jūrinius vilkikus ir stūmikus, kurie plaukioja arba stovi potvynių ir atoslūgių vandenyse arba laikinai plaukioja vidaus vandenų keliais, jei laivai turi galiojantį laivybos arba saugos sertifikatą, kaip apibrėžta 10.27 punkte;

10.35. **100 m³ tūris arba didesnis** (kalbant apie laivą, skirtą naudoti vidaus vandenų keliais) – tai tūris apskaičiuotas pagal formulę $L \times B \times T$, kurioje „L“ – didžiausias korpuso, išskyrus vairą ir bušpritą, ilgis, „B“ – didžiausias korpuso plotis metrais, matuojamas iki išorinio apdaro krašto (išskyrus laivaračius, apsaugines juostas ir t. t.), ir „T“ – vertikalusis atstumas nuo korpuso žemiausio špantų taško arba kilio iki aukščiausios grimzlės linijos.

III. TIPO PATVIRTINIMO PARAIŠKA

11. Gamintojas paraišką (Tvarkos aprašo II priedas) dėl variklio ar variklių šeimos tipo patvirtinimo pateikia įgaliotai institucijai. Prie paraiškos pridedamas informacijos aplanas. Variklį, kurio tipo charakteristikas gamintojas nurodo užpildęs šio Tvarkos aprašo II priedo 1 priedėlį, pateikia techninei tarnybai.

12. Jeigu paraiška pateikiama variklių šeimos tipo patvirtinimui ir jeigu įgaliota institucija nustato, kad atrinkto pirminio variklio duomenys, nurodyti paraiškoje, neatitinka variklių šeimos duomenų, nurodytų užpildžius šio Tvarkos aprašo II priedo 2 priedėlį, įgaliota institucija gali pareikalauti, kad gamintojas pateiktų kitą pirminį variklį pagal šio Tvarkos aprašo 11 punktą.

13. Vienam variklio tipui arba variklių šeimos tipui patvirtinti pateikiama viena paraiška.

IV. TIPO PATVIRTINIMO TVARKA

14. Įgaliota institucija, gavusi paraišką, tipo patvirtinimo liudijimą suteikia visiems variklių tipams arba variklių šeimoms, atitinkantiems informacijos aplanke nurodytą informaciją ir šio Tvarkos aprašo reikalavimus.

15. Įgaliota institucija užpildo visus reikalingus tipo patvirtinimo liudijimo skirsnius (liudijimo forma pateikta šio Tvarkos aprašo VII priede) kiekvienam variklio tipui arba variklių šeimai ir sudaro arba patikrina gamintojo pateiktą informacijos paketo turinio rodyklę. Tipo patvirtinimo liudijimai numeruojami pagal šio Tvarkos aprašo VIII priede nurodytą numeravimo sistemą. Tipo patvirtinimo liudijimas ir jo priedai pateikiami pareiškėjui.

16. Jeigu variklis, kurio tipą prašome patvirtinti, veikia arba gaunamos tam tikros jo savybės tik kartu su kitomis judančių mechanizmų dalimis ir dėl šios priežasties gali būti patikrinta atitiktis tik dėl vieno arba kelių reikalavimų ir tik tada, kai patvirtintinas variklis veikia kartu su kitomis mechanizmo dalimis, tiek tikromis, tiek sumodeliuotomis, šio variklio (-ių) tipo patvirtinimo taikymo sritis turi būti atitinkamai apribota. Bet kurio variklio ar variklių šeimos tipo patvirtinimo liudijime turi būti nurodomi visi variklio naudojimo apribojimai ir nurodytos visos jo montavimo sąlygos.

17. Įgaliota institucija:

17.1. kiekvieną mėnesį siunčia atitinkamoms Europos Sąjungos valstybių institucijoms variklių ir variklių šeimų, kurioms ji suteikė tipo patvirtinimo liudijimus, atsisakė juos išduoti arba per tą mėnesį panaikino, sąrašą pagal šio Tvarkos aprašo IX priedą;

17.2. gavusi Europos Sąjungos valstybės įgaliotos institucijos prašymą, nedelsdama siunčia:

17.2.1. kiekvieno variklio arba variklių šeimos tipo patvirtinimo liudijimo kopiją su informacijos paketu arba be jo, variklio arba variklių šeimos tipo, kurį ji patvirtino, atsisakė patvirtinti arba panaikino, ir (arba)

17.2.2. variklių, pagamintų pagal suteiktus tipo patvirtinimus, kaip apibūdinta 26 punkte, kartu su šio Tvarkos aprašo X priede nurodyta informacija ir (arba) 27 punkte nurodytos deklaracijos kopija, sąrašą.

18. Įgaliota institucija kasmet arba gavusi atitinkamą Europos Komisijos prašymą siunčia Komisijai duomenis pagal šio Tvarkos aprašo XI priedą apie variklius, patvirtintus po paskutiniojo pranešimo.

V. TIPO PATVIRTINIMO LIUDIJIMO PAKEITIMAS IR JO GALIOJIMO PRATĖSIMAS

19. Gamintojas privalo nedelsdamas informuoti įgaliotą instituciją apie visus informacijos pakete atsiradusius informacijos pasikeitimus.

20. Uždegimo suspaudimu varikliai, išskyrus naudojamus traukos lokomotyvuose, automotrisėse ir vidaus vandenų kelių laivuose, gali būti pateikti į rinką I – V skyriuose ir XIII priede nustatyta tvarka.

21. Paraiška dėl tipo patvirtinimo liudijimo pakeitimo arba pratęsimo pateikiama tai įgaliotai institucijai, kuri išdavė pirmąjį tipo patvirtinimo liudijimą.

22. Jeigu informacijos pakete esanti informacija pasikeitė, įgaliota institucija:

22.1. išduoda pakeistą informacijos paketo puslapį (-ius), pažymėdama kiekvieną pakeistą puslapį, aiškiai nurodydama pakeitimo pobūdį ir pakeitimo datą. Šiuo atveju informacijos paketo, kuris pridodamas prie tipo patvirtinimo liudijimo, rodyklė taip pat pataisoma, nurodant pakeistus puslapius ir paskutinę jų keitimo datą;

22.2. išduoda kitą tipo patvirtinimo liudijimą (pažymėtą pratęsimo numeriu, pagal šio Tvarkos aprašo VIII priede pateiktą numeravimo sistemą), jeigu bet kokia jame nurodyta informacija (išskyrus esančią jo prieduose) pasikeitė arba jeigu šio Tvarkos aprašo reikalavimai pasikeitė nuo paskutinio tipo patvirtinimo liudijimo išdavimo datos. Pakeistame liudijime nurodomos pakeitimo priežastys ir pakartotinio išdavimo data.

23. Jeigu įgaliota institucija nustato, kad reikalinga atlikti naujus bandymus arba patikrinimus, ji apie tai praneša gamintojui ir pakeistus dokumentus gali išduoti tikrai atlikusi naujus bandymus arba patikrinimus.

VI. ŽENKLINIMAS

24. Gamintojas kiekvieną gaminį, atitinkantį patvirtinto tipo reikalavimus, pažymi, suteikdamas identifikavimo kodus pagal šio Tvarkos aprašo I priedo 2-ame skirsnyje apibrėžtus reikalavimus, nurodydamas ir tipo patvirtinimo liudijimo numerį.

25. Jeigu tipo patvirtinimo liudijime yra nustatyti variklio naudojimo apribojimai (šio Tvarkos aprašo 15 punktas), gamintojas turi kartu su kiekvienu pagamintu gaminiu pateikti išsamią informaciją apie šiuos apribojimus ir nurodo visas jo montavimo sąlygas. Jeigu viena variklių tipo serija pateikiama vienam judančių mechanizmų gamintojui, pakanka jam pateikti vieną tokį informacinį dokumentą ne vėliau kaip pirmojo variklio pristatymo dieną. Šiame dokumente papildomai nurodomi atitinkami variklių identifikavimo numeriai.

26. Per 45 dienas nuo kiekvienų kalendorinių metų pabaigos arba per kitą įgaliotos institucijos nustatytą terminą gamintojas privalo pateikti sąrašą, kuriame nurodoma identifikavimo numerių grupė kiekvienam variklio ar variklių šeimos tipui, pagamintam gavus tipo patvirtinimo liudijimą pagal šio Tvarkos aprašo reikalavimus nuo paskutinio pateikto pranešimo. Šiame sąraše turi būti išsamiai apibrėžtas identifikavimo numerių ir atitinkamų variklių tipų arba variklių šeimų bei tipo patvirtinimo numerių tarpusavio ryšys. Šį sąrašą įgaliota institucija turi saugoti ne trumpiau kaip 20 metų.

27. Gamintojas per 45 dienas nuo kiekvienų kalendorinių metų pabaigos ir kiekvienos šio Tvarkos aprašo IX skyriuje nurodytos datos įgaliotai institucijai siunčia deklaraciją, kurioje

nurodomi variklių ir variklių šeimų tipai kartu su atitinkamais variklių identifikavimo kodais, kuriuos jis ketina gaminti.

28. Uždegimo suspaudimu varikliai, pateikti į rinką, turi būti paženklinėti pagal XIII priedą.

VII. VIDAUS VANDENŲ LAIVAI

29. Šios nuostatos taikomos varikliams, įrengiamiems vidaus vandenų kelių laivuose. Skyriaus 28 ir 29 punktai netaikomi tol, kol Centrinė laivybos Reiniu komisija (toliau – CCNR) nepatvirtins šios Europos Parlamento ir Tarybos direktyvos 2004/26/EB ir Manheimo Konvencijos dėl laivybos Reiniu reikalavimų atitikties ir apie tai nebus pranešta Komisijai.

30. Iki 2007 m. birželio 30 d. negalima atsisakyti išduoti leidimą pateikti į rinką variklius, kurie atitinka CCNR parengtus I etapo reikalavimus ir kurių išmetamų teršalų ribinės vertės nustatytos XIV priede.

31. Nuo 2007 m. liepos 1 d. ir iki tol, kol įsigalios kitas ribinių verčių rinkinys, parengtas darant tolesnius šio Tvarkos aprašo pakeitimus, negalima atsisakyti išduoti leidimą pateikti į rinką variklius, kurie atitinka CCNR parengtus II etapo reikalavimus ir kurių išmetamų teršalų ribinės vertės nustatytos XV priede.

32. VII priedas bus pertvarkytas, siekiant įtraukti papildomą ir specifinę informaciją, kuri gali būti reikalinga variklių, įrengiamų vidaus vandenų laivuose, tipo patvirtinimo sertifikatui gauti.

33. Šiame Tvarkos apraše, kiek tai susiję su vidaus vandenų kelių laivais, visiems didesnės kaip 560 kW galios pagalbiniais varikliams taikomi traukos varikliams keliami reikalavimai.

VIII. REGISTRAVIMAS IR PATEIKIMAS Į RINKĄ

34. Leidžiama pateikti į rinką variklius, įrengtus arba dar neįrengtus mechanizmuose, kurie atitinka šio Tvarkos aprašo reikalavimus.

35. Leidžiama registruoti tiksliai atitinkančius šio Tvarkos aprašo reikalavimus naujus variklius (tiek įmontuotus į judančius mechanizmus, tiek neįmontuotus).

36. Neišduodamas Bendrijos laivybos vidaus vandenų keliais sertifikatas, parengtas pagal 1982 m. spalio 4 d. Tarybos direktyvą 82/714/EEB, nustatančią techninius reikalavimus vidaus vandenų laivams, jokiems laivams, kurių varikliai neatitinka šio Tvarkos aprašo reikalavimų.

37. Įgaliota institucija (jeigu reikia, kartu su atitinkama Europos Sąjungos valstybės institucija) kontroliuoja variklius, kurie buvo pagaminti gavus tipo patvirtinimo liudijimą pagal šio Tvarkos aprašo reikalavimus, identifikavimo numerių suteikimo tvarką.

38. Papildoma šių identifikavimo numerių kontrolė gali būti atliekama kartu su šio Tvarkos aprašo XI skyriuje reglamentuota gaminių kontrole.

39. Atliekant identifikavimo numerių kontrolę, gamintojas arba jo atstovai, jeigu to prašoma, įgaliotai institucijai nedelsdamas privalo pateikti visą reikalingą informaciją apie jo (jų) parduotus variklius, pateiktus į rinką gavus tipo patvirtinimo liudijimą pagal šio Tvarkos aprašo reikalavimus, kartu pranešant jų identifikavimo numerius. Jeigu varikliai tiekiami judančių mechanizmų gamintojui, pakanka jų nurodyti. Jeigu gamintojas nepateikia šiame skyriuje ir šiame punkte nurodytos informacijos, pagal šį Tvarkos aprašą suteiktas tam tikram variklio arba jų šeimai tipo patvirtinimo liudijimas gali būti panaikinamas. Šiuo atveju informacijos pateikimo tvarka apibūdinta 76 punkte.

IX. KALENDORINIS GRAFIKAS. UŽDEGIMO SUSPAUDIMU VARIKLIAI

40. Įgaliota institucija negali atsisakyti išduoti (pakeisti) variklio arba variklių šeimos tipo patvirtinimo liudijimo arba bet kurį šio Tvarkos aprašo VII priede apibūdintą dokumentą, taip pat negali nustatyti bet kokių kitų tipo patvirtinimo reikalavimų dėl aplinkos orą teršiančių išmetamųjų

teršalų judantiems mechanizms, į kuriuos įmontuojamas variklis, jeigu šis variklis atitinka šiame Tvarkos apraše apibrėžtus išmetamųjų dujinių teršalų ir kietųjų dalelių reikalavimus.

41. Nuo 2004 m. sausio 1 d. įgaliota institucija turi atsisakyti išduoti variklio arba variklių šeimos tipo patvirtinimo liudijimą bei atsisakyti išduoti šio Tvarkos aprašo VII priede nurodytą dokumentą, taip pat turi atsisakyti išduoti bet kokią kitą tipo patvirtinimo liudijimą judantiems mechanizms, į kuriuos įmontuoti varikliai, kurių galia – $18 \text{ kW} \leq P < 560 \text{ kW}$ ir kurių dar nėra rinkoje, jeigu variklis neatitinka šiame Tvarkos apraše nustatytų reikalavimų ir jeigu to variklio išmetami dujiniai ir kietųjų dalelių teršalai neatitinka ribinių verčių, nustatytų šio Tvarkos aprašo I priedo 3.1.2.3 papunkčio lentelėje.

42. III A etapo variklių tipo patvirtinimas. Įgaliota institucija atsisako išduoti tipo patvirtinimo liudijimą šiems variklių tipams arba variklių šeimoms ir išduoti VII priede nurodytą dokumentą bei atsisako išduoti bet kokią kitą tipo patvirtinimo liudijimą ne keliais judantiems mechanizms, turintiems įrengtą variklį, kurio dar nėra rinkoje:

42.1. po 2005 m. birželio 30 d. varikliams, išskyrus pastovaus apsisukimų dažnio variklius, kurių galia $130 \text{ kW} \leq P \leq 560 \text{ kW}$;

42.2. po 2005 m. gruodžio 31 d. varikliams, išskyrus pastovaus apsisukimų dažnio variklius, kurių galia $75 \text{ kW} \leq P < 130 \text{ kW}$;

42.3. po 2006 m. gruodžio 31 d. varikliams, išskyrus pastovaus apsisukimų dažnio variklius, kurių galia $37 \text{ kW} \leq P < 75 \text{ kW}$;

42.4. po 2005 m. gruodžio 31 d. varikliams, išskyrus pastovaus apsisukimų dažnio variklius, kurių galia $19 \text{ kW} \leq P < 37 \text{ kW}$, jei variklis neatitinka šiame Tvarkos apraše nustatytų reikalavimų ir jei to variklio kietųjų dalelių ir dujinių teršalų kiekis neatitinka ribinių verčių, nustatytų I priedo 4.1.2.4 papunkčio lentelėje.

43. III A etapo pastovaus apsisukimų dažnio variklių tipo patvirtinimas. Įgaliota institucija atsisako išduoti tipo patvirtinimo liudijimą pastovaus apsisukimų dažnio variklių tipams arba tokių variklių šeimoms ir išduoti VII priede nurodytą dokumentą bei atsisako išduoti bet kokią kitą tipo patvirtinimo liudijimą ne keliais judantiems mechanizms, turintiems įrengtą tokį variklį, kurio dar nėra rinkoje:

43.1. po 2009 m. gruodžio 31 d. pastovaus apsisukimų dažnio 42.1 papunktyje nurodytiems varikliams, kurių galia $130 \text{ kW} \leq P < 560 \text{ kW}$;

43.2. po 2009 m. gruodžio 31 d. pastovaus apsisukimų dažnio 42.2 papunktyje nurodytiems varikliams, kurių galia $75 \text{ kW} \leq P < 130 \text{ kW}$;

43.3. po 2010 m. gruodžio 31 d. pastovaus apsisukimų dažnio 42.3 papunktyje nurodytiems varikliams, kurių galia $37 \text{ kW} \leq P < 75 \text{ kW}$;

43.4. po 2009 m. gruodžio 31 d. pastovaus apsisukimų dažnio 42.4 papunktyje nurodytiems varikliams, kurių galia $19 \text{ kW} \leq P < 37 \text{ kW}$, jei variklis neatitinka šiame Tvarkos apraše nustatytų reikalavimų ir jei to variklio kietųjų dalelių ir dujinių teršalų kiekis neatitinka ribinių verčių, nustatytų I priedo 4.1.2.4 papunkčio lentelėje.

44. III B etapo variklių tipo patvirtinimas. Įgaliota institucija atsisako išduoti tipo patvirtinimo liudijimą šiems variklių tipams arba variklių šeimoms ir VII priede nurodytą dokumentą bei atsisako išduoti bet kokią kitą tipo patvirtinimo liudijimą ne keliais judantiems mechanizms, turintiems įrengtą variklį, kurio dar nėra rinkoje:

44.1. po 2009 m. gruodžio 31 d. varikliams, išskyrus pastovaus apsisukimų dažnio variklius, kurių galia $130 \text{ kW} \leq P \leq 560 \text{ kW}$;

44.2. po 2010 m. gruodžio 31 d. varikliams, išskyrus pastovaus apsisukimų dažnio variklius, kurių galia $75 \text{ kW} \leq P < 130 \text{ kW}$;

44.3. po 2010 m. gruodžio 31 d. varikliams, išskyrus pastovaus apsisukimų dažnio variklius, kurių galia $56 \text{ kW} \leq P < 75 \text{ kW}$;

44.4. po 2011 m. gruodžio 31 d. varikliams, išskyrus pastovaus apsisukimų dažnio variklius, kurių galia $37 \text{ kW} \leq P < 56 \text{ kW}$, jei variklis neatitinka šiame Tvarkos apraše nustatytų reikalavimų ir

jei to variklio kietųjų dalelių ir dujinių teršalų kiekiai neatitinka ribinių verčių, nustatytų I priedo 4.1.2.5 papunkčio lentelėje.

45. IV etapo variklių tipo patvirtinimas. Įgaliota institucija atsisako išduoti tipo patvirtinimo liudijimą šiems variklių tipams arba variklių šeimoms ir išduoti VII priede nurodytą dokumentą bei atsisako išduoti bet kokią kitą tipo patvirtinimo liudijimą ne keliais judantiems mechanizms, turintiems įrengtą variklį, kurio dar nėra rinkoje:

45.1. po 2012 m. gruodžio 31 d. varikliams, išskyrus pastovaus apsisukimų dažnio variklius, kurių galia $130 \text{ kW} \leq P \leq 560 \text{ kW}$;

45.2. po 2013 m. gruodžio 31 d. varikliams, išskyrus pastovaus apsisukimų dažnio variklius, kurių galia $56 \text{ kW} \leq P < 130 \text{ kW}$, jei variklis neatitinka šiame Tvarkos apraše nustatytų reikalavimų ir jei to variklio kietųjų dalelių ir dujinių teršalų kiekis neatitinka ribinių verčių, nustatytų I priedo 4.1.2.6 papunkčio lentelėje.

46. III A etapo variklių, naudojamų vidaus vandenų kelių laivuose, tipo patvirtinimas. Įgaliota institucija atsisako išduoti tipo patvirtinimo liudijimą vidaus vandenų kelių laivuose naudojamų variklių tipams arba variklių šeimoms ir išduoti VII priede nurodytą dokumentą:

46.1. po 2005 m. gruodžio 31 d. varikliams, kurių galia 37 kW arba didesnė ir darbinis vieno cilindro tūris mažesnis kaip 0,9 litro;

46.2. po 2005 m. birželio 30 d. varikliams, kurių vieno cilindro darbinis tūris 0,9 litro arba didesnis, bet mažesnis kaip 1,2 litro;

46.3. po 2005 m. birželio 30 d. varikliams, kurių vieno cilindro darbinis tūris 1,2 litro arba didesnis, bet mažesnis kaip 2,5 litro, o variklio galia $37 \text{ kW} \leq P < 75 \text{ kW}$;

46.4. po 2006 m. gruodžio 31 d. varikliams, kurių vieno cilindro darbinis tūris 2,5 litro arba didesnis, bet mažesnis kaip 5 litrai;

46.5. po 2007 m. gruodžio 31 d. varikliams, kurių vieno cilindro darbinis tūris didesnis kaip 5 litrai, jei variklis neatitinka šiame Tvarkos apraše nustatytų reikalavimų ir jei to variklio kietųjų dalelių ir dujinių teršalų kiekis neatitinka ribinių verčių, nustatytų I priedo 4.1.2.4 papunkčio lentelėje.

47. III A etapo variklių, naudojamų automotrisėse, tipo patvirtinimas. Įgaliota institucija atsisako išduoti tipo patvirtinimo liudijimą automotrisėse naudojamų variklių tipams arba variklių šeimoms ir VII priede nurodytą dokumentą:

47.1. po 2005 m. birželio 30 d. varikliams, kurių galia didesnė kaip 130 kW, jei variklis neatitinka šiame Tvarkos apraše nustatytų reikalavimų ir jei to variklio kietųjų dalelių ir dujinių teršalų kiekis neatitinka ribinių verčių, nustatytų I priedo 4.1.2.4 papunkčio lentelėje.

48. III B etapo variklių, naudojamų automotrisėse, tipo patvirtinimas. Įgaliota institucija atsisako išduoti tipo patvirtinimo liudijimą automotrisėse naudojamų variklių tipams arba variklių šeimoms ir išduoti VII priede nurodytą dokumentą:

48.1. po 2010 m. gruodžio 31 d. varikliams, kurių galia didesnė kaip 130 kW, jei variklis neatitinka šiame Tvarkos apraše nustatytų reikalavimų ir jei to variklio kietųjų dalelių ir dujinių teršalų kiekis neatitinka ribinių verčių, nustatytų I priedo 4.1.2.5 papunkčio lentelėje.

49. III A etapo variklių, naudojamų lokomotyvuose, tipo patvirtinimas. Įgaliota institucija atsisako išduoti tipo patvirtinimo liudijimą lokomotyvuose naudojamų variklių tipams arba variklių šeimoms ir išduoti VII priede nurodytą dokumentą:

49.1. po 2005 m. gruodžio 31 d. varikliams, kurių galia $130 \text{ kW} \leq P \leq 560 \text{ kW}$;

49.2. po 2007 m. gruodžio 31 d. varikliams, kurių galia $P > 560 \text{ kW}$, jei variklis neatitinka šiame Tvarkos apraše nustatytų reikalavimų ir jei to variklio kietųjų dalelių ir dujinių teršalų kiekis neatitinka ribinių verčių, nustatytų I priedo 4.1.2.4 papunkčio lentelėje. Šios straipsnio dalies nuostatos netaikomos nurodytiems variklių tipams ir šeimoms, jei variklio pirkimo sutartis buvo sudaryta iki 2004 m. gegužės 20 d., jei variklis yra pateikiamas į rinką ne vėliau kaip dveji metai nuo šio Tvarkos aprašo taikymo atitinkamos kategorijos lokomotyvams datos.

50. III B etapo variklių, naudojamų lokomotyvuose, tipo patvirtinimas. Įgaliota institucija atsisako išduoti tipo patvirtinimo liudijimą lokomotyvuose naudojamų variklių tipams arba variklių šeimoms ir išduoti VII priede nurodytą dokumentą:

50.1. po 2010 m. gruodžio 31 d. varikliams, kurių galia didesnė kaip 130 kW, jei variklis neatitinka šiame Tvarkos apraše nustatytų reikalavimų ir jei to variklio kietųjų dalelių ir dujinių teršalų kiekis neatitinka ribinių verčių, nustatytų I priedo 4.1.2.5 papunkčio lentelėje. Šios straipsnio dalies nuostatos netaikomos nurodytiems variklių tipams ir šeimoms, jei variklio pirkimo sutartis buvo sudaryta iki 2004 m. gegužės 20 d., jei variklis yra pateikiamas į rinką ne vėliau kaip dveji metai nuo šio Tvarkos aprašo taikymo atitinkamos kategorijos lokomotyvams datos.

51. Nepažeidžiant VII skyriaus ir IX skyriaus 49 ir 50 punktų reikalavimų, po toliau nurodytos datos ir išskyrus mechanizmus bei variklius, numatytus eksportuoti į ne Europos Sąjungos šalis, įgaliota institucija leidžia pateikti į rinką variklius, tiek jau įrengtus mechanizmuose, tiek dar neįrengtus, tik jei jie atitinka šio Tvarkos aprašo reikalavimus ir tik jei yra patvirtinta variklio atitiktis pagal vieną iš šio straipsnio 41–50 punktuose nurodytų variklių kategorijų:

51.1. III A etapas:

51.1.1. išskyrus pastovaus apsisukimų dažnio variklius, nurodytus 42.1 papunktyje po 2005 m. gruodžio 31 d.;

51.1.2. išskyrus pastovaus apsisukimų dažnio variklius, nurodytus 42.2 papunktyje po 2006 m. gruodžio 31 d.;

51.1.3. išskyrus pastovaus apsisukimų dažnio variklius, nurodytus 42.3 papunktyje po 2007 m. gruodžio 31 d.;

51.1.4. išskyrus pastovaus apsisukimų dažnio variklius, nurodytus 42.4 papunktyje po 2006 m. gruodžio 31 d.;

51.1.5. vidaus vandenų kelių laivų variklius, nurodytus 46.1–46.3 papunkčiuose po 2006 m. gruodžio 31 d.;

51.1.6. vidaus vandenų kelių laivų variklius, nurodytus 46.4 ir 46.5 papunkčiuose po 2008 m. gruodžio 31 d.;

51.1.7. pastovaus apsisukimų dažnio variklius, nurodytus 43.1 papunktyje po 2010 m. gruodžio 31 d.;

51.1.8. pastovaus apsisukimų dažnio variklius, nurodytus 43.2 papunktyje po 2010 m. gruodžio 31 d.;

51.1.9. pastovaus apsisukimų dažnio variklius, nurodytus 43.3 papunktyje po 2011 m. gruodžio 31 d.;

51.1.10. pastovaus apsisukimų dažnio variklius, nurodytus 43.4 papunktyje po 2010 m. gruodžio 31 d.;

51.1.11. automotrisių variklius, nurodytus 47.1 papunktyje po 2005 m. gruodžio 31 d.;

51.1.12. lokomotyvų variklius, nurodytus 49.1 papunktyje po 2006 m. gruodžio 31 d.;

51.1.13. lokomotyvų variklius, nurodytus 49.2 papunktyje po 2008 m. gruodžio 31 d.

51.2. III B etapas:

51.2.1. išskyrus pastovaus apsisukimų dažnio variklius, nurodytus 44.1 papunktyje po 2010 m. gruodžio 31 d.;

51.2.2. išskyrus pastovaus apsisukimų dažnio variklius, nurodytus 44.2 ir 44.3 papunkčiuose po 2011 m. gruodžio 31 d.;

51.2.3. išskyrus pastovaus apsisukimų dažnio variklius, nurodytus 44.4 papunktyje po 2012 m. gruodžio 31 d.;

51.2.4. automotrisių variklius, nurodytus 48.1 papunktyje po 2011 m. gruodžio 31 d.;

51.2.5. lokomotyvų variklius, nurodytus 50.1 papunktyje po 2011 m. gruodžio 31 d.

51.3. IV etapas:

51.3.1. išskyrus pastovaus apsisukimų dažnio variklius, nurodytus 45.1 papunktyje po 2013 m. gruodžio 31 d.;

51.3.2. išskyrus pastovaus apsisukimų dažnio variklius, nurodytus 45.2 papunktyje po 2014 m. rugsėjo 30 d.

52. Aukščiau nurodytų reikalavimų taikymas atidedamas dvejiems metams tiems kiekvienos kategorijos varikliams, kurie yra pagaminti iki nurodytos datos. Leidimas, išduotas vieno etapo išmetamųjų teršalų ribinėms vertėms, nustoja galioti privalomai įgyvendinus kito etapo ribines vertes.

53. Ženklinimas pirmalaikiai III A, III B ir IV etapų standartų atitikčiai parodyti. Jeigu variklių tipai arba šeimos atitinka I priedo 4.1.2.4, 4.1.2.5 ir 4.1.2.6 papunkčių lentelėse nustatytas ribines vertes iki datos, nurodytos šio skyriaus 51 punkte, įgaliota institucija leidžia naudoti specialų ženklinimą ir žymėjimą, siekiant parodyti, kad nagrinėjama įranga atitinka reikalaujamas ribines vertes anksčiau nustatytos datos.

IX. KALENDORINIS GRAFIKAS. PRIVERSTINIO UŽDEGIMO VARIKLIAI

54. Šiame Tvarkos apraše priverstinio uždegimo varikliai skirstomi į šias klases.

Pagrindinė klasė S: mažieji varikliai, kurių bendroji galia ≤ 19 kW.

Pagrindinė klasė dalijama į dvi kategorijas:

H: nešiojamųjų mechanizmų varikliai;

N: nenešiojamųjų mechanizmų varikliai

Klasė, kategorija	Cilindro tūris, cm ³
Nešiojamųjų mechanizmų varikliai:	
klasė SH:1	< 20
klasė SH:2	≥ 20
	< 50
klasė SH:3	≥ 50
Nenešiojamųjų mechanizmų varikliai:	
klasė SN:1	< 66
klasė SN:2	≥ 66
	< 100
klasė SN:3	≥ 100
	< 225
klasė SN:4	≥ 225

55. Tipo patvirtinimo liudijimo išdavimas.

Nuo 2004 m. rugpjūčio 11 d. įgaliota institucija negali atsisakyti išduoti bet kurio priverstinio uždegimo variklio arba variklių šeimos tipo patvirtinimą arba išduoti bet kurį Tvarkos aprašo VII priede nurodytą dokumentą, taip pat negali įvesti bet kokių kitų tipo patvirtinimo reikalavimų dėl orą teršiančių išmetamųjų teršalų ne keliais judantiems mechanizms su įrengtu varikliu, jei variklis atitinka šiame Tvarkos apraše apibrėžtus išmetamųjų teršalų reikalavimus.

56. I Etapo tipo patvirtinimas.

Įgaliota institucija atsisako išduoti bet kokio variklio tipo arba variklių šeimos tipo patvirtinimo liudijimą, išduoti VII priede nurodytus dokumentus ir bet kokią kitą tipo patvirtinimo dokumentą ne keliais judantiems mechanizms, kuriuose variklis įrengtas po 2004 m. rugpjūčio 11 d., jei variklis neatitinka šiame Tvarkos apraše apibrėžtų reikalavimų ir variklio išmetamųjų teršalų kiekis neatitinka ribinių verčių, nustatytų I priedo 3.2.2.1 papunktyje.

57. II Etapo tipo patvirtinimas.

Įgaliota institucija atsisako išduoti bet kokio tipo variklio arba variklių šeimos tipo patvirtinimo liudijimą, VII priede nurodytus dokumentus ir bet kokią kitą tipo patvirtinimo dokumentą ne keliais judantiems mechanizms, kuriuose variklis įrengtas:

po 2004 m. rugpjūčio 1 d., jei klasė SN:1 ir SN:2,

po 2006 m. rugpjūčio 1 d., jei klasė SN:4,

po 2007 m. rugpjūčio 1 d., jei klasė SH:1, SH:2 ir SN:3,

po 2008 m. rugpjūčio 1 d., jei klasė SH:3,

jei variklis neatitinka šiame Tvarkos apraše apibrėžtų reikalavimų ir jei to variklio išmetamų teršalų kiekis neatitinka ribinių verčių, nustatytų I priedo 3.2.2.2 papunkčio lentelėje.

58. Pateikimas į rinką.

Praėjus šešioms mėnesiams nuo 56 ir 57 punktuose atitinkamai variklio kategorijai nurodytos datos, įgaliota institucija leidžia pateikti į rinką tiek jau įrengtus mechanizmuose, tiek dar neįrengtus variklius, jei tik jie atitinka šio Tvarkos aprašo reikalavimus, išskyrus mechanizmus ir variklius, skirtus eksportui į ne Europos Sąjungos šalis.

59. II Etapo priešlaikinės atitikties ženklinimas.

Varikliams arba variklių šeimoms, kurios Tvarkos aprašo I priedo 3.2.2.2 papunktyje nustatytas vertes atitinka anksčiau nei 57 punkte nurodyta data, leidžiama naudoti specialų ženklinimą ir žymėjimą, siekiant parodyti, kad konkreti įranga atitinka reikalaujamas ribines vertes anksčiau nustatytos datos.

60. Šiems mechanizms II etapo išmetamų teršalų ribinių verčių reikalavimai netaikomi trejus metus nuo šių reikalavimų įsigaliojimo. Šiuos trejus metus toliau taikomi I etapo išmetamų teršalų ribinių verčių reikalavimai:

60.1. nešiojamiesiems grandininiais pjūklams: rankomis laikomas įtaisas skirtas medienai pjauti grandininio pjūklu, laikomu abiem rankomis, kai variklio tūris didesnis kaip 45 cm^3 (pagal EN ISO 11681-1);

60.2. mechanizms su rankena viršuje (t. y. nešiojamiesiems grąžtams ir medžių apdorojimo grandininiais pjūklams): nešiojamasis įtaisas su rankena mechanizmo viršuje, skirtas kiaušymėms gręžti arba medienai pjauti grandininio pjūklu (pagal ISO 11681-2);

60.3. nešiojamosioms krūmapjovėms su vidaus degimo varikliu: rankomis laikomas įtaisas, turintis sukamąjį peilį iš metalo arba plastiko, skirtas žolei, krūmams, mažiems medžiams ir panašiai augmenijai pjauti. Jo konstrukcija turi atitikti EN ISO 11806 darbui įvairiose padėtyse, pvz., horizontalioje arba apverstoje, o variklio tūris didesnis kaip 40 cm^3 ;

60.4. nešiojamosioms gyvatvorių žirkklėms: rankomis laikomas įtaisas, skirtas gyvatvorei ir krūmams karchyti viena arba daugiau slankiojamojo judesio peilių, pagal EN 774;

60.5. nešiojamosioms pjovimo mašinoms su vidaus degimo varikliu: rankomis laikomas įtaisas, skirtas kietoms medžiagoms, pvz., akmeniui, asfaltui, betonui arba metalui pjauti, naudojant sukamąjį metalinį peilį, kai variklio tūris didesnis kaip 50 cm^3 , pagal EN 1454;

60.6. nenešiojamajam horizontaliojo veleno SN:3 klasės varikliui: tik tie SN:3 klasės nenešiojamieji varikliai su horizontaliuoju veleno, kurie sukuria 2,5 kW arba mažesnę galią, naudojami iš esmės specialioms pramoniniams tikslams, įskaitant kultivatorius, ritinių pjautuvus, vejų aeratorius ir generatorius.

61. Neprivalomasis įgyvendinimo atidėjimas. Įgaliota institucija gali dvejiems metams atidėti kiekvienai kategorijai 56, 57 ir 58 punktuose nustatytas datas tiems varikliams, kurie pagaminti anksčiau.

X. IŠIMTYS IR PAKAITINĖ TVARKA

62. Šio Tvarkos aprašo 34, 35, 51, 52, 53 ir 58 punktų reikalavimai netaikomi:

62.1. varikliams, skirtiems naudoti judančiuose mechanizmuose, priklausančiuose ginkluotosioms pajėgoms;

62.2. varikliams, nurodytiems šio Tvarkos aprašo 65 punkte.

63. Nepažeidžiant VII skyriaus bei 48 ir 49 punktų reikalavimų, pakaitiniai varikliai, išskyrus automotrisių, lokomotyvų ir vidaus vandenų kelių laivų variklius, turi atitikti ribines vertes, kurias turėjo atitikti keičiamas variklis, jį iš pradžių pateikiant į rinką.

64. Nuoroda „PAKAITINIS VARIKLIS“ užrašoma ant variklio etiketės arba naudojimo vadove.

65. Įgaliota institucija, gamintojui paprašius, jau nebegaminamiems varikliams, tačiau dar esantiems sandėliuose, arba judančiuose mechanizmuose įmontuotiems iki 2004 m. sausio 1 d. varikliams gali pritaikyti išimtis, jei įvykdyti šie reikalavimai:

65.1. gamintojas pateikia įgaliotai institucijai paraišką dėl tipo patvirtinimo liudijimo išdavimo, kuri patvirtino atitinkamo variklio arba variklių šeimos tipą (-us) iki šio Tvarkos aprašo 41 punkte nurodyto termino;

65.2. gamintojo paraiškoje turi būti šio Tvarkos aprašo 27 punkte nurodytas sąrašas tų naujų variklių, kurie nebuvo pateikti į rinką iki šio Tvarkos aprašo 41 punkte nurodyto termino. Jeigu šis Tvarkos aprašas varikliui taikomas pirmą kartą, gamintojas privalo pateikti paraišką įgaliotai institucijai, jeigu šie varikliai laikomi Lietuvoje;

65.3. paraiškoje turi būti apibrėžtos techninės ir (arba) ekonominės pagrįstumo priežastys;

65.4. varikliai turi atitikti bet kurį tipą arba šeimą, kuriems tipo patvirtinimo liudijimas nebegalioja arba kuriems anksčiau tipo patvirtinimas nebuvo reikalingas, bet kurie buvo pagaminti nustatyto galutinio termino (-ų) metu;

65.5. varikliai turi būti fiziškai laikomi Lietuvoje nustatytą galutinį laikotarpį (-ius);

65.6. didžiausias vieno arba kelių tipų naujų variklių, teikiamų į rinką taikant šią išimtį, skaičius neturi viršyti 10 proc. visų tipų, pateiktų Lietuvos rinkai per praėjusius metus skaičiaus.

66. Jeigu įgaliota institucija prašymą dėl išimties taikymo priima, ji privalo per vieną mėnesį nusiųsti Europos Sąjungos valstybės, kurioje yra gamintojas, įgaliotai institucijai išsamią informaciją apie tos valstybės gamintojui suteiktas išimtis ir nurodyti jų priežastis.

67. Išimtį suteikianti įgaliota institucija kontroliuoja, jog gamintojas laikysis visų atitinkamų įsipareigojimų.

68. Įgaliota institucija išduoda kiekvieno konkretaus variklio tipo patvirtinimo liudijimą, kuriame daromas specialus įrašas. Gali būti naudojamas vienas dokumentas, kuriame nurodomi visi nagrinėjamo variklio identifikavimo numeriai.

69. Įgaliota institucija kasmet Europos Komisijai siunčia suteiktų išimčių sąrašą, išsamiai apibūdindama jų suteikimo priežastis.

70. Mažais kiekiais gaminamų variklių gamintojams 57 ir 58 punktų taikymą įgaliota institucija gali atidėti trejiems metams.

71. Ne didesnei kaip 25 000 vienetų, mažais kiekiais gaminamų, variklių šeimai taikomi 56 punkto reikalavimai, jei visos įtrauktos įvairios variklių šeimos turi skirtingą variklio tūrį.

72. Varikliai gali būti pateikti į rinką taikant lankstumo schemą pagal XIII priedo nuostatas.

73. 65 punktas netaikomas traukos varikliams, įrengiamiems vidaus vandenų kelių laivuose.

74. Įgaliota institucija leidžia pateikti į rinką variklius, apibrėžtus 5.1 ir 5.2 papunkčiuose, taikant lankstumo schemą pagal XIII priedo nuostatas.

XI. GAMINIŲ ATITIKIMAS

75. Išdavusi tipo patvirtinimo liudijimą įgaliota institucija (prireikus kartu su kitomis Europos Sąjungos valstybių atitinkamomis institucijomis) kontroliuoja, kad teikiami į rinką varikliai atitiktų reikalavimus, nustatytus šio Tvarkos aprašo I priedo 4-ame skyriuje ir tipo patvirtinimo liudijime ir jo prieduose variklių ar variklių šeimos tipui nustatytus reikalavimus.

76. Išdavusi tipo patvirtinimo liudijimą įgaliota institucija (prireikus kartu su kitomis Europos Sąjungos valstybių atitinkamomis institucijomis) atsakinga, kad taikomos priemonės yra pakankamos, kad užtikrintų variklių atitikimą šio Tvarkos aprašo I priedo 4-ame skyriuje nustatytiems reikalavimams ir kiekvienas pagamintas patvirtinto tipo variklis atitiktų tipo patvirtinimo liudijime ir jo prieduose variklių ir variklių šeimos tipui nustatytus reikalavimus.

XII. PATVIRTINTO VARIKLIO ARBA VARIKLIŲ ŠEIMOS TIPO NEATITIKIMAS

77. Patvirtintas variklio arba variklių šeimos tipas laikomi neatitinkančiais reikalavimų, jeigu yra nukrypimų nuo tipo patvirtinimo liudijime ir (arba) informacijos pakete pateiktų duomenų. Tokiems varikliams tipo patvirtinimo liudijimas neišduodamas.

78. Jeigu įgaliota institucija nustato, kad pateikti į rinką varikliai, turintys tipo patvirtinimo liudijimą arba patvirtinimo ženklą, neatitinka liudijime nurodytų duomenų, ji pareikalauja, kad gamintojas imtųsi priemonių, kad tiekiami į rinką varikliai atitiktų patvirtintą tipą arba šeimą. Įgaliota institucija praneša Europos Sąjungos valstybėms apie priemones, kurių taikymas galėtų sąlygoti tipo patvirtinimo atšaukimą.

79. Jeigu įgaliota institucija nustato, kad tipo patvirtinimo numerį turintis variklis neatitinka tipo patvirtinimo reikalavimų, ji prašo, kad tipo patvirtinimą išdavusioji Europos Sąjungos valstybė patikrintų, ar gaminami varikliai atitinka patvirtintąjį tipą. Šių veiksmų imamasi per šešis mėnesius nuo prašymo pateikimo dienos.

80. Įgaliota institucija per vieną mėnesį privalo pranešti kitoms Europos Sąjungos valstybių įgaliotoms institucijoms apie visus panaikintus tipo patvirtinimo liudijimus ir jų panaikinimo priežastis.

81. Jeigu įgaliota institucija neatitikimo nesugeba įrodyti, nors apie tai pranešė kitoms Europos Sąjungos valstybių įgaliotoms institucijoms, tai kilę ginčai sprendžiami derybų keliu. Priešingu atveju įgaliota institucija apie tai privalo pranešti Europos Komisijai.

XIII. ĮGALIOTA INSTITUCIJA IR TECHNINĖS TARNYBOS

82. Įgaliota institucija praneša Europos Komisijai ir kitų Europos Sąjungos valstybių įgaliotoms institucijoms techninių tarnybų, atsakingų už bandymų atlikimą pagal šio Tvarkos aprašo reikalavimus, pavadinimus ir adresus.

83. Visos procedūros, numatytos šiame Tvarkos apraše, atliekamos pagal Lietuvos Respublikos viešojo administravimo įstatymo reikalavimus.

Ne keliais judančių mechanizmų vidaus
degimo variklių tipo patvirtinimo ir teršalų
išmetimo ribojimo tvarkos aprašo 1 priedas

SIMBOLIAI IR SANTRUMPOS, VARIKLIŲ ŽENKLINIMAS, SPECIFIKACIJOS IR BANDYMAI, PRODUKCIJOS ATESTAVIMO ATITIKTIES SPECIFIKACIJA, VARIKLIŲ ŠEIMĄ APIBŪDINANTYS PARAMETRAI, PIRMINIO VARIKLIO PARINKIMAS

1. Simboliai ir santrumpos

1.1. Bandymų parametrų simboliai

Simbolis	Vienetas	Terminas
A/F_{st}	-	Stechiometrinis oro/degalų santykis
A_p	m^2	Izokinetinio mėginių zondo skerspjūvio plotas
A_T	m^2	Išmetimo sistemos atvamzdžio skerspjūvio plotas
a_{Aver}		Svorinės vidutinės vertės:
	m^3/h	- tūrinio srauto
	kg/h	- svorinio srauto
C_1	-	Anglies C-1 lygiavertis angliavandenilis
C_d	-	SSV išteklėjimo koeficientas
$Conc.$	ppm tūrio %	Koncentracija (su komponentą žyminčiu indeksu)
$Conc_c$	ppm tūrio %	Koreguota galutinė koncentracija
$Conc_d$	ppm tūrio %	Praskiesto oro koncentracija
$Conc_e$	Ppm	Teršalo koncentracija, matuojama praskiestose išmetamosiose dujose
d	m	Skersmuo
DF	-	Praskiedimo koeficientas
f_a	-	Laboratorinis atmosferos koeficientas
G_{AIRW}	kg/h	Sunaudoto oro masės debitas, kai oras drėgnas
G_{AIRD}	kg/h	Sunaudoto oro masės debitas, kai oras sausas
G_{DILW}	kg/h	Praskiesto oro masės debitas, kai oras drėgnas
G_{EDFW}	kg/h	Lygiavertis atskiestų išmetamųjų dujų masės debitas, kai oras drėgnas
G_{EXHW}	kg/h	Išmetamųjų dujų masės debitas, kai oras drėgnas
G_{FUEL}	kg/h	Kuro masės debitas
G_{SE}	kg/h	Išmetamųjų dujų ėminio masės srautas
G_T	cm^3/min	Bandomųjų dujų srautas
G_{TOTW}	kg/h	Atskiestų išmetamųjų dujų masės debitas, kai oras drėgnas
H_{REF}	kg/h	Etaloninė absoliučiosios drėgmės vertė (10,71 g/kg)
H_a	g/kg	Absoliutusias įsiurbiamojo oro drėgnumas
H_d	g/kg	Absoliutusias praskiesto oro drėgnumas
i	-	Atskirą režimą (NRSC bandymo) arba momentinę vertę (NRTC bandymo) žymintis indeksas
K_H	-	NOx drėgnumo pataisos koeficientas
K_p	-	Kietųjų dalelių drėgnumo pataisos koeficientas
K_V	-	CFV kalibravimo funkcija
$K_{W,a}$	-	Įsiurbiamojo oro drėgmės pataisos koeficientas
$K_{W,d}$	-	Praskiesto oro drėgmės pataisos koeficientas
$K_{W,e}$	-	Praskiestų išmetamųjų dujų drėgmės pataisos koeficientas
$K_{W,r}$	-	Natūralių išmetamųjų dujų drėgmės pataisos koeficientas
L	%	Procentinis sukimo momento santykis su didžiausiu sukimo momentu, esant tam tikram sukimosi dažniui
$mass$	g/h	Apatinis indeksas emisijos masės srauto greičiui pažymėti
M_{Dil}	kg	Praskiesto oro mėginio masė, perėjusi per kietųjų dalelių ėmimo filtrus
M_{SAM}	kg	Praskiestų išmetamųjų dujų mėginio masė, perleista per kietųjų dalelių ėmimo filtrą
M_d	mg	Surinktų praskiedimo oro kietųjų dalelių ėminio masė

M_{EDFW}	kg	Praskiestų išmetamųjų dujų ekvivalentinė masė per ciklą
M_{EXHW}	kg	Suminis išmetamųjų dujų masės srautas per ciklą
M_f	mg	Surinktų kietųjų dalelių ėminio masė
$M_{f, p}$	mg	Ant pirminio filtro surinktų kietųjų dalelių ėminio masė
$M_{f, b}$	mg	Ant atsarginio filtro surinktų kietųjų dalelių ėminio masė
M_{gas}	g	Suminė per ciklą paimto dujinio teršalo masė
M_{PT}	g	Suminė per ciklą paimtų kietųjų dalelių masė
M_{SE}	kg	Per ciklą paimto išmetamųjų dujų ėminio masė
M_{SEC}	kg	Antrinio praskiedimo oro masė
M_{TOT}	kg	Dvigubai praskiestų išmetamųjų dujų suminė masė per ciklą
M_{TOTW}	kg	Praskiestų drėgnų išmetamųjų dujų, pratekėjusių praskiedimo tuneliu per bandymo ciklą, suminė masė
$M_{TOTW, I}$	kg	Praskiestų drėgnų išmetamųjų dujų, pratekėjusių praskiedimo tuneliu, momentinė masė
masė	G/h	Išmetamųjų teršalų masės srautą žymintis indeksas
N_p	-	Suminis PDP apsisukimų skaičius per ciklą
n_{ref}	min^{-1}	Etaloninis variklio apsisukimų dažnis NRTC bandymui
n_{sp}	s^{-2}	Variklio apsisukimų dažnio išvestinė
P_a	kPa	Variklio įsiurbiamo oro sočiųjų garų slėgis (ISO 3046: $p_{sy} = \text{PSY}$ bandymas aplinkoje)
p_B	kPa	Suminis atmosferos slėgis (ISO 3046): $P_x = \text{PX}$ bandymo vietos aplinkos suminis slėgis $P_y = \text{PY}$ bandymo aplinkos suminis slėgis
p_d	kPa	Praskiesto oro sočiųjų garų slėgis
P	kW	Nekoreguota galia
P_A	kPa	Absoliutusias slėgis
P_{AE}	kW	Suminė bandymui įtaisytų pagalbinių renginių galia (kurie nebūtini pagal šio priedo 2.4 punktą)
P_l	kPa	Slėgio sumažėjimas PDP įsiurbiamojoje angoje
P_M	kW	Didžiausia nustatyta galia bandymo sąlygomis prie tam tikro sukimosi dažnio (žr. IV priedo 1 priedėlį)
P_m	kW	Galios išmatuota bandymo stende
p_s	kPa	Sauso oro atmosferinis slėgis
q	-	Praskiedimo santykis
Q_s	m^3/s	CVS tūrinis srautas
r	-	Izokinetinio zondo ir išmetimo sistemos atvamzdžio skerspjūvių plotų santykis
r		Izokinetinio zondo ir išmetimo vamzdžio skerspjūvio plotų santykis
R_a	%	Santykinis įsiurbiamojo oro drėgnumas
R_d	%	Praskiesto oro santykinis drėgnumas
Re	-	Reinoldso skaičius
R_f	-	FID- koeficientas
T	K	Absoliučioji temperatūra
t	s	Matavimo trukmė
T_a	K	Absoliuti įsiurbiamojo oro temperatūra
T_D		Absoliuti rasos taško temperatūra
T_{ref}	K	Atskaitos temperatūra (298 K)
T_{sp}	$\text{N} \times \text{m}$	Pereinamųjų režimo ciklo sukimo momentas
t_{10}	s	Laikas nuo laiptinio įėjimo signalo iki 10 % galutinio rodmens
t_{50}	s	Laikas nuo laiptinio įėjimo signalo iki 50 % galutinio rodmens
t_{90}	s	Laikas nuo laiptinio įėjimo signalo iki 90 % galutinio rodmens
Δt_i	s	Momentinio CFV srauto laiko atkarpa
V_0	m^3/aps	PDP tūrinis srautas tikrosiomis sąlygomis
W_{act}	kWh	Tikrasis ciklo darbas darant NRTC bandymą
X_0	m^3/aps	PDP tūrinio srauto kalibravimo funkcija
Θ_D	$\text{kg} \cdot \text{m}^2$	Sūkurine srove valdomo dinamometro sukimosi inercija
β	-	SSV žiočių skersmens d ir įleidžiamojo vamzdžio vidinio skersmens santykis
λ	-	Santykinis oro ir degalų santykis, tikrasis A/F, padalytas iš stochiometrinio A/F
ρ_{EXH}	kg/m^3	Išmetamųjų dujų tankis
WF	-	Svorio koeficientas

1.2. Cheminių sudedamųjų dalių simboliai

CO	Anglies monoksidas
CO ₂	Anglies dioksidas
HC	Angliavandeniliai
NO _x	Azoto oksidai
NO	Azoto oksidas
NO ₂	Azoto dioksidas
O ₂	Degūnis
C ₂ H ₆	Etanas
PT	Kietosios dalelės
DOP	Dioktitalatas
CH ₄	Metanas
C ₃ H ₈	Propanas
H ₂ O	Vanduo
PTFE	Politetrafluoroetilenas

1.3. Santrumpos

CFV	Kritinio srauto difuzorius
CLD	Chemiliuminescencinis detektorius
CI	Uždegimas suspaudimu
FID	Dujų jonizacijos detektorius
FS	Visa skalė
HCLD	Šildomas chemiliuminescencinis detektorius
HFID	Kaitinamos liepsnos jonizacijos detektorius
NDIR	Nedisperguojantis infraraudonųjų spindulių analizatorius
NG	Gamtinės dujos
NRSC	Ne keliais judančių mechanizmų stacionariojo režimo ciklas
NRTC	Ne keliais judančių mechanizmų pereinamųjų režimų ciklas
PDP	Slėgimo siurblys
SI	Kibirkštinis uždegimas
SSV	Ikigarsinis venturi

2. Variklio ženklintas

2.1. Uždegimo suspaudimu variklio, patvirtinto pagal šį Tvarkos aprašą, ženklintas turi sudaryti:

- 2.1.1. variklio gamintojo prekinis ženklas arba prekinis pavadinimas;
- 2.1.2. variklio tipo ar variklio šeimos žymėjimas ir unikalasis variklio identifikavimo numeris;
- 2.1.3. tipo patvirtinimo numeris, kaip apibūdinta šio Tvarkos aprašo VIII priede;
- 2.1.4. etiketės pagal XIII priedą, jei variklis pateiktas į rinką pagal lankstumo schemos nuostatas.

2.2. Priverstinio uždegimo variklio, patvirtinto pagal šį Tvarkos aprašą, ženklintas turi sudaryti:

- 2.2.1. variklio gamintojo prekinis ženklas arba prekės pavadinimas;
- 2.2.2. EB tipo patvirtinimo numeris, kaip apibūdinta VIII priede.

2.3. Šis ženklintas turi būti visą variklio naudojimo laiką lengvai įskaitomas ir nenutrinamas. Jeigu naudojamos etiketės arba plokštelės, jos turi būti tvirtinamos taip, kad pritvirtinimas taip pat laikytųsi visą variklio naudojimo laiką, o etikečių (plokštelių) nebūtų įmanoma nuimti jų nesuardžius ar nesugadinus.

2.4. Šis ženklintas turi būti pritvirtinamas ant bet kokios variklio dalies, reikalingos, kad variklis normaliai veiktų ir įprastai nereiktų jos keisti per variklio tarnavimo laiką:

2.3.1. Šis ženklintas turi būti tokioje vietoje, kad, variklį papildžius visais varikliui veikti reikalingais papildomais mechanizmais, vidutinio ūgio žmogus juos lengvai matytų.

2.3.2. Kiekvienas variklis turi turėti papildomą nuimamą plokštelę iš patvarios medžiagos, kurioje būtų visi 2.1 punkte nurodyti duomenys ir kuri prireikus būtų uždedama taip, kad 2.1 punkte nurodyti ženklai vidutinio ūgio žmogui būtų lengvai matomi ir pasiekiami, kai variklis įmontuojamas į mechanizmą.

2.5. Variklių kodavimas identifikavimo numeriais turi būti toks, kad pagal jį neabejotinai būtų nustatoma gamybos eiga.

2.6. Visi ženklai ant variklių turi būti uždedami prieš jiems paliekant gamybos liniją.

2.7. Tiksliai variklio ženklų vieta nurodoma šio Tvarkos aprašo VII priedo 1-oje dalyje.

3. Techniniai reikalavimai ir bandymai:

3.1. Uždegimo suspaudimu varikliai

3.1.1. Bendroji dalis

Sudedamosios dalys, galinčios turėti įtakos išmetamiems dujinių ir kietųjų dalelių pavidalo teršalams, turi būti taip projektuojamos, konstruojamos ir surenkamos, kad variklis, jį įprastai naudojant, nepaisant vibracijos, kurios jis gali būti paveiktas, atitiktų šio Tvarkos aprašo nuostatas. Techninės priemonės, kurių imasi gamintojas, turi būti tokios, kad būtų garantuojama, jog minėti išmetamieji teršalai bus veiksmingai ribojami pagal šį Tvarkos aprašą per visą įprastą variklio eksploatavimo trukmę esant normalioms naudojimo sąlygoms. Laikoma, kad variklis šias nuostatas atitinka, jeigu jis atitinka 3.1.2.1, 3.1.2.3 ir 4.3.2.1 papunkčių nuostatas. Jeigu naudojamas išmetamųjų dujų neutralizatorius ir (arba) kietųjų dalelių filtras, gamintojas patvarumo bandymais, kuriuos jis gali atlikti pats pagal tinkamos inžinerinės praktikos reikalavimus, ir atitinkamais įrašais turi įrodyti, kad galima tikėtis, jog šie prietaisai tinkamai veiks visą variklio eksploatavimo laikotarpį. Šie įrašai turi būti daromi pagal šio priedo 4.2 punkto ir ypač pagal 4.2.3 papunkčio reikalavimus. Vartotojui turi būti suteikiama atitinkama garantija. Praėjus tam tikram variklio eksploatacijos laikotarpiui, leidžiama reguliariai pakeisti šiuos įtaisus. Bet koks variklio sudedamųjų dalių arba sistemų derinimas, remontas, išmontavimas, valymas ar pakeitimas, kuris atliekamas periodiškai, kad būtų išvengta variklio darbo sutrikimų dėl minėtų įtaisų, gali būti atliekamas tik tiek, kiek tai technologiškai būtina, norint užtikrinti tinkamą išmetamųjų dujų neutralizavimo sistemos veikimą. Atitinkamai suplanuoti priežiūros reikalavimai turi būti įtraukti į vartotojo instrukciją ir turi būti numatyti nuostatose dėl aukščiau minėtų garantijų bei patvirtinti prieš varikliui suteikiant tipo patvirtinimą. Atitinkama ištrauka iš instrukcijos apie išmetamųjų dujų neutralizavimo įrenginio (-ų) priežiūrą (pakeitimą) ir apie garantijos sąlygas turi būti pridedama prie šio Tvarkos aprašo II priede pateikto informacinio dokumento. Visuose varikliuose, kurių išmetamosios dujos yra sumaišomos su vandeniu, turi būti įtaisytas variklio išmetimo sistemos atvamzdis, kuris būtų pasroviui nuo variklio ir prieš bet kokią tašką, kuriame išmetamosios dujos maišosi su vandeniu (arba kita aušinimo/plovimo terpe), skirtas laikinai prijungti dujinių arba kietųjų dalelių į ėminių ėmimo įrangą. Svarbu, kad šio atvamzdžio vieta leistų gauti gerai sumaišytą tipinį išmetamųjų teršalų ėminį. Šis atvamzdis turi būti įsriegtas ne didesniu kaip pusės colio vidiniu standartiniu vamzdžių sriegiu, ir, kai atvamzdis nenaudojamas, į jį turi būti įsukamas aklidangtis (leidžiamos lygiavertės jungtys).

3.1.2. Reikalavimai išmetamiems teršalams

Variklio dujinių teršalų ir kietųjų dalelių išmetimai turi būti matuojami pagal šio Tvarkos aprašo VI priede nurodytus metodus.

Gali būti naudojamos ir kitos matavimo sistemos ar analizatoriai, jeigu juos naudojant gaunami lygiaverčiai rezultatai, kaip ir matavimui naudojant šias etalonines sistemas:

- dujinių teršalų išmetimo matavimas išmetimo sistemos atvamzdyje – naudojant šio Tvarkos aprašo VI priedo 2 paveiksle nurodytą schemą;

- dujinių teršalų išmetimo matavimas praskiestose išmetamosiose dujose pagal pilno dujų srauto praskiedimo metodą – naudojant šio Tvarkos aprašo VI priedo 3 paveiksle nurodytą schemą;

- kietųjų dalelių išmetimo matavimas praskiestose išmetamosiose dujose pagal pilno dujų srauto praskiedimo metodą – naudojant kiekvienai pakopai atskirą filtrą arba pagal šio Tvarkos aprašo VI priedo 13 paveiksle nurodytą schemą.

Naudojama sistema laikoma lygiaverte, jei, atlikus su ja ne mažiau kaip septynis matavimus, gaunamas geras atitikimas su etaloninėmis sistemomis.

Lygiavertiškumo kriterijus apibrėžiamas kaip ne didesnis ± 5 proc. skirtumas tarp išmetamųjų dujų rodiklių vidutinės vertės ir įvertintos vertės pagal šio Tvarkos aprašo III priedo 3.6.1 papunktyje pateiktą ciklą.

Kad į šį Tvarkos aprašą būtų įtraukta nauja sistema, lygiavertiškumo nustatymas turi būti pagrįstas pakartojamumo ir atitikimo apskaičiavimu, kaip apibūdinta ISO 5725.

3.1.2.1. Išmetamų anglies monoksido, angliavandenilių, azoto oksidų ir kietųjų dalelių kiekiai I etape neturi viršyti lentelėje nurodytų verčių:

Naudingoji galia (P) (kW)	Anglies monoksidas (CO) (g/kg Wh)	Angliavandeniliai (HC) (g/kg Wh)	Azoto oksidai (NO _x) (g/kg Wh)	Kietosios dalelės (PT) (g/kg Wh)
$130 \leq P \leq 560$	5,0	1,3	9,2	0,54
$75 \leq P < 130$	5,0	1,3	9,2	0,70
$37 \leq P < 75$	6,5	1,3	9,2	0,85

3.1.2.2. Ribiniai išmetamųjų teršalų kiekiai, pateikti 3.1.2.1 punkte – tai ribinės variklio išmetamųjų teršalų vertės ir jos gaunamos prieš bet kokią išmetamųjų dujų neutralizavimo įtaisą.

3.1.2.3. Išmetamų anglies monoksido, angliavandenilių, azoto oksidų ir kietųjų dalelių kiekiai II etape neturi viršyti lentelėje nurodytų verčių:

Naudingoji galia (P) (kW)	Anglies monoksidas (CO) (g/kg Wh)	Angliavandeniliai (HC) (g/kg Wh)	Azoto oksidai (NO _x) (g/kg Wh)	Kietosios dalelės (KD) (g/kg Wh)
$130 \leq P \leq 560$	3,5	1,0	6,0	0,2
$75 \leq P < 130$	5,0	1,0	6,0	0,3
$37 \leq P < 75$	5,0	1,3	7,0	0,4
$18 \leq P < 37$	5,5	1,5	8,0	0,8

3.1.2.4. Išmetamas anglies monoksido kiekis, angliavandenilių ir azoto oksidų suminis kiekis ir kietųjų dalelių kiekis III A etape neturi viršyti lentelėje nurodytų kiekių:

Varikliai, skirti naudoti kitais atvejais nei vidaus vandenų keliais plaukiojantiems laivams, lokomotyvams ir automotrisėms vartyti:

Kategorija: naudingoji galia (kW)	Anglies monoksidas (CO) (g/kWh)	Angliavandenilių ir azoto oksidų suminis kiekis (HC+NO _x) (g/kWh)	Kietosios dalelės (PT) (g/kWh)
H: $130 \text{ kW} \leq P \leq 560 \text{ kW}$	3,5	4,0	0,2
I: $75 \text{ kW} \leq P < 130 \text{ kW}$	5,0	4,0	0,3
J: $37 \text{ kW} \leq P < 75 \text{ kW}$	5,0	4,7	0,4
K: $19 \text{ kW} \leq P < 37 \text{ kW}$	5,5	7,5	0,6

Varikliai vidaus vandenų keliais plaukiojantiems laivams vartyti:

Kategorija: darbinis tūris/naudingoji galia (SV/P) (litrai/cilindrui/kW)	Anglies monoksidas (CO) (g/kWh)	Angliavandenilių ir azoto oksidų suminis kiekis (HC+NO _x) (g/kWh)	Kietosios dalelės (PT) (g/kWh)
V1:1 SV < 0,9 ir P ≥ 37 kW	5,0	7,5	0,40

V1:2 $0,9 \leq SV < 1,2$	5,0	7,2	0,30
V1:3 $1,2 \leq SV < 2,5$	5,0	7,2	0,20
V1:4 $2,5 \leq SV < 5$	5,0	7,2	0,20
V2:1 $5 \leq SV < 15$	5,0	7,8	0,27
V2:2 $15 \leq SV < 20$ ir	5,0	8,7	0,50
V2:3 $15 \leq SV < 20$	5,0	9,8	0,50
V2:4 $20 \leq SV < 25$	5,0	9,8	0,50
V2:5 $25 \leq SV < 30$	5,0	11,0	0,50

Varikliai lokomotyvams varyti:

Kategorija: naudingoji galia (P) (kW)	Anglies monoksidas (CO) (g/kWh)	Angliavandenilių ir azoto oksidų suminis kiekis (HC+NO) (g/kWh)		Kietosios dalelės (PT) (g/kWh)
RL A: $130 \text{ kW} \leq P \leq 560 \text{ kW}$	3,5	4,0		0,2
	Anglies monoksidas (CO) (g/kWh)	Angliavandeniliai (HC) (g/kWh)	Azoto oksidai (NO _x) (g/kWh)	Kietosios dalelės (PT) (g/kWh)
RH A: $P > 560 \text{ kW}$	3,5	0,5	6,0	0,2
RH A varikliai, kurių $P > 2\,000 \text{ kW}$ ir $SV > 5 \text{ l/cilindrai}$	3,5	0,4	7,4	0,2

Varikliai automotrisėms varyti:

Kategorija: naudingoji galia (P) (kW)	Anglies monoksidas (CO) (g/kWh)	Angliavandenilių ir azoto oksidų suminis kiekis (HC+NO _x) (g/kWh)	Kietosios dalelės (PT) (g/kWh)
RC A: $130 \text{ kW} < P$	3,5	4,0	0,20

3.1.2.5. Išmetamas anglies monoksido kiekis, angliavandenilių ir azoto oksidų (arba jų sumos, jei tinka) kiekis ir kietųjų dalelių kiekis III B etape neturi viršyti lentelėje nurodytų verčių:

Varikliai, skirti naudoti kitais atvejais nei lokomotyvams, automotrisėms ir vidaus vandens keliais plaukiojantiems laivams varyti:

Kategorija: naudingoji galia (P) (kW)	Anglies monoksidas (CO) (g/kWh)	Angliavandeniliai (HC) (g/kWh)	Azoto oksidai (NO _x) (g/kWh)	Kietosios dalelės (PT) (g/kWh)
L: $130 \text{ kW} \leq P \leq 560 \text{ kW}$	3,5	0,19	2,0	0,025
M: $75 \text{ kW} \leq P < 130 \text{ kW}$	5,0	0,19	3,3	0,025
N: $56 \text{ kW} \leq P < 75 \text{ kW}$	5,0	0,19	3,3	0,025
		Angliavandenilių ir azoto oksidų suminis kiekis (HC+NO _x) (g/kWh)		
P: $37 \text{ kW} \leq P < 56 \text{ kW}$	5,0	4,7		0,025

Varikliai automotrisėms varyti:

Kategorija: naudingoji galia (P) (kW)	Anglies monoksidas (CO) (g/kWh)	Angliavandeniliai (HC) (g/kWh)	Azoto oksidai (NO _x) (g/kWh)	Kietosios dalelės (PT) (g/kWh)
RC B: 130 kW < P	3,5	0,19	2,0	0,025

Varikliai lokomotyvams varyti:

Kategorija: naudingoji galia (P) (kW)	Anglies monoksidas (CO) (g/kWh)	Angliavandenilių ir azoto oksidų suminis kiekis (HC + NO _x) (g/kWh)	Kietosios dalelės (PT) (g/kWh)
RC B: 130 kW < P	3,5	4,0	0,025“

3.1.2.6. Išmetamas anglies monoksido kiekis, angliavandenilių ir azoto oksidų (arba jų sumos, jei tinka) kiekis ir kietųjų dalelių kiekis IV etape neturi viršyti lentelėje nurodytų verčių:

Varikliai, skirti naudoti kitais atvejais nei lokomotyvams, automotrisėms ir vidaus vandens keliais plaukiojantiems laivams varyti:

Kategorija: naudingoji galia (P) (kW)	Anglies monoksidas (CO) (g/kWh)	Angliavandeniliai (HC) (g/kWh)	Azoto oksidai (NO _x) (g/kWh)	Kietosios dalelės (PT) (g/kWh)
Q: 130 kW ≤ P ≤ 560 kW	3,5	0,19	0,4	0,025
R: 56 kW ≤ P < 130 kW	5,0	0,19	0,4	0,025“

3.1.2.7. Į 3.1.2.4, 3.1.2.5 ir 3.1.2.6 papunkčiuose nurodytas ribines vertes įtraukiamas nusidėvėjimas, apskaičiuojamas pagal III priedo 5 priedėlį. Jei taikomos standartų ribinės vertės, nurodytos 3.1.2.5 ir 3.1.2.6 papunkčiuose, kiekis išmetamų teršalų, imamų ne trumpiau kaip 30 s, neturi viršyti šiose lentelėse pateiktų ribinių verčių daugiau kaip 100 %, esant visoms atsitiktinai pasirinktoms apkrovos sąlygoms, atitinkančioms apibrėžtą kontrolės sritį, ir išskyrus specialiąsias variklio darbo sąlygas, kurioms tokia nuostata netaikoma. Kontrolės sritis, kuriai neturi būti viršyta procentinė vertė, ir variklio darbo sąlygos, kurioms taikoma išimtis, turi būti apibrėžtos nustatyta tvarka.

3.1.2.8. Jeigu, kaip apibrėžta 5 punkte kartu su šio Tvarkos aprašo II priedo 2 priedėliu, viena variklių šeima apima daugiau kaip vieną galios intervalą, pirminio variklio išmetamųjų teršalų vertės (tipo patvirtinimas) ir visi tos pačios šeimos variklių tipai (COP) turi atitikti griežtesnius didesnės galios intervalo reikalavimus. Pareiškėjas turi galimybę, apibrėždamas variklio šeimą, apsiriboti vienu atskiros galios intervalu, ir atitinkamai pateikti paraišką dėl tipo patvirtinimo.

3.2. Priverstinio uždegimo varikliai

3.2.1. Bendroji dalis

Sudedamosios dalys, galinčios turėti įtakos dujinių ir kietųjų dalelių teršalų išmetimui, turi būti projektuojamos, konstruojamos ir surenkamos taip, kad normaliomis sąlygomis eksploatuojamas variklis, nepaisant galinčios jį veikti vibracijos, atitiktų šios direktyvos nuostatas.

Gamintojo taikomos techninės priemonės turi garantuoti, jog minėtų išmetamų teršalų kiekis pagal šį Tvarkos aprašą yra veiksmingai ribojamas per visą normalaus variklio eksploatavimo laiką esant normalioms naudojimo sąlygoms pagal IV priedo 4 priedėlį.

3.2.2. Išmetamųjų teršalų specifikacijos

Bandymui pateikiamo variklio išmetamos dujinės sudedamosios dalys yra matuojamos VI priede aprašytais metodais (esant kokiam nors papildomo apdorojimo įtaisui).

Gali būti naudojamos kitos sistemos arba analizatoriai, jei gaunami rezultatai būtų lygiaverčiai rezultatams, gaunamiems naudojant šias etalonines sistemas:

- dujiniams išmetamiems teršalams, matuojamiems natūraliose išmetamosiose dujose – sistemą, parodytą VI priedo 2 paveiksle,
- dujiniams išmetamiems teršalams, matuojamiems atskiestose viso srauto praskiedimo sistemos išmetamosiose dujose – sistemą, parodytą VI priedo 3 paveiksle.

3.2.2.1. Gautas anglies monoksido, angliavandenilių, azoto oksidų išmetamų teršalų ir suminis angliavandenilių bei azoto oksidų kiekis I etape neturi viršyti lentelėje nurodytų kiekių:

I etapas

Klasė	Anglies monoksidas (CO) (g/kWh)	Angliavandeniliai (HC (g/kWh)	Azoto oksidai (NO _x) (g/kWh)	Angliavandenilių ir azoto oksidų suminis kiekis (g/kWh)
				HC + NO _x
SH:1	805	295	5,36	
SH:2	805	241	5,36	
SH:3	603	161	5,36	
SN:1	519			50
SN:2	519			40
SN:3	519			16,1
SN:4	519			13,4

3.2.2.2. Gautas anglies monoksido ir suminis angliavandenilių bei azoto oksidų kiekis II etape neturi viršyti lentelėje nurodytų kiekių:

II etapas^(*)

Klasė	Anglies monoksidas (CO) (g/kWh)	Angliavandenilių ir azoto oksidų suminis kiekis (g/kWh)
		HC + NO _x
SH:1	805	50
SH:2	805	50
SH:3	603	72
SN:1	610	50,0
SN:2	610	40,0
SN:3	610	16,1
SN:4	610	12,1

Išmetamo NO_x kiekis visoms variklių klasėms neturi viršyti 10 g/kWh.

3.2.2.3. Neatsižvelgiant į šio Tvarkos aprašo 2 straipsnyje pateiktą „nešiojamojo variklio“ apibrėžimą, dviejų taktų varikliai, naudojami sniego valytuvuose, turi atitikti tik SH:1, SH:2 arba SH:3 standartus.

3.3. Montavimas judančiuose mechanizmuose

Variklio montavimas judančiuose mechanizmuose turi atitikti apribojimus, nustatytus tipo patvirtinimo taikymo srityje. Be to, jis visada turi atitikti šias varikliui patvirtinti reikalingas charakteristikas:

3.3.1. Įsiurbimo išretėjimas patvirtintam varikliui neturi viršyti šios Tvarkos aprašo II priedo 1 arba 3 priedėlyje apibrėžto išretėjimo;

3.3.2. Išmetamųjų dujų slėgis patvirtintam varikliui neturi viršyti šio Tvarkos aprašo II priedo 1 arba 3 priedėlyje apibrėžto slėgio.

^(*) Žr. 4 priedo 4 priedėlį: įskaitant nusidėvėjimo faktorius.

4. Produkcijos atitikties įvertinimo reikalavimai:

4.1. Tikrinant, ar yra laikomasi susitarimų ir procedūros, užtikrinančios veiksmingą produkcijos atitikties kontrolę prieš variklio tipui suteikiant patvirtinimą, įgaliota institucija taip pat turi įsitikinti, kad gamintojas tiksliai atitinka standartą EN 29002 (kurio taikymo srityje nagrinėjami konkretūs varikliai) arba lygiavertį atitinkamas normas atitinkantį standartą, kuris atitinka ir šiuos reikalavimus. Gamintojas turi pateikti išsamią informaciją apie registraciją ir įsipareigoja pranešti įgaliotai institucijai apie visus jos galiojimo arba taikymo srities pakeitimus. Kad būtų patikrinta, ar šio priedo 3.2 punkto reikalavimų laikomasi visą laiką, turi būti atliekama atitinkama produkcijos kontrolė.

4.2. Variklio patvirtinto tipo turėtojas privalo:

4.2.1. užtikrinti, kad būtų sukurta tvarka, reikalinga tinkamai kontroliuoti variklių kokybę;

4.2.2. turėti galimybę naudotis kontrolės įranga, reikalinga kiekvieno patvirtinto tipo atitikčiai patikrinti;

4.2.3. užtikrinti, kad bandymų duomenys bus registruojami ir kad priedėlyje pridedami dokumentai būtų prieinami tokį laikotarpį, kuris turi būti nustatytas suderinus su įgaliota institucija;

4.2.4. analizuoti kiekvieno bandymų tipo rezultatus, kad būtų patikrinamas ir garantuojamas variklio charakteristikų pastovumas, leidžiantis daryti pakeitimus pramoninės gamybos procese;

4.2.5. užtikrinti, kad bet kokia variklių arba jų sudedamųjų dalių atranka, pateikianti įrodymus apie konkretaus bandymo tipo neatitikimą, taps kitos atrankos ir kito bandymo priežastimi. Turi būti imtasi visų veiksmų, reikalingų iš naujo nustatyti atitinkamos produkcijos atitiktį.

4.3. Įgaliota institucija bet kuriuo metu gali patikrinti atitikties kontrolės metodus, taikytinus kiekvienai gamybos įrangai.

4.3.1. Atvykstančiam inspektoriui kiekvieno patikrinimo metu turi būti pateikiami bandymų registravimo žurnalai ir produkcijos tikrinimo žurnalai.

4.3.2. Jeigu nustatoma, kad kokybė nepatenkinama arba jeigu reikia patikrinti duomenų, pateiktų taikant 3.2 punktą, pagrįstumą, taikoma tokia veiksmų tvarka:

4.3.2.1. iš pagamintos variklių serijos paimamas bet kuris variklis ir bandomas, kaip apibūdinta šio Tvarkos aprašo III priede. Gauti išmetamų anglies monoksido, azoto oksidų ir kietųjų dalelių kiekiai neturi viršyti 3.2.1 punkte nurodytų verčių;

4.3.2.2. jeigu iš pagamintos serijos paimtas variklis neatitinka 4.3.2.1 papunkčio reikalavimų, gamintojas gali prašyti atlikti matavimus su tų pačių techninių charakteristikų varikliu, paimtu iš tos serijos, kartu su iš pradžių paimtu varikliu. Gamintojas sutartyje su technine tarnyba nustato bandomų variklių skaičių n . Varikliai, išskyrus išbandytus anksčiau, yra bandomi. Kiekvienam teršalui yra apskaičiuojamas nustatytų verčių aritmetinis vidurkis ($\bar{x}$).

Laikoma, kad šios serijos gamyba atitinka reikalavimus, jei ji atitinka šią sąlygą:

$$\bar{x} + k \times S_t \leq L^1,$$

čia:

L – kiekvieno nagrinėjamo teršalo ribinė vertė, nustatyta 3.2.1 punkte,

k – tai statistinis koeficientas, kuris priklauso nuo n ir yra 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

¹ $S_t^2 = \sum \frac{(x - \bar{x})^2}{n - 1}$, čia x – tai vienas iš atskirų duomenų, gautų, pavyzdžiui, n .

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

4.3.3. Įgaliota institucija arba techninė tarnyba, atsakingas už produkcijos atitikties patikrinimą, išbando variklius, kurie iš dalies arba visiškai įdirbti pagal gamintojo reikalavimus.

4.3.4. Patikrinimai, kurių atlikimą koordinuoja įgaliota institucija, paprastai atliekami kartą per metus. Jeigu nesilaikoma 4.3.2 punkto reikalavimų, įgaliota institucija turi garantuoti, kad kiek įmanoma greičiau bus imtasi visų reikalingų veiksmų produkcijos atitikčiai atkurti.

5. Variklių šeimą apibrėžiantys parametrai

5.1. Variklių šeima apibrėžiama pagrindiniais konstrukcijos parametrais, kurie turi būti bendri tos šeimos varikliams. Tam tikrais atvejais variklių parametrai gali būti tarpusavyje susiję. Šiuo atveju turi būti garantuojama, kad į variklių šeimą būtų įtraukti tik panašias emisijos charakteristikas turintys varikliai.

5.2. Kad varikliai būtų laikomi priklausančiais tai pačiai variklių šeimai, jie turi nesiskirti šiais požymiais:

5.2.1. Degimo ciklas:

- 2 ciklų (taktų)
- 4 ciklų (taktų)

5.2.2. Aušinimo terpė:

- oras
- vanduo
- alyva

5.2.3. Vieno cilindro tūris, 85 % – 100 % didžiausio variklių šeimos variklio cilindro tūrio

5.2.4. Oro įsiurbimo metodas

5.2.5. Degalų tipas:

- dyzelinas
- benzinas

5.2.6. Degimo kameros tipas (konstrukcija)

5.2.7. Vožtuvų ir angų forma, dydis ir skaičius:

5.2.8. Degalų tiekimo sistema

dyzelino:

- siurblinis purkštuvas
- siurblys linijoje
- paskirstomasis siurblys
- atskiras elementas
- siurblys-purkštuvas

benzino:

- karbiuratorius
- netiesioginis įpurškimas
- tiesioginis įpurškimas.

5.2.9. Įvairios savybės:

- išmetamųjų dujų recirkuliacija
- vandens įpurškimas/emulsija
- oro įpūtimas
- pripūtimo aušinimo sistema
- uždegimo tipas (suspaudimo, priverstinis).

5.2.10. Išmetamųjų dujų papildomas apdorojimas

- oksidavimo katalizatorius
- redukavimo katalizatorius
- 3 pakopų katalizatorius

- terminis reaktorius
- kietųjų dalelių gaudyklė.

6. Kilminio variklio pasirinkimas

6.1. Šeimos kilminis variklis atrenkamas naudojant didžiausio kuro padavimo vienai stūmoklio eigai kriterijus prie nurodyto variklio alkūninio veleno sukimosi dažnio esant didžiausiam sukimo momentui. Tais atvejais, kai šią sąlyga atitinka du arba daugiau variklių, pirminis variklis atrenkamas naudojant antrinius didžiausio kuro padavimo vienai stūmoklio eigai kriterijus, kai sukimosi dažnis nominalus. Tam tikromis sąlygomis įgaliota institucija gali nuspręsti, kad variklių šeimą atstovaujantis antras variklis turi pasižymėti blogesnėmis išmetamų teršalų charakteristikomis. Įgaliota institucija gali pasirinkti papildomą variklį bandymui, kurio išmetamųjų teršalų charakteristikos yra blogiausios iš visų šios variklių šeimos variklių.

6.2. Jeigu tos šeimos varikliai turi kitas kintamas savybes, kurios galėtų būti laikomos turinčiomis įtakos išmetamiems teršalams, šios savybės taip pat turi būti įvertinamos ir į jas turi būti atsižvelgta atrenkant pirminį variklį.

Ne keliais judančių mechanizmų vidaus
degimo variklių tipo patvirtinimo ir teršalų
išmetimo ribojimo tvarkos aprašo
2 priedas

PARAIŠKA Nr.

**siekiant gauti variklio, skirto ne kelių judantiems mechanizmom, tipo patvirtinimą dujinių ir
kietųjų dalelių pavidalo teršalų išmetimo atžvilgiu**

Pirminis variklis/variklio tipas¹:

1. Bendroji dalis

1.1. Gamintojas (gamintojo pavadinimas):

1.2. Pirminio variklio/variklių šeimos tipas ir komercinis apibūdinimas¹:

1.3. Tipo kodas, suteiktas gamintojo ir pažymėtas ant variklio (-ių)¹:

1.4. Judančių mechanizmų, kuriems skirtas variklis, apibrėžimas²
.....

1.5. Gamintojo pavadinimas ir adresas:

Gamintojo įgaliotojo atstovo pavadinimas ir adresas (jeigu toks yra):

1.6. Variklio identifikavimo numerio vieta, kodas ir pritvirtinimo būdas:

1.7. Tipo patvirtinimo ženklo vieta ir žymėjimo būdas:

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

2. Pridedami dokumentai

2.1. Pagrindinės pirminio variklio (-ių) charakteristikos (1-as priedėlis)

2.2. Pagrindinės variklių šeimos charakteristikos (2-as priedėlis)

2.3. Pagrindinės variklių tipų, priklausančių variklių šeimai, charakteristikos (3-ias priedėlis)

3. Judančių mechanizmų neatskiriamų (jei yra) variklio dalių charakteristikos

4. Pirminio variklio fotonuotraukos

5. Papildomai pridedami dokumentai (jeigu tokie yra)

Data, byla

¹ Nereikalingą išbraukti

² Sutinkamai su Tvarkos 5, 6 ir 7 punktais.

PAGRINDINĖS PIRMINIO VARIKLIO CHARAKTERISTIKOS¹**1. VARIKLIO APIBŪDINIMAS**

- 1.1. Gamintojas:
- 1.2. Gamintojo suteiktas variklio kodas:
- 1.3. Darbo ciklas: keturtaktis/dvitaktis²
- 1.4. Cilindro skersmuo: mm
- 1.5. Stūmoklio eiga: mm
- 1.6. Cilindrų kiekis ir išdėstymas:
- 1.7. Variklio darbinis tūris: cm³
- 1.8. Nominalusis sukimosi dažnis
- 1.9. Didžiausias sukimo momentas:
- 1.10. Suspaudimo laipsnis³:
- 1.11. Maitinimo sistemos apibūdinimas:
- 1.12. Degimo kameros ir stūmoklio dugno brėžinys (- iai)
- 1.13. Įleidimo ir išleidimo angų mažiausias skerspjūvio plotas:
- 1.14. Aušinimo sistema
- 1.14.1. Aušinimas skysčiu
- 1.14.1.1. Skysčio tipas:
- 1.14.1.2. Cirkuliacinis siurblys (- iai): yra/nėra²
- 1.14.1.3. Charakteristikos arba modelis (- iai) ir tipas (- ai) (atitinkamais atvejais):
.....
- 1.14.1.4. Pavaros perdavimo skaičius (atitinkamais atvejais):
- 1.14.2. Aušinimas oru
- 1.14.2.1. Ventiliatorius: yra/nėra¹
- 1.14.2.2. Charakteristikos arba modelis (- iai) ir tipas (- ai) (atitinkamais atvejais):
.....
- 1.14.2.3. Pavaros perdavimo skaičius (atitinkamais atvejais):
- 1.15. Gamintojo reglamentuota temperatūra
- 1.15.1. Aušinimas skysčiu: aukščiausia temperatūra išėjime:K
- 1.15.2. Aušinimas oru: atskaitos taškas:K
Aukščiausia temperatūra atskaitos taške:K
- 1.15.3. Aukščiausia iš tarpinio aušintuvo išeinančio oro temperatūra (atitinkamais atvejais):K
- 1.15.4. Aukščiausia išmetamųjų dujų temperatūra išmetimo vamzdžio (- ių) taške, esančiame tarp išmetimo kolektoriaus ir išmetimo vamzdžio: K
- 1.15.5. Alyvos temperatūra: žemiausia:K
aukščiausia:K
- 1.16. Pripūtimas: yra/nėra⁴
- 1.16.1. Modelis:
- 1.16.2. Tipas:
- 1.16.3. Sistemos apibūdinimas (pvz., didžiausias darbinis slėgis, slėgio ribotuvas (jei yra):kPa
- 1.16.4. Tarpinis aušintuvas: yra/nėra¹

¹ Jeigu tai keli kilminiai varikliai, turi būti pateikiama kiekvieno atskirai² Nereikalingą išbraukti³ Nurodyti tolerancijas⁴ Nereikalingą išbraukti

- 1.17. Įsiurbimo sistema: didžiausias leistinas išretėjimas įsiurbimo kolektoriuje esant nominaliam variklio alkūninio veleno sukimosi dažniui ir pilnam apkrovimui:kPa
1.18. Išmetimo sistema: didžiausias leistinas slėgis išmetimo kolektoriuje esant nominaliam variklio alkūninio veleno sukimosi dažniui ir pilnam apkrovimui: kPa

2. PAPILDOMOS TERŠALŲ MAŽINIMO PRIEMONĖS (jeigu tokios yra ir jeigu nėra apibrėžtos kitame skyriuje)

- Apibūdinimas ir (arba) brėžinys (- iai):

3. MAITINIMO SISTEMA

3.1. Degalų tiekimo siurblys

Slėgis⁵ arba charakteristikakPa

3.2. Degalų įpurškimo sistema

3.2.1. Siurblys

3.2.1.1. Modelis (- iai):

3.2.1.2. Tipas (- ai):

3.2.1.3. Tiekimas: ... ir ... mm^{3 (1)} vienai stūmoklio eigai arba ciklui esant siurblio veleno sukimosi dažniui: atitinkamai...aps./min. (nominalusis) bei alkūninio veleno sukimosi dažniuiaps./min. (atitinka didžiausią sukimo momentą) arba charakteristika.

Nurodyti taikomą matavimų metodą: varikliui dirbant/ant siurblio stendo²

3.2.1.4. Įpurškimo paskuba

3.2.1.4.1. Įpurškimo paskubos kreivė¹:

3.2.1.4.2. Įpurškimo paskubos reguliavimas¹:

3.2.2. Kuro vamzdeliai

3.2.2.1. Ilgis: mm

3.2.2.2. Vidinis skersmuo: mm

3.2.3. Purkštuvai (- ai)

3.2.3.1. Modelis (- iai):

3.2.3.2. Tipas (- ai):

3.2.3.3. Įpurškimo slėgis¹ arba charakteristika: kPa

3.2.4. Regulatorius

3.2.4.1. Modelis (- iai):

3.2.4.2. Tipas (- ai):

3.2.4.3. Reguliuojamas variklio alkūninio veleno sukimosi dažnis esant pilnam apkrovimui¹:
.....aps./min.

3.2.4.4. Didžiausias sukimosi greitis be apkrovos¹: aps./min.

3.2.4.5. Tuščios eigos sukimosi dažnis¹:aps./min.

3.3. Šaltojo variklio paleidimo sistema

3.3.1. Modelis (- iai):

3.3.2. Tipas (- as):

3.3.3. Apibūdinimas:

4. VOŽTUVŲ ATSIDARYMO FAZĖS

4.1. Didžiausios vožtuvų eigos bei atidarymo ir uždarymo kampai pagal rimties taškus arba lygiaverčiai duomenys:

4.2. Atskaitos ir (arba) reguliavimo intervalai²

⁵ Nurodyti tolerancijas

PAGRINDINĖS VARIKLIŲ ŠEIMOS CHARAKTERISTIKOS

1. BENDRIEJI DUOMENYS⁶

- 1.1. Darbo ciklas:
- 1.2. Aušinimo terpė:
- 1.3. Oro įsiurbimo metodas:
- 1.4. Degimo kameros tipas/konstrukcija:
- 1.5. Vožtuvai ir jų angų išsidėstymas – konfigūracija, dydis ir skaičius:
- 1.6. Maitinimo sistema:
- 1.7. Variklio valdymo sistemos:
 Identiškos sistemos (pagal brėžinį (- ius) Nr.):
 - pripučiamo oro aušinimo sistema:
 - išmetamųjų dujų recirkuliacija⁷:
 - vandens /emulsijos įpurškimas²:
 - oro pripūtimas²:
 1.8. Išmetamųjų dujų neutralizavimo sistema²:

2. VARIKLIŲ ŠEIMOS APRAŠYMAS

- 2.1. Variklių šeimos pavadinimas:
- 2.2. Variklių šeimos techninės charakteristikos:

					Pirminis variklis ¹
Variklio tipas					
Cilindrų skaičius					
Nominalusis sukimosi dažnis (aps./min.)					
Degalų tiekimas vienai stūmoklio eigai (mm ³) dyzeliniams varikliams, degalų srautas (g/h) benzininiams varikliams					
Nominali galia (kW)					
Sukimosi dažnis esant didžiausiam sukimo momentui (aps./min.)					
Degalų tiekimas vienai stūmoklio eigai (mm ³) dyzeliniams varikliams, degalų srautas (g/h) benzininiams varikliams					
Didžiausias sukimo momentas (Nm)					
Tuščios eigos sukimosi dažnis (aps./min.)					
Cilindro tūris (kilminio variklio procentais)					100
¹ Išsami informacija – 1 priedėlyje					

⁶ Turi būti užpildomi kartu su I priedo 5 ir 6 punktų techninėmis charakteristikomis

⁷ Jeigu netaikytina, pažymėti *ne*.

PAGRINDINĖS VARIKLIŲ TIPŲ, PRIKLAUSANČIŲ VARIKLIŲ ŠEIMAI, CHARAKTERISTIKOS⁸

1. VARIKLIO APIBŪDINIMAS

- 1.1. Gamintojas:
- 1.2. Gamintojo suteiktas variklio kodas:
- 1.3. Ciklas: keturtaktis/dvitaktis⁹
- 1.4. Cilindro skersmuo: mm
- 1.5. Stūmoklio eiga: mm
- 1.6. Cilindrų skaičius ir išdėstymas:
- 1.7. Variklio darbinis tūris: cm³
- 1.8. Nominalusis sukimosi dažnis:
- 1.9. Sukimosi dažnis esant didžiausiam sukimo momentui:
- 1.10. Suspaudimo laipsnis¹⁰:
- 1.11. Darbo ciklo apibūdinimas:
- 1.12. Degimo kameros ir stūmoklio dugno brėžiniai:
- 1.13. Įleidimo ir išleidimo angų mažiausias skerspjuvio plotas:
- 1.14. Aušinimas skysčiu
 - 1.14.1.1. Skysčio tipas:
 - 1.14.1.2. Cirkuliacinis siurblys (- čiai): yra/nėra²
 - 1.14.1.3. Charakteristikos arba modelis (- iai) ir tipas (- ai) (atitinkamais atvejais):
 - 1.14.1.4. Pavaros perdavimo skaičius (atitinkamais atvejais):
 - 1.14.2. Aušinimas oru
 - 1.14.2.1. Ventilatorius: yra/nėra²
 - 1.14.2.2. Charakteristikos arba modelis (- iai) ir tipas (- ai) (atitinkamais atvejais):
.....
 - 1.14.2.3. Perdavimo pavaros skaičius (atitinkamais atvejais):
- 1.15. Gamintojo reglamentuota temperatūra
 - 1.15.1. Aušinimas skysčiu: aukščiausia temperatūra išėjime:K
 - 1.15.2. Aušinimas oru: atskaitos taškas:
Aukščiausia temperatūra atskaitos taške:K
 - 1.15.3. Aukščiausia iš tarpinio aušintuvo išeinančio oro temperatūra (atitinkamais atvejais): K
 - 1.15.4. Aukščiausia išmetamųjų dujų temperatūra išmetimo vamzdžio (- ių) taške, esančiame tarp išmetimo kolektoriaus ir išmetimo vamzdžio:
 - 1.15.5. Alyvos temperatūra: žemiausia:K
aukščiausia:K
- 1.16. Pripūtimas: yra/nėra¹¹
 - 1.16.1. Modelis:
 - 1.16.2. Tipas:
 - 1.16.3. Sistemos apibūdinimas (pvz., didžiausias darbinis slėgis, slėgio ribotuvas (jei yra)kPa
 - 1.16.4. Tarpinis aušintuvas: yra/nėra¹
- 1.17. Įsiurbimo sistema: didžiausias leistinas išretėjimas įsiurbimo kolektoriuje esant nominaliam variklio alkūninio veleno sukimosi dažniui ir pilnam apkrovimui: kPa
- 1.18. Išmetimo sistema: didžiausias leistinas slėgis išmetimo kolektoriuje esant nominaliam variklio alkūninio veleno sukimosi dažniui ir pilnam apkrovimui: kPa

⁸ Pateikiama kiekvieno tos šeimos variklio

⁹ Nereikalingą išbraukti

¹⁰ Nurodyti tolerancijas

¹¹ Nereikalingą išbraukti

2. PAPILDOMOS TARŠOS MAŽINIMO PRIEMONĖS (jeigu tokios yra ir jeigu nėra apibrėžtos kitame skyriuje)

- Apibūdinimas ir (arba) brėžinys (- iai):

3. DEGALŲ TIEKIMAS DYZELINIAMS VARIKLIAMS

3.1. Degalų tiekimo siurblys

Slėgis¹² arba charakteristika kPa

3.2. Degalų įpurškimo sistema

3.2.1. Siurblys

3.2.1.1. Modelis (- iai):

3.2.1.2. Tipas (- ai):

3.2.1.3. Tiekimas: ... ir ... mm³⁽²⁾ vienai stūmoklio eigai arba ciklui esant siurblio veleno sukimosi dažniui: atitinkamai...aps./min. (nominalusis) bei alkūninio veleno sukimosi dažniui ... aps./min. (atitinka didžiausią sukimo momentą) arba charakteristikai.

Nurodyti taikomą matavimų metodą: varikliui dirbant/ant siurblio stendo¹³

3.2.1.4. Įpurškimo paskuba

3.2.1.4.1. Įpurškimo paskubos kreivė¹⁴:

3.2.1.4.2. Įpurškimo paskubos reguliavimas²:

3.2.2. Kuro vamzdeliai

3.2.2.1. Ilgis: mm

3.2.2.2. Vidinis skersmuo: mm

3.2.3. Purkštuvas (- ai)

3.2.3.1. Modelis (- iai):

3.2.3.2. Tipas (- ai):

3.2.3.3. Įpurškimo slėgis² arba charakteristika:kPa

3.2.4. Reguliatorius

3.2.4.1. Modelis (- iai):

3.2.4.2. Tipas (- ai):

3.2.4.3. Reguluojamas variklio alkūninio veleno sukimosi dažnis esant pilnam apkrovimui²:
.....aps./min.

3.2.4.4. Didžiausias sukimosi greitis be apkrovos²: aps./min.

3.2.4.5. Tuščios eigos sukimosi dažnis²: aps./min.

3.3. Šaltojo variklio paleidimo sistema

3.3.1. Modelis (- iai):

3.3.2. Tipas (- as):

3.3.3. Apibūdinimas:

4. DEGALŲ TIEKIMAS BENZININIAMS VARIKLIAMS

4.1. Karbiuratorius:

4.1.1. Modelis (- iai):

4.1.2. Tipas (- ai):

4.2. Netiesioginis įpurškimas: vienas arba keli purkštukai

4.2.1. Modelis (- iai):

4.2.2. Tipas (- ai):

4.3. Tiesioginis įpurškimas: vienas arba keli purkštukai

4.3.1. Modelis (- iai):

¹² Nurodyti tolerancijas

¹³ Nereikalingą išbraukti

¹⁴ Nurodyti tolerancijas

² Nurodyti tolerancijas

4.3.2. Tipas (- ai):
4.4. Degalų srautas [g/h] ir oro/degalų santykis esant nominaliam apsisukimų dažniui ir plačiai atidarytai sklendei.

5. VOŽTUVŲ ATSIDARYMO FAZĖS

5.1. Didžiausios vožtuvų eigos bei atidarymo ir uždarymo kampai pagal rimties taškus arba lygiaverčiai duomenys:
5.2. Atskaitos ir (arba) reguliavimo intervalai¹⁵:
5.3. Kintamojo vožtuvų reguliavimo sistema (jei taikoma, ir įleidimo ir (arba) išleidimo)
5.3.1. Tipas: pastoviojo veikimo ar įjungiamo/išjungiamo
5.3.2. Kumštelių fazės poslinkio kampas

6. ANGŲ KONFIGŪRACIJA

6.1. Padėtis, dydis ir skaičius

7. UŽDEGIMO SISTEMA

7.1. Uždegimo ritė
7.1.1. Modelis (- iai):
7.1.2. Tipas (- ai):
7.1.3. Skaičius:
7.2. Žvakė (-ės)
7.2.1. Modelis (- iai):
7.2.2. Tipas (- ai):
7.3. Magneta:
7.3.1. Modelis (- iai):
7.3.2. Tipas (- ai):
7.4. Uždegimo paskuba:
7.4.1. Statinė paskuba pagal viršutinį mirties tašką [veleno kampiniai laipsniai]
7.4.2. Paskubos kreivė, jei taikoma:

¹⁵ Nereikalingą išbraukti

Ne keliais judančių mechanizmų vidaus
degimo variklių tipo patvirtinimo ir teršalų
išmetimo ribojimo tvarkos aprašo
3 priedas

UŽDEGIMO SUSPAUDIMU VARIKLIŲ BANDYMŲ EIGA

1. ĮVADAS

1.1 Šiame priede apibūdinamas dujinųjų ir kietųjų dalelių pavidalo teršalų, išmetamų iš variklių, kurie turi būti išbandyti, nustatymo metodas. Aprašyti du bandymo ciklai, kurie turi būti taikomi pagal šio Tvarkos aprašo 5 ir 6 punktų nuostatas:

1.1.1. NRSC (ne keliais judančių mechanizmų stacionariojo režimo ciklas), kuris I, II ir III A etapuose turi būti taikomas pastoviojo apsisukimų dažnio varikliams ir III B bei IV etapuose dujiniams teršalams;

1.1.2. NRTC (ne keliais judančių mechanizmų pereinamųjų režimų ciklas), kuris III B ir IV etapuose turi būti taikomas matuoti kietųjų dalelių išmetamiems teršalams iš visų variklių, išskyrus pastoviojo apsisukimų dažnio variklius. Be to, gamintojui pasirinkus, šis bandymas gali būti taikomas III A etape ir dujiniams teršalams – III B ir IV etapuose;

1.1.3. varikliams, skirtiems naudoti vidaus vandenų kelių laivuose, turi būti taikoma ISO bandymo metodika, apibrėžta ISO 8178-4:2002 [E] ir IMO MARPOL 73/78 konvencijos VI priede (NO_x kodeksas);

1.1.4. varikliams, skirtiems automotrisėms varyti, turi būti taikomas NRSC dujiniams ir kietųjų dalelių teršalams matuoti III A ir III B etapuose;

1.1.5. varikliams, skirtiems lokomotyvams varyti, turi būti taikomas NRSC dujiniams ir kietųjų dalelių teršalams matuoti III A ir III B etapuose.

1.2. Bandymas atliekamas su ant bandymų stendo užkeltu ir su dinamometru sujungtu varikliu.

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 praskiedimo sistemų skiedimo santykį, kaip bandomosios dujos dažnai naudojamas anglies dioksidas. Vadovaujantis gera inžinerine praktika, kaip puiki priemonė bandymo metu kylančioms matavimo problemoms nustatyti rekomenduojamas taikyti suminio anglies dioksido kiekio nustatymas.

1.3.1. NRSC bandymas.

Pirmiau minėtų išmetamųjų teršalų kiekiai tiriami nepertraukiamai per visą pašildyto variklio eksploatavimo režimų nustatytą seką, imant natūralių išmetamųjų dujų ėminį. Bandymo ciklą sudaro keletas apsisukimų dažnio ir sukimo momento (galios) režimų, kurie apima dyzelinių variklių tipinių eksploatavimo sąlygų diapazoną. Kiekvienam režimui turi būti nustatyta ir taikant svorinius faktorius įvertinta kiekvieno dujinio teršalo koncentracija, išmetamųjų dujų srautas bei gautoji galia. Kietųjų dalelių ėminys praskiedžiamas kondicionuotu aplinkos oru. Visai bandymo sekai imamas vienas ėminys, kuris surenkamas ant tinkamų filtrų. Taikant kitą būdą, ėminys surenkamas ant atskirų filtrų, po vieną kiekvienam režimui, ir ciklo rezultatai apskaičiuojami, taikant svorinius faktorius. Apskaičiuojama vienos kilovatvalandės darbui tenkanti 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 keliais judančiuose mechanizmuose, darbo sąlygomis, daromas du kartus:

- pirmąjį kartą (šaltas paleidimas), kai variklis sušyla iki aplinkos temperatūros, o variklio aušinimo priemonės bei alyvos temperatūra, papildomo apdorojimo sistemos ir visų pagalbinių variklio kontrolės įtaisų temperatūra stabilizuojasi 20–30 °C intervale.

- antrąjį kartą (karštas paleidimas) po dvidešimties minučių šildymo, kuris prasideda iškart pasibaigus šalto paleidimo ciklui.

Darant šių bandymų seką tiriami pirmiau minėti teršalai. Naudojant variklio dinamometro sukimo momento ir apsisukimų dažnio atsako signalus, variklio galia integruojama pagal visą ciklo trukmę, taip gaunama per ciklą padaryto variklio darbo vertė. Nustatoma viso ciklo dujinių komponentų koncentracija natūraliose išmetamosiose dujose, integruojant analizatoriaus signalą pagal šio priedo 3 priedėlį, arba CVS viso srauto praskiedimo sistemos praskiestose išmetamosiose dujose, integruojant arba kaupiant ėminį į maišą pagal šio priedo 3 priedėlį. Kai yra kietosios dalelės, ant tam tikro filtrų kaupiamas proporcingas praskiestų išmetamųjų dujų ėminys, taikant dalies srauto arba viso srauto praskiedimą. Atsižvelgiant į taikomą metodą, nustatomas vieno ciklo praskiestų arba nepraskiestų išmetamųjų dujų srautas teršalų masės vertėms apskaičiuoti. Masės srauto vertės susiejamos su variklio padarytu darbu, kiekvieno teršalo kiekiui gramais vienai darbo kilovatvalandei gauti. Išmetami teršalai (g/kWh) matuojami vykdant šalto ir karšto paleidimo ciklus. Apskaičiuojami svoriniai sudėtiniai išmetamųjų teršalų kiekiai šalto paleidimo rezultatams taikant 10 %, o karšto paleidimo 90 % svorinį faktorių. Pasverti sudėtiniai rezultatai turi atitikti standartus. Prieš pradėdant šalto/karšto sudėtinio bandymo seką, simboliai (I priedo 1 punktas), bandymo seka (III priedas) ir apskaičiavimo lygtys (III priedo 3 priedėlis) turi būti pakeisti, laikantis nustatytos tvarkos.

2. BANDYMO SĄLYGOS

2.1. Bendrieji reikalavimai

Visi tūriai ir tūriniai srauto greičiai skaičiuojami, kai temperatūra 273 K (0°C) ir slėgis 101,3 kPa.

2.2. Variklio bandymo sąlygos

2.2.1. Matuojama variklio įsiurbiamo oro absoliučioji temperatūra, išreikšta Kelvinais, sausos atmosferos slėgis p_a , kPa, o parametras f_a nustatomas tokiomis sąlygomis:

Varikliai su natūraliu įsiurbimu ir mechaniniu pripūtimu:

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

Varikliai su turbopripūtimu su įsiurbiamo oro aušintuvu arba be jo:

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

2.2.2. Bandymo tinkamumas

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

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

2.2.3. Varikliai su tiekiamo oro aušinimu

Turi būti užrašyta pripučiamo oro temperatūra, kuri nustatytos didžiausios galios ir visos apkrovos apsisukimų dažnio sąlygomis turi būti lygi gamintojo apibrėžtai didžiausiai pripučiamo oro temperatūrai ± 5 K. Aušinimo terpės temperatūra turi būti bent 293 K (20 °C).

Jei naudojama variklių bandymų stoties sistema arba išorinė orpūtė, turi būti nustatyta didžiausia gamintojo apibrėžta pripučiamo oro temperatūra ± 5 K, varikliui dirbant didžiausios nustatytos galios ir visos apkrovos apsisukimų dažniu. Pripučiamo oro aušintuvo aušinimo priemonės ir srauto pirmiau nustatyta vertė neturi būti keičiama visą bandymo ciklą. Pripučiamo oro aušintuvo tūris turi būti pagrįstas gera inžinerine praktika ir tipiniais transporto

priemonių/mechanizmų taikymo atvejais. Pasirinktinai pripučiamo oro aušintuvas gali būti nustatytas pagal SAE J 1937, paskelbtą 1995 m. sausį.

2.3. Variklio oro įsiurbimo sistema

Bandomajame variklyje turi būti įrengta oro įsiurbimo sistema, kuri apribotų oro tiekimą gamintojo apibrėžta verte švariam oro filtrui ± 300 Pa, varikliui dirbant gamintojo nustatytomis sąlygomis, kurios užtikrina didžiausią oro srautą. Apribojimai turi būti nustatyti, esant vardiniam apsisukimų dažniui ir visai apkrovai. Gali būti naudojama bandymų stoties sistema, jei ji kartoja tikrąsias variklio darbo sąlygas.

2.4. Variklio išmetimo sistema

Bandomajame variklyje turi būti įrengta išmetimo sistema, kurios priešslėgis varikliui dirbant režimu, užtikrinančiu didžiausią nustatytąją galią, būtų lygus gamintojo apibrėžtai vertei ± 650 Pa. Jei variklis turi išmetamųjų teršalų papildomo apdorojimo įtaisą, išmetimo vamzdis turi turėti tokį pat skersmenį, kokį turi vamzdis bent keturgubo vamzdžio skersmens atstumu aukštyrui nuo plačiosios dalies, kurioje įtaisytas papildomas apdorojimo įtaisas, įleidžiamosios angos. Nuotolis nuo išmetimo kolektoriaus jungės arba nuo turbokompresoriaus išleidžiamosios angos iki išmetamųjų teršalų papildomo apdorojimo įtaiso turi būti toks pat, koks yra transporto priemonės konfigūracijoje arba gamintojo pateiktose nuotolių specifikacijose. Išmetamųjų dujų priešslėgiui arba srauto ribojimui taikomi pirmiau nurodyti kriterijai, ir jie gali būti reguliuojami vožtuvu. Tuščiuose bandymuose ir darant variklio darbo kartografavimą papildomo apdorojimo modulis gali būti išimtas ir pakeistas tokiu pat modulių, užpildytu neaktyviu katalizatoriaus nešikliu.

2.5. Aušinimo sistema

Pakankamo galingumo variklio aušinimo sistema, kad būtų palaikoma gamintojo nustatyta normali variklio veikimo temperatūra.

2.6. Variklio alyva

Užrašomos bandyme naudotos alyvos techninės charakteristikos ir pateikiamos kartu su bandymo rezultatais.

2.7. Bandymams naudojami degalai

Naudojami V priede nurodyti etaloniniai degalai.

Bandyme naudotų minėtų degalų cetaninis skaičius ir sieros kiekis turi būti užrašomi VII priedo 1 priedėlio 1.1.1 ir 1.1.2 punktuose.

Didelio slėgio siurblio ėmiklyje kuro temperatūra turi būti 306–316 K (33–43 °C).

2.8. Dinamometrinių duomenų nustatymas

Įsiurbiamo oro pasipriešinimas ir išmetamųjų dujų slėgis nustatomi taip, kad rodytų žemiausias gamintojo nustatytas ribas pagal 2.3 ir 2.5 punktus.

Didžiausios sukimo momento vertės, esant apibrėžtiems bandymo sukimosi dažniams, nustatomos bandymų būdu, kad būtų galima apskaičiuoti apibrėžtų bandymo režimų sukimo momento vertes. Varikliams, kurie nėra sukonstruoti taip, kad veiktų esant bet kokiam dažniui, didžiausią sukimo momentą, atitinkantį sukimosi dažnį, pateikia gamintojas.

Variklio duomenys kiekvienam bandomam modeliui apskaičiuojami pagal šią formulę:

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

jeigu santykis:

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

P_{AE} vertę gali patikrinti tipą suteikusi įgaliota institucija.

3. BANDYMO EIGA. (NRSC BANDYMAS)

3.1. Dinamometro parametrų nustatymas

Savitojo išmetamų teršalų kiekio matavimas pagrįstas nepataisytąja stabdymo galia pagal ISO 14396:2002.

Tam tikri pagalbiniai įrenginiai, kurie reikalingi tik mechanizmo darbui ir gali būti sumontuoti ant variklio, darant bandymą turėtų būti nuimami. Kaip pavyzdį galima pateikti šį neišsamų sąrašą:

- stabdžių oro kompresorius,
- vairo stiprintuvų kompresorius,
- oro kondicionavimo kompresorius,
- hidraulinių stiprintuvų siurbliai.

Jei pagalbiniai mechanizmai nenuimami, dinamometro parametrams apskaičiuoti nustatoma mechanizmų sunaudota galia esant bandymo apsisukimų dažniams, išskyrus variklius, kuriuose tokie pagalbiniai mechanizmai yra variklio neatskiriama dalis (pvz., oru aušinamų variklių aušinamieji ventiliatoriai). Oro įsiurbimo ribojimo ir išmetimo vamzdžio priešslėgio parametrai turi būti reguliuojami pagal gamintojo nustatytas viršutines ribines vertes, kaip nurodyta 2.3 ir 2.4 skirsniuose. Didžiausios sukimo momento vertės, esant apibrėžtiems bandymo apsisukimų dažniams, nustatomos bandymų būdu, kad būtų galima apskaičiuoti apibrėžtų bandymo režimų sukimo momento vertes. Varikliams, kurių konstrukcija neleidžia dirbti visos apkrovos sukimo momento kreivės apsisukimų dažnių intervale, didžiausią sukimo momentą esant bandymo apsisukimų dažniams pateikia gamintojas. Variklio nustatomieji parametrai kiekvienam bandymo režimui apskaičiuojami pagal formulę:

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

Jei santykis

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

P_{AE} vertę gali patikrinti tipo patvirtinimą išdavusi techninė institucija.

3.2. Ėminių ėmimo filtrų paruošimas

Ne vėliau kaip vieną valandą prieš bandymą kiekvienas filtras (pora) dedamas į uždarytą, bet nehermetišką Petri lėkštelę ir patalpinamas į svėrimo kamerą, kad stabilizuotųsi. Stabilizacijos pabaigoje kiekvienas filtras (pora) pasveriamas ir užrašoma taros masė. Filtras (pora) laikomas uždarytoje Petri lėkštelėje arba filtro laikiklyje, kol bus reikalingas bandymui. Jeigu filtras (pora) nepanaudojamas per aštuonias valandas nuo tada, kai jis išimamas iš svėrimo kameros, prieš naudojimą jis turi būti dar kartą pasveriamas.

3.3. Matavimo įrangos montavimas

Įrankiai ir ėminių ėmimo zondai turi būti įmontuojami, kaip to reikalaujama. Jeigu išmetamosioms dujoms praskiesti naudojama viso srauto praskiedimo sistema, prie sistemos prijungiamas išmetimo vamzdis.

3.4. Praskiedimo sistemos ir variklio paleidimas

Praskiedimo sistema ir variklis paleidžiami ir šildomi tol, kol, esant visiškai apkrovai ir nominaliam greičiui, nusistovės visos temperatūros ir slėgiai (3.6.2 papunktis).

3.5. Praskiedimo santykio koregavimas

Kietųjų dalelių ėminių ėmimo sistema paleidžiama ir per atšaką, kai taikomas vieno filtro metodas (neprivaloma taikant kelių filtrų metodą). Praskiedžiamo oro kietųjų dalelių foninė taršos koncentracija gali būti nustatoma, praskiedžiamą orą leidžiant per kietųjų dalelių filtrą. Jeigu naudojamas filtruotas praskiedimo oras, vieną matavimą galima atlikti bet kuriuo metu prieš bandymą, jo metu arba jį pabaigus. Jeigu praskiedimo oras nefiltruojamas, matuojamas vienas ėminys, imamas visą bandymo laiką.

Praskiedimo oro tiekimas nustatomas taip, kad kiekvienam režimui būtų gauta didžiausia filtro priekinės pusės temperatūra būtų nuo 315 K (42 °C) iki 325 K (52 °C). Bendras praskiedimo santykis turi būti ne mažesnis kaip keturi.

Pastaba.

Taikant stacionarųjį režimą, filtro priekinės pusės temperatūra nebūtinai turi būti 42–52 °C intervale, bet gali būti lygi didžiausiai temperatūrai 325 K (52 °C) arba mažesnė.

Taikant vieno filtro metodą, ėminio masės debitas per filtrą yra išlaikomas vienodu santykiu su praskiesto išmetimo masės debitu viso srauto sistemoms ir visais režimais. Šis masės santykis yra ± 5 proc., išskyrus kiekvieno režimo pirmąsias 10 sekundžių sistemoms be atšakos. Sistemoms su daliniu srauto praskiedimu pagal vieno filtro metodą masės debitas per filtrą yra pastovus, ± 5 proc. kiekvienu režimu, išskyrus kiekvieno režimo pirmąsias 10 sekundžių sistemose be atšakos.

Sistemoms su kontroliuojama CO₂ arba NO_x koncentracija, CO₂ arba NO_x kiekis praskiedimo ore turi būti matuojamas kiekvieno bandymo pradžioje ir pabaigoje. Praskiedimo oro CO₂ arba NO_x koncentracijos fono matavimo duomenys prieš bandymą ir po jo turi neviršyti 100 ppm arba 5 ppm vienas kito atžvilgiu.

Jeigu naudojama praskiestų išmetamųjų dujų analizės sistema, atitinkamos foninės koncentracijos yra nustatomos paimant praskiedimo oro mėginių į mėginių maišelį per visą užbaigto bandymo seką.

Foninės (ne iš maišelio) koncentracijos gali būti imamos nenutrūkstamai ne mažiau kaip trijuose taškuose: pradžioje, pabaigoje ir kur nors ciklo viduryje, ir apskaičiuojamas jų vidurkis. Gamintojui paprašius, fono matavimus galima praleisti.

3.6. Analizatorių tikrinimas

Išmetamų teršalų analizatoriai nustatomi ties nuline padala ir prijungiami.

3.7. Bandymo ciklas

3.7.1. Įrangos specifikacijos pagal Tvarkos aprašo 5 punktą:

3.7.1.1. Specifikacija A. Varikliai, atitinkantys Tvarkos aprašo 5.3 ir 5.4 papunkčius, bandomi pagal šį bandomojo variklio dinamometro aštuonių režimų ciklą⁽¹⁾:

Režimo numeris	Variklio alkūninio veleno sukimosi dažnis	Apkrova (proc.)	
1	Nominalus	100	0,15
2	Nominalus	75	0,15
3	Nominalus	50	0,15
4	Nominalus	10	0,1
5	Vidutinis	100	0,1
6	Vidutinis	75	0,1
7	Vidutinis	50	0,1
8	Tuščiaėgis	-	0,15

3.7.1.2. Specifikacija B. Varikliai, atitinkantys Tvarkos aprašo 5.2 papunktį, bandomi pagal šį bandomojo variklio dinamometro penkių režimų ciklą⁽²⁾:

Režimo numeris	Variklio apsisukimų dažnis	Apkrova (%)	Svorinis faktorius
1	Vardinis	100	0,05
2	Vardinis	75	0,25
3	Vardinis	50	0,3
4	Vardinis	25	0,3
5	Vardinis	10	0,1

3.7.1.3. Specifikacija C. Traukos varikliams⁽³⁾, skirtiems naudoti vidaus vandenų kelių laivuose, turi būti taikoma ISO bandymo metodika, apibrėžta ISO 8178-4:2002 [E] ir IMO MARPOL 73/78 konvencijos VI priede (NO_x kodeksas).

Traukos varikliai, kurie dirba pagal fiksuoto žingsnio vandensraigčio kreivę, bandomi ant dinamometro, naudojant šį 4 režimų stacionarųjį ciklą⁽⁴⁾, sukurtą modeliuoti eksploatuojamus komercinius jūros laivų dyzelinius variklius:

Režimo numeris	Variklio apsisukimų dažnis	Apkrova	Svorinis faktorius
1	100 % (vardinis)	100	0,20
2	91 %	75	0,50
3	80%	50	0,15
4	63%	25	0,15

Pastovaus apsisukimų dažnio vidaus vandenų kelių laivų traukos varikliai su kintamo žingsnio arba elektriniu būdu jungiamais vandensraigčiais, bandomi ant dinamometro, taikant šį 4 režimų stacionarųjį ciklą⁽⁵⁾, kurio apkrova ir svoriniai faktoriai atitinka pirmiau nurodyto ciklo parametrus, tačiau variklis kiekvienu režimu dirba esant vardiniam apsisukimų dažniui:

Režimo numeris	Variklio apsisukimų dažnis	Apkrova	Svorinis faktorius
1	Vardinis	100	0,20
2	Vardinis	75	0,50
3	Vardinis	50	0,15
4	Vardinis	25	0,15

3.7.1.4. Specifikacija D. Varikliai, atitinkantys I priedo 1 skirsnio A punkto v papunktį, bandomi pagal šį bandomojo variklio dinamometro 3 režimų ciklą⁽⁶⁾:

Režimo numeris	Variklio apsisukimų dažnis	Apkrova	Svorinis faktorius
1	Vardinis	100	0,25
2	Tarpinis	50	0,15
3	Tuščiąja eiga	-	0,60

⁽¹⁾ Atitinka C1 ciklą, aprašytą standarto ISO 81748-4:2002 (E) 8.3.1.1 punkte.

⁽²⁾ Atitinka D2 ciklą, aprašytą ISO 81748-4:2002 (E) standarto 8.4.1 punkte.

⁽³⁾ Pastovaus apsisukimų dažnio pagalbiniai varikliai turi būti sertifikuojami pagal ISO D2 darbinį ciklą, t. y. 5 režimų stacionarųjį ciklą, apibrėžtą 3.7.1.2 skirsnyje, tuo tarpu kintamo apsisukimų dažnio pagalbiniai varikliai turi būti sertifikuojami pagal ISO C1 darbinį ciklą, t. y. 8 režimų stacionarųjį ciklą, apibrėžtą 3.7.1.1 skirsnyje.

⁽⁴⁾ Atitinka E3 ciklą, aprašytą ISO 81748-4:2002 (E) standarto 8.5.1, 8.5.2 ir 8.5.3 punktuose. Keturi režimai yra pagal vidutinę vandensraigčio kreivę, pagrįstą eksploataciniais matavimais.

⁽⁵⁾ Atitinka E2 ciklą, aprašytą ISO 81748-4:2002 (E) standarto 8.5.1, 8.5.2 ir 8.5.3 punktuose.

⁽⁶⁾ Atitinka ISO 81748-4:2002 (E) standarto E2 ciklą.

3.7.2. Variklio kondicionavimas

Variklis ir sistema šildomi didžiausiu greičiu ir sukimo momentu, kad variklio parametrai nusistovėtų pagal gamintojo rekomendacijas.

Pastaba: Kondicionavimo metu taip pat turėtų būti neleidžiama, kad ankstesnių išmetimo sistemos bandymų nuosėdos turėtų įtakos. Taip pat yra reikalaujamas stabilizacijos periodas tarp bandymo taškų, kuris įtrauktas, kad paeiliui būtų sumažintas kiekvieno taško poveikis.

3.7.3. Bandymų seka

Pradedama vykdyti bandymų seka. Bandymas atliekamas pagal didėjančią bandymo ciklams pirmiau nustatytą režimų numerių seką.

Kiekvieno nurodyto bandymo ciklo režimo metu, pasibaigus pradiniam pereinamajam periodui, apibrėžtas greitis turi būti ± 1 proc. atsižvelgiant į nominalų greitį arba $\pm 3 \text{ min.}^{-1}$, pagal tai, kuris yra didesnis, išskyrus žemą tuščiąją eigą, kuri turi neviršyti gamintojo nurodyto leistino nuokrypio. Apibrėžtas sukimo momentas turi būti išlaikomas toks, kad vidurkis per periodą, kurio metu turi būti atliekami matavimai, būtų didžiausio sukimo momento neviršijant ± 2 proc. bandomuoju greičiu.

Kiekvienam matavimo taškui reikalingas ne mažesnis kaip 10 minučių laikotarpis. Jeigu variklio bandymui reikalingas ilgesnis ėminių ėmimo laikas, kad ant matavimo filtro būtų gauta pakankama kietųjų dalelių masė, bandymo režimo periodas gali būti pailginamas.

Režimo trukmė užrašoma ir pateikiama ataskaitoje.

Dujinių išmetamųjų teršalų koncentracijos vertės yra matuojamos ir užrašomos paskutiniąsias tris režimo minutes.

Kietųjų dalelių ėminių ėmimas ir dujinių išmetamųjų teršalų matavimas neturi būti pradedamas prieš pasiekiant variklio stabilizaciją, kaip tai apibrėžia gamintojas, o jų pabaiga turi sutapti.

Degalų temperatūra matuojama degalų didelio slėgimo siurblio įėjime arba, kaip apibrėžia gamintojas, užrašoma matavimų vieta.

3.7.4. Analizatoriaus rodmenys

Analizatoriaus rodmenys registruojami savirašio juostoje arba nustatomi matuojant lygiaverte duomenų gavimo sistema kartu su per analizatorių tekančiomis išmetamomis dujomis ne trumpiau kaip paskutiniąsias tris kiekvieno režimo minutes. Jeigu praskiestam CO ir CO₂ matuoti naudojamas ėminių ėmimas į maišelius (žr. 1 priedėlio 1.4.4 punktą), ėminys leidžiamas į maišelį paskutiniąsias tris kiekvieno režimo minutes, maišelyje esantis ėminys tiriamas ir užrašomi duomenys.

3.7.5. Kietųjų dalelių ėminių ėmimas

Kietųjų dalelių ėminių ėmimas atliekamas vieno filtro metodu arba kelių filtrų metodu (žr. 1 priedėlio 1.5 punktą). Kadangi šiais metodais gauti rezultatai gali šiek tiek skirtis, kartu su rezultatais turi būti nurodomas taikytas metodas.

Taikant vieno filtro metodą, turi būti atsižvelgta į modalius svorio koeficientus, apibrėžtus bandymo ciklo aprašyme, atitinkamai suderinant ėminio debitą ir (arba) ėminių ėmimo laiką.

Ėminių ėmimas turi būti atliekamas kiekvienu režimu kaip galima vėliau. Vieno režimo ėminio ėmimo laikas turi būti ne trumpesnis kaip 20 sekundžių taikant vieno filtro metodą ir ne trumpesnis kaip 60 sekundžių taikant kelių filtrų metodą. Sistemose be atšakos ėminio ėmimo laikas vienu režimu turi būti ne trumpesnis kaip 60 sekundžių taikant vieno ir kelių filtrų metodus.

3.7.6. Variklio tikrinimo sąlygos

Variklio greitis ir apkrova, įsiurbiamo oro temperatūra, degalų srautas ir oro arba išmetamųjų dujų srautas matuojamas kiekvienu režimu, kai tik stabilizuojasi variklio darbas.

Jeigu neįmanoma atlikti išmetamųjų dujų srauto matavimo arba degimui reikalingo oro ir suvartojamų degalų kiekio matavimų, tai galima apskaičiuoti naudojant anglies ir deguonies pusiausvyros metodą (žr. 1 priedėlio 1.2.3 punktą).

Visi apskaičiavimams reikalingi papildomi duomenys yra užrašomi (žr. 3 priedėlio 1.1 ir 1.2 punktus).

3.8. Kartotinis analizatorių tikrinimas

Atlikus išmetamųjų teršalų bandymą, nešikliniosios dujos ir tokios pat kalibravimo dujos bus naudojamos kartotiniam patikrinimui. Bandymas laikomas pavykusiu, jeigu gautas dviejų matavimų rezultatų skirtumas yra mažesnis negu 2 proc.

4. BANDYMO EIGA (NRTC BANDYMAS)

4.1. Įvadas

Ne keliais judančių mechanizmų pereinamųjų režimų ciklas (NRTC), aprašytas III priedo 4 priedėlyje kaip sekundinė normalizuotų apsisukimų dažnio ir sukimo momento verčių seka, taikomas visiems dyzeliniams varikliams, kuriems taikoma ši direktyva. Norint daryti bandymą variklio bandymo kameroje, normalizuotos vertės turi būti perskaičiuotos į bandomojo variklio tikrąsias vertes, pagrįstas variklio kartografavimo kreive. Šis perskaičiavimas vadinamas denormalizavimu, o sukurtas bandymo ciklas vadinamas etaloniniu bandomojo variklio ciklu. Turint šias etalonines apsisukimų dažnio ir sukimo momento vertes, bandymo kameroje vykdomas ciklas ir užrašomos apsisukimų dažnio ir sukimo momento atsako vertės. Bandymo eigai patvirtinti, baigus bandymą, turi būti daroma apsisukimų dažnio ir sukimo momento etaloninių ir atsako verčių regresijos analizė.

4.1.1. Naudoti išderinimo įtaisus arba taikyti neracionalią išmetamųjų teršalų kiekio reguliavimo strategiją draudžiama.

4.2. Variklio kartografavimo metodika

Bandymų kameroje darant NRTC bandymą, prieš pradedant bandymo ciklą variklis kartografuojamas apsisukimų dažnio ir sukimo momento santykio kreivei gauti.

4.2.1. Kartografuojamo apsisukimų dažnio intervalo nustatymas

Mažiausias ir didžiausias kartografavimo apsisukimų dažniai apibrėžiami taip:

mažiausias kartografavimo apsisukimų dažnis	=	apsisukimų dažnis tuščiaja eiga
didžiausias kartografavimo apsisukimų dažnis	=	$n_{hi} \times 1,02$ arba apsisukimų dažnis, kuriam sukimo momentas esant visai apkrovai sumažėja iki nulio, pagal tai, kuris yra mažesnis (čia n_{hi} – didžiausias variklio apsisukimų dažnis, kuriam gaunama 70 % vardinės galios).

4.2.2. Variklio kartografavimo kreivė

Norint variklio parametrus stabilizuoti pagal gamintojo rekomendaciją ir gerą inžinerinę praktiką, variklis pašildomas esant didžiausiai galiai. Variklio darbui nusistovėjus, variklis kartografuojamas pagal šias metodikas.

4.2.2.1. Kartografavimas pereinamuoju režimu

- Variklis dirba neapkrautas ir tuščiosios eigos apsisukimų dažniu.
- Variklis dirba įpurškimo siurblių nustačius visai apkrovai ir esant mažiausiam kartografavimo apsisukimų dažniui.
- Variklio apsisukimų dažnis nuo mažiausio iki didžiausio kartografavimo apsisukimų dažnio didinamas vidutiniu $8 \pm 1 \text{ min}^{-1}/\text{s}$ greičiu. Variklio apsisukimų dažnio ir sukimo momento taškai užrašomi bent vieno taško per sekundę greičiu.

4.2.2.2. Žingsninis kartografavimas

- Variklis dirba neapkrautas ir tuščiosios eigos apsisukimų dažniu.
- Variklis dirba, įpurškimo siurblių nustačius visai apkrovai ir esant mažiausiam kartografavimo apsisukimų dažniui.
- Varikliui dirbant visa apkrova, bent 15 s užtikrinamas mažiausias kartografavimo apsisukimų dažnis ir užrašomas vidutinis sukimo momentas per paskutines 5 s. Didžiausio sukimo momento kreivė nuo mažiausio iki didžiausio kartografavimo apsisukimų dažnio turi būti nustatoma esant ne didesniems kaip $100 \pm 20 \text{ min}^{-1}$ apsisukimų dažnio pokyčiams. Kiekviename bandymo taške variklis dirba bent 15 s, ir užrašomas vidutinis sukimo momentas per paskutines 5 s.

4.2.3. Kartografavimo kreivės brėžimas

Visi pagal 4.2.2 skirsnį gauti taškai sujungiami tiesinio interpoliavimo būdu. Gautoji sukimo momento kreivė yra kartografavimo kreivė ir turi būti naudojama variklio ciklo normalizuotoms sukimo momento vertėms, nurodytoms III priedo 4 priedėlio variklio dinamometriniame grafike, perskaičiuoti į tikrąsias sukimo momento vertes bandymo ciklui, aprašytam 4.3.3 skirsnyje.

4.2.4. Kiti kartografavimo metodai

Jei gamintojas mano, kad pirmiau nurodyti kartografavimo būdai yra nepatikimi arba netinka kuriam nors pateiktam varikliui, galima taikyti kitus kartografavimo metodus. Šie alternatyvūs metodai turi atitikti nurodytų kartografavimo metodikų tikslą – nustatyti didžiausią įmanomą sukimo momentą visiems variklio apsisukimų dažniams, gaunamiems darant bandymo ciklus. Metodus, kurie dėl patikimumo arba tipiškumo skiriasi nuo kartografavimo metodų, nurodytų šiame skirsnyje, turi patvirtinti suinteresuotosios šalys, be to, pagrįsti jų taikymą. Tačiau varikliams su reguliatoriumi arba su turbopripūtimu jokių būdu negalima taikyti mažėjančio variklio apsisukimų dažnio.

4.2.5. Kartotiniai bandymai

Variklio nereikia kartografuoti prieš kiekvieną bandymo ciklą. Variklis prieš bandymo ciklą turi būti kartografuojamas iš naujo, jei:

- techniškai vertinant, nuo paskutinio kartografavimo praėjo pernelyg daug laiko, arba
- variklis buvo fiziškai pakeistas arba naujai kalibruotas, o tai gali veikti variklio darbą.

4.3. Etaloninio bandymo ciklo kūrimas

4.3.1. Etaloninis apsisukimų dažnis

Etaloninis apsisukimų dažnis (n_{ref}) atitinka 100 % normalizuotas apsisukimų dažnio vertes, nurodytas III priedo 4 priedėlio variklio dinamometriniame grafike. Akivaizdu, kad tikrasis variklio ciklas, gautas denormalizuojant pagal etaloninį apsisukimų dažnį, labai priklauso nuo tinkamo etaloninio apsisukimų dažnio. Etaloninis apsisukimų dažnis nustatomas pagal šią lygtį:

$$n_{ref} = \text{mažas apsisukimų dažnis} + 95 \times (\text{didelis apsisukimų dažnis} - \text{mažas apsisukimų dažnis})$$

(didelis apsisukimų dažnis – didžiausias variklio apsisukimų dažnis, kuriam gaunama 70 % vardinės galios, o mažas apsisukimų dažnis – mažiausias apsisukimų dažnis, kuriam gaunama 50 % vardinės galios).

4.3.2. Variklio apsisukimų dažnio denormalizavimas

Apsisukimų dažnis denormalizuojamas taikant šią lygtį

$$\text{Tikrasis a. d.} = \frac{\text{a. d. \%} \times (\text{etaloninis a. d.} - \text{a. d. tuščiąja eiga})}{100} + \text{a. d. tuščiąja eiga}$$

4.3.3. Variklio sukimo momento denormalizavimas

Sukimo momento vertės, nurodytos III priedo 4 priedėlio variklio dinamometriniame grafike, yra normalizuotos pagal didžiausią sukimo momentą, esant atitinkamam apsisukimų dažniui. Etaloninio ciklo sukimo momento vertės turi būti denormalizuojamos, naudojant kartografavimo kreivę, apibrėžtą pagal 4.2.2 papunktį taip:

$$\text{tikrasis sukimo momentas} = \frac{\% \text{ sukimo momento} \times \text{didž. sukimo momentas}}{100}$$

atitinkamam tikrajam apsisukimų dažniui, nustatytam 4.3.2 skirsnyje.

4.3.4. Denormalizavimo metodikos pavyzdys

Pateikiamas šio bandymo taško denormalizavimo pavyzdys:

% apsisukimų dažnio = 43

% sukimo momento = 82

Turint šias:

etaloninio apsisukimų dažnio = 2200 min^{-1} ,
 apsisukimų dažnio tuščiąja eiga = 600 min^{-1}
 vertes, gaunamas:

$$\text{tikrasis a. d.} = \frac{43 \times (2\,200 - 600)}{100} + 600 = 1\,288 \text{ min}^{-1}$$

Kai 1288 min^{-1} apsisukimų dažniui kartografavimo kreivėje stebimas didžiausias sukimo momentas 700 Nm ,

$$\text{tikrasis sukimo momentas} = \frac{82 \times 700}{100} = 574 \text{ Nm}$$

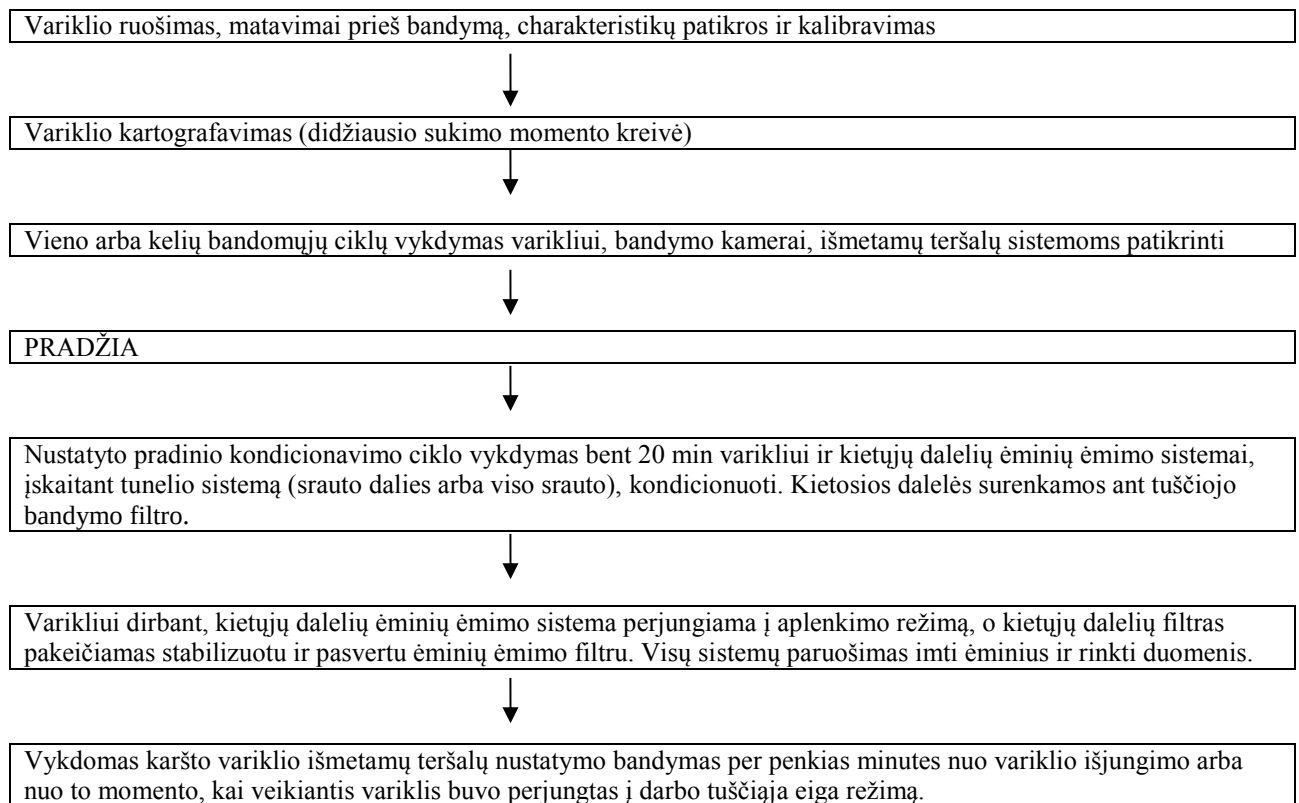
4.4. Dinamometras

4.4.1. Naudojant dinamometrinių jutiklių, sukimo momento signalas perduodamas variklio velenui ir turi būti atsižvelgta į dinamometro inerciją. Tikrasis variklio sukimo momentas lygus dinamometrinio jutiklio sukimo momento rodmenis ir stabdžių inercijos momento, padauginto iš kampinio pagreičio, sumai. Kontrolės sistema turi apskaičiuoti realiuoju laiku.

4.4.2. Jei variklis bandomas naudojant sūkurine srove valdomą dinamometrą, rekomenduojama, kad taškų, kuriuose skirtumas $T_{sp} - 2 \times \pi \times n_{sp} \times \Theta_D$ yra mažesnis kaip -5% didžiausio sukimo momento, nebūtų daugiau kaip 30 (čia: T_{sp} – reikiamas sukimo momentas, n_{sp} – variklio apsisukimų dažnio išvestinė, Θ_D – sūkurine srove valdomo dinamometro sukimosi inercija).

4.5. Išmetamų teršalų kiekio nustatymo bandymo eiga

Bandymo seka aprašoma šia schema.



Prireikus prieš matavimo ciklą galima vykdyti vieną arba kelis bandomuosius ciklus

varikliui, bandymo kamerai, išmetamų teršalų sistemoms patikrinti.

4.5.1. Ėminių ėmimo filtrų ruošimas

Bent vienai valandai prieš bandymą kiekvienas filtras dedamas į Petri indą, apsaugotą nuo dulkių, bet užtikrinančią oro apykaitą, ir dedamas į svėrimo kamerą stabilizuotis. Pasibaigus stabilizavimo laikui, kiekvienas filtras sveriamas ir užrašoma filtro masė. Filtras laikomas uždarytame Petri inde arba sandariame filtro laikiklyje tol, kol bus panaudotas bandymui daryti. Filtras turi būti panaudotas per aštuonias valandas po to, kai buvo išimtas iš svėrimo kameros. Užrašoma taros masė.

4.5.2. Matavimo įrangos instaliavimas

Bandymų įranga ir ėminių zondai turi būti įrengti pagal reikalavimus. Išmetimo vamzdis turi būti prijungtas prie viso srauto praskiedimo sistemos, jei naudojama.

4.5.3. Praskiedimo sistemos ir variklio paleidimas ir pradinis kondicionavimas

Praskiedimo sistema ir variklis turi būti paleisti ir pašildomi. Ėminių ėmimo sistemos pradinis kondicionavimas turi būti daromas varikliui dirbant bent 20 min vardinio apsisukimų dažnio ir 100 % sukimo momento režimu, ir tuo pat metu veikiant dalies srauto ėminių ėmimo sistemai arba viso srauto CVS su antrinio praskiedimo sistema. Toliau imami tuštieji kietųjų dalelių ėminiai. Kietųjų dalelių filtrų stabilizuoti arba sverti nereikia, ir jie gali būti išmesti. Kondicionuojant filtras galima keisti, jei visas ėminių ėmimo per filtras ir sistemą laikas yra ilgesnis kaip 20 min. Nustatyti srautai turi apytikriai atitikti pereinamųjų režimų ciklui pasirinktus srautus. Prireikus sukimo momentas daromas mažesnis kaip 100 %, nekeičiant vardinio apsisukimų dažnio režimo, kad nebūtų viršyta nustatyta didžiausia ėminio ėmimo zonos 191 °C temperatūra.

4.5.4. Kietųjų dalelių ėminių ėmimo sistemos paleidimas

Paleidžiama kietųjų dalelių ėminių ėmimo sistema, kuriai leidžiama veikti per aplenkimo grandinę. Galima nustatyti kietųjų dalelių fono koncentraciją praskiedimo ore imant praskiedimo oro ėminius prieš orui patenkant į praskiedimo tunelį. Pageidautina fono kietųjų dalelių ėminį imti vykdant pereinamųjų režimų ciklą, jei yra kita kietųjų dalelių ėminių ėmimo sistema. Kitaip galima naudoti kietųjų dalelių ėminių ėmimo sistemą, kuri yra naudojama pereinamųjų režimų ciklo kietųjų dalelių ėminiams imti. Jei naudojamas filtruotas praskiedimo oras, galima daryti vieną matavimą prieš bandymą arba po jo. Jei praskiedimo oras nefiltruojamas, matuoti reikėtų prieš ciklo pradžią ir jį užbaigus, o gautas vertes suvidurkinti.

4.5.5. Praskiedimo sistemos reguliavimas

Visas praskiestas išmetamųjų dujų srautas, gautas viso srauto parsiskiedimo sistemoje arba dalies srauto praskiedimo sistemoje, reguliuojamas taip, kad sistemoje nevyktų vandens kondensacija, o filtro įėjimo didžiausia temperatūra būtų nuo 315 K (42 °C) iki 325 K (52 °C).

4.5.6. Analizatorių tikrinimas

Nustatomas išmetamųjų dujų analizatorių nulis ir jie kalibruojami. Jei naudojami ėminio ėmimo maišai, iš jų turi būti išsiurbtas oras.

4.5.7. Variklio paleidimas

Stabilizuotas variklis paleidžiamas per 5 min po pašildymo pagal gamintojo rekomenduotą paleidimo metodiką, pateiktą savininko vadove, naudojant gamyklinį starterį arba dinamometrą. Pasirinktinai bandymą galima pradėti, praėjus ne daugiau kaip 5 min nuo variklio kondicionavimo tarpsnio, variklio neišjungiant, kai jis pasiekia tuščiosios eigos apsisukimų dažnį.

4.5.8. Bandymo ciklas

4.5.8.1. Bandymo seka

Bandymo seka pradedama, variklį įjungus po to, kai jis buvo išjungtas, pasibaigus pradinio kondicionavimo tarpsniui, arba varikliui dirbant tuščiąja eiga, jei bandymas daromas tiesiogiai po pradinio kondicionavimo tarpsnio, variklio neišjungus. Bandymas daromas pagal etaloninį ciklą, kaip nustatyta III priedo 4 priedėlyje. Variklio apsisukimų dažnio ir sukimo momento reguliavimo komandos duodamos 5 Hz dažniu (rekomenduojama 10 Hz) arba didesniu. Reguliavimo taškai turi būti apskaičiuoti taikant tiesinį 1 Hz dažnio etaloninio ciklo reguliavimo taškų interpoliavimą. Variklio apsisukimų dažnio ir sukimo momento atsako vertės užrašomos visą bandymo ciklą bent

kartą per sekundę, o signalai gali būti elektroniniu būdu filtruojami.

4.5.8.2. Analizatorių atsakas

Paleidžiant variklį arba pradedant bandymo seką, jei ciklas pradedamas tiesiog po variklio pradinio kondicionavimo, tuo pat metu įjungiamas matavimo įranga, kuri:

- pradeda rinkti arba analizuoti praskiedimo orą, jei naudojama viso srauto praskiedimo sistema,
- pradeda rinkti arba analizuoti natūralias arba praskiestas išmetamąsias dujas pagal taikomą metodą,
- pradeda matuoti praskiestų išmetamųjų dujų kiekį ir reikiamą temperatūrą bei slėgį;
- pradeda užrašyti išmetamųjų dujų masės srautą, jei taikoma natūralių išmetamųjų dujų analizė,
- užrašo dinamometro apsisukimų dažnio ir sukimo momento atsako duomenis.

Jei taikomas natūralių išmetamųjų dujų matavimo metodas, išmetamų teršalų koncentracija (HC, CO ir NO_x) ir išmetamųjų dujų masės srautas matuojamas nepertraukiamai ir įvedamas į kompiuterio sistemos atmintį bent 2 Hz dažniu. Visi kiti duomenys gali būti užrašomi ėminio ėmimo dažniu bent 1 Hz. Analoginio tipo analizatorių atsakas užrašomas ir kalibravimo duomenys gali būti taikomi tiesiogiai arba autonomiškai, darant duomenų įvertinimą.

Jei naudojama viso srauto praskiedimo sistema, HC ir NO_x kiekis praskiedimo tunelyje turi būti matuojamas nepertraukiamai bent 2 Hz dažniu. Vidutinės koncentracijos nustatomos integruojant viso bandymo ciklo analizatoriaus signalus. Sistemos atsako trukmė turi būti ne didesnė kaip 20 s ir prireikus turi būti derinama su CVS srauto svyravimais bei ėminio ėmimo trukmės/bandymo ciklo nukrypimais. CO ir CO₂ koncentracija turi būti nustatyta integravimo būdu arba matuojant koncentraciją ėminių ėmimo maiše, į kurį renkama visą bandymo ciklą. Dujinių teršalų koncentracija praskiedimo ore turi būti nustatoma integravimo būdu arba nustatant į maišą surinkto praskiedimo oro ėminio koncentracijos vertes. Visi kiti parametrai, vertės turi būti užrašomi bent vieno matavimo per sekundę dažniu (1 Hz).

4.5.8.3. Kietųjų dalelių ėminių ėmimas

Paleidžiant variklį arba pradedant bandymo seką, jei ciklas pradedamas tiesiog po variklio pradinio kondicionavimo, kietųjų dalelių ėminių ėmimo sistema turi būti jungiama iš aplenkimo grandinės į kietųjų dalelių ėmimo grandinę.

Jei naudojama dalies srauto praskiedimo sistema, ėminio ėmimo siurblys (-iai) turi būti sureguliuotas (-i) taip, kad per kietųjų dalelių ėminių ėmimo zondą arba per tiekimo vamzdį būtų užtikrinamas išmetamųjų dujų masės srautui proporcingas srautas.

Jei naudojama viso srauto praskiedimo sistema, ėminio ėmimo siurblys (-iai) turi būti sureguliuotas (-i) taip, kad per kietųjų dalelių ėminių ėmimo zondą arba per tiekimo vamzdį būtų palaikomas nustatytos vertės srautas $\pm 5\%$ naudojama dalies srauto praskiedimo sistema. Jei taikomas srauto kompensavimas (t. y. ėminio srauto proporcingas reguliavimas), turi būti parodyta, kad pagrindinio tunelio srauto ir kietųjų dalelių ėminių ėmimo srauto santykis nesikeičia daugiau kaip $\pm 5\%$ nustatytos vertės (išskyrus pirmąsias 10 ėminio ėmimo sekundžių).

Pastaba.

Dvigubo praskiedimo atveju ėminio srautas yra srauto per ėminio filtrus ir antrinio praskiedimo oro srauto grynas skirtumas.

Turi būti užrašoma vidutinė temperatūra ir slėgis dujų matuoklio (-ių) arba srauto matavimo prietaisų įleidžiamosiose angose. Jei nustatyto dydžio srautas dėl didelio kietųjų dalelių kiekio ant filtro negali būti palaikomas visą ciklo laiką ($\pm 5\%$ tikslumu), bandymas turi būti anuliuojamas. Bandymas turi būti pakartotas naudojant mažesnę srautą ir (arba) didesnio skersmens filtrą.

4.5.8.4. Variklio gesimas

Jei darant bandymą variklis kuriuo nors momentu užgęsta, varikliui turi būti daromas pradinis kondicionavimas, variklis vėl paleidžiamas ir bandymas kartojamas. Jei vykdant bandymo ciklą sugenda kuri nors reikalinga bandymo įranga, bandymas turi būti anuliuojamas.

4.5.8.5. Veiksmai po bandymo

Baigus bandymą, turi būti sustabdytas praskiestų išmetamųjų dujų masės srauto, praskiestų išmetamųjų dujų tūrio matavimas, dujų srautas į ėminio rinkimo maišus ir kietųjų dalelių ėminių ėmimo siurblys. Integruojančio analizatoriaus sistemoje ėminio ėmimas turi tęstis tol, kol baigiasi sistemos atsako laikas.

Koncentracija ėminio rinkimo maišuose, jei jie naudojami, turi būti nustatoma kiek įmanoma greičiau ir būtinai ne vėliau kaip per 20 min nuo bandymo ciklo pabaigos.

Po išmetamųjų teršalų nustatymo bandymo vėl patikrinami analizatoriai, naudojant nulinio ir patikros dujas. Bandymas bus laikomas priimtiniu, jei prieš bandymą ir po bandymo gautų rezultatų skirtumas patikros dujų vertei yra mažesnis kaip 2 %.

Dalelių filtrai į svėrimo kamerą turi būti gražinti ne vėliau kaip praėjus valandai po bandymo. Bent vieną valandą jie turi būti kondicionuojami Petri inde, kuris yra apsaugotas nuo dulkių, bet užtikrinantis oro apykaitą, ir sveriami. Užrašoma bendroji filtrų masė.

4.6. Bandymo eigos tikrinimas

4.6.1. Duomenų poslinkis

Norint sumažinti paklaidą dėl ciklo išmatuotų atsako ir etaloninių verčių signalų tarpusavio vėlinimo, visa variklio apsisukimų dažnio ir sukimo momento išmatuotų signalų seka laike gali būti paskubinta arba uždelsta etaloninių apsisukimų dažnio ir sukimo momento sekos atžvilgiu. Jei daromas išmatuoto atsako signalų poslinkis, tuo pačiu dydžiu ir ta pačia kryptimi turi būti paslinktos apsisukimų dažnio ir sukimo momento vertės.

4.6.2. Ciklo darbo vertės apskaičiavimas

Tikroji ciklo darbo vertė W_{act} (kWh) apskaičiuojama naudojant kiekvieną porą užrašomų variklio apsisukimų dažnio ir sukimo momento išmatuoto atsako verčių. Tikroji ciklo darbo vertė W_{act} yra naudojama norint palyginti su etalonine ciklo darbo verte W_{ref} ir apskaičiuoti stabdžių savitąjį išmetamųjų teršalų kiekį. Tas pat metodas turi būti taikomas integruojant etaloninę ir tikrąją variklio galią. Jei reikia nustatyti vertes tarp gretimų etaloninių ar gretimų išmatuotų verčių, turi būti taikoma tiesinė interpoliacija.

Integruojant etaloninę ir tikrąją ciklo darbą visos neigiamos sukimo momento vertės turi būti prilygintos nuliui ir įtrauktos. Jei integruojama, kai dažnis mažesnis kaip 5 Hz, ir jei per duotą laiko atkarpą sukimo momento vertė pasikeičia iš teigiamos į neigiamą arba iš neigiamos į teigiamą, neigiama dalis turi būti apskaičiuota ir prilyginta nuliui. Teigiama dalis turi būti įtraukta į suintegruotą vertę.

W_{act} vertė turi būti nuo – 15 % iki + 5 % W_{ref} .

4.6.3. Bandymo ciklo tinkamumo patvirtinimo statistika

Turi būti gautos apsisukimų dažnio, sukimo momento ir galios išmatuoto atsako verčių bei jų etaloninių verčių tiesinės regresijos lygtys. Tai turi būti daroma įvykus išmatuoto atsako duomenų poslinkiui, jei buvo pasirinktas šis būdas. Taikant mažiausių kvadratų metodą, gaunama tokia geriausia sutapatavimo lygtis:

$$y = mx + b$$

čia:

y – apsisukimų dažnio (min^{-1}), sukimo momento (Nm) ar galios (kW) išmatuotoji (tikroji) vertė,

m – regresijos kreivės krypties koeficientas,

x – apsisukimų dažnio (min^{-1}), sukimo momento ($\text{N} \times \text{m}$) arba galios (kW) etaloninė vertė,

b – regresijos kreivės atkarpa Y ašyje.

Turi būti apskaičiuota kiekvienos regresijos kreivės standartinė vertės y pagal x paklaida (SE) ir mišriosios koreliacijos koeficientas (r^2).

Rekomenduojama šią analizę daryti taikant 1 Hz dažnį. Turi būti įvykdomi 1 lentelėje nurodyti kriterijai, kad būtų galima patvirtinti bandymo tinkamumą.

1 lentelė. Regresijos kreivės tolerancijos vertės

	Apsisukimų dažnis	Sukimo momentas	Galia
Y pagal X vertę standartinė paklaida (SE)	ne didesnė kaip 100 min^{-1}	ne didesnė kaip 13 % didžiausio variklio sukimo momento galios kartografavimo kreivėje	ne didesnė kaip 8 % didžiausios variklio galios kartografavimo kreivėje
Regresijos kreivės krypties koeficientas, m	0,95–1,03	0,83–1,03	0,89–1,03
Mišriosios koreliacijos koeficientas, r^2	ne mažesnis kaip 0,9700	ne mažesnis kaip 0,8800	ne mažesnis kaip 0,9100
Regresijos kreivės atkarpa Y ašyje, b	$\pm 50 \text{ min}^{-1}$	$\pm 20 \text{ Nm}$ arba $\pm 2 \%$ didž. sukimo momento, kuri vertė yra didesnė	$\pm 4 \text{ kW}$ arba $\pm 2 \%$ didž. galios, kuri vertė yra didesnė

Taškus galima šalinti prieš regresijos apskaičiavimą regresijos kreivei gauti, jei jie yra nurodyti 2 lentelėje. Tačiau šie taškai neturi būti pašalinami apskaičiuojant ciklo darbą ir išmetamus teršalus. Režimo tuščiąja eiga taškas apibrėžiamas kaip taškas, kuriame normalizuotas sukimo momentas 0 % ir normalizuotas apsisukimų dažnis 0 %. Taškus galima šalinti visam ciklui arba bet kuriai jo daliai.

7 lentelė. Taškai, kuriuos leidžiama pašalinti iš regresijos analizės (iš regresijos analizės pašalinti taškai turi būti nurodyti)

Sąlyga	Apsisukimų dažnio ir (arba) sukimo momento, ir (arba) galios taškai, kurie gali būti pašalinti atsižvelgiant į kairėje skiltyje išvardytas sąlygas
Pirmosios 24 (± 1) s ir paskutinės 25 s	Apsisukimų dažnio, sukimo momento ir galios
Droselio sklendė visiškai atidaryta, sukimo momento matuojamas atsakas < 95 % etaloninio sukimo momento	Sukimo momento ir (arba) galios
Droselio sklendė visiškai atidaryta ir apsisukimų dažnio matuojamas atsakas < 95 % etaloninio apsisukimų dažnio	Apsisukimų dažnio ir (arba) galios
Droselio sklendė uždaryta, apsisukimų dažnio matuojamas atsakas > apsisukimų dažnį tuščiąja eiga $+50 \text{ min}^{-1}$, o sukimo momento matuojamas atsakas > 105 % etaloninio sukimo momento	Sukimo momento ir (arba) galios
Droselio sklendė uždaryta, apsisukimų dažnio matuojamas atsakas $\leq$ apsisukimų dažnį tuščiąja eiga $+ 50 \text{ min}^{-1}$, o sukimo momento matuojamas atsakas = gamintojo apibrėžtam (išmatuotam) sukimo momentui tuščiąja eiga $\pm 2 \%$ didžiausio sukimo momento	Apsisukimų dažnio ir (arba) galios
Droselio sklendė uždaryta ir apsisukimų dažnio matuojamas atsakas > 105 % etaloninio apsisukimų dažnio	Apsisukimų dažnio ir (arba) galios.

1. MATAVIMŲ IR ĖMINIŲ ĖMIMO TVARKA

Bandymui pateiktos dujinės ir kietųjų dalelių sudedamosios dalys, kurias išmeta variklis, yra matuojamos VI priede apibūdintais metodais. VI priedo metodai apibūdina rekomenduojamas išmetamųjų dujų analizines sistemas (1.1 punktas) ir rekomenduojamas kietųjų dalelių praskiedimo ir ėminių ėmimo sistemas (1.2 punktas).

1.1. Techninės dinamometro charakteristikos

Naudojamas bet koks variklio dinamometras, kurio charakteristikos leidžia atlikti bandymų ciklą, apibūdinantą III priedo 3.7.1 punkte. Sukimo momento ir dažnio matavimams naudojami prietaisai turi būti tokie, kad būtų galima išmatuoti veleno galią, atsižvelgiant į nurodytas ribas. Gali būti reikalingi papildomi apskaičiavimai. Matavimo prietaisų tikslumas turi būti toks, kad neviršytų 1.3 punkte nurodytų didžiausių nukrypimo dydžių.

1.2. Išmetamųjų dujų srautas

Išmetamųjų dujų srautas nustatomas vienu iš 1.2.1–1.2.4 papunkčiuose nurodytų metodų.

1.2.1. Tiesioginio matavimo metodas

Išmetamųjų dujų srauto tiesioginis matavimas atliekamas srauto matavimo tūta arba lygiaverte matavimo sistema (išsami informacija – ISO 5167: 2000).

Pastaba: Tiesioginį dujų srauto matavimą atlikti sudėtinga. Turi būti imamasi atsargumo priemonių, kad būtų išvengta matavimo klaidų, kurios veiktų išmetamų teršalų verčių paklaidas.

1.2.2. Oro ir degalų matavimo metodas

Oro srauto ir kuro srauto matavimas.

Naudojami oro srauto matuokliai ir degalų srauto matuokliai, kurių tikslumas apibrėžtas 1.3 punkte.

Išmetamųjų dujų srautas apskaičiuojamas taip:

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

1.2.3. Anglies pusiausvyros metodas

Išmetamųjų dujų masės apskaičiavimas pagal degalų suvartojimą ir išmetamųjų dujų koncentraciją, taikant anglies pusiausvyros metodą (žr. III priedo 3 priedėlį).

1.2.4. Bandomųjų dujų matavimo metodas

Pagal šį metodą išmetamosiose dujose matuojama bandomųjų dujų koncentracija. Žinomas kiekis inertinių dujų (pvz., grynas helis) įpurškiamas į išmetamąsias dujas kaip bandomosios dujos. Dujos sumaišomos ir praskiedžiamos išmetamosiomis dujomis, tačiau turi nereaguoti išmetimo vamzdyje. Toliau išmetamųjų dujų ėminyje matuojama dujų koncentracija.

Siekiant visiškai sumaišyti bandomąsias dujas, išmetamųjų dujų ėmimo zondas turi būti įrengtas bent 1 m arba 30 išmetimo vamzdžio skersmenų atstumu, jei didesnis, pasroviui nuo bandomųjų dujų įpurškimo vietos. Ėminių ėmimo zondas gali būti įrengtas arčiau įpurškimo vietos, jei visiškas sumaišymas tikrinamas lyginant bandomųjų dujų koncentraciją ir etaloninę koncentraciją, kai bandomosios dujos įpurškiamos prieš variklį.

Bandomųjų dujų srautas turi būti tokio dydžio, kad po sumaišymo bandomųjų dujų koncentracija varikliui dirbant tuščiąja eiga būtų mažesnė kaip bandomųjų dujų analizatoriaus skalės didžiausia vertė.

Išmetamųjų dujų srautas apskaičiuojamas taip:

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

čia:

G_{EXHW} – momentinis išmetamųjų dujų masės srautas (kg/s)

G_T – bandomųjų dujų srautas (cm^3/min)

conc_{mix} – momentinė bandomųjų dujų koncentracija po sumaišymo (ppm)

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

conc_a – bandomųjų dujų fono koncentracija įleidžiamame ore (ppm)

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

Kai fono koncentracija sudaro mažiau kaip 1 % bandomųjų dujų po sumaišymo koncentracijos (conc_{mix}) esant didžiausiam išmetamųjų dujų srautui, į fono koncentraciją galima neatsižvelgti.

Visa sistema turi atitikti tikslumo specifikacijas dėl išmetamųjų dujų srauto ir turi būti kalibruojama pagal 2 priedėlio 1.11.2 skirsnį.

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. Momentinis išmetamųjų dujų masės srautas apskaičiuojamas taip:

$$G_{EXHW} = G_{AIRW} \times \left(1 + \frac{1}{A/F_{st} \times \lambda} \right)$$
$$A/F_{st} = 14,5$$
$$\lambda = \frac{\left(100 - \frac{\text{conc}_{\text{CO}} \times 10^{-4}}{2} - \text{conc}_{\text{HC}} \times 10^{-4} \right) + \left(0,45 \times \frac{1 - \frac{2 \times \text{conc}_{\text{CO}} \times 10^{-4}}{3,5 \times \text{conc}_{\text{CO}_2}}}{1 + \frac{\text{conc}_{\text{CO}} \times 10^{-4}}{3,5 \times \text{conc}_{\text{CO}_2}}} \right) \times (\text{conc}_{\text{CO}_2} + \text{conc}_{\text{CO}} \times 10^{-4})}{6,9078 \times (\text{conc}_{\text{CO}_2} + \text{conc}_{\text{CO}} \times 10^{-4} + \text{conc}_{\text{HC}} \times 10^{-4})}$$

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.

Apskaičiavimas daromas dyzeliniams degalams, kai H/C santykis lygus 1,8.

Oro srautmatės turi atitikti 3 lentelės specifikacijas, naudojamas CO_2 analizatorius turi atitikti 1.4.1 skirsnio specifikacijas, o visa sistema turi atitikti išmetamųjų dujų srauto tikslumo specifikacijas.

Pasirinktinai galima naudoti oro ir degalų santykio matavimo įrangą, pvz., cirkonio tipo jutiklį, norint išmatuoti santykinį oro ir degalų santykį pagal 1.4.4 skirsnio specifikacijas.

1.2.6. Suminis praskiestų išmetamųjų dujų srautas

Jei naudojama viso srauto praskiedimo sistema, suminis praskiestų išmetamųjų dujų srautas (G_{TOTW}) yra matuojamas PDP, CFV arba SSV (VI priedo 1.2.1.2 skirsnis). Tikslumas turi atitikti III priedo 2 priedėlio 2.2 skirsnio nuostatas.

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 apsisukimų dažnis	$\pm 2\%$ rodmens arba $\pm 1\%$ variklio didžiausios vertės, kuri didesnė
2	Sukimo momentas	$\pm 2\%$ rodmens arba $\pm 1\%$ variklio didžiausios vertės, kuri didesnė
3	Degalų suvartojimas	$\pm 2\%$ variklio didžiausios vertės
4	Oro suvartojimas	$\pm 2\%$ rodmens arba $\pm 1\%$ variklio didžiausios vertės, kuri didesnė
5	Išmetamųjų dujų srautas	$\pm 2,5\%$ rodmens arba $\pm 1,5\%$ variklio didžiausios vertės, kuri didesnė
6	Temperatūra $< 600\text{ K}$	$\pm 2\text{ K}$ absoliučiosios vertės
7	Temperatūra $> 600\text{ K}$	$\pm 1\%$ rodmens
8	Išmetamųjų dujų slėgis	$\pm 0,2\text{ kPa}$ absoliučiosios vertės
9	Slėgio sumažėjimas įsiurbimo kolektoriuje	$\pm 0,05\text{ kPa}$ absoliučiosios vertės
10	Atmosferos slėgis	$\pm 0,1\text{ kPa}$ absoliučiosios vertės
11	Kitos slėgio vertės	$\pm 0,1\text{ kPa}$ absoliučiosios vertės
12	Absoliučioji drėgmė	$\pm 5\%$ rodmens
13	Praskiedimo oro srautas	$\pm 2\%$ rodmens
14	Praskiestų išmetamųjų dujų srautas	$\pm 2\%$ rodmens

1.4. Dujinių komponentų nustatymas

1.4.1. Bendrosios analizatorių specifikacijos

Analizatoriuje turi būti matavimo diapazonas, atitinkantis tikslumą, kurio reikia norint išmatuoti išmetamųjų dujų komponentų koncentracijos vertes (1.4.1.1 skirsnis). Rekomenduojama analizatorius naudoti taip, kad matuojamos koncentracijos rodmuo sudarytų 15% – 100% visos skalės.

Jei visos skalės vertė lygi 155 ppm (arba ppm C) arba mažesnė, arba jei naudojamos išvesties sistemos (kompiuteriai, duomenų registruotuvai), kurios gali užtikrinti pakankamą tikslumą ir skiriamąją gebą diapazone iki 15% visos skalės, yra priimtini koncentracijos rodmenys, mažesni kaip 15% visos skalės. Šiuo atveju turi būti daromas papildomas kalibravimas kalibravimo kreivių tikslumui užtikrinti, III priedo 2 priedėlio 1.5.5.2 skirsnis.

Įrangos elektromagnetinis suderinamumas (EMC) turi būti tokio lygio, kuris leistų kiek įmanoma sumažinti papildomas paklaidas.

1.4.1.1. Matavimų paklaida

Analizatorius neturi nukrypti nuo vardinės kalibravimo taško vertės daugiau kaip $\pm 2\%$ rodmens arba $0,3\%$ visos skalės, jei ši vertė didesnė.

Pastaba.

Šiame standarte tikslumas yra apibrėžiamas kaip analizatoriaus rodmens nuokrypis nuo kalibravimo, naudojant kalibravimo dujas, vardinių verčių ($\equiv$ tikrųjų verčių).

1.4.1.2. Pakartojamumas

Pakartojamumas, kuris apibrėžiamas kaip $2,5$ karto standartinis nuokrypis, gautas 10 kartų pakartotinai matuojant atsaką į vartojamas kalibravimo arba patikros dujas, turi būti ne didesnis kaip $\pm 1\%$ visos skalės kiekviename naudojamame didesnės kaip 155 ppm (ar ppm C) koncentracijos diapazone arba $\pm 2\%$ kiekviename mažesniame kaip 155 ppm (ar ppm C) diapazone.

1.4.1.3. Triukšmas

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

1.4.1.4. Nulio dreifas

Nulio dreifas per vieną valandą turi būti mažesnis kaip 2% visos skalės vertės mažiausiame

taikomame diapazone. Atsakas į nulinę koncentraciją yra apibrėžiamas kaip vidutinis atsakas, įskaitant triukšmą, į nulio nustatymo dujų koncentraciją per 30 s.

1.4.1.5. Patikros vertės dreifas

Patikros vertės dreifas per vieną valandą turi būti mažesnis kaip 2 % visos skalės vertės mažiausiame taikomame diapazone. Patikros vertė apibrėžiama kaip skirtumas tarp atsako į patikros dujų koncentraciją ir atsako į nulio nustatymo dujų koncentraciją. Atsakas į patikros vertę apibrėžiamas kaip vidutinis atsakas, įskaitant triukšmą, į patikros dujų koncentraciją per 30 s.

1.4.2. Dujų džiovinimas

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

1.4.3. Analizatoriai

Šio priedėlio 1.4.3.1–1.4.3.5 skirsniuose yra apibūdinti taikytini matavimo principai. Detalus matavimo sistemų aprašymas pateiktas VI priede.

Dujos, kurių kiekį reikia nustatyti, turi būti analizuojamos šiais prietaisais. Netiesinio atsako analizatoriams leidžiama taikyti tiesinimo grandines.

1.4.3.1. Anglies monoksido (CO) analizė

Anglies monoksido analizatorius turi būti nedisperguojantis infraraudonosios spinduliuotės absorbcijos (NDIR) analizatorius.

1.4.3.2. Anglies dioksido (CO₂) analizė

Anglies dioksido analizatorius turi būti nedisperguojantis infraraudonosios spinduliuotės absorbcijos (NDIR) analizatorius.

1.4.3.3. Angliavandenilių (HC) analizė

Angliavandenilių analizatorius turi būti šildomo liepsnos jonizacinio detektoriaus (HFID) tipo su detektoriumi, vožtuvais, vamzdynu ir pan., šildomais tiek, kad dujų temperatūra būtų 463 K (190 °C) ± 10 K.

1.4.3.4. Azoto oksidų (NO_x) analizė

Azoto oksidų analizatorius turi būti chemiliuminescencinio detektoriaus (CLD) arba šildomo chemiliuminescencinio detektoriaus (HCLD) tipo su NO₂/NO konverteriu, jei matuojamos sausos dujos. Jei matuojamos drėgnos dujos, turi būti naudojamas HCLD su konverteriu, kurio temperatūra būtų didesnė kaip 328 K (55 °C), jei atitinka gesinimo vandens garais tikrinimo reikalavimus (III priedo 2 priedėlio 1.9.2.2 skirsnis).

Naudojant CLD ir HCLD, sienelių temperatūra ėminio kelyje turi būti 328 K–473 K (55 °C–200 °C) iki konverterio, jei matuojamos sausos dujos, ir iki analizatoriaus, jei matuojamos drėgnos dujos.

1.4.4. Oro ir degalų santykio matavimas

Naudojama oro ir degalų santykio matavimo įranga išmetamųjų dujų srautui nustatyti, kaip apibrėžta 1.2.5 skirsnyje, turi būti plataus diapazono oro ir degalų santykio jutiklis arba cirkonio tipo lambda jutiklis.

Jutiklis įrengiamas tiesiogiai ant išmetimo vamzdžio tokioje vietoje, kurioje išmetamųjų dujų temperatūra yra pakankamai didelė, kad būtų išvengta vandens kondensacijos.

Jutiklio ir kartu naudojamos elektronikos tikslumas turi atitikti šias ribas:

± 3 % rodmenis, $\lambda < 2$

± 5 % rodmenis, $2 \leq \lambda < 5$

± 10 % rodmenis, $5 \leq \lambda$

Siekiant atitikti pirmiau nurodytą tikslumą, jutiklis turi būti kalibruojamas, kaip apibrėžta prietaiso gamintojo.

1.4.5. Dujinių teršalų ėminių ėmimas

Dujinių išmetamųjų teršalų ėminių zondai turi būti įtaisyti ne mažiau kaip 0,5 m arba per tris išmetimo vamzdžio skersmenis, pasirenkamas didesnis atstumas, kiek tik įmanoma prieš srovę nuo išmetamųjų dujų sistemos išėjimo angos ir pakankamai arti variklio, kad prie zondo išmetamųjų dujų temperatūra būtų ne mažesnė kaip 343 K (70 °C).

Jei tai daugiacylininis variklis su šakotu išmetamųjų dujų kolektoriumi, zondo įvadas turi būti gana toli pasroviui, užtikrinant, kad ėminys atitiktų visų cilindrų išmetamųjų dujų vidurkį. Daugiacylininiuose varikliuose su atskiromis kolektorių grupėmis, pvz., „V“ tipo konfigūracijos variklyje, leistina imti ėminį iš kiekvienos grupės atskirai ir apskaičiuoti išmetamųjų dujų vidurkį. Gali būti taikomi kiti metodai, jei būtų įrodyta, kad jie yra suderinami su aukščiau minėtais metodais. Išmetamųjų teršalų kiekiui apskaičiuoti turi būti naudojamas visas variklio išmetamųjų dujų masės srautas.

Jei išmetamųjų dujų sudėčiai įtakos turi bet kokia papildomo išmetamųjų dujų apdorojimo sistema, išmetamųjų dujų ėminys turi būti imamas prieš šį įtaisą darant I etapo bandymus ir už šio įtaiso darant II etapo bandymus. Jei kietosioms dalelėms nustatyti naudojama viso srauto praskiedimo sistema, praskiestose išmetamose dujose taip pat galima nustatyti dujinius išmetamus teršalus. Ėminių ėmimo zondai turi būti šalia kietųjų dalelių ėminių ėmimo zondo praskiedimo tunelyje (VI priedo 1.2.1.2, DT skirsnis ir 1.2.2, PSP skirsnis). CO ir CO₂ galima pasirinktinai nustatyti imant ėminius į maišą ir paskui matuoti jų koncentraciją ėminių maiše.

1.5. Kietųjų dalelių nustatymas

Kietosioms dalelėms nustatyti reikalinga praskiedimo sistema. Praskiesti galima naudojant dalies srauto praskiedimo sistemą arba viso srauto praskiedimo sistemą. Srautas per praskiedimo sistemą turi būti pakankamai didelis, kad visiškai būtų išvengta vandens kondensacijos praskiedimo ir ėminių ėmimo sistemose, o praskiestų išmetamųjų dujų temperatūra prieš pat filtro laikiklius būtų nuo 315 K (42 °C) iki 325 K (52 °C). Praskiedimo orą leidžiama džiiovinti prieš jam patenkant į praskiedimo sistemą, jei oras labai drėgnas. Rekomenduojama iš anksto pakaitinti praskiedimo orą iki didesnės kaip 303 K (30 °C) ribinės temperatūros, jei aplinkos temperatūra mažesnė kaip 293 K (20 °C). Tačiau prieš įleidžiant išmetamąsias dujas į praskiedimo tunelį praskiedimo oro temperatūra turi būti ne didesnė kaip 325 K (52 °C).

Pastaba.

Taikant stacionarųjį režimą, filtro įėjimo temperatūra nebūtinai turi būti 42–52 °C intervale, bet gali būti lygi didžiausiai temperatūrai 325 K (52 °C) arba mažesnė.

Dalies srauto praskiedimo sistemoje kietųjų dalelių ėminių ėmimo zondas turi būti įtaisytas prieš srovę arti dujinio zondo, kaip apibrėžta 4.4 skirsnyje ir VI priedo 1.2.1.1 skirsnio 4–12 EP ir SP paveiksluose.

Dalies srauto praskiedimo sistema turi būti sukonstruota taip, kad išmetamųjų dujų srautas būtų padalytas į dvi dalis, mažesnioji būtų praskiedžiama oru ir vėliau naudojama kietosioms dalelėms matuoti. Dėl to svarbu labai tiksliai nustatyti praskiedimo santykį. Galima taikyti skirtingus padalijimo metodus, ir šiuo atveju nuo padalijimo būdo labai priklauso ėminių ėmimo įrangos tipas ir metodikos (VI priedo 1.2.1.1 skirsnis).

Kietųjų dalelių masei nustatyti reikalinga kietųjų dalelių ėminių ėmimo sistema, kietųjų dalelių ėminių ėmimo filtrai, mikrogramų svarstyklės ir svėrimo kamera su kontroliuojama temperatūra ir drėgme.

Kietųjų dalelių ėminiams imti gali būti taikomi du metodai:

- taikant vieno filtro metodą naudojama viena filtrų pora (žr. šio priedėlio 1.5.1.3 skirsnį) visiems bandymo ciklo režimams. Bandymo ėminių ėmimo tarpsniu didelis dėmesys turi būti skiriamas ėminių ėmimo trukmei ir srautams. Tačiau bandymo ciklui bus reikalinga tik viena pora filtrų,

- taikant kelių filtrų metodą, reikalaujama, kad kiekvienam atskiram bandymo ciklo režimui būtų naudojama viena pora filtrų (žr. šio priedėlio 1.5.1.3 skirsnį). Šis metodas leidžia naudotis ne tokia griežta ėminių ėmimo tvarka, tačiau jį taikant sunaudojama daugiau filtrų.

1.5.1. Kietųjų dalelių ėminių ėmimo filtrai

1.5.1.1. Filtrų specifikacija

Sertifikavimo bandymams reikia naudoti fluorintais angliavandeniliais dengtus stiklo pluošto filtrus arba anglies fluorida membraninius filtrus. Specialiais atvejais gali būti naudojamos kitos filtro medžiagos. Visų tipų filtrų 0,3 μm DOP (dioktilftalato) sulaikymo koeficientas turi būti

bent 99 %, kai dujų greitis prieš filtrą yra 35–100 cm/s. Darant koreliacijos bandymus tarp laboratorijų arba tarp gamintojo ir patvirtinimo liudijimą išduodančios institucijos, turi būti naudojami visiškai vienodos kokybės filtrai.

1.5.1.2. Filtrų dydis

Kietųjų dalelių filtrų skersmuo turi būti ne mažesnis kaip 47 mm (darbinis skersmuo 37 mm). Galima naudoti ir didesnio skersmens filtrus (1.5.1.5 skirsnis).

1.5.1.3. Pirminiai ir atsarginiai filtrai

Darant bandymų seką, praskiestų išmetamųjų dujų ėminiai turi būti imami naudojant nuosekliai įdėtų filtrų porą (pirminis ir atsarginis filtras). Atsarginis filtras įtaisomas ne toliau kaip 100 mm pasroviui nuo pirminio filtro ir neturi su juo liestis. Filtrai gali būti pasverti atskirai arba kaip pora sudėti darbiniais paviršiais į vidų.

1.5.1.4. Srauto prieš filtrą greitis

Turi būti pasiektas 35–100 cm/s dujų praėjimo per filtrą greitis. Slėgio kritimo padidėjimas nuo bandymo pradžios iki pabaigos neturi būti didesnis kaip 25 kPa.

1.5.1.5. Filtro įkrova

Dažniausiai naudojamo dydžio filtrams rekomenduojama mažiausia filtro įkrova yra pateikta šioje lentelėje. Didesniems filtrams mažiausia įkrova turi būti 0,65 mg/1000 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 pirmiau nurodytos atitinkamos vertės ir suminio režimų skaičiaus kvadratinės šaknies sandauga.

1.5.2. Svėrimo kameros ir analizinių svarstyklių specifikacijos

1.5.2.1. Svėrimo kameros sąlygos

Kameros (arba kambario), kurioje dalelių filtrai kondicionuojami ir sveriami, visą kondicionavimo ir svėrimo laiką turi būti palaikoma 295 K (22 °C) ± 3 K temperatūra. Turi būti užtikrinta drėgmė, kurios rasos taško temperatūra būtų 282,5 K (9,5 °C) ± 3 K, o santykinė drėgmė būtų 45 ± 8 %.

1.5.2.2. Etaloninio filtro svėrimas

Kameros (arba kambario) aplinkoje neturi būti jokių aplinkos teršalų (pvz., dulkių), kurie nusėstų ant kietųjų dalelių filtrų juos stabilizuojant. Nukrypimai nuo svėrimo kameros specifikacijų, apibrėžtų 1.5.2.1 skirsnyje, leidžiami, jei šių nukrypimų trukmė yra ne didesnė kaip 30 min. Svėrimo kamera būtinas specifikacijas turėtų atitikti prieš tai, kaip joje pasirodo darbuotojai. Bent du nevartoti etaloniniai filtrai arba etaloninių filtrų poros turi būti pasverti per 4 valandas po ėminių filtrų svėrimo, tačiau geriau tai daryti vienu metu. Jie turi būti tokio pat dydžio ir iš tokios pat medžiagos, kaip ir ėminių filtrai.

Jei tarp ėminių filtro svėrimų etaloninių filtrų (etaloninių filtrų porų) vidutinės masės pokytis yra didesnis kaip 10 µg, visi ėminio filtrai išmetami, o išmetamų teršalų bandymas pakartojamas.

Jei nevykdomi svėrimo kambario stabilumo kriterijai, apibrėžti 1.5.2.1 skirsnyje, bet etaloninio filtro (poros) svėrimas atitinka pirmiau nurodytus kriterijus, variklio gamintojas gali pasirinkti, ar priimti ėminio filtro masės vertes, ar anuliuoti bandymus, sutvarkyti svėrimo kambario kontrolės sistemą ir pakartoti bandymą.

1.5.2.3. Analizinės svarstyklės

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

1.5.2.4. Statinės elektros reiškinių šalinimas

Siekiant pašalinti statinės elektros reiškinius, filtrai prieš svėrimą turi būti neutralizuojami, pvz., polonio neutralizavimo įtaisu arba panašaus veikimo įtaisu.

1.5.3. Papildomos kietųjų dalelių matavimo specifikacijos

Visų praskiedimo sistemos ir ėminių ėmimo sistemos dalys nuo išmetimo vamzdžio iki filtro laikiklio, kurios liečiasi su nepraskiestomis ir praskiestomis išmetamosiomis dujomis, turi būti projektuojamos taip, kad kiek įmanoma būtų sumažintas kietųjų dalelių nusėdimas arba pakitimas. Visos dalys turi būti pagamintos iš elektrai laidžių medžiagų, kurios nereaguoja su išmetamųjų dujų komponentais, ir įžemintos siekiant išvengti elektrostatinių reiškinių.

2. MATAVIMŲ IR ĖMINIŲ ĖMIMO METODIKOS (NRTC BANDYMAS)

2.1. Įvadas

Bandymui pateikto variklio išmetami dujiniai ir kietųjų dalelių komponentai yra matuojami VI priede aprašytais metodais. VI priedo metoduose aprašomos rekomenduojamos išmetamųjų dujų analizės sistemos (1.1 skirsnis) ir rekomenduojamos kietųjų dalelių praskiedimo ir ėminių ėmimo sistemos (1.2 skirsnis).

2.2. Dinamometro ir bandymo kameros įranga

Variklių bandymai ant variklio dinamometro išmetamųjų dujų kiekiui nustatyti turi būti daromi naudojant šią įrangą:

2.2.1. Variklio dinamometras

Turi būti naudojamas variklio dinamometras, kurio charakteristikos tinka daryti bandymų ciklą, aprašytą šio priedo 4 priedėlyje. Sukimo momento ir apsisukimų dažnio matavimams turi būti naudojami prietaisai, kuriais būtų galima išmatuoti nurodytų ribų veleno galią. Gali būti reikalingi papildomi apskaičiavimai. Matavimo įrangos tikslumas turi būti toks, kad nebūtų viršytos 3 lentelėje nurodytų skaičių didžiausios leidžiamos tolerancijos vertės.

2.2.2. Kiti prietaisai

Prireikus turi būti naudojami degalų suvartojimo, oro suvartojimo, aušinimo priemonės ir tepalo temperatūros, išmetamųjų dujų slėgio ir įsiurbimo kolektoriaus slėgio mažėjimo, išmetamųjų dujų temperatūros, įsiurbiamo oro temperatūros, atmosferos slėgio, drėgmės ir degalų temperatūros matavimo prietaisai. Šie prietaisai turi atitikti 3 lentelėje pateiktus reikalavimus.

3 lentelė. Matavimo prietaisų tikslumas

Nr.	Matavimo prietaisas	Tikslumas
1	Variklio apsisukimų dažnis	$\pm 2 \%$ rodmens arba $\pm 1 \%$ variklio didžiausios vertės, kuri didesnė
2	Sukimo momentas	$\pm 2 \%$ rodmens arba $\pm 1 \%$ variklio didžiausios vertės, kuri didesnė
3	Degalų suvartojimas	$\pm 2 \%$ variklio didžiausios vertės
4	Oro suvartojimas	$\pm 2 \%$ rodmens arba $\pm 1 \%$ variklio didžiausios vertės, kuri didesnė
5	Išmetamųjų dujų srautas	$\pm 2,5 \%$ rodmens arba $\pm 1,5 \%$ variklio didžiausios vertės, kuri didesnė
6	Temperatūra $< 600 \text{ K}$	$\pm 2 \text{ K}$ absoliučiosios vertės
7	Temperatūra $> 600 \text{ K}$	$\pm 1 \%$ rodmens
8	Išmetamųjų dujų slėgis	$\pm 0,2 \text{ kPa}$ absoliučiosios vertės
9	Slėgio sumažėjimas įsiurbimo kolektoriuje	$\pm 0,05 \text{ kPa}$ absoliučiosios vertės
10	Atmosferos slėgis	$\pm 0,1 \text{ kPa}$ absoliučiosios vertės
11	Kitos slėgio vertės	$\pm 0,1 \text{ kPa}$ absoliučiosios vertės
12	Absoliučioji drėgmė	$\pm 5 \%$ rodmens
13	Praskiedimo oro srautas	$\pm 2 \%$ rodmens
14	Praskiestų išmetamųjų dujų srautas	$\pm 2 \%$ rodmens

2.2.3. Natūralių išmetamųjų dujų srautas

Norint apskaičiuoti teršalų kiekį natūraliose išmetamosiose dujose ir kontroliuoti dalies

srauto praskiedimo sistemą, būtina žinoti išmetamųjų dujų masės srautą. Išmetamųjų dujų masės srautui nustatyti galima taikyti bet kurį toliau nurodytą metodą.

Norint apskaičiuoti išmetamųjų teršalų kiekį visų toliau aprašytų metodų atsako trukmė turi būti lygi arba mažesnė kaip analizatoriaus atsako trukmė, kaip apibrėžta 2 priedėlio 1.11.1 skirsnyje.

Dalies srauto praskiedimo sistemai kontroliuoti atsako trukmė turi būti mažesnė. Naudojant tiesiogiai kontroliuojamas dalies srauto praskiedimo sistemas, atsako trukmė turi būti $\leq 0,3$ s. Jei dalies srauto praskiedimo sistemoms taikoma išankstinė kontrolė pagal iš anksto padaryto bandymo duomenis, išmetamųjų dujų srauto matavimo sistemos atsako trukmė turi būti ≤ 5 s, signalo kilimo trukmė ≤ 1 s. Sistemos atsako trukmę turi nustatyti prietaiso gamintojas. Kombinuotieji atsako trukmės reikalavimai išmetamųjų dujų srautui ir dalies srauto praskiedimo sistemoms yra nurodyti 2.4 skirsnyje.

Tiesioginio matavimo metodas

Momentinis išmetamųjų dujų srautas gali būti matuojamas naudojant šias sistemas:

- slėgio skirtumo įtaisų, pvz., srauto tūtą (išsami informacija pateikta ISO 5167:2000).
- ultragarsinį srautmatį
- sūkurinį srautmatį.

Turi būti imamas atsargumo priemonių išvengti matavimo paklaidoms, kurios turėtų įtakos išmetamųjų teršalų kiekio verčių paklaidoms. Tokias priemones sudaro kruopštus įtaiso įrengimas variklio išmetimo sistemoje pagal prietaiso gamintojo rekomendacijas ir gerą inžinerinę praktiką. Ypač svarbu, kad įtaiso įrengimas nedarytų įtakos variklio darbui ir išmetamiems teršalams.

Srautmačiai turi atitikti tikslumo specifikacijas, nurodytas 3 lentelėje.

Oro srauto ir degalų srauto matavimas

Tai sudaro oro srauto ir degalų srauto matavimas tinkamais srautmačiais. Momentinis išmetamųjų dujų srautas apskaičiuojamas taip:

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

Srautmačiai turi atitikti tikslumo specifikacijas, nurodytas 3 lentelėje, tačiau jie turi būti pakankamai tikslūs, kad galėtų atitikti išmetamųjų dujų srauto tikslumo specifikacijas.

Bandomųjų dujų matavimo metodas

Pagal šį metodą išmetamosiose dujose matuojama bandomųjų dujų koncentracija.

Žinomas kiekis inertinių dujų (pvz., grynas helis) įpurškiamas į išmetamąsias dujas kaip bandomosios dujos. Dujos sumaišomos ir praskiedžiamos išmetamosiomis dujomis, tačiau turi nereaguoti išmetimo vamzdyje. Toliau išmetamųjų dujų ėminyje matuojama dujų koncentracija.

Siekiant visiškai sumaišyti bandomąsias dujas, išmetamųjų dujų ėmimo zondas turi būti įrengtas bent 1 m arba 30 išmetimo vamzdžio skersmenų atstumu, jei didesnis, pasroviui nuo bandomųjų dujų įpurškimo vietos. Ėminių ėmimo zondas gali būti įrengtas arčiau įpurškimo vietos, jei visiškas sumaišymas tikrinamas lyginant bandomųjų dujų koncentraciją ir etaloninę koncentraciją, kai bandomosios dujos įpurškiamos prieš variklį.

Bandomųjų dujų srautas turi būti tokio dydžio, kad po sumaišymo bandomųjų dujų koncentracija varikliui dirbant tuščiąja eiga būtų mažesnė kaip bandomųjų dujų analizatoriaus skalės didžiausia vertė.

Išmetamųjų dujų srautas apskaičiuojamas taip:

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

čia:

G_{EXHW} – momentinis išmetamųjų dujų masės srautas (kg/s)

G_T – bandomųjų dujų srautas (cm³/min)

$conc_{mix}$ – momentinė bandomųjų dujų koncentracija po sumaišymo (ppm)

ρ_{EXH} – išmetamųjų dujų tankis (kg/m³)

$conc_a$ – bandomųjų dujų fono koncentracija įleidžiamame ore (ppm)

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

Kai fono koncentracija sudaro mažiau kaip 1 % bandomųjų dujų po sumaišymo koncentracijos ($conc_{mix.}$) esant didžiausiam išmetamųjų dujų srautui, į fono koncentraciją galima neatsižvelgti.

Visa sistema turi atitikti tikslumo specifikacijas dėl išmetamųjų dujų srauto ir turi būti kalibruojama pagal 2 priedėlio 1.11.2 skirsnį.

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. Momentinis išmetamųjų dujų masės srautas apskaičiuojamas taip:

$$G_{EXHW} = G_{AIRW} \times \left(1 + \frac{1}{A/F_{st} \times \lambda} \right)$$
$$\lambda = \frac{\left(100 - \frac{conc_{CO} \times 10^{-4}}{2} - conc_{HC} \times 10^{-4} \right) + \left(0,45 \times \frac{1 - \frac{2 \times conc_{CO} \times 10^{-4}}{3,5 \times conc_{CO_2}}}{1 + \frac{conc_{CO} \times 10^{-4}}{3,5 \times conc_{CO_2}}} \right) \times (conc_{CO_2} + conc_{CO} \times 10^{-4})}{6,9078 \times (conc_{CO_2} + conc_{CO} \times 10^{-4} + conc_{HC} \times 10^{-4})}$$

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.

Apskaičiavimas daromas dyzeliniams degalams, kai H/C santykis lygus 1,8.

Oro srautmetis turi atitikti 3 lentelės specifikacijas, naudojamas CO_2 analizatorius turi atitikti 2.3.1 skirsnio specifikacijas, o visa sistema turi atitikti išmetamųjų dujų srauto tikslumo specifikacijas.

Pasirinktinai galima naudoti oro ir degalų santykio matavimo įrangą, pvz., cirkonio tipo jutiklį, norint išmatuoti santykinį oro ir degalų santykį pagal 2.3.4 skirsnio specifikacijas.

2.2.4. Praskiestų išmetamųjų dujų srautas

Norint apskaičiuoti teršalų kiekį praskiestose išmetamosiose dujose, būtina žinoti praskiestų išmetamųjų dujų masės srautą. Suminis praskiestų išmetamųjų dujų srautas per ciklą (kg/bandymui) apskaičiuojamas pagal ciklui gautas matavimo vertes ir atitinkamus srauto matavimo įtaiso kalibravimo duomenis (V_0 – PDP, K_V – CFV, C_d – SSV); turi būti taikomi atitinkami metodai, aprašyti 3 priedėlio 2.2.1 skirsnyje. Jei kietųjų dalelių ir dujinių teršalų suminė ėminio masė yra didesnė kaip 0,5 % viso CVS srauto, turi būti daroma CVS srauto pataisa arba kietųjų dalelių ėminio srautas turi būti grąžintas į CVS prieš srauto matavimo įtaisą.

2.3. Dujinių komponentų nustatymas

2.3.1. Bendrosios analizatorių specifikacijos

Analizatoriuje turi būti matavimo diapazonas, atitinkantis tikslumą, kurio reikia norint išmatuoti išmetamųjų dujų komponentų koncentracijos vertes (1.4.1.1 skirsnis). Rekomenduojama analizatorius naudoti taip, kad matuojamos koncentracijos rodmuo sudarytų 15 %–100 % visos skalės.

Jei visos skalės vertė lygi 155 ppm (arba ppm C) arba mažesnė, arba jei naudojamos išvesties sistemos (kompiuteriai, duomenų registruotuvai), kurios gali užtikrinti pakankamą tikslumą ir skiriamąją gebą diapazone iki 15 % visos skalės, yra priimtini koncentracijos rodmenys, mažesni kaip 15 % visos skalės. Šiuo atveju turi būti daromas papildomas kalibravimas kalibravimo kreivių tikslumui užtikrinti, III priedo 2 priedėlio 1.5.5.2 skirsnis.

Įrangos elektromagnetinis suderinamumas (EMC) turi būti tokio lygio, kuris leistų kiek įmanoma sumažinti papildomas paklaidas.

2.3.1.1. Matavimų paklaida

Analizatorius neturi nukrypti nuo vardinės kalibravimo taško vertės daugiau kaip $\pm 2\%$ rodmenis arba $0,3\%$ visos skalės, jei ši vertė didesnė.

Pastaba.

Šiame standarte tikslumas yra apibrėžiamas kaip analizatoriaus rodmenis nuokrypis nuo kalibravimo, naudojant kalibravimo dujas, vardinių verčių ($\equiv$ tikrųjų verčių).

2.3.1.2. Pakartojamumas

Pakartojamumas, kuris apibrėžiamas kaip 2,5 karto standartinis nuokrypis, gautas 10 kartų pakartotinai matuojant atsaką į vartojamas kalibravimo arba patikros dujas, turi būti ne didesnis kaip $\pm 1\%$ visos skalės kiekviename naudojamame didesnės kaip 155 ppm (arba ppm C) koncentracijos diapazone arba $\pm 2\%$ kiekviename mažesniame kaip 155 ppm (ar ppm C) diapazone.

2.3.1.3. Triukšmas

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

2.3.1.4. Nulinio dreifas

Nulinio dreifas per vieną valandą turi būti mažesnis kaip 2% visos skalės vertės mažiausiame taikomame diapazone. Atsakas į nulinio koncentraciją yra apibrėžiamas kaip vidutinis atsakas, įskaitant triukšmą, į nulinio nustatymo dujų koncentraciją per 30 s.

2.3.1.5. Patikros vertės dreifas

Patikros vertės dreifas per vieną valandą turi būti mažesnis kaip 2% visos skalės vertės mažiausiame taikomame diapazone. Patikros vertė apibrėžiama kaip skirtumas tarp atsako į patikros dujų koncentraciją ir atsako į nulinio nustatymo dujų koncentraciją. Atsakas į patikros vertę apibrėžiamas kaip vidutinis atsakas, įskaitant triukšmą, į patikros dujų koncentraciją per 30 s.

2.3.1.6. Signalo kilimo trukmė

Analizuojant natūralias išmetamąsias dujas, matavimo sistemoje įrengto analizatoriaus signalo kilimo trukmė turi būti ne didesnė kaip 2,5 s.

Pastaba.

Įvertinant vien tik analizatoriaus atsako trukmę, nebus aiškiai nustatomas visos sistemos tinkamumas pereinamųjų režimų bandymams daryti. Visos sistemos turi, ypač neveikos turi, turės įtakos ne tik pernešimo nuo zondo iki analizatoriaus trukmei, bet ir kilimo trukmei. Be to, pernešimo analizatoriaus viduje trukmė bus apibrėžiama kaip analizatoriaus atsako trukmė, kaip ir konverterio arba vandens gaudyklių NO_x analizatorių viduje atveju. Visos sistemos atsako trukmės nustatymas yra aprašytas 2 priedėlio 1.11.1 skirsnyje.

2.3.2. Dujų džiovinimas

Taikomos NRSC bandymų ciklo specifikacijos (1.4.2 skirsnis), kaip aprašyta toliau.

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

2.3.3. Analizatoriai

Taikomos NRSC bandymų ciklo specifikacijos (1.4.3 skirsnis), kaip aprašyta toliau.

Dujos, kurių kiekį reikia nustatyti, turi būti analizuojamos šiais prietaisais. Netiesinio atsako analizatoriams leidžiama taikyti tiesinimo grandines.

2.3.3.1. Anglies monoksido (CO) analizė

Anglies monoksido analizatorius turi būti nedisperguojantis infraraudonosios spinduliuotės absorbcijos (NDIR) analizatorius.

2.3.3.2. Anglies dioksido (CO₂) analizė

Anglies dioksido analizatorius turi būti nedisperguojantis infraraudonosios spinduliuotės absorbcijos (NDIR) analizatorius.

2.3.3.3. Angliavandenilių (HC) analizė

Angliavandenilių analizatorius turi būti šildomo liepsnos jonizacinio detektoriaus (HFID) tipo su detektoriumi, vožtuvais, vamzdynu ir pan., šildomais tiek, kad dujų temperatūra būtų 463 K (190 °C) ± 10 K.

2.3.3.4. Azoto oksidų (NO_x) analizė

Azoto oksidų analizatorius turi būti chemiluminescencinio detektoriaus (CLD) arba šildomo chemiluminescencinio detektoriaus (HCLD) tipo su NO₂/NO konverteriu, jei matuojamos sausos dujos. Jei matuojamos drėgnos dujos, turi būti naudojamas HCLD su konverteriu, kurio temperatūra būtų didesnė kaip 328 K (55 °C), jei atitinka gesinimo vandens garais tikrinimo reikalavimus (III priedo 2 priedėlio 1.9.2.2 skirsnis).

Naudojant CLD ir HCLD, sienelių temperatūra ėminio kelyje turi būti 328 K–473 K (55 °C–200 °C) iki konverterio, jei matuojamos sausos dujos, ir iki analizatoriaus, jei matuojamos drėgnos dujos.

2.3.4. Oro ir degalų santykio matavimas

Naudojama oro ir degalų santykio matavimo įranga išmetamųjų dujų srautui nustatyti, kaip apibrėžta 2.2.3 skirsnyje, turi būti plataus diapazono oro ir degalų santykio jutiklis arba cirkonio tipo lambda jutiklis.

Jutiklis įrengiamas tiesiogiai ant išmetimo vamzdžio tokioje vietoje, kurioje išmetamųjų dujų temperatūra yra pakankamai didelė, kad būtų išvengta vandens kondensacijos.

Jutiklio ir kartu naudojamos elektronikos tikslumas turi atitikti šias ribas:

± 3 % rodmenis, $\lambda < 2$

± 5 % rodmenis, $2 \leq \lambda < 5$

± 10 % rodmenis, $5 \leq \lambda$

Siekiant atitikti pirmiau nurodytą tikslumą, jutiklis turi būti kalibruojamas, kaip apibrėžta prietaiso gamintojo.

2.3.5. Dujinių teršalų ėminių ėmimas

2.3.5.1. Natūralių išmetamųjų dujų srautas

Išmetamųjų teršalų kiekiui natūraliose išmetamosiose dujose apskaičiuoti taikomos NRSC bandymų ciklo specifikacijos (1.4.4 skirsnis), kaip aprašyta toliau.

Dujinių išmetamųjų teršalų ėminių zondai turi būti įtaisyti ne mažiau kaip 0,5 m arba per tris išmetimo vamzdžio skersmenis, pasirenkamas didesnis atstumas, kiek tik įmanoma prieš srovę nuo išmetamųjų dujų sistemos išėjimo angos ir pakankamai arti variklio, kad prie zondo išmetamųjų dujų temperatūra būtų ne mažesnė kaip 343 K (70 °C).

Jei tai daugiacylinдрis variklis su šakotu išmetamųjų dujų kolektoriumi, zondo įvadas turi būti gana toli pasroviui, užtikrinant, kad ėminys atitiktų visų cilindrų išmetamųjų dujų vidurkį. Daugiacylinдрiuose varikliuose su atskiromis kolektorių grupėmis, pvz., „V“ tipo konfigūracijos variklyje, leistina imti ėminį iš kiekvienos grupės atskirai ir apskaičiuoti išmetamųjų dujų vidurkį. Gali būti taikomi kiti metodai, jei būtų įrodyta, kad jie yra suderinami su aukščiau minėtais metodais. Išmetamųjų teršalų kiekiui apskaičiuoti turi būti naudojamas visas variklio išmetamųjų dujų masės srautas.

Jei išmetamųjų dujų sudėčiai įtakos turi bet kokia papildomo išmetamųjų dujų apdorojimo sistema, išmetamųjų dujų ėminys turi būti imamas prieš šį įtaisą darant I etapo bandymus ir už šio įtaiso darant II etapo bandymus.

2.3.5.2. Praskiestų išmetamųjų dujų srautas

Jei naudojama viso srauto praskiedimo sistema, taikomos šios specifikacijos.

Išmetimo vamzdis tarp variklio ir viso srauto praskiedimo sistemos turi atitikti VI priedo

reikalavimus.

Dujinių teršalų ėminių zondas (-ai) turi būti įrengtas tokioje praskiedimo tunelio vietoje, kurioje praskiedimo oras ir išmetamosios dujos yra gerai sumaišomos ir kuri būtų visiškai šalia kietųjų dalelių ėminių ėmimo zondo.

Paprastai ėminius galima imti dviem būdais:

- teršalai renkami į ėminio ėmimo maišą visą bandymo ciklą ir matuojami baigus bandymą,
- teršalai imami nepertraukiamai ir jų kiekis integruojamas visam ciklui; šis metodas yra privalomas HC ir NO_x.

Fono koncentracija nustatoma ėminyje, kuris turi būti paimtas į ėminio maišą prieš praskiedimo tunelį, ir jos vertė atimama iš išmetamų teršalų koncentracijos pagal 3 priedėlio 2.2.3 skirsnį.

2.4. Kietųjų dalelių nustatymas

Kietosioms dalelėms nustatyti reikalinga praskiedimo sistema. Praskiesti galima naudojant dalies srauto praskiedimo sistemą arba viso srauto praskiedimo sistemą. Srautas per praskiedimo sistemą turi būti pakankamai didelis, kad visiškai būtų išvengta vandens kondensacijos praskiedimo ir ėminių ėmimo sistemose, o praskiestų išmetamųjų dujų temperatūra prieš pat filtro laikiklius būtų nuo 315 K (42 °C) iki 325 K (52 °C). Praskiedimo orą leidžiama džiovinti prieš jam patenkant į praskiedimo sistemą, jei oras labai drėgnas. Rekomenduojama iš anksto pakaitinti praskiedimo orą iki didesnės kaip 303 K (30 °C) ribinės temperatūros, jei aplinkos temperatūra mažesnė kaip 293 K (20 °C). Tačiau prieš įleidžiant išmetamąsias dujas į praskiedimo tunelį praskiedimo oro temperatūra turi būti ne didesnė kaip 325 K (52 °C).

Kietųjų dalelių ėminio ėmimo zondas turi būti įrengtas prie pat dujinių teršalų ėminio ėmimo zondo ir įranga turi atitikti 2.3.5 skirsnio nuostatas.

Kietųjų dalelių masei nustatyti reikia turėti kietųjų dalelių ėminių ėmimo sistemą, kietųjų dalelių ėminių ėmimo filtrus, mikrogramų svarstyklės ir svėrimo kamerą, kurioje būtų kontroliuojama temperatūra ir drėgmė.

Srauto dalies praskiedimo sistemų specifikacijos

Dalies srauto praskiedimo sistema turi būti sukonstruota taip, kad išmetamųjų dujų srautas būtų padalytas į dvi dalis, mažesnioji būtų praskiedžiama oru ir vėliau naudojama kietosioms dalelėms matuoti. Dėl to svarbu labai tiksliai nustatyti praskiedimo santykį. Galima taikyti skirtingus padalijimo metodus ir šiuo atveju nuo padalijimo būdo labai priklauso ėminių ėmimo įrangos tipas ir metodikos (VI priedo 1.2.1.1 skirsnis).

Norint kontroliuoti dalies srauto praskiedimo sistemą, sistemos atsakas turi būti greitas. Sistemos transformacijos trukmė turi būti nustatyta taikant metodiką, aprašytą 2 priedėlio 1.11.1 skirsnyje.

Jei išmetamųjų dujų srauto matavimo (žr. pirmesnį skirsnį) ir dalinio srauto sistemos derinio transformacijos trukmė yra mažesnė kaip 0,3 s, galima naudoti tiesioginę kontrolę. Jei transformacijos trukmė yra didesnė kaip 0,3 s, turi būti taikoma išankstinė kontrolė pagal iš anksto padaryto bandymo duomenis. Šiuo atveju kilimo trukmė turi būti ≤ 1 s, o derinio 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 turi būti daroma G_{SE} ir G_{EXHW} santykio regresijos analizė, kai duomenų rinkimo greitis yra ne mažesnis kaip 5 Hz, ir vykdomi šie kriterijai:

- G_{SE} ir G_{EXHW} tiesinės regresijos koreliacijos koeficientas r turi būti ne mažesnis kaip 0,95,
- G_{SE} pagal G_{EXHW} vertę standartinė paklaida neturi būti didesnė kaip 5 % G_{SE} didžiausios vertės.

- regresijos linijos G_{SE} atkarpa neturi būti didesnė kaip ± 2 % G_{SE} didžiausios vertės.

Pasirinktinai galima daryti išankstinį bandymą ir išankstinio bandymo išmetamųjų dujų masės srauto signalą naudoti ėminio srautui į kietųjų dalelių sistemą (išankstinė kontrolė). Tokia metodika yra reikalinga, jei kietųjų dalelių sistemos transformacijos trukmė $t_{50, P}$ ir (arba)

išmetamųjų dujų masės srauto signalo transformacijos trukmė $t_{50, F}$ yra $> 0,3$ s. Tikslus dalies srauto praskiedimo sistemos reguliavimas pasiekiamas, jei išankstinio bandymo $G_{EXHW, pre}$ laikinė charakteristika, reguliuojanti G_{SE} , pastumiama per „išankstinį“ laiką $t_{50, P} + t_{50, F}$.

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

Jei naudojamos dalies srauto praskiedimo sistemos, reikia kreipti ypatingą dėmesį į ėminio srauto G_{SE} tikslumą, jei srautas nematuojamas tiesiogiai, bet nustatomas matuojant srautų skirtumą:

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

Šiuo atveju G_{TOTW} ir $G_{DILW} \pm 2$ % tikslumo nepakanka, norint garantuoti priimtina G_{SE} tikslumą. Jei dujų srautas nustatomas matuojant srautų skirtumą, didžiausia skirtumo paklaida turi būti tokia, kad G_{SE} tikslumas būtų ± 5 %, kai praskiedimo santykis yra mažesnis kaip 15. Tikslumas gali būti apskaičiuotas imant kiekvieno prietaiso vidutinę kvadratinę paklaidą.

Priimtiną G_{SE} tikslumą gali būti gautas taikant kurį nors iš šių metodų:

a) G_{TOTW} ir G_{DILW} absoliučiosios tikslumo vertės yra $\pm 0,2$ %, ir tai garantuoja G_{SE} tikslumą ≤ 5 % esant praskiedimo santykiui 15. Tačiau esant didesniai praskiedimo santykiui paklaidos bus didesnės.

b) G_{DILW} kalibruojamas pagal G_{TOTW} ir gaunamas a punkte nurodytas G_{SE} tikslumas. Tokio kalibravimo detalės pateiktos 2 priedėlio 2.6 skirsnyje.

c) G_{SE} tikslumas nustatomas netiesiogiai pagal praskiedimo santykio, nustatyto naudojant bandomąsias dujas, pvz., CO_2 , tikslumą. Ir šiuo atveju G_{SE} tikslumas turi būti lygus tikslumui, gautam pagal a punkto metodą.

d) G_{TOTW} ir G_{DILW} absoliučiosios tikslumo vertės yra ± 2 % visos skalės, didžiausia G_{TOTW} ir G_{DILW} skirtumo paklaida yra 0,2 %, o tiesiškumo paklaida yra lygi $\pm 0,2$ % didžiausios G_{TOTW} vertės, gautos darant bandymą.

2.4.1. Kietųjų dalelių ėminių ėmimo filtrai

2.4.1.1. Filtrų specifikacija

Sertifikavimo bandymams reikia naudoti fluorintais angliavandeniliais dengtus stiklo pluošto filtrus arba anglies fluoro membraninius filtrus. Specialiais atvejais gali būti naudojamos kitos filtro medžiagos. Visų tipų filtrų 0,3 μm DOP (dioktilftalato) sulaikymo koeficientas turi būti bent 99 %, kai dujų greitis prieš filtrą yra 35–100 cm/s. Darant koreliacijos bandymus tarp laboratorijų arba tarp gamintojo ir patvirtinimo liudijimą išduodančios institucijos, turi būti naudojami visiškai vienodos kokybės filtrai.

2.4.1.2. Filtrų dydis

Kietųjų dalelių filtrų skersmuo turi būti ne mažesnis kaip 47 mm (darbinis skersmuo 37 mm). Galima naudoti ir didesnio skersmens filtrus (2.4.1.5 skirsnis).

2.4.1.3. Pirminiai ir atsarginiai filtrai

Darant bandymų seką, praskiestų išmetamųjų dujų ėminiai turi būti imami naudojant nuosekliai įdėtų filtrų porą (pirminis ir atsarginis filtras). Atsarginis filtras įtaisomas ne toliau kaip 100 mm pasroviui nuo pirminio filtro ir neturi su juo liestis. Filtrai gali būti pasverti atskirai arba kaip pora sudėti darbiniais paviršiais į vidų.

2.4.1.4. Srauto prieš filtrą greitis

Turi būti pasiektas 35–100 cm/s dujų praėjimo per filtrą greitis. Slėgio kritimo padidėjimas nuo bandymo pradžios iki pabaigos neturi būti didesnis kaip 25 kPa.

2.4.1.5. Filtro įkrova

Dažniausiai naudojamo dydžio filtrams rekomenduojama mažiausia filtro įkrova yra pateikta šioje lentelėje. Didesniems filtrams mažiausia įkrova turi būti 0,65 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 analizinių svarstyklių specifikacijos

2.4.2.1. Svėrimo kameros sąlygos

Kameros (arba kambario), kurioje dalelių filtrai kondicionuojami ir sveriami, visą kondicionavimo ir svėrimo laiką turi būti palaikoma $295\text{ K } (22\text{ }^{\circ}\text{C}) \pm 3\text{ K}$ temperatūra. Turi būti užtikrinta drėgmė, kurios rasos taško temperatūra būtų $282,5\text{ K } (9,5\text{ }^{\circ}\text{C}) \pm 3\text{ K}$, o santykinė drėgmė būtų $45 \pm 8\%$.

2.4.2.2. Etaloninio filtro svėrimas

Kameros (arba kambario) aplinkoje neturi būti jokių aplinkos teršalų (pvz., dulkių), kurie nusėstų ant kietųjų dalelių filtrų juos stabilizuojant. Nukrypimai nuo svėrimo kameros specifikacijų, apibrėžtų 2.4.2.1 skirsnyje, leidžiami, jei šių nukrypimų trukmė yra ne didesnė kaip 30 min. Svėrimo kamera būtinas specifikacijas turėtų atitikti prieš tai, kaip joje pasirodo darbuotojai. Bent du nevertoti etaloniniai filtrai arba etaloninių filtrų poros turi būti pasverti per keturias valandas po ėminių filtrų svėrimo, tačiau geriau tai daryti vienu metu. Jie turi būti tokio pat dydžio ir iš tokios pat medžiagos kaip ir ėminių filtrai.

Jei tarp ėminių filtro svėrimų etaloninių filtrų (etaloninių filtrų porų) vidutinės masės pokytis yra didesnis kaip $10\text{ }\mu\text{g}$, visi ėminių filtrai išmetami, o išmetamų teršalų bandymas pakartojamas.

Jei nevykdomi svėrimo kambario stabilumo kriterijai, apibrėžti 2.4.2.1 skirsnyje, bet etaloninio filtro (poros) svėrimas atitinka pirmiau nurodytus kriterijus, variklio gamintojas gali pasirinkti, ar priimti ėminio filtro masės vertes, ar anuliuoti bandymus, sutvarkyti svėrimo kambario kontrolės sistemą ir pakartoti bandymą.

2.4.2.3. Analizinės svarstyklės

Analizinių svarstyklių, naudojamų visų filtrų masei nustatyti, preciziškumas (standartinis nuokrypis) turi būti $2\text{ }\mu\text{g}$, o skiriamoji geba – $1\text{ }\mu\text{g}$ (1 skaitmuo atitinka $1\text{ }\mu\text{g}$), apibrėžta svarstyklių gamintojo.

2.4.2.4. Statinės elektros reiškinių šalinimas

Siekiant pašalinti statinės elektros reiškinius, filtrai prieš svėrimą turi būti neutralizuojami, pvz., polonio neutralizavimo įtaisu arba panašaus veikimo įtaisu.

2.4.3. Papildomos kietųjų dalelių matavimo specifikacijos

Visų praskiedimo sistemos ir ėminių ėmimo sistemos dalys nuo išmetimo vamzdžio iki filtro laikiklio, kurios liečiasi su nepraskiestomis ir praskiestomis išmetamosiomis dujomis, turi būti projektuojamos taip, kad kiek įmanoma būtų sumažintas kietųjų dalelių nusėdimas arba pakitimas. Visos dalys turi būti pagamintos iš elektrai laidžių medžiagų, kurios nereaguoja su išmetamųjų dujų komponentais, ir įžemintos siekiant išvengti elektrostatinių reiškinių.“

1. KALIBRAVIMO METODIKA (NRSC, NRTC⁽¹⁾)

1.1. Įvadas

Kiekvienas analizatorius yra kalibruojamas kiek įmanoma dažniau, kad jis atitiktų šio standarto tikslumo reikalavimus. Šioje dalyje apibūdintas naudotinas kalibravimo metodas, kuris taikomas analizatoriams, nurodytiems 1 priedėlio 1.4.3 papunktyje.

1.2. Kalibravimo dujos

Turi būti atsižvelgiama į visų kalibravimo dujų laikymo terminus.

Turi būti užrašomas gamintojo nurodytas kalibravimo dujų galiojimo laikas.

1.2.1. Grynosios dujos

Privalomas dujų grynumas apibrėžiamas toliau pateiktomis ribinėmis užterštumo vertėmis. Šios dujos turi būti prieinamos naudoti:

- išgrynintasis azotas (tarša ≤ 1 ppm C, ≤ 1 ppm CO₂, $\leq 0,1$ ppm NO)

- išgrynintasis deguonis (grynumas $> 99,5$ proc. O₂ tūrio)

- vandenilio ir helio mišinys (40 $\pm$ 2 proc. vandenilio, helio pusiausvyra)

(tarša ≤ 1 ppm C, ≤ 400 ppm CO₂)

- išgrynintasis sintetinis oras (tarša ≤ 1 ppm C, ≤ 1 ppm CO, ≤ 400 ppm CO₂, $\leq 0,1$ ppm NO) (deguonies kiekis tarp 18–21 tūrio proc.)

1.2.2. Kalibravimo dujos ir kontrolinis dujų mišinys

Galima gauti tokios cheminės sudėties dujų mišinį:

- C₃H₈ ir išgrynintasis sintetinis oras (žr. 1.2.1 papunktį)

- CO ir išgrynintasis azotas

- NO ir išgrynintasis azotas (NO₂ kiekis, esantis šiose kalibravimo dujose, turi neviršyti 5 proc. NO kiekio)

- O₂ ir išgrynintasis azotas

- CO₂ ir išgrynintasis sintetinis oras

- C₂H₆ ir išgrynintasis sintetinis oras

Pastaba.

Leidžiami ir kiti dujų deriniai, jeigu tos dujos tarpusavyje nereaguoja. Tikroji kalibravimo dujų ir matuojamojo dujų mišinio koncentracija turi būti ± 2 proc. nominaliosios vertės. Visos kalibravimo dujų koncentracijos turi būti pateiktos tūriniais vienetais (tūrio procentai arba ppm). Kalibravimui ir aprėpties intervalui naudojamos dujos taip pat gali būti gautos naudojant dujų dalytuvą, praskiedžiant išgrynintuoju N₂ arba išgrynintuoju sintetiniu oru. Maišymo įtaiso tikslumas turi būti toks, kad praskiestų kalibravimo dujų koncentraciją būtų galima nustatyti neviršijant ± 2 proc. Toks tikslumas reiškia, kad maišymui naudojamos pradinių dujų tūris turi būti žinomas bent ± 1 % tikslumu, susietu su nacionaliniais arba tarptautiniais dujų etalonais. Kiekvienas kalibravimas, kuriam naudojamas maišymo įtaisas, turi būti tikrinamas 15 %–50 % visos skalės. Galima daryti papildomą patikrinimą, naudojant kitas kalibravimo dujas, jei pirmasis patikrinimas nepasisekė.

Pasirinktinai maišymo įtaisas gali būti tikrinamas iš esmės tiesiniu prietaisu, pvz., CLD naudojant NO dujas. Prietaiso diapazonas reguliuojamas patikros dujomis, tiesiogiai prijungtomis prie prietaiso. Maišymo įtaisas turi būti tikrinamas esant naudojamiems nustatymams, o vardinė vertė turi būti lyginama su prietaisu išmatuota koncentracija. Šis skirtumas kiekviename taške turi būti ne didesnis kaip ± 1 % vardinės vertės.

Gali būti taikomi kiti metodai, pagrįsti gera inžinerine praktika, ir pagal išankstinį dalyvaujančių šalių susitarimą.

Pastaba.

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

1.3. Analizatorių ir ėminių ėmimo sistemos eksploatavimo tvarka

Ekspluatuojant analizatorius, laikomasi prietaisų gamintojo sudarytų paleidimo ir eksploataavimo instrukcijų. Turi būti įtraukti minimalūs 1.4–1.9. punktų reikalavimai.

1.4. Hermetiškumo tikrinimas

Turi būti atliekamas sistemos hermetiškumo bandymas. Zondas atjungiamas nuo dujų išmetimo sistemos, galas užkišamas. Įjungiamas analizatoriaus siurblys. Pasibaigus pradiniam stabilizacijos periodui, visi srauto matuokliai turėtų rodyti nulį. Jeigu taip nėra, ėminių ėmimo linijos patikrinamos ir pašalinamas gedimas. Didžiausias leistinas nuotėkis vakuumo pusėje – 0,5 proc. eksploatuojamo debito tikrinamai sistemos daliai. Analizatoriaus srautai ir aplinkinių kanalų srautai gali būti naudojami eksploataciniams debitams įvertinti.

Kitas būdas – koncentracijos pakopinio pokyčio įvedimas ėminių ėmimo linijos pradžioje nešiklinių dujų mišinį pakeičiant matuojamųjų dujų mišiniu.

Jeigu praėjus pakankamam laiko tarpui rodmenys rodo žemesnę koncentraciją negu pateikta koncentracija, tai rodo, kad yra kalibravimo arba hermetiškumo problemų.

1.5. Kalibravimo tvarka

1.5.1. Prietaisų spinta

Prietaisai kalibruojami, kalibravimo kreivės lyginamos su standartinių dujų kreivėmis. Turi būti naudojami tie patys dujų debitai kaip ir imant išmetamųjų dujų ėminius.

1.5.2. Šildymo laikas

Šildymo laikas turėtų būti toks, kokį rekomenduoja gamintojas. Jeigu jis neapibrėžtas, analizatorių rekomenduojama šildyti ne trumpiau kaip dvi valandas.

1.5.3. NDIR ir HFID analizatorius

NDIR analizatorius prireikus yra derinamas, o HFID analizatoriaus degimo liepsna optimizuojama (1.8.1 papunktis).

1.5.4. Kalibravimas

Kiekvienas paprastai naudojamas darbinis diapazonas yra kalibruojamas.

Naudojant išgrynintąjį sintetinį orą (arba azotą), CO, CO₂, NO_x, HC ir O₂ analizatoriai nustatomi ties nuline padala.

Atitinkamos kalibravimo dujos įleidžiamos į analizatorius, užrašomi rodmenys ir pagal 1.5.6 papunktį sudaroma kalibravimo kreivė.

Nulinė padala turi būti dar kartą patikrinama ir, reikalui esant, pakartojama kalibravimo eiga.

1.5.5. Kalibravimo kreivės sudarymas

1.5.5.1. Bendrosios rekomendacijos

Analizatoriaus kalibravimo kreivė sudaroma ne mažiau kaip iš šešių taškų (išskyrus nulį), kurie išdėstomi kiek galima tolygiau. Aukščiausia nominalioji koncentracija turi sudaryti 90 proc. visos skalės arba daugiau.

Kalibravimo kreivė apskaičiuojama mažiausio kartotinio metodu. Jeigu gautasis daugianaris laipsnis yra didesnis už tris, kalibravimo taškų skaičius (kartu su nuliu) turi būti bent jau lygus šiam daugianariam laipsniui + 2.

Kalibravimo kreivė turi nutolti nuo kiekvieno kalibravimo taško nominaliosios vertės daugiau negu ± 2 proc., o nuo nulio – ne daugiau kaip $\pm 0,3$ proc. visos skalės vertės.

Pagal kalibravimo kreivę ir kalibravimo taškus galima patikrinti, ar kalibravimas buvo atliktas teisingai. Turi būti nurodyti skirtingi analizatoriaus charakteristikų parametrai, o ypač:

- matavimo intervalas,
- jautrumas,
- kalibravimo atlikimo data.

1.5.5.2. Kalibruojant mažiau negu 15 proc. visos skalės

Analizatoriaus kalibravimo kreivė sudaroma ne mažiau kaip iš dešimties kalibravimo taškų (išskyrus nulį), išsidėsčiusių taip, kad 50 proc. kalibravimo taškų užimtų mažiau kaip 10 proc. visos skalės.

Kalibravimo kreivė apskaičiuojama mažiausio kartotinio metodu.

Kalibravimo kreivė turi nesiskirti daugiau nei ± 4 proc. nuo kiekvieno kalibravimo taško, o nuo nulio – ne daugiau kaip $\pm 0,3$ proc. visos skalės vertės.

1.5.5.3. Pakaitiniai metodai

Jeigu įmanoma įrodyti, kad pakaitine technologija (pvz., kompiuteris, elektroniniu būdu valdomas diapazonų perjungiklis ir pan.) galima gauti lygiavertį tikslumą, tuomet ji gali būti naudojama.

1.6. Kalibravimo patikra

Kiekvienas paprastai naudojamas darbinis intervalas turi būti patikrintas prieš kiekvieną analizę laikantis toliau nurodytos tvarkos.

Kalibravimas tikrinamas naudojant nešiklines dujas ir matuojamųjų dujų mišinį, kurių nominalioji vertė yra didesnė negu 80 proc. visos matavimo intervalo skalės.

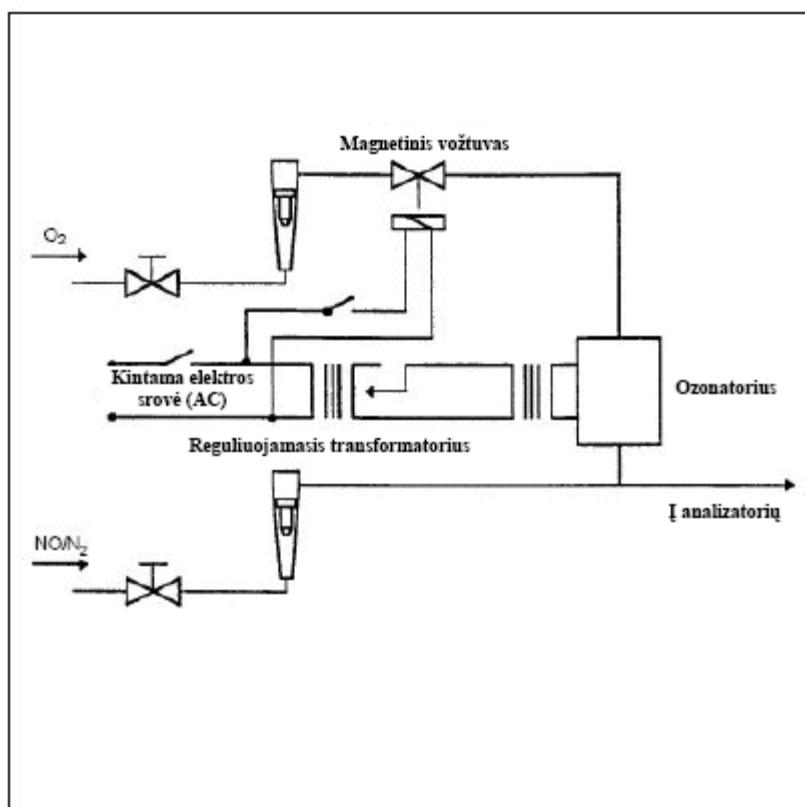
Jeigu dviem nagrinėjamiems taškams nustatytoji vertė skiriasi ne daugiau kaip ± 4 proc. visos skalės nuo nurodytos etaloninės vertės, galima pakeisti derinimo parametrus. Jeigu taip nėra, nauja kalibravimo kreivė turi būti sudaroma pagal 1.5.4 papunktį.

1.7. NO_x konverterio efektyvumo bandymas

Konverterio, naudojamo NO₂ konversijai į NO, efektyvumas yra bandomas kaip nurodyta 1.7.1–1.7.8 papunkčiuose (1 paveikslas).

1.7.1. Bandymo įranga

Naudojant 1 paveiksle pavaizduotą bandymo įrangą (taip pat žr. 1 priedėlio 1.4.3.5 papunktį) ir taikant toliau apibūdintą tvarką, keitiklio efektyvumas gali būti bandomas naudojant ozonatorių.



1 pav. Prietaiso NO₂ konverterio naudingumo koeficientui įvertinti schema

1.7.2. Kalibravimas

CLD ir HCLD kalibruojami pačiame paprasčiausiame darbiname diapazone, laikantis gamintojo nustatytų techninių sąlygų, naudojant nešiklines ir matuojamąsias mišinio dujas (kuriose NO kiekis turi sudaryti apie 80 proc. darbinio diapazono, o NO₂ koncentracija dujų mišinyje turi

būti žemesnė negu 5 proc. NO koncentracijos). NO_x analizatorius turi veikti NO režimu, kad matuojamųjų dujų mišinys neitų per keitiklį. Gautos koncentracijos turi būti užrašomos.

1.7.3. Apskaičiavimas

NO_x konverterio efektyvumas apskaičiuojamas taip:

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

a – NO_x koncentracija pagal 1.7.6 papunktį;

b – NO_x koncentracija pagal 1.7.7 papunktį;

c – NO koncentracija pagal 1.7.4 papunktį;

d – NO koncentracija pagal 1.7.5 papunktį;

1.7.4. Deguonies papildymas

Per T formos keitiklį dujų srautas papildomas deguonimi arba nuliniu oru, kol bus gauta koncentracija, 20 proc. žemesnė negu 1.7.2 papunktyje nurodyta kalibravimo koncentracija. (Analizatorius – NO režimu).

Užrašoma gauta koncentracija c. Visos nedarbinės eigos metu ozonatorius neveikia.

1.7.5. Ozonatoriaus paleidimas

Dabar ozonatorius paleidžiamas, kad generuotų pakankamai deguonies ir NO koncentraciją sumažintų tiek, kad ji sudarytų apie 20 proc. kalibravimo koncentracijos, nurodytos 1.7.2 papunktyje. Užrašoma gauta koncentracija d. (Analizatorius – NO režimu).

1.7.6. NO_x režimas

NO analizatorius perjungiamas į NO_x režimą, kad dabar per keitiklį tekėtų dujų mišinys (sudarytas iš NO, NO₂, O₂ ir N₂). Užrašoma gauta koncentracija a. (Analizatorius – NO_x režimu).

1.7.7. Ozonatoriaus išjungimas

Dabar ozonatorius išjungiamas. 1.7.6 papunktyje apibūdintas dujų mišinys patenka iš keitiklio į detektorį. Užrašoma gauta koncentracija b. (Analizatorius – NO_x režimu).

1.7.8. NO režimas

Perjungus į NO režimą su išjungtu ozonatoriumi, taip pat sustabdomas deguonies arba sintetinio oro srautas. Analizatoriaus NO_x rodmenys nuo matuojamos vertės gali nukrypti ne daugiau kaip ±5 proc., matuojant pagal 1.7.2 papunktį. (Analizatorius – NO režimu).

1.7.9. Tikrinimo dažnumas

Keitiklio efektyvumas turi būti tikrinamas prieš kiekvieną NO_x analizatoriaus kalibravimą.

1.7.10. Efektyvumo reikalavimai

Keitiklio efektyvumas turi būti ne mažesnis kaip 90 proc., bet ypač rekomenduojama, kad šis efektyvumas būtų didesnis kaip 95 proc.

Pastaba. Jeigu pagal 1.7.5 papunktį ozonatorius, nustatytas bendriausiu intervalu, nesugeba sumažinti koncentracijos nuo 80 proc. iki 20 proc., tai turi būti naudojamas aukščiausias intervalas, kuris leis tai padaryti.

1.8. FID derinimas

1.8.1. Detektoriaus optimizavimas

HFID turi būti suderinamas taip, kaip apibrėžia prietaiso gamintojas. Propanas turėtų būti naudojamas matuojamųjų dujų oro mišinyje, kad atsakas būtų optimizuojamas paprasčiausiame darbiname diapazone.

Nustačius degalų ir oro debitus pagal gamintojo rekomendacijas, į analizatorių įleidžiama 350 ± 75 ppm C kontrolinio dujų mišinio. Esant tokiam dujų debitui, atsakas nustatomas iš matuojamųjų dujų mišinio atsako ir matuojamųjų dujų mišinio, naudojamo kontrolei, atsakų skirtumo. Kuro srautas didėjančia tvarka sureguliuojamas aukščiau ir žemiau pagal gamintojo nustatytas technines sąlygas. Šiems kuro srautams užrašomas matavimo intervalas ir nulinis atsakas. Brėžiamas slinkio ir nulinio atsako skirtumų grafikas, o kuro srautas suderinamas pagal plačiąją

kreivės dalį.

1.8.2. Angliavandenilių rodikliai

Analizatorius kalibruojamas pagal 1.5 punktą ore ir išgrynintame sintetiniame ore naudojant propaną.

Atsako rodikliai nustatomi, kai analizatorius paleidžiamas ir po ilgesnių darbinių intervalų. Tam tikroms angliavandenilių rūšims rodiklis R_f – tai FID C1 rodmens ir dujų koncentracijos cilindre santykis, išreikštas ppm C1.

Bandomųjų dujų koncentracija turi būti tokia, kad gautasis atsakas sudarytų apytikriai 80 proc. visos skalės. Koncentracija turi būti nustatoma ± 2 proc. tikslumu, palyginus su gravimetriniu standartu, ir išreikšta tūrio vienetais. Be to, dujų cilindras turi būti iš anksto kondicionuojamas 24 valandas 298 K (25°C) ± 5 K temperatūroje.

Naudotinos bandymo dujos ir rekomenduojami santykinio atsako rodiklio intervalai yra tokie:

- metanas ir išgrynintasis sintetinis oras:	$1,00 \leq R_f \leq 1,15$
- propilenas 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 atitinka atsako rodiklį R_f propanui ir išgrynintajam sintetiniam orui, lygų 1,00.

1.8.3. Deguonies trukdžių kontrolė

Deguonies trukdžių kontrolė atliekama paleidžiant analizatorių ir po ilgesnio eksploatacijos laikotarpio.

Pasirenkamas intervalas, kuriame deguonies trukdžių kontrolės patikros dujos patenka į viršutinę 50 proc. dalį. Bandymas daromas, džiovinimo spintą nustačius reikiamai temperatūrai.

1.8.3.1. Deguonies trukdžių patikros dujos

Deguonies trukdžių patikros dujose turi būti propano, esant 350 ppm C ± 75 ppm C angliavandenilio. Koncentracijos vertė, taikant kalibravimo dujų tolerancijas, turi būti nustatyta darant suminio angliavandenilių kiekio ir priemaišų chromatografinę analizę arba dinaminį maišymą. Pagrindinės skiedimo dujos turi būti azotas, likutis – deguonis. Mišinio, kuris reikalingas dyzeliniam varikliui tikrinti, sudėtis:

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

1.8.3.2. Darbo eiga

- Analizatorius nustatomas į nulį.
- Nustatomas analizatoriaus diapazonas, naudojant 21 % deguonies mišinį.
- Nulis tikrinamas dar kartą. Jei jis pakito daugiau kaip 0,5 % visos skalės, a ir b punktai turi būti pakartoti.
- Ileidžiamos 5 % ir 10 % deguonies trukdžių patikros dujos.
- Nulis tikrinamas dar kartą. Jei jis pakito daugiau kaip ± 1 % visos skalės, bandymas kartojamas.
- Kiekvieno d punkto mišinio deguonies trukdžiai (% O₂I) apskaičiuojami taip:

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

čia:

A – angliavandenilio koncentracija (ppm C) patikros dujose, naudojamose b punkte,

B – angliavandenilio koncentracija (ppm C) deguonies trukdžių patikros dujose,

naudojamose d punkte,
C – analizatoriaus atsakas

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

D – analizatoriaus atsako į A visos skalės procentinė dalis.

g) Prieš bandymą deguonies trukdžių % (% O₂I) visoms reikalingoms trukdžių patikros dujoms turi būti mažesnis kaip ± 3 %.

h) Jei deguonies jautrumas didesnis kaip ± 3 %, gamintojo specifikacijoje nurodytas oro srautas pakopomis didinamas ir mažinamas, kiekvienam srautui kartojant 1.8.1 skirsnio veiksmus.

i) Jei po oro srauto reguliavimo deguonies trukdžiai yra didesni kaip ± 3 %, keičiamas kuro srautas ir vėliau ėminio srautas, kiekvienam naujam nustatymui kartojant 1.8.1 skirsnio veiksmus.

j) Jei deguonies trukdžiai vis dar didesni kaip ± 3 %, prieš darant bandymą remontuojamas arba keičiamas analizatorius, keičiamas FID kuras arba degiklio oras. Tuomet šio skirsnio veiksmai kartojami naudojant suremontuotą arba pakeistą įrangą arba pakeistas dujas.

Jei nustatomas atsako rodiklis, tai turi būti atliekama kaip apibūdinta 1.8.2 papunktyje. Naudotinos bandymo dujos ir rekomenduojamas santykinis atsako rodiklis yra tokie:

- propanas ir azotas: $0,95 \leq R_f \leq 1,05$

Ši vertė atitinka atsako rodiklį R_f propanui ir išgrynintajam sintetiniam orui, lygų 1,00.

FID degiklio oro deguonies koncentracija turi būti ±2 molio proc. degiklio oro koncentracijos, naudoto paskutinio deguonies interferencijos patikrinimo metu. Jeigu skirtumas didesnis, turi būti patikrinama deguonies interferencija, ir, jeigu reikia, suderinamas analizatorius.

1.9. NDIR ir CLD analizatorių interferencijos efektai

Išmetamajame vamzdyje esančios kitos neanalizuojamos dujos gali įvairiais būdais pakeisti rodmenis. Teigiamą interferenciją pasireiškia NDIR prietaisuose, kur interferuojančios dujos sukelia tuos pačius efektus kaip ir matuojamos dujos, bet daug mažesnius. Neigiamą interferenciją pasireiškia NDIR prietaisuose, interferuojančioms dujoms praplečiant matuojamų dujų absorbcijos juostą, o CLD prietaisuose – interferuojančioms dujoms slopinant spinduliavimą. 1.9.1 ir 1.9.2 papunkčiuose apibūdinti interferencijos patikrinimai atliekami prieš pirmą kartą naudojant analizatorių ir praėjus ilgesniems eksploatacijos periodams.

1.9.1. CO analizatoriaus interferencijos tikrinimas

Vanduo ir CO₂ gali trikdyti CO analizatoriaus veikimą. Todėl CO₂ kontrolinių dujų mišinys, kurio koncentracija sudaro 80–100 proc. visos didžiausio darbinio diapazono skalės, naudotas šiame bandyme, leidžiamas per vandenį kambario temperatūroje, užrašomi analizatoriaus rodmenys. Analizatoriaus atsakas turi būti ne didesnis kaip 1 proc. visos diapazono skalės, lygus arba didesnis kaip 300 ppm arba didesnis kaip 3 ppm diapazonams, mažesniems už 300 ppm.

1.9.2. NO_x analizatoriaus gesimo tikrinimas

Dviejų rūšių dujos, susijusios su CLD (ir HCLD) analizatoriais – tai CO₂ ir vandens garai. Šių dujų gesimo atsakas proporcingas jų koncentracijoms ir todėl reikalinga tokia bandymų technika, kad būtų galima nustatyti gesimą, kai bandymo metu gautos koncentracijos yra aukščiausios nustatytos koncentracijos.

1.9.2.1. CO₂ gesimo tikrinimas

CO₂ matuojamasis dujų mišinys, kurio koncentracija sudaro 80–100 proc. visos didžiausio darbinio diapazono skalės, leidžiamas per NDIR analizatorių, o CO₂ vertės užrašomos kaip A. Tada jis atskiedžiamas apytikriai 50 proc. su NO matuojamųjų dujų mišiniu ir leidžiamas per NDIR ir (H)CLD, CO₂ ir NO, vertės užrašant atitinkamai kaip B ir C. CO₂ srovė nutraukiama ir tik NO matuojamųjų dujų mišinys leidžiamas per (H)CLD, NO, vertės užrašomos kaip D.

Gesimas apskaičiuojamas taip:

$$\% \text{ CO}_2 \text{ gesimas} = \left[1 - \left(\frac{(C \times A)}{(D \times A - (D \times B))} \right) \right] \times 100$$

ir turi sudaryti ne daugiau kaip 3 proc. visos skalės.

čia:

A: nepraskiesto CO₂ koncentracija, matuota su NDIR, procentais

B: praskiesto CO₂ koncentracija, matuota su NDIR, procentais

C: praskiesto NO koncentracija, matuota su CLD, ppm

D: nepraskiesto NO koncentracija, matuota CLD, ppm

1.9.2.2. Gesimo vandenyje tikrinimas

Šis tikrinimas taikomas matuojant tik drėgnų dujų koncentraciją. Skaičiuojant gesinimą vandens garais būtina atsižvelgti į NO patikros dujų skiedimą vandens garais ir į vandens garų koncentracijos mišinyje perskaičiavimą pagal bandymo metu laukiamą koncentraciją. NO patikros dujos, kurių koncentracija yra nuo 80 % iki 100 % visos normalaus darbinio diapazono skalės, leidžiamos per (H)CLD, ir NO koncentracijos vertė užrašoma kaip D. NO dujos kambario temperatūroje barbotuojamos į vandenį, leidžiamos per (H)CLD, ir gauta NO koncentracijos vertė užrašoma kaip C. Nustatoma vandens temperatūra ir užrašoma kaip F. Turi būti nustatytas mišinio sočiųjų garų slėgis, kuris atitinka barboterio vandens temperatūrą (F), ir jis užrašomas kaip G. Vandens garų koncentracija mišinyje (%) apskaičiuojama pagal formulę:

$$H = 100 \times \left(\frac{G}{P_g} \right)$$

ir užrašoma kaip H. Numatyta praskiestų NO matuojamųjų dujų mišinio (vandens garuose) koncentracija apskaičiuojama taip:

$$D_e = D \times \left(1 - \frac{H}{100} \right)$$

ir užrašoma kaip D_e. Jei tai dyzelinių variklių išmetamieji teršalai, padarius prielaidą, kad degalų H/C atomų santykis yra 1,8: 1, didžiausia bandyme tikėtina išmetamų vandens garų koncentracija (%) įvertinama, pagal didžiausią CO₂ koncentraciją išmetamosiose dujose arba pagal neskietų CO₂ patikros dujų koncentraciją (A, kaip išmatuota 1.9.2.1 skirsnyje) taikant formulę:

$$H_m = 0,9 \times A$$

ir užrašoma kaip H_m.

Gesimas vandenyje apskaičiuojamas taip:

$$\% \text{ H}_2\text{O gesimas} = 100 \times \left(\frac{D_e - C}{D_e} \right) \times \left(\frac{H_m}{H} \right)$$

ir turi sudaryti ne daugiau kaip 3 proc. visos skalės.

D_e: numatyta praskiesto NO koncentracija (ppm)

C: praskiesto NO koncentracija (ppm)

H_m: aukščiausia vandens garų koncentracija (%)

H: faktinė vandens garų koncentracija (%)

Pastaba: Svarbu, kad NO matuojamųjų dujų mišinyje NO₂ koncentracija, reikalinga šiam

patikrinimui atlikti, būtų žemiausia, kadangi gesimo apskaičiavimuose nebuvo atsižvelgta į NO₂ absorbciją vandenyje.

1.10. Kalibravimo intervalas

Analizatoriai kalibruojami pagal 1.5 papunktį ne rečiau kaip kas trys mėnesiai arba kai sistema taisoma arba keičiama, o tai galėtų turėti įtakos kalibravimui.

1.11. Papildomi kalibravimo reikalavimai natūralių išmetamųjų dujų matavimams darant NRTC bandymą

1.11.1. Analizės sistemos atsako trukmės patikra

Sistemos nustatomieji parametrai atsako trukmei įvertinti turi būti tiksliai tokie patys, kaip darant bandymo matavimus (t. y. slėgis, srauto vertės, filtrų analizatoriuose nustatymas ir visi kiti atsako trukmę įtakojantys veiksniai). Atsako trukmė nustatoma dujų tiekimo perjungimą darant tiesiogiai ėminio zondo įėjime. Dujų pakeitimas turi būti daromas mažiau kaip per 0,1 s. Bandymui naudojamų dujų koncentracijos pokytis turi sudaryti bent 60 % visos skalės

Turi būti užrašomas kiekvieno atskiros dujų komponento koncentracijos kitimas. Atsako trukmė apibrėžiama, kaip laiko skirtumas tarp dujų tiekimo įjungimo ir atitinkamo užrašomos koncentracijos pokyčio. Sistemos atsako trukmę (t_{90}) sudaro vėlavimo pasiekti matavimo detektorių trukmė ir detektoriaus signalo kilimo trukmė. Vėlavimo trukmė apibrėžiama kaip laikas nuo pakeitimo (t_0) iki atsakas pasiekia 10 % galutinio rodmenų (t_{10}). Kilimo trukmė apibrėžiama kaip laikas nuo 10 % galutinio rodmenų atsako iki 90 % atsako ($t_{90}-t_{10}$).

Reguliuojant analizatoriaus ir išmetamųjų dujų srauto signalų laiką, kai matuojamos natūralios išmetamosios dujos, transformacijos trukmė apibrėžiama kaip laikas nuo pakeitimo (t_0) iki 50 % galutinio rodmenų atsako (t_{50}).

Sistemos atsako trukmė turi būti ≤ 10 s, o kilimo trukmė $\leq 2,5$ s visiems ribojamiems komponentams (CO, NO_x, HC) ir visuose naudojamuose diapazonuose.

1.11.2. Bandomųjų dujų analizatoriaus kalibravimas išmetamųjų dujų srautui matuoti

Analizatoriaus bandomųjų dujų koncentracijai matuoti, jei jos naudojamos, turi būti kalibruojamas pagal etalonine dujas.

Kalibravimo kreivė turi būti gaunama bent pagal 10 kalibravimo taškų (išskyrus nulį), išdėstytų taip, kad pusės kalibravimo taškų vertės būtų 4 %–20 % visos analizatoriaus skalės vertės, o likusiųjų vertė būtų 20 %–100 % visos skalės vertės. Kalibravimo kreivė apskaičiuojama taikant mažiausių kvadratų metodą.

Skalės 20 % – 100 % intervale kalibravimo kreivės ir kiekvieno kalibravimo taško vardinė vertė turi nesiskirti daugiau kaip ± 1 % visos skalės vertės. Be to, visos skalės 4 %–20 % intervale kalibravimo kreivė turi nesiskirti daugiau kaip ± 2 % rodmenų vardinės vertės.

Prieš bandymą turi būti tikrinamas analizatoriaus nulis ir diapazonas, naudojant nulio nustatymo dujas ir patikros dujas, kurių vardinė koncentracijos vertė yra didesnė kaip 80 % visos analizatoriaus skalės vertės.

2. KIETŲJŲ DALELIŲ MATAVIMO SISTEMOS KALIBRAVIMAS

2.1. Įvadas

Kiekviena sudedamoji dalis kalibruojama taip dažnai, kaip tai reikalinga, kad ji atitiktų šio standarto reikalavimus. Naudotinas kalibravimo metodas – tai šioje dalyje III priedo 1 priedėlio 1.5 punkte ir VI priede nurodytoms sudedamosioms dalims apibūdintas metodas.

2.2. Srauto matavimas

Dujinių srauto matuoklių arba srauto matavimo prietaisų kalibravimas turi būti atliekamas nacionaliniuose ir (arba) tarptautiniuose standartuose.

Didžiausia išmatuotos vertės rodmenų paklaida – ± 2 proc.

Jei naudojamos dalies srauto praskiedimo sistemos, reikia kreipti ypatingą dėmesį į ėminio srauto G_{SE} tikslumą, jei srautas nematuojamas tiesiogiai, bet nustatomas matuojant srautų skirtumą:

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

Šiuo atveju G_{TOTW} ir $G_{DILW} \pm 2 \%$ tikslumo nepakanka, norint garantuoti priimtina G_{SE} tikslumą. Jei dujų srautas nustatomas matuojant srautų skirtumą, didžiausia skirtumo paklaida turi būti tokia, kad G_{SE} tikslumas būtų $\pm 5 \%$, kai praskiedimo santykis yra mažesnis kaip 15. Tikslumas gali būti apskaičiuotas imant kiekvieno prietaiso vidutinę kvadratinę paklaidą.

2.3. Praskiedimo santykio tikrinimas

Jeigu naudojamos kietųjų dalelių ėminių ėmimo sistemos be EGA (VI priedo 1.2.1.1 papunktis), tikrinamas kiekvieno naujai įmontuoto įrenginio praskiedimo santykis, kai variklis veikia, ir atliekami ir CO_2 , ir NO_x koncentracijų matavimai natūraliose ir praskiestose išmetamosiose dujose.

Matuojamas praskiedimo santykis turi neviršyti ± 10 proc. nuo apskaičiuojamo praskiedimo santykio iš CO_2 arba NO_x koncentracijų matavimo.

2.4. Dalinio srauto sąlygų tikrinimas

Tikrinamas išmetamųjų dujų greičio ir slėgio svyravimų diapazonas ir atitinkamais atvejais suderinamas pagal VI priedo 1.2.1.1 papunkčio EP reikalavimus.

2.5. Kalibravimo dažnumas

Srauto matavimo prietaisai kalibruojami ne rečiau kaip kas trys mėnesiai arba kai sistemoje daromi pakeitimai, galintys turėti įtakos kalibravimui.

2.6. Papildomi kalibravimo reikalavimai dalies srauto praskiedimo sistemoms

2.6.1. Periodinis kalibravimas

Jei ėminio dujų srautas yra nustatomas matuojant srautų skirtumą, srautmetis arba srauto matavimo aparatūra turi būti kalibruojama taikant vieną iš toliau pateiktų metodikų, kad srautas per zoną G_{SE} į tunelį atitiktų tikslumo reikalavimus, nurodytus 1 priedėlio 2.4 skirsnyje.

G_{DILW} srautmetis nuosekliai jungiamas su G_{TOTW} srautmačiu, dviejų srautmačių skirtumas kalibruojamas bent pagal penkis nustatymo taškus, srauto vertės tolygiai paskirsčius tarp bandymui naudojamos mažiausios G_{DILW} vertės ir G_{TOTW} vertės. Praskiedimo tunelį galima apeiti.

Kalibruotas masės srauto įtaisas nuosekliai jungiamas su G_{TOTW} srautmačiu ir tikrinamas bandyme naudojamos vertės tikslumas. Toliau kalibruotas masės srauto įtaisas nuosekliai jungiamas su G_{DILW} srautmačiu ir tikrinamas tikslumas bent pagal penkis nustatymo taškus, atitinkančius praskiedimo santykį nuo 3 iki 50, palyginti su bandymui naudojamu G_{TOTW} .

Tiekimo vamzdis TT atjungiamas nuo išmetimo vamzdžio ir prie tiekimo vamzdžio prijungiamas kalibruotas srauto matavimo įtaisas, turintis intervalą, tinkamą matuoti G_{SE} . Tuomet nustatoma bandymui naudojama G_{TOTW} vertė ir paeiliui nustatomos bent penkios G_{DILW} vertės, atitinkančios praskiedimo santykį q nuo 3 iki 50. Kitaip galima naudoti kalibruotą srauto kanalą ir apeiti tunelį, tačiau per atitinkamus matuoklius užtikrinamas visas ir praskiedimo oro srautas, kaip darant tikrąjį bandymą.

Bandomosios dujos tiekiamos į tiekimo vamzdį TT. Šios bandomosios dujos gali būti išmetamųjų dujų komponentas, pvz., CO_2 arba NO_x . Praskiedus tunelyje, matuojamas bandomųjų dujų komponentas. Tai turi būti daroma penkiems praskiedimo santykiams nuo 3 iki 50. Ėminio srauto tikslumas nustatomas pagal praskiedimo santykį q :

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

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

2.6.2. Anglies srauto patikra

Matavimo ir kontrolės problemoms nustatyti ir tinkamam dalies srauto praskiedimo sistemos veikimui patikrinti labai rekomenduojama tikrinti anglies srautą, naudojant tikrąsias išmetamąsias dujas. Anglies srauto patikra turėtų būti daroma bent kiekvieną kartą įrengus naują variklį arba padarius kokį nors reikšmingą bandymo kameros konfigūracijos pakeitimą.

Variklis turi dirbti esant apkrovai, atitinkančiai didžiausią sukimo momentą ir apsisukimų dažnį, arba koku nors kitu stacionariuoju režimu, kuriuo dirbant gaunama 5 % arba daugiau CO₂. Dalies srauto praskiedimo sistema turi veikti, naudojant praskiedimo faktorių maždaug nuo 15 iki 1.

2.6.3. Patikra prieš bandymą

Dvi valandos prieš bandymą daroma ši patikra:

Kalibravimui taikytu metodu tikrinamas srautmačių tikslumas bent dviejuose taškuose, įskaitant srauto G_{DILW} vertes, kurios atitinka praskiedimo santykį nuo 5 iki 15 bandyme naudotai G_{TOTW} vertei.

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 transformacijos trukmei įvertinti turi atitikti matavimų darant bandymą parametrus. Transformacijos trukmė nustatoma šiuo metodu:

Nepriklausomas etaloninis srautmatas, kurio matavimo intervalas atitinka srautą per zondą, nuosekliai ir arti jungiamas su zondų. Šio srautmačio transformacijos trukmė turi būti mažesnė kaip 100 ms, esant srauto pokyčio dydžiui, naudojamam atsako trukmei matuoti, ir srautmatas turi pakankamai mažai riboti srautą, kad nebūtų jaučiama įtaka dinaminėms dalies srauto praskiedimo sistemos charakteristikoms, ir atitikti gerą inžinerinę praktiką.

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

Pagal šiuos duomenis apskaičiuojama dalies srauto praskiedimo sistemos transformacijos trukmė, kuri apibrėžiama kaip laikas nuo pakopinio keitimo impulso pradžios iki taško, atitinkančio 50 % srautmačio atsako. Panašiu būdu turi būti nustatoma dalies srauto praskiedimo sistemos G_{SE} signalo ir išmetamųjų dujų srautmačio G_{EXHW} signalo transformacijos trukmė. Šie signalai yra naudojami regresijos analizei po kiekvieno bandymo (1 priedėlio 2.4 skirsnis).

Apskaičiavimas turi būti kartojamas bent penkiems didėjimo ir mažėjimo impulsams, o rezultatai suvidurkinami. Iš šios vertės atimama etaloninio srautmačio vidinės transformacijos trukmė (< 100 ms). Tai yra dalies srauto praskiedimo sistemos „išankstinė“ vertė, kuri taikoma pagal 1 priedėlio 2.4 skirsnį.

3. CVS SISTEMOS KALIBRAVIMAS

3.1. Bendrosios nuostatos

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

Srautas per sistemą matuojamas esant skirtingiems srauto naudojamiems dydžiams, o sistemos kontroliniai parametrai išmatuojami ir susiejami su srautu.

Galima naudoti įvairių tipų srautmačius, pvz., kalibruotą venturi srautmatį, kalibruotą laminarinio srauto srautmatį, kalibruotą turbininį matuoklį.

3.2. Tūrinio siurblio (PDP) kalibravimas

Visi su siurbliu susiję parametrai turi būti matuojami vienu metu su kalibravimo venturi, kuris su siurbliu sujungtas nuosekliai, parametrais. Brėžiama apskaičiuoto srauto (m³/min, esant siurblio įsiurbimo angoje absoliutaus slėgio ir temperatūros sąlygoms) priklausomybė nuo koreliacinės funkcijos, kuri yra tam tikros siurblio parametrų derinio vertė. Nustatoma tiesės lygtis, kuri susieja siurblio srautą ir koreliacinę funkciją. Jei CVS pavara yra kelių apsisukimų dažnių, turi būti kalibruojamas kiekvienas naudojamas diapazonas.

Kalibruojant turi būti užtikrintas temperatūros pastovumas.

Visų kalibravimo venturi ir CVS siurblio jungčių ir vamzdžių protekis turi būti mažesnis kaip 0,3 % mažiausio srauto dydžio (didžiausio ribojimo ir mažiausio PDP apsisukimų dažnio

taškas).

3.2.1. Duomenų analizė

Taikant gamintojo nurodytą metodą, pagal srautmačio rodmenis kiekvienai srautą ribojančio įtaiso padėčiai (mažiausiai 6 padėtys) apskaičiuojamas oro srautas (Q_s) m^3/min normalioms sąlygoms. Oro srautas toliau perskaičiuojamas į siurblio srautą (V_0), kuris apskaičiuojamas $m^3/apsisukimui$, esant absoliučiam slėgiui ir absoliučiai temperatūrai siurblio įsiurbimo angijoje, pagal šią lygtį:

$$V_0 = \frac{Q_s}{n} \times \frac{T}{273} \times \frac{101,3}{p_A},$$

čia:

Q_s – oro srautas normaliomis sąlygomis (101,3 kPa, 273 K) (m^3/s),

T – temperatūra siurblio įėjime (K),

p_A – absoliutusias slėgis siurblio įėjime ($p_B - p_i$) (kPa),

n – siurblio apsisukimų dažnis (s^{-1}).

Norint įvertinti slėgio kitimo siurblyje ir siurblio apsisukimų skaičiaus faktoriaus įtaką, apskaičiuojama koreliacijos funkcija (X_0), susiejanti siurblio apsisukimų dažnį, slėgio siurblio įėjime ir išėjime skirtumą ir absoliutųjį slėgį siurblio išėjime:

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

čia:

Δp_p – slėgių siurblio įėjime ir išėjime skirtumas (kPa),

p_A – absoliutus slėgis siurblio išėjime (kPa).

Taikant mažiausių kvadratų metodą gaunama ši kalibravimo lygtis:

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

D_0 ir m yra atitinkamai atkarpa ordinačių ašyje ir krypties koeficientas – regresijos tiesės apibūdinančios konstantos.

Jeigu CVS sistemos siurblys turi keletą apsisukimų dažnių, kalibravimo kreivės, gautos skirtingiems siurblio srautams, turi būti apytikriai lygiagrečios, o atkarpos ordinačių ašyje vertės (D_0) mažėjant siurblio srauto intervalui turi didėti.

Pagal lygtį apskaičiuotos vertės turi būti lygios išmatuotai V_0 vertei $\pm 0,5 \%$. Skirtingiems siurbliams m vertės skiriasi. Kietųjų dalelių įtekėjimas per tam tikrą laiką sumažina siurblio apsisukimų skaičių, tai rodo m vertės mažėjimas. Todėl siurblys turi būti kalibruojamas prieš pradedant jį naudoti, po didesnio remonto ir tuomet, kai visos sistemos tikrinimas (3.5 skirsnis) rodo, kad apsisukimų skaičiaus faktorius pakito.

3.3. Ribinio srauto venturi srautmačio (CFV) kalibravimas

CFV kalibravimas pagrįstas ribinio srauto per venturi srautmatį lygtimi. Dujų srautas yra slėgio įleidžiamojame angijoje ir temperatūros funkcija, kaip parodyta toliau:

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

čia:

K_v – kalibravimo koeficientas,

p_A – absoliutusias slėgis venturi srautmačio įleidžiamojame angijoje (kPa),

T – temperatūra venturi srautmačio įleidžiamojame angijoje (K).

3.3.1. Duomenų analizė

Taikant gamintojo nurodytą metodą, pagal srautmačio rodmenis kiekvienai srautą ribojančio įtaiso padėčiai (mažiausiai 8 padėties) apskaičiuojamas oro srautas (Q_s) m^3/min normalioms sąlygoms. Kiekvienai srauto ribojimo padėčiai kalibravimo koeficientas apskaičiuojamas kalibravimo duomenis taikant pagal lygtį:

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

kurioje:

Q_s – oro srautas normaliomis sąlygomis (101,3 kPa, 273 K) (m^3/s),

T – temperatūra venturi srautmačio įleidžiamajoje angoje (K),

P_A – absoliutusias slėgis venturi srautmačio įleidžiamajoje angoje (kPa).

Norint nustatyti ribinio srauto diapazoną, brėžiamas K_v priklausomybės nuo slėgio venturi srautmačio įleidžiamajoje angoje grafikas. Ribiniam (su uždaryta sklende) srautui K_v vertė yra palyginti pastovi. Kai slėgis mažėja (vakuumas didėja), srautas per venturi neribojamas, K_v mažėja, ir tai rodo, kad CFV naudojamas už leistino diapazono ribų.

Mažiausiai aštuoniuose taškuose ribinio srauto diapazone turi būti apskaičiuota vidutinė K_v vertė ir standartinis nuokrypis. Standartinis nuokrypis turi būti ne didesnis kaip $\pm 0,3$ % vidutinės K_v vertės.

3.4. Ikigarsinio venturi (SSV) kalibravimas

SSV kalibravimas pagrįstas ikigarsinio venturi srautmačio lygtimi. Dujų srautas yra slėgio įleidžiamajoje angoje ir temperatūros, slėgio kritimo tarp SSV įleidžiamosios angos ir žiočių, kaip parodyta toliau:

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

čia:

A_0 – konstantų ir perskaičiavimo faktorių rinkinys

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

d – SSV žiočių skersmuo (m)

C_d – SSV ištekėjimo koeficientas

P_A – absoliutusias slėgis venturi srautmačio įleidžiamajoje angoje (kPa)

T – temperatūra venturi srautmačio įleidžiamajoje angoje (K)

r – SSV žiočių ir įleidžiamosios angos absoliučiojo statinio slėgio santykis $= 1 - \frac{\Delta P}{P_A}$

β – SSV žiočių skersmens d ir įleidžiamajo vamzdžio vidinio skersmens santykis $= \frac{d}{D}$

3.4.1. Duomenų analizė

Taikant gamintojo nurodytą metodą, pagal srautmačio rodmenis kiekvienam nustatytam srautui (mažiausiai 16 verčių) apskaičiuojamas oro srautas (Q_{ssv}) m^3/min normalioms sąlygoms. Ištekėjimo koeficientas apskaičiuojamas pagal kiekvieno nustatyto srauto kalibravimo duomenis taip:

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

čia:

Q_{SSV} – oro srautas normaliomis sąlygomis (101,3 kPa, 273 K) (m^3/s)

T – temperatūra venturi srautmačio įleidžiamajoje angoje (K)

d – SSV žiočių skersmuo (m)

r – SSV žiočių ir įleidžiamosios angos absoliučiojo statinio slėgio santykis $= 1 - \frac{\Delta P}{P_A}$

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

Ikgarsinio srauto intervalui nustatyti brėžiamas C_d kaip Reinoldso skaičiaus SSV žiotyse funkcijos grafikas. Re prie SSV žiočių apskaičiuojamas pagal šią formulę:

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

čia:

A_1 – konstantų ir perskaičiavimo faktorių rinkinys

$$= 25,55152 \left(\frac{1}{m^3} \right) \left(\frac{min}{s} \right) \left(\frac{mm}{m} \right)$$

Q_{SSV} – oro srautas normaliomis sąlygomis (101,3 kPa, 273 K) (m^3/s)

d – SSV žiočių skersmuo (m)

μ – dujų absoliučioji arba dinaminė klampa, apskaičiuota pagal šią formulę:

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

čia:

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

$$S = \text{empirinė konstanta} = 110,4K$$

Kadangi Q_{SSV} yra naudojamas kaip įvedimo duomuo Re apskaičiuoti, apskaičiavimai turi būti pradėti kalibravimo venturi Q_{SSV} arba C_d pradine spėjama verte ir kartojami tol, kol gausime Q_{SSV} verčių sutapimą. Konvergavimo metodo tikslumas turi būti 0,1 % arba geresnis.

C_d vertės, apskaičiuotos pagal gautą kalibravimo kreivės taikymo lygtį, kiekviename kalibravimo taške turi atitikti išmatuotą C_d vertę $\pm 0,5$ % tikslumu ne mažiau kaip šešiolikoje taškų ikigarsinio srauto srityje.

3.5. Visos sistemos tikrinimas

Bendras CVS ėminio ėmimo ir analizės sistemos tikslumas turi būti nustatytas į normaliu režimu veikiančią sistemą įleidžiant žinomos masės išmetamųjų dujų. Teršalai yra analizuojami ir masė apskaičiuojama pagal III priedo 3 priedėlio 2.4.1 skirsnį, išskyrus propaną, kuriam vietoj HC atveju taikomo faktoriaus 0,000479 taikomas faktorius 0,000472. Turi būti taikomas vienas iš šių

metodų.

3.5.1. Matavimas ribinio srauto tūta

Žinomas grynujų dujų (propano) kiekis turi būti įleidžiamas į CVS sistemą per kalibruotą ribinio srauto tūtą. Jei įsiurbimo angoje slėgis pakankamai didelis, srautas, reguliuojamas ribinio srauto tūta, nepriklauso nuo slėgio tūtos išėjime (ribinis srautas). CVS sistema turi būti naudojama kaip ir darant įprastą išmetamųjų dujų bandymą, maždaug nuo 5 iki 10 min. Dujų ėminys turi būti analizuojamas įprasta įranga (ėminio ėmimo maišas arba integravimo metodas) ir apskaičiuojama dujų masė. Tokiu būdu nustatyta masė turi būti lygi žinomai įleistų dujų masei $\pm 3\%$.

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 dujų bandymą, maždaug nuo 5 iki 10 min, kai į ją įpurškiamas anglies monoksidas arba propanas. Išleistų grynujų dujų kiekis turi būti nustatomas pagal masių skirtumą. Dujų ėminys turi būti analizuojamas įprasta įranga (ėminio ėmimo maišas arba integravimo metodas) ir apskaičiuojama dujų masė. Tokiu būdu nustatyta masė turi būti lygi žinomai įleistų dujų masei $\pm 3\%$.“

1. DUOMENŲ ĮVERTINIMAS IR APSKAIČIAVIMAS. NRSC BANDYMAS

1.1. Duomenų apie dujinius išmetamuosius teršalus vertinimas

Dujiniams išmetamiesiems teršalams įvertinti yra apskaičiuojamas savirašio rodmenų, gautų per kiekvieno režimo paskutiniąsias 60 sekundžių, vidurkis, ir naudojamos vidutinės HC, CO, NO_x ir CO₂ koncentracijos (conc.), jeigu taikomas pusiausvyros metodas, kiekvieno režimo metu yra apskaičiuojamos iš savirašio rodmenų vidurkio bei atitinkamų kalibravimo duomenų. Gali būti naudojamas kitoks duomenų užrašymo būdas, jeigu garantuojama, kad bus gauti lygiaverčiai duomenys.

Vidutinės foninės koncentracijos (conc_d) gali būti gaunamos iš rodmenų, gautų iš maišelyje esančio praskiesto oro arba iš nepertraukiamo foninių (ne iš maišelio) rodmenų bei atitinkamų kalibravimo duomenų.

1.2. Kietųjų dalelių išmetimas

Kietosioms dalelėms vertinti kiekvienam režimui užrašomos suminės per filtrą perėjusių ėminių masės (M_{SAMi}).

Filtrai gražinami į svėrimo kamerą ir kondicionuojami ne trumpiau kaip vieną valandą, bet ne ilgiau kaip 80 valandų, paskui sveriami. Užrašomas filtrų bruto svoris ir atimamas taros svoris (žr. III priedo 3.1 papunktį). Kietųjų dalelių masė (M_f – vieno filtro metodas; M_{f, i} – kelių filtrų metodas) – tai ant pirminio ir papildomo filtrų surinktų kietųjų dalelių masių suma.

Jeigu turi būti naudojama fono pataisa, užrašoma per filtrus praėjusio praskiesto oro masė (M_{DIL}) ir kietųjų dalelių masė (M_d). Jeigu atliekama daugiau negu vienas matavimas, kiekvienam atskiram matavimui turi būti apskaičiuojamas dalmuo M_d/M_{DIL}, taip pat apskaičiuojamas verčių vidurkis.

1.3. Dujinių išmetamųjų teršalų apskaičiavimas

Galutiniai ataskaitoje pateikiami bandymo rezultatai turi būti gaunami tokia seka:

1.3.1. Išmetamųjų dujų srauto nustatymas

Išmetamųjų dujų srautas (G_{EXHD}) kiekvienam režimui nustatomas pagal III priedo 1 priedėlio 1.2.1–1.2.3 papunkčius.

Naudojant viso srauto praskiedimo sistemą, suminis išmetamųjų dujų debitas (G_{TOTW}) kiekvienam režimui nustatomas pagal III priedo 1 priedėlio 1.2.4 papunktį.

1.3.2. Sausoji/drėgnoji pataisa

Naudojant G_{EXHD} matuojama koncentracija keičiama į drėgnąją pagal tokią formulę, jeigu nėra iš karto matuota drėgname ore:

$$\text{conc (drėgna)} = k_w \times \text{conc (sausas)}$$

Natūralioms išmetamosioms dujoms:

$$K_{w, r, 1} = \left(\frac{1}{1 + 1,88 \times 0,005 \times (\%CO[\text{sausų}] + \%CO_2[\text{sausų}]) + K_{w2}} \right)$$

Praskiestoms išmetamosioms dujoms:

$$K_{w, e, 1} = \left(1 - \frac{1,88 \times CO_2 \%(\text{drėgnų})}{200} \right) - K_{w1};$$

arba:

$$K_{w, e, 1} = \left(\frac{1 - K_{w1}}{1 + \frac{1,88 \times CO_2 \% (sausų)}{200}} \right)$$

Praskiedimo orui:

$$k_{w1} = \frac{k_{w, d} = 1 - k_{w1} \quad 1,608 \times [H_d \times (1 - 1/DF) + H_a \times (1/DF)]}{1000 + 1,608 \times [H_d \times (1 - 1/DF) + H_a \times (1/DF)]}$$

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

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

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

čia:

H_a : įleidžiamo oro absoliutusias drėgnumas, g vandens 1 kg sauso oro

H_d : praskiesto oro absoliutusias drėgnumas, g vandens 1 kg sauso oro

R_d : praskiesto oro santykinis drėgnumas, procentais

R_a : įleidžiamo oro santykinis drėgnumas, procentais

p_d : praskiesto oro sočiųjų garų slėgis, kPa

p_a : įleidžiamo oro sočiųjų garų slėgis, kPa

p_B : suminis barometro slėgis, kPa

Pastaba.

H_a ir H_d vertės gali būti gautos matuojant santykinę drėgmę, kaip aprašyta pirmiau, arba rasos tašką, garų slėgį arba sauso (drėgno) termometro rodmenis ir taikant visuotinai priimtas formules.

1.3.3. NO_x drėgnumo koregavimas

Kadangi NO_x išmetimas priklauso nuo aplinkos oro sąlygų, NO_x koncentracija koreguojama pagal kambario oro temperatūrą ir drėgnumą, taip pat pagal šioje formulėje pateiktą koeficientą k_H :

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

čia:

T_a – įsiurbiamo oro temperatūra (K)

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

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

Čia:

R_a : įleidžiamo oro santykinis drėgnumas, procentais

p_a : įleidžiamo oro sočiųjų garų slėgis, kPa

p_B : suminis barometro slėgis, kPa

Pastaba.

H_a vertės gali būti gautos matuojant santykinę drėgmę, kaip aprašyta pirmiau, arba rasos tašką, garų slėgį arba sauso (drėgno) termometro rodmenis ir taikant visuotinai priimtas formules.

1.3.4. Išleidžiamųjų dujų debito apskaičiavimas

Išleidžiamųjų dujų masės debitai kiekvienam režimui apskaičiuojami taip:

a) natūralioms išmetamosioms dujoms¹⁶:

$$\text{dujos}_{\text{masė}} = u \times \text{conc} \times G_{\text{EXHW}}$$

b) praskiestoms išmetamosioms dujoms¹:

$$\text{dujos}_{\text{masė}} = u \times \text{conc}_c \times G_{\text{TOTW}}$$

čia:

conc_c – foninė koreguota koncentracija

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

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

arba

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

Drėgmės koeficientai u taikomi pagal 4 lentelę:

4 lentelė. Įvairių drėgnų teršalų komponentų koeficiento u vertės

Dujos	u	Koncentracija
NO _x	0,001587	ppm
CO	0,000966	ppm
HC	0,000479	ppm
CO ₂	15,19	%

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

1.3.5. Savitojo išmetamųjų teršalų kiekio apskaičiavimas

Savitasis išmetamųjų teršalų kiekis (g/kWh) apskaičiuojamas visoms atskiroms sudedamosioms dalims taip:

$$\text{atskiros dujos} = \frac{\sum_{i=1}^n \text{Dujos}_{\text{mass}} \times WF_i}{\sum_{i=1}^n P_i \times WF_i}$$

¹⁶ Jeigu tai NO_x, NO_x koncentracija (NO_{xconc} arba NO_{xconc}^c) turi būti dauginama iš K_{HNOX} (Nox drėgnio patikslinimo koeficientas, nurodytas 1.3.3 papunktyje): K_{KNOX} x conc arba K_{KNOX} x conc_c.

$$\text{čia } P_i = P_{m,i} + P_{AF,i}$$

Šiuose apskaičiavimuose naudoti svorio koeficientai ir režimų skaičius n yra paimti iš III priedo 3.7.1 papunkčio.

1.4. Išmetamų kietųjų dalelių kiekio apskaičiavimas

Išmetamų kietųjų dalelių kiekis apskaičiuojamas taip:

1.4.1. Kietųjų dalelių drėgnumo patikslinimo koeficientas

Kadangi dyzelinių variklių išmetamų kietųjų dalelių kiekis priklauso nuo aplinkos oro sąlygų, kietųjų dalelių masės debitas, atsižvelgiant į aplinkos oro drėgnumą, patikslinamas šioje formulėje pateiktu koeficientu K_p :

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

H_a : įsiurbiamo oro drėgnumas vandens gramais kilogramui sauso oro

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

R_a : įsiurbiamo oro santykinis drėgnumas, procentais

p_a : įsiurbiamo oro sočiųjų garų slėgis, kPa

p_B : suminis barometro slėgis, kPa

Pastaba.

H_a vertės gali būti gautos matuojant santykinę drėgmę, kaip aprašyta pirmiau, arba rasos tašką, garų slėgį arba sauso (drėgno) termometro rodmenis ir taikant visuotinai priimtas formules.

1.4.2. Dalinio srauto praskiedimo sistema

Galutiniai ataskaitoje pateikiami bandymo duomenys apie išmetamų kietųjų dalelių kiekį yra gaunami tokiais etapais. Kadangi galima naudoti įvairius praskiedimo santykio kontrolės būdus, skirtingais apskaitos metodais apskaičiuojamas lygiavertis praskiestų išmetamųjų dujų debitas G_{EDF} . Visuose apskaičiavimuose remiamasi vidutinėmis atskirų režimų i vertėmis, gautomis ėminių ėmimo metu.

1.4.2.1. Izokinetinės sistemos

$$G_{EDFW,i} = G_{EXHW,i} \times q_1$$

arba

$$V_{EDFWa} = V_{EXHWa} \times q_1$$

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

čia r atitinka izokinetinio zondo A_p ir išmetamųjų dujų vamzdžio A_r skerspjūvių santykį:

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

1.4.2.2. Sistemos su CO_2 ir NO_x koncentracijų matavimu

$$G_{EDFW,i} = G_{EXHW,i} \times q_1$$

$$q_1 = \frac{\text{Conc}_{E,i} - \text{Conc}_{A,i}}{\text{Conc}_{D,i} - \text{Conc}_{A,i}}$$

čia:

Conc_E = žymėtųjų dujų koncentracija sausame ore natūraliose išmetamosiose dujose

Conc_D = žymėtųjų dujų koncentracija sausame ore praskiestose išmetamosiose dujose

Conc_A = žymėtųjų dujų koncentracija sausame ore praskiedimo ore

Sausame ore matuojama koncentracija paverčiama į matuojamą drėgname ore pagal šio priedėlio 1.3.2 papunktį.

1.4.2.3 Sistemos su CO₂ matavimu ir anglies pusiausvyros metodu

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

čia:

CO_{2D} = praskiestų išmetamųjų dujų CO₂ koncentracija

CO_{2A} = praskiedimo oro CO₂ koncentracija

(koncentracijos tūrio procentais drėgname ore)

Ši lygtis pagrįsta anglies pusiausvyros prielaida (į variklį patenkantys anglies atomai išmetami kaip CO₂) ir gaunama tokiais etapais:

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

ir

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

1.4.2.4. Sistemos su srauto matavimu

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

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

1.4.3. Viso srauto praskiedimo sistema

Galutiniai ataskaitoje pateikiami duomenys apie išmetamų kietųjų dalelių kiekį yra gaunami tokiais etapais.

Visuose apskaičiavimuose remiamasi vidutinėmis atskirų režimų (i) vertėmis, gautomis ėminių ėmimo metu.

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

1.4.4. Kietųjų dalelių masės debito apskaičiavimas

Kietųjų dalelių masės debitas apskaičiuojamas taip:

Taikant vieno filtro metodą:

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

čia:

$(G_{EDFW})_{aver}$ per visą bandymo ciklą nustatomi sudedant vidutines atskirų režimų vertes ėminių ėmimo metu:

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

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

čia $i = 1, \dots, n$

Taikant kelių filtrų metodą:

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

čia $i = 1, \dots, n$

Kietųjų dalelių masės debitui foninė pataisa gali būti tikslinama taip:

Taikant vieno filtro metodą:

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

Jeigu atliekama daugiau negu vienas matavimas, (M_d/M_{DIL}) atitinkamai pakeičiami $(M_d/M_{DIL})_{aver}$.

$$DF = \frac{13,4}{concCO_2 + (concCO + concHC) \times 10^{-4}}$$

Arba

$$DF = 13,4 / concCO_2$$

Kelių filtrų metodui:

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

Jeigu atliekama daugiau negu vienas matavimas, (M_d/M_{DIL}) atitinkamai pakeičiami $(M_d/M_{DIL})_{aver}$.

$$DF = \frac{13,4}{concCO_2 + (concCO + concHC) \times 10^{-4}}$$

arba

$$DF = 13,4 / concCO_2$$

1.4.5. Savitojo išmetamųjų teršalų kiekio apskaičiavimas

Savitasis išmetamųjų kietųjų dalelių kiekis PT (g/kWh) apskaičiuojamas taip¹⁷:
Taikant vieno filtro metodą:

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

Taikant kelių filtrų metodą:

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

1.4.6. Efektyvusis svorio koeficientas

Vieno filtro metodui efektyvusis svorio koeficientas $WF_{E, i}$ kiekvienam režimui apskaičiuojamas taip:

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

čia $i = 1, \dots, n$

Efektyviųjų svorio koeficientų vertė yra svorio koeficientų, pateiktų III priedo 3.7.1 papunktyje, neviršijant $\pm 0,005$ (absoliučiąja verte).

2. DUOMENŲ ĮVERTINIMAS IR APSKAIČIAVIMAS (NRTC BANDYMAS)

Išmetamų teršalų kiekiui per NRTC ciklą įvertinti taikomi du matavimo metodai, aprašyti šiame skirsnyje:

- dujiniai komponentai matuojami natūraliose išmetamosiose dujose tikruoju laiku, o kietosios dalelės nustatomos naudojant dalies srauto praskiedimo sistemą,
- dujiniai komponentai ir kietosios dalelės nustatomos naudojant viso srauto praskiedimo sistemą (CVS sistemą).

2.1. Dujinių teršalų natūraliose išmetamosiose dujose ir kietųjų dalelių apskaičiavimas naudojant dalies srauto praskiedimo sistemą

2.1.1. Įvadas

Momentiniai dujinių komponentų koncentracijos signalai naudojami išmetamų teršalų masei apskaičiuoti, dauginant iš momentinio išmetamų teršalų masės srauto. Išmetamų teršalų masės srautas gali būti matuojamas tiesiogiai arba apskaičiuotas, taikant metodus, aprašytus III priedo 1 priedėlio 2.2.3 skirsnyje (įsiurbiamo oro srauto ir degalų srauto matavimas, bandomųjų dujų metodas, įsiurbimo oro srauto ir oro bei degalų santykio matavimo metodas). Ypatingą dėmesį būtina atkreipti į skirtingų prietaisų atsako trukmės vertes. Į šiuos skirtumus turi būti atsižvelgta darant signalų laikinį derinimą.

Nustatant kietąsias daleles, išmetamų teršalų masės srauto signalai naudojami dalies srauto

¹⁷(¹) Jei tai NO_x , NO_x koncentracija (NO_{xconc} arba NO_{xconc}^c) turi būti dauginama iš K_{HNO_x} (NO_x drėgnio pataisos faktorius, nurodytas 1.3.3 skirsnyje): $K_{KNO_x} \times conc$ arba $K_{HNO_x} \times conc_c$.

(²) Kietųjų dalelių masės srautas $PT_{masė}$ turi būti dauginamas iš K_p (kietųjų dalelių drėgmės pataisos faktorius, nurodytas 1.4.1 skirsnyje).

praskiedimo sistemai kontroliuoti, kad būtų paimtas išmetamų teršalų masės srautui proporcingas ėminys. Proporcingumo kokybė tikrinama taikant ėminio ir išmetamų teršalų srauto regresijos analizę, kaip aprašyta III priedo 1 priedėlio 2.4 skirsnyje.

2.1.2. Dujinių komponentų nustatymas

2.1.2.1. Išmetamų teršalų masės srauto apskaičiavimas

Teršalų masė M_{gas} (g/bandymui) nustatoma, apskaičiuojant momentinę išmetamų teršalų masę pagal teršalų koncentraciją natūraliose išmetamosiose dujose, 4 lentelėje pateiktas u vertės (dar žr. 1.3.4 skirsnį), išmetamų teršalų masės srautą, atsižvelgus į transformacijos trukmę, ir integruojant momentines vertes visam ciklui. Geriau būtų matuoti drėgnų dujų koncentracijos vertes. Jei matuojamos sausos dujos, prieš darant bet kuriuos tolesnius apskaičiavimus, momentinėms koncentracijos vertėms taikoma toliau pateikta perskaičiavimo iš sausų į drėgnas dujas pataisa.

4 lentelė. Įvairių drėgnų teršalų komponentų koeficiento u vertės

Dujos	u	Koncentracija
NO _x	0,001587	ppm
CO	0,000966	ppm
HC	0,000479	ppm
CO ₂	15,19	%

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

Taikoma ši formulė:

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

čia:

u – išmetamųjų dujų komponento ir išmetamųjų dujų tankio santykis

conc_i – atitinkamo komponento momentinė koncentracija natūraliose išmetamosiose dujose (ppm)

$G_{\text{EXHW},i}$ – momentinis išmetamų teršalų masės srautas (kg/s)

f – duomenų rinkimo dažnis (Hz)

n – matavimų skaičius

Apskaičiuojant NO_x koncentraciją turi būti naudojamas drėgmės pataisos faktorius k_H , kaip aprašyta toliau.

Išmatuota momentinė koncentracija turi būti perskaičiuojama į drėgnų dujų koncentraciją, kaip aprašyta toliau, jei nebuvo matuojamos drėgnos dujos.

2.1.2.2. Pataisa sausoms (drėgnoms) dujoms

Jei matuojama sausų dujų momentinė koncentracija, ji turi būti perskaičiuojama drėgnoms dujoms pagal šias formules:

$$\text{conc}_{\text{drėgnų}} = k_w \times \text{conc}_{\text{sausų}}$$

čia:

$$K_{w, r, 1} = \left(\frac{1}{1 + 1,88 \times 0,005 \times (conc_{CO} + conc_{CO_2}) + K_{w2}} \right),$$

kai

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

čia:

$conc_{CO_2}$ – sauso CO₂ koncentracija (%)

$conc_{CO}$ – sauso CO koncentracija (%)

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

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

R_a – įsiurbiamo oro santykinė drėgmė (%)

p_a – įsiurbiamo oro soties garų slėgis (kPa)

p_B – suminis atmosferos slėgis (kPa)

Pastaba.

H_a vertės gali būti gautos matuojant santykinę drėgmę, kaip aprašyta pirmiau, arba rasos tašką, garų slėgį arba sauso (drėgno) termometro rodmenis ir taikant visuotinai priimtas formules.

2.1.2.3. NO_x drėgmės ir temperatūros pataisa

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

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

čia:

T_a – įsiurbiamo oro temperatūra (K)

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

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

čia:

R_a – įsiurbiamo oro santykinė drėgmė (%)

p_a – įsiurbiamo oro sočiųjų garų slėgis (kPa)

p_B – suminis atmosferos slėgis (kPa)

Pastaba.

H_a vertės gali būti gautos matuojant santykinę drėgmę, kaip aprašyta pirmiau, arba rasos tašką, garų slėgį arba sauso (drėgno) termometro rodmenis ir taikant visuotinai priimtas formules.

2.1.2.4. Savitojo išmetamų teršalų kiekio apskaičiavimas

Savitasis išmetamų teršalų kiekis (g/kWh) apskaičiuojamas visiems atskiriems komponentams taip:

$$Atskiros\ dujos = M_{gas}/W_{act}$$

čia:

W_{act} – tikrasis ciklo darbas, nustatytas pagal III priedo 4.6.2 skirsnį (kWh)

2.1.3. Kietųjų dalelių nustatymas

2.1.3.1. Kietųjų dalelių masės apskaičiavimas

Kietųjų dalelių masė M_{PT} (g/bandymui) apskaičiuojama pagal vieną iš šių metodų:

a)

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

čia:

M_f – kietųjų dalelių vieno ciklo ėminio masė (mg)

M_{SAM} – praskiestų išmetamųjų dujų, praeinančių per kietųjų dalelių rinkimo filtrus, masė

(kg)

M_{EDFW} – praskiestų išmetamųjų dujų vieno ciklo ekvivalentinė masė (kg)

Praskiestų išmetamųjų dujų ekvivalentinė suminė vieno ciklo masė nustatoma taip:

$$M_{EDFW} = \sum_{i=1}^{i=n} G_{EDFW,i} \times \frac{1}{f}$$
$$G_{EDFW,i} = G_{EXHW,i} \times q_i$$
$$q_i = \frac{G_{TOTW,i}}{(G_{TOTW,i} - G_{DILW,i})};$$

čia:

$G_{EDFW,i}$ – momentinis praskiestų išmetamųjų dujų ekvivalentinis masės srautas (kg/s)

$G_{EXHW,i}$ – momentinis išmetamųjų dujų masės srautas (kg/s)

q_i – momentinis praskiedimo santykis

$G_{TOTW,i}$ – momentinis praskiestų išmetamųjų dujų masės srautas per praskiedimo tunelį

(kg/s)

$G_{DILW,i}$ – momentinis skiedimo oro masės srautas (kg/s)

f – duomenų rinkimo dažnis (Hz)

n – matavimų skaičius

b)

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

čia:

M_f – kietųjų dalelių vieno ciklo ėminio masė (mg)

r_s – vidutinis ėminio santykis per bandymo ciklą

čia:

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

M_{SE} – per ciklą paimta išmetamųjų dujų masė (kg)

M_{EXHW} – visas išmetamųjų dujų masės srautas per ciklą (kg)

M_{SAM} – praskiestų išmetamųjų dujų, praeinančių per kietųjų dalelių rinkimo filtrus, masė

(kg)

M_{TOTW} – praskiestų išmetamųjų dujų, praeinančių per praskiedimo tunelį, masė (kg)

Pastaba.

Naudojant viso ėminio ėmimo sistemą, M_{SAM} ir M_{TOTW} yra vienodos.

2.1.3.2. Kietųjų dalelių drėgmės pataisos faktorius

Kadangi dyzelinių variklių išmetamų kietųjų dalelių kiekis priklauso nuo aplinkos oro sąlygų, kietųjų dalelių masės srauto pataisos dėl oro drėgmės faktorius k_p apskaičiuojamas pagal šią formulę:

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

čia:

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

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

R_a – įsiurbiamo oro santykinė drėgmė (%)

p_a – įsiurbiamo oro sočiųjų garų slėgis (kPa)

p_B – suminis atmosferos slėgis (kPa)

Pastaba.

H_a vertės gali būti gautos matuojant santykinę drėgmę, kaip aprašyta pirmiau, arba rasos tašką, garų slėgį arba sauso (drėgno) termometro rodmenis ir taikant visuotinai priimtas formules.

2.1.3.3. Savitojo išmetamų teršalų kiekio apskaičiavimas

Savitasis išmetamų kietųjų dalelių kiekis (g/kWh) apskaičiuojamas taip:

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

čia:

W_{act} = tikrasis ciklo darbas, nustatytas pagal III priedo 4.6.2 skirsnį (kWh)

2.2. Dujinių ir kietųjų dalelių komponentų nustatymas, naudojant viso srauto praskiedimo sistemą

Norint apskaičiuoti išmetamų teršalų kiekį praskiestose išmetamosiose dujose, būtina žinoti praskiestų išmetamųjų dujų masės srautą. Visas praskiestų išmetamųjų dujų srautas per ciklą M_{TOTW} (kg/bandymui) apskaičiuojamas pagal ciklui gautas matavimo vertes ir atitinkamus srauto matavimo įtaiso (V_0 – PDP, K_V – CFV, C_d – SSV) kalibravimo duomenis: galima taikyti atitinkamus metodus, aprašytus 2.2.1 skirsnyje. Jei visa kietųjų dalelių ėminio masė (M_{SAM}) ir dujinių teršalų masė yra didesnė kaip 0,5 % viso CVS srauto (M_{TOTW}), turi būti daroma CVS srauto pataisa dėl M_{SAM} arba kietųjų dalelių ėminio srautas turi būti grąžintas 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:

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

čia:

M_{TOTW} – vieno ciklo praskiestų drėgnų išmetamųjų dujų masė

V_0 – dujų, bandymo sąlygomis pumpuojamų per vieną apsisukimą, tūris (m^3/aps)

N_p – suminis siurblio per bandymą padarytų apsisukimų skaičius

p_B – atmosferos slėgis bandymo kameroje (kPa)

p_1 – slėgio siurblio įleidžiamosioje angoje sumažėjimas, palyginti su atmosferos (kPa)

T – ciklo vidutinė praskiestų išmetamųjų dujų temperatūra siurblio įleidžiamajoje angoje (K)

Jei naudojama sistema su srauto kompensavimu (t. y. be šilumokaičio), apskaičiuojama momentinė išmetamųjų dujų masė ir ji integruojama visam ciklui. Šiuo atveju momentinė praskiestų išmetamųjų dujų masė apskaičiuojama taip:

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

čia:

$N_{p, i}$ – suminis siurblio apsisukimų skaičius per laiko atkarpą

CFV-CVS sistema

Jei naudojant šilumokaitį praskiestų išmetamųjų dujų temperatūra palaikoma pastovi visą ciklą ± 11 K tikslumu, ciklo masės srautas apskaičiuojamas taip:

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

čia:

M_{TOTW} – vieno ciklo praskiestų drėgnų išmetamųjų dujų masė

t – ciklo trukmė (s)

K_v – kritinio srauto venturi srautmačio kalibravimo koeficientas normaliomis sąlygomis,

p_A – absoliutusias slėgis venturi srautmačio įleidžiamajoje angoje (kPa)

T – absoliučioji temperatūra venturi srautmačio įleidžiamajoje angoje (K)

Jei naudojama sistema su srauto kompensavimu (t. y. be šilumokaičio), apskaičiuojama momentinė išmetamųjų dujų masė ir ji integruojama visam ciklui. Šiuo atveju momentinė praskiestų išmetamųjų dujų masė apskaičiuojama taip:

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

čia:

Δt_i – laiko intervalas (-ai)

SSV-CVS sistema

Jei naudojant šilumokaitį praskiestų išmetamųjų dujų temperatūra palaikoma pastovi visą ciklą ± 11 K tikslumu, ciklo masės srautas apskaičiuojamas taip:

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

čia:

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

A_0 – konstantų ir perskaičiavimo faktorių rinkinys

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

d – SSV žiočių skersmuo (m)

C_d – SSV išteklėjimo koeficientas

P_A – absoliutusias slėgis venturi srautmačio įleidžiamajoje angoje (kPa)

T – temperatūra venturi srautmačio įleidžiamajoje angoje (K)

$$r - \text{SSV žiočių ir įleidžiamosios angos absoliučiojo statinio slėgio santykis} = 1 - \frac{\Delta P}{P_A}$$

$$\beta - \text{SSV žiočių skersmens } d \text{ ir įleidžiamojo vamzdžio vidinio skersmens santykis} = \frac{d}{D}$$

Jei naudojama sistema su srauto kompensavimu (t. y. be šilumokaičio), apskaičiuojama momentinė išmetamųjų dujų masė ir ji integruojama visam ciklui. Šiuo atveju momentinė praskiestų išmetamųjų dujų masė apskaičiuojama taip:

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

čia:

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

Δt_i – laiko intervalas (-ai)

Skaiciavimas tikruoju laiku pradedamas taikant pagrįstą C_d vertę, pvz., 0,98, arba pagrįstą Q_{SSV} vertę. Jei skaiciavimas pradedamas taikant Q_{SSV} , pradinė Q_{SSV} vertė turi būti naudojama Re įvertinti.

Darant visus išmetamųjų teršalų kiekio nustatymo bandymus, srauto prie SSV žiočių Reinoldso skaičius turi atitikti Reinoldso skaičių intervalą, naudojamą kalibravimo kreivei pagal 2 priedėlio 3.2 skirsnį gauti.

2.2.2. NO_x drėgmės pataisa

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

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

čia:

T_a – oro temperatūra (K)

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

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

čia:

R_a – įsiurbiamo oro santykinė drėgmė (%)

p_a – įsiurbiamo oro sočiųjų garų slėgis (kPa)

p_B – suminis atmosferos slėgis (kPa)

Pastaba.

H_a vertės gali būti gautos matuojant santykinę drėgmę, kaip aprašyta pirmiau, arba rasos tašką, garų slėgį arba sauso (drėgno) termometro rodmenis ir taikant visuotinai priimtas formules.

2.2.3. Išmetamųjų teršalų masės srauto apskaičiavimas

2.2.3.1. Pastovaus masės srauto sistemos

Sistemoms, turinčioms šilumokaitį, teršalų masė M_{GAS} (g/bandymui) nustatoma pagal šią lygtį:

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

čia:

u – išmetamųjų dujų komponento tankio ir praskiestų išmetamųjų dujų tankio santykis, kaip pateikta 2.1.2.1 punkto 4 lentelėje

conc – pataisytos vidutinės fono koncentracijos vertės ciklui, gautos integruojant (privaloma NO_x ir HC) arba matuojant koncentracija maiše (ppm)

M_{TOTW} – suminė vieno ciklo praskiestų išmetamųjų dujų masė, apibrėžta 2.2.1 skirsnyje (kg)

Kadangi NO_x išmetimas priklauso nuo aplinkos oro sąlygų, NO_x koncentracijos pataisa dėl aplinkos oro drėgmės daroma taikant faktorių k_H , kaip aprašyta 2.2.2 skirsnyje.

Išmatuota sausų dujų koncentracija turi būti perskaičiuojama į drėgnų dujų koncentraciją pagal 1.3.2 skirsnį.

2.2.3.1.1. Koncentracijos verčių su fono koncentracijos pataisa nustatymas

Norint gauti tikrąsias teršalų koncentracijos vertes, iš išmatuotos koncentracijos turi būti atimta vidutinė dujinių teršalų fono koncentracija praskiedimo ore. Vidutinės fono koncentracijos vertės gali būti nustatytos taikant ėminio rinkimo maiše metodą arba nepertraukiamu matavimu ir integravimu. Turi būti taikoma ši formulė:

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

čia:

conc – atitinkamo teršalo koncentracija praskiestose išmetamosiose dujose, padarius pataisą atitinkamo teršalo kiekiui praskiedimo ore (ppm)

conc_e – atitinkamo teršalo koncentracija, išmatuota praskiestose išmetamosiose dujose (ppm)

conc_d – atitinkamo teršalo koncentracija, išmatuota praskiedimo ore (ppm)

DF – praskiedimo faktorius

Praskiedimo faktorius apskaičiuojamas taip:

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

2.2.3.2. Sistemos su srauto kompensavimu

Sistemoms be šilumokaičio teršalų masė M_{GAS} (g/bandymui) turi būti nustatyta apskaičiuojant momentines išmetamųjų teršalų mases ir momentines vertes integruojant visam ciklui. Be to, momentinei koncentracijos vertei turi būti taikoma pataisa fono koncentracijai. Turi būti taikoma ši formulė:

$$M_{GAS} = \sum_{i=1}^{i=n} (M_{TOTW,i} \times \text{conc}_{e,i} \times u) - (M_{TOTW} \times \text{conc}_d \times (1 - 1/DF) \times u) \quad (\text{g/bandymui})$$

čia:

$\text{conc}_{e,i}$ – momentinė atitinkamo teršalo koncentracija, išmatuota praskiestose išmetamosiose dujose (ppm)

conc_d – atitinkamo teršalo koncentracija, išmatuota praskiedimo ore (ppm)

u – išmetamųjų dujų komponento tankio ir praskiestų išmetamųjų dujų tankio santykis, kaip pateikta 2.1.2.1 punkto 4 lentelėje

$M_{TOTW,i}$ – momentinė praskiestų išmetamųjų dujų masė (2.2.1 skirsnis) (kg)

M_{TOTW} – suminė vieno ciklo praskiestų išmetamųjų dujų masė (2.2.1 skirsnis) (kg)

DF – praskiedimo faktorius, apibrėžtas 2.2.3.1.1 punkte.

Kadangi NO_x išmetimas priklauso nuo aplinkos oro sąlygų, NO_x koncentracijos pataisa dėl aplinkos oro drėgmės daroma taikant faktorių k_H , kaip aprašyta 2.2.2 skirsnyje.

2.2.4. Savitojo išmetamų teršalų kiekio apskaičiavimas

Savitasis išmetamų teršalų kiekis (g/kWh) apskaičiuojamas visiems atskiriems komponentams taip:

$$\text{Atskiros dujos} = M_{\text{gas}}/W_{\text{act}}$$

čia:

W_{act} – tikrasis ciklo darbas, nustatytas pagal III priedo 4.6.2 skirsnį (kWh)

2.2.5. Kietųjų dalelių išmetamų teršalų kiekio apskaičiavimas

2.2.5.1. Masės srauto apskaičiavimas

Kietųjų dalelių masė M_{PT} (g/bandymui) apskaičiuojama taip:

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

M_f – kietųjų dalelių vieno ciklo ėminio masė (mg)

M_{TOTW} – suminė vieno ciklo praskiestų išmetamųjų dujų masė, nustatyta 2.2.1 skirsnyje (kg)

M_{SAM} – praskiestų išmetamųjų dujų, paimtų iš praskiedimo tunelio kietosioms dalelėms rinkti, masė (kg)

ir

$M_f = M_{f,p} + M_{f,b}$, jei sveriami atskirai (mg)

$M_{f,p}$ – kietųjų dalelių, surinktų ant pirminio filtro, masė (mg)

$M_{f,b}$ – kietųjų dalelių, surinktų ant atsarginio filtro, masė (mg)

Jei naudojama dvigubo praskiedimo sistema, antrinio praskiedimo oro masė turi būti atimta iš visos dvigubai praskiestų išmetamųjų dujų, praėjusių per kietųjų dalelių filtrus, masės.

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

čia:

M_{TOT} – dvigubai praskiestų išmetamųjų dujų, praėjusių per kietųjų dalelių filtrą, masė (kg)

M_{SEC} – antrinio praskiedimo oro masė (kg)

Jei kietųjų dalelių fono koncentracija praskiedimo ore yra nustatoma pagal III priedo 4.4.4 skirsnį, kietųjų dalelių masei gali būti padaryta pataisa fono koncentracijai. Šiuo atveju kietųjų dalelių masė (g/bandymui) apskaičiuojama taip:

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

čia:

M_f , M_{SAM} , M_{TOTW} = žr. pirmiau

M_{DIL} – pirminio praskiedimo oro, imamo kietųjų dalelių fono koncentracijos nustatymo sistema, masė (kg)

M_d – kietųjų dalelių, surinktų pirminiame praskiedimo ore fono koncentracijai nustatyti, masė (mg)

DF – praskiedimo faktorius, nustatytas 2.2.3.1.1 skirsnyje

2.2.5.2. Kietųjų dalelių drėgmės pataisos faktorius

Kadangi dyzelinių variklių išmetamų kietųjų dalelių kiekis priklauso nuo aplinkos oro

sąlygų, kietųjų dalelių masės srauto pataisos dėl oro drėgmės faktorius k_p apskaičiuojamas pagal šią formulę:

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

čia:

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

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

R_a – įsiurbiamo oro santykinė drėgmė (%)

p_a – įsiurbiamo oro soties garų slėgis (kPa)

p_B – suminis atmosferos slėgis (kPa)

Pastaba.

H_a vertės gali būti gautos, matuojant santykinę drėgmę, kaip aprašyta pirmiau, arba rasos tašką, garų slėgį arba sauso (drėgno) termometro rodmenis ir taikant visuotinai priimtas formules.

2.2.5.3. Savitojo išmetamų teršalų kiekio apskaičiavimas

Savitasis išmetamų kietųjų dalelių kiekis (g/kWh) apskaičiuojamas taip:

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

čia:

W_{act} = tikrasis ciklo darbas, nustatytas pagal III priedo 4.6.2 skirsnį (kWh)

4 priedėlis

Laikas (s)	Vardinis apsisukimų dažnis (%)	Vardinis sukimo momentas (%)
1	0	0
2	0	0
3	0	0
4	0	0
5	0	0
6	0	0
7	0	0
8	0	0
9	0	0
10	0	0
11	0	0
12	0	0
13	0	0
14	0	0
15	0	0
16	0	0
17	0	0
18	0	0
19	0	0
20	0	0
21	0	0
22	0	0
23	0	0
24	1	3
25	1	3
26	1	3
27	1	3
28	1	3
29	1	3
30	1	6
31	1	6
32	2	1
33	4	13
34	7	18
35	9	21
36	17	20
37	33	42
38	57	46
39	44	33
40	31	0
41	22	27
42	33	43
43	80	49
44	105	47
45	98	70
46	104	36
47	104	65
48	104	36
49	101	62
50	102	51
51	102	50
52	102	46
53	102	41
54	102	31

55	89	2
56	82	0
57	47	1
58	23	1
59	1	3
60	1	8
61	1	3
62	1	5
63	1	6
64	1	4
65	1	4
66	0	6
67	1	4
68	9	21
69	25	56
70	64	26
71	60	31
72	63	20
73	62	24
74	64	8
75	58	44
76	65	10
77	65	12
78	68	23
79	69	30
80	71	30
81	74	15
82	71	23
83	73	20
84	73	21
85	73	19
86	70	33
87	70	34
88	65	47
89	66	47
90	64	53
91	65	45
92	66	38
93	67	49
94	69	39
95	69	39
96	66	42
97	71	29
98	75	29
99	72	23
100	74	22
101	75	24
102	73	30
103	74	24
104	77	6
105	76	12
106	74	39
107	72	30
108	75	22
109	78	64
110	102	34
111	103	28
112	103	28
113	103	19

114	103	32
115	104	25
116	103	38
117	103	39
118	103	34
119	102	44
120	103	38
121	102	43
122	103	34
123	102	41
124	103	44
125	103	37
126	103	37
127	104	13
128	104	0
129	104	0
130	103	0
131	104	0
132	104	0
133	101	0
134	102	0
135	102	0
136	102	0
137	103	0
138	104	0
139	102	0
140	104	0
141	103	0
142	104	0
143	102	0
144	103	0
145	79	0
146	51	0
147	24	0
148	13	0
149	19	0
150	45	0
151	34	3
152	14	3
153	8	3
154	15	3
155	39	3
156	39	3
157	35	6
158	27	6
159	43	1
160	14	13
161	10	18
162	15	21
163	35	20
164	60	42
165	55	46
166	47	33
167	16	0
168	0	27
169	0	43
170	0	49
171	0	47
172	2	70

173	10	36
174	28	65
175	33	30
176	36	0
177	19	10
178	1	18
179	0	16
180	1	3
181	1	4
182	1	5
183	1	6
184	1	5
185	1	3
186	1	4
187	1	4
188	1	6
189	8	18
190	20	51
191	49	19
192	41	13
193	31	16
194	28	21
195	21	17
196	31	21
197	21	8
198	0	14
199	0	12
200	3	8
201	3	22
202	12	20
203	14	20
204	16	17
205	20	18
206	27	34
207	32	33
208	41	31
209	43	31
210	37	33
211	26	18
212	18	29
213	14	51
214	13	11
215	12	9
216	15	33
217	20	25
218	25	17
219	31	29
220	36	66
221	66	40
222	50	13
223	16	24
224	26	50
225	64	23
226	81	20
227	83	11
228	79	23
229	76	31
230	68	24
231	59	33

232	59	3
233	25	7
234	21	10
235	20	19
236	4	10
237	5	7
238	4	5
239	4	6
240	4	6
241	4	5
242	7	5
243	16	28
244	28	25
245	52	53
246	50	8
247	26	40
248	48	29
249	54	39
250	60	42
251	48	18
252	54	51
253	88	90
254	103	84
255	103	85
256	102	84
257	58	66
258	64	97
259	56	80
260	51	67
261	52	96
262	63	62
263	71	6
264	33	16
265	47	45
266	43	56
267	42	27
268	42	64
269	75	74
270	68	96
271	86	61
272	66	0
273	37	0
274	45	37
275	68	96
276	80	97
277	92	96
278	90	97
279	82	96
280	94	81
281	90	85
282	96	65
283	70	96
284	55	95
285	70	96
286	79	96
287	81	71
288	71	60
289	92	65
290	82	63

291	61	47
292	52	37
293	24	0
294	20	7
295	39	48
296	39	54
297	63	58
298	53	31
299	51	24
300	48	40
301	39	0
302	35	18
303	36	16
304	29	17
305	28	21
306	31	15
307	31	10
308	43	19
309	49	63
310	78	61
311	78	46
312	66	65
313	78	97
314	84	63
315	57	26
316	36	22
317	20	34
318	19	8
319	9	10
320	5	5
321	7	11
322	15	15
323	12	9
324	13	27
325	15	28
326	16	28
327	16	31
328	15	20
329	17	0
330	20	34
331	21	25
332	20	0
333	23	25
334	30	58
335	63	96
336	83	60
337	61	0
338	26	0
339	29	44
340	68	97
341	80	97
342	88	97
343	99	88
344	102	86
345	100	82
346	74	79
347	57	79
348	76	97
349	84	97

350	86	97
351	81	98
352	83	83
353	65	96
354	93	72
355	63	60
356	72	49
357	56	27
358	29	0
359	18	13
360	25	11
361	28	24
362	34	53
363	65	83
364	80	44
365	77	46
366	76	50
367	45	52
368	61	98
369	61	69
370	63	49
371	32	0
372	10	8
373	17	7
374	16	13
375	11	6
376	9	5
377	9	12
378	12	46
379	15	30
380	26	28
381	13	9
382	16	21
383	24	4
384	36	43
385	65	85
386	78	66
387	63	39
388	32	34
389	46	55
390	47	42
391	42	39
392	27	0
393	14	5
394	14	14
395	24	54
396	60	90
397	53	66
398	70	48
399	77	93
400	79	67
401	46	65
402	69	98
403	80	97
404	74	97
405	75	98
406	56	61
407	42	0
408	36	32

409	34	43
410	68	83
411	102	48
412	62	0
413	41	39
414	71	86
415	91	52
416	89	55
417	89	56
418	88	58
419	78	69
420	98	39
421	64	61
422	90	34
423	88	38
424	97	62
425	100	53
426	81	58
427	74	51
428	76	57
429	76	72
430	85	72
431	84	60
432	83	72
433	83	72
434	86	72
435	89	72
436	86	72
437	87	72
438	88	72
439	88	71
440	87	72
441	85	71
442	88	72
443	88	72
444	84	72
445	83	73
446	77	73
447	74	73
448	76	72
449	46	77
450	78	62
451	79	35
452	82	38
453	81	41
454	79	37
455	78	35
456	78	38
457	78	46
458	75	49
459	73	50
460	79	58
461	79	71
462	83	44
463	53	48
464	40	48
465	51	75
466	75	72
467	89	67

468	93	60
469	89	73
470	86	73
471	81	73
472	78	73
473	78	73
474	76	73
475	79	73
476	82	73
477	86	73
478	88	72
479	92	71
480	97	54
481	73	43
482	36	64
483	63	31
484	78	1
485	69	27
486	67	28
487	72	9
488	71	9
489	78	36
490	81	56
491	75	53
492	60	45
493	50	37
494	66	41
495	51	61
496	68	47
497	29	42
498	24	73
499	64	71
500	90	71
501	100	61
502	94	73
503	84	73
504	79	73
505	75	72
506	78	73
507	80	73
508	81	73
509	81	73
510	83	73
511	85	73
512	84	73
513	85	73
514	86	73
515	85	73
516	85	73
517	85	72
518	85	73
519	83	73
520	79	73
521	78	73
522	81	73
523	82	72
524	94	56
525	66	48
526	35	71

527	51	44
528	60	23
529	64	10
530	63	14
531	70	37
532	76	45
533	78	18
534	76	51
535	75	33
536	81	17
537	76	45
538	76	30
539	80	14
540	71	18
541	71	14
542	71	11
543	65	2
544	31	26
545	24	72
546	64	70
547	77	62
548	80	68
549	83	53
550	83	50
551	83	50
552	85	43
553	86	45
554	89	35
555	82	61
556	87	50
557	85	55
558	89	49
559	87	70
560	91	39
561	72	3
562	43	25
563	30	60
564	40	45
565	37	32
566	37	32
567	43	70
568	70	54
569	77	47
570	79	66
571	85	53
572	83	57
573	86	52
574	85	51
575	70	39
576	50	5
577	38	36
578	30	71
579	75	53
580	84	40
581	85	42
582	86	49
583	86	57
584	89	68
585	99	61

586	77	29
587	81	72
588	89	69
589	49	56
590	79	70
591	104	59
592	103	54
593	102	56
594	102	56
595	103	61
596	102	64
597	103	60
598	93	72
599	86	73
600	76	73
601	59	49
602	46	22
603	40	65
604	72	31
605	72	27
606	67	44
607	68	37
608	67	42
609	68	50
610	77	43
611	58	4
612	22	37
613	57	69
614	68	38
615	73	2
616	40	14
617	42	38
618	64	69
619	64	74
620	67	73
621	65	73
622	68	73
623	65	49
624	81	0
625	37	25
626	24	69
627	68	71
628	70	71
629	76	70
630	71	72
631	73	69
632	76	70
633	77	72
634	77	72
635	77	72
636	77	70
637	76	71
638	76	71
639	77	71
640	77	71
641	78	70
642	77	70
643	77	71
644	79	72

645	78	70
646	80	70
647	82	71
648	84	71
649	83	71
650	83	73
651	81	70
652	80	71
653	78	71
654	76	70
655	76	70
656	76	71
657	79	71
658	78	71
659	81	70
660	83	72
661	84	71
662	86	71
663	87	71
664	92	72
665	91	72
666	90	71
667	90	71
668	91	71
669	90	70
670	90	72
671	91	71
672	90	71
673	90	71
674	92	72
675	93	69
676	90	70
677	93	72
678	91	70
679	89	71
680	91	71
681	90	71
682	90	71
683	92	71
684	91	71
685	93	71
686	93	68
687	98	68
688	98	67
689	100	69
690	99	68
691	100	71
692	99	68
693	100	69
694	102	72
695	101	69
696	100	69
697	102	71
698	102	71
699	102	69
700	102	71
701	102	68
702	100	69
703	102	70

704	102	68
705	102	70
706	102	72
707	102	68
708	102	69
709	100	68
710	102	71
711	101	64
712	102	69
713	102	69
714	101	69
715	102	64
716	102	69
717	102	68
718	102	70
719	102	69
720	102	70
721	102	70
722	102	62
723	104	38
724	104	15
725	102	24
726	102	45
727	102	47
728	104	40
729	101	52
730	103	32
731	102	50
732	103	30
733	103	44
734	102	40
735	103	43
736	103	41
737	102	46
738	103	39
739	102	41
740	103	41
741	102	38
742	103	39
743	102	46
744	104	46
745	103	49
746	102	45
747	103	42
748	103	46
749	103	38
750	102	48
751	103	35
752	102	48
753	103	49
754	102	48
755	102	46
756	103	47
757	102	49
758	102	42
759	102	52
760	102	57
761	102	55
762	102	61

763	102	61
764	102	58
765	103	58
766	102	59
767	102	54
768	102	63
769	102	61
770	103	55
771	102	60
772	102	72
773	103	56
774	102	55
775	102	67
776	103	56
777	84	42
778	48	7
779	48	6
780	48	6
781	48	7
782	48	6
783	48	7
784	67	21
785	105	59
786	105	96
787	105	74
788	105	66
789	105	62
790	105	66
791	89	41
792	52	5
793	48	5
794	48	7
795	48	5
796	48	6
797	48	4
798	52	6
799	51	5
800	51	6
801	51	6
802	52	5
803	52	5
804	57	44
805	98	90
806	105	94
807	105	100
808	105	98
809	105	95
810	105	96
811	105	92
812	104	97
813	100	85
814	94	74
815	87	62
816	81	50
817	81	46
818	80	39
819	80	32
820	81	28
821	80	26

822	80	23
823	80	23
824	80	20
825	81	19
826	80	18
827	81	17
828	80	20
829	81	24
830	81	21
831	80	26
832	80	24
833	80	23
834	80	22
835	81	21
836	81	24
837	81	24
838	81	22
839	81	22
840	81	21
841	81	31
842	81	27
843	80	26
844	80	26
845	81	25
846	80	21
847	81	20
848	83	21
849	83	15
850	83	12
851	83	9
852	83	8
853	83	7
854	83	6
855	83	6
856	83	6
857	83	6
858	83	6
859	76	5
860	49	8
861	51	7
862	51	20
863	78	52
864	80	38
865	81	33
866	83	29
867	83	22
868	83	16
869	83	12
870	83	9
871	83	8
872	83	7
873	83	6
874	83	6
875	83	6
876	83	6
877	83	6
878	59	4
879	50	5
880	51	5

881	51	5
882	51	5
883	50	5
884	50	5
885	50	5
886	50	5
887	50	5
888	51	5
889	51	5
890	51	5
891	63	50
892	81	34
893	81	25
894	81	29
895	81	23
896	80	24
897	81	24
898	81	28
899	81	27
900	81	22
901	81	19
902	81	17
903	81	17
904	81	17
905	81	15
906	80	15
907	80	28
908	81	22
909	81	24
910	81	19
911	81	21
912	81	20
913	83	26
914	80	63
915	80	59
916	83	100
917	81	73
918	83	53
919	80	76
920	81	61
921	80	50
922	81	37
923	82	49
924	83	37
925	83	25
926	83	17
927	83	13
928	83	10
929	83	8
930	83	7
931	83	7
932	83	6
933	83	6
934	83	6
935	71	5
936	49	24
937	69	64
938	81	50
939	81	43

940	81	42
941	81	31
942	81	30
943	81	35
944	81	28
945	81	27
946	80	27
947	81	31
948	81	41
949	81	41
950	81	37
951	81	43
952	81	34
953	81	31
954	81	26
955	81	23
956	81	27
957	81	38
958	81	40
959	81	39
960	81	27
961	81	33
962	80	28
963	81	34
964	83	72
965	81	49
966	81	51
967	80	55
968	81	48
969	81	36
970	81	39
971	81	38
972	80	41
973	81	30
974	81	23
975	81	19
976	81	25
977	81	29
978	83	47
979	81	90
980	81	75
981	80	60
982	81	48
983	81	41
984	81	30
985	80	24
986	81	20
987	81	21
988	81	29
989	81	29
990	81	27
991	81	23
992	81	25
993	81	26
994	81	22
995	81	20
996	81	17
997	81	23
998	83	65

999	81	54
1000	81	50
1001	81	41
1002	81	35
1003	81	37
1004	81	29
1005	81	28
1006	81	24
1007	81	19
1008	81	16
1009	80	16
1010	83	23
1011	83	17
1012	83	13
1013	83	27
1014	81	58
1015	81	60
1016	81	46
1017	80	41
1018	80	36
1019	81	26
1020	86	18
1021	82	35
1022	79	53
1023	82	
1024	83	29
1025	83	32
1026	83	28
1027	76	60
1028	79	51
1029	86	26
1030	82	34
1031	84	25
1032	86	23
1033	85	22
1034	83	26
1035	83	25
1036	83	37
1037	84	14
1038	83	39
1039	76	70
1040	78	81
1041	75	71
1042	86	47
1043	83	35
1044	81	43
1045	81	41
1046	79	46
1047	80	44
1048	84	20
1049	79	31
1050	87	29
1051	82	49
1052	84	21
1053	82	56
1054	81	30
1055	85	21
1056	86	16
1057	79	52

1058	78	60
1059	74	55
1060	78	84
1061	80	54
1062	80	35
1063	82	24
1064	83	43
1065	79	49
1066	83	50
1067	86	12
1068	64	14
1069	24	14
1070	49	21
1071	77	48
1072	103	11
1073	98	48
1074	101	34
1075	99	39
1076	103	11
1077	103	19
1078	103	7
1079	103	13
1080	103	10
1081	102	13
1082	101	29
1083	102	25
1084	102	20
1085	96	60
1086	99	38
1087	102	24
1088	100	31
1089	100	28
1090	98	3
1091	102	26
1092	95	64
1093	102	23
1094	102	25
1095	98	42
1096	93	68
1097	101	25
1098	95	64
1099	101	35
1100	94	59
1101	97	37
1102	97	60
1103	93	98
1104	98	53
1105	103	13
1106	103	11
1107	103	11
1108	103	13
1109	103	10
1110	103	10
1111	103	11
1112	103	10
1113	103	10
1114	102	18
1115	102	31
1116	101	24

1117	102	19
1118	103	10
1119	102	12
1120	99	56
1121	96	59
1122	74	28
1123	66	62
1124	74	29
1125	64	74
1126	69	40
1127	76	2
1128	72	29
1129	66	65
1130	54	69
1131	69	56
1132	69	40
1133	73	54
1134	63	92
1135	61	67
1136	72	42
1137	78	2
1138	76	34
1139	67	80
1140	70	67
1141	53	70
1142	72	65
1143	60	57
1144	74	29
1145	69	31
1146	76	1
1147	74	22
1148	72	52
1149	62	96
1150	54	72
1151	72	28
1152	72	35
1153	64	68
1154	74	27
1155	76	14
1156	69	38
1157	66	59
1158	64	99
1159	51	86
1160	70	53
1161	72	36
1162	71	47
1163	70	42
1164	67	34
1165	74	2
1166	75	21
1167	74	15
1168	75	13
1169	76	10
1170	75	13
1171	75	10
1172	75	7
1173	75	13
1174	76	8
1175	76	7

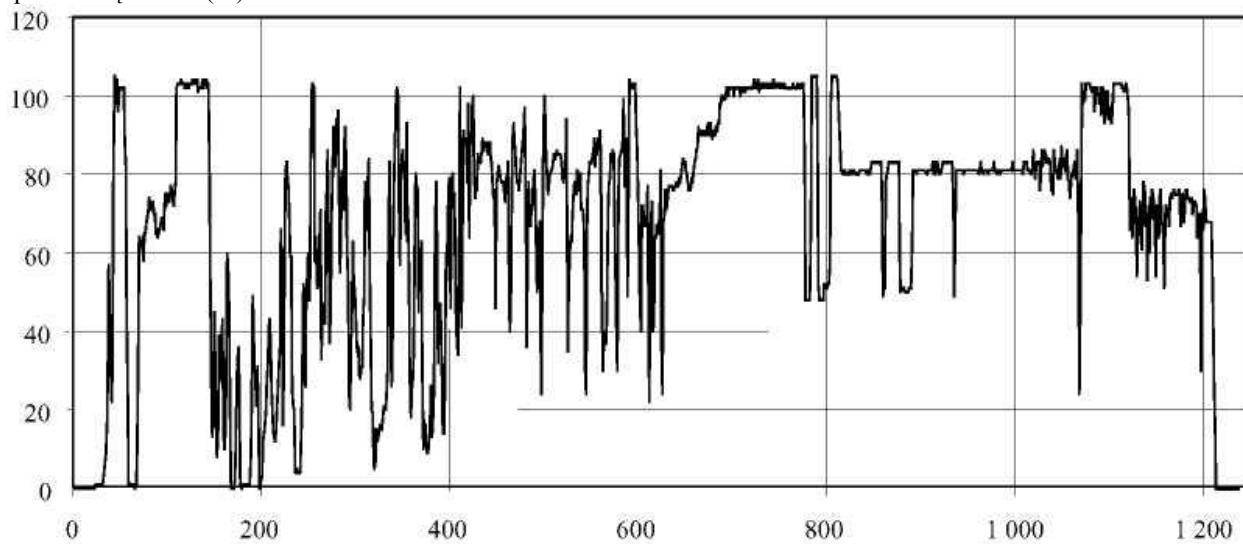
1176	67	45
1177	75	13
1178	75	12
1179	73	21
1180	68	46
1181	74	8
1182	76	11
1183	76	14
1184	74	11
1185	74	18
1186	73	22
1187	74	20
1188	74	19
1189	70	22
1190	71	23
1191	73	19
1192	73	19
1193	72	20
1194	64	60
1195	70	39
1196	66	56
1197	68	64
1198	30	68
1199	70	38
1200	66	47
1201	76	14
1202	74	18
1203	69	46
1204	68	62
1205	68	62
1206	68	62
1207	68	62
1208	68	62
1209	68	62
1210	54	50
1211	41	37
1212	27	25
1213	14	12
1214	0	0
1215	0	0
1216	0	0
1217	0	0
1218	0	0
1219	0	0
1220	0	0
1221	0	0
1222	0	0
1223	0	0
1224	0	0
1225	0	0
1226	0	0
1227	0	0
1228	0	0
1229	0	0
1230	0	0
1231	0	0
1232	0	0
1233	0	0
1234	0	0

1235	0	0
1236	0	0
1237	0	0
1238	0	0

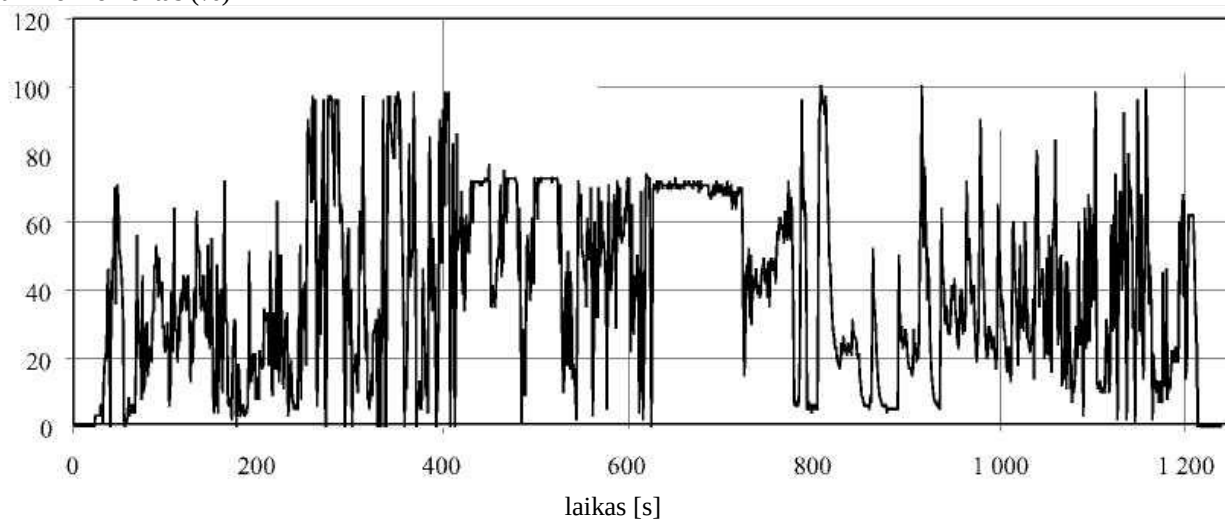
NRTC bandymo dinamometrinio režimo grafinis vaizdas parodytas toliau

NRTC dinamometro režimo grafikas

Apsisukimų dažnis (%)



Sukimo momentas (%)



laikas [s]

ILGAAMŽIŠKUMO REIKALAVIMAI

1. IŠMETAMŲ TERŠALŲ CHARAKTERISTIKŲ ILGAAMŽIŠKUMO LAIKOTARPIS IR NUSIDĖVĖJIMO FAKTORIAI.

Šis priedėlis taikomas tik III A, III B ir IV etapų uždegimo suspaudimu varikliams.

1.1. Gamintojai nustato nusidėvėjimo faktoriaus (DF) vertę kiekvienam reglamentuojamam teršalui visoms III A ir III B etapo variklių šeimoms. Tokie DF turi būti taikomi tipo patvirtinimo ir gamybos linijų bandymui.

1.1.1. Bandymas DF vertėms nustatyti daromas taip:

1.1.1.1. Gamintojas daro ilgaamžiškumo bandymus variklio darbo valandoms sukaupti pagal bandymų grafiką, kuris yra pagrįstas geru techniniu sprendimu ir pasirenkamas taip, kad atitiktų tipines eksploatuojamo variklio darbo sąlygas išmetamų teršalų charakteristikų blogėjimo požiūriu. Ilgaamžiškumo bandymo laikotarpis paprastai turi atitikti bent vieną ketvirtąją išmetamų teršalų charakteristikų ilgaamžiškumo laikotarpio (EDP) ekvivalento.

Eksploataavimo valandos gali būti kaupiamos bandant variklius ant dinamometrinio stendo arba mechanizmą eksploatuojant tikromis lauko sąlygomis. Gali būti taikomi pagreitininti ilgaamžiškumo bandymai, kuriais bandymo grafikas eksploataavimo valandoms sukaupti vykdomas esant didesniai apkrovos faktoriui, palyginti su tipiniu naudojimo lauko sąlygomis faktoriumi. Geru techniniu sprendimu pagrįstą greitinimo faktorių, kuris susietų variklio ilgaamžiškumo bandymo valandų skaičių ir lygiaverčio EDP valandų skaičių, nustato gamintojas.

Visą ilgaamžiškumo bandymo laiką visi išmetamiems teršalams jautrūs komponentai negali būti remontuojami arba keičiami, išskyrus jei tai daroma pagal gamintojo rekomenduotą įprastos priežiūros grafiką.

Variklio gamintojas turi parinkti bandomąjį variklį, sistemų dalis arba komponentus, kurie turi būti naudojami variklių šeimos arba variklių šeimų su lygiaverte išmetamų teršalų kontrolės sistemos technologija išmetamųjų teršalų DF nustatyti, pagrįsdamas tai geru techniniu sprendimu. Pasirinkimo kriterijus – bandomasis variklis turi atitikti variklių šeimų, kurioms gautos DF vertės bus taikomos tipo patvirtinimo sertifikatui gauti, išmetamų teršalų charakteristikų blogėjimą. Varikliai, turintys skirtingą stūmoklio skersmenį ir eigą, skirtingą konfigūraciją, oro reguliavimo sistemas ir degalų sistemas, gali būti laikomi lygiaverčiais išmetamų teršalų charakteristikų blogėjimo požiūriu, jei toks sprendimas turi rimtą techninį pagrindimą.

Galima taikyti kitų gamintojų gautas DF vertes, jei galima pagrįstai lyginti technologijų lygiavertiškumą kalbant apie išmetamų teršalų charakteristikų blogėjimą, ir yra įrodymų, kad bandymai buvo daromi pagal apibrėžtus reikalavimus.

Variklių išmetamų teršalų kiekio nustatymo bandymai pagal šioje direktyvoje aprašytas metodikas bus daromi po pradinio variklio įvažinėjimo prieš eksploataavimo valandų kaupimo bandymus ir pasibaigus ilgaamžiškumo bandymui. Be to, išmetamų teršalų kiekio nustatymo bandymai kartkarčiais gali būti daromi eksploataavimo valandų kaupimo laikotarpiu ir naudojami nusidėvėjimo eigai nustatyti.

1.1.1.2. Bandymuose eksploataavimo valandoms sukaupti arba išmetamų teršalų kiekio matavimo bandymuose, kurie daromi nusidėvėjimui nustatyti, patvirtinančios institucijos turi nedalyvauti.

1.1.1.3. DF verčių nustatymas pagal ilgaamžiškumo bandymus

Adityvusis DF apibrėžiamas kaip vertė, gauta EDP pradžioje, nustatytą išmetamų teršalų vertę atėmus iš vertės, atitinkančios išmetamų teršalų charakteristiką, nustatytą EDP pabaigoje.

Multiplikatyvusis DF apibrėžiamas kaip EDP pabaigoje nustatytos išmetamų teršalų koncentracijos ir EDP pradžioje gautos išmetamų teršalų vertės dalmuo.

Nustatomos kiekvieno teršalo, kuriam taikomi teisės aktai, atskiros DF vertės. Nustatant DF vertę $\text{NO}_x + \text{HC}$ standartui, adityvusis DF nustatomas pagal teršalų sumą, neatsižvelgiant į tai, kad

vieno teršalo neigiama nusidėvėjimo vertė gali nekompensuoti kito teršalo nusidėvėjimo vertės. Multiplikatyviojo DF, taikomo $\text{NO}_x + \text{HC}$, atveju nustatomos atskiros HC ir NO_x DF vertės; jos taikomos atskirai pablogėjusioms išmetamų teršalų koncentracijos vertėms apskaičiuoti pagal jų matavimo bandymo rezultatą, vėliau pablogėjusios NO_x ir HC vertės sudedamos, norint nustatyti atitiktį standartui.

Tais atvejais, kai bandymas nedaromas visą EDP, išmetamų teršalų koncentracijos vertės EDP pabaigoje nustatomos ekstrapoliuojant visam EDP pagal išmetamų teršalų charakteristikų blogėjimo tendenciją.

Kai išmetamų teršalų nustatymo bandymų rezultatai buvo periodiškai užrašomi darant eksploataavimo valandų kaupimo ilgaamžiškumo bandymus, išmetamų teršalų koncentracijoms EDP pabaigoje nustatyti turi būti taikomos standartinės statistinio apdorojimo metodikos, pagrįstos gera praktika, galutinėms teršalų vertėms nustatyti gali būti taikomas statistinio reikšmingumo tikrinimas.

Jei apskaičiuoto multiplikatyviojo DF vertė yra mažesnė už 1,00, o adityvioji DF vertė yra mažesnė už 0,00, DF vertė prilyginama 1,0 arba 0,00.

1.1.1.4. Gavęs tipo patvirtinimą išduodančios institucijos sutikimą, gamintojas gali naudoti DF vertes, nustatytas pagal rezultatus, gautus darant ilgaamžiškumo bandymus DF vertėms nustatyti, norint sertifikuoti sunkiomis sąlygomis dirbančių transporto priemonių uždegimo suspaudimu variklius. Tai bus leidžiama, jei yra technologinė kelių transporto priemonių ir ne keliais judančių mechanizmų variklių šeimų atitiktis sertifikavimui taikant DF vertes. DF vertės, gautos darant kelių transporto priemonių variklių išmetamų teršalų ilgaamžiškumo bandymų rezultatus, turi būti apskaičiuotos pagal EDP vertes, apibrėžtas 2 skirsnyje.

1.1.1.5. Jei variklių šeimai naudojama pripažinta technologija, vietoj bandymų tos variklių šeimos nusidėvėjimo faktoriui nustatyti, norint gauti institucijos tipo patvirtinimą, galima taikyti analizę, pagrįsta geru techniniu sprendimu.

1.2. Informacija apie DF paraiškose tipo patvirtinimui gauti

1.2.1. Kiekvieno teršalo adityviojo DF vertės turi būti apibrėžtos paraiškoje dėl uždegimo suspaudimu variklių, nenaudojančių jokio papildomo apdorojimo įtaiso, šeimos sertifikavimo.

1.2.2. Kiekvieno teršalo multiplikatyviojo DF vertės turi būti apibrėžtos paraiškoje dėl uždegimo suspaudimu variklių, naudojančių papildomo apdorojimo įtaisą, šeimos sertifikavimo.

1.2.3. Tipo patvirtinimo agentūrai paprašius, gamintojas pateikia informaciją DF vertėms patvirtinti. Ją paprastai sudarytų išmetamų teršalų kiekio matavimo rezultatai, eksploataavimo valandų kaupimo bandymų grafikas, priežiūros metodai, be to, jei tinka, informacija, kuri pagrįstų techninius sprendimus dėl technologinio lygiavertiškumo.

2. III A, III B IR IV ETAPŲ VARIKLIŲ IŠMETAMŲ TERŠALŲ CHARAKTERISTIKŲ ILGAAMŽIŠKUMO LAIKOTARPIAI

2.1. Gamintojai turi taikyti šio skirsnio 1 lentelėje nurodytas EDP vertes.

1 lentelė. Uždegimo suspaudimu variklių išmetamų teršalų charakteristikų ilgaamžiškumo laikotarpio kategorijos III A, III B ir IV etapams (valandos)

Kategorija (galios intervalas)	Eksploataavimo trukmė (valandos) (EDP)
≤ 37 kW (pastovaus apsisukimų dažnio varikliai)	3 000
≤ 37 kW (nepastovaus apsisukimų dažnio varikliai)	5 000
> 37 kW	8 000
Varikliai, skirti vidaus vandenų kelių laivams	10 000
Automotrisių varikliai	10 000

Ne keliais judančių mechanizmų vidaus
degimo variklių tipo patvirtinimo ir teršalų
išmetimo ribojimo tvarkos aprašo
4 priedas

PRIVERSTINIO UŽDEGIMO VARIKLIŲ BANDYMŲ EIGA

1. ĮVADAS

1.1. Šiame priede aprašomas dujinių teršalų, išmetamų iš bandomųjų variklių, nustatymo metodas.

1.2. Bandomas variklis, įrengtas ant bandymų stendo ir sujungtas su dinamometru.

2. BANDYMŲ SĄLYGOS

2.1. Variklio bandymų sąlygos

Matuojama variklio įsiurbiamo oro absoliučioji temperatūra (T_a), išreikšta Kelvinais, sauso oro atmosferos slėgis (p_s), išreikštas kPa, o parametras f_a nustatomas pagal šias nuostatas:

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

2.1.1. Bandymo galiojimas

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

$$0,93 \leq f_a \leq 1,07$$

2.1.2. Varikliai su pripučiamo oro aušinimu

Turi būti registruojama aušinimo terpės temperatūra bei pripučiamo oro temperatūra.

2.2. Variklio oro įsiurbimo sistema

Siekiant gauti atitinkamam varikliui didžiausią oro srautą, bandomajame variklyje įrengiama oro įsiurbimo sistema, leidžianti riboti įsiurbiamo oro srautą ± 10 % viršutinės ribinės vertės, kurią variklio gamintojas nustato esant naujam oro filtrui ir esant gamintojo nurodytoms variklio darbinėms sąlygoms.

Mažiems priverstinio uždegimo varikliams (cilindro tūris $< 1000 \text{ cm}^3$) naudojama sistema, atitinkanti įrengtą variklį.

2.3. Variklio dujų išmetimo sistema

Bandomajame variklyje įrengiama dujų išmetimo sistema, kurios išmetamųjų dujų priešslėgis 10 % tikslumu atitinka viršutinę gamintojo nustatytą ribinę vertę varikliui dirbant tokiomis sąlygomis, kuriomis atitinkamam varikliui gaunama didžiausia pareikštoji galia.

Mažiems priverstinio uždegimo varikliams (cilindro tūris $< 1000 \text{ cm}^3$) naudojama sistema, atitinkanti įrengtą variklį.

2.4. Aušinimo sistema

Naudojama pakankamo pajėgumo variklio aušinimo sistema, užtikrinanti gamintojo nustatytą normalią variklio darbo temperatūrą. Ši nuostata taikoma įrenginiams, kurie galiai išmatuoti turi būti atjungti, pvz., su orpūte, jei orpūtės (aušinimo) ventiliatorius turi būti nuimtas, kad būtų galima prieiti prie alkūninio veleno.

2.5. Tepimo alyva

Naudojama tepimo alyva, atitinkanti variklių gamintojo konkretaus variklio specifikacijas ir numatytą paskirtį. Gamintojai turi naudoti variklių tepimo priemones, atitinkančias prekyboje esančias variklio tepimo priemones.

Bandyme naudojamos tepimo alyvos specifikacijos įrašomos VII priedo 2 priedėlio 1.2 skirsnyje, priverstinio uždegimo varikliams, ir pateikiamos su bandymo rezultatu.

2.6. Reguliuojami karbiuratoriai

Varikliai, turintys ribinio reguliavimo karbiuratorius, bandomi abiejose reguliavimo ribinėse padėtyse.

2.7. Bandymo degalai

Naudojami V priede nurodyti etaloniniai degalai.

Bandyme naudojamų etaloninių degalų oktaninis skaičius ir tankis įrašomas VII priedo 2 priedėlio 1.1.1 skirsnyje, priverstinio uždegimo varikliams.

Dviejų taktų varikliams kuro ir alyvos santykis turi būti santykis, kuris būtų rekomenduotas gamintojo. Alyvos dalis degalų ir tepimo priemonės mišinyje, kuris tiekiamas į dviejų taktų variklius, ir gautas kuro tankis įrašomas VII priedo 2 priedėlio 1.1.3 skirsnyje, priverstinio uždegimo varikliams.

2.8. Dinamometro parametrų nustatymas

Išmetamų teršalų matavimai grindžiami nepataisyta efektyviąja galia. Pagalbiniai mechanizmai, kurie reikalingi tik mašinos darbui ir kurie gali būti sumontuoti ant variklio, darant bandymą nuimami. Jei pagalbiniai mechanizmai nenuimami, dinamometro parametrams apskaičiuoti nustatoma mechanizmų sunaudota galia, išskyrus variklius, kuriuose tokie pagalbiniai mechanizmai yra variklio neatskiriama dalis (pvz., oru aušinamų variklių aušinamieji ventiliatoriai).

Oro įsiurbimo ribojimo parametrai ir išmetimo vamzdžio priešslėgis turi būti reguliuojamas tiems varikliams, kuriuose tai galima daryti, ir reguliuojama pagal gamintojo nustatytas viršutines ribines vertes, kaip nurodyta 2.2 ir 2.3 skirsniuose.

Didžiausios sukimo momento vertės, esant apibrėžtiems bandymo apsisukimų dažniams, nustatomos bandymų būdu, kad būtų galima apskaičiuoti apibrėžtų bandymo režimų sukimo momento vertes. Varikliams, kurių konstrukcija neleidžia dirbti visos apkrovos sukimo momento kreivės apsisukimų dažnių intervale, didžiausią sukimo momentą esant bandymo apsisukimų dažniams pateikia gamintojas. Variklio nustatomieji parametrai kiekvienam bandymo režimui apskaičiuojami pagal šią formulę:

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

čia:

S – dinamometro nustatytoji galia [kW]

P_M – didžiausia matuojama arba pareikštoji galia esant bandymo apsisukimų dažniui ir bandymo sąlygoms (žr. VII priedo 2 priedėlį) [kW]

P_{AE} – pareikštoji suminė galia, sunaudota bet kuriuo bandymui įrengtu pagalbiniu mechanizmu [kW], kurio nereikalaujama pagal VII priedo 3 priedėlį,

L – režimui nurodyto sukimo momento procentinė dalis.

Jei santykis

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

P_{AE} vertę gali patikrinti tipo patvirtinimą išdavusi techninė institucija.

3. BANDYMO EIGA

3.1. Matavimo įrangos montavimas

Bandymų įranga ir ėminių ėmimo zondai turi būti įrengti kaip to reikalaujama. Jei išmetamosioms dujoms praskiesti naudojama viso srauto praskiedimo sistema, prie sistemos prijungiamas išmetimo vamzdis.

3.2. Praskiedimo sistemos ir variklio paleidimas

Praskiedimo sistema ir variklis paleidžiami ir šildomi tol, kol, esant visiškai apkrovai ir vardiniam apsisukimų dažniui, nusistovi visos temperatūros ir slėgio vertės (3.5.2 skirsnis).

3.3. Praskiedimo santykio nustatymas

Suminis praskiedimo santykis neturi būti mažesnis kaip keturi.

Sistemoms su kontroliuojama CO₂ arba NO_x koncentracija, CO₂ arba NO_x kiekis praskiedimo ore turi būti matuojamas kiekvieno bandymo pradžioje ir pabaigoje. Praskiedimo oro foninės CO₂ arba NO_x koncentracijos verčių skirtumas prieš bandymą ir po jo neturi viršyti atitinkamai 100 ppm arba 5 ppm.

Jei naudojama praskiestų išmetamųjų dujų analizės sistema, atitinkamos foninės koncentracijos yra nustatomos visą bandymo ciklą imant praskiedimo oro ėminius į ėminių maišą.

Nenutrūkstamos (be maišo) foninės koncentracijos vertės gali būti nustatomos ne mažiau kaip trijuose taškuose: pradžioje, pabaigoje ir kur nors ciklo viduryje, ir suvidurkinamos. Gamintojui paprašius, fono matavimus galima nedaryti.

3.4. Analizatorių tikrinimas

Nustatomas išmetamų teršalų analizatorių nulis ir analizatoriai kalibruojami.

3.5. Bandymo ciklas

3.5.1. Mechanizmo specifikacija c pagal 10.1.3 punktą.

Bandomasis variklis atsižvelgiant į nurodytą mechanizmų tipą tikrinamas pagal tokius dinamometro ciklus:

D ciklas ⁽¹⁾ :	pastoviojo apsisukimų dažnio ir kintamos apkrovos varikliai, pvz., generatoriai;
G1 ciklas:	nenešiojamieji tarpinio apsisukimų dažnio mechanizmai;
G2 ciklas:	nenešiojamieji nominalaus apsisukimų dažnio mechanizmai;
G3 ciklas:	nešiojamieji mechanizmai.

3.5.1.1. Bandymo režimai ir svoriniai faktoriai

D ciklas										
Režimo numeris	1	2	3	4	5					
Variklio apsisukimų dažnis	Nominalus apsisukimų dažnis					Tarpinis apsisukimų dažnis				Mažas tuščiosios eigos apsisukimų dažnis
Apkrova ⁽¹⁾ %	100	75	50	25	10					
Svorinis faktorius	0,05	0,25	0,3	0,3	0,1					

G1 ciklas										
Režimo numeris						1	2	3	4	5

⁽¹⁾ Atitinka ISO 9178-4:1996 (E) standarto D2 ciklą.

Variklio apsisukimų dažnis	Nominalus apsisukimų dažnis					Tarpinis apsisukimų dažnis					Mažas tuščiosios eigos apsisukimų dažnis
Apkrova ⁽¹⁾ %						100	75	50	25	10	
Svorinis faktorius						0,09	0,2	0,29	0,3	0,07	0,05
G2 ciklas											
Režimo numeris						1	2	3	4	5	
Variklio apsisukimų dažnis	Nominalus apsisukimų dažnis					Tarpinis apsisukimų dažnis					Mažas tuščiosios eigos apsisukimų dažnis
Apkrova ⁽¹⁾ %	100	75	50	25	10						0
Svorinis faktorius	0,09	0,2	0,29	0,3	0,07						0,05
G3 ciklas											
Režimo numeris						1	2	3	4	5	
Variklio apsisukimų dažnis	Nominalus apsisukimų dažnis					Tarpinis apsisukimų dažnis					Mažas tuščiosios eigos apsisukimų dažnis
Apkrova ⁽¹⁾ %	100										0
Svorinis faktorius	0,85(*)										0,15(*)
⁽¹⁾ Apkrovos skaičiai – procentinė dalis sukimo momento, atitinkančio eksploataavimo pirminę galią, apibrėžiamą kaip didžiausią galią, gaunamą esant kintamai galios sekai, kurią nurodytomis aplinkos sąlygomis galima taikyti neribotą valandų skaičių metuose tarp nustatytų priežiūros intervalų, kai priežiūra daroma pagal gamintojo instrukcijas. Pirminės galios apibrėžimas yra geriau paaiškintas ISO 8528-1: 1993 (E) standarto 2 paveiksle. (*) I etape galima naudoti 0,90 ir 0,10 vietoj 0,85 ir 0,15.											

3.5.1.2. Atitinkamo bandymo ciklo pasirinkimas

Jei variklio modelio pagrindinė galutinė paskirtis yra žinoma, bandymo ciklas gali būti pasirenkamas pagal pavyzdžius, pateiktus 3.5.1.3 skirsnyje. Jei variklio pagrindinė galutinė paskirtis yra neapibrėžta, atitinkamas bandymo ciklas turėtų būti pasirinktas pagal variklio specifikaciją.

3.5.1.3. Pavyzdžiai (sąrašas neišsamus)

Tipiniai pavyzdžiai:

D ciklo:

kintamos apkrovos elektros generatorių blokai, įskaitant generatorių blokus laivuose ir traukiniuose (ne varomuosius), šaldytuvų įrenginius ir suvirinimo aparatus;

dujų kompresoriai;

G1 ciklo:

vejapjovių su vairuotojo sėdyne priekiniai arba užpakaliniai varikliai;

golfo vežimėliai;

vejų šlavimo mašinos;

rankomis valdomos rotacinės arba cilindrinės vejapjovės;

sniego valymo įranga;

atliekų šalintuvai;

G2 ciklo:

nešiojamieji generatoriai, siurbiai, suvirinimo aparatai ir oro kompresoriai;

dar gali būti vejų ir sodų įranga, dirbanti nominaliu variklio dažniu;

G3 ciklo:

orpūtės;

grandininiai pjūklai;

krūmapjovės;

nešiojamieji pjūklai;

rotaciniai frezeriai;

purkštuvai;

žoliapjovės;

vakuuminė įranga.

3.5.2. Variklio kondicionavimas

Variklis ir sistema šildomi esant didžiausiam apsisukimų dažniui ir sukimo momentui, kad variklio parametrai nusistovėtų pagal gamintojo rekomendacijas.

Pastaba. Kondicionuojant dar turėtų būti pašalinta per ankstesnius bandymus išmetimo sistemoje susidariusių nuosėdų įtaka. Be to, siekiant sumažinti dviejų gretimų bandymo taškų tarpusavio įtaką, tarp jų yra nustatytas stabilizavimo periodas.

3.5.3. Bandymų seka

Bandymo ciklai G1, G2 arba G3 vykdomi didėjančia konkretaus ciklo režimo numerio seka. Kiekvieno režimo ėminio ėmimo trukmė turi būti ne mažesnė kaip 180 s. Išmetamų teršalų koncentracijos vertės yra matuojamos ir užrašomos atitinkamo ėminių ėmimo laiko paskutiniąsias 120 s. Kiekvienam matavimo taškui režimo trukmė turi būti pakankamai didelė, kad prieš imant ėminį būtų pasiektas šiluminis variklio stabilumas. Režimo trukmė užrašoma ir pateikiama ataskaitoje.

a) Varikliai, kurių bandymo konfigūracija – dinamometro apsisukimo dažnio reguliavimas: kiekvienu bandymo ciklo režimu po pradinio pereinamojo laikotarpio nustatytas apsisukimų dažnis išlaikomas $\pm 1\%$ vardinio apsisukimų dažnio arba $\pm 3 \text{ min}^{-1}$ tikslumu, pasirenkant didesnę vertę, išskyrus mažą apsisukimų dažnį tuščiąja eiga, kuris turi atitikti gamintojo nurodytas tolerancijos vertes. Turi būti išlaikomas tokio dydžio nustatytas sukimo momentas, kad jo vidurkis per matavimų laikotarpį atitiktų didžiausią sukimo momentą $\pm 2\%$ tikslumu esant bandymų apsisukimų dažniui.

b) Varikliai, kurių bandymo konfigūracija – dinamometro apkrovos reguliavimas: kiekvienu bandymo ciklo režimu po pradinio pereinamojo laikotarpio nustatytas apsisukimų dažnis turi atitikti vardinį dažnį $\pm 2\%$ arba $\pm 3 \text{ min}^{-1}$ tikslumu, pasirenkant didesnę vertę, tačiau bet kuriuo atveju turi būti išlaikomas $\pm 5\%$ tikslumu, išskyrus mažą apsisukimų dažnį tuščiąja eiga, kuris turi atitikti gamintojo nurodytas tolerancijos vertes.

Kai dirbant kiekvienu bandymo ciklo režimu, bandymo apsisukimų dažniui nustatytas sukimo momentas yra lygus 50 % didžiausio sukimo momento vertės arba didesnis, apibrėžtas vidutinis sukimo momentas turi būti išlaikomas visą duomenų gavimo laikotarpį $\pm 5\%$ nustatyto sukimo momento tikslumu. Kai dirbant bandymo ciklo režimu, bandymo apsisukimų dažniui nustatytas sukimo momentas yra mažesnis kaip 50 % didžiausio sukimo momento vertės, apibrėžtas vidutinis sukimo momentas turi būti išlaikomas visą duomenų gavimo laikotarpį $\pm 10\%$ nustatyto sukimo momento arba $\pm 0,5 \text{ Nm}$ tikslumu, pasirenkant didesnę vertę.

3.5.4. Analizatoriaus rodmenys

Analizatoriaus rodmenys registruojami savirašio juostoje arba matuojami naudojant lygiavertę duomenų gavimo sistemą, išmetamosioms dujoms tekant per analizatorių ne trumpiau kaip kiekvieno režimo paskutiniąsias 180 s. Jei praskiesto CO ir CO₂ koncentracijai matuoti naudojamas ėminių ėmimas į maišą (žr. 1 priedėlio 1.4.4 skirsnį), ėminys renkamas į maišą kiekvieno režimo paskutiniąsias 180 s, maiše esantis ėminys analizuojamas ir užrašomi duomenys.

3.5.5. Variklio darbo sąlygos

Variklio apsisukimų dažnis ir apkrova, įsiurbiamo oro temperatūra ir degalų srautas ir oras matuojami kiekvienu režimu, kai tik stabilizuojasi variklio darbas. Visi apskaičiavimams reikalingi papildomi duomenys yra užrašomi (žr. 3 priedėlio 1.1 ir 1.2 skirsnius).

3.6. Kartotinis analizatorių tikrinimas

Padarius išmetamųjų teršalų bandymą, kartotiniam patikrinimui naudojamos tos pačios nulio nustatymo ir kalibravimo dujos. Bandymas laikomas priimtiniu, jei gautas dviejų matavimų rezultatų skirtumas yra mažesnis kaip 2 %.

1. MATAVIMO IR ĖMINIŲ ĖMIMO METODIKOS

Bandymui pateikti variklio išmetamų teršalų dujiniai komponentai matuojami VI priede aprašytais metodais. VI priedo metoduose aprašomos rekomenduojamos išmetamųjų dujų analizės sistemos (1.1 skirsnis).

1.1. Techninės dinamometro charakteristikos

Naudojamas variklio dinamometras, kurio charakteristikos tinka vykdyti bandymų ciklus, aprašytus IV priedo 3.5.1 skirsnyje. Sukimo momento ir apsisukimų dažnio matavimams turi būti naudojami prietaisai, kuriais būtų galima išmatuoti nurodytų ribų veleno galią. Gali būti reikalingi papildomi apskaičiavimai.

Matavimo įrangos tikslumas turi užtikrinti, kad nebūtų viršytos 1.3 skirsnyje nurodytų skaičių didžiausios leidžiamos tolerancijos vertės.

1.2. Degalų srautas ir visas praskiestų dujų srautas

Degalų srautas, naudojamas išmetamų teršalų kiekiui apskaičiuoti (3 priedėlis), matuojamas debitmačiais, kurių tikslumas apibrėžtas 1.3 skirsnyje. Kai naudojama viso srauto praskiedimo sistema, (G_{TOTW}) matuojamas PDP arba CFV sistema – VI priedas 1.2.1.2 skirsnis. Tikslumas turi atitikti III priedo 2 priedėlio 2.2 skirsnio nuostatas.

1.3. Tikslumas

Visų matavimo prietaisų kalibravimas turi būti susietas su nacionaliniais (tarptautiniais) etalonais ir atitikti 2 bei 3 lentelės reikalavimus.

2 lentelė. Leidžiami variklio parametrų matavimo prietaisų nuokrypiai

Nr.	Parametras	Leidžiamas nuokrypis
1	Variklio apsisukimų dažnis	$\pm 2\%$ rodmens arba $\pm 1\%$ variklio didžiausios vertės, kuri didesnė
2	Sukimo momentas	$\pm 2\%$ rodmens arba $\pm 1\%$ variklio didžiausios vertės, kuri didesnė
3	Degalų suvartojimas ^(a)	$\pm 2\%$ variklio didžiausios vertės
4	Oro suvartojimas ^(a)	$\pm 2\%$ rodmens arba $\pm 1\%$ variklio didžiausios vertės, kuri didesnė
^(a) Išmetamų teršalų kiekio apskaičiavimas, aprašytas šiame Tvarkos apraše, tam tikrais atvejais yra pagrįstas skirtingais matavimo ir (arba) apskaičiavimo metodais. Dėl apribotų suminių leidžiamų nuokrypių, apskaičiuojant išmetamų teršalų kiekį, kai kuriems parametrams, naudojamiems atitinkamose lygtyse, leidžiamos vertės turi būti mažesnės už leidžiamas nuokrypio ribines vertes, nurodytas ISO 3046-3.		

3 lentelė. Leidžiami kitų svarbių parametrų matavimo prietaisų nuokrypiai

Nr.	Parametras	Leidžiamas nuokrypis
1	Temperatūra $< 600\text{ K}$	$\pm 2\text{ K}$ absoliučiosios vertės
2	Temperatūra $> 600\text{ K}$	$\pm 1\%$ rodmens
3	Išmetamųjų dujų slėgis	$\pm 0,2\text{ kPa}$ absoliučiosios vertės
4	Slėgio sumažėjimas įsiurbimo kolektoriuje	$\pm 0,05\text{ kPa}$ absoliučiosios vertės
5	Atmosferos slėgis	$\pm 0,1\text{ kPa}$ absoliučiosios vertės
6	Kitos slėgio vertės	$\pm 0,1\text{ kPa}$ absoliučiosios vertės
7	Santykinis drėgnis	$\pm 3\%$ absoliučiosios vertės
8	Absoliučioji drėgmė	$\pm 5\%$ rodmens
9	Praskiedimo oro srautas	$\pm 2\%$ rodmens
10	Praskiestų išmetamųjų dujų srautas	$\pm 2\%$ rodmens

1.4. Dujinių komponentų nustatymas

1.4.1. Bendrosios analizatoriaus specifikacijos

Analizatoriaus turimas matavimo diapazonas turi atitikti tikslumą, kurio reikia norint išmatuoti išmetamųjų dujų komponentų koncentracijas (1.4.1.1 skirsnis). Rekomenduojama

analizatorius eksploatuoti taip, kad matuojamos koncentracijos rodmuo sudarytų 15 %–100 % visos skalės.

Jei visos skalės vertė lygi 155 ppm (arba ppm C) arba mažesnė, arba jei išvesties sistemos (kompiuteriai, duomenų registruotuvai) gali užtikrinti pakankamą tikslumą ir skiriamąją gebą diapazone iki 15 % visos skalės, yra priimtini mažesni kaip 15 % visos skalės koncentracijos rodmenys. Šiuo atveju reikia papildomai kalibruoti, kad būtų užtikrintas kalibravimo kreivių tikslumas – šio priedo 2 priedėlio 1.5.5.2 skirsnis.

Įrangos elektromagnetinis suderinamumas (EMS) turi būti tokio lygio, kad būtų kiek įmanoma sumažintos papildomos paklaidos.

1.4.1.1. Tikslumas

Visame matavimų intervale, išskyrus nulį, analizatorius neturi nukrypti nuo vardinės kalibravimo taško vertės daugiau kaip ± 2 % rodmenų, o nuo nulio – 0,3 % visos skalės vertės. Tikslumas nustatomas pagal kalibravimo reikalavimus, nurodytus 1.3 skirsnyje.

1.4.1.2. Pakartojamumas

Pakartojamumas turi būti toks, kad iš 2,5 padauginta standartinio nuokrypio vertė, gauta darant 10 kartotinių atsakų į vartojamas kalibravimo arba patikros dujas matavimų, yra ne didesnė kaip ± 1 % visos skalės koncentracijos vertės kiekviename didesnės kaip 100 ppm (ar ppm C) koncentracijos diapazone arba ± 2 % kiekviename mažesniame kaip 100 ppm (ar ppm C) diapazone.

1.4.1.3. Triukšmas

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

1.4.1.4. Nulio dreifas

Nulio atsakas, apibrėžiamas kaip vidutinis atsakas, įskaitant triukšmą, į nulio nustatymo dujas per 30 s. Nulio atsako dreifas per vieną valandą turi būti mažesnis kaip 2 % visos skalės vertės mažiausiame taikomame diapazone.

1.4.1.5. Patikros vertės dreifas

Atsakas į patikros vertę apibrėžiamas kaip vidutinis atsakas, įskaitant triukšmą, į patikros dujų koncentraciją per 30 s. Patikros atsako dreifas per vieną valandą turi būti mažesnis kaip 2 % visos skalės vertės mažiausiame taikomame diapazone.

1.4.2. Dujų džiovinimas

Išmetamosios dujos gali būti matuojamos drėgnos arba sausos. Jei naudojamas koks nors dujų džiovinimo įtaisas, jis turi kiek įmanoma mažiau veikti matuojamų dujų koncentraciją. Cheminės džiovinimo priemonės nėra priimtinas metodas vandeniui iš ėminio šalinti.

1.4.3. Analizatoriai

1.4.3.1–1.4.3.5 skirsniuose yra aprašyti taikytini matavimo principai. Išsamus matavimo sistemų aprašymas pateiktas VI priede.

Dujos, kurių kiekį reikia nustatyti, turi būti analizuojamos šiais prietaisais. Netiesinio atsako analizatoriams leidžiama taikyti tiesinimo grandines.

1.4.3.1. Anglies monoksido (CO) analizė

Anglies monoksido analizatorius turi būti nedisperguojantis infraraudonosios spinduliuotės absorbcijos (NDIR) analizatorius.

1.4.3.2. Anglies dioksido (CO₂) analizė

Anglies dioksido analizatorius turi būti nedisperguojantis infraraudonosios spinduliuotės absorbcijos (NDIR) analizatorius.

1.4.3.3. Deguonies (O₂) analizė

Deguonies analizatoriai turi būti paramagnetinio detektoriaus (PMD), cirkonio dioksido (ZRDO) arba elektrocheminio jutiklio (EBS) tipo.

Pastaba. Kai HC ir CO koncentracija yra didelė, pvz., liesą mišinį naudojančiuose priverstinio uždegimo varikliuose, cirkonio dioksido jutiklius nerekomenduojama naudoti. Elektrocheminiams jutikliams turi būti daroma pataisa dėl CO₂ ir NO_x trukdžių.

1.4.3.4. Angliavandenilių (HC) analizė

Angliavandenilių analizatorius, skirtas tiesioginei imamų ėminių analizei, turi būti šildomo liepsnos jonizacinio detektoriaus (HFID) tipo su detektoriumi, vožtuvais, vamzdynu ir pan., kurie turi būti šildomi tiek, kad dujų temperatūra būtų $463\text{ K} \pm 10\text{ K}$ ($190\text{ °C} \pm 10\text{ °C}$).

Angliavandenilių analizatorius, skirtas praskiestų ėminių analizei, turi būti šildomo liepsnos jonizacinio detektoriaus (HFID) arba liepsnos jonizacinio detektoriaus (FID) tipo.

1.4.3.5. Azoto oksidų (NO_x) analizė

Azoto oksidų analizatorius turi būti chemiliuminescencinio detektoriaus (CLD) arba šildomo chemiliuminescencinio detektoriaus (HCLD) tipo su NO₂/NO konverteriu, jei matuojamos sausos dujos. Jei matuojamos drėgnos dujos, turi būti naudojamas HCLD su konverteriu, kurio temperatūra būtų didesnė kaip 328 K (55 °C), jei atitinka gesinimo vandens garais tikrinimo reikalavimus (III priedo 2 priedėlio 1.9.2.2 skirsnis). Naudojant CLD ir HCLD, sienelių temperatūra ėminio kelyje turi būti 328 K – 473 K (55 °C – 200 °C) iki konverterio, jei matuojamos sausos dujos, ir iki analizatoriaus, jei matuojamos drėgnos dujos.

1.4.4. Dujinių išmetamų teršalų ėminių ėmimas

Jei išmetamųjų dujų sudėčiai įtakos turi bet kokia papildomo išmetamųjų dujų apdorojimo sistema, išmetamųjų dujų ėminys turi būti imamas už šio įtaiso.

Išmetamųjų dujų ėmimo zondas turėtų būti duslintuvo didelio slėgio pusėje, tačiau kiek įmanoma toliau nuo išmetimo angos. Siekiant užtikrinti visišką variklio išmetamųjų dujų sumaišymą prieš ėminio ėmimą, tarp duslintuvo išėjimo ir zondo pasirinktinai galima įtaisyti maišymo kamerą. Vidinis maišymo kameros tūris turi būti ne mažesnis kaip 10 kartų bandomojo variklio cilindro tūris, o aukščio, pločio ir gylio matmenys apytikriai turėtų atitikti kubo matmenis. Maišymo kameros dydis turėtų būti kiek įmanoma mažesnis ir ji turėtų būti jungiama kiek įmanoma arčiau variklio. Duslintuvo maišymo kameros išmetamojo kanalo ilgis aukščiau ėminio zondo turėtų būti bent 610 mm ir būti pakankamo skersmens priešslėgiui kiek įmanoma sumažinti. Maišymo kameros vidinio paviršiaus temperatūra turi būti didesnė kaip išmetamųjų dujų rasos taškas ir rekomenduojama ne mažesnė kaip 338 K (65 °C) temperatūra.

Visi komponentai pasirinktinai gali būti matuojami tiesiogiai praskiedimo tunelyje arba imant ėminius į maišą ir vėliau matuojant jų koncentraciją ėminių maiše.

1. ANALIZĖS PRIETAISŲ KALIBRAVIMAS

1.1. Įvadas

Kiekvienas analizatorius yra kalibruojamas kiek įmanoma dažniau, kad jis atitiktų šio standarto tikslumo reikalavimus. Šioje dalyje aprašytas kalibravimo metodas, taikytinas analizatoriams, nurodytiems 1 priedėlio 1.4.3 skirsnyje.

1.2. Kalibravimo dujos

Būtina atsižvelgti į kalibravimo dujų laikymo trukmę.

Užrašoma gamintojo nurodyta kalibravimo dujų laikymo pabaigos data.

1.2.1. Grynosios dujos

Reikiamas dujų grynumas apibrėžiamas toliau pateiktomis ribinėmis priemaišų koncentracijos vertėmis. Darbui reikia turėti šias dujas:

- grynintas azotas (priemaišos: ≤ 1 ppm C, ≤ 400 ppm CO₂, $\leq 0,1$ ppm NO)
- grynintas deguonis (grynumas: $> 99,5$ % tūrio O₂)
- vandenilio ir helio mišinys (40 ± 2 % vandenilio, visa kita – helis); priemaišos: ≤ 1 ppm C, ≤ 400 ppm CO₂)
- grynintas sintetinis oras (priemaišos: ≤ 1 ppm C, ≤ 1 ppm CO, ≤ 400 ppm CO₂, $\leq 0,1$ ppm NO) (deguonies kiekis 18–21 % tūrio)

1.2.2. Kalibravimo ir patikros dujos

Reikia turėti tokios cheminės sudėties dujų mišinius:

- C₃H₈ ir grynintas sintetinis oras (žr. 1.2.1 skirsnį);
- CO ir grynintas azotas;
- NO_x ir grynintas azotas (šiose kalibravimo dujose esančio NO₂ kiekis turi neviršyti 5 % NO kiekio);
- O₂ ir grynintas azotas;
- CO₂ ir grynintas sintetinis oras;
- C₂H₆ ir grynintas sintetinis oras.

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

Tikroji kalibravimo ir patikros dujų koncentracija turi būti ± 2 % vardinės vertės. Visos kalibravimo dujų koncentracijos vertės turi būti pateiktos tūrio vienetais (% tūrio arba tūrio ppm).

Be to, kalibravimui ir patikrai naudojamos dujos gali būti gautos tikslaus maišymo įtaisais (dujų dozatoriais), skiedžiant jas grynintu N₂ arba grynintu sintetiniu oru. Maišymo įtaiso tikslumas turi būti toks, kad praskiestų kalibravimo dujų koncentracija galėtų būti nustatyta $\pm 1,5$ % tikslumu. Toks tikslumas reiškia, kad maišymui naudojamos pradinių dujų tūris turi būti žinomas bent ± 1 % tikslumu, susietu su nacionaliniais arba tarptautiniais dujų etalonais. Kiekvienas kalibravimas, kuriam naudojamas maišymo įtaisas, turi būti tikrinamas 15 %–50 % visos skalės.

Pasirinktinai maišymo įtaisas gali būti tikrinamas iš esmės tiesiniu prietaisu, pvz., CLD naudojant NO dujas. Prietaiso diapazonas reguliuojamas patikros dujomis, tiesiogiai prijungtomis prie prietaiso. Maišymo įtaisas turi būti tikrinamas esant naudojamiems nustatymams, o vardinė vertė turi būti lyginama su prietaisu išmatuota koncentracija. Šis skirtumas kiekviename taške turi būti ne didesnis kaip $\pm 0,5$ % vardinės vertės.

1.2.3. Deguonies trukdžių patikra

Deguonies trukdžių patikros dujose turi būti propano, esant 350 ppm C ± 75 ppm angliavandenilio C. Koncentracijos vertė taikant kalibravimo dujų tolerancijas turi būti nustatyta darant suminio angliavandenilių kiekio ir priemaišų chromatografinę analizę arba dinaminį maišymą. Pagrindinės skiedimo dujos turi būti azotas, likutis – deguonis. Mišinio, kuris reikalingas benzininiam varikliui tikrinti, sudėtis:

O ₂ trukdžių koncentracija	Likutis
10 (9 – 11)	Azotas

5 (4 – 6)	Azotas
0 (0 – 1)	Azotas

1.3. Analizatorių ir ėminių ėmimo sistemos eksploatavimo metodika

Analizatorių eksploatavimo metodika turi atitikti prietaiso gamintojo paleidimo ir naudojimo instrukcijas. Turi būti įtraukti bent tie reikalavimai, kurie pateikti 1.4–1.9 skirsniuose. Laboratoriniams prietaisams, pvz., dujų chromatografui ir efektyviosios skysčių chromatografijos (HPLC) įrenginiui, taikomas 1.5.4 skirsnis.

1.4. Skverbties bandymas

Daromas sistemos skverbties bandymas. Zondas atjungiamas nuo išmetimo sistemos ir jo galas užkemšamas. Įjungiamas analizatoriaus siurblys. Po pradinio stabilizavimo tarpsnio visi debitmačiai turėtų rodyti nulį. Jei taip nėra, tikrinamos ėminio ėmimo linijos, ir defektas pašalinamas.

Didžiausia leistina skverbties norma vakuumo pusėje turi būti 0,5 % srauto, naudojamo toje tikrinamos sistemos dalyje. Naudojamiems srautams įvertinti galima taikyti srautus per analizatorių ir per aplenkiamuosius kanalus.

Kitu būdu sistema gali būti vakuumuojama pasiekiant bent 20 kPa vakuumą (80 kPa absoliučiojo slėgio). Po pradinio stabilizavimo tarpsnio slėgio padidėjimas δp (kPa/min) sistemoje neturi viršyti:

$$\delta p = p/V_{\text{syst}} \times 0,005 \times fr,$$

čia:

V_{syst} – sistemos tūris [l],

fr – sistemos srautas [l/min].

Kitas metodas yra pakopinio koncentracijos kitimo ėminio ėmimo linijos pradžioje taikymas, perjungiant nuo nulio nustatymo dujų į patikros dujas. Jei po atitinkamo laikotarpio koncentracijos rodmuo yra mažesnis, palyginti su įleistų dujų koncentracija, tai yra kalibravimo arba skverbties problemų.

1.5. Kalibravimo metodika

1.5.1. Prietaiso schema

Prietaiso sąranka kalibruojama ir kalibravimo kreivės tikrinamos pagal etalonines dujas. Turi būti taikomi tokie pat dujų srautai, kokie yra imant išmetamųjų dujų ėminį.

1.5.2. Pašildymo trukmė

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

1.5.3. NDIR ir HFID analizatorius

NDIR analizatorius reguliuojamas, jei reikia, ir optimizuojama HFID analizatoriaus degimo liepsna (1.9.1 skirsnis).

1.5.4. Dujų chromatografas ir HPLC įrenginys

Abu prietaisai turi būti kalibruojami taikant geros laboratorinės praktikos reikalavimus ir gamintojo rekomendacijas.

1.5.5. Kalibravimo kreivių brėžimas

1.5.5.1. Bendrosios rekomendacijos

a) Turi būti kalibruojamas kiekvienas dažniausiai naudojamas darbinis intervalas.

b) Naudojant grynintą sintetinį orą (arba azotą), nustatomas CO, CO₂, NO_x ir HC analizatorių nulis.

c) Per analizatorius leidžiamos atitinkamos kalibravimo dujos, rodmenų vertės užrašomos ir brėžiamos kalibravimo kreivės.

d) Visiems prietaiso diapazonams, išskyrus apatinį diapazoną, kalibravimo kreivė gaunama bent pagal 10 vienodai išdėstytų kalibravimo taškų (išskyrus nulį). Prietaiso apatinio diapazono kalibravimo kreivė gaunama bent pagal 10 kalibravimo taškų (išskyrus nulį), išdėstytų taip, kad pusės kalibravimo taškų vertės yra mažesnės kaip 15 % visos analizatoriaus skalės vertės, o likusiųjų vertė yra didesnė kaip 15 % visos skalės vertės. Visų diapazonų didžiausia vardinė koncentracijos vertė turi būti lygi arba didesnė kaip 90 % visos skalės vertės.

e) Kalibravimo kreivė apskaičiuojama taikant mažiausių kvadratų metodą. Galima taikyti geriausios atitikties tiesinę arba netiesinę lygtį.

f) Kalibravimo taškai ir mažiausių kvadratų geriausios atitikties kreivė neturi skirtis daugiau kaip ± 2 % rodmens arba $\pm 0,3$ % visos skalės vertės, pasirenkant didesnę vertę.

g) Daroma pakartotinė nulinio patikra ir prireikus kalibravimas daromas iš naujo.

1.5.5.2. Pakaitiniai metodai

Jei įmanoma įrodyti, kad pakaitiniai metodai (pvz., kompiuteris, elektroninis diapazono keitimas ir t. t.) užtikrina tokį pat tikslumą, gali būti taikomi tokie pakaitiniai metodai.

1.6. Kalibravimo patikra

Kiekvienas dažniausiai naudojamas matavimų diapazonas prieš kiekvieną analizę turi būti patikrintas pagal šią metodiką.

Kalibravimas turi būti tikrinamas naudojant nulinio nustatymo dujas ir patikros dujas, kurių vardinė koncentracijos vertė yra didesnė kaip 80 % visos skalės matavimo diapazono.

Jei dviejuose nagrinėjamuose taškuose nustatytoji vertė ir pareikštoji etaloninė vertė skiriasi ne daugiau kaip ± 4 % visos skalės vertės, reguliavimo parametrai gali būti pakeisti. Jei taip nėra, pagal 1.5.5.1 skirsnį turi būti daroma nauja kalibravimo kreivė.

1.7. Nustatomųjų dujų, naudojamų išmetimo srautui matuoti, analizatoriaus kalibravimas

Analizatorius, skirtas matuoti nustatomųjų dujų koncentraciją, kalibruojamas naudojant etalonines dujas.

Kalibravimo kreivė gaunama bent pagal 10 kalibravimo taškų (išskyrus nulį), išdėstytų taip, kad pusės kalibravimo taškų vertės būtų 4 %–20 % visos analizatoriaus skalės vertės, o likusiųjų vertė būtų 20 %–100 % visos skalės vertės. Kalibravimo kreivė apskaičiuojama taikant mažiausių kvadratų metodą.

Skalės 20 %–100 % intervale kalibravimo kreivės ir kiekvieno kalibravimo taško vardinė vertė turi nesiskirti daugiau kaip ± 1 % visos skalės vertės. Be to, visos skalės 4 %–20 % intervale kalibravimo kreivė turi nesiskirti daugiau kaip ± 2 % rodmens vardinės vertės. Prieš bandymą turi būti tikrinamas analizatoriaus nulis ir diapazonas, naudojant nulinio nustatymo dujas ir patikros dujas, kurių vardinė koncentracijos vertė yra didesnė kaip 80 % visos analizatoriaus skalės vertės.

1.8. NO_x konverterio veiksmingumo bandymas

Konverterio, naudojamo NO₂ paversti į NO, veiksmingumas tikrinamas taip, kaip nurodyta 1.8.1–1.8.8 skirsniuose (III priedo 2 priedėlio 1 paveikslas).

1.8.1. Bandymo įranga

Taikant III priedo 1 paveiksle parodytą bandymo įrangos schemą ir toliau aprašytą metodiką, konverterių veiksmingumas gali būti patikrintas naudojant ozonatorių.

1.8.2. Kalibravimas

CLD ir HCLD kalibruojami pagal gamintojo specifikacijas dažniausiai taikomame darbo diapazone, naudojant nulinio nustatymo ir patikros dujas (kurių NO kiekis turi būti apie 80 % darbinio diapazono ir NO₂ koncentracija dujų mišinyje turi sudaryti mažiau kaip 5 % NO koncentracijos). NO_x analizatorius turi būti nustatytas matuoti NO režimu, kad patikros dujos netekėtų per konverterį. Rodoma koncentracija turi būti užrašoma.

1.8.3. Apskaičiavimas

NO_x konverterio veiksmingumas apskaičiuojamas pagal formulę:

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

kurioje:

a – NO_x koncentracija pagal 1.8.6 skirsnį,

b – NO, koncentracija pagal 1.8.7 skirsnį,

c – NO koncentracija pagal 1.8.4 skirsnį,

d – NO koncentracija pagal 1.8.5 skirsnį.

1.8.4. Deguonies tiekimas

Į dujų srautą per trišakį deguonis arba nulinio patikros oras nepertraukiamai leidžiamos tol, kol rodoma koncentracija tampa maždaug 20 % mažesnė už 1.8.2 skirsnyje nurodytą kalibravimo koncentraciją (analizatorius nustatytas matuoti NO režimu).

Užrašoma rodoma koncentracija c. Ozonatorius šio proceso metu yra išjungtas.

1.8.5. Ozonatorius įjungtas

Įjungiamas ozonatorius, duodantis pakankamai ozono NO koncentracijai sumažinti iki maždaug 20 % (mažiausiai 10 %) 1.8.2 skirsnyje nurodytos kalibravimo koncentracijos. Užrašoma rodoma koncentracija d (analizatorius nustatytas matuoti NO režimu).

1.8.6. NO_x režimas

Tuomet NO analizatorius jungiamas matuoti NO_x režimu, taigi dujų mišinys (sudarytas iš NO, NO₂, O₂ ir N₂) dabar teka per konverterį. Užrašoma rodoma koncentracija a (analizatorius nustatytas matuoti NO_x režimu).

1.8.7. Ozonatorius išjungtas

Ozonatorius išjungiamas. Dujų mišinys, aprašytas 1.8.6 skirsnyje, per konverterį leidžiamas į detektorių. Užrašoma rodoma koncentracija b (analizatorius nustatytas matuoti NO_x režimu).

1.8.8. NO režimas

Jungiamas NO režimas esant išjungtam ozonatoriui, deguonies arba sintetinio oro srautas taip pat išjungiamas. Analizatoriaus NO_x rodmuo ir pagal 1.8.2 skirsnį gautas rodmuo turi nesiskirti daugiau kaip ± 5 % (analizatorius nustatytas matuoti NO režimu).

1.8.9. Bandymo intervalas

Konverterio veiksmingumas turi būti tikrinamas kas mėnesį.

1.8.10. Veiksmingumo reikalavimas

Konverterio veiksmingumas turi būti ne mažesnis kaip 90 %, tačiau labai patartina, kad veiksmingumas būtų didesnis kaip 95 %.

Pastaba. Jei ozonatorius negali pagal 1.8.5 skirsnį užtikrinti koncentracijos sumažėjimo nuo 80 % iki 20 %, kai analizatorius yra nustatytas dažniausiai taikomam diapazonui, tuomet turi būti naudojamas didžiausias diapazonas, kuriam esant atsirastų šis sumažėjimas.

1.9. FID reguliavimas

1.9.1. Detektoriaus atsako trukmės optimizavimas

FID turi būti reguliuojamas taip, kaip nurodė prietaiso gamintojas. Norint optimizuoti atsaką dažniausiai taikomame diapazone, kaip patikros dujas reikėtų naudoti propaną.

Kuro ir oro srautus nustačius pagal gamintojo rekomendaciją, į analizatorių tiekiamos patikros dujos, turinčios 350 ± 75 ppm C. Atsakas esant šiam kuro srautui nustatomas iš skirtumo tarp atsako į patikros dujas ir atsako į nulinio nustatymo dujas. Kuro srautas pakopomis didinamas ir mažinamas palyginti su gamintojo specifikacija. Užrašomas patikros ir nulinio nustatymo dujų atsakas esant šioms kuro srautams. Skirtumas tarp atsako į patikros ir nulinio nustatymo dujas brėžiamas grafike, ir kuro srautas nustatomas pagal kreivės tašką su didesniu kuro srautu. Tai yra pradinis kuro srauto nustatymas, kurį gali tekti toliau optimizuoti, atsižvelgiant į angliavandenilių atsako faktoriaus ir deguonies trukdžių patikros pagal 1.9.2 ir 1.9.3 skirsnius rezultatus.

Jei deguonies trukdžių patikra arba angliavandenilių atsako faktoriai neatitinka toliau pateiktų specifikacijų, oro srautas turi būti pakopomis didinamas ir mažinamas, palyginti su gamintojo specifikacija, ir kiekvienam srautui turėtų būti kartojami 1.9.2 ir 1.9.3 veiksmai.

1.9.2. Angliavandenilių atsako faktoriai

Analizatorius kalibruojamas naudojant propaną su oru ir grynintą sintetinį orą pagal 1.5 skirsnį.

Atsako faktoriai nustatomi pradedant analizatorių naudoti ir po ilgesnių laiko tarpų. Atsako faktorius (R_f) konkrečiam angliavandeniliui yra FID C1 rodmens santykis su dujų koncentracija balione, išreikšta C1, ppm.

Bandymo dujų koncentracija turi būti tokio lygio, kad atsakas sudarytų maždaug 80 % visos skalės. Koncentracija turi būti žinoma ± 2 % tikslumu pagal gravimetrinį etaloną, išreikštą tūrio vienetais. Be to, dujų balionas turi būti prieš tai kondicionuojamas 24 h esant 298 K (25 °C) ± 5 K temperatūrai.

Naudojamos bandymo dujos ir rekomenduojami santykiniai atsako faktorių intervalai yra šie:

- metanas ir grynintas sintetinis oras:	$1,00 \leq R_f \leq 1,15$,
- propenas ir grynintas sintetinis oras:	$0,90 \leq R_f \leq 1,1$,
- toluenas ir grynintas sintetinis oras:	$0,90 \leq R_f \leq 1,10$.

Šios vertės rodo santykį su propano ir gryninto sintetinio oro atsako faktoriumi (R_f), kuris prilyginamas 1,00.

1.9.3. Deguonies trukdžių patikra

Deguonies trukdžiai turi būti nustatyti pradedant analizatorių naudoti ir po ilgesnių pertraukų dėl priežiūros. Pasirenkamas diapazonas, kuriame deguonies trukdžiams pasirinktų dujų koncentracija patenka į viršutinę 50 % dalį. Bandymas daromas esant reikiamai krosnies temperatūrai. Deguonies trukdžių patikros dujos apibrėžtos 1.2.3 skirsnyje.

- Nustatomas analizatoriaus nulis.
- Benzininiais varikliams analizatoriaus patikra daroma 0 % deguonies turinčiu mišiniu.
- Nulis tikrinamas dar kartą. Jei jis pasikeitė daugiau kaip 0,5 % visos skalės, turi būti pakartoti šio skirsnio a ir b punktų veiksmai.
- Ileidžiamos deguonies trukdžių patikros dujos, turinčios 5 % ir 10 % deguonies.
- Nulis tikrinamas dar kartą. Jei jis pasikeitė daugiau kaip ± 1 % visos skalės, bandymas kartojamas.
- Kiekvieno d punkto mišinio deguonies trukdžiai (% O₂I) apskaičiuojami taip:

$$O_2I = \left(\frac{B - C}{B} \right) \times 100 \qquad \text{ppm C} = \left(\frac{A}{D} \right)$$

čia:

A – angliavandenilio koncentracija (ppm C) patikros dujose, naudojamose b punkte,

B – angliavandenilio koncentracija (ppm C) deguonies trukdžių patikros dujose, naudojamose d p unkte,

C – analizatoriaus atsakas,

D – analizatoriaus atsako į A visos skalės procentinė dalis.

g) Prieš bandymą deguonies trukdžių % (% O₂I) visoms reikalingoms trukdžių patikros dujoms turi būti mažesnis kaip ± 3 %.

h) Jei deguonies trukdžiai didesni kaip ± 3 %, gamintojo specifikacijoje nurodytas oro srautas pakopomis didinamas ir mažinamas, kiekvienam srautui kartojant 1.9.1 skirsnio veiksmus.

i) Jei po oro srauto reguliavimo deguonies trukdžiai yra didesni kaip ± 3 %, keičiamas kuro srautas ir vėliau ėminio srautas, kiekvienam naujam nustatymui kartojant 1.9.1 skirsnio veiksmus.

j) Jei deguonies trukdžiai vis dar didesni kaip $\pm 3 \%$, prieš darant bandymą remontuojamas arba keičiamas analizatorius, keičiamas FID kuras arba degiklio oras. Tuomet šio skirsnio veiksmams kartojami, naudojant suremontuotą arba pakeistą įrangą arba pakeistas dujas.

1.10. Trukdžiai naudojant CO, CO₂, NO_x ir O₂ analizatorius

Išmetamosiose dujose esančios kitos, ne analizuojamosios, dujos prietaiso rodmenis gali veikti keliais būdais. NDIR ir PMD prietaisai rodo daugiau nei yra iš tikrųjų, jei į trukdančias dujas prietaisas reaguoja kaip ir į nustatomasias dujas, tačiau mažesniu laipsniu. Rodmenys gaunami mažesni, kai naudojant NDIR prietaisus trukdančios dujos platina nustatomų dujų absorbcijos juostą, o naudojant CLD prietaisus trukdančios dujos gesina spinduliavimą. Trukdžių tikrinimo bandymai, aprašyti 1.10.1 ir 1.10.2 skirsniuose, turi būti padaryti prieš pradedant naudoti analizatorių ir po ilgiau trunkančių priežiūros darbų, tačiau ne mažiau kaip kartą per metus.

1.10.1. CO analizatoriaus trukdžių tikrinimas

Vanduo ir CO₂ gali trukdyti CO analizatoriaus darbui. Todėl CO₂ patikros dujos, kurių koncentracija yra 80 %–100 % viso bandymo metu naudojamo didžiausio darbinio diapazono skalės, barbotuojamos per vandenį esant kambario temperatūrai, ir registruojamas analizatoriaus atsakas. Analizatoriaus atsakas 300 ppm ar didesnių koncentracijų verčių diapazonuose turi būti ne didesnis kaip 1 % visos skalės arba ne didesnis kaip 3 ppm mažesnių kaip 300 ppm koncentracijų verčių diapazonuose.

1.10.2. Gesinimo įtakos NO_x analizatoriui tikrinimas

Dvejos dujos, turinčios įtakos CLD (ir HCLD) analizatoriams, yra CO₂ ir vandens garai. Atsakas į šiomis dujomis sukeltą gesinimą yra proporcingas jų koncentracijai, todėl reikalingi bandymo metodai, kurie leistų nustatyti gesinimą esant didžiausioms numatomoms koncentracijoms, pasitaikančioms darant bandymą.

1.10.2.1. CO₂ keliamo gesinimo tikrinimas

CO₂ patikros dujos, kurių koncentracija yra nuo 80 % iki 100 % visos didžiausio darbinio diapazono skalės, leidžiamos per NDIR analizatorių, ir CO₂ koncentracijos vertė užrašoma kaip A. Toliau jos maždaug 50 % skiedžiamos NO patikros dujomis, leidžiamos per NDIR bei (H)CLD, ir CO₂ bei NO koncentracijos vertės užrašomos atitinkamai kaip B ir C. Tuomet CO₂ tiekimas nutraukiamas, per (H)CLD leidžiamos tik NO patikros dujos ir NO vertė užrašoma kaip D.

Gesinimas, kuris turi būti ne didesnis kaip 3 % visos skalės, skaičiuojamas pagal šią formulę:

$$\text{gesinimo CO}_2 \% = \left[1 - \left(\frac{(C \times A)}{(D \times A) - (D \times B)} \right) \right] \times 100,$$

čia:

A – neskiesto CO₂ koncentracija, išmatuota NDIR, %,

B – praskiesto CO₂ koncentracija, išmatuota NDIR, %,

C – praskiesto NO koncentracija, išmatuota CLD, ppm,

D – neskiesto NO koncentracija, išmatuota CLD, ppm.

Galima taikyti pakaitinius CO₂ ir NO patikros dujų skiedimo ir kiekio nustatymo metodus, pvz., dinaminį maišymą.

1.10.2.2. Gesinimo vandeniui tikrinimas

Šis tikrinimas taikomas matuojant tik drėgnų dujų koncentraciją. Skaičiuojant gesinimą vandens garais būtina atsižvelgti į NO patikros dujų skiedimą vandens garais ir į vandens garų koncentracijos mišinyje perskaičiavimą pagal bandymo metu laukiamą koncentraciją.

NO patikros dujos, kurių koncentracija yra nuo 80 % iki 100 % visos normalaus darbinio diapazono skalės, leidžiamos per (H)CLD, ir NO koncentracijos vertė užrašoma kaip D. Po to NO patikros dujos kambario temperatūroje barbotuojamos į vandenį, leidžiamos per (H)CLD, ir gauta NO koncentracijos vertė užrašoma kaip C. Nustatoma vandens temperatūra ir užrašoma kaip F.

Nustatomas mišinio sočiųjų garų slėgis, kuris atitinka barboterio vandens temperatūrą F, ir jis užrašomas kaip G. Vandens garų koncentracija mišinyje (%) apskaičiuojama pagal formulę:

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

ir užrašoma kaip H. Tikėtina praskiestų NO patikros dujų (vandens garuose) koncentracija (D_e) apskaičiuojama pagal šią formulę:

$$D_e = D \times \left(1 - \frac{H}{100} \right)$$

ir užrašoma kaip D_e .

Gesinimas vandeniu, kuris turi būti ne didesnis kaip 3 %, apskaičiuojamas taip:

$$\% \text{ H}_2\text{O gesinimo} = 100 \times \left(\frac{D_e - C}{D_e} \right) \times \left(\frac{H_m}{H} \right),$$

čia:

D_e – laukiama praskiesto NO koncentracija, ppm,

C – praskiesto NO koncentracija, ppm,

H_m – didžiausia vandens garų koncentracija, %,

H – tikroji vandens garų koncentracija, %.

Pastaba. Svarbu, kad darant šį tikrinimą NO_2 koncentracija NO patikros dujose būtų kiek įmanoma mažesnė, kadangi darant gesinimo apskaičiavimus nebuvo atsižvelgta į NO_2 sugėrimą vandeniu.

1.10.3. Trukdžiai O_2 analizatoriui

PMD analizatoriaus atsakas į kitas nei deguonis dujas yra palyginti mažas. Įprastų išmetamųjų dujų sudedamųjų dalių deguonies ekvivalentai pateikti 1 lentelėje.

1 lentelė. Deguonies ekvivalentai

Dujos	O_2 ekvivalentas %
Anglies dioksidas (CO_2)	- 0,623
Anglies monoksidas (CO)	- 0,354
Azoto monoksidas (NO)	+ 44,4
Azoto dioksidas (NO_2)	+ 28,7
Vanduo (H_2O)	- 0,381

Jeigu turi būti daromi didelio preciziškumo matavimai, stebimai deguonies koncentracijai daroma pataisa pagal šią formulę:

$$\text{Trukdžiai} = \frac{\text{O}_2 \text{ ekvivalentas \%} \times \text{stebima konc.}}{100}$$

1.11. Kalibravimo dažnis

Analizatoriai pagal 1.5 skirsnį kalibruojami bent kas tris mėnesius arba po sistemos remonto ar pakeitimo, galėjusio turėti įtakos kalibravimui.

1. DUOMENŲ ĮVERTINIMAS IR APSKAIČIAVIMAS**1.1. Dujinių išmetamų teršalų kiekio įvertinimas**

Dujinių išmetamų teršalų kiekiui įvertinti suvidurkinami savirašio rodmenys, gauti kiekvienam režimui per paskutiniąsias 120 sekundžių, ir kiekvieno režimo vidutinės HC, CO, NO_x bei CO₂ koncentracijos (conc.) apskaičiuojamos pagal diagramos rodmenų vidurkį bei atitinkamus kalibravimo duomenis. Gali būti naudojamas kitoks duomenų užrašymo būdas, jei jis užtikrina lygiaverčių duomenų gavimą.

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

1.2. Dujinių išmetamų teršalų kiekio apskaičiavimas

Galutiniai ataskaitoje pateikiami bandymo rezultatai turi būti gaunami tokia seka.

1.2.1. Pataisa sausoms/drėgnoms dujoms

Matuojama koncentracija perskaičiuojama drėgnoms dujoms, jei nėra iš karto matuota drėgnoms dujoms:

$$\text{conc (drėgnų)} = k_w \times \text{conc (sausų)}$$

Natūralioms išmetamosioms dujoms:

$$k_w = k_{w,r} = \left(\frac{1}{1 + \alpha \times 0,005 \times (\%CO[\text{sausų}] + \%CO_2[\text{sausų}]) - 0,01 \times \%H_2[\text{sausų}] + k_{w2}} \right),$$

čia α degalų vandenilio ir anglies santykis.

H₂ koncentracija išmetamosiose dujose apskaičiuojama:

$$H_2 [\text{sausų}] = \frac{0,5 \times \alpha \times \%CO[\text{sausų}] \times (\%CO[\text{sausų}] + \%CO_2[\text{sausų}])}{\%CO[\text{sausų}] + (3 \times \%CO_2[\text{sausų}])}$$

Faktorius k_{w2} apskaičiuojamas:

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

čia:

H_a – įleidžiamojo oro absoliučioji drėgmė, g vandens 1 kg sauso oro

Praskiestoms išmetamosioms dujoms:

matuojant drėgnas CO₂ dujas:

$$k_{w,e,1} = \left(1 - \frac{\alpha \times \%CO_2(\text{drėgnų})}{200} \right) - k_{w1};$$

arba matuojant sausas CO₂ dujas:

$$k_w = k_{w, e, 2} = \left(\frac{(1 - k_{w1})}{1 + \frac{\alpha \times CO_2 \% (sausų)}{200}} \right),$$

čia α degalų vandenilio ir anglies santykis.

Faktorius k_{w1} apskaičiuojamas pagal šias lygtis:

$$k_{w1} = \frac{1,608 \times [H_d \times (1 - 1/DF) + H_a \times (1/DF)]}{1000 + 1,608 \times [H_d \times (1 - 1/DF) + H_a \times (1/DF)]}$$

čia:

H_d – praskiedimo oro absoliučioji drėgmė, g vandens 1 kg sauso oro;

H_a – įsiurbiamo oro absoliučioji drėgmė, g vandens 1 kg sauso oro.

$$DF = \left(\frac{13,4}{\% \text{ conc}_{CO_2} + (\text{ppm conc}_{CO} + \text{ppm conc}_{HC}) \times 10^{-4}} \right).$$

Praskiedimo orui:

$$k_{w, d} = 1 - k_{w1}$$

Faktorius k_{w1} apskaičiuojamas pagal šias lygtis:

$$DF = \left(\frac{13,4}{\% \text{ conc}_{CO_2} + (\text{ppm conc}_{CO} + \text{ppm conc}_{HC}) \times 10^{-4}} \right)$$

$$k_{w1} = \frac{1,608 \times [H_d \times (1 - 1/DF) + H_a \times (1/DF)]}{1000 + 1,608 \times [H_d \times (1 - 1/DF) + H_a \times (1/DF)]}$$

čia:

H_d – praskiedimo oro absoliučioji drėgmė, g vandens 1 kg sauso oro;

H_a – įsiurbiamo oro absoliučioji drėgmė, g vandens 1 kg sauso oro.

$$DF = \left(\frac{13,4}{\% \text{ conc}_{CO_2} + (\text{ppm conc}_{CO} + \text{ppm conc}_{HC}) \times 10^{-4}} \right)$$

Įsiurbiamam orui (jei skiriasi nuo praskiedimo oro):

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

Faktorius k_{w2} apskaičiuojamas pagal šias lygtis:

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

čia H_a – įsiurbiamo oro absoliučioji drėgmė, g vandens 1 kg sauso oro.

1.2.2. NO_x drėgnio pataisa

Kadangi NO_x išmetimas priklauso nuo aplinkos oro sąlygų, NO_x koncentracija atsižvelgiant į drėgmę dauginama iš faktoriaus K_H :

$$K_H = 0,6272 + 44,030 \times 10^{-3} \times H_a - 0,862 \times 10^{-3} \times H_a^2 \quad (4 \text{ taktų varikliams})$$

$$K_H = 1 \quad (2 \text{ taktų varikliams})$$

čia H_a – įsiurbiamo oro absoliučioji drėgmė, g vandens 1 kg sauso oro.

1.2.3. Išmetamųjų dujų masės srauto apskaičiavimas

Išmetamųjų dujų masės srautai Gas_{mass} [g/h] kiekvienam režimui apskaičiuojami taip:

a) natūralioms išmetamosioms dujoms⁽¹⁸⁾

$$Gas_{mass} = \frac{MW_{gas}}{MW_{FUEL}} \times \frac{1}{\{(\%CO_2[drėgnų] - \%CO_{2AIR}) + \%CO[drėgnų] + \%HC[drėgnų]\}} \times \%conc \times G_{FUEL} \times 1$$

000

čia:

G_{FUEL} [kg/h] – degalų masės srautas;

MW_{Gas} [kg/kmol] – atskirų dujų molio masė, pateikta 1 lentelėje;

1 lentelė. Molio masė

Dujos	MW_{Gas} [kg/kmol]
NO_x	46,01
CO	28,01
HC	$MW_{HC} = MW_{FUEL}$
CO_2	44,01

– $MW_{FUEL} = 12,011 + \alpha \times 1,00794 + \beta \times 15,9994$ [kg/kmol] – kuro molio masė, kai degalų vandenilio ir anglies santykis lygus α , o deguonies ir anglies santykis – β ⁽¹⁹⁾;

– CO_{2AIR} – CO_2 koncentracija įsiurbiamame ore (laikoma lygi 0,04 %, jei nematuojama);

b) praskiestoms išmetamosioms dujoms⁽²⁰⁾:

$$Gas_{mass} = u \times G_{TOTW}$$

čia:

– G_{TOTW} [kg/h] – drėgnų praskiestų išmetamųjų dujų masės srautas, kuris naudojant viso srauto praskiedimo sistemą nustatomas pagal III priedo 1 priedėlio 1.2.4 skirsnį;

– $conc_c$ – fono pataisyta koncentracija:

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

¹⁸ NO_x atveju koncentracija turi būti padauginta iš drėgnio pataisos faktoriaus K_H (NO_x drėgnio pataisos faktoriaus).

¹⁹ ISO 8178-1 pateikta sudėtingesnė formulė degalų molio masei apskaičiuoti (13.5.1 skyriaus b punkto 50 formulė). Formulėje atsižvelgiama ne tik į vandenilio ir anglies bei deguonies ir anglies santykį, bet ir į kitus galimus degalų komponentus, pvz., sierą ir azotą. Tačiau dėl tos priežasties, kad pagal direktyvą uždegimo nuo suspaudimo varikliai bandomi naudojant benziną (V priede nurodomą kaip etaloninis kuras), paprastai turintį tik anglį ir vandenilį, nagrinėjama supaprastinta formulė.

²⁰ NO_x atveju koncentracija turi būti padauginta iš drėgnio pataisos faktoriaus K_H (NO_x drėgnio pataisos faktoriaus).

čia:

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

Koeficientas u pateiktas 2 lentelėje.

2 lentelė. u koeficiento vertės

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

Koeficiento u vertės yra pagrįstos praskiestų išmetamųjų dujų molio mase, kuri yra lygi 29 [kg/kmol]; HC u vertė pagrįsta vidutiniu anglies ir vandenilio santykiu 1:1,85.

1.2.4. Savitojo išmetamų teršalų kiekio apskaičiavimas

Savitasis išmetamų teršalų kiekis (g/kWh) apskaičiuojamas visiems atskiriems komponentams taip:

$$\text{atskiros dujos} = \frac{\sum_{i=1}^n \text{Gas}_{\text{mass}} \times \text{WF}_i}{\sum_{i=1}^n P_i \times \text{WF}_i}$$

čia $P_i = P_{M,i} + P_{AE,i}$

Kai darant bandymą prijungiami pagalbiniai mechanizmai, pvz., aušinamasis ventiliatorius arba orpūtė, jų sunaudota galia pridedama prie rezultatų, išskyrus variklius, kuriuose tokie pagalbiniai mechanizmai yra neatskiriama variklio dalis. Ventiliatoriaus arba orpūtės galia nustatoma esant bandymuose naudojamiems apsisukimų dažniams, apskaičiuojant pagal tipines charakteristikas arba darant bandymus (VII priedo 3 priedėlis).

Šiuose apskaičiavimuose naudoti svoriniai faktoriai ir režimo numeris n yra pateikti IV priedo 3.5.1.1 skirsnyje.

2. PAVYZDŽIAI

2.1. Keturių taktų priverstinio uždegimo variklio natūralių išmetamųjų dujų duomenys

Atsižvelgiant į eksperimentinius duomenis (3 lentelė), iš pradžių daromi 1 režimo apskaičiavimai, kurie taikant tą pačią metodiką išplečiami kitiems bandymo režimams.

3 lentelė. Keturių taktų priverstinio uždegimo variklio eksperimentiniai duomenys

Režimas		1	2	3	4	5	6
Variklio apsisukimų dažnis	min ⁻¹	2 550	2 550	2 550	2 550	2 550	1 480
Galia	kW	9,96	7,5	4,88	2,36	0,94	0
Apkrovos procentinė dalis	%	100	75	50	25	10	0
Svoriniai faktoriai	-	0,090	0,200	0,290	0,300	0,070	0,050
Atmosferos slėgis	kPa	101,0	101,0	101,0	101,0	101,0	101,0
Oro temperatūra	°C	20,5	21,3	22,4	22,4	20,7	21,7
Oro santykinis drėgnis	%	38,0	38,0	38,0	37,0	37,0	38,0
Oro absoliučioji drėgmė	g H ₂ O/kg oro	5,696	5,986	6,406	6,236	5,614	6,136
CO sausas	ppm	60 995	40 725	34 646	41 976	68 207	37 439
NO _x drėgnas	ppm	726	1 541	1 328	377	127	85

HC drėgnas	ppm Cl	1 461	1 308	1 401	2 073	3 024	9 390
CO ₂ sausas	% tūrio	11,4098	12,691	13,058	12,566	10,822	9,516
Degalų masės srautas	kg/h	2,985	2,047	1,654	1,183	1,056	0,429
Degalų H/C santykis α	-	1,85	1,85	1,85	1,85	1,85	1,85
Degalų O/C santykis β	-	0	0	0	0	0	0

2.1.1. Pataisos faktorius sausoms/drėgnoms dujoms k_w

Apskaičiuojama pataisa sausoms/drėgnoms dujoms k_w , norint sausų CO ir CO₂ dujų matavimus perskaičiuoti drėgnoms dujoms:

$$k_w = k_{w,r} = \left(\frac{1}{1 + \alpha \times 0,005 \times (\%CO[\text{sausų}] + \%CO_2[\text{sausų}]) - 0,01 \times \%H_2[\text{sausų}] + k_{w2}} \right),$$

čia:

$$H_2 [\text{sausų}] = \frac{0,5 \times \alpha \times \%CO[\text{sausų}] \times (\%CO[\text{sausų}] + \%CO_2[\text{sausų}])}{\%CO[\text{sausų}] + (3 \times \%CO_2[\text{sausų}])}$$

ir

$$k_{w2} = \frac{1,608 \times H_a}{1\,000 + (1,608 + H_a)}$$

$$H_2 [\text{sausų}] = \frac{0,5 \times 1,85 \times 6,0995 \times (6,0995 + 11,4098)}{6,0995 + (3 \times 11,4098)} = 2,450 \%$$

$$k_{w2} = \frac{1,608 \times 5,696}{1\,000 + (1,608 + 5,696)} = 0,009$$

$$k_w = k_{w,r} = \frac{1}{1 + 1,85 \times 0,005 \times (6,0995 + 11,4098) - 0,01 \times 2,450 + 0,009} = 0,872$$

$$CO [\text{drėgnų}] = CO [\text{sausų}] \times k_w = 60\,995 \times 0,872 = 53\,198 \text{ ppm}$$

$$CO_2 [\text{drėgnų}] = CO_2 [\text{sausų}] \times k_w = 11,410 \times 0,872 = 9,951 \%$$

4 lentelė. Drėgnų CO ir CO₂ vertės skirtingiems bandymo režimams

Režimas		1	2	3	4	5	6
H ₂ sausas	%	2,450	1,499	1,242	1,554	2,834	1,422
k_{w2}	-	0,009	0,010	0,010	0,010	0,009	0,010
k_w	-	0,872	0,870	0,869	0,870	0,874	0,894
CO drėgnas	ppm	53 198	35 424	30 111	36 518	59 631	33 481
CO ₂ drėgnas	%	9,951	11,039	11,348	10,932	9,461	8,510

2.1.2. Išmetamas HC kiekis

$$HC_{\text{mass}} = \frac{MW_{\text{HC}}}{MW_{\text{FUEL}}} \times \left\{ \frac{1}{(\%CO_2[\text{drėgnų}] - \%CO_{2\text{AIR}}) + \%CO[\text{drėgnų}] + \%HC[\text{drėgnų}]} \right\} \times \%conc \times G_{\text{FUEL}} \times 1$$

čia:

$$MW_{HC} = MW_{FUEL}$$

$$MW_{FUEL} = 12,011 + \alpha \times 1,00794 = 13,876$$

$$HC_{mass} = \frac{13,876}{13,876} \times \frac{1}{(9,951 - 0,04 + 5,3198 + 0,1461)} \times 0,1461 \times 3,985 \times 1\,000 = 28,361 \text{ g/h}$$

5 lentelė. Išmetamas HC kiekis [g/h] pagal skirtingus bandymo režimus

Režimas	1	2	3	4	5	6
HC _{mass}	28,361	18,248	16,026	16,625	20,357	31,578

2.1.3. Išmetamas NO_x kiekis

Iš pradžių apskaičiuojamas išmetamo NO_x drėgnio pataisos faktorius K_H:

$$K_H = 0,6272 + 44,030 \times 10^{-3} \times H_a - 0,862 \times 10^{-3} \times H_a^2$$

$$K_H = 0,6272 + 44,030 \times 10^{-3} \times 5,696 - 0,862 \times 10^{-3} \times (5,696)^2 = 0,850$$

6 lentelė. Išmetamo NO_x drėgnio pataisos faktorius K_H pagal skirtingus bandymo režimus

Režimas	1	2	3	4	5	6
K _H	0,850	0,860	0,874	0,868	0,847	0,865

Toliau apskaičiuojamas NO_{xmass} [g/h]:

$$NO_{xmass} = \frac{MW_{NOx}}{MW_{FUEL}} \times \frac{1}{\{(\%CO_2[\text{drėgnų}] - \%CO_{2AIR}) + \%CO[\text{drėgnų}] + \%HC[\text{drėgnų}]\}} \times \%conc \times K_H \times G_{FUEL} \times 1\,000$$

$$NO_{xmass} = \frac{46,01}{13,876} \times \frac{1}{(9,951 - 0,04 + 5,3198 + 0,1461)} \times 0,073 \times 0,85 \times 2,985 \times 1\,000 = 39,717 \text{ g/h}$$

7 lentelė. Išmetamas NO_x kiekis [g/h] pagal skirtingus bandymo režimus

Režimas	1	2	3	4	5	6
NO _{xmass}	39,717	61,291	44,013	8,703	2,401	0,820

2.1.4. Išmetamas CO kiekis

$$CO_{mass} = \frac{MW_{CO}}{MW_{FUEL}} \times \frac{1}{\{(\%CO_2[\text{drėgnų}] - \%CO_{2AIR}) + \%CO[\text{drėgnų}] + \%HC[\text{drėgnų}]\}} \times \%conc \times G_{FUEL} \times 1\,000$$

$$CO_{mass} = \frac{28,01}{13,876} \times \frac{1}{(9,951 - 0,04 + 5,3198 + 0,1461)} \times 5,3198 \times 2,985 \times 1\,000 = 2084,588 \text{ g/h}$$

8 lentelė. Išmetamas CO kiekis [g/h] pagal skirtingus bandymo režimus

Režimas	1	2	3	4	5	6
CO _{mass}	2 084,588	997,638	695,278	591,183	810,334	227,285

2.1.5. Išmetamas CO₂ kiekis

$$CO_{2mass} = \frac{MW_{CO_2}}{MW_{FUEL}} \times \frac{1}{\{(\%CO_2[drėgnų] - \%CO_{2AIR}) + \%CO[drėgnų] + \%HC[drėgnų]\}} \times \%conc \times G_{FUEL} \times 1000$$

$$CO_{2mass} = \frac{44,01}{13,876} \times \frac{1}{(9,951 - 0,04 + 5,3198 + 0,1461)} \times 9,951 \times 2,985 \times 1000 = 6126,806 \text{ g/h}$$

9 lentelė. Išmetamas CO₂ kiekis [g/h] pagal skirtingus bandymo režimus

Režimas	1	2	3	4	5	6
CO _{2mass}	6 126,806	4 884,739	4 117,202	2 780,662	2 020,061	907,648

2.1.6. Savitasis išmetamų teršalų kiekis

Apskaičiuojamas visų atskirų komponentų savitasis išmetamų teršalų kiekis (g/kWh):

$$\text{atskiros dujos} = \frac{\sum_{i=1}^n (Gas_{mass} \times WF_i)}{\sum_{i=1}^n (P_i \times WF_i)}$$

10 lentelė. Išmetami teršalai [g/h] ir svoriniai faktoriai pagal bandymo režimus

Režimas		1	2	3	4	5	6
HC _{mass}	g/h	28,361	18,248	16,026	16,625	20,357	31,578
NO _{xmass}	g/h	39,71	61,291	44,013	8,703	2,401	0,820
CO _{mass}	g/h	2 084,588	997,638	695,278	591,183	810,334	227,285
CO _{2mass}	g/h	6 126,806	4 884,739	4 117,202	2 780,662	2 020,061	907,648
Galia P _i	kW	9,96	7,50	4,88	2,36	0,94	0
Svorinis faktorius, WF _i	-	0,090	0,200	0,290	0,300	0,070	0,050

$$HC = \frac{28,361 \times 0,090 + 18,248 \times 0,200 + 16,026 \times 0,290 + 16,625 \times 0,300 + 20,357 \times 0,070 + 31,578 \times 0,050}{9,96 \times 0,090 + 7,50 \times 0,200 + 4,88 \times 0,290 + 2,36 \times 0,300 + 0,940 \times 0,070 + 0 \times 0,050} = 4,11 \text{ g/kWh}$$

$$NO_x = \frac{39,717 \times 0,090 + 61,291 \times 0,200 + 44,013 \times 0,290 + 8,703 \times 0,300 + 2,401 \times 0,070 + 0,820 \times 0,050}{9,96 \times 0,090 + 7,50 \times 0,200 + 4,88 \times 0,290 + 2,36 \times 0,300 + 0,940 \times 0,070 + 0 \times 0,050} = 6,85 \text{ g/kWh}$$

$$CO = \frac{2\,084,59 \times 0,090 + 997,64 \times 0,200 + 695,28 \times 0,290 + 591,18 \times 0,300 + 810,33 \times 0,070 + 227,92 \times 0,050}{9,96 \times 0,090 + 7,50 \times 0,200 + 4,88 \times 0,290 + 2,36 \times 0,300 + 0,940 \times 0,070 + 0 \times 0,050} = 181,93 \text{ g/kWh}$$

$$CO_2 = \frac{6\,126,81 \times 0,090 + 4\,884,74 \times 0,200 + 4\,117,20 \times 0,290 + 2\,780,66 \times 0,300 + 2\,020,06 \times 0,070 + 907,65 \times 0,050}{9,96 \times 0,090 + 7,50 \times 0,200 + 4,88 \times 0,290 + 2,36 \times 0,300 + 0,940 \times 0,070 + 0 \times 0,050} = 816,36 \text{ g/kWh}$$

2.2. Dviejų taktų priverstinio uždegimo variklio natūralių išmetamųjų dujų duomenys

Atsižvelgiant į eksperimentinius duomenis (11 lentelė), iš pradžių daromi 1 režimo apskaičiavimai, kurie taikant tą pačią metodiką išplečiami kitiems bandymo režimams.

11 lentelė. Dviejų taktų priverstinio uždegimo variklio eksperimentiniai duomenys

Režimas		1	2
Variklio apsisukimų dažnis	min ⁻¹	9 500	2 800
Galia	kW	2,31	0
Apkrovos procentinė dalis	%	100	0
Svoriniai faktoriai	-	0,9	0,1
Atmosferos slėgis	kPa	100,3	100,3
Oro temperatūra	°C	25,4	25
Oro santykinis drėgnis	%	38,0	38,0
Oro absoliučioji drėgmė	g H ₂ O/kg oro	7,742	7,558
CO sausas	ppm	37 086	16 150
NO _x drėgnas	ppm	183	15
HC drėgnas	ppm Cl	14 220	13 179
CO ₂ sausas	% tūrio	11,986	11,446
Degalų masės srautas	kg/h	1,195	0,089
Degalų H/C santykis α	-	1,85	1,85
Degalų O/C santykis β	-	0	0

2.2.1 Pataisos faktorius sausoms/drėgnoms dujoms k_w

Apskaičiuojama pataisa sausoms/drėgnoms dujoms k_w, norint sausų CO ir CO₂ dujų matavimus perskaiciuoti drėgnoms dujoms:

$$k_w = k_{w,r} = \left(\frac{1}{1 + \alpha \times 0,005 \times (\%CO[\text{sausų}] + \%CO_2[\text{sausų}]) - 0,01 \times \%H_2[\text{sausų}] + k_{w2}} \right),$$

čia:

$$H_2 [\text{sausų}] = \frac{0,5 \times \alpha \times \%CO[\text{sausų}] \times (\%CO[\text{sausų}] + \%CO_2[\text{sausų}])}{\%CO[\text{sausų}] + (3 \times \%CO_2[\text{sausų}])}$$

$$H_2 [\text{sausų}] = \frac{0,5 \times 1,85 \times 3,7086 \times (3,7086 + 11,986)}{3,7086 + (3 \times 11,986)} = 1,357 \%$$

$$k_{w2} = \frac{1,608 \times H_a}{1\,000 + (1,608 + H_a)}$$

$$k_{w2} = \frac{1,608 \times 7,742}{1\,000 + (1,608 + 7,742)} = 0,012$$

$$k_w = k_{w,r} = \frac{1}{1 + 1,85 \times 0,005 \times (3,7086 + 11,986) - 0,01 \times 1,357 + 0,012} = 0,874$$

$$CO [\text{drėgnų}] = CO [\text{sausų}] \times k_w = 37\,086 \times 0,874 = 32\,420 \text{ ppm}$$

$$CO_2 [\text{drėgnų}] = CO_2 [\text{sausų}] \times k_w = 11,986 \times 0,874 = 10,478 \% \text{ tūrio}$$

12 lentelė. Drėgnų CO ir CO₂ vertės pagal skirtingus bandymo režimus

Režimas		1	2
H ₂ sausas	%	1,357	0,543
k _{w2}	-	0,012	0,012
k _w	-	0,874	0,887
CO drėgnas	ppm	32 420	14 325
CO ₂ drėgnas	%	10,478	10,153

2.2.2. Išmetamas HC kiekis

$$HC_{\text{mass}} = \frac{MW_{\text{HC}}}{MW_{\text{FUEL}}} \times \frac{1}{\{(\%CO_2[\text{drėgnų}] - \%CO_{2\text{AIR}}) + \%CO[\text{drėgnų}] + \%HC[\text{drėgnų}]\}} \times \%conc \times G_{\text{FUEL}} \times 1000$$

čia:

$$MW_{\text{HC}} = MW_{\text{FUEL}}$$

$$MW_{\text{FUEL}} = 12,011 + \alpha \times 1,00794 = 13,876$$

$$HC_{\text{mass}} = \frac{13,876}{13,876} \times \frac{1}{(10,478 - 0,04 + 3,2420 + 1,422)} \times 1,422 \times 1,195 \times 1000 = 112,520 \text{ g/h}$$

13 lentelė. Išmetamas HC kiekis [g/h] pagal skirtingus bandymo režimus

Režimas	1	2
HC _{mass}	112,520	9,119

2.2.3. Išmetamas NO_x kiekisDviejų taktų varikliams išmetamo NO_x pataisos faktorius K_H lygus 1:

$$NO_{x\text{mass}} = \frac{MW_{\text{CO}}}{MW_{\text{FUEL}}} \times \frac{1}{\{(\%CO_2[\text{drėgnų}] - \%CO_{2\text{AIR}}) + \%CO[\text{drėgnų}] + \%HC[\text{drėgnų}]\}} \times \%conc \times G_{\text{FUEL}} \times 1000$$

$$NO_{x\text{mass}} = \frac{46,01}{13,876} \times \frac{1}{(10,478 - 0,04 + 3,2420 + 1,422)} \times 0,0183 \times 1,195 \times 1000 = 4,800 \text{ g/h}$$

14 lentelė. Išmetamas NO_x kiekis [g/h] pagal skirtingus bandymo režimus

Režimas	1	2
NO _{xmass}	4,800	0,034

2.2.4. Išmetamas CO kiekis

$$CO_{\text{mass}} = \frac{MW_{\text{CO}}}{MW_{\text{FUEL}}} \times \frac{1}{\{(\%CO_2[\text{drėgnų}] - \%CO_{2\text{AIR}}) + \%CO[\text{drėgnų}] + \%HC[\text{drėgnų}]\}} \times \%conc \times G_{\text{FUEL}} \times 1000$$

$$CO_{\text{mass}} = \frac{28,01}{13,876} \times \frac{1}{(10,478 - 0,04 + 3,2420 + 1,422)} \times 3,2420 \times 1,195 \times 1\,000 = 517,851 \text{ g/h}$$

15 lentelė. Išmetamas CO kiekis [g/h] pagal skirtingus bandymo režimus

Režimas	1	2
CO _{mass}	517,851	20,007

2.2.5. Išmetamas CO₂ kiekis

$$CO_{2\text{mass}} = \frac{MW_{CO_2}}{MW_{FUEL}} \times \frac{1}{\left\{ (\%CO_2[\text{drėgnų}] - \%CO_{2AIR}) + \%CO[\text{drėgnų}] + \%HC[\text{drėgnų}] \right\}} \times \%conc \times G_{FUEL} \times 1\,000$$

$$CO_{2\text{mass}} = \frac{44,01}{13,876} \times \frac{1}{(10,478 - 0,04 + 3,2420 + 1,422)} \times 10,478 \times 1,195 \times 1\,000 = 2\,629,658 \text{ g/h}$$

16 lentelė. Išmetamas CO₂ kiekis [g/h] pagal skirtingus bandymo režimus

Režimas	1	2
CO _{2mass}	2 629,658	222,799

2.2.6. Savitasis išmetamų teršalų kiekis

Apskaičiuojamas visų atskirų komponentų savitasis išmetamų teršalų kiekis (g/kWh):

$$\text{atskiros dujos} = \frac{\sum_{i=1}^n (Gas_{\text{mass}} \times WF_i)}{\sum_{i=1}^n (P_i \times WF_i)}$$

17 lentelė. Išmetami teršalai [g/h] ir svoriniai faktoriai pagal bandymo režimus

Režimas		1	2
HC _{mass}	g/h	112,520	9,119
NO _{xmass}	g/h	4,800	0,034
CO _{mass}	g/h	517,851	20,007
CO _{2mass}	g/h	2 629,658	222,799
Galia P _i	kW	2,31	0
Svorinis faktorius, WF _i	-	0,85	0,15

$$HC = \frac{112,52 \times 0,85 + 9,119 \times 0,15}{2,31 \times 0,85 + 0 \times 0,15} = 49,4 \text{ g/kWh}$$

$$NO_x = \frac{4,800 \times 0,85 + 0,034 \times 0,15}{2,31 \times 0,85 + 0 \times 0,15} = 2,08 \text{ g/kWh}$$

$$CO = \frac{517,851 \times 0,85 + 20,007 \times 0,15}{2,31 \times 0,85 + 0 \times 0,15} = 225,71 \text{ g/kWh}$$

$$CO_2 = \frac{2\,629,658 \times 0,85 + 222,799 \times 0,15}{2,31 \times 0,85 + 0 \times 0,15} = 1\,155,4 \text{ g/kWh}$$

2.3. Keturių taktų priverstinio uždegimo variklio praskiestų išmetamųjų dujų duomenys

Atsižvelgiant į eksperimentinius duomenis (18 lentelė), iš pradžių daromi 1 režimo apskaičiavimai, kurie taikant tą pačią metodiką išplečiami kitiems bandymo režimams.

18 lentelė. Keturių taktų priverstinio uždegimo variklio eksperimentiniai duomenys

Režimas		1	2	3	4	5	6
Variklio apsisukimų dažnis	min ⁻¹	3 060	3 060	3 060	3 060	3 060	2 100
Galia	kW	13,15	9,81	6,52	3,25	1,28	0
Apkrovos procentinė dalis	%	100	75	50	25	10	0
Svoriniai faktoriai	-	0,090	0,200	0,290	0,300	0,070	0,050
Atmosferos slėgis	kPa	980	980	980	980	980	980
Oro temperatūra	°C	25,3	25,1	24,5	23,7	23,5	22,6
Oro santykinis drėgnis	%	19,8	19,8	20,6	21,5	21,9	23,2
Oro absoliučioji drėgmė	g H ₂ O/kg oro	4,08	4,03	4,05	4,03	4,05	4,06
CO sausas	ppm	3 681	3 465	2 541	2 365	3 086	1 817
NO _x drėgnas	ppm	85,4	49,2	24,3	5,8	2,9	1,2
HC drėgnas	ppm Cl	91	92	77	78	119	186
CO ₂ sausas	% tūrio	1,038	0,814	0,649	0,457	0,330	0,208
CO sausas (fonas)	ppm	3	3	3	2	2	3
NO _x drėgnas (fonas)	ppm	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
HC drėgnas (fonas)	ppm Cl	6	6	5	6	6	4
CO ₂ sausas (fonas)	% tūrio	0,042	0,041	0,041	0,040	0,040	0,040
Prask. išl. dujų masės srautas	kg/h	625,722	627,171	623,549	630,792	627,895	561,267
Kuro H/C santykis α	-	1,85	1,85	1,85	1,85	1,85	1,85
Kuro O/C santykis β	-	0	0	0	0	0	0

(¹) Praskiedimo oro sąlygos atitinka įsiurbiamojo oro sąlygas.

2.3.1. Pataisos faktorius sausoms/drėgnoms dujoms k_w

Apskaičiuojama pataisa sausoms/drėgnoms dujoms k_w, norint sausų CO ir CO₂ dujų matavimus perskaičiuoti drėgnoms dujoms:

Praskiestoms išmetamosioms dujoms:

$$k_w = k_{w, e, 2} = \left(\frac{1 - k_{w1}}{1 + \frac{\alpha \times \%CO_2 (\text{sausų})}{200}} \right)$$

čia:

$$k_{w1} = \frac{1,608 \times [H_d \times (1 - 1/DF) + H_a \times (1/DF)]}{1000 + 1,608 \times [H_d \times (1 - 1/DF) + H_a \times (1/DF)]}$$

$$DF = \left(\frac{13,4}{\% \text{ conc}_{CO_2} + (\text{ppm conc}_{CO} + \text{ppm conc}_{HC}) \times 10^{-4}} \right)$$

$$DF = \left(\frac{13,4}{1,038 + (3\ 681 + 91) \times 10^{-4}} \right) = 9,465$$

$$k_{w1} = \frac{1,608 \times [4,08 \times (1 - 1/9,465) + 4,08 \times (1/9,465)]}{1000 + 1,608 \times [H_d \times (1 - 1/9,465) + 4,08 \times (1/9,465)]} = 0,007$$

$$k_w = k_{w, e, 2} = \left(\frac{1 - 0,007}{1 + \frac{1,85 \times 1,038}{200}} \right) = 0,984$$

$$\text{CO (drėgnų)} = \text{CO (sausų)} \times k_w = 3\,681 \times 0,984 = 3\,623 \text{ ppm}$$

$$\text{CO}_2 \text{ (drėgnų)} = \text{CO}_2 \text{ (sausų)} \times k_w = 1,038 \times 0,984 = 1,0219 \%$$

19 lentelė. Drėgnų CO ir CO₂ vertės praskiestoms išmetamosioms dujoms pagal bandymo režimus

Režimas		1	2	3	4	5	6
DF	-	9,465	11,454	14,707	19,100	20,612	32,788
k _{w1}	-	0,007	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006
k _w	-	0,984	0,986	0,988	0,989	0,991	0,992
CO drėgnas	ppm	3 623	3 417	2 510	2 340	3 057	1 802
CO ₂ drėgnas	%	1,0219	0,8028	0,6412	0,4524	0,3264	0,2066

Praskiedimo orui:

$$k_{w, d} = 1 - k_{w1}$$

Čia faktorius k_{w1} yra toks pat, kaip jau apskaičiuotas praskiestoms išmetamosioms dujoms.
 $k_{w, d} = 1 - 0,007 = 0,993$

$$\text{CO (drėgnų)} = \text{CO (sausų)} \times k_w = 3 \times 0,993 = 3 \text{ ppm}$$

$$\text{CO}_2 \text{ (drėgnų)} = \text{CO}_2 \text{ (sausų)} \times k_w = 0,042 \times 0,993 = 0,0421 \%$$

20 lentelė. Drėgnų CO ir CO₂ vertės praskiedimo orui pagal bandymo režimus

Režimas		1	2	3	4	5	6
k _{w1}	-	0,007	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006
k _w	-	0,993	0,994	0,994	0,994	0,994	0,994
CO drėgnas	ppm	3	3	3	2	2	3
CO ₂ drėgnas	%	0,0421	0,0405	0,0403	0,0398	0,0394	0,0401

2.3.2. Išmetamas HC kiekis

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

čia:

$$u = 0,000478 \text{ iš 2 lentelės}$$

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

$$\text{conc}_c = 91 - 6 \times (1 - 1/9,465) = 86 \text{ ppm}$$

$$HC_{\text{mass}} = 0,000478 \times 86 \times 625,722 = 25,666 \text{ g/h}$$

21 lentelė. Išmetamas HC kiekis [g/h] pagal bandymo režimus

Režimas	1	2	3	4	5	6
HC _{mass}	25,666	25,993	21,607	21,850	34,074	48,963

2.3.3. Išmetamas NO_x kiekis

Išmetamo NO_x pataisos faktorius K_H apskaičiuojamas taip:

$$K_H = 0,6272 + 44,030 \times 10^{-3} \times H_a - 0,862 \times 10^{-3} \times H_a^2$$

$$K_H = 0,6272 + 44,030 \times 10^{-3} \times 4,08 - 0,862 \times 10^{-3} \times (4,08)^2 = 0,850$$

22 lentelė. Išmetamo NO_x drėgnio pataisos faktorius K_H pagal bandymo režimus

Režimas	1	2	3	4	5	6
K _H	0,793	0,791	0,791	0,790	0,791	0,792

$$NO_{xmass} = u \times conc_c \times K_H \times G_{TOTW}$$

čia:

u = 0,001587 iš 2 lentelės

conc_c = conc – conc_d × (1 – 1/DF)

conc_c = 85 – 0 × (1–1/9,465) = 85 ppm

NO_{xmass} = 0,001587 × 85 × 0,79 × 625,722 = 67,168 g/h

23 lentelė. Išmetamas NO_x kiekis [g/h] pagal bandymo režimus

Režimas	1	2	3	4	5	6
NO _{xmass}	67,168	38,721	19,012	4,621	2,319	0,811

2.3.4. Išmetamas CO kiekis

$$CO_{mass} = u \times conc_c \times G_{TOTW}$$

čia:

u = 0,000966 iš 2 lentelės

conc_c = conc – conc_d × (1 – 1/DF)

conc_c = 3622 – 3 × (1–1/9,465) = 3620 ppm

CO_{mass} = 0,000966 × 3620 × 625,722 = 2 188,001 g/h

24 lentelė. Išmetamas CO kiekis [g/h] pagal bandymo režimus

Režimas	1	2	3	4	5	6
CO _{mass}	2 188,001	2 068,760	1 510,187	1 424,792	1 853,109	975,435

2.3.5. Išmetamas CO₂ kiekis

$$CO_{2mass} = u \times conc_c \times G_{TOTW}$$

čia:

u = 15,19 iš 2 lentelės

conc_c = conc – conc_d × (1 – 1/DF)

conc_c = 1,0219 – 0,0421 × (1–1/9,465) = 0,9842 % Vol

$$\text{CO}_{2\text{mass}} = 15,19 \times 0,9842 \times 625,722 = 9354,488 \text{ g/h}$$

25 lentelė. Išmetamas CO₂ kiekis [g/h] pagal bandymo režimus

Režimas	1	2	3	4	5	6
CO _{2mass}	9 354,488	7 295,794	5 717,531	3 973,503	2 756,113	1 430,229

2.3.6. Savitasis išmetamų teršalų kiekis

Apskaičiuojamas visų atskirų komponentų savitasis išmetamų teršalų kiekis (g/kWh):

$$\text{atskiros dujos} = \frac{\sum_{i=1}^n (\text{Gas}_{\text{mass}} \times \text{WF}_i)}{\sum_{i=1}^n (P_i \times \text{WF}_i)}$$

26 lentelė. Išmetami teršalai [g/h] ir svoriniai faktoriai pagal bandymo režimus

Režimas		1	2	3	4	5	6
HC _{mass}	g/h	25,666	25,993	21,607	21,850	34,074	48,963
NO _{xmass}	g/h	67,168	38,721	19,012	4,621	2,319	0,811
CO _{mass}	g/h	2 188,001	2 068,760	1 510,187	1 424,792	1 853,109	975,435
CO _{2mass}	g/h	9 354,488	7 295,794	5 717,531	3 973,503	2 756,113	1 430,229
Galia P _i	kW	13,15	9,81	6,52	3,25	1,28	0
Svorinis faktorius, WF _i	-	0,090	0,200	0,290	0,300	0,070	0,050

$$\text{HC} = \frac{25,666 \times 0,090 + 25,993 \times 0,200 + 21,607 \times 0,290 + 21,850 \times 0,300 + 34,074 \times 0,070 + 48,963 \times 0,050}{13,15 \times 0,090 + 9,81 \times 0,200 + 6,52 \times 0,290 + 3,25 \times 0,300 + 1,28 \times 0,070 + 0 \times 0,050} = 4,12 \text{ g/kWh}$$

$$\text{NO}_x = \frac{67,168 \times 0,090 + 38,721 \times 0,200 + 19,012 \times 0,290 + 4,621 \times 0,300 + 2,319 \times 0,070 + 0,811 \times 0,050}{13,15 \times 0,090 + 9,81 \times 0,200 + 6,52 \times 0,290 + 3,25 \times 0,300 + 1,28 \times 0,070 + 0 \times 0,050} = 3,42 \text{ g/kWh}$$

$$\text{CO} = \frac{2 188,001 \times 0,09 + 2 068,760 \times 0,2 + 1 510,187 \times 0,29 + 1 424,792 \times 0,3 + 1 853,109 \times 0,07 + 975,435 \times 0,05}{13,15 \times 0,090 + 9,81 \times 0,200 + 6,52 \times 0,290 + 3,25 \times 0,300 + 1,28 \times 0,070 + 0 \times 0,050} = 271,15 \text{ g/kWh}$$

$$\text{CO}_2 = \frac{9 354,488 \times 0,09 + 7 295,794 \times 0,2 + 5 717,531 \times 0,29 + 3 973,503 \times 0,3 + 2 756,113 \times 0,07 + 1 430,229 \times 0,05}{13,15 \times 0,090 + 9,81 \times 0,200 + 6,52 \times 0,290 + 3,25 \times 0,300 + 1,28 \times 0,070 + 0 \times 0,050} = 887,53 \text{ g/kWh}$$

1. IŠMETAMŲ TERŠALŲ STANDARTŲ ATITIKTIS

Šis priedėlis taikomas tik 2 etapo priverstinio uždegimo varikliams.

1.1. Išmetamų teršalų standartai, nurodyti 2 etapo varikliams I priedo 3.2 punkte, taikomi variklių išmetamiems teršalams teršalų charakteristikų ilgaamžiškumo laikotarpiui (EDP), kaip nustatyta pagal šį priedėlį.

1.2. Jei visų 2 etapo šeimos tipinių variklių, tinkamai bandomų pagal šios Tvarkos aprašo metodikas, išmetamų teršalų kiekis su pataisa, gauta padauginus iš šiame priedėlyje nurodyto nusidėvėjimo faktoriaus (DF), yra mažesnis arba lygus kurios nors atskiros konkrečios variklių klasės 2 etapo išmetamų teršalų standartui (šeimos ribinei išmetamų teršalų kiekiui, jei taikoma) (*family emission limit* – FEL), laikoma, kad ta šeima atitinka tos variklių klasės išmetamų teršalų kiekio standartus. Jei kurio nors šeimos tipinio bandomojo variklio išmetamų teršalų kiekis su pataisa, gauta padauginus iš šiame priedėlyje nurodyto nusidėvėjimo faktoriaus, yra didesnis kaip kuris nors atskiras konkrečios variklių klasės išmetamų teršalų kiekio standartas (FEL, jei taikoma), laikoma, kad ta šeima neatitinka tos variklių klasės išmetamų teršalų kiekio standartų.

1.3. Mažais kiekiais gaminamų variklių gamintojai gali pasirinktinai pasinaudoti nusidėvėjimo faktoriais dėl HC+NO_x ir CO, nurodytais šio skirsnio 1 arba 2 lentelėje, arba jie gali apskaičiuoti nusidėvėjimo faktorius dėl HC+NO_x ir CO pagal 1.3.1 skirsnyje aprašytą metodiką. Technologijoms, kurios neįtrauktos į šio skirsnio 1 ir 2 lentelę, gamintojas turi taikyti procesą, aprašytą šio priedėlio 1.4 skirsnyje.

1 lentelė. Mažais kiekiais gaminamų variklių gamintojams priskirtieji nešiojamųjų variklių nusidėvėjimo faktoriai dėl HC+NO_x ir CO

Variklio klasė	Dviejų taktų varikliai		Keturių taktų variklis		Varikliai su papildomu apdorojimu
	HC + NO _x	CO	HC + NO _x	CO	
SH:1	1,1	1,1	1,5	1,1	DF turi būti apskaičiuojami pagal 1.3.1 skirsnio formulę
SH:2	1,1	1,1	1,5	1,1	
SH:3	1,1	1,1	1,5	1,1	

2 lentelė. Mažais kiekiais gaminamų variklių gamintojams priskirtieji nenešiojamųjų variklių nusidėvėjimo faktoriai dėl HC+NO_x ir CO

Variklio klasė	Varikliai su šoniniais vožtuvais		Varikliai su viršutiniais vožtuvais		Varikliai su papildomu apdorojimu
	HC + NO _x	CO	HC + NO _x	CO	
SN:1	2,1	1,1	1,5	1,1	DF turi būti apskaičiuojami pagal 1.3.1 skirsnio formulę
SN:2	2,1	1,1	1,5	1,1	
SN:3	2,1	1,1	1,5	1,1	
SN:-i	1,6	1,1	1,4	1,1	

1.3.1. Nusidėvėjimo faktoriaus apskaičiavimo formulė, skirta varikliams su papildomu apdorojimu

$$DF = [(NE \times EDF) - (CC \times F)/(NE - CC)]$$

čia:

DF = nusidėvėjimo faktorius

NE – naujo variklio išmetamų teršalų lygiai prieš katalizatorių (g/kWh),

EDF – variklių be katalizatoriaus nusidėvėjimo faktorius, kaip parodyta 1 lentelėje,

CC – kiekis, konvertuotas po 0 valandų, g/kWh,

F = 0,8 dėl HC ir 0,0 dėl NO_x visų klasių varikliams,

F = 0,8 dėl CO visų klasių varikliams.

1.4. Visoms 2 etapo variklių šeimoms gamintojai gauna kiekvieno reglamentuojamo teršalo priskirtąjį DF arba apskaičiuoja DF kaip tinka. Tokie DF naudojami tipo patvirtinimo ir gamybos linijų bandymams.

1.4.1. Varikliams, kuriems netaikomos priskirtosios DF vertės, nurodytos šio skirsnio 1 arba 2 lentelėje, DF nustatomas taip:

1.4.1.1. Bent vienam bandomajam varikliui, kurio pasirenkama konfigūracija turi didžiausią tikimybę viršyti HC + NO_x išmetamų kiekių standartus (FEL, jei taikoma) ir kurio konstrukcija atitinka tipinę gaminamų variklių konstrukciją, daromas (visas) šiame Tvarkos apraše aprašytas išmetamų teršalų kiekio nustatymo bandymas, praėjus valandų skaičiui, kuris atitiktų nusistovėjusį išmetamų teršalų kiekį.

1.4.1.2 Jei bandomas daugiau kaip vienas variklis, rezultatai suvidurkinami ir suapvalinami iki to paties ženklų po kablelio skaičiaus, koks yra nurodytas taikomame standarte, ir dar vieno reikšminio skaitmens.

1.4.1.3 Dar kartą daromas toks išmetamų teršalų kiekio bandymas varikliui senstant. Turėtų būti parengta sendinimo metodika, kuri leistų gamintojui tinkamai prognozuoti dirbančio variklio charakteristikų blogėjimą, kurio galima tikėtis variklio naudojimo laikotarpiu, atsižvelgiant į susidėvėjimo pobūdį ir kitus išmetamų teršalų kiekio charakteristikų blogėjimo mechanizmus, kurių galima laukti esant tipiškomis naudojimo sąlygoms. Jei bandomas daugiau kaip vienas variklis, rezultatai suvidurkinami ir suapvalinami iki to paties ženklų po kablelio skaičiaus, koks yra nurodytas taikomame standarte, ir dar vieno reikšminio skaitmens.

1.4.1.4. Išmetamų teršalų kiekis, gautas kiekvienam reglamentuotam teršalui ilgaamžiškumo laikotarpio pabaigoje (vidutinis išmetamų teršalų kiekis, jei tinka), dalijamas iš nusistovėjusio išmetamų teršalų kiekio (vidutinio išmetamų teršalų kiekio, jei tinka) ir suapvalinamas iki dviejų reikšminių skaitmenų. Gautas skaičius yra DF, išskyrus kai jis yra mažesnis už 1,00, šiuo atveju DF lygus 1,0.

1.4.1.5. Gamintojas gali pasirinkti papildomus išmetamų teršalų bandymo taškus, planuojamus tarp nusistovėjusių išmetamų teršalų bandymo taško ir išmetamų teršalų ilgaamžiškumo laikotarpio. Jei planuojami tarpiniai bandymai, bandymo taškai turi būti tolygiai išdėstyti per EDP (± 2 h) ir vienas toks taškas turi būti per viso EDP vidurį (± 2 h).

Kiekvienam teršalui HC + NO_x ir CO pagal duomenų taškus turi būti gauta tiesė, laikant, kad pradinio bandymo laikas buvo nulis valandų, ir taikant mažiausių kvadratų metodą. Susidėvėjimo faktorius yra ilgaamžiškumo laikotarpio pabaigai apskaičiuoto teršalų kiekio ir nulinei valandai apskaičiuoto teršalų kiekio dalmuo.

1.4.1.6. Be variklių šeimos, kuriai jie buvo apskaičiuoti, gauti susidėvėjimo faktoriai gali būti taikomi kitoms variklių šeimoms, jei prieš tipo patvirtinimą gamintojas pateikia nacionalinei tipo patvirtinimo institucijai priimtina pagrindimą, kad nagrinėjamos šeimos gali turėti panašias išmetamų teršalų kiekio blogėjimo charakteristikas, pagrįstas naudojama konstrukcija ir technologija.

Toliau pateiktas neišsamus klasifikavimas pagal konstrukciją ir technologijas:

- tipiniai dviejų taktų varikliai be papildomo apdorojimo sistemos,
- tipiniai dviejų taktų varikliai su keraminiu katalizatoriumi iš tos pačios veikliosios medžiagos ir įkrovos, ir su tuo pačiu celių skaičiumi vienam cm²,
- tipiniai dviejų taktų varikliai su metaliniu katalizatoriumi iš tos pačios veikliosios medžiagos, įkrovos ir substrato ir su tuo pačiu celių skaičiumi vienam cm²,

- dviejų taktų varikliai su sluoksniuota prapūtimo sistema,
- keturių taktų varikliai su katalizatoriumi (apibrėžtu aukščiau), naudojančiu tą pačią vožtuvų technologiją ir vienodą tepimo sistemą,
- keturių taktų varikliai be katalizatoriaus, naudojančiu tą pačią vožtuvų technologiją ir vienodą tepimo sistemą.

2. IŠMETAMŲ TERŠALŲ CHARAKTERISTIKŲ ILGAAMŽIŠKUMO LAIKOTARPIAI, TAIKOMI 2 ETAPO VARIKLIAMS

2.1. Gamintojai praneša kiekvienai variklių šeimai taikomą EDP kategoriją, kai vykdomas tipo patvirtinimas. Tai yra kategorija, labiausiai atitinkanti laukiamą įrangos, kurioje varikliai įrengiami, eksploatavimo trukmę, nustatytą variklio gamintojo. Gamintojai turi saugoti duomenis, kurie pagrįstų jų EDP kategorijos pasirinkimą kiekvienai variklių šeimai. Tokie duomenys turi būti pateikti paprašius įgaliotai institucijai.

2.1.1. Nešiojamųjų variklių EDP kategoriją gamintojai pasirenka iš 1 lentelės.

1 lentelė. Nešiojamųjų variklių EDP kategorijos (valandos)

Kategorija	1	2	3
Klasė SH:1	50	125	300
Klasė SH:2	50	125	300
Klasė SH:3	50	125	300

2.1.2. Nenešiojamųjų variklių EDP kategoriją gamintojai pasirenka iš 2 lentelės

2 lentelė. Nenešiojamųjų variklių EDP kategorijos (valandos)

Kategorija	1	2	3
Klasė SN:1	50	125	300
Klasė SN:2	125	250	500
Klasė SN:3	125	250	500
Klasė SN:4	250	500	1 000

2.1.3. Gamintojas turi įrodyti įgaliotai institucijai, kad pranešta tinkama eksploatavimo trukmė. Duomenys, kurie pagrįstų jų EDP kategorijos pasirinkimą konkrečiai variklių šeimai, gali būti šie duomenys, bet ne tik jie:

- įrangos, kurioje įtaisyti nagrinėjami varikliai, eksploatavimo trukmės anketos,
- naudojant pasenusių variklių techninis įvertinimas, norint išsiaiškinti, kada variklio eksploatacinės charakteristikos pablogėja tiek, kad naudingumas ir (arba) patikimumas yra paveiktas tokiu laipsniu, kuris reikalauja kapitalinio remonto arba pakeitimo,
- garantijos pareiškimai ir garantijos laikotarpiai,
- komercinės paskirties dokumentai apie variklio eksploatavimo trukmę,
- variklių naudotojų pranešimai apie gedimus ir
- techninis specifinių variklio technologijų, gamybai naudotų medžiagų arba variklio modelių ilgaamžiškumo, nurodomo valandomis, įvertinimas.

Ne keliais judančių mechanizmų vidaus
degimo variklių tipo patvirtinimo ir teršalų
išmetimo ribojimo tvarkos aprašo
5 priedas

ETALONINIŲ DEGALŲ, SKIRTŲ PATVIRTINIMO BANDYMAMS IR GAMINIŲ ATITIKTIES TIKRINIMUI, TECHNINĖS CHARAKTERISTIKOS

NE KELIAIS JUDANČIŲ MECHANIZMŲ ETALONINIAI DEGALAI, SKIRTI UŽDEGIMO
SUSPAUDIMU VARIKLIAMS, TURINTIEMS TIPO PATVIRTINIMĄ DĖL AITIKTIES I IR II
ETAPO RIBINĖMS VERTĖMS, IR VARIKLIAMS, SKIRTIEMS NAUDOTI VIDAUS
VANDENŲ LAIVUOSE

Ne keliais judančių mechanizmų etaloniniai degalai uždegimo suspaudimu varikliams⁽¹⁾
Pastaba. Šie reikalavimai sąlygoja svarbiausius variklio galios/išmetamųjų dujų rodiklius.

Parametras	Vienetas	Ribinės vertės ⁽²⁾		Bandymo metodas
		mažiausia	didžiausia	
Cetatinis skaičius ⁽⁴⁾		45 ⁽⁷⁾	50	ISO 5165
Tankis esant 15 °C	kg/m ³	835	845	ISO 3675 ASTM D 4052
Distiliavimas ³ –95% taškas	°C		370	ISO 3405
Pliūpsnio temperatūra	°C	55	-	ISO 2719
Filtravimo rodiklis CFPP	°C	-	+5	EN 116
Klampa esant 40 °C	mm ² /s	2,5	3,5	ISO 3104
Policiklinių aromatinių angliavandenilių kiekis	% m/m	3,0	6,0	IP 391
Sieros kiekis ⁽³⁾	% m/m	0,1 ⁽⁸⁾	0,2 ⁽⁹⁾	ISO 8754, EN 24260
Vario plokštelės korozija		-	1	ISO 2160
Anglies likutis <i>Conradson</i> metodu (10 % DR)	% m/m	-	0,3	ISO 10370
Pelenų kiekis	% m/m	-	0,01	ASTM D 482 ⁽¹²⁾
Vandens kiekis	% m/m	-	0,05	ASTM D 95, D 1744
Neutralizavimo (stiprių rūgščių) skaičius	mg KOH/g	-	0,2	
Atsparumas oksidacijai ⁽⁴⁾	mg/100ml	-	0,025	ASTM D 2274

⁽¹⁾ Jeigu reikalaujama apskaičiuoti variklio ar transporto priemonės naudingumo koeficientą, degalų koringumas gali būti apskaičiuojamas pagal formulę:

Savitoji energija (kaloringumas) (bendras) MJ/kg = (46,423–8,792 x d²+3,17xd)x(1-(x+y+S))+9,42xs-2,499 x X,

čia:

d = tankis, kai temperatūra 288 K (15⁰C)

x = santykis su vandens mase (%/100)

y = santykis su pelenų mase (%/100)

s = santykis su sieros mase (%/100).

⁽²⁾ Techninėse sąlygose nurodytos vertės yra „tikrosios vertės“. Nustatant jų ribines vertes, buvo naudojamos ASTM D 3244 „Ginčų dėl naftos gamybos kokybės pagrindo nustatymo“ sąlygos, o, nustatant mažiausią vertę, buvo atsižvelgta į mažiausią 2R skirtumą, didesnę už nulį; nustatant didžiausią ir mažiausią vertę, mažiausias skirtumas lygus 4R (R – pakartojamumas).

Nepaisant šių priemonių, kurios reikalingos dėl statistinių priežasčių, kuro gamintojas vis tiek turėtų imti kaip pagrindą nulinę vertę, kur nustatyta didžiausia vertė – 2R, ir vidutinę vertę, kai

nurodomos didžiausios ir mažiausios ribos. Jeigu reikia išsiaiškinti, ar kuras atitinka techninių sąlygų reikalavimus, turėtų būti naudojamos ASTM D 3244 sąlygos.

(³) Pateiktieji skaičiai rodo išgarintus kiekius (išgarinta dalis+ prarasta dalis).

(⁴) Cetaninio skaičiaus intervalas neatitinka mažiausio 4R intervalo reikalavimų. Tačiau, jeigu kyla ginčai tarp degalų tiekėjo ir degalų vartotojo, tokiems ginčams spręsti gali būti naudojamos ASTM D 3244 sąlygos, jeigu atliekami kartotiniai matavimai, kurių skaičiaus pakanka, kad būtų gautas reikalaujamas tikslumas, o ne atskiri nustatymai.

(⁵) Nors atsparumas oksidacijai yra kontroliuojamas, panašu, kad laikymo terminas bus ribojamas. Reikėtų gauti patarimų iš tiekėjo apie laikymo sąlygas ir trukmę.

(⁶) Šie degalai turi būti sudaryti tik iš tiesioginės ir krekingo distiliacijos angliavandenilių frakcijos komponentų; leidžiamas nusierinimas. Jame neturi būti jokių metalų priedų arba cetaninių skaičių pagerinančių priedų.

(⁷) Leidžiamos didesnės vertės, tokiu atveju turi būti pranešama apie suvartotų etaloninių degalų cetaninį skaičių.

(⁸) Leidžiamos didesnės vertės, tokiu atveju turi būti pranešama apie suvartotuose etaloniniuose degaluose esantį sieros kiekį.

(⁹) Varikliai turi būti nuolat patikrinami, atsižvelgiant į rinkos tendencijas. Kad varikliui būtų išduotas pradinis patvirtinimas be išmetamųjų dujų po jų apdorojimo, pareiškėjui prašant, leidžiamas nominalus sieros masės kiekis yra 0,05 proc. (mažiausias masės kiekis 0,03 proc.), tokiu atveju matuojama kietųjų dalelių koncentracija turi būti nustatoma prieš srovę iki vidutinės vertės, kuri nominaliai apibrėžiama pagal sieros kiekį kure (0,150 proc. masės) kiekvienai toliau pateiktai lygčiai:

$$PT_{adj} = PT + [SFC \times 0,0917 \times (NSLF - FSF)],$$

čia:

PT_{adj} = suderinta PT vertė (g/kWh)

PT = matuojama įvertinta savitoji išmetamų teršalų vertė išmetamų kietųjų dalelių kiekiui (g/kWh)

SFC = įvertintas savitasis degalų suvartojimas (g/kWh), apskaičiuojamas pagal toliau pateiktą formulę

NSLF = vardinio sieros masės kiekio, reikalaujamo pagal technines sąlygas, vidurkis (t. y. 0,15%/100)

FSF = degalų sieros masės kiekis (%/100)

Įvertinto savitojo degalų suvartojimo apskaičiavimo lygtis:

$$SFC = \frac{\sum_{i=1}^n G_{FUEL,i} \times WF_i}{\sum_{i=1}^n P_i \times WF_i},$$

čia:

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

Kad produkcijos vertinimas atitiktų I priedo 4.3.2 papunktį, ji turi atitikti reikalavimus, kai vartojami etaloniniai degalai su tokiu sieros kiekiu, kuris atitinka mažiausią/didžiausią 0,1/0,2 proc. masės koncentraciją.

(¹⁰) Didesnės vertės leistinos iki 855 kg/m³, tokiu atveju turi būti pranešama apie vartotų etaloninių degalų tankį. Kad produkcijos vertinimas atitiktų I priedo 4.3.2 papunktį, ji turi atitikti reikalavimus, kai vartojami etaloniniai degalai su tokiu sieros kiekiu, kuris atitinka mažiausią/didžiausią 835/845 kg/m³ lygį.

(¹¹) Visos degalų charakteristikos ir ribinės vertės turi būti peržiūrimos, atsižvelgiant į rinkos tendencijas.

(¹²) Turi būti pakeistas į EN/ISO 6245 nuo jo įgyvendinimo dienos.

Ne keliais judančių mechanizmų etaloniniai degalai, skirti uždegimo suspaudimu varikliams, turintiems tipo patvirtinimą dėl atitikties III A etapo ribinėms vertėms

Parametras	Vienetas	Ribinės vertės(¹)		Bandymo metodas
		mažiausia	didžiausia	
Cetatinis skaičius(²)		52	54,0	EN ISO 5165
Tankis esant 15 °C	kg/m ³	833	837	EN ISO 3675
Distiliavimas:				
- 50 % temperatūra	°C	245	-	EN ISO 3405
- 95 % temperatūra	°C	345	350	EN ISO 3405
- galutinė virimo temperatūra	°C	-	370	EN ISO 3405
Pliūpsnio temperatūra	°C	55	-	EN 22719
CFPP (šalto filtro užsikimšimo temperatūra)	°C	-	-5	EN 116
Klampa esant 40 °C	mm ² /s	2,5	3,5	EN ISO 3104
Policiklinių aromatinių angliavandenilių kiekis	% m/m	3,0	6,0	IP 391
Sieros kiekis(³)	mg/kg	-	300	ASTM D 5453
Vario plokštelės korozija		-	1 klasė	EN ISO 2160
Anglies likutis <i>Conradson</i> metodu (10 % distiliavimo likučio)	% m/m	-	0,2	EN ISO 10370
Pelenų kiekis	% m/m	-	0,01	EN ISO 6245
Vandens kiekis	% m/m	-	0,05	EN ISO 12937
Neutralizavimo (stiprių rūgščių) skaičius	mg KOH/g	-	0,02	ASTM D 974
Atsparumas oksidavimui(⁴)	mg/ml	-	0,025	EN ISO 12205

(¹) Specifikacijose nurodytos vertės yra „tikrosios vertės“. Nustatant jų ribines vertes, buvo naudojamos ISO 4259 „Naftos produktai. Preciziškumo duomenų nustatymas ir vartojimas taikomuose bandymų metoduose“ sąlygos, o nustatant mažiausią vertę buvo skaičiuojama pagal mažiausią teigiamą skirtumą 2R; nustatant didžiausią ir mažiausią vertę, mažiausias skirtumas buvo lygus 4R (R – atkuriamumas).
 Nepaisant šio mato, reikalingo dėl techninių priežasčių, degalų gamintojas turėtų vis dėlto siekti nulinės vertės, jei nustatyta didžiausia vertė yra lygi 2R, ir vidutinės vertės, jei nurodomos didžiausių ir mažiausių verčių ribos. Jei reikia išsiaiškinti klausimus, ar degalai atitinka specifikacijų reikalavimus, turėtų būti taikomos ISO 4259 sąlygos.
 (²) Cetatinio skaičiaus intervalas neatitinka mažiausio 4 R intervalo reikalavimo. Tačiau, jei tarp degalų tiekėjo ir vartotojo kyla nesutarimai, tokiems ginčams spręsti galima taikyti ISO 4259 sąlygas, jei vietoje vieno nustatymo būtų daroma tiek pakartotinių matavimų, kiek pakaktų reikiamam preciziškumui pasiekti.
 (³) Ataskaitoje turi būti pateiktas tikrasis sieros kiekis naudojamuose degaluose.
 (⁴) Nors oksiduotų medžiagų kiekis yra kontroliuojamas, laikymo trukmė greičiausiai bus ribota. Reikėtų tiekėjo klausti apie laikymo sąlygas ir trukmę.

Ne keliais judančių mechanizmų etaloniniai degalai, skirti uždegimo suspaudimu varikliams, turintiems tipo patvirtinimą dėl atitikties III B ir IV etapo ribinėms vertėms

Parametras	Vienetas	Ribinės vertės(¹)		Bandymo metodas
		mažiausia	didžiausia	
Cetatinis skaičius(²)			54,0	EN-ISO 5165
Tankis esant 15 °C	kg/m ³	833	837	EN-ISO 3675
Distiliavimas:				
- 50 % temperatūra	°C	245	-	EN-ISO 3405
- 95 % temperatūra	°C	345	350	EN-ISO 3405
- galutinė virimo temperatūra	°C	-	370	EN-ISO 3405
Pliūpsnio temperatūra	°C	55	-	EN 22719
CFPP	°C	-	-5	EN 116
Klampa esant 40 °C	mm ² /s	2,3	3,3	EN-ISO 3104

Policiklinių aromatinių angliavandenilių kiekis	% m/m	3,0	6,0	IP 391
Sieros kiekis ⁽³⁾	mg/kg	-	10	ASTMD 5453
Vario plokštelės korozija		-	1 klasė	EN-ISO 2160
Anglies likutis <i>Conradson</i> metodu (10 % distiliavimo likučio)	% m/m	-	0,2	EN-ISO 10370
Pelenų kiekis	%m/m	-	0,01	EN-ISO 6245
Vandens kiekis	%m/m	-	0,02	EN-ISO 12937
Neutralizavimo (stiprių rūgščių) skaičius	mg KOH/g	-	0,02	ASTM D 974
Atsparumas oksidavimui ⁽⁴⁾	mg/ml	-	0,025	EN-ISO 12205
Tepimo geba (HFRR dilimo įbrėžimo skersmuo esant 60 °C)	µm	-	400	CEC F-06-A-96
FAME (riebalų rūgščių metilesteriai)	draudžiami			

⁽¹⁾ Specifikacijose nurodytos vertės yra „tikrosios vertės“. Nustatant jų ribines vertes, buvo naudojamos ISO 4259 „Naftos produktai. Preciziškumo duomenų nustatymas ir vartojimas taikomuose bandymų metoduose“ sąlygos, o nustatant mažiausią vertę buvo skaičiuojama pagal mažiausią teigiamą skirtumą 2R; nustatant didžiausią ir mažiausią vertę, mažiausias skirtumas buvo lygus 4R (R – atkuriamumas).

Nepaisant šio mato, reikalingo dėl techninių priežasčių, degalų gamintojas turėtų vis dėlto siekti nulinės vertės, jei nustatyta didžiausia vertė yra lygi 2R, ir vidutinės vertės, jei nurodomos didžiausios ir mažiausios verčių ribos. Jei reikia išsiaiškinti klausimus, ar degalai atitinka specifikacijų reikalavimus, turėtų būti taikomos ISO 4259 sąlygos.

⁽²⁾ Cetaninio skaičiaus intervalas neatitinka mažiausio 4 R intervalo reikalavimo. Tačiau, jei tarp degalų tiekėjo ir vartotojo kyla nesutarimai, tokiems ginčams spręsti galima taikyti ISO 4259 sąlygas, jei vietoje vieno nustatymo būtų daroma tiek pakartotinių matavimų, kiek pakaktų reikiamam preciziškumui pasiekti.

⁽³⁾ Ataskaitoje turi būti pateiktas tikrasis sieros kiekis naudojamuose degaluose.

⁽⁴⁾ Nors oksiduotų medžiagų kiekis yra kontroliuojamas, laikymo trukmė greičiausiai bus ribota. Reikėtų tiekėjo klausti apie laikymo sąlygas ir trukmę.

NE KELIAIS JUDANČIŲ MECHANIZMŲ ETALONINIAI DEGALAI PRIVERSTINIO UŽDEGIMO VARIKLIAMS

Pastaba. Dviejų taktų variklių degalai yra toliau apibrėžtas tepamosios alyvos ir benzino mišinys. Degalų ir alyvos mišinio santykis turi būti gamintojo rekomenduojamas santykis, kaip apibrėžta IV priedo 2.7 skirsnyje.

Parametras	Vienetas	Ribinės vertės ⁽¹⁾		Bandymo metodas	Leidimas
		mažiausia	didžiausia		
Tyrimo oktaninis skaičius, RON		95,0	-	EN 25164	1993
Variklinis oktaninis skaičius, MON		85,0	-	EN 25163	1993
Tankis esant 15 °C temperatūrai	kg/m ³	748	762	ISO 3675	1995
Garų slėgis pagal Reidą	kPa	56,0	60,0	EN 12	1993
Distiliavimas:					
Pradinė virimo temperatūra	°C	24	40	EN-ISO 3405	1988
- išgaruoja esant 100 °C	% V/V	49,0	57,0	EN-ISO 3405	1988
- išgaruoja esant 150 °C	% V/V	81,0	87,0	EN-ISO 3405	1988
- galutinė virimo temperatūra	°C	190	215	EN-ISO 3405	1988
Likutis	%	-	2	EN-ISO 3405	1988
Angliavandenilių analizė:	-				-
- alkenai	% V/V	-	10	ASTMD 1319	1995
- aromatiniai	% V/V	28,0	40,0	ASTM D 1319	1995
- benzenas	% V/V	-	1,0	EN 12177	1998
- sotieji	% V/V	-	likutis	ASTM D 1319	1995
Anglies/vandenilio santykis		ataskaita	ataskaita		
Atsparumas oksidavimui ⁽²⁾	min.	480	-	EN-ISO 7536	1996
Deguonies kiekis	% m/m	-	2,3	EN 1601	1997
Esančios dervos	mg/ml	-	0,04	EN-ISO 6246	1997

Sieros kiekis	mg/kg	-	100	EN-ISO 14596	1998
Vario korozija esant 50 °C		-	1	EN-ISO 2160	1995
Švino kiekis	g/l	-	0,005	EN 237	1996
Fosforo kiekis	g/l	-	0,0013	ASTMD 3231	1994

(¹) Specifikacijoje nurodytos vertės yra „tikrosios vertės“. Nustatant jų ribines vertes buvo taikomos ISO 4259 „Naftos produktai. Preciziškumo duomenų nustatymas ir vartojimas taikomuose bandymų metoduose“ sąlygos, o nustatant mažiausią vertę buvo skaičiuojama pagal mažiausią teigiamą skirtumą 2R; nustatant didžiausią ir mažiausią vertę, mažiausias skirtumas buvo lygus 4R (R – atkuriamumas). Nepaisant šio mato, reikalingo statistiniais sumetimais, degalų gamintojas turėtų vis dėlto siekti nulinės vertės, jei nustatyta didžiausia vertė yra lygi 2R, ir vidutinės vertės, jei nurodomos didžiausių ir mažiausių verčių ribos. Jei reikia išsiaiškinti, ar degalai atitinka specifikacijų reikalavimus, turėtų būti naudojamos ISO 4259 sąlygos.

(²) Degalai gali turėti oksidavimo ir metalų katalizės inhibitorių, kurie paprastai naudojami stabilizuoti naftos perdirbimo gamyklos benzino srautus, tačiau ploviklių (dispergentų) priedų ir tirpiklių alyvų neturi būti pridedama.

Ne keliais judančių mechanizmų vidaus
degimo variklių tipo patvirtinimo ir teršalų
išmetimo ribojimo tvarkos aprašo
6 priedas

1. ANALIZINĖ IR ĖMINIŲ ĖMIMO SISTEMA DUJŲ IR KIETŲJŲ DALELIŲ ĖMINIŲ ĖMIMO SISTEMOS

Paveikslo Nr.	Apibūdinimas
2	Išmetamųjų dujų analizės sistema natūralioms išmetamosioms dujoms
3	Išmetamųjų dujų analizės sistema praskiestoms išmetamosioms dujoms
4	Dalinis srautas, izokinetinis srautas, įsiurbimo pūtiklio kontrolė, frakcinis ėminių ėmimas
5	Dalinis srautas, izokinetinis srautas, slėgio kompresoriaus kontrolė, frakcinis ėminių ėmimas
6	Dalinis srautas, CO ₂ arba NO _x kontrolė, frakcinis ėminių ėmimas
7	Dalinis srautas, CO ₂ ir anglies pusiausvyrą, suminis ėminių ėmimas
8	Dalinis srautas, vienas difuzorius ir koncentracijos matavimas, frakcinis ėminių ėmimas
9	Dalinis srautas, dvigubas difuzorius arba purkštukas ir koncentracijos matavimas, frakcinis ėminių ėmimas
10	Dalinis srautas, kelių kamerų padalijimas ir koncentracijos matavimas, frakcinis ėminių ėmimas
11	Dalinis srautas, srauto kontrolė, suminis ėminių ėmimas
12	Dalinis srautas, srauto kontrolė, frakcinis ėminių ėmimas
13	Visas srautas, teigiamas tūrinis siurblys arba kritinio srauto difuzorius, frakcinis ėminių ėmimas
14	Kietųjų dalelių ėminių ėmimo sistema
15	Viso srauto sistemos praskiedimo sistema

1.1. Dujinių išmetamųjų teršalų nustatymas

1.1.1 papunktyje bei 2 ir 3 paveiksluose pateikti išsamūs rekomenduojamo ėminių ėmimo ir analizinių sistemų aprašymai. Kadangi skirtingos konfigūracijos gali duoti lygiaverčius rezultatus, nereikalaujama, kad būtų tiksliai laikomasi šių paveikslų schemų. Papildomai informacijai gauti ir sudedamųjų dalių sistemų funkcijoms derinti gali būti naudojamos papildomos sudedamosios dalys, pvz., prietaisai, vožtuvai, solenoidai, siurbliai ir jungikliai. Kitos sudedamosios dalys, kurios nereikalingos kai kurių sistemų tikslumui išlaikyti, gali būti pašalinamos, jeigu jų pašalinimas yra pagrįstas rimtu inžineriniu sprendimu.

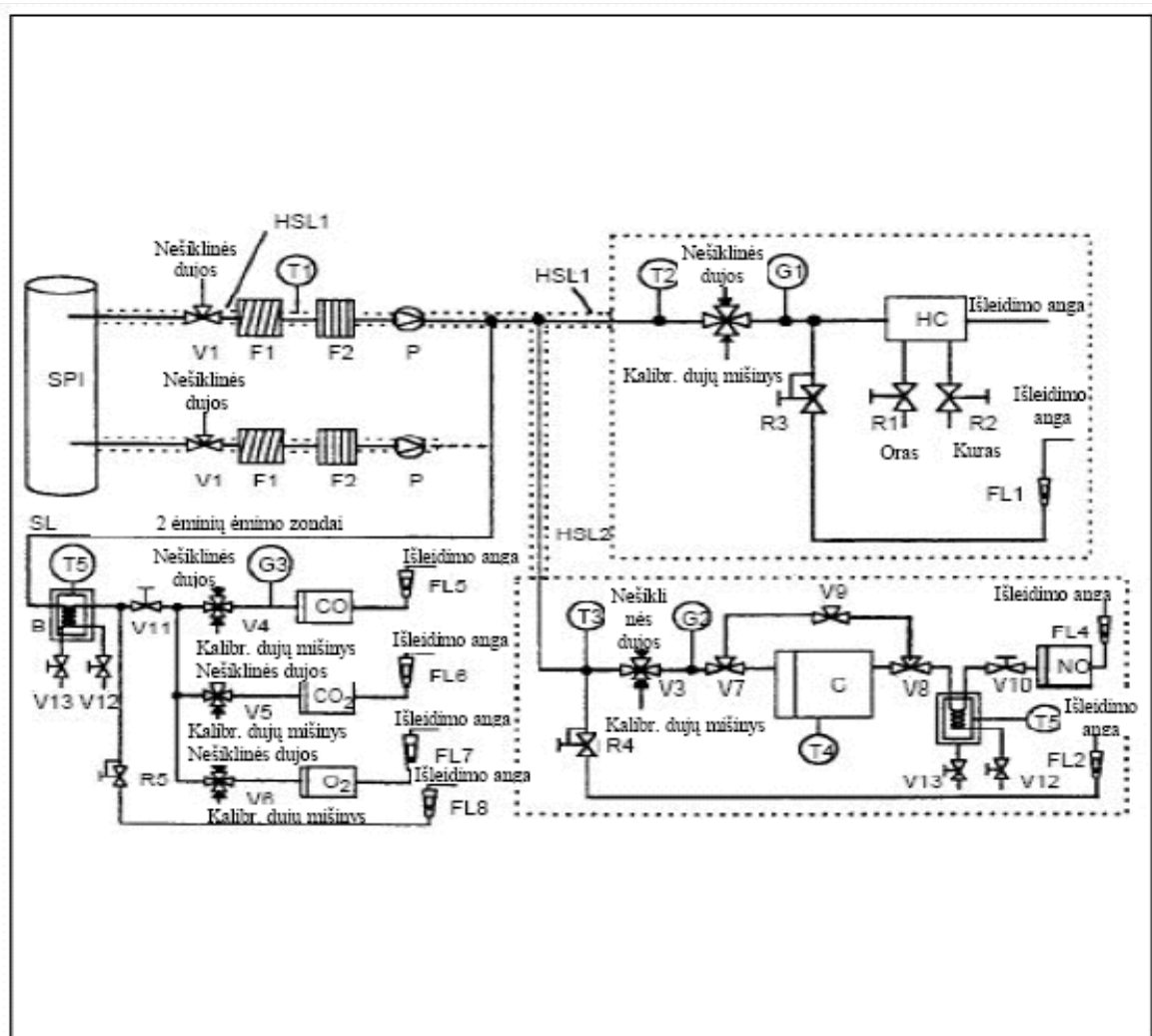
1.1.1. Dujinių išmetamųjų teršalų sudedamosios dalys CO, CO₂, HC, NO_x

Visų analizinių sistemų, skirtų dujinių išmetamųjų teršalų kiekiui natūraliose arba praskiestose išmetamosiose dujose nustatyti, apibūdinimas pagrįstas jose naudojamais:

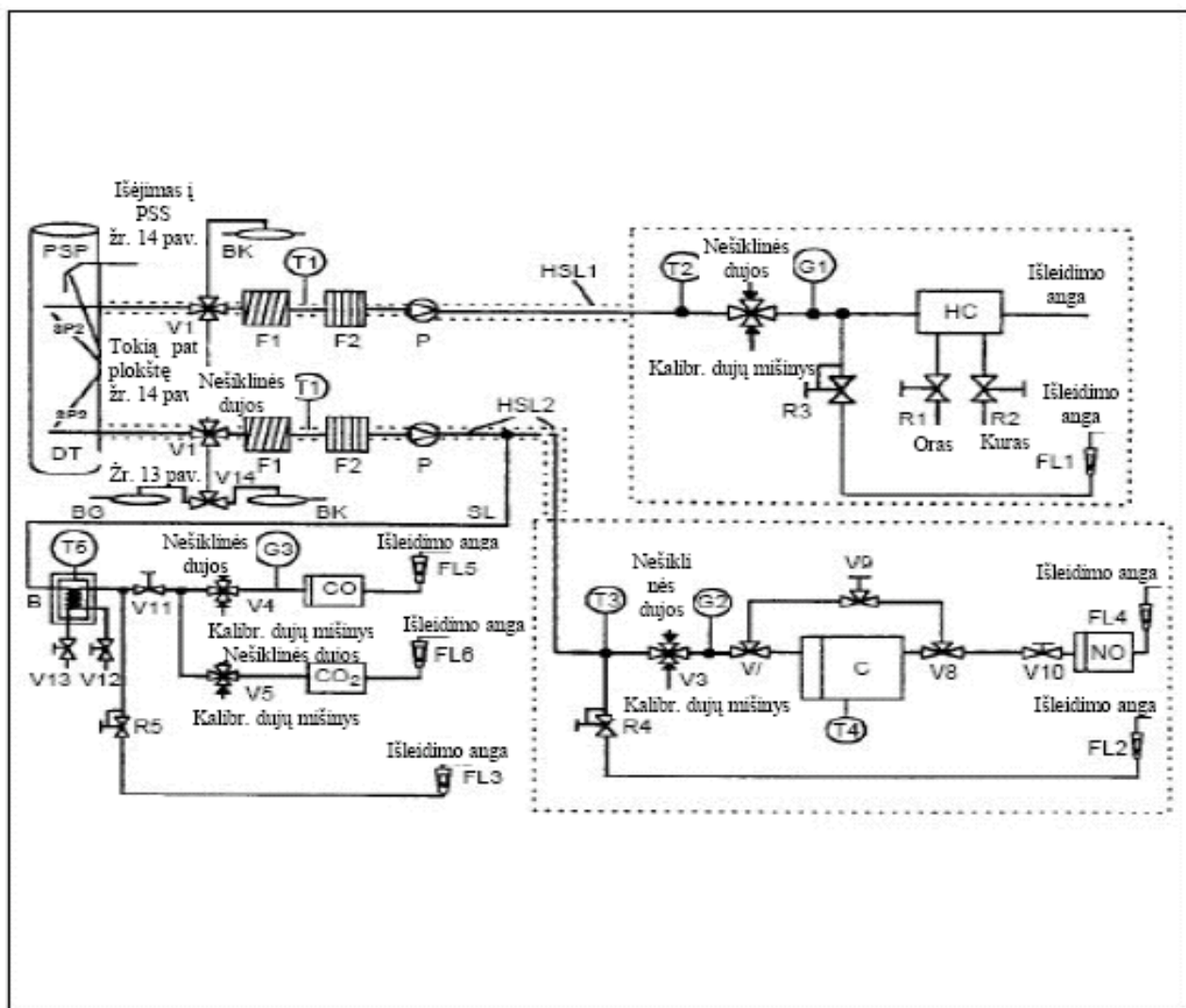
- HFID analizatoriumi angliavandenilių kiekiui matuoti,
- NDIR analizatoriais anglies monoksido ir anglies dioksido kiekiui matuoti,
- HCLD arba lygiaverčiu analizatoriumi azoto oksido kiekiui matuoti.

Natūralioms išmetamosioms dujoms (žr. 2 paveikslą) visų sudedamųjų dalių ėminys gali būti imamas vienu ėminių ėmimo zonu arba dviem ėminių ėmimo zonais, kurie yra labai arti ir iš vidaus prijungti prie skirtingų analizatorių. Reikia imtis atsargos priemonių, kad išmetamosios sudedamosios dalys kondensuotųsi (taip pat ir vandens bei sieros rūgšties) bet kuriame analizinės sistemos taške.

Praskiestoms išmetamosioms dujoms (žr. 3 paveikslą) angliavandenilių ėminys imamas kitokiu ėminių ėmimo zonu negu imant kitų sudedamųjų dalių ėminius. Reikia imtis atsargos priemonių, kad išmetamosios sudedamosios dalys kondensuotųsi (taip pat ir vandens bei sieros rūgšties) bet kuriame analizinės sistemos taške.



2 pav. Dujų CO, NO_x ir HC analizės sistemos schema



3 pav. Praskiestų išmetamųjų dujų CO, CO₂, NO_x ir HC analizės sistemos schema

Aprašymas – 2 ir 3 paveikslai

Bendrieji paaiškinimai:

Visos sudedamosios dalys ėminių ėmimo metu turi būti laikomos atitinkamoms sistemoms apibrėžtoje temperatūroje.

- SP1: natūralių išmetamųjų dujų ėminių ėmimo zondas (tik 2 paveikslas)

Rekomenduojamas nerūdijančio plieno tiesiogiai uždaromas zondas su keliomis angomis. Jo vidinis skersmuo turi būti ne didesnis už vidinį ėminių ėmimo linijos skersmenį. Zondo sienelių storis turi būti ne didesnis kaip 1 mm. Trijose skirtingose spindulinėse plokštumose turi būti ne mažiau kaip trys angos, kurių dydis turi būti toks, kad būtų galima imti apytikriai tokio pat srauto ėminius. Zondas turi užimti ne mažiau kaip 80 proc. išmetamojo vamzdžio skersmens.

- SP2: praskiestų išmetamųjų dujų HC ėminių ėmimo zondas (tik 3 paveikslas)

Zondas turi būti:

- apibrėžtas angliavandenilių ėminių ėmimo linijoje kaip pirmieji 254 mm iki 762 mm (HSL3),

- ne mažesnis kaip 5 mm vidinio skersmens,

- įmontuotas praskiedimo tunelyje DT (1.2.1.2 papunktis) toje vietoje, kur praskiedimo oras ir išmetamosios dujos gerai susimaišo (pvz., 10 tunelio skersmenų pasroviui nuo tos vietos, kur

išmetamasis vamzdis įeina į praskiedimo tunelį),

- pakankamu atstumu (spindulinis) nuo kitų zondu ir tunelio sienelės, kad jokie srautai arba sukuriai neturėtų jam įtakos,

- šildomas taip, kad dujų srovės ties zondo išeinamąja anga temperatūra pakiltų iki 463 K (190°C) ± 10 K,

- *SP3: praskiestos išmetamųjų dujų CO, CO₂, NO_x ėminių ėmimo zondas* (tik 3 paveikslas).

Zondas turi būti:

- toje pat plokštumoje kaip SP2,

- pakankamu atstumu (radialinis) nuo kitų zondu ir tunelio sienelės, kad jokie srautai arba sukuriai neturėtų jam įtakos,

- šildomas ir izoliuotas per visą jo ilgį, kad žemiausia temperatūra būtų 328 K (55 °C) ir būtų išvengiama vandens kondensavimosi,

- *HSL1: šildoma ėminių ėmimo magistralė*

Iš ėminių ėmimo magistralės vienu zonu imami dujų ėminiai į suskaidytą tašką(-us) ir HC analizatorių.

Ėminių ėmimo magistralė:

- turi būti ne mažesnė kaip 5 mm ir ne didesnė kaip 13,5 mm vidinio skersmens,

- pagaminta iš nerūdijančio plieno arba PTFE (politetrafluoretileno),

- išlaiko 463 K (190 °C) ± 10 K sienelės temperatūrą, kai matuojama kiekvienoje atskirai reguliuojamoje šildomoje sekcijoje, jeigu ėminių ėmimo zonde išmetamųjų dujų temperatūra yra lygi arba žemesnė negu 463 K (190 °C),

- išlaiko sienelės temperatūrą aukštesnę negu 453 K (180 °C), jeigu ėminių ėmimo zonde išmetamųjų dujų temperatūra yra lygi arba žemesnė negu 463 K (190 °C),

- išlaiko dujų temperatūrą 463 K (190 °C) ± 10 K prieš pat pašildytą filtrą (F2) ir HFID,

- *HSL2: šildoma NO_x ėminių ėmimo magistralė*

Ėminių ėmimo magistralė:

- palaiko sienelės temperatūrą 328–473 K (55–200 °C) iki keitiklio, kai naudojama aušinimo vonia, ir iki analizatoriaus, kai aušinimo vonia nenaudojama,

- turi būti pagaminta iš nerūdijančio plieno arba PTFE (politetrafluoretileno).

Kadangi ėminių ėmimo magistralė turi būti šildoma tik tam, kad būtų išvengta vandens ir sieros rūgšties kondensavimosi, ėminių ėmimo magistralės temperatūra priklausys nuo kure esančio sieros kiekio.

- *SL: CO (CO₂) ėminių ėmimo magistralė*

Magistralė turi būti pagaminta iš PTFE arba nerūdijančio plieno. Ji gali būti šildoma arba nešildoma.

- *BK: foninis maišelis* (neprivalomas; tik 3 paveikslas)

Foninėms koncentracijoms matuoti.

- *BG: ėminių ėmimo maišelis* (neprivalomas; tik 3 paveikslas, tik CO ir CO₂)

Ėminių koncentracijos vertėms matuoti.

- *F1: šildomas priekinis filtras* (neprivalomas)

Temperatūra kaip ir HSL1.

- *F2 šildomas filtras*

Filtras iš dujų ėminio turi surinkti visas kietąsias daleles prieš analizatorių. Temperatūra kaip ir HSL1. Jeigu reikia, filtras pakeičiamas.

- *P šildomas ėminių ėmimo siurblys*

Siurblys gali būti šildomas iki HSL1 temperatūros.

- *HC*

Šildomas liepsnos jonizacijos detektorius (HFID) angliavandeniliams nustatyti. Temperatūra turi būti 453–473 K (180–200°C).

- *CO, CO₂*

NDIR analizatoriai anglies monoksidui ir anglies dioksidui nustatyti.

- NO_2

(H)CLD analizatorius azoto oksidams nustatyti. Jeigu naudojamas HCLD, jis turi būti laikomas 328–473 K (55–200 °C) temperatūroje.

- *C: konverteris*

Konverteris naudojamas kataliziniu būdu pakeisti NO_2 į NO prieš atliekant analizę su CLD arba HCLD.

- *B: radiatorius*

Skaitas vandeniui iš išmetamųjų dujų ėminio aušinti ir kondensuoti. Radiatoriaus temperatūra 273–277 K (0–40 °C) palaikoma ledu arba šaldymu. Tai neprivaloma, jeigu analizatoriuje nėra vandens garų interferencijos, kaip nustatyta III priedo 2 priedėlio 1.9.1–1.9.2 papunkčiuose.

Vandeniui iš ėminio pašalinti neleidžiama naudoti cheminių džioviklių.

- *T1, T2, T3: temperatūros daviklis*

Dujų srovės temperatūrai tikrinti.

- *T4: temperatūros daviklis*

NO_2 – NO konverterio temperatūra.

- *T5: temperatūros daviklis*

Aušinimo vonios temperatūrai kontroliuoti.

- *G1, G2, G3: slėgio matuoklis*

Ėminių ėmimo linijų slėgiui matuoti.

- *R1, R2: slėgio reguliatorius*

Atitinkamai HFID oro ir degalų slėgiui kontroliuoti.

- *R3, R4, R5: slėgio reguliatorius*

Ėminių ėmimo linijų ir į analizatorių tekančio srauto slėgiui reguliuoti.

- *FL1, FL2, FL3: debitmatis*

Ėminių atšakos srautui tikrinti.

- *FL4 – FL7: debitmatis (neprivalomas)*

Per analizatorių tekančiam debitui tikrinti.

- *V1 – V6: selekoriaus sklendė*

Vožtuvų sistema, tinkama ėminiams, matuojamajam mišiniui arba nešamųjų dujų srautui į analizatorių imti.

- *V7, V8: seleninė sklendė*

NO_2 – NO keitikliui apeiti.

- *V9: adatinis vožtuvas*

Srautui per NO_2 – NO keitiklį ir atšaką balansuoti.

- *V10, V11: adatinis vožtuvas*

Srautams į analizatorių reguliuoti.

- *V12, V13: alkūninis vožtuvas*

Kondensatui iš vonios B surinkti.

- *V14: selekoriaus vožtuvas*

Ėminiui arba foniniam maišeliui parinkti.

1.2. Kietųjų dalelių nustatymas

1.2.1 ir 1.2.2 papunkčiuose ir 4–15 paveiksluose pateikti išsamūs rekomenduojamų praskiedimo ir ėminių ėmimo sistemų aprašymai. Kadangi skirtingos konfigūracijos gali duoti lygiaverčius rezultatus, nereikalaujama, kad būtų tiksliai laikomasi šių paveikslų schemų. Gali būti naudojamos papildomos sudedamosios dalys, pvz., prietaisai, vožtuvai, solenoidai, siurbliai ir jungikliai, papildomai informacijai gauti ir sudedamųjų dalių sistemų funkcijoms derinti. Kitos sudedamosios dalys, kurios nereikalingos kai kurių sistemų tikslumui išlaikyti, gali būti pašalinamos, jeigu jų pašalinimas yra pagrįstas rimtu inžineriniu sprendimu.

1.2.1. Praskiedimo sistema:

1.2.1.1. Dalinio srauto praskiedimo sistema (4–12 paveikslai)

Praskiedimo sistema apibūdinama, remiantis dalies išmetamųjų dujų srauto praskiedimu.

Išmetamųjų dujų srovės suskaidymas ir po jo atliekamas praskiedimas gali būti atliekami skirtingais praskiedimo sistemų tipais. Kad paskui būtų surenkamos dalelės, visos praskiestos išmetamosios dujos arba tik dalis praskiestų išmetamųjų dujų gali būti leidžiamos per dalelių ėminių ėmimo sistemą (1.2.2 papunktis, 14 paveikslas). Pirmasis metodas vadinamas suminiu ėminių ėmimo metodu, antrasis metodas – frakciniu ėminių ėmimo metodu.

Praskiedimo santykio apskaičiavimas priklauso nuo naudotos sistemos tipo.

Rekomenduojami šie tipai:

- *izokinetinės sistemos* (4 ir 5 paveikslai)

Šioms sistemoms dujų srauto į perpilimo vamzdį greitis ir (arba) slėgis yra suderinamas su tūriniu išmetamųjų dujų srautu greičiu ir (arba) slėgiu, tokiu būdu reikia, kad ties ėminių ėmimo zonu išmetamųjų dujų srautas būtų netrikdomas ir tolygus. Tai paprastai pasiekama naudojant rezonatorių ir prieš srovę tiesiogiai prijungtą vamzdį ėminių ėmimo vietoje. Suskaidymo santykis apskaičiuojamas pagal lengvai išmatuojamas vertes, pvz., vamzdžio skersmens. Reikėtų pažymėti, kad izokinezė yra naudojama tik srauto sąlygoms suvienodinti, o ne pasiskirstymo dydžiui sulyginti. Pastarasis paprastai nebūtinai, kadangi dalelės yra gana mažos, kad judėtų skysčio tėkmės kryptimi,

- *reguliuojamo srauto sistemos su koncentracijos matavimu* (6–10 paveikslai)

Šioms sistemoms ėminys imamas iš išmetamųjų dujų srovės masės, suderinant praskiedimo oro srautą ir suminį praskiestų išmetamųjų dujų srautą. Praskiedimo santykis nustatomas pagal žymėtųjų dujų, pvz., CO₂ arba NO_x, koncentracijas, natūraliai atsirandančias variklio išmetamosiose dujose. Matuojamos praskiestų išmetamųjų dujų ir praskiedimo oro koncentracijos, kadangi natūralių išmetamųjų dujų koncentracija gali būti matuojama tiek tiesiogiai, tiek ją apskaičiuojant pagal kuro srauto ir anglies pusiausvyros lygtį, jeigu žinoma kuro sudėtis. Šios sistemos gali būti reguliuojamos apskaičiuojant praskiedimo santykį (6 ir 7 paveikslai) arba į perpilimo vamzdį patenkančią srautą (8, 9 ir 10 paveikslai).

- *reguliuojamo srauto sistemos su srauto matavimu* (11 ir 12 paveikslai) ⁽²¹⁾

Šioms sistemoms ėminys imamas iš išmetamųjų dujų srovės tūrio, nustatant praskiedimo oro srautą ir suminį praskiestų išmetamųjų dujų srautą. Praskiedimo santykis nustatomas pagal dviejų debitų skirtumą. Reikalaujama tiksliai tarpusavyje kalibruoti srauto matuoklius, kadangi dėl santykinio dviejų debitų dydžio, esant didesniems praskiedimo santykiams, gali atsirasti didelės paklaidos (9 paveikslas ir kiti). Srauto kontrolė labai nesudėtinga, ji atliekama išlaikant pastovų praskiestų išmetamųjų dujų debitą ir, jeigu reikia, keičiant praskiedimo oro debitą.

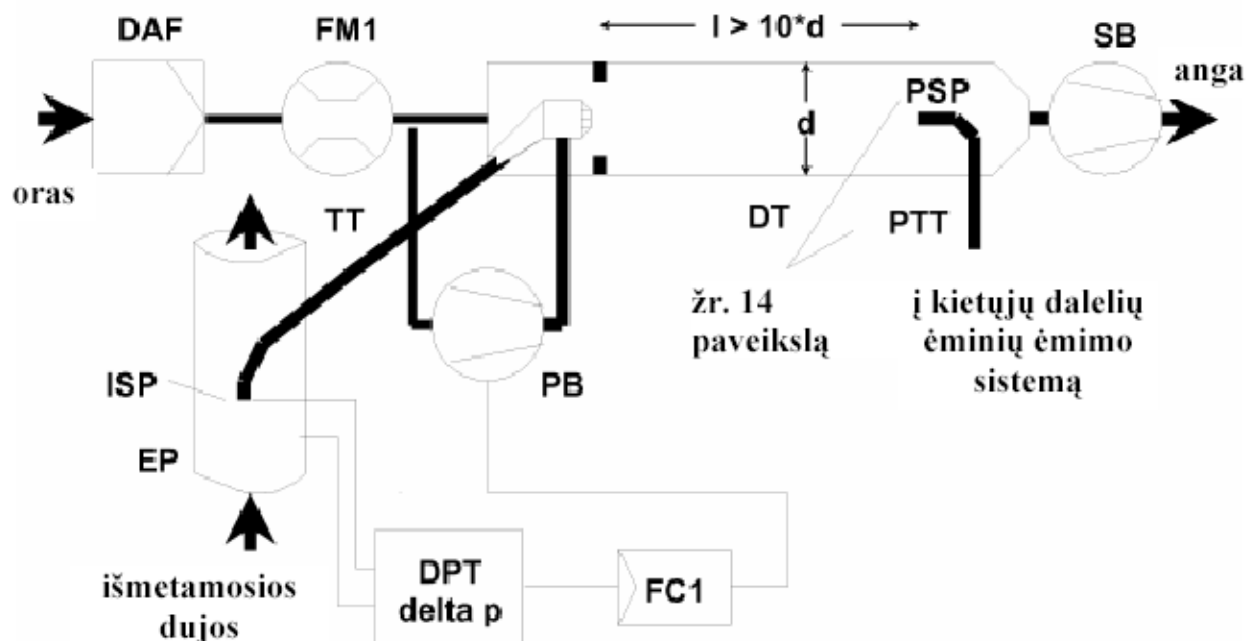
Norint pasinaudoti dalinio srauto praskiedimo sistemų pranašumais, reikėtų dėti pastangas, kad būtų išvengta galimų problemų dėl dalelių praradimo perpilimo vamzdyje užtikrinti, kad etaloninis pavyzdys būtų imamas iš variklio išmetamųjų dujų ir būtų nustatytas sudedamųjų dalių santykis mišinyje.

Apibūdintose sistemose atkreipiamas dėmesys į šias kritines sritis.

4 paveikslas

Srauto dalies praskiedimo sistema su izokinetinio ėminių ėmimo zonu, kai imama ėminio dalis (SB reguliavimas)

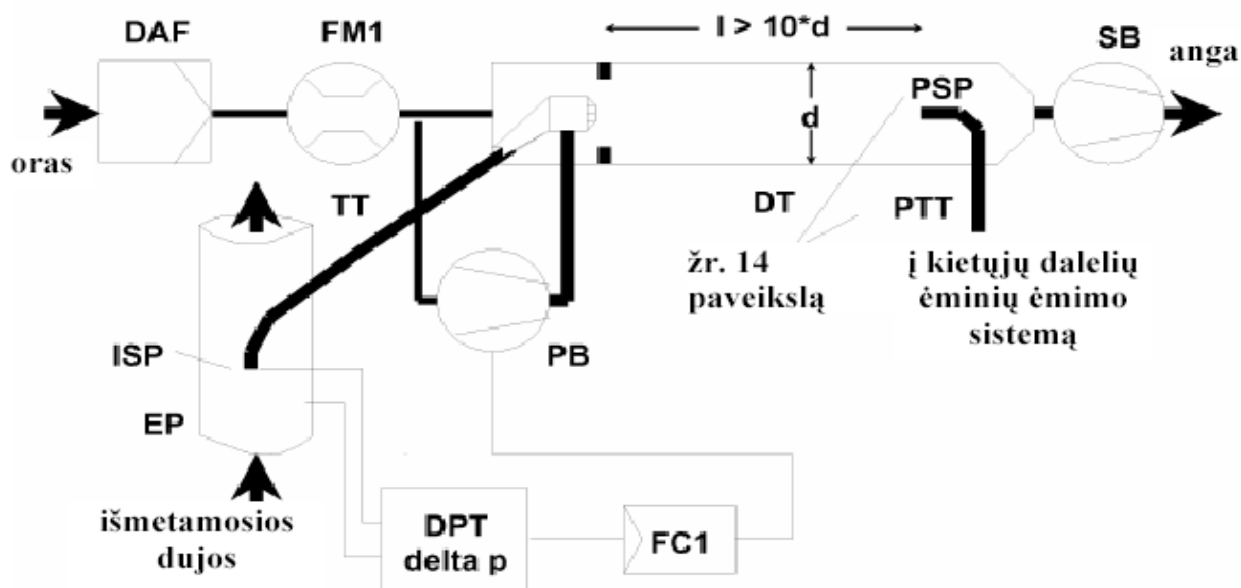
⁽²¹⁾ 4–12 paveiksluose parodyta daug įvairių srauto dalies praskiedimo sistemų, kurios paprastai gali būti naudojamos bandyti stacionariuoju režimu (NRSC). Tačiau dėl labai griežtų apribojimų pereinamųjų režimų bandymams, tik tos srauto dalies praskiedimo sistemos (4–12 paveikslai), kurios gali įvykdyti visus reikalavimus, cituojamus III priedo 1 priedėlio 2.4 skirsnyje „Srauto dalies praskiedimo sistemų specifikacijos“, yra patvirtintos pereinamųjų režimų bandymui (NRTC).



Natūralios išmetamosios dujos leidžiamos iš išmetamojo vamzdžio į EP ir į praskiedimo tunelį DT per perpylimo vamzdį TT izokinetiniu ėminių ėmimo zondų ISP. Diferencinis išmetamųjų dujų slėgis tarp išmetamojo vamzdžio ir įėjimo į zondą yra matuojamas slėgio davikliu DPT. Šis signalas yra perduodamas į srauto valdiklį FC1, kuris reguliuoja įsiurbimo ventiliatorių SB, kad ties zondo antgaliu būtų palaikomas nulinis diferencinis slėgis. Tokiomis sąlygomis išmetamųjų dujų greičiai EP ir ISP yra tokie pat, o srautas per ISP ir TT yra pastovi išmetamųjų dujų srauto trupmena (suskaitymas). Praskiedimo oro debitas matuojamas srauto matavimo įtaisu FM1. Praskiedimo santykis apskaičiuojamas iš praskiedimo oro debito ir sudedamųjų dalių santykio mišinyje.

5 paveikslas

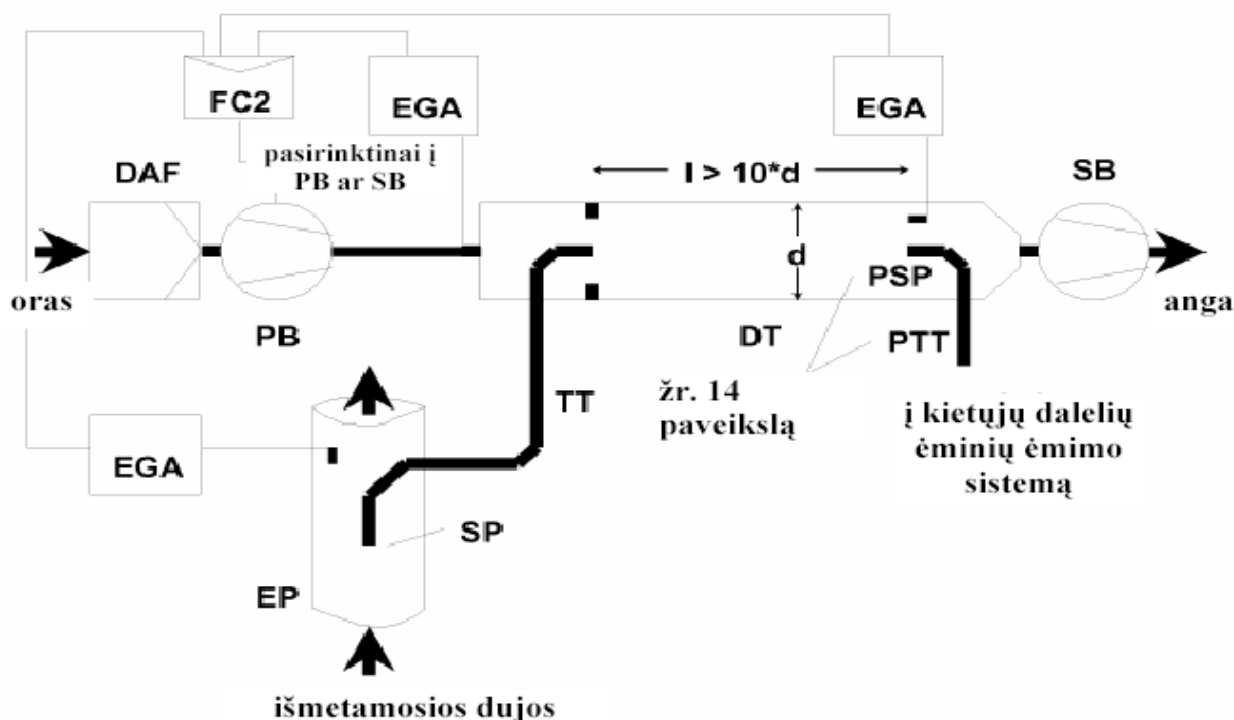
Srauto dalies praskiedimo sistema su izokinetinio ėminių ėmimo zondų, kai imama ėminio dalis (PB reguliavimas)



Natūralios išmetamosios dujos leidžiamos iš išmetamojo vamzdžio iš išmetimo vamzdžio EP į praskiedimo tunelį DT per perpilimo vamzdį TT izokinetiniu mėginių ėmimo zondų ISP. Diferencinis išmetamųjų dujų slėgis tarp išmetamojo vamzdžio ir įėjimo į zondą yra matuojamas slėgio davikliu DPT. Šis signalas yra perduodamas į srauto valdiklį FC1, kuris reguliuoja įsiurbimo ventiliatorių SB, kad ties zondo antgaliu būtų palaikomas nulinis diferencinis slėgis. Tai atliekama paimant nedidelį kiekį praskiedimo oro, kurio debitas jau buvo išmatuotas srauto matavimo įtaisu FM1, leidžiant jį į TT pneumatiniu purkštuku. Esant tokioms sąlygoms, išmetamųjų dujų greičiai EP ir ISP yra tapatūs, o srautas per ISP ir TT – pastovi išmetamųjų dujų dalis (suskaidymas). Suskaidymo santykis nustatomas iš EP ir ISP skerspjūvių ploto. Praskiedimo oras įsiurbiamas per DT oro pūtikliu SB, o srauto greitis matuojamas su FM1 įėjimo angoje į DT. Praskiedimo santykis apskaičiuojamas pagal oro debito ir suskaidymo santykį.

6 paveikslas

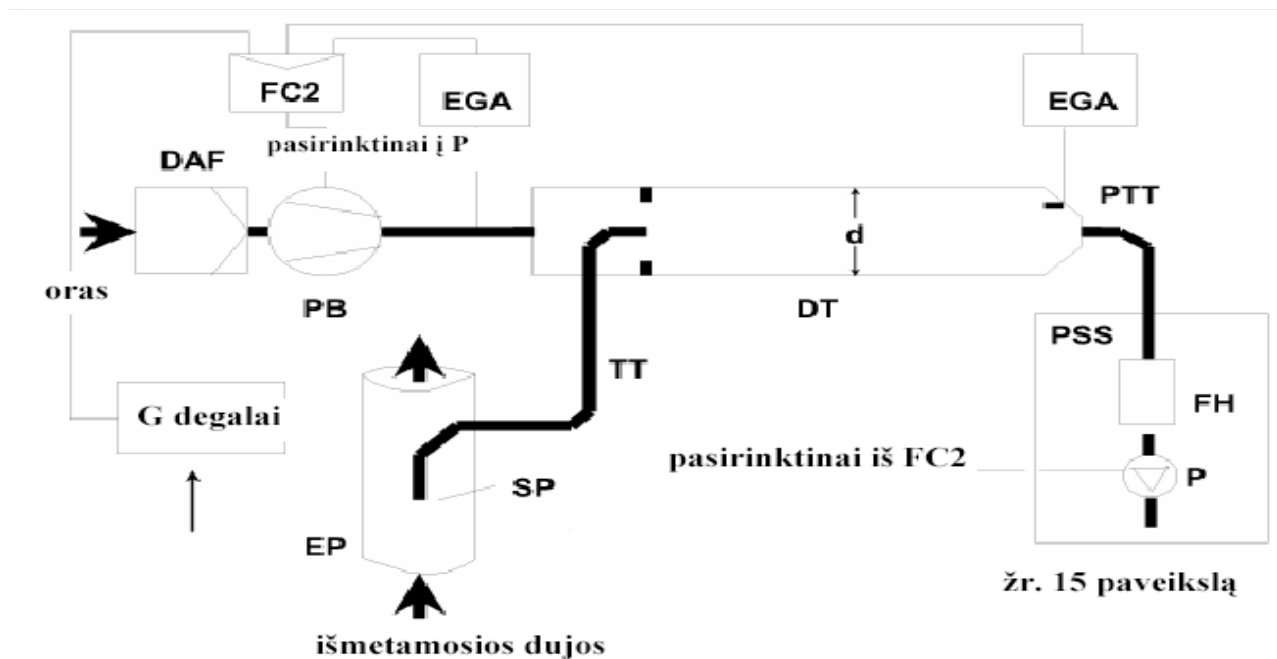
Srauto dalies praskiedimo sistema, kai matuojama CO_2 ar NO_x koncentracija ir imama ėminio dalis



Natūralios išmetamosios dujos leidžiamos iš išmetamojo vamzdžio EP į praskiedimo tunelį DT per ėminių ėmimo zondą SP ir perpilimo vamzdį TT. Žymėtųjų dujų koncentracijos (CO_2 arba NO_x) matuojamos natūraliose ir praskiestose išmetamosiose dujose, taip pat praskiedimo ore išmetamųjų dujų analizatoriumi(-iais) EGA. Šie signalai siunčiami į srauto reguliatorių FC2, kuris taip reguliuoja slėgio pūtiklį PB arba įsiurbimo pūtiklį SB, kad DT būtų palaikomas norimas išmetamųjų dujų suskaidymo ir praskiedimo santykis. Praskiedimo santykis apskaičiuojamas iš bandomųjų dujų koncentracijų natūraliose išmetamosiose dujose, praskiestose išmetamosiose dujose ir praskiedimo ore.

7 paveikslas

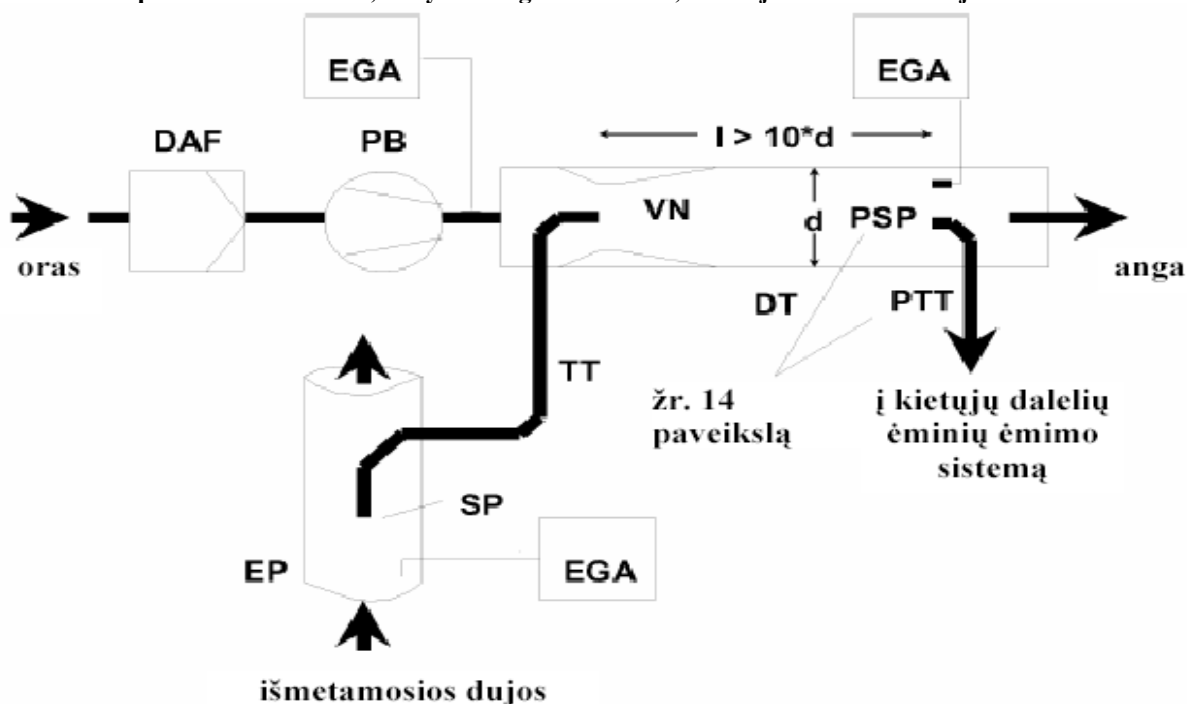
Srauto dalies praskiedimo sistema, kai matuojama CO_2 koncentracija, taikomas anglies kiekio balansas ir imamas visas ėminys



Natūralios išmetamosios dujos leidžiamos iš išmetimo vamzdžio EP į praskiedimo tunelį DT per ėminių ėmimo zondą SP ir perpylimo vamzdį TT. CO₂ koncentracijos matuojamos praskiestose išmetamosiose dujose ir praskiedimo ore išmetamųjų dujų analizatoriumi(-iais) EGA. CO₂ ir degalų srauto G_{FUEL} signalai siunčiami į srauto reguliatorių FC2 arba į dalelių ėminių ėmimo sistemos srauto valdiklį FC3 (žr. 14 paveikslą). FC2 reguliuoja tik slėgio ventiliatorių PB, o FC3 reguliuoja dalelių ėminių ėmimo sistemą (žr. 14 paveikslą), tuo būdu reguliuojami srautai į sistemą ir iš jos, kad DT būtų palaikomas norimas išmetamųjų dujų suskaidymas ir praskiedimo oro santykis. Praskiedimo santykis apskaičiuojamas iš CO₂ koncentracijų ir G_{FUEL} , taikant prielaidą dėl anglies pusiausvyros.

8 paveikslas

Srauto dalies praskiedimo sistema, kai yra viengubas venturi, matuojama koncentracija ir imama dalis ėminio

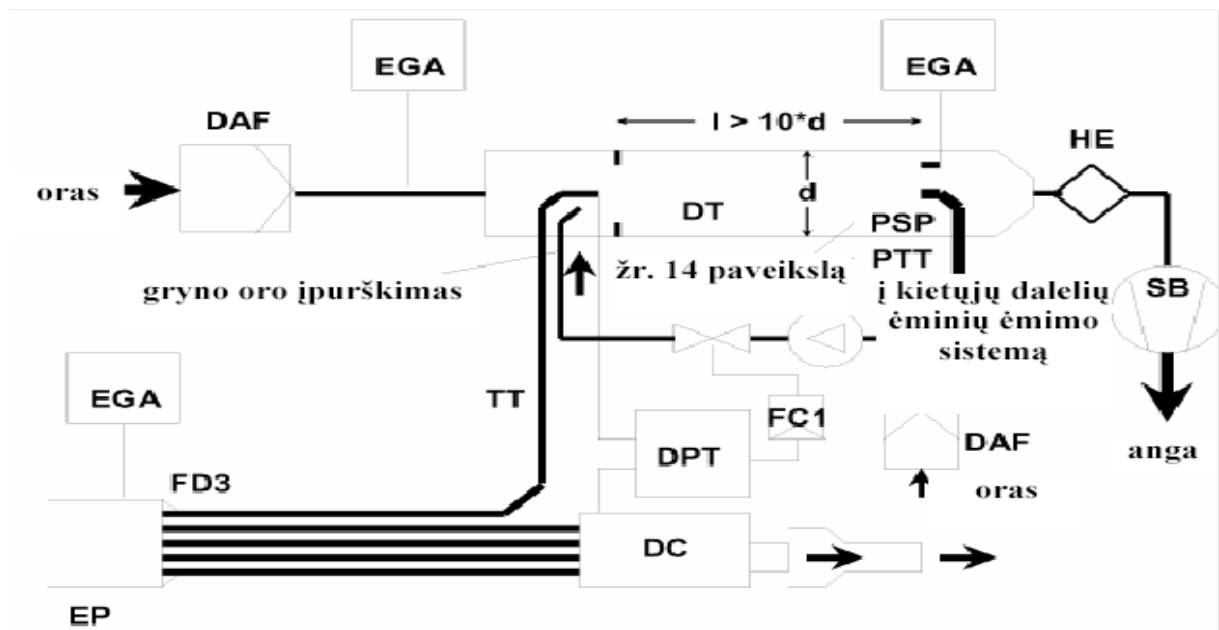


9 paveikslas

[illegible]

10 paveikslas

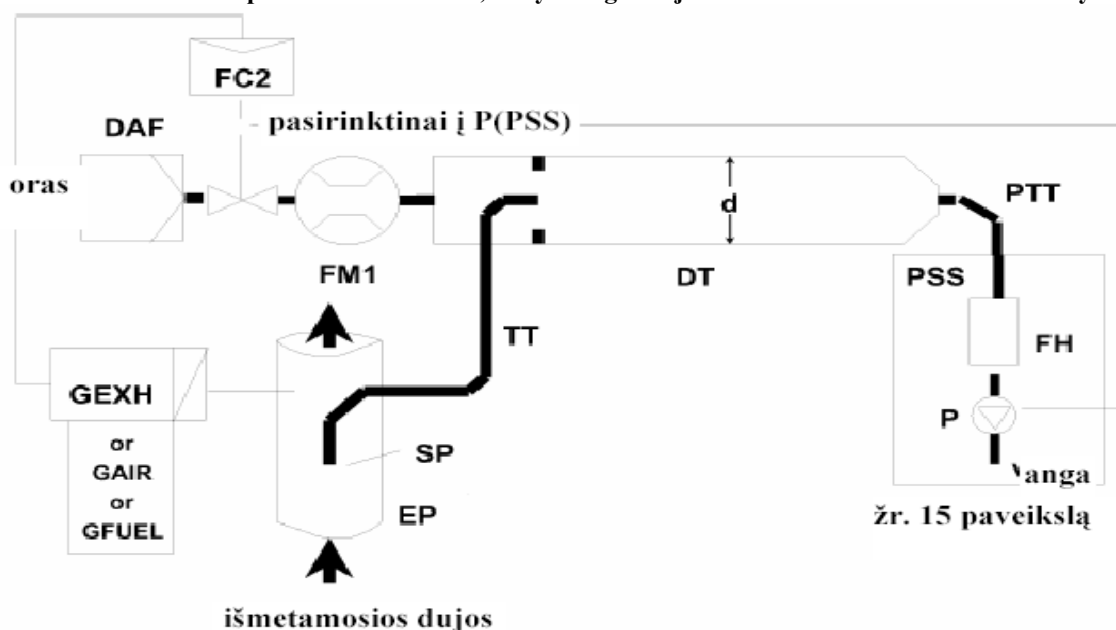
Srauto dalies praskiedimo sistema, kai yra daugiavamzdis daliklis, matuojama koncentracija ir imama dalis ėminio



Natūralios išmetamosios dujos leidžiamos iš išmetamojo vamzdžio EP į praskiedimo tunelį DT per perpylimo vamzdį TT srauto dalytuvu FD3, kurį sudaro į EP įmontuoti tokių pat matmenų keli vamzdžiai (toks pat skersmuo, ilgis ir pagrindo spindulys). Per vieną iš šių vamzdžių išmetamosios dujos leidžiamos į DT, o per likusius vamzdžius išmetamosios dujos leidžiamos į drėkinimo kamerą DC. Tokiu būdu išmetamųjų dujų suskaidymas nustatomas pagal bendrą vamzdžių skaičių. Pastoviam suskaidymui reguliuoti reikalingas nulinis diferencinis slėgis tarp DC ir TT išėjimo angos, kuris matuojamas diferencinio slėgio davikliu DPT. Nulinis diferencinis slėgis gaunamas ties TT išėjimo anga į DT įleidžiant šviežio oro. Bandomųjų dujų koncentracijos (CO_2 arba NO_x) matuojamos natūraliose išmetamosiose dujose, praskiestose išmetamosiose dujose ir praskiedimo ore išmetamųjų dujų analizatoriumi(-iais) EGA. Jie reikalingi išmetamųjų dujų suskaidymui tikrinti ir gali būti naudojami reguliuoti įleidžiamo oro debitą, kad būtų tiksliai reguliuojamas suskaidymas. Praskiedimo santykis apskaičiuojamas pagal bandomųjų dujų koncentracijas.

11 paveikslas

Srauto dalies praskiedimo sistema, kai yra reguliuojamas srautas ir imamas visas ėminys



12 paveikslas

Aparašymas – 4–12 paveikslai

Išmetimo vamzdis gali būti izoliuojamas. Išmetimo vamzdžio šiluminei inercijai sumažinti rekomenduojamas 0,015 arba mažesnis jo storio ir skersmens santykis. Lanksčių sekcijų naudojimas yra ribojamas ilgio ir skersmens santykiu, lygiu 12 arba mažesniu. Alkūnės mažinamos, kad būtų sumažintas nuosėdų susidarymas dėl inercijos. Jeigu į sistemą įeina bandymų stendo duslintuvas, šis duslintuvas taip pat turėtų būti izoliuojamas.

Izokinetinėse sistemose išmetimo vamzdis turi būti be alkūnių, išlinkimų ir staigių skersmens pakitimų, lygių ne mažiau kaip šešiams vamzdžio skersmenims prieš srovę ir trims vamzdžio skersmenims pasroviui nuo zondo antgalio. Dujų greitis ėminių ėmimo zonoje turi būti didesnis negu 10 m/s, išskyrus, kai dirbama tuščiąja eiga. Išmetamųjų dujų slėgio svyravimai turi vidutiniškai neviršyti ± 500 Pa. Bet kokie veiksmai, kurių imamasi slėgio svyravimams sumažinti, išskyrus tuos, kai naudojama judančių mechanizmų išmetamųjų dujų sistema (kartu su duslintuvu ir išmetamųjų dujų neutralizatoriumi), turi nepaveikti variklio darbo, taip pat ir nesukelti kietųjų dalelių nusėdimo.

Sistemose, neturinčiose izokinetinių zonų, rekomenduojama turėti tiesų vamzdį, šešių vamzdžių skersmens prieš srovę nuo zondo antgalio ir trijų vamzdžių skersmens pasroviui nuo zondo antgalio.

- *SP: ėminių ėmimo zondas* (6–12 paveikslai)

Mažiausias vidinis diametras – 4 mm. Mažiausias išmetamojo vamzdžio ir zondo diametrų santykis – 4. Zondas – tai atviras vamzdis, nukreiptas prieš srovę pagal išmetamųjų dujų vamzdžio centrinę liniją, arba kelių skylių zondas, kaip apibūdinta 1.1.1 papunkčio SP1 dalyje.

- *ISP: izokinetinis ėminių ėmimo zondas* (4 ir 5 paveikslai)

Izokinetinis ėminių ėmimo zondas turi būti įmontuojamas priekine dalimi prieš srovę ant centrinės išmetamojo vamzdžio linijos, jeigu sekcija EP atitinka srauto reikalavimus, ir turi būti sukonstruotas taip, kad būtų gaunamas atitinkamas natūralių išmetamųjų dujų ėminys. Mažiausias vidinis skersmuo – 12 mm.

Reguliavimo sistema reikalinga izokinetiniam išmetamųjų dujų suskaidymui atlikti, išlaikant nulinį diferencinį slėgį tarp EP ir ISP. Esant tokioms sąlygoms, EP ir ISP esančios išmetamosios dujos yra tokios pat, o masės srautas per ISP yra pastovi išmetamųjų dujų debito dalis. ISP turi būti sujungtas su diferencinio slėgio davikliu. Reguliavimas, reikalingas nuliniam diferenciniam slėgiui tarp EP ir ISP gauti, yra atliekamas su pūtiklio greičio arba srauto valdikliu.

- *FD1, FD2: srauto dalytuvai* (9 paveikslas)

Į išmetamąjį vamzdį EP ir į perpylimo vamzdį TT atitinkamai įmontuojami keli difuzoriai arba purkštukai, kad būtų gaunamas atitinkamas išmetamųjų dujų ėminys. Reguliavimo sistema, kurią sudaro du slėgio reguliavimo vožtuvai PCV1 ir PCV2, yra reikalinga proporcingam suskaidymui atlikti reguliuojant EP ir DT slėgius.

- *FD3: srauto dalytuvas* (10 paveikslas)

Keli vamzdžiai (kelių vamzdžių elementas) įmontuojami į išmetamąjį vamzdį EP, kad būtų gautas atitinkamas natūralių išmetamųjų dujų ėminys. Vienu vamzdžiu išmetamosios dujos tiekiamos į praskiedimo tunelį DT, tuo metu kitais vamzdžiais išmetamosios dujos išleidžiamos į drėkinimo kamerą DC. Vamzdžių matmenys turi būti vienodi (toks pat skersmuo, ilgis, alkūnės spindulys), kad išmetamųjų dujų suskaidymas priklausytų nuo bendro vamzdžių skaičiaus. Reguliavimo sistema yra reikalinga proporcingam suskaidymui atlikti, išlaikant nulinį diferencinį slėgį tarp kelių vamzdžių elemento išėjimo angos į DC ir TT išėjimo angos. Esant tokioms sąlygoms, išmetamųjų EP ir FD tekančių dujų greičiai yra proporcingi, o TT srautas – pastovi išmetamųjų dujų srauto dalis. Šie du taškai turi būti sujungiami su diferencinio slėgio davikliu DPT. Reguliavimas, reikalingas nuliniam diferenciniam slėgiui gauti, atliekamas su srauto valdikliu FC1.

- *EGA: išmetamųjų dujų analizatorius* (6–10 paveikslai)

Gali būti naudojami CO₂ arba NO_x analizatoriai (taikant anglies pusiausvyros metodą, – tik CO₂). Analizatoriai kalibruojami taip pat, kaip ir analizatoriai dujiniams išmetamiesiems teršalams matuoti. Koncentracijų skirtumams nustatyti gali būti naudojami vienas arba keli analizatoriai.

Matavimo sistemų tikslumas turi būti toks, kad $G_{EDFW, i}$ tikslumas būtų ± 4 proc.

- *TT: perpylimo vamzdis* (4–12 paveikslai)

Kietųjų dalelių ėminio perpylimo vamzdis turi būti:

- kuo trumpesnis, bet ne ilgesnis kaip 5 m ilgio,
- skersmuo lygus arba didesnis už zondo skersmenį, bet ne didesnis negu 25 mm,
- einantis praskiedimo tunelio centrine linija ir nukreiptas pasroviui.

Jeigu vamzdžio ilgis 1 m arba ilgesnis, jis turi būti izoliuojamas bet kokia medžiaga, kurios didžiausias šiluminis laidumas $0,05 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ ir spindulinis izoliacijos storis atitinka zondo skersmenį. Jeigu vamzdžio ilgis didesnis negu 1 m, jis turi būti izoliuojamas ir šildomas tiek, kad žemiausia sienelės temperatūra būtų 523 K (250°C).

Kitaip reikalaujamos perpylimo vamzdžio sienelių temperatūros gali būti nustatomos, naudojant standartinius šilumos perdavimo apskaičiavimo būdus.

- *DPT: diferencinio slėgio daviklis* (4, 5 ir 10 paveikslai)

Diferencinio slėgio daviklio diapazonas turi būti $\pm 500 \text{ Pa}$ arba mažiau.

- *FC1: srauto reguliatorius* (4, 5 ir 10 paveikslai)

Izokinetinėse sistemose (4 ir 5 paveikslai) srauto reguliatorius reikalingas nuliniam diferenciniam slėgiui išlaikyti tarp EP ir ISP. Reguluoti galima:

a) reguliuojant įsiurbimo pūtiklio greitį arba srautą ir išlaikant pastovų slėgio kompresoriaus (PB) greitį (4 paveikslas) kiekvienu režimu;

arba

b) reguliuojant įsiurbimo ventiliatorių (SBV) taip, kad praskiedžiamų išmetamųjų dujų masės debitas būtų pastovus, taip pat reguliuojant slėgio kompresoriaus PB srautą, ir dėl to išmetamųjų dujų ėminio srautą toje vietoje, kur yra perpylimo vamzdžio (TT) galas (5 paveikslas).

Jeigu tai yra reguliuojamo slėgio sistema, reguliavimo kontūro likusioji paklaida turi neviršyti $\pm 3 \text{ Pa}$. Slėgio svyravimai praskiedimo tunelyje turi neviršyti $\pm 250 \text{ Pa}$.

Kelių vamzdžių sistemoje (10 paveikslas) srauto reguliatorius reikalingas proporcingai suskaidyti išmetamąsias dujas, kad būtų išlaikomas nulinis diferencinis slėgis tarp kelių vamzdžių elemento išėjimo angos ir išėjimo iš TT.

- *PCV1, PCV2: slėgio reguliavimo vožtuvas* (9 paveikslas)

Dvigubo difuzoriaus/dvigubo purkštuko sistemoje reikalingi du slėgio reguliavimo vožtuvai, kad reguliuojant priešslėgį EP ir slėgį DT, srautas būtų suskaidomas proporcingai. Vožtuvai turi būti įtaisomi EP pasroviui SP ir tarp PB ir DT.

- *DC: drėkinimo kamera* (10 paveikslas)

Drėkinimo kamera gali būti įmontuojama ties kelių vamzdžių elemento išėjimu, kad būtų sumažintas slėgių svyravimas išmetamajame vamzdyje EP.

- *VN: difuzorius* (8 paveikslas)

Difuzorius įmontuojamas į praskiedimo tunelį DT, kad ties perpylimo vamzdžio TT išėjimo anga susidarytų neigiamas slėgis. Dujų debitas per TT nustatomas iš judesio kiekio mainų difuzoriaus zonoje ir iš esmės yra proporcingas slėgio kompresoriaus PB debitui, taip gaunant pastovų praskiedimo santykį. Kadangi judesio kiekio mainams įtakos turi temperatūra prie išėjimo iš TT ir slėgių skirtumas tarp EP ir DT, tikrasis praskiedimo santykis yra šiek tiek mažesnis, esant nedidelei apkrovai, negu tada, kai apkrova didelė.

- *FC2: srauto reguliatorius* (6, 7, 11 ir 12 paveikslai, neprivaloma)

Srauto reguliatorius gali būti naudojamas slėgio kompresoriaus PB ir (arba) įsiurbimo pūstuvo SB srautui reguliuoti. Jis gali būti sujungtas su išmetamųjų dujų srautu arba degalų srauto signalu ir (arba) su CO_2 arba NO_x diferenciniu signalu.

Naudojant suslėgto oro tiekimo sistemą (11 paveikslas), FC tiesiogiai reguliuoja oro srautą.

- *FM1: srauto matavimo įtaisas* (6, 7, 11 ir 12 paveikslai)

Dujų matuoklis arba kitas srauto matavimo prietaisas, kuriuo matuojamas praskiedimo oro srautas. FM1 neprivalomas, jeigu PB kalibruojama srautui matuoti.

- *FM2: srauto matavimo įtaisas* (12 paveikslas)

Dujų matuoklis arba kitas srauto matavimo prietaisas, kuriuo matuojamas praskiedimo oro srautas. FM2 neprivalomas, jeigu SB kalibruojama srautui matuoti.

- *PB: slėgio pūstuvai* (4, 5, 6, 7, 8, 9 ir 12 paveikslai)

Praskiedimo oro debitui reguliuoti, PB gali būti sujungtas su srauto valdikliais FC1 arba FC2. PB nebūtinai, jeigu naudojama droselinė sklendė. PB gali būti naudojama praskiedimo oro srautui matuoti, jeigu sukalibruota.

- *SB: įsiurbimo orapūtė* (4, 5, 6, 9, 10 ir 12 paveikslai)

Tik frakcinėms ėminių ėmimo sistemoms. SB gali būti naudojama praskiestų išmetamųjų dujų srautui matuoti, jeigu sukalibruota.

- *DAF: praskiedimo oro filtras* (4–12 paveikslai)

Rekomenduojama filtruoti praskiedimo orą ir nugramdyti suodžius, kad būtų pašalinti foniniai angliavandeniliai. Praskiedimo oro temperatūra turi būti 298 K (25 °C) $\pm$ 5 K.

Gamintojo pageidavimu, praskiedimo oro ėminiai imami, laikantis tinkamos inžinerinės praktikos principu, kad būtų nustatytos foninės dalelių koncentracijos, kurios paskui gali būti atimamos iš verčių, gautų matuojant praskiestas išmetamąsias dujas.

- *PSP: dalelių ėminių ėmimo zondas* (4, 5, 6, 9, 10 ir 12 paveikslai)

Zondas yra pagrindinė PTT dalis ir

- įmontuojamas priekine dalimi prieš srovę toje vietoje, kur praskiedimo oras ir išmetamosios dujos gerai susimaišo, t. y. praskiedimo sistemos centrinėje praskiedimo tunelio DT magistralėje, apytikriai 10 tunelio skersmenų pasroviui toje vietoje, kur išmetamosios dujos įeina į praskiedimo tunelį,

- vidinis skersmuo – mažiausiai 12 mm,

- sienelės gali būti šildomos ne daugiau kaip iki 325 K (52 °C) temperatūros tiesiogiai šildant arba iš anksto pašildant praskiestą orą, jeigu prieš įleidžiant išmetamąsias dujas į praskiedimo tunelį oro temperatūra neviršija 325 K (52 °C),

- gali būti izoliuojamas.

- *DT: praskiedimo tunelis* (4–12 paveikslai)

Praskiedimo tunelis:

- turi būti pakankamo ilgio, kad išmetamosios dujos ir praskiedimo oras, esant turbulentinėms srauto sąlygoms, visiškai susimaišytų,

- turi būti pagamintas iš nerūdijančio plieno:

- praskiedimo tunelių, kurių vidinis skersmuo didesnis kaip 75 mm, storio ir skersmens santykis – 0,025 arba mažesnis,

- praskiedimo tunelių, kurių vidinis skersmuo lygus 75 mm arba mažesnis, nominalus sienelės storis ne mažesnis kaip 1,5 mm,

- frakciniam ėminių ėmimui skersmuo ne mažesnis kaip 75 mm,

- suminiam ėminių ėmimui rekomenduojamas skersmuo ne mažesnis kaip 25 mm.

- sienelės gali būti šildomos ne daugiau kaip iki 325 K (52 °C) temperatūros tiesiogiai šildant arba iš anksto pašildant praskiestą orą, jeigu prieš įleidžiant išmetamąsias dujas į praskiedimo tunelį oro temperatūra neviršija 325 K (52 °C),

- gali būti izoliuojamas.

Variklio išmetamosios dujos visiškai sumaišomos su praskiedimo oru. Frakcinio ėminių ėmimo sistemų maišymo kokybė tikrinama, jį paleidus tunelio CO₂ kontūru su veikiančiu varikliu (ne mažiau kaip keturi vienodai paskirstyti matavimo taškai). Prireikus gali būti naudojamas maišymas purkštuku.

Pastaba.

Jeigu aplinkos temperatūra netoli praskiedimo tunelio (DT) yra žemesnė kaip 293 K (20 °C), reikėtų imtis atsargumo priemonių, kad būtų išvengta dalelių nuostolių, joms nusėdant ant šaltų praskiedimo tunelio sienelių. Todėl rekomenduojama tunelį šildyti ir (arba) izoliuoti, laikantis aukščiau nurodytų ribų.

Jeigu variklis veikia didelėmis apkrovoms, tunelis gali būti aušinamas neagresyviomis priemonėmis, pvz., cirkuliaciniu džiovintuvu taip ilgai, kol aušinimo aplinkos temperatūra bus ne žemesnė kaip 293 K (20 °C).

- *HE: šilumokaitis* (9 ir 10 paveikslai)

Šilumokaitis turi būti pakankamos talpos, kad temperatūra ties įsiurbimo orapūtės SB įėjimo anga būtų $\pm$ 11 K pagal vidutinę bandymo metu stebėtą darbinę temperatūrą.

1.2.1.2. Viso srauto praskiedimo sistema (13 paveikslas)

Toliau aprašyta praskiedimo sistemos, kurios veikimo principas pagrįstas suminiu išmetamųjų dujų praskiedimu, naudojant pastovų tūrinį ėminių ėmimą (CVS *Constant Volume Sampling*). Turi būti matuojamas suminis išmetamųjų dujų ir praskiedimo oro mišinio tūris. Gali būti naudojamas PDP arba bet kokia CFV sistema.

Vėliau surenkant kietąsias daleles, praskiestų išmetamųjų dujų ėminys leidžiamas į kietųjų dalelių ėminių ėmimo sistemą (1.2.2 papunkčio 14 ir 15 paveikslai). Jeigu tai atliekama tiesiogiai, tai – vienkartinis praskiedimas. Jeigu ėminys praskiedžiamas dar kartą antriniame praskiedimo tunelyje, tai – dvigubas praskiedimas. Tai naudinga, kai praskiedžiant vieną kartą, filtro priekinės pusės temperatūra neatitinka reikalavimų. Nors tai iš dalies yra praskiedimo sistema, dvigubo praskiedimo sistema 1.2.2 papunkčio 15 paveiksle yra apibūdinama kaip dalelių ėminių ėmimo sistema, kadangi ji turi didžiąją dalį tipiškos kietųjų dalelių ėminių ėmimo sistemos detalių.

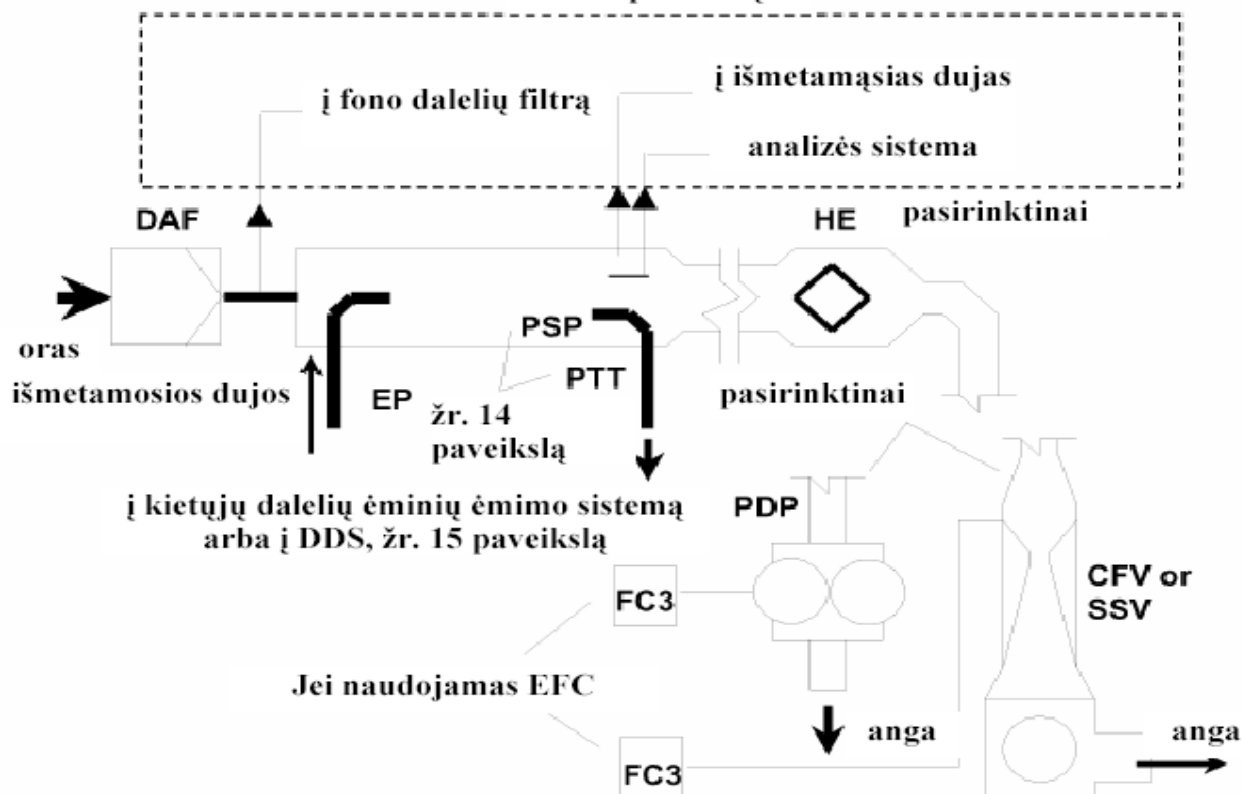
Dujiniai išmetamieji teršalai taip pat gali būti nustatomi viso srauto praskiedimo sistemos praskiedimo tunelyje. Todėl ėminių ėmimo zondai dujinėms sudedamosioms dalims yra parodyti 13 paveiksle, bet jų nėra aprašomajame sąraše. Atitinkami reikalavimai apibūdinti 1.1.1 papunktyje.

Aprašymas – 13 paveikslas

- EP: išmetimo vamzdis

Reikalaujama, kad išmetimo vamzdžio ilgis nuo variklio išmetamųjų dujų kolektoriaus išėjimo angos, turbokompresoriaus išėjimo arba nuo išmetamųjų dujų apdorojimo įtaiso iki praskiedimo tunelio turi būti ne ilgesnis kaip 10 m. Jeigu sistema ilgesnė kaip 4 m, tai visas vamzdynas, viršijantis 4 m, turi būti izoliuojamas, išskyrus įmontuotą dūmų matuoklį, jeigu toks naudojamas. Spindulinis izoliacijos storis turi būti ne mažesnis kaip 25 mm. Izoliacinės medžiagos šiluminis laidumas turi būti ne didesnis kaip $0,1 \text{ W/(m} \times \text{K)}$, matuojant 673 K (400 °C) temperatūroje. Kad būtų sumažinta išmetamojo vamzdžio šiluminė inercija, rekomenduojamas storio ir skersmens santykis, lygus arba mažesnis kaip 0,015. Lanksčių dalių naudojimas ribojamas ilgio ir skersmens santykiu, lygiu arba mažesniu kaip 12.

13 paveikslas
Viso srauto praskiedimo sistema
žr. 3 paveikslą



Visas natūralių išmetamųjų dujų kiekis sumaišomas su praskiedimo oru praskiedimo tunelyje DT.

Praskiestų išmetamųjų dujų debitas matuojamas arba su tūriniu siurbliu PDP, arba su kritinio srauto difuzoriumi CFV. Šilumokaitis HE arba elektroninė srauto korekcija EFC gali būti naudojami proporcingiems dalelių ėminiams imti ir srautui nustatyti. Kadangi, nustatant kietųjų dalelių masę, remiamasi suminiu praskiestų išmetamųjų dujų srautu, nereikalaujama apskaičiuoti praskiedimo santykį.

- *PDP: tūrinis siurblys*

PDP matuoja visą praskiestų išmetamųjų dujų srautą iš kelių siurblio sūkių ir siurblio tūrio.

Išmetamosios sistemos pasipriešinimas neturi būti dirbtinai mažinamas PDP arba praskiedimo oro įleidimo sistema. Statinis išmetamojo vamzdžio pasipriešinimas, matuojamas veikiančia CVS sistema, turi išlikti statinio slėgio, matuojamo nesusijungus su CVS ir neviršijant $\pm 1,5$ kPa, kai variklio greitis ir apkrova vienodi.

Dujų mišinio temperatūra prieš pat PDP turi būti ± 6 K vidutinės darbinės temperatūros, stebimos bandymo metu, kai neatliekamas srauto išlyginimas.

Srauto išlyginimas galimas tik tada, kai ties įėjimu į PDP temperatūra neviršija 50 °C (323K).

- *CFV: kritinio srauto difuzorius*

CFV matuoja suminį praskiestų išmetamųjų dujų srautą, išlaikant srautą slopinimo sąlygomis (kritinis srautas). Statinis išmetamojo vamzdžio pasipriešinimas, matuojamas veikiančia CFV sistema, turi išlikti statinio slėgio, matuojamo nesusijungus su CFV neviršijant $\pm 1,5$ kPa, kai variklio greitis ir apkrova vienodi. Dujų mišinio temperatūra prieš pat PDP turi būti ± 11 K vidutinės darbinės temperatūros, stebimos bandymo metu, kai nenaudojamas srauto išlyginimas.

- *SSV: ikigarsinis difuzorius*

SSV matuoja visą praskiestų išmetamųjų dujų srautą kaip įėjimo slėgio, temperatūros ir slėgio kritimo tarp SSV įėjimo ir jo tūtos funkciją. Statinis išmetamųjų dujų priešslėgis, išmatuotas veikiant SSV sistemai, turi būti lygus statiniam slėgiui, išmatuotam neprijungus SSV $\pm 1,5$ kPa, esant vienodoms variklio apsisukimų dažnio ir apkrovos sąlygoms. Dujų mišinio temperatūra prieš pat SSV turi būti lygi bandymo eigoje matuojamai vidutinei darbo temperatūrai ± 11 K, kai netaikomas srauto kompensavimas.

- *HE: šilumokaitis* (neprivalomas, jeigu naudojamas EFC)

Šilumokaitis turi būti pakankamos talpos, kad išlaikytų temperatūrą pagal aukščiau nurodytas ribas.

- *EFC: elektroninė srauto kompensacija* (neprivaloma, jeigu naudojamas HE)

Jeigu ties įėjimu į PDP, CFV arba SSV temperatūra neišlaikoma pagal aukščiau nurodytas ribas, srauto išlyginimo sistema reikalinga nenutrūkstamam debito matavimui ir proporcingam ėminių ėmimui dalelių sistemoje reguliuoti.

Šiuo tikslu nenutrūkstamai matuojamo debito signalai naudojami reguliuoti ėminių debitą per kietųjų dalelių ėminių ėmimo sistemos filtrą (žr. 14 ir 15 paveikslus).

- *DT: praskiedimo tunelis*

Praskiedimo tunelis:

- turi būti pakankamai mažo skersmens, kad būtų sukeltas turbulentinis srautas (Reinoldso skaičius didesnis kaip 4000), pakankamai ilgas, kad išmetamosios dujos ir praskiedimo oras visiškai susimaišytų. Gali būti naudojamas maišymo purkštukas,

- skersmuo turi būti ne mažesnis kaip 75 mm,

- gali būti izoliuojamas.

Variklio išmetamosios dujos nukreipiamos tiesiogiai pasroviui į tą vietą, kur jis įtaisytas į praskiedimo tunelį, ir gerai sumaišomos.

Naudojant vienkartinį praskiedimą, mėginys iš praskiedimo tunelio leidžiamas į kietųjų dalelių ėminių ėmimo sistemą (1.2.2 papunkčio 14 paveikslas). PDP arba CFV srauto galingumas

turi būti toks, kad praskiestų išmetamųjų dujų temperatūra būtų išlaikoma žemesnė arba lygi 325K (52°C) prieš pat pirminį dalelių filtrą.

Naudojant dvigubą praskiedimą, ėminys iš praskiedimo tunelio leidžiamas į antrinio praskiedimo tunelį, kuriame jis dar kartą praskiedžiamas, paskui leidžiamas per ėminių ėmimo filtrus (1.2.2 papunkčio 15 paveikslas).

PDP arba CFV srauto galingumas turi būti toks, kad ėminių ėmimo zonoje praskiestų išmetamųjų dujų srovės temperatūra DT būtų išlaikoma žemesnė arba lygi 464K (191 °C). Antrinio praskiedimo sistema turi pateikti tiek oro, kad du kartus praskiestų išmetamųjų dujų srovės temperatūra būtų išlaikoma žemesnė arba lygi 325K (52 °C) prieš pat pirminį dalelių filtrą.

- *DAF: praskiesto oro filtras*

Rekomenduojama praskiedimo orą filtruoti ir nugramdyti suodžius, kad būtų pašalinti foniniai angliavandeniliai. Praskiesto oro temperatūra turi būti 298K (25 °C) ± 5K. Gamintojo pageidavimu, praskiesto oro ėminiai imami, laikantis tinkamos inžinerinės praktikos principo, kad būtų nustatytos foninės dalelių koncentracijos, kurios paskui gali būti atimamos iš verčių, gautų matuojant praskiestas išmetamąsias dujas.

- *PSP: kietųjų dalelių ėminių ėmimo zondas*

Zondas yra pagrindinė PTT dalis ir

- įmontuojamas priekine dalimi prieš srovę toje vietoje, kur praskiedimo oras ir išmetamosios dujos gerai susimaišo, t. y. praskiedimo sistemos centrinėje praskiedimo tunelio DT linijoje, apytikriai 10 tunelio skersmenų pasroviui toje vietoje, kur išmetamosios dujos įeina į praskiedimo tunelį,

- vidinis skersmuo mažiausiai 12 mm,

- sienelės gali būti šildomos ne daugiau kaip iki 325 K (52 °C) temperatūros tiesiogiai šildant arba iš anksto pašildant praskiedimo orą, jeigu prieš įleidžiant išmetamąsias dujas į praskiedimo tunelį oro temperatūra neviršija 325 K (52 °C), gali būti izoliuojamas.

1.2.2. Kietųjų dalelių ėminių ėmimo sistema (14 ir 15 paveikslai)

Kietųjų dalelių ėminių ėmimo sistema reikalinga dalelėms surinkti ant dalelių filtro. Jeigu tai suminio ėminių ėmimo dalinio srauto praskiedimas, kurį sudaro viso praskiesto išmetamųjų dujų ėminio leidimas per filtrus, praskiedimas (1.2.1.1 papunkčio 7 ir 11 paveikslai) ir ėminių ėmimo sistema yra vientisas elementas. Jeigu tai frakcinio ėminių ėmimo dalinio srauto praskiedimas arba viso srauto praskiedimas, kurį sudaro tik dalies praskiestų išmetamųjų dujų leidimas per filtrus, praskiedimas (1.2.1.1 papunkčio 4, 5, 6, 8, 9, 10 ir 12 paveikslai ir 1.2.1.2 papunkčio 13 paveikslas) ir ėminių ėmimo sistemos paprastai yra skirtingi elementai.

Šiame Tvarkos apraše viso srauto praskiedimo sistemos dvigubo praskiedimo sistema DDS (15 paveikslas) yra laikoma ypatinga tipiškos dalelių ėminių ėmimo sistemos modifikacija, kaip parodyta 14 paveiksle. Į dvigubo praskiedimo sistemą įeina visos svarbios dalelių ėminių ėmimo sistemos detalės, pvz., filtro laikikliai ir ėminių ėmimo siurblys, ir papildomai tokios praskiedimo savybės, kaip praskiedimo oro tiekimas ir antrinio praskiedimo tunelis.

Kad būtų išvengta bet kokios įtakos reguliavimo kontūrams, rekomenduojama, kad ėminių ėmimo siurblys veiktų visą bandymo atlikimo laiką. Taikant vieno filtro metodą, turi būti naudojama atšakos sistema, kad ėminys būtų leidžiamas per ėminių ėmimo filtrus norimu metu. Perjungimo procedūros trikdžiai reguliavimo kontūrams turi būti kiek įmanoma sumažinti.

Aprašymas – 14 ir 15 paveikslai

- *PSP: dalelių ėminių ėmimo zondas* (14 ir 15 paveikslai)

Paveiksluose pavaizduoti dalelių ėminių ėmimo zondai – tai pagrindinė ėminių perpylimo vamzdžio PTT dalis.

Zondas:

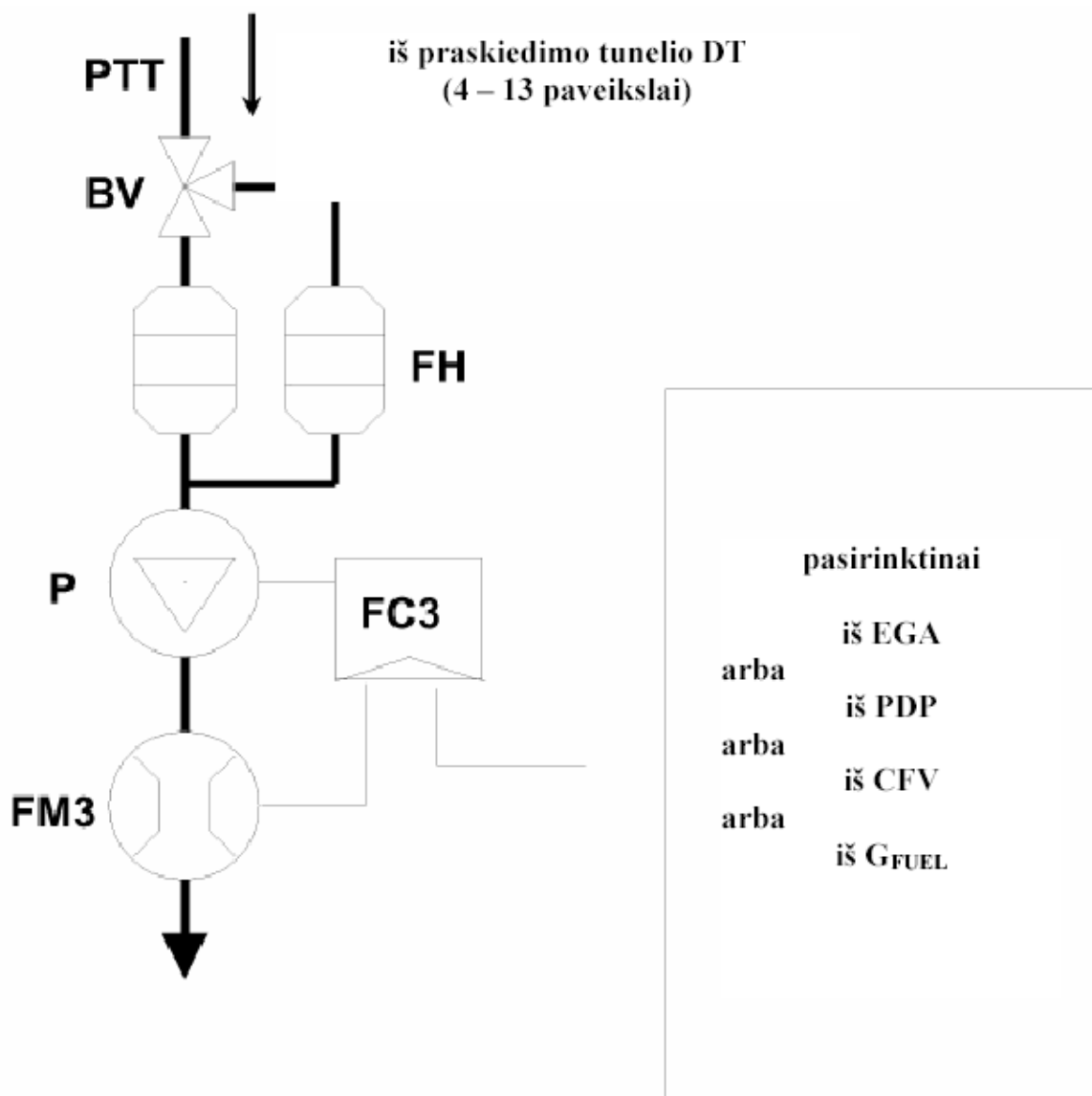
- įmontuojamas priekine dalimi prieš srovę toje vietoje, kur praskiedimo oras ir išmetamosios dujos gerai susimaišo, t. y. praskiedimo sistemos centrinėje praskiedimo tunelio DT linijoje (1.2.1 papunktis), apytikriai 10 tunelio skersmenų pasroviui toje vietoje, kur išmetamosios

dujos įeina į praskiedimo tunelį,

- vidinis skersmuo turi būti ne mažesnis kaip 12 mm,
- sienelės gali būti šildomos ne daugiau kaip iki 325 K (52 °C) temperatūros tiesiogiai šildant arba iš anksto pašildant praskiedimo orą, jeigu prieš įleidžiant išmetamąsias dujas į praskiedimo tunelį oro temperatūra neviršija 325 K (52 °C),
- gali būti izoliuojamas.

14 paveikslas

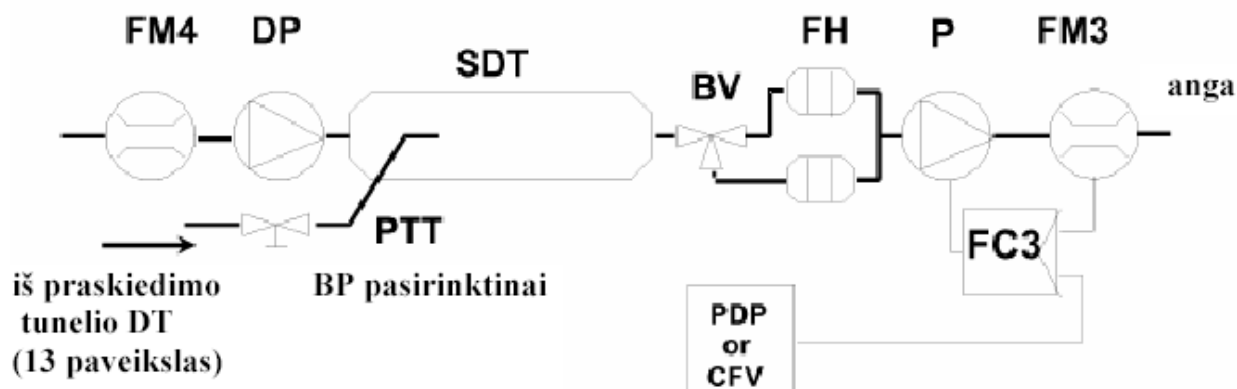
Kietųjų dalelių ėminių ėmimo sistema



Praskiestų išmetamųjų dujų ėminys imamas iš dalinio srauto arba viso srauto praskiedimo sistemos praskiedimo tunelio DT per kietųjų dalelių ėminių ėmimo zondą PSP ir dalelių perpylimo vamzdį PTT ėminių ėmimo siurbliu P. Ėminys leidžiamas per filtro laikiklį(-ius) FH, kuriame(-uose) yra kietųjų dalelių ėminių ėmimo filtrai. Ėminio debitas reguliuojamas srauto regulatoriumi FC3. Jeigu taikoma elektroninė srauto kompensacija EFC (žr. 13 paveikslą), praskiestų išmetamųjų dujų srautas naudojamas kaip FC3 valdymo signalas.

15 paveikslas

Praskiedimo sistema (tik viso srauto sistema)



Praskiestų išmetamųjų dujų ėminys leidžiamas iš dalinio srauto arba viso srauto praskiedimo sistemos praskiedimo tunelio DT per dalelių ėminių ėmimo zondą PSP ir kietųjų dalelių perpylimo vamzdį PTT į antrinio praskiedimo tunelį SDT, kur jis praskiedžiamas dar kartą. Paskui ėminys leidžiamas per filtro laikiklį(-ius) FH, kuriuose yra kietųjų dalelių ėminių ėmimo filtrai. Praskiedimo oro debitas paprastai yra pastovus, kadangi ėminio debitas reguliuojamas srauto reguliatoriumi FC3. Jeigu naudojama elektroninė srauto kompensacija EFC (žr. 13 paveikslą), praskiestų išmetamųjų dujų srautas naudojamas kaip FC3 valdymo signalas.

- *PTT: kietųjų dalelių perpylimo vamzdis* (14 ir 15 paveikslai)

Kietųjų dalelių perpylimo vamzdžio ilgis turi neviršyti 1020 mm ir, kai tik įmanoma, turi būti sutrumpinamas.

Šie matmenys tinka:

- dalinio srauto praskiedimo frakciniam ėminių ėmimo tipui ir viso srauto vienkartinio praskiedimo sistemai nuo zondo antgalio iki filtro laikiklio,
- dalinio srauto praskiedimo suminiam ėminių ėmimo tipui nuo praskiedimo tunelio galo iki filtro laikiklio,
- viso srauto dvigubo praskiedimo sistemai nuo zondo antgalio iki antrinio praskiedimo tunelio.

Perpylimo vamzdis:

Sienelės gali būti šildomos ne daugiau kaip iki 325K (52 °C) temperatūros tiesiogiai šildant arba iš anksto pašildžius praskiedimo orą, jeigu oro temperatūra neviršija 325K (52 °C),

- gali būti izoliuojamas.

- *SDT: antrinio praskiedimo tunelis* (15 paveikslas)

Antrinio praskiedimo tunelio skersmuo turi būti ne didesnis kaip 75 mm, o jo ilgis turi būti toks, kad buvimo laikas du kartus praskiestam ėminiui būtų ne trumpesnis kaip 0,25 sekundės. Pirminio filtro laikiklis FH įtaisomas 300 mm nuo išėjimo iš SDT.

Antrinio praskiedimo tunelis:

- sienelės gali būti šildomos ne daugiau kaip iki 325K (52 °C) temperatūros tiesiogiai šildant arba iš anksto pašildžius praskiedimo orą, jeigu oro temperatūra neviršija 325K (52 °C) prieš įleidžiant išmetamąsias dujas į praskiedimo tunelį,

- gali būti izoliuojamas.

- *FH: filtro laikiklis(-iai)* (14 ir 15 paveikslai)

Pirminiam ir pagalbiniam filtrams gali būti naudojamas vieno filtro korpusas arba korpusai atskiriems filtrams. Turi būti laikomasi III priedo 1 priedėlio 1.5.1.3 papunkčio reikalavimų.

Filtro laikiklis(-iai):

- sienelės gali būti šildomos ne daugiau kaip iki 325K (52 °C) temperatūros tiesiogiai šildant arba iš anksto pašildžius praskiedimo orą, jeigu oro temperatūra neviršija 325K (52 °C),

- gali būti izoliuojamas.

- *P: ėminių ėmimo siurblys* (14 ir 15 paveikslai)

Ėminių ėmimo siurblys gali būti įtaisomas tokiu atstumu nuo tunelio, kad būtų įmanoma išlaikyti pastovią įeinančių dujų temperatūrą ($\pm 3\text{K}$), jeigu nenaudojama srauto korekcija su FC3.

- *DP: praskiesto oro siurblys* (15 paveikslas) (tik viso srauto dvigubam praskiedimui)

Praskiesto oro siurblys įtaisomas taip, kad tiekiamas antrinio praskiedimo oras būtų 298K (25°C) temperatūros.

- *FC3: srauto reguliatorius* (14 ir 15 paveikslai)

Srauto reguliatorius turi būti naudojamas kietųjų dalelių ėminio debitui kompensuoti dėl temperatūros ir priešslėgio pokyčių ėminio trajektorijoje, jeigu nėra kitų prieinamų priemonių. Srauto reguliatorius reikalingas, jeigu naudojama elektroninė srauto kompensacija (žr. 13 paveikslą).

- *FM3: srauto matavimo įtaisas* (14 ir 15 paveikslai) (kietųjų dalelių ėminio srautas)

Dujų matuoklis arba srauto prietaisas įtaisomas pakankamai toli nuo ėminių ėmimo siurblio taip, kad įeinančių dujų temperatūra išliktų pastovi ($\pm 3\text{K}$), jeigu nenaudojamas srauto koregavimas su FC3.

- *FM4: srauto matavimo įtaisas* (15 paveikslas) (tik praskiedimo oras, viso srauto dvigubas praskiedimas)

Dujų matuoklis arba srauto prietaisas įtaisomas taip, kad įeinančių dujų temperatūra išliktų 298K (25°C) $\pm 5\text{K}$.

- *BV: rutulinė sklendė* (neprivaloma)

Rutulinės sklendės skersmuo turi būti ne mažesnis už vidinį ėminių ėmimo vamzdžio skersmenį, o perjungimo laikas trumpesnis negu 0,5 sekundės.

Pastaba.

Jeigu aplinkos temperatūra šalia PSP, PTT, SDT ir FH yra žemesnė kaip 239K (20 °C), turėtų būti imamasi atsargos priemonių, kad būtų išvengta dalelių praradimo ant šių dalių šaltų sienelių. Todėl rekomenduojama šias dalis šildyti ir (arba) izoliuoti pagal atitinkamuose apibūdinimuose nurodytas ribas. Taip pat rekomenduojama, kad filtro priekinės dalies temperatūra ėminių ėmimo metu būtų ne žemesnė kaip 293K (20 °C).

Kai variklio apkrovos didelės, aukščiau minėtos dalys gali būti aušinamos neagresyviomis priemonėmis, tokiomis kaip cirkuliacinis ventiliatorius, kol aušinamos aplinkos temperatūra bus žemesnė kaip 293K (20 °C).

Ne keliais judančių mechanizmų vidaus
degimo variklių tipo patvirtinimo ir teršalų
išmetimo ribojimo tvarkos aprašo
7 priedas

(Pavyzdys)

TIPO PATVIRTINIMO LIUDIJIMAS

Antspaudos
vieta

Pranešimas apie:

variklio tipo arba variklių šeimos tipų

- patvirtinimą/pratęsimą/atmetimą/panaikinimą²² dėl išmetamųjų teršalų pagal aplinkos ir
susisiekimo ministrų 200-...-...įsakymą Nr.

Tipo patvirtinimo Nr.: Pratęsimo Nr.:

Pratęsimo priežastis (atitinkamais atvejais)

I DALIS

1. Bendroji dalis

1.1. Gamintojas:

1.2. Gamintojo suteiktas pirminio/ir (jeigu tinka) variklių šeimos tipo(-ų) pavadinimas¹:

.....

1.3. Gamintojo tipo kodas, nurodytas ant variklio(-ių):

Vieta:

Žymėjimo būdas:

1.4. Judančių mechanizmų, kuriems skirtas variklis, apibrėžimas²³:

.....

1.5. Gamintojo pavadinimas ir adresas:

Gamintojo įgaliotojo atstovo pavadinimas ir adresas (jeigu toks yra):

.....

1.6. Variklio identifikavimo numerio vieta, kodas ir žymėjimo būdas:

.....

1.7. Tipo patvirtinimo ženklo vieta ir žymėjimo būdas:

.....

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

II DALIS

2. Naudojimo apribojimai (jeigu tokie yra):

2.1. Ypatingi reikalavimai, kurių turi būti laikomasi montuojant variklį(-ius) į mašiną

2.1.1. Didžiausias leistinas įsiurbimo išretėjimas: kPa

2.1.2. Didžiausias leistinas išmetamųjų dujų slėgis: kPa

3. Techninė tarnyba, atsakinga už bandymų vykdymą²⁴:

.....

4. Bandymų ataskaitos data:

5. Bandymų ataskaitos numeris:

²² Nereikalingą išbraukti.

²³ Kaip apibrėžta šios Tvarkos aprašo 5, 6 ir 7 punktuose.

²⁴ Įrašyti IN., jeigu bandymus atlieka įgaliota institucija.

6. Žemiau pasirašęs patvirtina, kad aukščiau pateikti gamintojo duomenys dėl nurodyto variklio(-ių), pateikti informaciniame dokumente, yra tikslūs ir kad pridėti bandymų duomenys galioja šiam tipui. Bandymų objektus atrinko įgaliota institucija ir juos pateikė gamintojas, kaip būdingus tam (pirminio) variklio tipui(-ams)²⁵.

Tipo patvirtinimas suteikiamas/atmetamas/panaikinamas¹

Vieta:

Data:

Parašas:

Priedėliai: Informacinis paketas

Bandymų rezultatai (žr. 1 priedėlį);

Koreliaciniai tyrimai, tiesiogiai susiję su naudotomis ėminių ėmimo sistemomis, kurios skiriasi nuo etaloninių sistemų²⁶ (jeigu tinka).

²⁵ Nereikalingą išbraukti.

²⁶ Apibrėžta I priedo 3.2 punkte.

UŽDEGIMO SUSPAUDIMU VARIKLIŲ BANDYMŲ REZULTATAI

1. INFORMACIJA APIE NRSC BANDYMO EIGĄ¹:

1.1. Bandymui naudoti etaloniniai degalai

1.1.1. Cetaninis skaičius:

1.1.2. Sieros kiekis:

1.1.3. Tankis:

1.2. Tepalas

1.2.1. Gamintojas(-ai):

1.2.2. Tipas(-ai):

(nurodyti alyvos kiekį procentais mišinyje, jeigu alyva ir degalai sumaišomi)

1.3. Variklio varoma įranga (jeigu tokia yra)

1.3.1. Detalus aprašymas:

1.3.2. Variklio galia, esant atitinkamam sukimosi dažniui (kaip apibrėžta gamintojo):

	Galios P_{AE} (kW), nustatyta esant įvairiems variklio sukimosi dažniams *, atsižvelgiant į šio priedo 3 priedėlį	
Įrenginys	Tarpinis sukimosi dažnis	Nominalus sukimosi dažnis
Iš viso:		
* Neturi būti ne didesnis kaip 10 proc. bandymo metu matuotos galios		

1.4. Variklio galia

1.4.1. Variklio alkūninio veleno sukimosi dažnis:

tuščios eigos: aps./min

tarpinis: aps./min

nominalus: aps./min

1.4.2. Variklio galia²

Reikalavimai	Galios suskirstymas (kW) pagal skirtingus variklio sukimosi dažnius	
	Tarpinis (jei taikoma)	Nominalus
Didžiausia bandymų metu nustatyta galia (P_M) (kW) (a)		
Bendra variklio varomos įrangos sunaudota galia, kaip nurodyta šio priedėlio 1.3.2 papunktyje arba III priedo 3.1 punkte (P_{AE}) (kW) (b)		
Variklio galia, kaip apibrėžta I priedo 2.4 punkte (kW) (c)		
C = a + b		

1.5. Išmetamųjų teršalų koncentracijos vertės

1.5.1. Dinamometro reguliavimas (kW)

¹ Jei yra keli pirminiai varikliai, nurodomas kiekvienam iš jų.

² Netikslinta galia matuojama pagal I priedo 2.4 skirsnio nuostatas.

Apkrova procentais	Dinamometro parodymas (kW), esant skirtingiems variklio sukimosi dažniams	
	Tarpinis (jei taikoma)	Nominalus
10 (jei taikoma)		
25 (jei taikoma)		
50		
75		
100		

1.5.2. Bandymo ciklo išmetamųjų teršalų matavimo rezultatai pagal NRSC bandymą:

CO: g/kWh

HC: g/kWh

NO_x: g/kWh

NMHC + NO_x g/kWh

Kietosios dalelės: g/kWh

1.5.3. NRSC bandymui naudota teršalų ėmimo sistema:

1.5.3.1. Dujiniai išmetamieji teršalai³:

1.5.3.2. Kietosios dalelės³:

1.5.3.2.1. Metodas⁴: naudotas vienas filtras/keli filtrai

2. INFORMACIJA APIE NRTC BANDYMO DARYM⁶

2.1. Išmetamųjų teršalų tyrimo rezultatai pagal NRTC bandymą:

CO: g/kWh

NMHC: g/kWh

NO_x: g/kWh

NMHC + NO_x: g/kWh

Kietosios dalelės: g/kWh

2.2. NRTC bandymui naudota ėminių ėmimo sistema:

Dujiniai teršalai⁽⁵⁾:

Kietosios dalelės⁽⁵⁾:

Metodas: vieno/kelių filtrų.

5. XII priedas keičiamas taip:

Įrašomas šis skirsnis:

3. „Šie tipo patvirtinimai ir, jei tinka, atitinkami patvirtinimo ženklai yra pripažįstami lygiaverčiais šios direktyvos patvirtinimams, išduotiems H, I ir J (III A etapas), K, L ir M (III B etapas) kategorijų varikliams, apibrėžtiems 9 straipsnio 3 dalyje:

3.1. Tipo patvirtinimai pagal Direktyvą 88/77/EEB su pakeitimais, padarytais Direktyva 99/96/EB, kurie atitinka B1, B2 arba C etapus, numatytus 2 straipsnyje ir I priedo 6.2.1 skirsnyje;

3.2. UN ECE Reglamento 49.03 pakeitimų, kurie atitinka B1, B2 arba C etapus, numatytus 5.2 skirsnyje, serija.“

³ Nurodyti VI priedo 1 skyriaus paveikslų numerius.

⁴ Nereikalingą išbraukti.

⁶ Jei yra keli pirminiai varikliai, nurodoma kiekvienam iš jų.

PRIVERSTINIO UŽDEGIMO VARIKLIŲ BANDYMŲ REZULTATAI**1. INFORMACIJA APIE DARYTĄ(-US) BANDYMĄ(-US)(*):**

1.1. Oktaninis skaičius

1.1.1. Oktaninis skaičius:

1.1.2. Nurodykite alyvos procentinę dalį mišinyje, kai dviejų taktų varikliams tepimo priemonė ir benzinas yra maišomi

1.1.3. Keturių taktų varikliams naudojamo benzino ir dviejų taktų varikliams naudojamo tepalo ir benzino mišinio tankis

1.2. Tepalas

1.2.1. Rūšis(-ys):

1.2.2. Tipas(-ai):

1.3. Variklio varoma įranga (jei naudojama)

1.3.1. Sąrašas ir identifikavimo detales:

Sunaudota galia, esant nurodytiems apsisukimų dažniams (kaip apibrėžta gamintojo):

	Galia P_{AE} (kW), sunaudota esant įvairiems variklio apsisukimų dažniams(*), atsižvelgiant į šio priedo 3 priedėlį	
Įranga	Tarpinis (jei taikomas)	Vardinis
Iš viso:		
(*) Turi būti ne didesnė kaip 10 % galios, išmatuotos bandant.		

1.4. Variklio darbas

1.4.1. Variklio apsisukimų dažnis:

Tuščiąja eiga: min^{-1} Tarpinis: min^{-1} Vardinis: min^{-1}

1.4.2. Variklio galia(*)

Sąlygos	Galia (kW) esant įvairiems variklio apsisukimų dažniams	
	Tarpinis (jei taikomas)	Nominalus
Didžiausia galia, išmatuota bandant (P_M) (kW) (a)		
Suminė variklio varomos įrangos sunaudota galia, kaip nurodyta šio priedėlio 1.3.2 skirsnyje arba III priedo 2.8 skirsnyje (P_{AE}) (kW) (b)		
Variklio naudingoji galia, kaip apibrėžta I priedo 2.4 skirsnyje (kW) (c)		
$c = a + b$		

1.5. Išmetamų teršalų koncentracijos vertės

1.5.1. Dinamometro nustatomieji parametrai (kW)

* Jei yra keli pirminiai varikliai, nurodoma kiekvienam iš jų.

(*) Nepataisytą galia, matuojama pagal I priedo 2.4 skirsnio nuostatas.

Apkrova %	Dinamometro nustatomieji parametrai (kW) esant įvairiems variklio apsisukimų dažniams	
	Tarpinis (jei taikomas)	Nominalus
10 (jei taikoma)		
25 (jei taikoma)		
50		
75		
100		

1.5.2. Bandymo ciklo išmetamų teršalų kiekio tyrimo rezultatai:

CO: g/kWh

HC: g/kWh

NO_x: g/kWh

**ĮRANGA IR PAGALBINIAI MECHANIZMAI, KURIE TURI BŪTI ĮRENGTI
ATLIEKANT BANDYMĄ VARIKLIO GALIAI NUSTATYTI**

Numeris	Įranga ir pagalbiniai mechanizmai	Įrengti darant išmetamų teršalų kiekio nustatymo bandymą
1	Įsiurbimo sistema	
	Įsiurbimo kolektorius	Taip, serijinės gamybos įranga
	Karterio išmetamųjų dujų recirkuliacijos sistema	Taip, serijinės gamybos įranga
	Dvigubo įsiurbimo kolektoriaus reguliavimo įtaisai	Taip, serijinės gamybos įranga
	Oro debitmatis	Taip, serijinės gamybos įranga
	Oro tiekimo linija	Taip ^(a)
	Oro filtras	Taip ^(a)
	Įsiurbimo triukšmo slopintuvas	Taip ^(a)
	Apsisukimų dažnio ribotuvas	Taip ^(a)
2	Įsiurbimo kolektoriaus indukcinio kaitinimo įtaisas	Taip, serijinės gamybos įranga. Jei įmanoma, nustatomas palankiausioms sąlygoms
3	Išmetimo sistema	
	Išmetamųjų dujų valytuvas	Taip, serijinės gamybos įranga
	Išmetimo kolektorius	Taip, serijinės gamybos įranga
	Jungimo vamzdžiai	Taip ^(b)
	Slopintuvas	Taip ^(b)
	Išmetamasis vamzdis	Taip ^(b)
	Kalnų stabdys	Ne ^(c)
	Pripūtimo įtaisas	Taip, serijinės gamybos įranga
4	Kuro siurblys	Taip, serijinės gamybos įranga ^(d)
5	Degimo įranga	
	Karbiuratorius	Taip, serijinės gamybos įranga
	Elektroninio reguliavimo sistema, oro debitmatis ir t. t.	Taip, serijinės gamybos įranga
	Dujų variklių įranga	
	Slėgio reduktorius	Taip, serijinės gamybos įranga
	Garintuvas	Taip, serijinės gamybos įranga
	Maišiklis	Taip, serijinės gamybos įranga
6	Kuro įpurškimo įranga (benzino ir dyzelino)	
	Priešfiltris	Taip, serijinės gamybos arba bandymų stendo įranga
	Filtras	Taip, serijinės gamybos arba bandymų stendo įranga
	Siurblys	Taip, serijinės gamybos įranga
	Didelio slėgio vamzdis	Taip, serijinės gamybos įranga
	Injektorius	Taip, serijinės gamybos įranga
	Oro įsiurbimo vožtuvas	Taip, serijinės gamybos įranga ^(e)
	Elektroninio reguliavimo sistema, oro debitmatis ir t. t.	Taip, serijinės gamybos įranga
	Reguliatorius/reguliavimo sistema	Taip, serijinės gamybos įranga
	Kuro siurblio krumpliaстiebio visos apkrovos automatinis ribotuvas atsižvelgiant į atmosferos sąlygas	Taip, serijinės gamybos įranga
7	Aušinimo skysčiu įranga	
	Radiatorius	Ne
	Ventiliatorius	Ne
	Ventiliatoriaus gaubtas	Ne
	Vandens siurblys	Taip, serijinės gamybos įranga ^(f)
	Termostatas	Taip, serijinės gamybos įranga ^(g)
8	Aušinimas oru	
	Gaubtas	Ne ^(h)
	Ventiliatorius arba orpūtė	Ne ^(h)

Numeris	Įranga ir pagalbiniai mechanizmai	Įrengti darant išmetamų teršalų kiekio nustatymo bandymą
1	Įsiurbimo sistema	
	Įsiurbimo kolektorius	Taip, serijinės gamybos įranga
	Karterio išmetamųjų dujų recirkuliacijos sistema	Taip, serijinės gamybos įranga
	Dvigubo įsiurbimo kolektoriaus reguliavimo įtaisai	Taip, serijinės gamybos įranga
	Oro debitmatis	Taip, serijinės gamybos įranga
	Oro tiekimo linija	Taip ^(a)
	Oro filtras	Taip ^(a)
	Įsiurbimo triukšmo slopintuvas	Taip ^(a)
	Apsisukimų dažnio ribotuvas	Taip ^(a)
2	Įsiurbimo kolektoriaus indukcinio kaitinimo įtaisas	Taip, serijinės gamybos įranga. Jei įmanoma, nustatomas palankiausioms sąlygoms
3	Išmetimo sistema	
	Išmetamųjų dujų valytuvas	Taip, serijinės gamybos įranga
	Išmetimo kolektorius	Taip, serijinės gamybos įranga
	Jungimo vamzdžiai	Taip ^(b)
	Slopintuvas	Taip ^(b)
	Išmetamasis vamzdis	Taip ^(b)
	Kalnų stabdys	Ne ^(c)
	Pripūtimo įtaisas	Taip, serijinės gamybos įranga
4	Kuro siurblys	Taip, serijinės gamybos įranga ^(d)
5	Degimo įranga	
	Karbiuratorius	Taip, serijinės gamybos įranga
	Elektroninio reguliavimo sistema, oro debitmatis ir t. t.	Taip, serijinės gamybos įranga
	Dujų variklių įranga	
	Slėgio reduktorius	Taip, serijinės gamybos įranga
	Garintuvas	Taip, serijinės gamybos įranga
	Maišiklis	Taip, serijinės gamybos įranga
	Temperatūros reguliavimo įtaisas	Ne
9	Elektros įranga	
	Generatorius	Taip, serijinės gamybos įranga ^(l)
	Skirstytuvo sistema	Taip, serijinės gamybos įranga
	Ritė arba ritės	Taip, serijinės gamybos įranga
	Laidai	Taip, serijinės gamybos įranga
	Uždegimo žvakės	Taip, serijinės gamybos įranga
	Elektroninio reguliavimo sistema, įskaitant detonacijos jutiklį/kibirkšties vėlinimo sistemą	Taip, serijinės gamybos įranga
	Pripūtimo įranga	
10	Kompresorius, varomas tiesiogiai varikliu ir (arba) išmetamosiomis dujomis	Taip, serijinės gamybos įranga
	Pripūtimo oro aušintuvas	Taip, serijinės gamybos arba bandymų stendo įranga ^(l) ^(h)
	Aušinimo priemonės siurblys arba ventiliatorius (varomas varikliu)	Ne ^(h)
	Aušinimo priemonės srauto reguliavimo įtaisas	Taip, serijinės gamybos įranga
	Pagalbinis bandymų stendo ventiliatorius	Taip, jei būtinas
11	Pagalbinis bandymų stendo ventiliatorius	Taip, jei būtinas
12	Aplinkos apsaugos nuo užteršimo įtaisas	Bandymų stendo įranga ^(l)
13	Paleidimo įranga	Bandymų stendo įranga
14	Tepalo siurblys	Taip, serijinės gamybos įranga

^(a) Sukomplektuota įsiurbimo sistema įrengiama, kaip numatyta pagal paskirtį:

jei yra žymaus poveikio variklio galiai rizika;
natūralaus įsiurbimo priverstinio uždegimo variklių atveju;
kai gamintojas reikalauja, kad tai turėtų būti padaryta.

Kitais atvejais galima naudoti lygiavertę sistemą ir turėtų būti daromas tikrinimas, siekiant įsitikinti, ar įsiurbimo slėgis ir viršutinė ribinė vertė, kurią gamintojas nustatė švariam oro filtrui, nesiskiria daugiau kaip 100 Pa.

^(b) Sukomplektuota išmetimo sistema įrengiama, kaip numatyta pagal paskirtį:

Numeris	Įranga ir pagalbiniai mechanizmai	Įrengti darant išmetamų teršalų kiekio nustatymo bandymą
1	Įsiurbimo sistema	
	Įsiurbimo kolektorius	Taip, serijinės gamybos įranga
	Karterio išmetamųjų dujų recirkuliacijos sistema	Taip, serijinės gamybos įranga
	Dvigubo įsiurbimo kolektoriaus reguliavimo įtaisai	Taip, serijinės gamybos įranga
	Oro debitmatis	Taip, serijinės gamybos įranga
	Oro tiekimo linija	Taip ^(a)
	Oro filtras	Taip ^(a)
	Įsiurbimo triukšmo slopintuvas	Taip ^(a)
	Apsisukimų dažnio ribotuvas	Taip ^(a)
2	Įsiurbimo kolektoriaus indukcinio kaitinimo įtaisas	Taip, serijinės gamybos įranga. Jei įmanoma, nustatomas palankiausioms sąlygoms
3	Išmetimo sistema	
	Išmetamųjų dujų valytuvas	Taip, serijinės gamybos įranga
	Išmetimo kolektorius	Taip, serijinės gamybos įranga
	Jungimo vamzdžiai	Taip ^(b)
	Slopintuvas	Taip ^(b)
	Išmetamasis vamzdis	Taip ^(b)
	Kalnų stabdys	Ne ^(c)
	Pripūtimo įtaisas	Taip, serijinės gamybos įranga
4	Kuro siurblys	Taip, serijinės gamybos įranga ^(d)
5	Degimo įranga	
	Karbiuratorius	Taip, serijinės gamybos įranga
	Elektroninio reguliavimo sistema, oro debitmatis ir t. t.	Taip, serijinės gamybos įranga
	Dujų variklių įranga	
	Slėgio reduktorius	Taip, serijinės gamybos įranga
	Garintuvas	Taip, serijinės gamybos įranga
	Maišiklis	Taip, serijinės gamybos įranga

jei yra žymaus poveikio variklio galiai rizika;

natūralaus įsiurbimo priverstinio uždegimo variklių atveju;

kai gamintojas reikalauja, kad tai turėtų būti padaryta.

Kitais atvejais galima naudoti lygiavertę sistemą, jei išmatuotas slėgis ir viršutinė ribinė vertė, kurią nustatė gamintojas, nesiskiria daugiau kaip 1 000 Pa.

^(c) Jei variklis turi kalnų stabdį, droselis turi būti fiksuotas visiškai atidarytoje padėtyje.

^(d) Prireikus galima reguliuoti kuro tiekimo slėgį, norint atkurti slėgio vertes, taikomas konkrečioje variklio naudojimo vietoje (ypač kai naudojama „kuro grąžinimo“ sistema).

^(e) Oro įsiurbimo vožtuvas yra įpurškimo siurblio pneumatinio reguliatoriaus reguliavimo vožtuvas. Reguliatorių arba kuro įpurškimo įrangą gali sudaryti kiti įtaisai, kurie gali veikti įpurškto kuro kiekį.

^(f) Aušinimo skysčio cirkuliaciją užtikrina tik variklio vandens siurblys. Skystis gali būti aušinamas išorinėje grandinėje, taip kad šios grandinės slėgio kritimas ir slėgis siurblio įėjimo angoje lieka iš esmės toks pat, kaip ir variklio aušinimo sistemos.

^(g) Termostatas gali būti nustatytas visiškai atidarytoje padėtyje.

^(h) Kai bandymui įtaisomas aušinamasis ventiliatorius arba orpūtė, sunaudota galia sudedama su rezultatais, išskyrus oru aušinamų variklių aušinamuosius ventiliatorius, įrengiamus tiesiogiai ant alkūninio veleno. Ventiliatoriaus arba orpūtės galia nustatoma esant bandymuose naudojamiems apsisukimų dažniams, apskaičiuojant pagal tipines charakteristikas arba darant bandymus.

⁽ⁱ⁾ Mažiausia generatoriaus galia: generatoriaus galia turi būti ribojama galia, kurios reikia, kad galėtų veikti priedai, be kurių variklis negali dirbti. Jei reikia prijungti bateriją, turi būti naudojama visiškai įkrauta ir tvarkinga baterija.

^(j) Varikliai su pripučiamo oro aušinimu bandomi, pripūtimo orą aušinant skysčių arba oru, tačiau jei gamintojas pageidauja, oro aušintuvą gali pakeisti bandymų stendo sistema. Bet kuriuo atveju galia kiekvienam apsisukimų dažniui matuojama esant didžiausiam gamintojo nurodytam variklio oro slėgio kritimui ir mažiausiam temperatūros kritimui bandymo stendo sistemos pripūtimo oro aušintuve.

^(k) Įrangą gali sudaryti, pvz., išmetamųjų dujų recirkuliacijos (EGR) sistema, katalizinis konverteris, terminis degintuvas, antrinė oro tiekimo sistema ir degalų garavimo apsaugos sistema.

^(l) Elektrinė arba kito tipo paleidimo sistema maitinama iš bandymų stendo.

Ne keliais judančių mechanizmų vidaus
degimo variklių tipo patvirtinimo ir teršalų
išmetimo ribojimo tvarkos aprašo
8 priedas

TIPO PATVIRTINIMO LIUDIJIMO NUMERAVIMO SISTEMA

(žr. Tvarkos aprašo 15 punktą)

1. Numerį sudaro penkios dalys, atskirtos „*“ ženklu.

1 dalis: mažoji raidė „e“, po jos eina patvirtinimą išduodančios valstybės narės skiriamoji raidė(-ės) arba skaičius:

1 – Vokietija	13 – Liuksemburgas
2 – Prancūzija	17 – Suomija
3 – Italija	18 – Danija
4 – Nyderlandai	21 – Portugalija
5 – Švedija	23 – Graikija
6 – Belgija	IRL – Airija
9 – Ispanija	
11 – Jungtinė Karalystė	
12 – Austrija	36 – Lietuva

2 dalis: ES direktyvos 97/68/EB numeris. Kadangi joje nurodytos skirtingos įgyvendinimo datos ir skirtingi techniniai standartai, pridedamos dvi raidės. Šios raidės rodo skirtingas taikymo datas griežtumo pakopoms ir variklio naudojimui skirtingų techninių sąlygų judančiuose mechanizmuose, kuriomis remiantis buvo išduotas tipo patvirtinimas. Pirmoji raidė apibrėžta VIII skyriuje. Antroji raidė apibrėžta 5 ir 6 punktuose bandymo režimui, apibrėžtam III priedo 3.6 punkte.

3 dalis: patvirtinimui taikytino paskutinio ES direktyvos 97/68/EB pakeitimo numeris. Jeigu tinka, pridedamos dvi kitos raidės, atsižvelgiant į 2 dalyje apibūdintas sąlygas, net jeigu dėl naujų parametrų tik viena iš raidžių turi būti pakeičiama. Jeigu nė viena iš šių raidžių nekeičiama, jos praleidžiamos.

4 dalis: nuoseklus keturių skaičių numeris (atitinkamais atvejais su priekyje einančiais nuliais) pagrindinio patvirtinimo numeriui pažymėti. Seka pradeda nuo 0001.

5 dalis: nuoseklus dviejų skaičių numeris (atitinkamais atvejais su priekyje einančiais nuliais) pratęsimo pažymėti. Kiekvieno pagrindinio patvirtinimo numerio seka pradeda nuo 01.

2 pavyzdys. Trečiojo patvirtinimo (kol kas be pratęsimo), atitinkančio paraiškos datą A (I etapas, viršutinis galios intervalas), ir paraiškos dėl judančių mechanizmų variklio techninės charakteristikos A, išduotos Jungtinėje Karalystėje, pavyzdys:

e 11*98/...AA*00/000XX*0003*00

3 pavyzdys. Ketvirtojo patvirtinimo antro pratęsimo, atitinkančio paraiškos datą E (II etapas, vidutinis galių intervalas) tokiomis pačiomis mechanizmo techninėmis sąlygomis (A), išduoto Vokietijoje, pavyzdys:

e 1*01/...EA*00/000XX*0004*02.

Ne keliais judančių mechanizmų vidaus
degimo variklių tipo patvirtinimo ir teršalų
išmetimo ribojimo tvarkos aprašo
9 priedas

VARIKLIAMS/VARIKLIŲ ŠEIMOMS IŠDUOTŲ TIPO PATVIRTINIMŲ SĄRAŠAS

Antspaudo
vieta

Sąrašo Nr.
Laikotarpis nuo iki
Apie kiekvieną patvirtinimą, išduotą arba panaikintą per aukščiau nurodytą laikotarpį, pateikiama
tokia informacija:
Gamintojas:
Patvirtinimo numeris
Pratęsimo priežastys (atitinkamais atvejais):
Modelis:
Variklio/variklių šeimos tipas:²⁷
Išdavimo data: (jeigu pratęsiamas):
Pirmojo išdavimo data (jeigu tai pratęsimai):

²⁷ Nereikalingą išbraukti.

Ne keliais judančių mechanizmų vidaus

degimo variklių tipo patvirtinimo ir teršalų
išmetimo ribojimo tvarkos aprašo
10 priedas

PAGAMINTŲ VARIKLIŲ SĄRAŠAS

Antspaudos
vieta

Sąrašo Nr.
Laikotarpis nuo iki
Informacija apie variklių, pagamintų per aukščiau nurodytą laikotarpį, identifikavimo numerius, tipus, šeimas ir tipo patvirtinimų numerius pateikiama pagal šios Tvarkos aprašo reikalavimus:
Gamintojas:
Modelis:
Patvirtinimo numeris.
Variklių šeimos pavadinimas:²⁸

Variklio tipas:	1:	2:	n:
Variklio identifikavimo numeriai	... 001	... 001	... 001
	... 002	... 002	... 002
	 m	 p	 q

Išdavimo data:
Pirmojo išdavimo data (jeigu yra papildymų):

²⁸ Nereikalingą praleisti: pavyzdys rodo, kad variklio šeimai priklauso „n“ skirtingų variklių tipų, iš kurių buvo sudaryti elementai, turintys identifikavimo numerius:

1 tipo nuo ... 001 iki m.

2 tipo nuo ... 001 iki p.

n tipo nuo ... 001 iki q.

Ne keliais judančių mechanizmų vidaus
degimo variklių tipo patvirtinimo ir teršalų
išmetimo ribojimo tvarkos aprašo
11 priedas

PATVIRTINTO TIPO VARIKLIŲ DUOMENŲ LAPAS

Antspaudo
vieta

[illegible]¹ Skysčiu ar oru.

² Kodo paaiškinimas: DI – tiesioginis įpurškimas, PC – prieškamerė/sūkurinė kamera, NA – be pripūtimo, TC – turbopripūtimas, TCA – turbopripūtimas su tarpiniu aušinimu.

Pavyzdžiai: DI NA, DI TC, DI TCA, PC NA, PC TC, PC TCA.

³ Kodo paaiškinimas: CAT – katalizatorius, PT – kietųjų dalelių filtras, EGR – išmetamųjų dujų recirkuliacija.

Ne keliais judančių mechanizmų vidaus
degimo variklių tipo patvirtinimo ir teršalų
išmetimo ribojimo tvarkos aprašo
12 priedas

PAKAITINIŲ TIPO PATVIRTINIMŲ PRIPAŽINIMAS

1. Šie tipo patvirtinimai ir, jei tinka, atitinkami patvirtinimo ženklai yra pripažįstami lygiaverčiais šios direktyvos patvirtinimams, išduotiems A, B ir C kategorijų varikliams, apibrėžtiems 9 straipsnio 2 dalyje:

1.1. pagal Direktyva 2000/25/EB;

1.2. tipo patvirtinimai pagal Direktyvą 88/77/EEB, atitinkantys A arba B etapų reikalavimus pagal Direktyvos 88/77/EEB su pakeitimais, padarytais Direktyva 91/542/EEB, 2 straipsnį ir I priedo 6.2.1 skirsnį arba pagal UN ECE (Jungtinių Tautų ekonomikos komisijos Europai) Reglamento 49.02 pakeitimų serijos I/2 pataisą;

1.3. tipo patvirtinimo sertifikatai pagal UN ECE Reglamentą 96.

2. Šie tipo patvirtinimai ir, jei tinka, atitinkami patvirtinimo ženklai yra pripažįstami lygiaverčiais šios direktyvos patvirtinimams, išduotiems D, E, F ir G kategorijų varikliams (II etapas), apibrėžtiems 9 straipsnio 3 dalyje:

2.1. Direktyvos 2000/25/EB II etapo patvirtinimai;

2.2. tipo patvirtinimai pagal Direktyvą 88/77/EEB su pakeitimais, padarytais Direktyva 99/96/EB, kurie atitinka A, B1, B2 arba C etapus, numatytus 2 straipsnyje ir I priedo 6.2.1 skirsnyje;

2.3. pagal UN ECE Reglamento 49.03 pakeitimų seriją;

2.4. UN ECE Reglamento 96 B etapo patvirtinimai pagal Reglamento 96 01 serijos 5.2.1 punktą.

NUOSTATOS DĖL VARIKLIŲ, PATEIKTŲ Į RINKĄ PAGAL LANKSTUMO SCHEMĄ

Pirminės įrangos gamintojui (OEM) paprašius ir gavus patvirtinimą išduodančios institucijos leidimą, variklio gamintojas tarp dviejų nuoseklių ribinių verčių etapų gali pateikti į rinką ribotą skaičių variklių, kurie atitinka tik ankstesniojo etapo išmetamų teršalų ribines vertes, pagal šias nuostatas:

1. VARIKLIO GAMINTOJO IR PIRMINĖS ĮRANGOS GAMINTOJO VEIKSMAI

1.1. Pirminės įrangos gamintojas, siekiantis pasinaudoti lankstumo schema, tarp dviejų etapų paprašo kurios nors patvirtinimą išduodančios institucijos leidimo pirkti iš variklių tiekėjų 1.2 ir 1.3 skirsniuose nurodytą variklių, neatitinkančių dabartinių išmetamų teršalų ribinių verčių, bet patvirtintų ankstesniame išmetamų teršalų ribinių verčių etape, skaičių.

1.2. Variklių, pateiktų į rinką pagal lankstumo schemą, kiekis kiekvienai variklių kategorijai turi būti ne didesnis kaip 20 % pirminės įrangos gamintojo per metus parduotos įrangos, turinčios tos kategorijos variklį (apskaičiuotos kaip penkerių paskutinių metų ES rinkoje pardavimų vidurkis). Jei pirminės įrangos gamintojas prekiauja ES rinkoje mažiau kaip penkerius metus, vidurkis apskaičiuojamas pagal laikotarpį, kurį pirminės įrangos gamintojas prekiaavo įranga ES.

1.3. Pagal kitą galimą alternatyvą 1.2 skirsniui pirminės įrangos gamintojas gali prašyti leidimo variklių tiekėjams pateikti į rinką nustatytą skaičių variklių pagal lankstumo schemą. Variklių skaičius kiekvienai iš variklių kategorijų turi būti ne didesnis kaip šios vertės:

Variklio kategorija	Variklių skaičius
19–37 kW	200
37–75 kW	150
75–130 kW	100
130–560 kW	50

1.4. Į paraišką patvirtinimą išduodančiai institucijai pirminės įrangos gamintojas įtraukia šią informaciją:

a) etikečių, tvirtinamų ant kiekvieno ne keliais judančio mechanizmo, kuriame bus įrengtas variklis, pateiktas į rinką pagal lankstumo schemą, pavyzdį. Etiketėse turi būti įrašytas šis tekstas: „MECHANIZMAS Nr. ... (mechanizmo eilės numeris) iš ... (suminis atitinkamos galios intervalo mechanizmų skaičius) SU VARIKLIU Nr. ... PAGAL TIPO PATVIRTINIMĄ (Dir. 97/68/EB) Nr. ...“; ir

b) papildomos, ant variklio tvirtinamos etiketės, kurioje įrašytas šio priedo 2.2 skirsnyje nurodytas tekstas, pavyzdį.

1.5. Visų valstybių narių patvirtinimą išduodančioms institucijoms OEM praneša apie lankstumo schemos naudojimą.

1.6. Pirminės įrangos gamintojas pateikia tipo patvirtinimą išduodančiai institucijai informaciją apie lankstumo schemos įgyvendinimą, kurios patvirtinimą išduodanti institucija gali paprašyti kaip būtina sprendimui priimti.

1.7. Pirminės įrangos gamintojas kas šešis mėnesius pateikia kiekvienos valstybės narės patvirtinimą išduodančiai institucijai ataskaitą apie jo (jos) taikomų lankstumo schemų įgyvendinimą. Ataskaitoje turi būti nurodyti suvestiniai duomenys apie variklių ir ne keliais judančių mechanizmų, pateiktų į rinką pagal lankstumo schemą, skaičių, variklio ir ne keliais judančių mechanizmų serijos numeriai ir valstybės narės, kuriose ne keliais judantys mechanizmai buvo pateikti į rinką. Ši tvarka turi galioti tol, kol vykdoma lankstumo schema.

2. VARIKLIO GAMINTOJO VEIKSMAI

2.1. Variklio gamintojas gali pateikti variklius į rinką pagal lankstumo schemą, patvirtintą pagal šio priedo 1 skyrių.

2.2. Ant tokių variklių gamintojas turi uždėti etiketę, kurioje būtų šis tekstas: „Variklis, pateiktas į rinką pagal lankstumo schemą“.

3. PATVIRTINIMĄ IŠDUODANČIOS INSTITUCIJOS VEIKSMAI

3.1. Patvirtinimą išduodanti institucija įvertina prašymo dėl lankstumo schemos ir pridedamų dokumentų turinį. Toliau ji praneša pirminės įrangos gamintojui apie priimtą sprendimą leisti ar neleisti taikyti lankstumo schemą.

Ne keliais judančių mechanizmų vidaus
degimo variklių tipo patvirtinimo ir teršalų
išmetimo ribojimo tvarkos aprašo
14 priedas

CCNR I etapas⁽²⁹⁾

P_N (kW)	CO (g/kWh)	HC (g/kWh)	NO _x (g/kWh)	PT (g/kWh)
$37 \leq P_N < 75$	6,5	1,3	9,2	0,85
$75 \leq P_N < 130$	5,0	1,3	9,2	0,70
$P_N \geq 130$	5,0	1,3	$n \geq 2\,800\text{ min}^{-1} = 9,2$ $500 \leq n < 2\,800\text{ min}^{-1} = 45 \times n^{(-0,2)}$	0,54

⁽²⁹⁾ CCNR 19 protokolai, 2000 m. gegužės 11 d. Centrinės komisijos dėl laivybos Reinu rezoliucija.

Ne keliais judančių mechanizmų vidaus
degimo variklių tipo patvirtinimo ir teršalų
išmetimo ribojimo tvarkos aprašo
15 priedas

CCNR II etapas⁽³⁰⁾

P_N (kW)	CO (g/kWh)	HC (g/kWh)	NO _x (g/kWh)	PT (g/kWh)
$18 \leq P_N < 37$	5,5	1,5	8,0	0,8
$37 \leq P_N < 75$	5,0	1,3	7,0	0,4
$75 \leq P_N < 130$	5,0	1,0	6,0	0,3
$130 \leq P_N < 560$	3,5	1,0	6,0	0,2
$P_N \geq 560$	3,5	1,0	$n \geq 3150 \text{ min}^{-1} = 6,0$ $343 \leq n < 3150 \text{ min}^{-1} = 45 \times n^{(-0,2)} - 3$ $n < 343 \text{ min}^{-1} = 11,0$	0,2

⁽³⁰⁾ CCNR 21 protokolai, 2001 m. gegužės 31 d. Centrinės komisijos dėl laivybos Reinu rezoliucija.