

31999L0096

L 44/1

EUROPOS BENDRIJŲ OFICIALUSIS LEIDINYS

2000 2 16

EUROPOS PARLAMENTO IR TARYBOS DIREKTYVA 1999/96/EB

1999 m. gruodžio 13 d.

dėl valstybių narių įstatymų, reglamentuojančių priemones, kurių būtina imtis mažinant transporto priemonėse naudojamų uždegimo suspaudimu variklių išmetamuosius dujinius bei kietųjų dalelių teršalus ir transporto priemonėse naudojamų kibirkštinio uždegimo variklių, kaip kurą vartojančių gamtines dujas ir suskystintas naftos dujas, išmetamuosius dujinius teršalus, suderinimo ir iš dalies keičianti Tarybos direktyvą 88/77/EEB

EUROPOS PARLAMENTAS IR EUROPOS SĄJUNGOS TARYBA,

atsižvelgdami į Europos ekonominės bendrijos steigimo sutartį, ypač į jos 95 straipsnį,

atsižvelgdami į Komisijos pasiūlymą ⁽¹⁾,

atsižvelgdami į Ekonomikos ir socialinių reikalų komiteto nuomonę ⁽²⁾

laikydami Sutarties 251 straipsnyje nustatytos tvarkos ⁽³⁾,

- (1) kadangi turi būti imtasi priemonių vidaus rinkoje;
- (2) kadangi pirmoji Europos Bendrijos veiklos programa, skirta aplinkos apsaugai ⁽⁴⁾, Tarybos patvirtinta 1973 m. lapkričio 22 d., siūlė atsižvelgti į naujausius mokslo laimėjimus kovoje su automobilių išmetamųjų dujų keliamo atmosferos tarša ir dėl to atitinkamai iš dalies keisti anksčiau priimtas direktyvas; kadangi penktoji veiklos programa, kurios bendrąsias nuostatas Taryba patvirtino 1993 m. vasario 1 d. rezoliucijoje ⁽⁵⁾, numato dėti papildomai pastangų, kad būtų gerokai sumažintas dabartinis automobilių išmetamųjų teršalų lygis;
- (3) kadangi pripažintina, jog dėl transporto plėtros Bendrijoje aplinkai atsirado nemažų sunkumų; kadangi oficialiu įvertinimu dėl transporto eismo intensyvumo padidėjimo skaičiai pasirodė esą mažesni, palyginti su tikraisiais skaičiais;

kadangi dėl šios priežasties reikėtų nustatyti griežtus išmetamųjų teršalų standartus visiems automobiliams;

- (4) kadangi Direktyvoje 88/77/EEB ⁽⁶⁾, remiantis bandymo metodika, taikoma aptariamoms transporto priemonėms Europos važiavimo sąlygomis, buvo nustatytos transporto priemonėse įrengtų dyzelinių variklių išmetamų anglies monoksido, nesudegusių angliavandenilių ir azoto oksidų ribinės vertės; kadangi šios direktyvos pakeitimai dviem etapais pirmą kartą buvo padaryti Direktyva 91/542/EEB ⁽⁷⁾, pirmajam etapui (1992-1993) sutapus su naujų Europos lengvųjų automobilių išmetamųjų teršalų standartų įdiegimu; kadangi antrajame etape (1995-1996) Europos variklių pramonei buvo ilgesniam laikui numatytos gairės fiksuojant ribines vertes, gautas atsižvelgiant į dar tik numatomas kuriamų technologijų charakteristikas, kartu paliekant gamintojams laiko tobulinti šias technologijas; kadangi Direktyva 96/1/EB ⁽⁸⁾ reikalauja, kad mažiems dyzeliniams varikliams, kurių vieno cilindro darbinis tūris yra mažesnis kaip 0,7 dm³ ir vardinis apsisukimų dažnis didesnis kaip 3 000 min⁻¹, išmetamų kietųjų dalelių ribinės vertės, nustatytos Direktyvoje 91/542/EEB, būtų taikomos nuo 1999 m.; kadangi dėl techninių priežasčių derėtų palikti kietųjų dalelių kiekio išmetamuosiuose teršaluose skirtumą mažiems didelio apsisukimų skaičiaus dyzeliniams varikliams, kurių cilindro darbinis tūris mažesnis kaip 0,75 dm³ ir vardinis apsisukimų dažnis didesnis kaip 3 000 min⁻¹, tačiau šį skirtumą panaikinti 2005 m.;

⁽¹⁾ OL C 173, 1998 6 8, p. 1 ir OL C 43, 1999 2 17, p. 25.

⁽²⁾ OL C 407, 1998 12 28, p. 27.

⁽³⁾ 1998 m. spalio 21 d. Europos Parlamento nuomonė (OL C 341, 1998 11 9, p. 74), 1999 m. balandžio 22 d. Tarybos bendroji pozicija (OL C 296, 1999 10 15, p. 1) ir 1999 m. lapkričio 16 d. Europos Parlamento sprendimas (Oficialiajame leidinyje dar nepaskelbta).

⁽⁴⁾ OL C 112, 1973 12 20, p. 1.

⁽⁵⁾ OL C 138, 1993 5 17, p. 1.

⁽⁵⁾ kadangi pagal Direktyvos 91/542/EEB 5 straipsnio 3 dalį Komisija iki 1996 m. pabaigos turėjo pranešti Tarybai apie pažangą, padarytą peržiūrint kombinuotąsias išmetamųjų

⁽⁶⁾ OL L 36, 1988 2 9, p. 33.

⁽⁷⁾ OL L 295, 1991 10 25, p. 1.

⁽⁸⁾ OL L 40, 1996 2 17, p. 1.

teršalų ribines vertes, jei būtina, iš naujo įvertinus bandymų metodiką; kadangi tokios peržiūrėtos ribos naujiems tipo patvirtinimams neturi būti taikomos anksčiau kaip nuo 1999 m. spalio 1 d.;

- (6) kadangi vykdant Direktyvos 94/12/EB ⁽¹⁾ 4 straipsnio reikalavimus Komisija įgyvendino Europos programą, skirtą oro kokybei, kelių transporto išmetamiesiems teršalams, kuro rūšims ir variklių technologijoms (*Auto-oil* programa); kadangi ekonominio efektyvumo tyrimas pagal *Auto-oil* programą parodė, jog toliau tobulinti sunkiųjų transporto priemonių dyzelinių variklių technologijas yra būtina, kad 2010 m. pasiekta oro kokybė būtų tokia, kaip apibūdinta Komisijos komunikate dėl *Auto-oil* programos;
- (7) kadangi reikalavimų naujiems dyzeliniams varikliams tobulinimas Direktyvoje 88/77/EEB sudaro dalį Bendrijos bendrosios strategijos, kuri nuo 2000 m. dar apims mažos keliamosios galios komercinių ir lengvųjų automobilių standartų pataisymą, variklių degalų gerinimą ir tikslesnį eksploatuojamų transporto priemonių išmetamųjų teršalų kiekio vertinimą;
- (8) kadangi Direktyva 88/77/EEB yra viena iš atskirųjų direktyvų dėl tipo patvirtinimo tvarkos, nustatytos 1970 m. vasario 6 d. Tarybos direktyvoje 70/156/EEB dėl valstybių narių įstatymų, reglamentuojančių transporto priemonių ir jų priekabų tipo patvirtinimą, suderinimo ⁽²⁾; kadangi pavieniui valstybės narės negali galutinai pasiekti tikslo sumažinti automobilių išmetamųjų teršalų kiekį, ir todėl šis tikslas gali būti lengviau pasiekiamas derinant valstybių narių įstatymus dėl priemonių, kurių reikia imtis prieš oro teršimą automobilių išmetamaisiais teršalais;
- (9) kadangi nuo 2000 m. taikomas išmetamųjų teršalų kiekio ribų mažinimas, atitinkantis anglies monoksido, bendro angliavandenilių kiekio, NO_x ir kietųjų dalelių kiekio išmetamuosiuose teršaluose sumažinimą 30 %, *Auto-oil* programoje buvo nurodytas kaip pagrindinė priemonė, leidžianti gauti tinkamą tarpinio laikotarpio oro kokybę; kadangi išmetamųjų dūmų neskaidrumo sumažinimas 30 % palyginti su išmatuotu dabartinių tipų varikliams, ir Tarybos direktyvos 72/306/EEB ⁽³⁾ priedėlis prisidės prie kietųjų dalelių kiekio sumažinimo; kadangi nuo 2005 m. taikomas papildomas anglies monoksido, bendro angliavandenilių ir NO_x kiekio sumažinimas 30 % bei kietųjų dalelių kiekio išmetamuosiuose teršaluose sumažinimas 80 % labai prisidės prie tarpinio laikotarpio oro kokybės

gerinimo; kadangi darant šį mažinimą bus atsižvelgta į naujų bandymo ciklų, kurie geriau atitinka eksploatuojamų transporto priemonių važiavimo modelį, įtaką išmetamųjų teršalų kiekiui; kadangi dar viena NO_x kiekio riba, taikoma nuo 2008 m., papildomai dar 43 % sumažins šio teršalo kiekio ribą; kadangi ne vėliau kaip iki 2002 m. pabaigos ataskaitoje Europos Parlamentui ir Tarybai, prie kurios prireikus bus pridėti atitinkami pasiūlymai, Komisija turi išnagrinėti esamą technologiją, kad 2008 m. būtų galima patvirtinti privalomą NO_x standartą;

- (10) kadangi yra nustatytos leistinos išmetamųjų teršalų ribinės vertės, kurios taikomos transporto priemonėms, apibrėžtoms kaip „nekenksmingumo aplinkai požiūriu patobulintos transporto priemonės“ (EEV);
- (11) kadangi transporto priemonėse įrengiamos diagnostikos sistemos (OBD) sunkiosioms transporto priemonėms nėra baigtos kurti, tačiau nuo 2005 m. turi būti įdiegtos, kad būtų galima greitai nustatyti transporto priemonėse esančių taršos mažinimui svarbių komponentų ir sistemų gedimus, taigi labai pagerinti išmetamųjų teršalų pradinio lygio palaikymą eksploatuojamose transporto priemonėse gerinant transporto priemonių kontrolę ir priežiūrą; kadangi konkretūs naujų sunkiųjų transporto priemonių variklių patvarumo reikalavimai ir eksploatuojamų didelės keliamosios galios transporto priemonių atitikties bandymai turėtų būti atliekami nuo 2005 m.;
- (12) kadangi išmetamiesiems dujiniais ir kietųjų dalelių teršalams bei dūmų neskaidrumui yra nustatyti nauji tipo patvirtinimo bandymų ciklai, leidžiantys daryti būdingesnį dyzelinių variklių išmetamųjų teršalų vertinimą bandymų sąlygomis, artimesnėmis toms, kurios pasitaiko eksploatuojant transporto priemones; kadangi nauja sudėtinė (dviejų ciklų) bandymų metodika yra taikoma tradiciniams dyzeliniams varikliams ir tiems dyzeliniams varikliams, kurie turi oksidavimo katalizatorius; kadangi nauja sudėtinė (dviejų ciklų) bandymų metodika yra taikoma dujų varikliams ir, be to, dyzeliniams varikliams su sudėtingesnėmis išmetamųjų teršalų kontrolės sistemomis; kadangi nuo 2005 m. visi dyzeliniai varikliai turi būti bandomi pagal abu nustatytus bandymų ciklus; kadangi Komisija stebės, kokia yra derybų dėl viso pasaulio mastu sudėtingos bandymų metodikos pažanga;
- (13) kadangi valstybėms narėms turėtų būti leista skatinti taikant mokesčių lengvatas pateikti į rinką transporto priemones, atitinkančias Bendrijoje nustatytus reikalavimus, kai tokios lengvatos atitinka Sutarties nuostatas ir tenkina tam tikras sąlygas, kuriomis būtų išvengta vidaus rinkos iškraipymų; kadangi ši direktyva netrukdo valstybių narių teisei atsižvelgti į išmetamuosius teršalus ir kitas medžiagas, apskaičiuojant kelių mokesčius automobiliams;

⁽¹⁾ OL L 100, 1994 4 19, p. 42.

⁽²⁾ OL L 42, 1970 2 23, p. 1. Direktyva su paskutiniais pakeitimais, padarytais Europos Parlamento ir Tarybos direktyva 98/91/EB (OL L 11, 1999 1 16, p. 25).

⁽³⁾ OL L 190, 1972 8 20, p. 1. Direktyva su paskutiniais pakeitimais, padarytais Direktyva 97/20/EB (OL L 125, 1997 5 16, p. 21).

(14) kadangi tobulinant Bendrijos teisės aktus dėl automobilių išmetamųjų teršalų turėtų būti atsižvelgta į daromus kietųjų dalelių charakteristikų tyrimus;

varikliu, atitinkančiu leistinas išmetamųjų teršalų kiekio ribines vertes, nurodytas I priedo 6.2.1 punkto lentelių C eilutėje.“

(15) kadangi ataskaitą apie sunkiųjų dyzelinių transporto priemonių išmetamųjų teršalų kontrolės įrangą ir apie ryšį su degalų kokybe, apie būtinybę gerinti kietųjų dalelių matavimo ir ėminių ėmimo metodikų preciziškumą bei atkuriamumą ir apie viso pasaulio mastu suderintą bandymų ciklą Komisija turės pateikti iki 2000 m. gruodžio 31 d.;

3. I–VIII priedai keičiami šios direktyvos priede esančiais I–VII priedais.

2 straipsnis

(16) kadangi Direktyva 88/77/EEB turėtų būti atitinkamai iš dalies pakeista,

1. Nuo 2000 m. liepos 1 d. jokia valstybė narė dėl priežasčių, siejamų su variklio išmetamaisiais dujiniais bei kietųjų dalelių teršalais ir su dūmų neskaidrumu, negali:

PRIĖMĖ ŠIĄ DIREKTYVĄ:

1 straipsnis

Direktyva 88/77/EEB iš dalies keičiama taip:

— atsisakyti išduoti transporto priemonės EB tipo patvirtinimą ar dokumentą, numatytą pagal Direktyvos 70/156/EEB 10 straipsnio 1 dalies paskutinę įtrauką, ar išduoti nacionalinį tipo patvirtinimą variklio, varomo uždegimo suspaudimu ar dujiniu varikliu, tipui ar

— uždrausti registruoti, parduoti, pradėti eksploatuoti ar naudoti tokias naujas transporto priemones, ar

1. Pavadinimas keičiamas šiuo pavadinimu:

— atsisakyti išduoti EB tipo patvirtinimą uždegimo suspaudimu ar dujų variklio tipui, ar

„1987 m. gruodžio 3 d. Tarybos Direktyva 88/77/EEB dėl valstybių narių įstatymų, reglamentuojančių priemones, kurių būtina imtis mažinant transporto priemonėse naudojamų uždegimo suspaudimu variklių išmetamuosius dujinius bei kietųjų dalelių teršalus ir transporto priemonėse naudojamų kibirkštinio uždegimo variklių, kaip degalus naudojančių gamtines dujas ir suskystintas naftos dujas, išmetamuosius dujinius teršalus, suderinimo“.

— uždrausti parduoti ar naudoti naujus uždegimo suspaudimu ar dujų variklius,

2. 1 straipsnis keičiamas šiuo straipsniu:

jei vykdomi atitinkami Direktyvos 88/77/EEB su pakeitimais, padarytais šia direktyva, priedų reikalavimai, ypač jei variklių išmetamųjų dujinių bei kietųjų dalelių teršalų kiekis ir dūmų neskaidrumas atitinka ribines vertes, nustatytas Direktyvos 88/77/EEB su pakeitimais, padarytais šia direktyva, I priedo 6.2.1 punkto lentelių A eilutėje arba B1 ar B2 eilutėse, arba ribines vertes, nustatytas C eilutėje.

„1 straipsnis

2. Nuo 2000 m. spalio 1 d. valstybės narės:

Šioje direktyvoje:

— nebegali išduoti EB tipo patvirtinimo ar dokumento, numatyto pagal Direktyvos 70/156/EEB 10 straipsnio 1 dalies paskutinę įtrauką, ir

— „transporto priemonė“ yra bet kokia transporto priemonė, apibrėžta pagal Direktyvos 70/156/EEB II priedo A punktą, varoma uždegimo suspaudimu ar dujų varikliu, išskyrus M₁ kategorijos transporto priemones, kurių didžiausia techniškai leistina pakrauto automobilio masė yra mažesnė kaip 3,5 t arba lygi jai,

— atsisako išduoti nacionalinį tipo patvirtinimą

— „uždegimo suspaudimu ar dujiniu variklis“ yra transporto priemonę varančioji jėgainė, kuriai gali būti išduotas atskiro techninio agregato tipo patvirtinimas, apibrėžtas Direktyvos 70/156/EEB 2 straipsnyje,

uždegimo suspaudimu ar dujų variklių tipams ir transporto priemonių, varomų uždegimo suspaudimu ar dujų varikliais, tipams, jei variklio išmetamųjų dujinių bei kietųjų dalelių teršalų kiekis ir dūmų neskaidrumas neatitinka ribinių verčių, nustatytų Direktyvos 88/77/EEB su pakeitimais, padarytais šia direktyva, I priedo 6.2.1 punkto lentelių A eilutėje.

— „EEV“ yra nekenksmingumo aplinkai požiūriu patobulinta transporto priemonė, t. y. transporto priemonė, varoma

3. Nuo 2001 m. spalio 1 d. ir išskyrus transporto priemones ir variklius, skirtus eksportui į trečiąsias šalis, bei išskyrus eksploatuojamose transporto priemonėse pakeitimui skirtus variklius, valstybės narės:

- pagal direktyvos 70/156/EEB 7 straipsnio 1 dalį nebepripažįsta atitikties sertifikatų, kurie pagal tą direktyvą pridedami prie naujų transporto priemonių ar naujų variklių, galiojimo ir
- uždraudžia registruoti, parduoti, pradėti eksploatuoti ar naudoti naujas transporto priemones, varomas uždegimo suspaudimu ar dujų varikliais, ir parduoti bei naudoti naujus uždegimo suspaudimu ar dujų variklius,

jei variklių išmetamųjų dujinių bei kietųjų dalelių teršalų kiekis ir dūmų neskaidrumas neatitinka ribinių verčių, nustatytų Direktyvos 88/77/EEB su pakeitimais, padarytais šia direktyva, I priedo 6.2.1 punkto lentelių A eilutėje.

4. Nuo 2005 m. spalio 1 d. valstybės narės:

- nebegali išduoti EB tipo patvirtinimo ar dokumento, numatyto pagal Direktyvos 70/156/EEB 10 straipsnio 1 dalies pasukutinę įtrauką, ir
- atsisako išduoti nacionalinį tipo patvirtinimą

uždegimo suspaudimu ar dujų variklių tipams ir transporto priemonių, varomų uždegimo suspaudimu ar dujų varikliais, tipams, jei variklio išmetamųjų dujinių bei kietųjų dalelių teršalų kiekis ir dūmų neskaidrumas neatitinka ribinių verčių, nustatytų Direktyvos 88/77/EEB su pakeitimais, padarytais šia direktyva, I priedo 6.2.1 punkto lentelių B1 eilutėje.

5. Nuo 2006 m. spalio 1 d. ir išskyrus transporto priemones ir variklius, skirtus eksportui į trečiąsias šalis, taip pat išskyrus eksploatuojamose transporto priemonėse pakeitimui skirtus variklius, valstybės narės turi:

- pagal Direktyvos 70/156/EEB 7 straipsnio 1 dalį nebepripažinti atitikties sertifikatų, kurie pagal tą direktyvą pridedami prie naujų transporto priemonių ar naujų variklių, galiojimo ir
- uždrausti registruoti, parduoti, pradėti eksploatuoti ar naudoti naujas transporto priemones, varomas uždegimo suspaudimu ar dujų varikliais, ir parduoti bei naudoti naujus uždegimo suspaudimu ar dujų variklius,

jei variklių išmetamųjų dujinių bei kietųjų dalelių teršalų kiekis ir dūmų neskaidrumas neatitinka ribinių verčių, nustatytų Direktyvos 88/77/EEB su pakeitimais, padarytais šia direktyva, I priedo 6.2.1 punkto lentelių B1 eilutėje.

6. Nuo 2008 m. spalio 1 d. valstybės narės:

- nebegali išduoti EB tipo patvirtinimo ar dokumento, numatyto pagal Direktyvos 70/156/EEB 10 straipsnio 1 dalies pasukutinę įtrauką, ir
- atsisako išduoti nacionalinį tipo patvirtinimą

uždegimo suspaudimu ar dujų variklių tipams ir transporto priemonių, varomų uždegimo suspaudimu ar dujų varikliais, tipams, jei variklio išmetamųjų dujinių bei kietųjų dalelių teršalų kiekis ir dūmų neskaidrumas neatitinka ribinių verčių, nustatytų Direktyvos 88/77/EEB su pakeitimais, padarytais šia direktyva, I priedo 6.2.1 punkto lentelių B2 eilutėje.

7. Nuo 2009 m. spalio 1 d. ir išskyrus transporto priemones ir variklius, skirtus eksportui į trečiąsias šalis, taip pat išskyrus eksploatuojamose transporto priemonėse pakeitimui naudojamus variklius, valstybės narės turi:

- pagal Direktyvos 70/156/EEB 7 straipsnio 1 dalį nebepripažinti atitikties sertifikatų, kurie pagal tą direktyvą pridedami prie naujų transporto priemonių ar naujų variklių, galiojimo ir
- uždrausti registruoti, parduoti, pradėti eksploatuoti ar naudoti naujas transporto priemones, varomas uždegimo suspaudimu ar dujų varikliais, ir parduoti bei naudoti naujus uždegimo suspaudimu ar dujų variklius,

jei variklių išmetamųjų dujinių bei kietųjų dalelių teršalų kiekis ir dūmų neskaidrumas neatitinka ribinių verčių, nustatytų Direktyvos 88/77/EEB su pakeitimais, padarytais šia direktyva, I priedo 6.2.1 punkto lentelių B2 eilutėje.

8. Vadovaujantis šio straipsnio 1 dalimi, jei variklis atitinka Direktyvos 88/77/EEB su pakeitimais, padarytais šia direktyva, prieduose nustatytus reikalavimus ir atitinka ribines vertes, nustatytas Direktyvos 88/77/EEB su pakeitimais, padarytais šia direktyva, I priedo 6.2.1 punkto lentelių C eilutėje, jis turi būti laikomas atitinkančiu šio straipsnio 2-7 dalių reikalavimus.

3 straipsnis

1. Valstybės narės gali numatyti mokesčių lengvatas tik automobiliams, kurie atitinka Direktyvą 88/77/EEB su pakeitimais, padarytais šia direktyva. Tokios lengvatos turi atitikti Sutarties nuostatas ir toliau a ar b punktuose nurodytas sąlygas:

- a) jos turi būti taikomos visoms valstybės narės rinkoje parduodamoms naujoms transporto priemonėms, kurios anksčiau laiko atitinka ribines vertes, nustatytas Direktyvos 88/77/EEB su pakeitimais, padarytais šia direktyva, I priedo 6.2.1 punkto lentelių A eilutėje, ir vėliau nuo 2000 m. spalio 1 d. — ribines vertes, nurodytas šių lentelių B1 ar B2 eilutėse.

Jos turi būti nebetaikomos nuo privalomo išmetamųjų teršalų ribinių verčių taikymo datos, kuri naujoms transporto priemonėms nurodyta 2 straipsnio 3 dalyje, ar nuo privalomo išmetamųjų teršalų ribinių verčių taikymo datų, nustatytų Direktyvos 88/77/EEB su pakeitimais, padarytais šia direktyva, I priedo 6.2.1 punkto lentelių B1 ar B2 eilutėse;

- b) jos turi būti taikomos visoms valstybės narės rinkoje parduodamoms naujoms transporto priemonėms, kurios atitinka rekomenduojamas ribines vertes, nustatytas Direktyvos 88/77/EEB su pakeitimais, padarytais šia direktyva, I priedo 6.2.1 punkto lentelių C eilutėje.

2. Kiekvieno tipo transporto priemonei lengvatos neturi būti didesnės kaip papildomos išlaidos techniniams sprendimams, įdiegiamiems siekiant atitikti ribinių verčių, nustatytų Direktyvos 88/77/EEB su pakeitimais, padarytais šia direktyva, I priedo 6.2.1 punkto lentelių A eilutėje arba B1 ar B2 eilutėse, arba ribinių verčių, nustatytų C eilutėje, reikalavimus, ir jų įrengimo transporto priemonėje išlaidos.

3. Komisijai tinkamu laiku pranešama apie planus įdiegti ar pakeisti šiame straipsnyje nurodytas mokesčių lengvatas, kad ji galėtų pateikti savo pastabas.

4 straipsnis

Nuo 2005 m. spalio 1 d. naujų tipų transporto priemonėse, o nuo 2006 m. spalio 1 d. — visų tipų transporto priemonėse įrengiama diagnostinė sistema (OBD) ar matavimo sistema (OBM), kuri kontroliuotų išmetamųjų teršalų kiekį eksploatuojant transporto priemonę.

Komisija Europos Parlamentui ir Tarybai šiuo klausimu pateikia nuostatas. Jos apima:

- nevaržomą ir standartizuotą priėjimą prie OBD sistemos, kad būtų galima tikrinti, įvertinti, aptarnauti ir remontuoti,
- gedimų kodų standartizavimą,
- atsarginių dalių suderinamumą, kuris lengvintų OBD iširengusių transporto priemonių remontą, keitimą ir aptarnavimą.

5 straipsnis

Nuo 2005 m. spalio 1 d. — naujų tipų, o nuo 2006 m. spalio 1 d. — visų tipų transporto priemonėms ir varikliams išduodami tipo patvirtinimai turi taip pat patvirtinti teisingą išmetamųjų teršalų kontrolės įtaisų veikimą visą transporto priemonės ar variklio normalų eksploatavimo laiką.

Komisija ištiria skirtumus tarp įvairių kategorijų sunkiojo transporto priemonių normalios eksploatavimo trukmės ir numato pasiūlyti atitinkamus konkrečius patvarumo reikalavimus kiekvienai kategorijai.

6 straipsnis

Nuo 2005 m. spalio 1 d. — naujų tipų, o nuo 2006 m. spalio 1 d. — visų tipų transporto priemonėms išduodant tipo patvirtinimus taip pat būtina patvirtinti teisingą išmetamųjų teršalų kontrolės įtaisų veikimą visą transporto priemonės eksploatavimo laiką normaliomis sąlygomis (tinkamai prižiūrimų ir naudojamų eksploatuojamų transporto priemonių atitiktis).

Šią nuostatą Komisija turi patvirtinti ir papildyti pagal 7 straipsnį.

7 straipsnis

Ne vėliau kaip per 12 mėnesių nuo šios direktyvos įsigaliojimo dienos ar iki 2000 m. gruodžio 31 d., atsižvelgiant į tai, kuri data ankstesnė, Komisija Europos Parlamentui ir Tarybai pateikia pasiūlymą, patvirtinantį ar papildantį šią direktyvą.

Pasiūlyme atsižvelgiama į:

- persvarstymo eigą, nustatytą Europos Parlamento ir Tarybos direktyvos 98/69/EB ⁽¹⁾ 3 straipsnyje ir Europos Parlamento ir Tarybos direktyvos 98/70/EB ⁽²⁾ 9 straipsnyje,
- uždegimo suspaudimu ir dujų variklių išmetamųjų teršalų kontrolės technologijos, įskaitant papildomo apdoravimo technologiją, kūrimą, atsižvelgiant į tokios technologijos ir degalų kokybės sąsają,
- būtinybę gerinti šiuo metu labai mažam variklio išmetamųjų kietųjų dalelių lygiui taikomų matavimo ir ėminių ėmimo metodikų tikslumą ir pakartojamumą,

⁽¹⁾ OL L 350, 1998 12 28, p. 1.

⁽²⁾ OL L 350, 1998 12 28, p. 58.

— viso pasaulio mastu suderinto tipo patvirtinimo bandymų ciklo sukūrimą,

ir pasiūlyme pateikiama:

- taisyklės, nustatančias OBD sistemos įdiegimą sunkiosiose transporto priemonėse nuo 2005 m. spalio 1 d. vadovaujantis šios direktyvos 4 straipsniu ir atitinkamais pakeitimais pagal Direktyvą 98/69/EB dėl keleivinių automobilių ir mažos keliamosios galios komercinių transporto priemonių išmetamųjų teršalų kiekio mažinimo,
- nuostatos dėl išmetamųjų teršalų kontrolės įtaisų patvarumo nuo 2005 m. spalio 1 d. vadovaujantis šios direktyvos 5 straipsniu,
- nuostatos, kaip užtikrinti eksploatuojamų transporto priemonių atitiktį pagal tipo patvirtinimo metodiką nuo 2005 m. spalio 1 d. pagal šios direktyvos 6 straipsnį, ekonominio efektyvumo požiūriu atsižvelgiant į bandymų, kuriais šių transporto priemonių varikliai bus bandomi, specifiškumą ir konkrečią informaciją, gautą iš OBD sistemų,
- teršalų, kurie dėl plataus naujų alternatyvių degalų rūšių įdiegimo šiuo metu neregamentuojami, atitinkamos ribos.

Iki 2001 m. gruodžio 31 d. Komisija pateikia ataskaitą apie pažangą derybose dėl viso pasaulio mastu suderinto bandymų ciklo.

Iki 2002 m. birželio 30 d. Komisija Europos Parlamentui ir Tarybai pateikia ataskaitą apie reikalavimus OBM sistemai. Remdamasi ataskaita, Komisija pateikia pasiūlymą, kad, prieš priemonėms įsigaliojant ne vėliau kaip nuo 2005 m. sausio 1 d., į jas būtų įtrauktos techninės specifikacijos ir atitinkami priedai, leidžiantys numatyti tokių OBM sistemų tipo patvirtinimą, kuris garantuotų bent lygiavertį OBD sistemų kontrolės lygį ir suderinamumą su jomis.

Ne vėliau kaip iki 2002 m. gruodžio 31 d. Komisija išnagrinėja taikomą technologiją, kad Europos Parlamentui ir Tarybai teikiamoje ataskaitoje, prie kurios prireikus pridėdami atitinkami pasiūlymai, galėtų patvirtinti 2008 m. privalomąjį NO_x standartą.

8 straipsnis

1. Valstybės narės priima įstatymus ir kitus teisės aktus, kurie, įsigalioję iki 2000 m. liepos 1 d., įgyvendina šią direktyvą. Apie tai jos nedelsdamos praneša Komisijai.

Valstybės narės, patvirtindamos šias priemones, daro jose nuorodą į šią direktyvą arba tokia nuoroda daroma jas oficialiai skelbiant. Nuorodos darymo tvarką nustato valstybės narės.

2. Valstybės narės pateikia Komisijai šios direktyvos taikymo srityje priimtų pagrindinių nacionalinės teisės aktų nuostatų tekstus.

9 straipsnis

Ši direktyva įsigalioja jos paskelbimo *Oficialiajame Europos Bendrijų leidinyje* dieną.

10 straipsnis

Ši direktyva skirta valstybėms narėms.

Priimta Briuselyje, 1999 m. gruodžio 13 d.

Europos Parlamento vardu

Tarybos vardu

Pirmininkas

Pirmininkas

N. FONTAINE

S. HASSI

PRIEDAS

TURINYS

	Psl.
PRIEDAS I	
TAIKYMO SRITIS, APIBRĖ IMAI IR SANTRUMPOS, PARAIŠKA PATVIRTINTI EB TIPĄ, SPECIFIKACIJOS IR BANDYMAI BEI GAMINIŲ ATITIKTIS	278
1. Taikymo sritis	278
2. Apibrėžimai ir santrumpos	278
3. Paraiška patvirtinti EB tipą	284
4. EB tipo patvirtinimas	285
5. Variklio ženklavimas	287
6. Specifikacijos ir bandymai	289
7. Įrengimas transporto priemonėje.....	291
8. Variklių šeima	291
9. Gaminių atitiktis	293
1 priedėlis	
Gaminių kokybės atitikties tikrinimo metodika, kai standartinis nuokrypis yra patenkinamas.....	296
2 priedėlis	
Gaminių kokybės atitikties tikrinimo metodika, kai standartinis nuokrypis yra nepatenkinamas ar jo nėra	298
3 priedėlis	
Gaminių kokybės atitikties tikrinimo gamintojo prašymu metodika.....	300
II PRIEDAS	
INFORMACINIS DOKUMENTAS	302
1 priedėlis.	
(Pirminio) variklio pagrindinės charakteristikos ir informacija, kaip daryti bandymą	303
1. Variklio aprašymas	303
2. Oro užterštumą mažinančios priemonės	304
3. Degalų padavimas	305
4. Vožtuvų reguliavimas	308
5. Uždegimo sistema (tik priverstinio uždegimo varikliams)	308
6. Variklio varoma įranga	308
7. Papildoma informacija apie bandymų sąlygas.....	309
8. Variklio charakteristikos	310
2 priedėlis.	
Variklių šeimos pagrindinės charakteristikos	312
1. Bendrieji parametrai	312
2. Variklių šeimos sąrašas	312
3 priedėlis.	
Pagrindinės variklių šeimos charakteristikos	314
1. Variklio aprašymas	314
2. Oro užteršimą mažinančios priemonės	315
3. Degalų padavimas	316
4. Vožtuvų reguliavimas	319
5. Uždegimo sistema (tik priverstinio uždegimo varikliams)	319
4 priedėlis.	
Su variklio susijusių transporto priemonės dalių charakteristikos	320

	Psl.
III PRIEDAS	321
BANDYMŲ METODIKA	321
1. Įvadas	321
2. Bandymų sąlygos	322
1 priedėlis. ESC ir ELR bandymų ciklai	324
1. Variklio ir dinamometro nustatomieji parametrai	324
2. ESC bandymo eiga	325
3. ELR bandymo eiga	327
4. Dujinių teršalų kiekio apskaičiavimas	329
5. Kietųjų dalelių išmetamuosiuose teršaluose apskaičiavimas	332
6. Dūmingumo verčių apskaičiavimas	334
2 priedėlis. ETC bandymo ciklas	336
1. Variklio darbo kartografavimo metodika	336
2. Etaloninio bandymo ciklo kūrimas	336
3. Išmetamųjų teršalų kiekio nustatymo bandymo eiga	337
4. Dujinių išmetamųjų teršalų kiekio apskaičiavimas	341
5. Kietųjų dalelių išmetamuosiuose teršaluose kiekio apskaičiavimas (tik dyzeliniams varikliams)	345
3 priedėlis. ETC dinamometrinis grafikas	347
4 priedėlis. Matavimo ir ėminių ėmimo metodikos	357
1. Įvadas	357
2. Dinamometro ir bandymų patalpos įranga	357
3. Dujinių komponentų kiekio nustatymas	358
4. Kietųjų dalelių kiekio nustatymas	360
5. Dūmingumo nustatymas	362
5 priedėlis. Kalibravimo metodika	364
1. Analizės prietaisų kalibravimas	364
2. CVS sistemos kalibravimas	370
3. Kietųjų dalelių matavimo sistemos kalibravimas	372
4. Dūmingumo matavimo įrangos kalibravimas	373
IV PRIEDAS	374
ETALONINIŲ DEGALŲ, SKIRTŲ PATVIRTINIMO BANDYMAMS IR GAMINIŲ ATITIKTIES TIKRINIMUI, TECHNINĖS CHARAKTERISTIKOS	374
1. Dyzelinas	374
2. Gamtinės dujos (NG)	375
3. Suskystintosios naftos dujos (LPG)	376
V PRIEDAS	377
ANALIZĖS IR ĖMINIŲ ĖMIMO SISTEMOS	377
1. Išmetamųjų teršalų kiekio nustatymas	377
2. Išmetamųjų dujų praskiedimas ir kietųjų dalelių kiekio nustatymas	384
3. Dūmingumo nustatymas	399
VI PRIEDAS	403
EB TIPO PATVIRTINIMO SERTIFIKATAS	403
VII PRIEDAS	405
SKAIČIAVIMO METODIKOS PAVYZDYS	405

BRĖ INIŲ RODYKLĖ

		Psl.
1 brėžinys	Bandymų ciklų specialieji apibrėžimai	280
2 brėžinys	Gaminių atitikties tikrinimo schema.....	295
3 brėžinys	ELR bandymo seka.....	328
4 brėžinys	NO _x kontrolinio taško interpoliavimas	331
5 brėžinys	ETC dinamometro režimas	356
6 brėžinys	NO _x konverterio veiksmingumo matavimo įtaiso schema	367
7 brėžinys	Neapdorotų išmetamųjų dujų CO, CO ₂ , NO _x , HC analizės sistemos schema, tik ESC ...	377
8 brėžinys	Praskiestų išmetamųjų dujų CO, CO ₂ , NO _x , HC analizės sistemos schema, ETC, ESC pasirinktinai	378
9 brėžinys	Metano analizės proceso schema (GC metodas)	381
10 brėžinys	Metano analizės proceso, naudojant metano atskyrklį (NMC), schema.	383
11 brėžinys	Dalies srauto praskiedimo sistema su izokinetinio ėminių ėmimo zonu ir dalies ėminio ėmimu (SB reguliavimas)	385
12 brėžinys	Dalies srauto praskiedimo sistema su izokinetinio ėminių ėmimo zonu ir dalies ėminio ėmimu (PB reguliavimas)	385
13 brėžinys	Dalies srauto praskiedimo sistema su CO ₂ ar NO _x koncentracijos matavimu ir dalies ėminio ėmimu	386
14 brėžinys	Dalies srauto praskiedimo sistema su CO ₂ koncentracijos matavimu, anglies kiekio balansu ir viso ėminio ėmimu	386
15 brėžinys	Dalies srauto praskiedimo sistema su vienu Venturi, koncentracijos matavimu ir dalies ėminio ėmimu	387
16 brėžinys	Dalies srauto praskiedimo sistema su dviem Venturi ar dviem diafragmomis, koncentracijos matavimu ir dalies ėminio ėmimu	388
17 brėžinys	Dalies srauto praskiedimo sistema su daugiavamzdžiu dalikliu, koncentracijos matavimu ir dalies ėminio ėmimu	389
18 brėžinys	Dalies srauto praskiedimo sistema su srauto reguliavimu ir viso ėminio ėmimu	390
19 brėžinys	Dalies srauto praskiedimo sistema su srauto reguliavimu ir dalies ėminio ėmimu	390
20 brėžinys	Viso srauto praskiedimo sistema	394
21 brėžinys	Kietųjų dalelių ėminių ėmimo sistema	397
22 brėžinys	Dvigubo praskiedimo sistema (tik viso srauto sistema)	397
23 brėžinys	Viso srauto dūmų matuoklis	400
24 brėžinys	Dalies srauto dūmų matuoklis	401

LENTELIŲ RODYKLĖ

		Psl.
1 lentelė	Ribinės vertės — ESC ir ELR bandymai	290
2 lentelė	Ribinės vertės — ETC bandymas	290
3 lentelė	1 priedėlio imties sudarymo plano teigiamo ir neigiamo sprendimų ribinės vertės	297
4 lentelė	2 priedėlio imties sudarymo plano teigiamo ir neigiamo sprendimų ribinės vertės	299
5 lentelė	3 priedėlio imties sudarymo plano teigiamo ir neigiamo sprendimų ribinės vertės	301
6 lentelė	Regresijos kreivės leistinieji nuokrypiai	340
7 lentelė	Taškai, kuriuos leidžiama pašalinti iš regresijos analizės	341
8 lentelė	Matavimo prietaisų tikslumas	357
9 lentelė	Rekomenduojamos filtro įkrovos	361

I PRIEDAS

**TAIKYMO SRITIS, APIBRĖ IMAI IR SANTRUMPOS, PARAIŠKA PATVIRTINTI EB TIPA,
SPECIFIKACIJOS, BANDYMAI IR GAMINIŲ ATITIKTIS**

1. TAIKYMO SRITIS

Ši direktyva taikoma visų motorinių transporto priemonių, kuriuose įrengti uždegimo suspaudimu varikliai, išmetamiesiems dujiniams ir kietųjų dalelių teršalams, visų motorinių transporto priemonių, kuriuose įrengti priverstinio uždegimo varikliai, kaip kurą naudojančios gamtinės dujos ar suskystintas naftos dujas (LPG), dujiniams teršalams, ir uždegimo suspaudimu bei priverstinio uždegimo varikliams, kaip nurodyta 1 straipsnyje, išskyrus N_1 , N_2 ir M_2 kategorijų transporto priemones, kurioms tipo patvirtinimas buvo išduotas pagal Tarybos direktyvą 70/220/EEC ⁽¹⁾ su paskutiniais pakeitimais, padarytais Komisijos direktyva 98/77/EB ⁽²⁾.

2. APIBRĖ IMAI SAŲOKOS IR SANTRUMPOS

Šioje direktyvoje:

- 2.1) „bandymų ciklas“ — tai seka bandymo taškų, atitinkančių tam tikrą apsisukimų dažnį ir sukimo momentą, kuriais turi dirbti variklis nusistovėjusiu režimu (ESC bandymas) ar pereinamaisiais režimais (ETC, ELR bandymas);
- 2.2) „variklio (variklių šeimos) patvirtinimas“ — tai variklio (variklių šeimos) tipo patvirtinimas dėl išmetamųjų dujinių ir kietųjų dalelių teršalų lygio;
- 2.3) „dyzelinis variklis“ — tai variklis, dirbantis pagal uždegimo suspaudimu principą;
- „dujinis variklis“ — tai variklis, kuris kaip degalus vartoja gamtines dujas (NG) ar suskystintas naftos dujas (LPG);
- 2.4) „variklio tipas“ — tai kategorija variklių, kurie nesiskiria tokiais pagrindiniais bruožais kaip variklio charakteristikos, apibrėžtos šios direktyvos II priede;
- 2.5) „variklių šeima“ — tai gamintojo vienai grupei priskirti varikliai, kurie dėl jų konstrukcijos, apibrėžtos šios direktyvos II priedo 2 priedėlio, turi panašias išmetamųjų teršalų charakteristikas; visi šeimos nariai turi atitikti išmetamųjų teršalų kiekiui taikomas ribines vertes;
- 2.6) „pirminis variklis“ — tai variklis, kuris iš variklių šeimos yra taip parinktas, kad jo išmetamųjų dujų charakteristikos atstovautų visos variklių šeimos charakteristikoms;
- 2.7) „dujiniai teršalai“ — tai anglies monoksidas, angliavandeniliai, išskyrus metaną (darant prielaidą, kad santykinis dyzeliniam kurui yra $CH_{1,85}$, LPG — $CH_{2,525}$ ir NG — $CH_{2,93}$ (NMHC)), metanas (darant prielaidą, kad NG atveju santykinis lygus CH_4) ir azoto oksidai, kurių kiekis išreiškiamas azoto dioksido (NO_2) ekvivalentiniu kiekiu;
- „kietųjų dalelių teršalai“ — tai yra bet kokia medžiaga, surinkta ant nurodytos filtruojančios medžiagos, prieš filtravimą išmetamuosius teršalus atskiedus švriu filtruotu oru, kad temperatūra būtų ne didesnė kaip 325 K (52 °C);
- 2.8) „dūmai“ — tai dyzelinio variklio išmetamajame sraute suspenduotos kietosios dalelės, kurios sugeria, atspindi ar laužia šviesą;

⁽¹⁾ OL L 76, 1970 4 6, p.1.

⁽²⁾ OL L 286, 1998 10 23, p.1.

- 2.9) „naudingoji galia“ — tai bandymų stende alkūninio veleno ar jo atitiktens gale galios vertė Europos Bendrijoje kW, išmatuota pagal EB taikomą galios matavimo metodą, kaip nustatyta Komisijos direktyvoje 80/1269/EEB⁽¹⁾ su paskutiniaisiais pakeitimais, padarytais Direktyva 97/21/EB⁽²⁾ ;
- 2.10) „pareikštoji didžiausia galia (P_{max})“ — tai didžiausia galios vertė Europos Bendrijoje kW (naudingoji galia), kurią nurodė gamintojas savo paraiškoje patvirtinti tipą;
- 2.11) „apkrovos procentinė dalis“ — tai didžiausio sukimo momento dalis tam tikram apsisukimų dažniui;
- 2.12) „ESC bandymas“ — tai pagal šio priedo 6.2 punktą taikomas 13 bandymų ciklas nusistovėjusiu režimu;
- 2.13) „ELR bandymas“ — tai pagal šio priedo 6.2 punktą taikomas bandymų ciklas, kurį sudaro seka apkrovos pakopų, nekeičiant variklio apsisukimų dažnio;
- 2.14) „ETC bandymas“ — tai pagal šio priedo 6.2 punktą taikomas bandymų ciklas, kurį sudaro 1 800 sekundės trukmės pereinamųjų režimų;
- 2.15) „variklio darbinis apsisukimų dažnis“ — tai eksploatacijos metu dažniausiai taikomas variklio apsisukimų dažnio intervalas, kuris yra tarp mažo ir didelio apsisukimų dažnių, kaip nustatyta šios direktyvos III priede;
- 2.16) „mažas apsisukimų dažnis (n_{100})“ — tai mažiausias apsisukimų dažnis, kuriame gaunama 50 % pareikštosios didžiausios galios;
- 2.17) „didelis apsisukimų dažnis (n_{70})“ — tai didžiausias variklio apsisukimų dažnis, kuriame gaunama 70 % pareikštosios didžiausios galios;
- 2.18) „variklio A, B ir C apsisukimų dažniai“ — tai bandymų dažniai variklio darbinių dažnių intervale, kuriuos reikia taikyti darant ESC ir ELR bandymus, kaip nustatyta šios direktyvos III priedo 1 priedėlyje;
- 2.19) „kontrolinė sritis“ — tai sritis tarp A ir C variklio dažnių ir nuo 25 iki 100 % apkrovos;
- 2.20) „etaloninis apsisukimų dažnis (n_{ref})“ — tai 100 % apsisukimų dažnio vertė, taikytina denormalizuojant ETC bandymo santykinius apsisukimų dažnius, kaip nustatyta šios direktyvos III priedo 2 priedėlyje;
- 2.21) „dūmų matuoklis“ — tai prietaisas, dūmų dalelių neskaidrumui matuoti, taikant šviesos gesimo principą;
- 2.22) „Gamtinių dujų sudėties diapazonas“ — tai vienas iš H ar L diapazonų, apibrėžtų Europos standarte EN 437, nustatytame 1993 m. lapkričio mėn.;
- 2.23) „pritaikomumas“ — tai bet koks variklio reguliavimo būdas, leidžiantis palaikyti pastovų oro ar kuro santykį;
- 2.24) „perkalibravimas“ — tai tikslus NG variklio reguliavimas norint užtikrinti tas pačias eksploataavimo charakteristikas (galią, kuro suvartojimą) kitame gamtinių dujų sudėties intervale;
- 2.25) „Wobbe indeksas (apatinis Wl ; ar viršutinis Wu)“ — tai dujų tūrio vieneto atitinkamos kaloringumo vertės ir kvadratinės šaknies iš jų santykinio tankio tomis pačiomis etalonišomis sąlygomis santykis

$$W = H_{dujų} \times \sqrt{\rho_{oro} / \rho_{dujų}}$$

(¹) OL L 375, 1980 12 31, p. 46.

(²) OL L 125, 1997 5 16, p. 31.

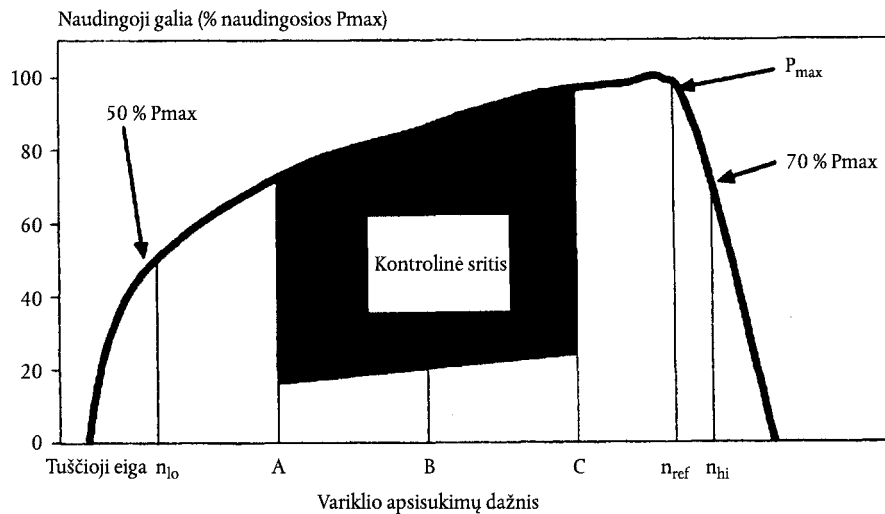
- 2.26) „ λ poslinkio faktorius (S_λ)“ — tai matematinė išraiška, aprašanti variklio reguliavimo sistemos reikiamą lankstumą keičiant perteklinio oro santykį λ , jei variklio vartojamo dujinio kuro sudėtis skiriasi nuo gryno metano (kaip skaičiuoti S_λ , žr. VII priedą);
- 2.27) „EEV“ — tai nekenksmingumo aplinkai požiūriu patobulinta transporto priemonė, t. y. transporto priemonė, varoma varikliu, atitinkančiu leistinas išmetamųjų teršalų kiekio ribines vertes, pateiktas šio priedo 6.2.1 punkto lentelių C eilutėse;
- 2.28) „išderinimo įtaisas“ (Defeat Device) yra bet koks variklio ar transporto priemonės konstrukcijos elementas, matuojantis ar nustatantis transporto priemonės greitį, variklio apsisukimų dažnį, įjungtą pavarą, temperatūrą, slėgį išsiurbimo kolektoriuje ar bet kurią kitą parametą siekiant įjungti, pakeisti, sulėtinti ar išjungti bet kuri išmetamųjų teršalų kiekio reguliavimo sistemos komponentą, kad išmetamųjų teršalų kiekio reguliavimo sistemos efektyvumas sumažėtų tokiais sąlygomis, kokios yra transporto priemonę įprastai eksploatuojant.

Toks įtaisas nebus laikomas išderinimo įtaisu, jei:

- tokio įtaiso būtinumas yra pateisinamas, jei, norint variklį laikinai apsaugoti nuo kintančių eksploataavimo sąlygų, kai jis galėtų būti sugadintas ar prastai veikti, tam pačiam tikslui pasiekti nėra kitų tinkamų priemonių, kurios nemažintų išmetamųjų teršalų kiekio reguliavimo sistemos efektyvumo,
- įtaisas veikia tik tuomet, kai jo reikia varikliui paleisti ir (ar) pašildyti, ir tam pačiam tikslui pasiekti nėra jokių kitų priemonių, kurios nemažintų išmetamųjų teršalų kiekio reguliavimo sistemos efektyvumo.

1 brėžinys

Bandymų ciklų specialieji apibrėžimai



2.29. Simboliai ir santrumpos

2.29.1. Bandymų parametrų simboliai

Simbolis	Vienetas	Terminasm
A_P	m^2	Izokinetinio ėminių ėmimo zondo skerspjūvio plotas
A_T	m^2	Išmetamojo vamzdžio skerspjūvio plotas
CE_E	–	Efektyvumas pagal etaną
CE_M	–	Efektyvumas pagal metaną
Cl	–	1 anglies atomų turinčio angliavandenilio kiekiui ekvivalentiškas angliavandenilio kiekis

Simbolis	Vienetas	Terminasm
conc	ppm/tūrio %	Koncentraciją žymintis apatinis indeksas
D ₀	m ³ /s	PDP kalibravimo funkcijos atkarpa Y ašyje
DF	–	Praskiedimo faktorius
D	–	Besselio funkcijos konstanta
E	–	Besselio funkcijos konstanta
E _Z	g/kWh	Interpoliuotas NO _x išmetamųjų teršalų kiekis kontroliniame taške
f _a	–	Laboratorijos atmosferos faktorius
f _c	s ⁻¹	Besselio filtro ribinis dažnis
F _{FH}	–	Degalams būdingas faktorius drėgnų dujų koncentracijai apskaičiuoti pagal sausų dujų koncentraciją
F _S	–	Stechiometrinis koeficientas
G _{AIRW}	kg/h	Įsiurbiamo oro masės srautas, skaičiuojama drėgnam orui
G _{AIRD}	kg/h	Įsiurbiamo oro masės srautas, skaičiuojama sausam orui
G _{DILW}	kg/h	Skiedimo oro masės srautas, skaičiuojama drėgnam orui
G _{EDFW}	kg/h	Praskiestų išmetamųjų dujų ekvivalentiškas masės srautas, skaičiuojama drėgnoms dujoms
G _{EXHW}	kg/h	Išmetamųjų dujų masės srautas, skaičiuojama drėgnoms dujoms
G _{FUEL}	kg/h	Degalų masės srautas
G _{TOTW}	kg/h	Praskiestų išmetamųjų dujų masės srautas, skaičiuojama drėgnoms dujoms
H	MJ/m ³	Kaloringumas
H _{REF}	g/kg	Etaloninė absoliučiosios drėgmės vertė (10,71 g/kg)
H _a	g/kg	Įsiurbiamo oro absoliučioji drėgmė
H _d	g/kg	Skiedimo oro absoliučioji drėgmė
HTCRAT	mol/mol	Vandenilio ir anglies molinis santykis
i	–	Atskirą režimą žymintis indeksas
K	–	Besselio konstanta
k	m ⁻¹	Šviesos sugerties faktorius
K _{H,D}	–	NO _x drėgnio pataisos faktorius dyzeliniam varikliui
K _{H,G}	–	NO _x drėgnio pataisos faktorius dujiniam varikliui
K _V		Ribinio srauto Venturi (CFV) kalibravimo funkcija
K _{W, a}	–	Įsiurbiamo oro drėgnio pataisos faktorius

Simbolis	Vienetas	Terminasm
$K_{W, d}$	–	Praskiedimo oro drėgnio pataisos faktorius
$K_{W, e}$	–	Praskiestų išmetamųjų dujų drėgnio pataisos faktorius
$K_{W, r}$	–	Neapdorotų išmetamųjų dujų drėgnio pataisos faktorius
L	%	Bandomojo variklio sukimo momento dalis nuo didžiausio sukimo momento, išreikšta procentais
L_a	m	Efektyvusis optinio kelio ilgis
m		Tūrinio siurblio (PDP) kalibravimo funkcijos kampinis koeficientas
mass	g/h ar g	Išmetamųjų teršalų masės srautą žymintis indeksas
M_{DIL}	kg	Per kietųjų dalelių ėminio ėmimo filtrus pratekėjusio praskiedimo oro ėminio masė
M_d	mg	Kietųjų dalelių, surinktų praskiedimo ore, masė
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_{SAM}		Per kietųjų dalelių ėminio ėmimo filtrus pratekėjusio praskiesto išmetamųjų dujų ėminio masė
M_{SEC}	kg	Antrinio praskiedimo oro masė
M_{TOTW}	kg	Pastovaus tūrio praskiestų drėgnų išmetamųjų dujų ėminio (CVS — <i>constant volume sampling</i>), paimto per bandymo ciklą, bendra masė
$M_{TOTW, i}$	kg	Momentinė drėgnų išmetamųjų dujų masė taikant CVS
N	%	Neskaidrumas
N_p	–	Bendras PDP apsisukimų skaičius per ciklą
$N_{p, i}$	–	PDP apsisukimų skaičius per laiko atkarpą
n	min ⁻¹	Variklio apsisukimų dažnis
n_p	s ⁻¹	PDP apsisukimų dažnis
n_{hi}	min ⁻¹	Didelis variklio apsisukimų dažnis
n_{lo}	min ⁻¹	Mažas variklio apsisukimų dažnis
n_{ref}	min ⁻¹	Etaloninis variklio apsisukimų dažnis ETC bandymui
p_a	kPa	Variklio išsiurbiamo oro sočiųjų garų slėgis
p_A	kPa	Absoliutus slėgis
p_B	kPa	Bendras atmosferinis slėgis

Simbolis	Vienetas	Terminasm
P_d	kPa	Praskiedimo oro sočiųjų garų slėgis
P_s	kPa	Sauso oro atmosferinis slėgis
P_1	kPa	Slėgio sumažėjimas siurblio išsiurbiamojoje angoje
$P(a)$	kW	Bandymui įrengiamų pagalbinių įrenginių suvartota galia
$P(b)$	kW	Bandymui nuimamų pagalbinių įrenginių suvartota galia
$P(n)$	kW	Nepataisytoji naudingoji galia
$P(m)$	kW	Bandymų stende išmatuota galia
Ω	–	Besselio konstanta
Q_s	m^3/s	CVS tūrinis srautas
q	–	Praskiedimo santykis
r	–	Izokinetinio zondo ir išmetimo vamzdžio skerspjūvio plotų santykis
R_a	%	Išsiurbiamo oro santykinis drėgnis
R_d	%	Praskiedimo oro santykinis drėgnis
R_f	–	Liepsnos jonizacinio detektoriaus (FID) atsako faktorius
ρ	kg/m^3	Tankis
S	kW	Dinamometro nustatomieji parametrai
S_i	m^{-1}	Momentinė dūmingumo vertė
S_λ	–	λ -poslinkio faktorius
T	K	Absoliučioji temperatūra
T_a	K	Išsiurbiamo oro absoliučioji temperatūra
t	s	Matavimo trukmė
t_e	s	Elektrinio atsako trukmė
t_f	s	Filtro atsako trukmė Besselio funkcijai
t_p	s	Fizikinio atsako trukmė
Δt	s	Laiko atkarpa tarp dviejų vienas paskui kitą daromų dūmingumo matavimų (= 1/ ėminių ėmimo dažnio)
Δt_i	s	Momentinio CFV srauto laiko atkarpa
τ	%	Dūmų šviesos praleidimo koeficientas
V_o	m^3/rev	PDP tūrinis srautas tikrosiomis sąlygomis
W	–	Wobbe indeksas
W_{act}	kWh	Tikrasis ciklo darbas darant ETC bandymą

Simbolis	Vienetas	Terminasm
W_{ref}	kWh	Etaloninis ciklo darbas durant ETC bandymą
WF	–	Svorinis koeficientas
WF_E	–	Efektyvusis svorinis faktorius
X_0	m^3/aps	PDP tūrinio srauto kalibravimo funkcija
Y_i	m^{-1}	1 s Besselio suvidurkinta dūmingumo vertė

2.29.2. Cheminių komponentų simboliai

CH_4	metanas
C_2H_6	etanas
C_3H_8	propanas
CO	anglies monoksidas
DOP	dioktilftalatas
CO_2	anglies dioksidas
HC	angliavandeniliai
NMHC	angliavandeniliai, išskyrus metaną
NO_x	azoto oksidai
NO	azoto monoksidas
NO_2	azoto dioksidas
PT	kietosios dalelės

2.29.3. Santrumpos

CFV	ribinio srauto Venturi debitmatis
CLD	chemiluminescencinis detektorius
ELR	europinis atsako į apkrovą bandymas
ESC	europinis bandymas taikant nusistovėjusių režimų ciklą
ETC	europinis bandymas taikant pereinamųjų režimų ciklą
FID	liepsnos jonizacinis detektorius
GC	dujų chromatografas
HCLD	šildomas chemiluminescencinis detektorius
HFID	šildomas liepsnos jonizacinis detektorius
LPG	suskystintos naftos dujos
NDIR	nedisperguojantis infraraudonasis analizatorius
NG	gamtinės dujos
NMC	metano skyriklis

3. PARAIŠKA PATVIRTINTI EB TIPĄ

3.1. Paraiška patvirtinti variklio EB tipą ar variklių šeimą atskiru techniniu vienetu

3.1.1. Paraišką patvirtinti variklio tipą ar variklių šeimą dėl dyzelinių variklių išmetamųjų dujinių ir kietųjų dalelių teršalų lygio ir dėl dujų variklių dujinių teršalų lygio pateikia transporto priemonės gamintojas ar jo tinkamai įgaliotas atstovas.

3.1.2. Prie jos trimis egzemplioriais turi būti pridėti toliau minimi dokumentai ir šios detalės:

3.1.2.1) variklio tipo ar, jei tinka, variklių šeimos aprašymas, apimantis šios direktyvos II priede nurodytas detales, kurios atitinka Direktyvos 70/156/EEB 3 ir 4 straipsnių reikalavimus.

3.1.3. Techninei tarnybai, atsakingai už 6 skirsnyje apibrėžtų patvirtinimo bandymų darymą, turi būti pristatytas variklis, atitinkantis II priede aprašytas „variklio tipą“ ar „pirminio variklio“ charakteristikas.

3.2. **Paraiška patvirtinti EB transporto priemonės tipą dėl jos variklio**

3.2.1. Paraišką patvirtinti transporto priemonės tipą dėl jos dyzelinio variklio ar variklių šeimos išmetamųjų dujinių ir kietųjų dalelių teršalų lygio ir dėl jos dujų variklio ar variklių šeimos išmetamųjų dujinių teršalų lygio pateikia transporto priemonės gamintojas ar jo tinkamai įgaliotas atstovas.

3.2.2. Prie jos trimis egzemplioriais turi būti pridėti toliau minimi dokumentai ir šios detalės:

3.2.2.1) transporto priemonės tipo, su varikliu susijusių dalių ir variklio tipo ar, jei tinka, variklių šeimos aprašymas, apimantis detales, nurodytas šios direktyvos II priede, kartu su dokumentais, kurių reikalaujama pagal Direktyvos 70/156/EEB 3 straipsnį.

3.3. **Paraiška patvirtinti EB transporto priemonės su patvirtintu varikliu tipą**

3.3.1. Paraišką patvirtinti transporto priemonės tipą dėl patvirtinto jos dyzelinio variklio ar variklių šeimos išmetamųjų dujinių ir kietųjų dalelių teršalų lygio ir dėl patvirtinto jos dujų variklio ar variklių šeimos išmetamųjų dujinių teršalų lygio pateikia transporto priemonės gamintojas ar jo tinkamai įgaliotas atstovas.

3.3.2. Prie jos trimis egzemplioriais turi būti pridėti toliau minimi dokumentai ir šios detalės:

3.3.2.1) transporto priemonės tipo ir su varikliu susijusių dalių aprašymas, apimantis, jei tinka, šios direktyvos II priede nurodytas detales, ir variklio ar variklių šeimos, jei tinka, kaip transporto priemonės tipo atskirai įrengto techninio agregato, EB tipo patvirtinimo sertifikato (VI priedas) kopija kartu su dokumentais, kurių reikalaujama pagal Direktyvos 70/156/EEB 3 straipsnį.

4. EB TIPO PATVIRTINIMAS

4.1. **Universalus EB tipo patvirtinimo dėl degalų išdavimas**

Universalus EB tipo patvirtinimas dėl degalų išduodamas, jei vykdomi šie reikalavimai:

4.1.1. Jei vartojamas dyzelinas, pirminis variklis šios direktyvos reikalavimus atitinka vartodamas IV priede nurodytus etaloninius degalus.

4.1.2. Jei vartojamos gamtinės dujos, turi būti parodytas pirminio variklio sugebėjimas prisitaikyti prie bet kokios sudėties kuro, galinčio pasitaikyti rinkoje. Gamtinės dujos paprastai būna dviejų tipų — didelio kaloringumo degalai (H dujos) ir mažo kaloringumo degalai (L dujos), tačiau su didele sklaida abiejuose diapazonuose; gerokai skiriasi jų Wobbe indeksas, rodantis energijos atsargą, ir λ poslinkio faktorius (S_{λ}). Formulės Wobbe indeksui ir S_{λ} apskaičiuoti pateiktos 2.25 ir 2.26 punktuose. Etaloninių degalų sudėtis atspindi šių parametrų kitimus.

Pirminis variklis turi atitikti šios direktyvos reikalavimus, kai vartojamos etaloninių degalų rūšys G20 ir G25, apibrėžtos IV priede, be jokio kuro tiekimo reguliavimo tarp dviejų bandymų. Tačiau keičiant degalus leidžiama daryti vieną prisitaikymo bandymą be matavimo pagal vieną ETC ciklą. Prieš bandymą pirminis variklis turi būti pašildomas, taikant III priedo 2 priedėlio 3 punkte pateiktą metodiką.

4.1.3. Jei variklis vartoja gamtines dujas, automatiškai prisitaikydamas prie H dujų diapazono ir prie L dujų diapazono, ir perėjimui nuo H diapazono prie L diapazono naudojamas jungiklis, pirminis variklis kiekvienoje jungiklio padėtyje turi būti bandomas su dviem atitinkamomis etaloninių degalų rūšimis, nurodytomis IV priede kiekvienam diapazonui. H dujų diapazone yra G20 (degalai 1) ir G23 (degalai 2) kuro rūšys, L dujų diapazone — G23 (degalai 1) ir G25 (degalai 2). Pirminis variklis turi atitikti šios direktyvos reikalavimus abiejose jungiklio padėtyse be jokio papildomo degalų padavimo reguliavimo tarp dviejų bandymų kiekvienoje jungiklio padėtyje. Tačiau keičiant degalus leidžiama daryti vieną prisitaikymo bandymą be matavimo pagal vieną ETC ciklą. Prieš bandymą pirminis variklis turi būti pašildomas taikant III priedo 2 priedėlio 3 punkte pateiktą metodiką.

4.1.3.1. Gamintojo prašymu variklis gali būti bandomas su trečiasiais degalais (degalai 3), jei jo λ poslinkio faktorius (S_{λ}) yra tarp G20 ir G25 degalų rūšių, pvz., degalai 3 yra rinkoje parduodami degalai. Šio bandymo rezultatai gali būti pagrindas gaminių atitiktčiai vertinti.

- 4.1.3.2. Teršalams gautų rezultatų santykis „r“ kiekvienam teršalui nustatomas taip:

$$r = \frac{\text{išmetamųjų teršalų rezultatas etaloniniams degalams 2}}{\text{išmetamųjų teršalų rezultatas etaloniniams degalams 1}}$$

ar

$$r_a = \frac{\text{išmetamųjų teršalų rezultatas etaloniniams degalams 2}}{\text{išmetamųjų teršalų rezultatas etaloniniams degalams 3}}$$

ir

$$r_b = \frac{\text{išmetamųjų teršalų rezultatas etaloniniams degalams 1}}{\text{išmetamųjų teršalų rezultatas etaloniniams degalams 3}}$$

- 4.1.4. Jei yra vartojamos LPG, turi būti parodytas pirminio variklio sugebėjimas prisitaikyti prie bet kokios sudėties degalų, galinčių pasitaikyti rinkoje. Vartojant LPG įvairiai kinta C₃/C₄ santykis. Šiuos svyravimus atspindi etaloninių degalų rūšys. Pirminis variklis turi atitikti išmetamųjų teršalų reikalavimus, kai vartojamos etaloninių degalų A ir B rūšys, nurodytos IV priede, be jokio degalų tiekimo reguliavimo tarp dviejų bandymų. Tačiau keičiant degalus leidžiama daryti vieną prisitaikymo bandymą be matavimo pagal vieną ETC ciklą. Prieš bandymą pirminis variklis turi būti pašildomas taikant III priedo 2 priedėlio 3 punkte pateiktą metodiką.

- 4.1.4.1. Teršalams gautų rezultatų santykis „r“ kiekvienam teršalui nustatomas taip:

$$r = \frac{\text{išmetamųjų teršalų rezultatas etaloniniams degalams 2}}{\text{išmetamųjų teršalų rezultatas etaloniniams degalams 1}}$$

4.2. EB tipo patvirtinimo ribotam degalų diapazonui išdavimas

Šiuolaikinis technikos lygis neleidžia liesas gamtines dujas vartojančių variklių paversti prie degalų prisitaikančiais varikliais. Tačiau šie varikliai pranašesni tuo, kad jie yra našesni ir susidaro mažesnis CO₂ kiekis. Jei vartotojas yra garantuotas, kad gaus vienodos sudėties degalus, jis gali pasirinkti liesas dujas vartojantį variklį. Tokiems varikliams gali būti išduotas patvirtinimas su degalų rūšies apribojimu. Tarp-tautinio derinimo požiūriu būtų naudinga, kad tokios rūšies varikliui būtų išduotas tarptautinis patvirtinimas. Tokiu atveju reikėtų, kad būtų vienodi apribotų degalų variantai, išskyrus degalų tiekimo sistemos elektroninio reguliavimo bloko duomenų bazės turinį ir tokias degalų tiekimo sistemos dalis (pvz., purkštuvų antgalius), kurias reikia pritaikyti prie skirtingo degalų srauto.

EB tipo patvirtinimas ribotam degalų diapazonui išduodamas, jei įvykdomi šie reikalavimai:

- 4.2.1. *Patvirtinimas dėl išmetamųjų teršalų, išduotas varikliui, kuris vartoja gamtines dujas ir pagal kurio konstrukciją variklio darbas numatytas H ar L dujų diapazone*

Pirminis variklis turi būti bandomas su dviem atitinkamomis etaloninių degalų rūšimis, nurodytomis IV priede atitinkamam diapazonui. H dujų diapazonui yra G20 (degalai 1) ir G23 (degalai 2), L dujų diapazonui — G23 (degalai 1) ir G25 (degalai 2). Pirminis variklis turi atitikti šios direktyvos reikalavimus be jokio papildomo degalų tiekimo reguliavimo tarp dviejų bandymų. Tačiau keičiant degalus leidžiama daryti vieną prisitaikymo bandymą be matavimo pagal vieną ETC ciklą. Prieš bandymą pirminis variklis turi būti pašildomas taikant III priedo 2 priedėlio 3 punkte pateiktą metodiką.

- 4.2.1.1. Gamintojo prašymu variklis gali būti bandomas su trečiasiais degalais (degalai 3), jei jo λ poslinkio faktorius (S_λ) yra atitinkamai tarp G20 ir G23 ar G23 ir G25 degalų rūšių, pvz., degalai 3 yra rinkoje paroduodami degalai. Šio bandymo rezultatai gali būti pagrindas gaminių atitikčiai vertinti.

- 4.2.1.2. Teršalams gautų rezultatų santykis „r“ kiekvienam teršalui nustatomas taip:

$$r = \frac{\text{išmetamųjų teršalų rezultatas etaloniniams degalams 2}}{\text{išmetamųjų teršalų rezultatas etaloniniams degalams 1}}$$

arba

$$r_a = \frac{\text{išmetamųjų teršalų rezultatas etaloniniams degalams 2}}{\text{išmetamųjų teršalų rezultatas etaloniniams degalams 3}}$$

ir

$$r_b = \frac{\text{išmetamųjų teršalų rezultatas etaloniniams degalams 1}}{\text{išmetamųjų teršalų rezultatas etaloniniams degalams 3}}$$

- 4.2.1.3. Ant vartotojui tiekiamo variklio turi būti etiketė (žr. 5.1.5 punktą), nurodanti, kokiam dujų diapazonui variklis yra patvirtintas.
- 4.2.2. *Patvirtinimas dėl išmetamųjų teršalų, išduotas varikliui, kuris vartoja gamtines dujas ar LPG ir pagal kurio konstrukciją numatyta naudoti tam tikros sudėties degalus*
- 4.2.2.1. Pirminis variklis turi atitikti išmetamųjų teršalų reikalavimus, kai dujų varikliams naudojamos etaloninių degalų G20 ir G25 rūšys ar LPG varikliams etaloninių degalų A ir B rūšys, apibrėžtos IV priede. Tarp bandymų leidžiama tiksliai reguliuoti degalų tiekimo sistemą. Šis tikslus reguliavimas — tai naujas degalų tiekimo duomenų bazės kalibravimas be jokio pagrindinės reguliavimo strategijos ar pagrindinės duomenų sandaros keitimo. Jei būtina, leidžiama keisti dalis, kurios yra tiesiogiai susietos su degalų srauto dydžiu (pvz., purkštuvų antgalius).
- 4.2.2.2. Jei to pageidauja gamintojas, variklis gali būti bandomas su etaloninių degalų rūšimis G20 ir G23, ar G23 ir G25, tokiu atveju tipo patvirtinimas galioja atitinkamai tik H dujų diapazonui ar L dujų diapazonui.
- 4.2.2.3. Ant vartotojui tiekiamo variklio turi būti etiketė (žr. 5.1.5 punktą), nurodanti, kokiai dujų sudėčiai variklis yra sukalibruotas.

4.3. **Variklių šeimos nario patvirtinimas dėl išmetamųjų teršalų**

- 4.3.1. Išskyrus 4.3.2 punkte minimą atvejį, pirminio variklio patvirtinimas be tolesnio bandymo turi būti išplėstas visiems variklių šeimos nariams visoms degalų sudėtims, kurioms buvo patvirtintas pirminis variklis (kai yra 4.2.2 punkte aprašytas variklis) ar tam pačiam degalų rūšių diapazonui (kai yra 4.1 ar 4.2 punktuose aprašyti varikliai), kuriam buvo patvirtintas pirminis variklis.
- 4.3.2. *Antrinio bandymo variklis*

Jei patvirtinant variklio tipą ar transporto priemonę dėl jos variklio, kuris priklauso variklių šeimai, patvirtinimą išduodanti institucija nustato, kad pagal pasirinktą pirminį variklį pateikta paraiška nevisiškai atstovauja visai variklių šeimai, apibrėžtai I priedo 1 priedėlyje, patvirtinimą išduodanti institucija gali pasirinkti ir per etaloninį bandymą išbandyti kitą bei, jei būtina, papildomą variklį.

4.4. **Tipo patvirtinimo sertifikatas**

Kartu su 3.1, 3.2 ir 3.3 punktuose nurodytais tipo patvirtinimais turi būti išduodamas sertifikatas, atitinkantis VI priede nurodytą pavyzdį.

5. VARIKLIO ENKLINIMAS

- 5.1. Ant variklio, patvirtinto kaip techninis agregatas, turi būti:
- 5.1.1 variklio gamintojo prekės ženklas ar firmos pavadinimas;

- 5.1.2) gamintojo komercinis aprašymas;
- 5.1.3) EB tipo patvirtinimo numeris ir prieš jį aiškiai užrašyta(-os) raidė(-ės) ar skaičius(-iai), kurie žymi tipo patvirtinimą išdavusią valstybę ⁽¹⁾;
- 5.1.4) jei tai NG variklis, tai po EB tipo patvirtinimo numerio turi būti vienas iš šių ženklų:
- H, jei variklis buvo patvirtintas ir kalibruotas H dujų diapazonui,
 - L, jei variklis buvo patvirtintas ir kalibruotas L dujų diapazonui,
 - HL, jei variklis buvo patvirtintas ir kalibruotas abiem, H ir L, dujų diapazonams,
 - H_v, jei variklis buvo patvirtintas ir kalibruotas tam tikrai dujų sudėčiai H dujų diapazone ir gali būti pertvarkytas kitoms tam tikros sudėties dujoms H dujų diapazone, tiksliai reguliuojant variklio kuro padavimą,
 - L_v, jei variklis buvo patvirtintas ir kalibruotas tam tikrai dujų sudėčiai L dujų diapazone ir gali būti pertvarkytas kitoms tam tikros sudėties dujoms L dujų diapazone, tiksliai reguliuojant variklio degalų tiekimą,
 - HL_v, jei variklis buvo patvirtintas ir kalibruotas tam tikrai dujų sudėčiai H dujų diapazone arba L dujų diapazone ir gali būti pertvarkytas kitoms tam tikros sudėties dujoms H dujų diapazone arba L dujų diapazone, tiksliai reguliuojant variklio degalų padavimą.
- 5.1.5. *Etiketės*
- Jei NG ir LPG vartojantis variklis turi tipo patvirtinimą su degalų diapazono apribojimu, taikomos šios etiketės:
- 5.1.5.1. *Turinys*
- Turi būti pateikta ši informacija:
- Jei taikomas 4.2.1.3 punktas, etiketėje nurodoma: „EKSPLOATUOTI TIK SU H DIAPAZONO GAMTINĖMIS DUJOMIS“. Jei tinka, raidė „H“ yra pakeičiama raide „L“.
- Jei taikomas 4.2.2.3 punktas, „EKSPLOATUOTI TIK SU GAMTINĖMIS DUJOMIS SPECIFIKACIJOS...“ ar „EKSPLOATUOTI TIK SU SUSKYSTINTOMIS NAFTOS DUJOMIS SPECIFIKACIJOS...“, kaip tinka. Turi būti pateikta visa informacija, nurodyta atitinkamoje(-ose) IV priedo lentelėje(-ėse), kartu su variklio gamintojo nurodytomis atskiromis sudedamosiomis dalimis ir ribomis.
- Raidės ir skaičiai turi būti bent 4 mm aukščio.
- Pastaba:*
- Jei tokiam ženklavimui trūksta vietos, galima naudoti supaprastintą kodą. Tokiu atveju bet kuriam degalui į baką pilančiam, variklį ir jo priedus prižiūrinčiam ar remontuojančiam asmeniui, taip pat suinteresuotoms valdžios institucijoms turi būti lengvai suprantamos aiškinamosios pastabos, kuriose būtų pirmiau nurodyta informacija. Tokių aiškinamųjų pastabų vietą ir turinį tarpusavio susitarimu nustato variklio gamintojas ir patvirtinimą išduodanti institucija.
- 5.1.5.2. *Savybės*
- Etiketės turi būti patvarios visą variklio eksploatavimo laiką. Etiketės turi būti aiškiai įskaitomos ir jose parašytos raidės ir skaičiai turi būti neištrinami. Be to, etiketės turi būti taip pritvirtintos, kad jų tvirtinimo priemonė būtų patvari visą variklio eksploatavimo laiką ir etiketės negalėtų būti pašalintos jų nesudardant ar nesudarkant.

⁽¹⁾ 1 = Vokietija, 2 = Prancūzija, 3 = Italija, 4 = Nyderlandų Karalystė, 5 = Švedija, 6 = Belgija, 9 = Ispanija, 11 = Jungtinė Karalystė, 12 = Austrija, 13 = Liuksemburgas, 16 = Norvegija, 17 = Suomija, 18 = Danija, 21 = Portugalija, 23 = Graikija, FL = Lichtenšteinas, IS = Islandija, IRL = Airija.

5.1.5.3. Vieta

Etiketės turi būti tvirtinamos ant variklio dalies, be kurios jis negali normaliai dirbti ir kurios paprastai netenka keisti visą variklio eksploatavimo laiką. Be to, šios etiketės turi būti tokioje vietoje, kad variklį sukomplektavus visą variklio darbui reikalingą įrangą ir pagalbinius įtaisus galėtų lengvai pamatyti paprastas žmogus.

5.2. Jei tai buvo paraiška gauti EB transporto priemonės tipo patvirtinimą dėl jos variklio, šalia degalų įpylimo angos dar turi būti toks žymėjimas, koks yra nurodytas 5.1.5 punkte.

5.3. Jei tai buvo paraiška gauti EB transporto priemonės su patvirtintu varikliu tipo patvirtinimą, šalia degalų įpylimo angos dar turi būti toks žymėjimas, koks yra nurodytas 5.1.5 punkte.

6. SPECIFIKACIJOS IR BANDYMAI

6.1. Bendrosios nuostatos

Komponentai, galintys veikti dyzelinių variklių išmetamuosius dujinius ir kietųjų dalelių teršalus ir dujinių variklių išmetamuosius dujinius teršalus, turi būti taip suprojektuoti, sukonstruoti ir surinkti, kad variklis normaliomis eksploatavimo sąlygomis atitiktų šios direktyvos nuostatas.

6.1.1. Naudoti išderinimo įtaisą ir (ar) taikyti neracionalią išmetamųjų teršalų kiekio reguliavimo strategiją draudžiama. Jei tipo patvirtinimą išduodanti institucija įtaria, kad transporto priemonės tipui tam tikromis darbo sąlygomis naudojamas(-i) išderinimo įtaisas(-ai) ir (ar) taikoma kokia nors neracionali išmetamųjų teršalų kiekio reguliavimo strategija, tai jai pareikalavus gamintojas turi pateikti informaciją apie tokių įtaisų veikimą ir (ar) apie teršalų kiekio reguliavimo strategiją ir jų taikymo poveikį išmetamiesiems teršalams. Tokią informaciją turi sudaryti visų išmetamųjų teršalų kiekio reguliavimo komponentų aprašymas, degalų tiekimo reguliavimo sistemos logika, įskaitant sinchronizavimo būdus ir perjungimo taškus visiems darbo režimams. Ši informacija turi likti griežtai slapta ir nebūti pridėdama prie dokumentų, kurių reikalaujama pagal I priedo 3 punktą.

6.2. Išmetamųjų dujinių, kietųjų dalelių teršalų ir dūmingumo specifikacijos

Norint patvirtinti tipą pagal 6.2.1 punkto lentelių A eilutes, išmetamųjų teršalų kiekis turi būti nustatytas ESC ir ELR bandymais su įprastiniais dyzeliniais varikliais, įskaitant variklius su elektronine degalų įpurškimo įranga, išmetamųjų dujų recirkuliacija (EGR), ir (ar) oksidavimo katalizatoriais. Dyzeliniai varikliai, kuriuose įrengtos naujausios išmetamųjų teršalų papildomo apdorojimo sistemos, įskaitant NO_x katalizatorius ir (ar) kietųjų dalelių gaudykles, turi būti papildomai bandomi ETC bandymu.

Tipo patvirtinimo bandymams pagal 6.2.1 punkto lentelių B1 ar B2 eilutes arba C eilutes išmetamieji teršalai turi būti nustatyti ESC, ELR ir ETC bandymais.

Dujinių variklių išmetamieji dujiniai teršalai turi būti nustatyti ETC bandymu.

ESC ir ELR bandymų metodikos yra aprašytos III priedo 1 priedėlyje, ETC bandymo metodika — III priedo 2 ir 3 priedėliuose.

Bandyti pristatyto variklio išmetamųjų dujinių teršalų ir kietųjų dalelių teršalų, jei tinka, kiekis bei dūmingumo vertė, jei tinka, turi būti išmatuoti taikant III priedo 4 priedėlyje aprašytus metodus. V priede aprašytos rekomenduojamos dujinių teršalų analizės sistemos, rekomenduojamos kietųjų dalelių ėminių ėmimo sistemos ir rekomenduojama dūmingumo matavimo sistema.

Techninė tarnyba gali patvirtinti kitas sistemas ar analizatorius, jei nustatoma, kad atitinkamam bandymų ciklui gaunami lygiaverčiai rezultatai. Sistemos lygiavertiškumo nustatymas turi būti grindžiamas 7 (ar daugiau) ėminių porų koreliacijos tarp nagrinėjamos sistemos ir vienos iš šios direktyvos etaloninių sistemų tyrimu. Etalonine sistema išmetamiesiems kietųjų dalelių teršalams nustatyti pripažinta tik viso srauto praskiedimo sistema. „Rezultatais“ reikia laikyti ciklo išmetamųjų teršalų kiekio savitąją vertę. Koreliacijos bandymas turi būti daromas vienoje laboratorijoje, vienoje bandymų patalpoje ir su tuo pačiu varikliu, o dar geriau, jei bandymas daromas vienu metu. Lygiavertiškumo kriterijus apibrėžtas kaip

ėminių porų vidutinių verčių sutaptis $\pm 5\%$ tikslumu. Kad nauja sistema būtų pritaikyta direktyvoje, lygia-vertiškumo nustatymas turi būti pagrįstas pakartojamumo ir atkuriamumo apskaičiavimu, kaip aprašyta ISO 5725.

6.2.1. Ribinės vertės

Anglies monoksido, visų angliavandenilių, azoto oksidų ir kietųjų dalelių savitosios masės vertės, nustatytos darant ESC bandymą, ir dūmų neskaidrumo vertės, nustatytos darant ELR bandymą, turi būti ne didesnės kaip 1 lentelėje nurodyti kiekiai.

1 lentelė

Ribinės vertės — ESC ir ELR bandymai

Eilutė	Anglies monoksido (CO) masė g/kWh	Angliavandenilių (HC) masė g/kWh	Azoto oksidų (NO _x) masė g/kWh	Kietųjų dalelių (PT) masė g/kWh	Dūmingumas m ⁻¹
A (2000)	2,1	0,66	5,0	0,10 0,13 ⁽¹⁾	0,8
B1 (2005)	1,5	0,46	3,5	0,02	0,5
B2 (2008)	1,5	0,46	2,0	0,02	0,5
C (EEV)	1,5	0,25	2,0	0,02	0,15

⁽¹⁾ Varikliams, kurių vieno cilindro darbinis tūris yra mažesnis kaip 0,75 dm³ ir vardinis apsisukimų dažnis didesnis kaip 3 000 min⁻¹.

Dyzeliniais varikliams, kurie yra bandomi papildomai darant ETC bandymą, ir ypač dujiniais varikliams, anglies monoksido, angliavandenilių, išskyrus metaną, metano (jei tinka), azoto oksidų ir kietųjų dalelių (jei tinka) savitosios masės vertės turi būti ne didesnės kaip 2 lentelėje nurodyti kiekiai.

2 lentelė

Ribinės vertės — ETC bandymai ⁽¹⁾

Eilutė	Anglies monoksido (CO) masė g/kWh	Angliavandenilių, išskyrus metaną, (NMHC) masė g/kWh	Metano (CH ₄) masė ⁽²⁾ g/kWh	Azoto oksidų (NO _x) masė g/kWh	Kietųjų dalelių (PT) masė ⁽³⁾ g/kWh
A (2000)	5,45	0,78	1,6	5,0	0,16 0,21 ⁽⁴⁾
B1 (2005)	4,0	0,55	1,1	3,5	0,03
B2 (2008)	4,0	0,55	1,1	2,0	0,03
C (EEV)	3,0	0,40	0,65	2,0	0,02

⁽¹⁾ Sąlygos ETC bandymų priimtinumui tikrinti (žr. III priedo 2 priedėlio 3.9 punktą), matuojant dujų variklių išmetamųjų teršalų kieki pagal A eilutėje nurodytas ribines vertes, turi būti iširtos ir, jei būtina, pakeistos laikantis Direktyvos 70/156/EEB 13 straipsnyje nustatytos tvarkos.

⁽²⁾ Tik NG varikliams.

⁽³⁾ Netaikoma dujiniais varikliams A etape bei B1 ir B2 etape.

⁽⁴⁾ Varikliams, kurių vieno cilindro darbinis tūris yra mažesnis kaip 0,75 dm³ ir vardinis apsisukimų dažnis didesnis kaip 3 000 min⁻¹.

- 6.2.2. *Angliavandenilių kiekio matavimas dyzeliniams ir dujiniais varikliams*
- 6.2.2.1. Gamintojas vietoj angliavandenilių, išskyrus metaną, masės nustatymo gali pasirinkti ETC bandymu matuoti bendrą angliavandenilių masę (THC). Šiuo atveju bendros angliavandenilių masės vertės ribos lieka tokios pat, kaip 2 lentelėje nurodytos angliavandenilių, išskyrus metaną, masės vertės.
- 6.2.3. *Specialieji reikalavimai dyzeliniams varikliams*
- 6.2.3.1. Azoto oksidų savitoji masė, nustatyta darant ESC bandymą kontrolinės srities atsitiktiniuose tikrinimo taškuose, palyginti su aplinkinių režimų taškų interpoliavimu gautomis vertėmis, negali būti didesnė daugiau kaip 10 % (nuoroda į III priedo 1 priedėlio 4.6.2 ir 4.6.3 punktus).
- 6.2.3.2. Darant ELR bandymą dūmingumo vertė atsitiktiniam bandymo apsisukimų dažniui turi neviršyti dviejų gretimų apsisukimų dažnių didžiausios dūmingumo vertės daugiau kaip 20 % arba daugiau kaip 5 % ribinės vertės (pagal tai, kuri yra didesnė).

7. ĮRENGIMAS TRANSPORTO PRIEMONĖJE

- 7.1. Variklio įrengimas transporto priemonėje turi atitikti šias su variklio tipo patvirtinimu susijusias charakteristikas:
- 7.1.1) slėgio sumažėjimas išsiurbimo kolektoriuje turi būti ne didesnis kaip patvirtintam varikliui VI priede nurodytas sumažėjimas;
- 7.1.2) priešslėgis išmetimo vamzdyje turi būti ne didesnis kaip patvirtintam varikliui VI priede nurodytas priešslėgis;
- 7.1.3) išmetimo sistemos tūris nuo VI priede nurodyto patvirtinto variklio išmetimo sistemos tūrio neturi skirtis;
- 7.1.4) variklio darbui reikalingos pagalbinės įrangos suvartota galia turi būti ne didesnė kaip patvirtintam varikliui VI priede nurodyta galia.

8. VARIKLIŲ ŠEIMA

8.1. **Variklių šeimą apibrėžiantys parametrai**

Variklių šeima, kaip ją nustatė variklių gamintojas, gali būti apibrėžta remiantis pagrindinėmis charakteristikomis, kurios variklių šeimai turi būti bendros. Kai kuriais atvejais gali būti parametų sąveika. Į šiuos reikšinius taip pat reikia atsižvelgti siekiant, kad į variklių šeimą būtų įtraukti tik varikliai su panašiomis išmetamųjų teršalų charakteristikomis.

Šis variklių pagrindinių parametų sąrašas turi būti bendras, kad varikliai galėtų būti laikomi priklausančiais tai pačiai variklių šeimai:

- 8.1.1. Degimo ciklas:
- 2 taktų,
 - 4 taktų.
- 8.1.2. Aušinimo terpė:
- oras,
 - vanduo,
 - alyva.
- 8.1.3. Dujiniai varikliai ir varikliai su papildomu apdorojimu:
- cilindų skaičius.

(Kiti dyzeliniai varikliai su mažesniu nei pirminio variklio cilindų skaičiumi gali būti laikomi priklausančiais tai pačiai variklių šeimai, jei degalų tiekimo sistema matuoja kiekvienam atskiram cilindru tiekiamų degalų kiekį).

- 8.1.4. Atskiro cilindro darbinis tūris:
- variklių bendrasis sklaidos diapazonas turi būti ne didesnis kaip 15 %.
- 8.1.5. Oro įsiurbimo būdas:
- be pripūtimo,
 - su turbopripūtimu,
 - su turbopripūtimu ir pripučiamo oro aušintuvu.
- 8.1.6. Degimo kameros tipas ar konstrukcija:
- prieškamera,
 - sukurinė kamera,
 - tiesioginio įpurškimo kamera.
- 8.1.7. Vožtuvų ir kanalų konfigūracija, dydis ir skaičius:
- cilindro galvutėje,
 - cilindro sienelėje,
 - karteryje.
- 8.1.8. Kuro įpurškimo sistema (dyzelinių variklių):
- purkštuvai su siurblių eile,
 - sekcijinis siurblys,
 - skirstomasis siurblys,
 - vienas elementas,
 - siurblio purkštuvų sistema.
- 8.1.9. Kuro tiekimo sistema (dujinių variklių):
- maišymo kamera,
 - dujų įleidimas ar įpurškimas (vienas purkštuvai, keli purkštuvai),
 - skystojo įpurškimas (vienas purkštuvai, keli purkštuvai).
- 8.1.10. Uždegimo sistema (dujinių variklių).
- 8.1.11. Įvairios savybės:
- išmetamųjų dujų recirkuliacija,
 - vandens įpurškimas ar emulsija,
 - antrinis oro įpurškimas,
 - pripučiamo oro aušinimo sistema.
- 8.1.12. Išmetamųjų teršalų papildomas apdorojimas:
- 3 komponentų katalizatorius,
 - oksidavimo katalizatorius,
 - redukcijos katalizatorius,
 - terminis reaktorius,
 - kietųjų dalelių gaudyklė.

8.2. Pirminio variklio pasirinkimas

8.2.1. Dyzeliniai varikliai

Pagrindinis kriterijus, pagal kurį turi būti pasirinktas šeimos pirminis variklis, — tai didžiausias per vieną taktą įpurkštų degalų kiekis esant didžiausio pareikštojo sukamojo momento apsisukimų dažniui. Jei dviejų ar daugiau variklių šis pagrindinis kriterijus yra vienodas, pasirenkant pirminį variklį taikomas antrinis kriterijus — didžiausias per vieną taktą įpurkštų degalų kiekis esant vardiniam apsisukimų dažniui. Esant tam tikroms aplinkybėms, patvirtinimą išduodanti institucija gali nuspręsti, kad šeimai blogiausias išmetamųjų teršalų kiekio požiūriu atvejis gali būti geriausiai apibūdintas bandant antrą variklį. Taigi patvirtinimą išduodanti institucija bandymui gali išsirinkti papildomą variklį, pasirinkimą pagrįsdama savybėmis, kurios rodytų, kad šis šeimai priklausantis variklis gali turėti didžiausią išmetamųjų teršalų lygį.

Jei šeimai priklausantys varikliai gali turėti kitų kintamų savybių, kurios galėtų būti laikomos veikiančiomis išmetamųjų teršalų susidarymą, šios savybės taip pat turi būti identifikuotos, ir į jas turi būti atsižvelgiama renkantis pirminį variklį.

8.2.2. Dujiniai varikliai

Šeimos pirminis variklis turi būti pasirinktas taikant pirminį didžiausio darbinio tūrio kriterijų. Jei dviejų ar daugiau variklių šis pagrindinis kriterijus yra vienodas, pasirenkant pirminį variklį taikomas antrinis kriterijus tokia tvarka:

- didžiausias per taktą tiekiamų degalų kiekis esant pareikštosios vardinės galios apsisukimų dažniui,
- didžiausia priverstinio uždegimo paskuba,
- mažiausias išmetamųjų dujų recirkuliacijos laipsnis,
- nėra oro siurblio arba oro siurblys su mažiausiu oro srautu.

Esant tam tikroms aplinkybėms patvirtinimą išduodanti institucija gali nuspręsti, kad šeimai blogiausias išmetamųjų teršalų kiekio požiūriu atvejis gali būti geriausiai apibūdintas bandant antrą variklį. Taigi patvirtinimą išduodanti institucija bandymui gali išsirinkti papildomą variklį, pasirinkimą pagrįsdama savybėmis, kurios rodytų, kad šis šeimai priklausantis variklis gali turėti didžiausią išmetamųjų teršalų lygį.

9. GAMINIŲ ATITIKTIS

9.1. Priemonių, kurios užtikrintų gaminių atitiktį, imamas laikantis Direktyvos 70/156/EEB 10 straipsnio nuostatų. Gaminių atitiktis tikrinama pagal aprašymą tipo patvirtinimo sertifikate, pateiktą šios direktyvos VI priede.

Direktyvos 70/156/EEB X priedo 2.4.2 ir 2.4.3 punktai taikomi, jei kompetentingųjų institucijų netenkina gamintojo taikoma tikrinimo metodika.

9.1.1. Jei reikia išmatuoti išmetamųjų teršalų kiekį ir variklio tipo patvirtinimas buvo vieną ar kelis kartus pratęstas, turi būti bandomas(-i) variklis(-iai), aprašytas(-i) informaciniuose atitinkamo pratęsimo dokumentuose.

9.1.1.1. Dėl išmetamųjų teršalų bandomo variklio atitiktis:

Pristatęs variklį atsakingosioms institucijoms, gamintojas neturi daryti jokio pasirinkto variklio reguliavimo.

9.1.1.1.1. Iš partijos atsitiktinai paimami trys varikliai. Tie varikliai, kurie bandomi tik darant ESC ir ELR bandymus ar tik darant ETC bandymą tipui patvirtinti pagal 6.2.1 punkto lentelių A eilutę, bandomi darant gaminių atitikties patikrinimo bandymus. Atsakingajai institucijai sutikus, visi kiti varikliai, gavę tipo patvirtinimą pagal 6.2.1 punkto lentelių A, B1 ar B2, ar C eilutes, gaminių atitikčiai patikrinti bandomi pagal ESC ir ELR ciklus ar pagal ETC ciklą. Ribinės vertės pateiktos šio priedo 6.2.1 punkte.

9.1.1.1.2. Jei pagal Direktyvos 70/156/EEB, taikomos automobiliams ir jų priekaboms, X priedą kompetentingą instituciją tenkina gamintojo pateiktas gaminių standartinis nuokrypis, bandymai daromi pagal šio priedo 1 priedėlį.

Jei pagal Direktyvos 70/156/EEB, taikomos automobiliams ir jų priekaboms, X priedą kompetentingos institucijos netenkina gamintojo pateiktas gaminių standartinis nuokrypis, bandymai daromi pagal šio priedo 2 priedėlį.

Gamintojo prašymu bandymai gali būti daromi pagal šio priedo 3 priedėlį.

- 9.1.1.1.3. Remiantis variklių bandymais imčių būdu, partijos gaminiai laikomi tinkamais, jei pagal atitinkamame priedėlyje taikomus kriterijus teigiamas sprendimas gautas dėl visų teršalų, ir netinkamais, jei neigiamas sprendimas gautas dėl vieno teršalo.

Kai teigiamas sprendimas gaunamas dėl vieno teršalo, šis sprendimas negali būti pakeistas remiantis jokiais papildomais bandymais, kuriais norima nuspręsti dėl kitų teršalų.

Jei dėl visų teršalų teigiamo sprendimo nėra gauta ir jei dėl vieno teršalo nėra gauta neigiamo sprendimo, bandomas kitas variklis (žr. 2 brėžinį).

Jei negauta jokio sprendimo, gamintojas gali bet kuriuo metu nuspręsti nutraukti bandymą. Tokiu atveju registruojamas neigiamas sprendimas.

- 9.1.1.2. Turi būti bandomi tik nauji varikliai. Dujų varikliai turi būti pašildomi pagal metodiką, apibrėžtą III priedo 2 priedėlio 3 punkte.

- 9.1.1.2.1. Tačiau gamintojo prašymu bandymus galima daryti su dyzeliniais ar dujiniais varikliais, pašildomais ilgiau nei nurodyta 9.1.1.2 punkte, bet ne ilgiau kaip 100 valandų. Tokiu atveju juos pašildo gamintojas, kuris įsipareigoja šių variklių niekaip nereguluoti.

- 9.1.1.2.2. Kai gamintojas prašo variklius pašildyti pagal 9.1.1.2.1 punkto sąlygas, pašildymą galima taikyti:

- visiems bandomiesiems varikliams
- arba
- pirmajam bandomajam varikliui, dujų išsiskyrimo koeficientą nustatant tokiu būdu:
 - pirmojo bandomo variklio išmetamieji teršalai matuojami nulinę valandą ir „x“ valandą,
 - dujų evoliucijos koeficientas nuo nulinės iki „x“ valandos apskaičiuojamas kiekvienam teršalui:

$$\frac{\text{Išmetamųjų teršalų kiekis valandą}}{\text{Išmetamųjų teršalų kiekis nulinę valandą}}$$

Šis koeficientas gali būti mažesnis kaip vienetą.

Kiti bandomieji varikliai nebus pašildomi, bet nulinę valandą gautas išmetamųjų teršalų kiekis bus pakeistas remiantis išsiskyrimo koeficientu.

Šiuo atveju reikia turėti šias vertes:

- pirmojo variklio vertes „x“ valandą,
- kitų variklių vertes nulinę valandą, padaugintas iš išsiskyrimo koeficiento.

- 9.1.1.2.3. Visi šie bandymai su dyzeliniais varikliais ir LPG vartojančiais varikliais gali būti daromi naudojant pramoninius degalus. Tačiau gamintojo prašymu galima naudoti etaloninių degalų rūšis, aprašytas IV priede. Tai reiškia, kad reikia daryti bandymus, aprašytus šio priedo 4 punkte, kai kiekvienas dujų variklis vartoja bent dvi etaloninių degalų rūšis.

9.1.1.2.4. Jei tai yra NG vartojantys varikliai, visus šiuos bandymus naudojant pramoninius degalus galima daryti taip:

- H paženklinėtiems varikliams — H diapazono pramoninius degalus,
- L paženklinėtiems varikliams — L diapazono pramoninius degalus,
- HL paženklinėtiems varikliams — H arba L diapazono pramoninius degalus.

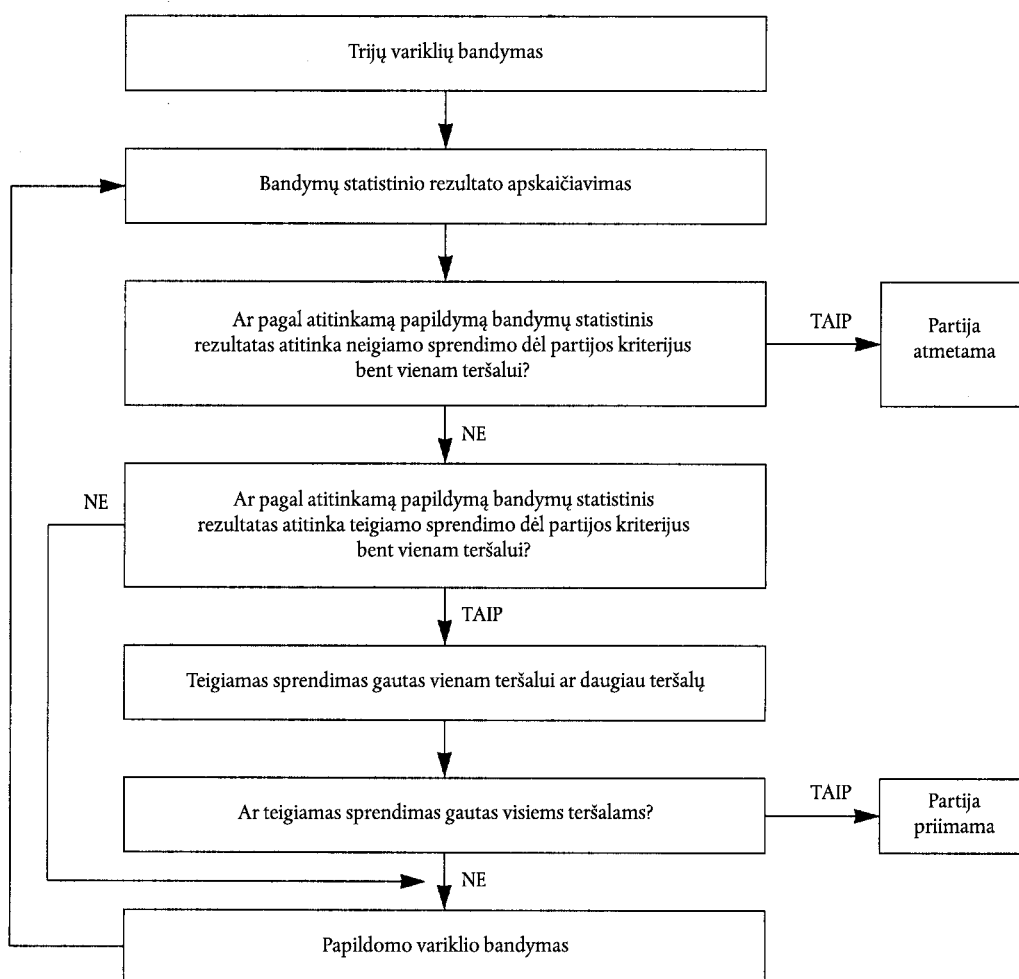
Tačiau gamintojo prašymu galima naudoti etaloninių degalų rūšis, aprašytas IV priede. Tai reiškia, kad reikia daryti bandymus, aprašytus šio priedo 4 punkte, kai kiekvienas dujų variklis vartoja bent dvi etaloninių degalų rūšis.

9.1.1.2.5. Jei kyla konfliktas dėl dujų variklių neatitikimo, kai jie vartoja pramoninius degalus, bandymai turi būti daromi vartojant etaloninių degalų rūšį, kuri buvo vartojama bandant pirminį variklį, ar leistiną papildomą 3 kurą, kaip nurodyta 4.1.3.1 ir 4.2.1.1 punktuose, kuris galėjo būti vartojamas bandant pirminį variklį. Tuomet rezultatas turi būti perskaičiuotas, taikant atitinkamą(-us) faktorių(-ius) „r“, „r_a“ ar „r_b“, aprašytą(-us) 4.1.3.2, 4.1.4.1 ir 4.2.1.2 punktuose. Jei r, r_a ar r_b yra mažesni kaip vienetas, pataisa nėra būtina. Išmatuoti rezultatai ir apskaičiuoti rezultatai turi rodyti, kad variklis, vartodamas tinkamas degalų rūšis (1, 2 degalų rūšis ir, jei tinka, 3 degalų rūšį), atitinka ribines vertes.

9.1.1.2.6. Dujinių variklių, pritaikytų vartoti tik vienos konkrečios rūšies degalus, gaminių atitikties bandymai turi būti daromi vartojant degalus, kuriems variklis buvo kalibruotas.

Figure 2

Schematic of production conformity testing



1 priedėlis

GAMINIŲ KOKYBĖS ATITIKTIES TIKRINIMO METODIKA, KAI STANDARTINIS NUOKRYPIS YRA PATENKINAMAS

1. Šiame priedėlyje aprašyta metodika, kurią reikia taikyti tikrinant gaminių atitiktį pagal išmetamųjų teršalų kiekį, kai gamintojo pateiktas gaminių standartinis nuokrypis yra patenkinamas.
2. Metodika ne mažiau kaip trijų variklių imčiai yra parengta pagal tai, kad tikimybė, jog partija, kurios 40 % variklių turi trūkumų, išlaikys bandymą, yra 0,95 (gamintojo rizika = 5 %), tuo tarpu partijai, kurios 65 % variklių turi trūkumų, tikimybė būti priimtai yra 0,10 (vartotojo rizika = 10 %).
3. Kiekvienam iš I priedo 6.2.1 punkte nurodytų teršalų yra taikoma ši metodika (žr. 2 brėžinį):

Tarkime:

L = ribinio teršalo kiekio natūraliojo logaritmo vertė,

χ_i = i -ajam imties varikliui išmatuoto kiekio natūraliojo logaritmo vertė,

s = gaminių standartinio nuokrypio įvertis (prieš tai apskaičiavus išmatuotų kiekių natūraliojo logaritmo vertes),

n = konkrečios imties dydis.

4. Kiekvienai imčiai normalizuotų nuokrypių nuo ribinės vertės suma apskaičiuojama pagal šią formulę:

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

5. Tuomet:

- jei bandymo statistinis rezultatas yra didesnis kaip tokio dydžio imčiai 3 lentelėje pateikta teigiamo sprendimo ribinė vertė, dėl šio teršalo priimamas teigiamas sprendimas,
- jei bandymo statistinis rezultatas yra mažesnis kaip tokio dydžio imčiai 3 lentelėje pateikta neigiamo sprendimo ribinė vertė, dėl šio teršalo priimamas neigiamas sprendimas,
- jei yra kitaip, pagal I priedo 9.1.1.1 punktą bandomas papildomas variklis, ir apskaičiavimas kartojamas vienu varikliu padidėjusiai imčiai.

3 lentelė

1 priedėlio imties sudarymo plano teigiamo ir neigiamo sprendimų ribinės vertės

Mažiausias imties dydis: 3

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

2 priedėlis

GAMINIŲ KOKYBĖS ATITIKTIES TIKRINIMO METODIKA, KAI STANDARTINIS NUOKRYPIS YRA NEPATENKINAMAS AR JO NĖRA

1. Šiame priedėlyje aprašyta metodika, kurią reikia taikyti tikrinant gaminių atitiktį pagal išmetamųjų teršalų kieki, kai gamintojo pateiktas gaminių standartinis nuokrypis yra nepatenkinamas arba jo nėra.
2. Metodika ne mažiau kaip trijų variklių dydžio imčiai yra parengta pagal tai, kad tikimybė, jog partija, kurios 40 % variklių turi trūkumų, išlaikys bandymą, yra 0,95 (gamintojo rizika = 5 %), tuo tarpu partijos, kurios 65 % variklių turi trūkumų, tikimybė būti priimtai yra 0,10 (vartotojo rizika = 10 %).
3. Tariama, kad teršalų kiekio vertės, pateiktos I priedo 6.2.1 punkte, pasiskirsto pagal logaritmiškai normalų skirstinį ir turi būti transformuotos logaritmuojant natūraliojo logaritmo pagrindu. Pažymimas atitinkamai mažiausias ir didžiausias imčių dydis ($m_0 = 3$ ir $m = 32$) ir konkrečios imties dydis pažymimas n .
4. Jei partijoje išmatuotos natūraliojo logaritmo vertės yra $\chi_1, \chi_2, \dots, \chi_i$ ir L yra ribinio teršalo kiekio natūraliojo logaritmo vertė, tuomet apibrėžiama:

$$d_i = \chi_i - L$$

ir

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

$$V_{n2} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (d_i - \bar{d}_n)^2$$

5. 4 lentelėje pateiktos kiekvieno dydžio imties teigiamo sprendimo (A_n) ir neigiamo sprendimo (B_n) ribinės vertės. Bandymų statistikos rezultatas yra santykis \bar{d}_n/V_n ir norint nustatyti, ar partija priimama ar nepriimama, jis turi būti taikomas taip:

kai $m_0 \leq n \leq m$:

— partija priimama, jei $\frac{\bar{d}_n}{V_n} \leq A_n$

— partija nepriimama, jei $\frac{\bar{d}_n}{V_n} \geq B_n$

— bandomas papildomas variklis, jei $A_n \leq \frac{\bar{d}_n}{V_n} \leq B_n$

6. PASTABOS

Bandymų statistikos vieną po kitos einančias vertes padeda apskaičiuoti šios rekursinės formulės:

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

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

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

4 lentelė

2 priedėlio imties sudarymo plano teigiamo ir neigiamo sprendimų ribinės vertės

Mažiausias imties dydis: 3

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

3 priedėlis

GAMINIŲ KOKYBĖS ATITIKTIES TIKRINIMO GAMINTOJO PRAŠYMU METODIKA

1. Šiame priedėlyje aprašyta metodika, kurią reikia taikyti gamintojo prašymu tikrinant gaminių atitiktį pagal išmetamųjų teršalų kiekį.
2. Metodika ne mažiau kaip trijų variklių dydžio imčiai yra parengta pagal tai, kad tikimybė, jog partija, kurios 30 % variklių turi trūkumų, išlaikys bandymą, yra 0,90 (gamintojo rizika = 10 %), tuo tarpu partijos, kurios 65 % variklių turi trūkumų, tikimybė būti priimtai yra 0,10 (vartotojo rizika = 10 %).
3. Kiekvienam iš I priedo 6.2.1 punkte nurodytų teršalų yra taikoma ši metodika (žr. 2 brėžinį):

Tarkime:

L = ribinio teršalo kiekio vertė,

x_i = i -ajam imties varikliui išmatuota vertė,

n = konkrečios imties dydis.

4. Kiekvienai imčiai apskaičiuojama bandymų statistika, nustatanti neatitinkančių variklių, t. y. tokių, kurių $x_i \geq L$, skaičių.
5. Tuomet:
 - jei bandymo statistinis rezultatas yra mažesnis kaip tokio dydžio imčiai 5 lentelėje pateikta teigiamo sprendimo ribinė vertė ar lygus jai, dėl šio teršalo priimamas teigiamas sprendimas,
 - jei bandymo statistinis rezultatas yra didesnis kaip tokio dydžio imčiai 5 lentelėje pateikta neigiamo sprendimo ribinė vertė ar lygus jai, dėl šio teršalo priimamas neigiamas sprendimas,
 - jei yra kitaip, pagal I priedo 9.1.1.1 punktą bandomas papildomas variklis, ir apskaičiavimas kartojamas vienu varikliu padidėjusiai imčiai.

5 lentelėje pateiktos teigiamos ir neigiamos ribinės vertės apskaičiuojamos pagal Tarptautinį standartą ISO 8422/1991.

5 lentelė

3 priedėlio imties sudarymo plano teigiamo ir neigiamo sprendimų ribinės vertės

Mažiausias imties dydis: 3

Suvestinis bandytų variklių skaičius (imties dydis)	Teigiamo sprendimo ribinė vertė	Neigiamo sprendimo ribinė vertė
3	–	3
4	0	4
5	0	4
6	1	5
7	1	5
8	2	6
9	2	6
10	3	7
11	3	7
12	4	8
13	4	8
14	5	9
15	5	9
16	6	10
17	6	10
18	7	11
19	8	9

II PRIEDAS

INFORMACINIS DOKUMENTAS NR. ...

PAGAL TARYBOS DIREKTYVOS 70/156/EEB I PRIEDĄ DĖL EB TIPO PATVIRTINIMO

ir dėl priemonių, kurių reikia imtis mažinant transporto priemonėse naudojamų uždegimo suspaudimu variklių išmetamuosius dujinius bei kietųjų dalelių teršalus ir transporto priemonėse naudojamų priverstinio uždegimo variklių, naudojančių gamtines dujas ar suskystintas naftos dujas, išmetamuosius dujinius teršalus

(DIREKTYVA 88/77/EEB su paskutiniais pakeitimais, padarytais Direktyva 1999/96/EB)

Transporto priemonės tipas/pirminis variklis/variklio tipas ⁽¹⁾

0. BENDRIEJI DUOMENYS
- 0.1. Markė (įmonės pavadinimas):
- 0.2. Tipas ir komercinis aprašymas (nurodyti kurį nors variantą):
- 0.3. Tipo identifikavimo būdas ir vieta, jei paženklintas ant transporto priemonės:
- 0.4. Transporto priemonės kategorija (jei tinka):
- 0.5. Variklio kategorija: dyzelinis/kurui naudojama NG/kurui naudojama LPG ⁽¹⁾:
- 0.6. Gamintojo pavadinimas ir adresas:
- 0.7. Įstatymu numatytų lentelių ir įrašų vieta ir tvirtinimo būdas:
- 0.8. Jei yra komponentų ir atskirų techninių blokų, EB patvirtinimo ženklo vieta ir tvirtinimo būdas:
- 0.9. Surinkimo gamyklos(-ų) adresas(-ai):

PRIEDAI

1. (Pirminio) variklio pagrindinės charakteristikos ir informacija, kaip daryti bandymą.
2. Variklių šeimos pagrindinės charakteristikos.
3. Variklių tipų šeimoje pagrindinės charakteristikos.
4. Su varikliu susietų transporto priemonės dalių charakteristikos (jei tinka).
5. Pirminio variklio ar variklio tipo ir, jei tinka, variklio skyriaus nuotraukos ir (ar) brėžiniai.
6. Išvardyti kitus priedus, jei jų yra.

Data, byla

⁽¹⁾ Išbraukti tai, kas netinka.

1 priedėlis

(PIRMINIO) VARIKLIO PAGRINDINĖS CHARAKTERISTIKOS IR INFORMACIJA, KAIP DARYTI BANDYMĄ ⁽¹⁾

1.	Variklio aprašymas	
1.1.	Gamintojas:	
1.2.	Gamintojo variklio kodas:	
1.3.	Ciklas: keturių taktų/dviejų taktų ^(?)	
1.4.	Cilindrų skaičius ir išdėstymas:	
1.4.1.	Cilindro skersmuo:	mm
1.4.2.	Stūmoklio eiga:	mm
1.4.3.	Uždegimo tvarka:	
1.5.	Variklio tūris:	cm ³
1.6.	Tūrinis suspaudimo laipsnis ^(?) :	
1.7.	Degimo kameros ir stūmoklio galvutės brėžinys(-iai):	
1.8.	Išsiurbimo ir išmetimo angų mažiausias skerspjūvio plotas:	cm ²
1.9.	Apsisukimų dažnis tuščiaja eiga:	min ⁻¹
1.10.	Didžiausia naudingoji galia: kW, kai	min ⁻¹
1.11.	Didžiausias leistinas variklio apsisukimų dažnis:	min ⁻¹
1.12.	Didžiausias efektyvusis sukamasis momentas: Nm, kai	min ⁻¹
1.13.	Uždegimo sistema: uždegimas suspaudimu/priverstinis uždegimas ^(?)	
1.14.	Degalai: dyzelinas/LPG/NG-H/NG-L/NG-HL ^(?)	
1.15.	<i>Aušinimo sistema</i>	
1.15.1.	<i>Aušinimas skysčiu</i>	
1.15.1.1.	Skysčio pobūdis:	
1.15.1.2.	Circuliacinis(-iai) siurblys(-iai): taip/ne ^(?)	
1.15.1.3.	Charakteristikos ar markė(-ės) ir tipas(-ai) (jei tinka):	
1.15.1.4.	Perdavimo skaičius(-iai) (jei tinka):	
1.15.2.	<i>Aušinimas oru</i>	
1.15.2.1.	Orpūtė: taip/ne ^(?)	
1.15.2.2.	Charakteristikos ar markė(-ės) ir tipas(-ai) (jei tinka):	
1.15.2.3.	Perdavimo skaičius(-iai) (jei tinka):	
1.16.	<i>Gamintojo leidžiama temperatūra</i>	
1.16.1.	Aušinimas skysčiu: didžiausia temperatūra prie išėjimo:	K
1.16.2.	Aušinimas oru: kontrolinis taškas:	
	Didžiausia temperatūra kontroliniame taške:	K

⁽¹⁾ Jei varikliai ir sistemos nestandartiniai, gamintojas privalo pateikti aprašymo detales, kurios atitiktų čia nurodytas.

⁽²⁾ Išbraukti tai, kas netinka.

⁽³⁾ Nurodyti leistiną nuokrypį.

- 1.16.3. Didžiausia oro temperatūra prie įsiurbimo tarpinio aušintuvo išėjimo (jei tinka): K
- 1.16.4. Didžiausia išmetamųjų dujų temperatūra išmetimo vamzdžio(-ių) taške šalia išmetimo kolektoriaus(-ių) išorinio(-ių) flanšo(-ų) ar pripūtimo kompresoriaus(-ių): K
- 1.16.5. Degalų temperatūra: mažiausia K, didžiausia K
dyzelinių variklių įpurškimo siurblio įleidžiamojoje angoje ir slėgio regulatoriaus paskutinėje pakopoje, jei tai dujinis variklis
- 1.16.6. Degalų slėgis: mažiausias kPa, didžiausias kPa
slėgio regulatoriaus paskutinėje pakopoje, tik dujiniam varikliams, kurie naudoja NG
- 1.16.7. Tepalo temperatūra: mažiausia K, didžiausia K
- 1.17. Pripūtimo kompresorius: taip/ne ⁽¹⁾
- 1.17.1. Markė:
- 1.17.2. Tipas:
- 1.17.3. Sistemos aprašymas (pvz., didžiausias pripūtimo slėgis, išmetamųjų dujų sklendė, jei tinka):
- 1.17.4. Tarpinis aušintuvas: taip/ne ⁽¹⁾
- 1.18. *Maitinimo sistema*
Didžiausias leistinas slėgio sumažėjimas prie įėjimo esant vardiniam variklio apsisukimų dažniui ir 100 % apkrovai, kaip nurodyta Direktyvoje 80/1269/EEB ⁽²⁾ su paskutiniais pakeitimais, padarytais Direktyva 97/21/EB ⁽³⁾, ir joje nurodytomis sąlygomis: kPa
- 1.19. *Išmetimo sistema*
Didžiausias leistina išmetimo dujų priešslėgis esant vardiniam variklio apsisukimų dažniui ir 100 % apkrovai, kaip nurodyta Direktyvoje 80/1269/EEB ⁽²⁾ su paskutiniais pakeitimais, padarytais Direktyva 97/21/EB ⁽³⁾, ir joje nurodytomis sąlygomis: kPa
Išmetimo sistemos tūris: cm³
- 2. Oro užterštumą mažinančios priemonės**
- 2.1. Karterio dujų recirkuliacijos įtaisas (aprašymas ir brėžiniai):
- 2.2. Papildomi taršą mažinantys įtaisai (jei yra ir jei nepatenka į skyrių su kita antrašte):
- 2.2.1. Katalizinis konverteris: taip/ne ⁽¹⁾
- 2.2.1.1. Markė(-ės):
- 2.2.1.2. Tipas(-ai):
- 2.2.1.3. Katalizinių konverterių ir elementų skaičius:
- 2.2.1.4. Katalizinio(-ių) konverterio(-ių) matmenys, forma ir tūris:
- 2.2.1.5. Katalizinio veikimo tipas:
- 2.2.1.6. Bendras brangiųjų metalų kiekis:

⁽¹⁾ Išbraukti tai, kas netinka.

⁽²⁾ OL L 375, 1980 12 31, p. 46.

⁽³⁾ OL L 125, 1997 5 16, p. 31.

2.2.1.7.	Santykinė koncentracija:
2.2.1.8.	Substratas (sandara ir medžiaga):
2.2.1.9.	Korių tankis:
2.2.1.10.	Katalizinio(-ių) konverterio(-ių) korpuso tipas:
2.2.1.11.	Katalizinio(-ių) konverterio(-ių) padėtis (vieta ir santykinis atstumas išmetimo grandinėje):

2.2.2.	Deguonies jutiklis: taip/ne ⁽¹⁾
2.2.2.1.	Markė(-ės):
2.2.2.2.	Tipas:
2.2.2.3.	Vieta:
2.2.3.	Oro įpurškimas: taip/ne ⁽¹⁾
2.2.3.1.	Tipas (oro įpurškimo sistema, oro siurblys ir t. t.):
2.2.4.	Išmetamųjų dujų recirkuliacija: taip/ne ⁽¹⁾
2.2.4.1.	Charakteristikos (srauto greitis ir t. t.):
2.2.5.	Kietųjų dalelių gaudyklė: taip/ne ⁽¹⁾
2.2.5.1.	Kietųjų dalelių gaudyklės matmenys, forma ir tūris:
2.2.5.2.	Kietųjų dalelių gaudyklės tipas ir konstrukcija:
2.2.5.3.	Padėtis (santykinis atstumas išmetimo grandinėje):
2.2.5.4.	Regeneravimo metodas ar sistema, aprašymas ir/ar brėžinys:
2.2.6.	Kitos sistemos: taip/ne ⁽¹⁾
2.2.6.1.	Aprašymas ir veikimas:
3.	Degalų padavimas
3.1.	<i>Dyzeliniai varikliai</i>
3.1.1.	Degalų siurblys
	Slėgis ⁽²⁾ : kPa ar būdinga diagrama ⁽¹⁾ :
3.1.2.	Įpurškimo sistema
3.1.2.1.	Siurblys
3.1.2.1.1.	Markė(-ės):
3.1.2.1.2.	Tipas(-ai):
3.1.2.1.3.	Tiekimas ⁽²⁾ : mm ³ taktui, kai variklio apsisukimų dažnis min ⁻¹ esant visam įpurškimo srautui, arba būdinga diagrama ⁽¹⁾ , ⁽²⁾
	Nurodyti taikytą metodą: siurblys ant variklio/siurblio bandymų stende ⁽¹⁾
	Jei įpurškimas reguliuojamas, nurodyti tipišką degalų tiekimą ir įpurškimo slėgio kitimą pagal variklio apsisukimų dažnį
3.1.2.1.4.	Įpurškimo paskuba
3.1.2.1.4.1.	Įpurškimo paskubos kreivė ⁽²⁾ :
3.1.2.1.4.2.	Statinio įpurškimo laiko reguliavimas ⁽²⁾ :
3.1.2.2.	Įpurškimo vamzdžiai
3.1.2.2.1.	Ilgis: mm
3.1.2.2.2.	Vidinis skersmuo: mm
3.1.2.3.	Purkštuvai(-ai)

⁽¹⁾ Išbraukti tai, kas netinka.

⁽²⁾ Nurodyti leistinus nuokrypius

- 3.1.2.3.1. Markė(-és):
- 3.1.2.3.2. Tipas(-ai):
- 3.1.2.3.3. „Atidarymo slėgis“: kPa (?)
ar būdinga diagrama ⁽¹⁾, ⁽²⁾:
- 3.1.2.3.4. Regulatorius
- 3.1.2.4.1. Markė(-és):
- 3.1.2.4.2. Tipas(-ai):
- 3.1.2.4.3. Atkirtos pradžios esant visai apkrovai apsisukimų dažnis: min⁻¹
- 3.1.2.4.4. Didžiausias apsisukimų dažnis be apkrovos: min⁻¹
- 3.1.2.4.5. Apsisukimų dažnis tuščiąja eiga: min⁻¹
- 3.1.3. Šaltojo paleidimo sistema
- 3.1.3.1. Markė(-és):
- 3.1.3.2. Tipas(-ai):
- 3.1.3.3. Aprašymas:
- 3.1.3.4. Pagalbinė paleidimo priemonė:
- 3.1.3.4.1. Markė:
- 3.1.3.4.2. Tipas:
- 3.2. Dujiniai varikliai ⁽³⁾
- 3.2.1. Degalai: NG/LPG ⁽¹⁾
- 3.2.2. Slėgio regulatorius (-iai) ar garintuvai/slėgio regulatorius(-iai) ⁽¹⁾
- 3.2.2.1. Markė(-és):
- 3.2.2.2. Tipas(-ai):
- 3.2.2.3. Slėgio mažinimo pakopų skaičius:
- 3.2.2.4. Slėgis paskutinėje pakopoje: mažiausias kPa, didžiausias kPa
- 3.2.2.5. Pagrindinių reguliavimo vietų skaičius:
- 3.2.2.6. Tuščiosios eigos reguliavimo vietų skaičius:
- 3.2.2.7. Sertifikato numeris pagal Direktyvą 1999/96/EB:
- 3.2.3. Degalų padavimo sistema: maišymo įtaisas/dujų įpurškimas/skysčio įpurškimas/tiesioginis įpurškimas ⁽¹⁾
- 3.2.3.1. Mišinio koncentracijos reguliavimas:
- 3.2.3.2. Sistemos aprašymas ir (ar) diagrama ir brėžiniai:
- 3.2.3.3. Sertifikato numeris pagal Direktyvą 1999/96/EB:
- 3.2.4. Maišymo įtaisas
- 3.2.4.1. Skaičius:
- 3.2.4.2. Markė(-és):
- 3.2.4.3. Tipas(-ai):
- 3.2.4.4. Vieta:
- 3.2.4.5. Reguliavimo galimybės:

⁽¹⁾ Išbraukti tai, kas netinka.

⁽²⁾ Nurodyti leistinus nuokrypius.

⁽³⁾ Esant kitokios komponentės sistemoms, pateikti lygiavertę informaciją (3.2 punktu).

- 3.2.4.6. Sertifikato numeris pagal Direktyvą 1999/96/EB:
- 3.2.5. Įpurškimas į įsiurbiamąjį kolektorių
- 3.2.5.1. Įpurškimas: vienas/keli purkštuvai ⁽¹⁾
- 3.2.5.2. Įpurškimas: nepertraukiamas/esant viena laikiam sinchronizavimui/esant nuosekliam sinchronizavimui ⁽¹⁾
- 3.2.5.3. Įpurškimo įranga
- 3.2.5.3.1. Markė(-ės):
- 3.2.5.3.2. Tipas(-ai):
- 3.2.5.3.3. Reguliavimo galimybės:
- 3.2.5.3.4. Sertifikato numeris pagal Direktyvą 1999/96/EB:
- 3.2.5.4. Padavimo siurblys (jei tinka):
- 3.2.5.4.1. Markė(-ės):
- 3.2.5.4.2. Tipas(-ai):
- 3.2.5.4.3. Sertifikato numeris pagal Direktyvą 1999/96/EB:
- 3.2.5.5. Purkštuvai (-ai)
- 3.2.5.5.1. Markė(-ės):
- 3.2.5.5.2. Tipas(-ai):
- 3.2.5.5.3. Sertifikato numeris pagal Direktyvą 1999/96/EB:
- 3.2.6. Tiesioginis įpurškimas
- 3.2.6.1. Įpurškimo siurblys/slėgio regulatorius ⁽¹⁾
- 3.2.6.1.1. Markė(-ės):
- 3.2.6.1.2. Tipas(-ai):
- 3.2.6.1.3. Įpurškimo reguliavimas:
- 3.2.6.1.4. Sertifikato numeris pagal Direktyvą 1999/96/EB:
- 3.2.6.2. Purkštuvai (-ai)
- 3.2.6.2.1. Markė(-ės):
- 3.2.6.2.2. Tipas(-ai):
- 3.2.6.2.3. Atidarymo slėgis ar būdinga diagrama ⁽²⁾:
- 3.2.6.2.4. Sertifikato numeris pagal Direktyvą 1999/96/EB:
- 3.2.7. Elektroninis valdymo įtaisas
- 3.2.7.1. Markė(-ės):
- 3.2.7.2. Tipas(-ai):
- 3.2.7.3. Reguliavimo galimybės:
- 3.2.8. Gamtinių dujų degalams būdinga įranga
- 3.2.8.1. 1 variantas
(tik patvirtinant variklius kelioms konkrečioms degalų sudėtims)
- 3.2.8.1.1. Degalų sudėtis:
- | | | | | | | | | |
|--|-----------------------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|
| metanas (CH ₄): | bazinis kiekis: | % mol | maž. | | % mol | didž. | | % mol |
| etanas (C ₂ H ₆): | bazinis kiekis: | % mol | maž. | | % mol | didž. | | % mol |
| propanas (C ₃ H ₈): | bazinis kiekis: | % mol | maž. | | % mol | didž. | | % mol |

⁽¹⁾ Išbraukti tai, kas netinka.

⁽²⁾ Nurodyti leistinąjį nuokrypį.

butanas (C ₄ H ₁₀):	bazinis kiekis:	% mol	maž.	% mol	didž.	% mol
C5/C5+:	bazinis kiekis:	% mol	maž.	% mol	didž.	% mol
deguonis(O ₂):	bazinis kiekis:	% mol	maž.	% mol	didž.	% mol
inertinės (N ₂), He ir t.t.):	bazinis kiekis:	% mol	maž.	% mol	didž.	% mol

3.2.8.1.2. Purkštuvai(-ai)

3.2.8.1.2.1. Markė(-ės):

3.2.8.1.2.2. Tipas(-ai):

3.2.8.1.3. Kiti (jei tinka)

3.2.8.2. variantas
(tik patvirtinant kelias konkrečias degalų sudėtis)4. **Vožtuvų reguliavimas**

4.1. Didžiausias vožtuvų pakilimo aukštis, atidarymo ir uždarymo kampai pagal galinius taškus ar lygiaverčiai duomenys:

4.2. Etaloniniai ir (ar) nustatomieji intervalai ⁽¹⁾:5. **Uždegimo sistema (tik priverstinio uždegimo varikliams)**5.1. Uždegimo sistemos tipas: bendra uždegimo ritė ir žvakės/atskira uždegimo ritė ir žvakės/kita(nurodyti) ⁽¹⁾

5.2. Uždegimo valdymo įtaisas

5.2.1. Markė(-ės):

5.2.2. Tipas(-ai):

5.3. Uždegimo paskubos kreivė/paskubos charakteristika ⁽¹⁾, ⁽²⁾5.4. Uždegimo paskubos nustatymas ⁽²⁾: laipsnių iki VGT, kai apsisukimų dažnis min⁻¹
ir didžiausias leistinas slėgis kPa

5.5. Uždegimo žvakės

5.5.1. Markė(-ės):

5.5.2. Tipas(-ai):

5.5.3. Tarpo nustatymas: mm

5.6. Uždegimo ritė(-ės)

5.6.1. Markė(-ės):

5.6.2. Tipas(-ai):

6. **Varikliu varoma įranga**

Bandymams variklis turi būti pristatytas su papildoma įranga, reikalinga varikliui dirbti (pvz., ventiliatoriumi, vandens siurbliu ir t. t.), kaip nurodyta Direktyvos 80/1269/EEB⁽³⁾ su paskutiniaisiais pakeitimais, padarytais Direktyva 97/211/EB⁽⁴⁾, I priedo 5.1.1 punkte, ir joje nurodytomis darbo sąlygomis.

⁽¹⁾ Išbraukti tai, kas netinka.⁽²⁾ Nurodyti leistiną nuokrypį.⁽³⁾ OLL 375, 1980 12 31, p. 46.⁽⁴⁾ OLL 125, 1997 5 16, p. 31.

6.1. *Pagalbinė įranga, kurią bandymui reikia prijungti*

Jei pagalbinės įrangos įrengti stende neįmanoma ar netikslinga tai daryti, jos suvartojama galia turi būti nustatyta ir atimta iš išmatuotos variklio galios visame bandymo ciklo(-ų) darbo diapazone.

6.2. *Pagalbinė įranga, kurią bandymui reikia nuimti*

Pagalbinė įranga, reikalinga tik transporto priemonės darbui (pvz., oro kompresorius, oro kondicionavimo sistema ir t.t.), bandymui turi būti nuimta. Jei pagalbinė įranga negali būti nuimta, jos suvartota galia gali būti nustatyta ir pridėta prie išmatuotos variklio galios visame bandymo ciklo(-ų) darbo diapazone.

7. **Papildoma informacija apie bandymų sąlygas**7.1. *Naudotas tepalas*

7.1.1. Markė:

7.1.2. Tipas:

(Nurodyti alyvos procentinį kiekį mišinyje, jei tepalas ir degalai yra maišomi):

7.2. *Varikliu varoma įranga (jei tinka)*

Pagalbinės įrangos suvartojamą galią reikia nustatyti tik:

- jei variklio darbui reikalinga pagalbinė įranga nepritvirtinta prie variklio ir (ar)
- jei variklio darbui nereikalinga pagalbinė įrangai yra pritvirtinta prie variklio.

7.2.1. Sąrašas ir identifikavimo detalės:

7.2.2. Galia, suvartota esant įvairiems nurodytiems variklio apsisukimų dažniams:

Įranga	Galios (kW), suvartota esant įvairiems variklio apsisukimų dažniams						
	Tuščioji eiga	Mažas apsisukimų dažnis	Didelis apsisukimų dažnis	Apsisukimų dažnis A ⁽¹⁾	Apsisukimų dažnis B ⁽¹⁾	Apsisukimų dažnis C ⁽¹⁾	Etaloninis apsisukimų dažnis ⁽²⁾
P(a) Variklio darbui reikalinga pagalbinė įranga (reikia atimti iš išmatuotos variklio galios), žr. 6.1 punktą							
P(b) Variklio darbui nereikalinga pagalbinė įranga (reikia pridėti prie išmatuotos variklio galios), žr. 6.2 punktą							

⁽¹⁾ ESC bandymas.⁽²⁾ Tik ETC bandymas.

8. **Variklio charakteristikos**8.1. *Variklio apsisukimų dažnis* ⁽¹⁾Mažas apsisukimų dažnis (n_{10}): min⁻¹Didelis apsisukimų dažnis (n_{11}): min⁻¹

ESC ir ELR ciklams

Apsisukimų dažnis tuščiąja eiga min⁻¹Apsisukimų dažnis A: min⁻¹Apsisukimų dažnis B: min⁻¹Apsisukimų dažnis C: min⁻¹

ETC ciklui

Etaloninis apsisukimų dažnis: min⁻¹8.2. *Variklio galia* (išmatuota pagal Direktyvos 80/1269/EEB ⁽²⁾ su paskutiniais pakeitimais, padarytais Direktyva 97/21/EB ⁽³⁾, nuostatas), kW

	Variklių apsisukimų dažnis				
	Tuščioji eiga	Apsisukimų dažnis A ⁽¹⁾	Apsisukimų dažnis B ⁽¹⁾	Apsisukimų dažnis C ⁽¹⁾	Etaloninis dažnis ⁽²⁾
P(m) Galia, išmatuota bandymų stende					
P(a) Galia, suvartota pagalbinės įrangos, kurią bandymui reikia prijungti (6.1 punktas) — jei pritvirtinta — jei nepritvirtinta	0	0	0	0	0
P(b) Galia, suvartota pagalbinės įrangos, kurią bandymui reikia nuimti (6.2 punktas) — jei pritvirtinta — jei nepritvirtinta	0	0	0	0	0
P(n) Naudingoji variklio galia = P(m) – P(a) + P(b)					

⁽¹⁾ ESC bandymas.⁽²⁾ Tik ETC bandymas.⁽¹⁾ Nurodyti leistinąjį nuokrypį; jis turi būti $\pm 3\%$ gamintojo pareikštų verčių.⁽²⁾ OL L 375, 1980 12 31, p. 46.⁽³⁾ OL L 125, 1997 5 16, p. 31.

8.3. *Dinamometro nustatomieji parametrai (kW)*

Dinamometro nustatomieji parametrai ESC ir ELR bandymams ir ETC bandymo etaloninių verčių ciklui turi būti pagrįsti 8.2 punkto naudingąją variklio galią $P(n)$. Variklių bandymų stende rekomenduojama įrengti naudingosios galios režimu. Šiuo atveju $P(m)$ ir $P(n)$ vertės yra vienodos. Jei variklį eksploatuoti naudingosios galios režimu yra neįmanoma ar netikslinga, dinamometro nustatomieji parametrai turi būti pataisyti naudingosios galios režimui, taikant pirmiau nurodytą formulę.

8.3.1. ESC ir ELR bandymai

Dinamometro nustatomieji parametrai apskaičiuojami pagal III priedo 1 priedėlio 1.2 punkto formules.

Apkrovos procentinė dalis	Variklio apsisukimų dažnis			
	Tuščioji eiga	Apsisukimų dažnis A	Apsisukimų dažnis B	Apsisukimų dažnis C
10	—			
25	—			
50	—			
75	—			
100	—			

8.3.2. ETC bandymas

Jei variklis nebandomas naudingosios galios režimu, pataisos formulė, pagal kurią išmatuotoji galia ar išmatuotas ciklo darbas paverčiamas, kaip nustatyta pagal III priedo 2 priedėlio 2 punktą, naudingąją galią ar ciklo naudinguoju darbu, variklio gamintojo turi būti pateikta visai ciklo darbo režimų sričiai ir patvirtinta techninės tarnybos.

2 priedėlis

VARIKLIŲ ŠEIMOS PAGRINDINĖS CHARAKTERISTIKOS ⁽¹⁾

1. **Bendrieji parametrai**
- 1.1. Degimo ciklas:
- 1.2. Aušinimo priemonė:
- 1.3. Cilindrų skaičius ⁽¹⁾:
- 1.4. Atskiro cilindro darbinis tūris:
- 1.5. Oro įsiurbimo būdas:
- 1.6. Degimo kameros tipas/konstrukcija:
- 1.7. Vožtuvas ir angos – forma, dydis ir skaičius:
- 1.8. Degalų sistema:
- 1.9. Uždegimo sistema (dujiniai varikliai):
- 1.10. Įvairios ypatybės:
- pripūtimo įrenginio aušinimo sistema ⁽¹⁾:
 - išmetamųjų dujų recirkuliacija ⁽¹⁾:
 - vandens įpurškimas/emulsija ⁽¹⁾:
 - oro įpurškimas ⁽¹⁾:
- 1.11. Išmetamųjų teršalų velesnis apdorojimas ⁽¹⁾:
- Tokio pat (ar pirminio variklio mažiausio) santykio (sistemos tūris/kuro tiekimas taktui) patvirtinimas pagal diagramos(-ų) numeriu(-ius):

2. **Variklių šeimos sąrašas**

- 2.1. Dyzelinių variklių šeimos pavadinimas:
- 2.1.1. Variklių specifikacija šioje šeimoje:

	Pirminis variklis				
Variklio tipas					
Cilindrų skaičius					
Vardinis apsisukimų dažnis (min ⁻¹)					
Degalų tiekimas taktui (mm ³)					
Vardinė naudingoji galia (kW)					
Apsisukimų dažnis esant didžiausiam sukamajam momentui (min ⁻¹)					
Degalų padavimas taktui (mm ³)					
Didžiausias sukamasis momentas (Nm)					
Apsisukimų dažnis tuščiąja eiga (min ⁻¹)					
Cilindro darbinis tūris (% pirminio variklio)					100

⁽¹⁾ Jei netinka, pažymėti n.

2.2. Dujų variklių šeimos pavadinimas:

2.2.1. Variklių specifikacija šioje šeimoje:

					Pirminis variklis
Variklio tipas					
Cilindrų skaičius					
Vardinis apsisukimų dažnis (min^{-1})					
Degalų padavimas taktui (mg)					
Vardinė naudingoji galia (kW)					
Apsisukimų dažnis esant didžiausiam sukamajam momentui (min^{-1})					
Degalų padavimas taktui (mm^3)					
Didžiausias sukamasis momentas (Nm)					
Apsisukimų dažnis tuščiąja eiga (min^{-1})					
Cilindro darbinis tūris (% pirminio variklio)					100
Kibirkšties paskubos reguliavimas					
Išmetamųjų dujų recirkuliacijos srutas					
Oro siurblys taip/ne					
Oro siurblio tikrasis tiekiamas srutas					

3 priedėlis

VARIKLIŲ TIPO ŠEIMOS VIDUJE PAGRINDINĖS CHARAKTERISTIKOS ⁽¹⁾

1.	Variklio aprašymas	
1.1.	Gamintojas:	
1.2.	Gamintojo variklio kodas:	
1.3.	Ciklas: keturių taktų/dviejų taktų ⁽²⁾	
1.4.	Cilindrų skaičius ir išsidėstymas:	
1.4.1.	Cilindro skersmuo:	mm
1.4.2.	Stūmoklio eiga:	mm
1.4.3.	Uždegimo tvarka:	
1.5.	Variklio tūris:	cm ³
1.6.	Tūrinis suspaudimo laipsnis ⁽³⁾ :	
1.7.	Degimo kameros ir stūmoklio galvutės brėžinys(-iai):	
1.8.	Išsiurbimo ir išmetimo angų mažiausias skerspjūvio plotas:	cm ²
1.9.	Apsisukimų dažnis tuščiąja eiga:	min ⁻¹
1.10.	Didžiausia naudingoji galia:	kW, kai min ⁻¹
1.11.	Didžiausias leistinasis variklio apsisukimų dažnis:	min ⁻¹
1.12.	Didžiausias efektyvusis sukamasis momentas:	Nm, kai min ⁻¹
1.13.	<i>Uždegimo sistema</i> : uždegimas suspaudimu/priverstinis uždegimas ⁽²⁾	
1.14.	<i>Degalai</i> : dyzelinas/LPG/NG-H/NG-L/NG-HL ⁽²⁾	
1.15.	<i>Aušinimo sistema</i>	
1.15.1.	Aušinimas skysčiu	
1.15.1.1.	Skysčio prigimtis:	
1.15.1.2.	Circuliacinis(-iai) siurblys(-iai): taip/ne ⁽²⁾	
1.15.1.3.	Charakteristikos ar markė(-ės) ir tipas(-ai) (jei tinka):	
1.15.1.4.	Perdavimo skaičius(-iai) (jei tinka):	
1.15.2.	Aušinimas oru	
1.15.2.1.	Orpūtė: taip/ne ⁽²⁾	
1.15.2.2.	Charakteristikos ar markė (-ės) ir tipas (-ai) (jei tinka):	
1.15.2.3.	Perdavimo skaičius (-iai) (jei tinka):	
1.16.	<i>Gamintojo leidžiama temperatūra</i>	
1.16.1.	Aušinimas skysčiu: didžiausia temperatūra prie išėjimo:	K
1.16.2.	Aušinimas oru: kontrolinis taškas:	

⁽¹⁾ Pateikti kiekvienai variklių šeimai.⁽²⁾ Išbraukti tai, kas netinka.⁽³⁾ Nurodyti leistinąjį nuokrypį.

- Didžiausia temperatūra kontroliuojame taške: K
- 1.16.3. Didžiausia įsiurbimo tarpinio aušintuvo prie išėjimo oro temperatūra (jei tinka): K
- 1.16.4. Didžiausia išmetamųjų dujų temperatūra išmetimo vamzdžio(-ių) taške šalia išmetimo kolektoriaus(-ių) išorinio(-ių) flanšo(-ų) ar pripūtimo kompresoriaus(-ių): K
- 1.16.5. Degalų temperatūra: mažiausia K, didžiausia K
- dyzelinių variklių įpurškimo siurblio įleidžiamojame angoje bei slėgio regulatoriaus paskutinėje pakopoje, jei tai dujų variklis, naudojantis NG
- 1.16.6. Degalų slėgis: mažiausias kPa, didžiausias kPa
- slėgio regulatoriaus paskutinėje pakopoje, tik dujų varikliams, kurie kaip kurą naudoja NG
- 1.16.7. Tepalo temperatūra: mažiausia K, didžiausia K
- 1.17. *Pripūtimo kompresorius: taip/ne ⁽¹⁾*
- 1.17.1. Markė:
- 1.17.2. Tipas:
- 1.17.3. Sistemos aprašymas (pvz., didžiausias pripūtimo slėgis, išmetamųjų dujų sklendė, jei tinka):
.....
- 1.17.4. Tarpinis aušintuvas: taip/ne ⁽¹⁾
- 1.18. *Įsiurbimo sistema*
- Didžiausias leistinas slėgio sumažėjimas prie įėjimo, esant vardiniam variklio apsisukimų dažniui ir 100 % apkrovai, kaip nurodyta Direktyvoje 80/1269/EEB ⁽²⁾ su paskutiniais pakeitimais, padarytais Direktyva 97/21/EB ⁽³⁾, ir joje nurodytomis sąlygomis:
..... kPa
- 1.19. *Išmetimo sistema*
- Didžiausias leistinas išmetimo dujų priešslėgis esant vardiniam variklio apsisukimų dažniui ir 100 % apkrovai, kaip nurodyta Direktyvoje 80/1269/EEB ⁽²⁾ su paskutiniais pakeitimais, padarytais Direktyva 97/21/EB ⁽³⁾, ir joje nurodytomis sąlygomis:
..... kPa
- Išmetimo sistemos tūris: cm³
2. **Oro užterštumą mažinančios priemonės**
- 2.1. Karterio dujų recirkuliacijos įtaisas (aprašymas ir brėžiniai):.....
- 2.2. Papildomi taršą mažinantys įtaisai (jei yra ir jei nepatenka į skyrių su kita antrašte):
- 2.2.1. Katalizinis konverteris: taip/ne ⁽¹⁾
- 2.2.1.1. Katalizinių konverterių ir elementų skaičius:
- 2.2.1.2. Katalizinio(-ių) konverterio(-ių) matmenys, forma ir tūris:
- 2.2.1.3. Katalizinio veikimo tipas:
- 2.2.1.4. Bendras brangiųjų metalų kiekis:
- 2.2.1.5. Santykinė koncentracija:
- 2.2.1.6. Substratas (sandara ir medžiaga):
- 2.2.1.7. Korių tankis:

⁽¹⁾ Išbraukti tai, kas netinka.

⁽²⁾ O L L 375, 1980 12 31, p. 46.

⁽³⁾ O L L 125, 1997 5 16, p. 31.

- 2.2.1.8. Katalizinio(ių) konverterio(-ių) korpuso tipas:
- 2.2.1.9. Katalizinio(ių) konverterio(-ių) padėtis (vieta ir etaloninis atstumas išmetimo grandinėje):.....
.....
- 2.2.2. Deguonies jutiklis: taip/ne ⁽¹⁾
- 2.2.2.1. Tipas:
- 2.2.3. Oro įpurškimas: taip/ne ⁽¹⁾
- 2.2.3.1. Tipas (oro įpurškimo sistema, oro siurblys ir t. t.):
- 2.2.4. Išmetamųjų dujų recirkuliacija: taip/ne ⁽¹⁾
- 2.2.4.1. Charakteristikos (srautas ir t. t.):
- 2.2.5. Kietųjų dalelių gaudyklė: taip/ne ⁽¹⁾
- 2.2.5.1. Kietųjų dalelių gaudyklės matmenys, forma ir tūris:
- 2.2.5.2. Kietųjų dalelių gaudyklės tipas ir konstrukcija:
- 2.2.5.3. Padėtis (etaloninis atstumas išmetimo grandinėje):
- 2.2.5.4. Regeneravimo metodas ar sistema, aprašymas ir (ar) brėžinys:
- 2.2.6. Kitos sistemos: taip/ne ⁽¹⁾
- 2.2.6.1. Aprašymas ir veikimas:
- 3. Degalų tiekimas**
- 3.1. *Dyzeliniai varikliai*
- 3.1.1. Degalų siurblys
- Slėgis ⁽²⁾: kPa ar charakteristikos diagrama ⁽¹⁾:
- 3.1.2. Įpurškimo sistema
- 3.1.2.1. Siurblys
- 3.1.2.1.1. Markė(-ės):
- 3.1.2.1.2. Tipas(-ai):
- 3.1.2.1.3. Tiekimas ⁽²⁾: mm³ taktui, kai variklio apsisukimų dažnis min⁻¹ esant visam įpurškimo srautui, arba charakteristikos diagrama ⁽¹⁾, ⁽²⁾:
- Nurodyti taikytą metodą: ant variklio/ant siurblio bandymų stendo ⁽¹⁾
- Jei įpurškimas reguliuojamas, nurodyti tipišką degalų tiekimą ir įpurškimo slėgio kitimą pagal variklio apsisukimų dažnį
- 3.1.2.1.4. Įpurškimo paskuba
- 3.1.2.1.4.1. Įpurškimo paskubos kreivė ⁽²⁾:.....
- 3.1.2.1.4.2. Statinio įpurškimo laiko reguliavimas ⁽²⁾:
- 3.1.2.2. Įpurškimo vamzdžiai
- 3.1.2.2.1. Ilgis: mm
- 3.1.2.2.2. Vidinis skersmuo: mm
- 3.1.2.3. Purkštuvai(-ai)
- 3.1.2.3.1. Markė(-ės):
- 3.1.2.3.2. Tipas(-ai):
- 3.1.2.3.3. „Atidarymo slėgis“: kPa ⁽²⁾ ar būdinga diagrama ⁽¹⁾, ⁽²⁾:

⁽¹⁾ Išbraukti tai, kas netinka.

⁽²⁾ Nurodykite leistiną nuokrypį.

- 3.1.2.4. Regulatorius
- 3.1.2.4.1. Markė(-ės):
- 3.1.2.4.2. Tipas(-ai):
- 3.1.2.4.3. Atkirtos pradžios esant visai apkrovai apsisukimų dažnis: min⁻¹
- 3.1.2.4.4. Didžiausias apsisukimų dažnis be apkrovos: min⁻¹
- 3.1.2.4.5. Apsisukimų dažnis tuščiąja eiga: min⁻¹
- 3.1.3. Šaltojo paleidimo sistema
- 3.1.3.1. Markė(-ės):
- 3.1.3.2. Tipas(-ai):
- 3.1.3.3. Aprašymas:
- 3.1.3.4. Pagalbinė paleidimo priemonė:
- 3.1.3.4.1. Markė:
- 3.1.3.4.2. Tipas:
- 3.2. *Dujiniai varikliai* ⁽¹⁾
- 3.2.1. Degalai: gamtinės dujos/LPG ⁽²⁾
- 3.2.2. Slėgio regulatorius(-iai) ar garintuvai/slėgio regulatorius(-iai) ⁽²⁾
- 3.2.2.1. Markė(-ės):.....
- 3.2.2.2. Tipas(-ai):
- 3.2.2.3. Slėgio mažinimo pakopų skaičius:
- 3.2.2.4. Slėgis paskutinėje pakopoje: mažiausias kPa, didžiausias..... kPa
- 3.2.2.5. Pagrindinių reguliavimo vietų skaičius:
- 3.2.2.6. Tuščiosios eigos reguliavimo vietų skaičius:.....
- 3.2.2.7. Sertifikato numeris pagal Direktyvą 1999/96/EB:
- 3.2.3. Degalų padavimo sistema: maišymo įtaisas/dujų įpurškimas/skysčio įpurškimas/tiesioginis įpurškimas ⁽²⁾
- 3.2.3.1. Mišinio koncentracijos reguliavimas:
- 3.2.3.2. Sistemos aprašymas ir (ar) diagrama ir brėžiniai:
- 3.2.3.3. Sertifikato numeris pagal Direktyvą 1999/96/EB:
- 3.2.4. Maišymo įtaisas
- 3.2.4.1. Skaičius:
- 3.2.4.2. Markė(-ės):
- 3.2.4.3. Tipas(-ai):
- 3.2.4.4. Vieta:
- 3.2.4.5. Reguliavimo galimybės:
- 3.2.4.6. Sertifikato numeris pagal Direktyvą 1999/96/EB:
- 3.2.5. Įpurškimas į įsiurbiamąjį kolektorių
- 3.2.5.1. Įpurškimas: vienas/keli purkštukai ⁽²⁾
- 3.2.5.2. Įpurškimas: nepertraukiamas/esant vienalaikiam sinchronizavimui/esant nuosekliam sinchronizavimui ⁽²⁾
- 3.2.5.3. Įpurškimo įranga

⁽¹⁾ Esant kitokios komponentės sistemoms, pateikti lygiavertę informaciją (3.2 punktui).

⁽²⁾ Išbraukti tai, kas netinka.

3.2.5.3.1.	Markė(-ės):			
3.2.5.3.2.	Tipas(-ai):			
3.2.5.3.3.	Reguliavimo galimybės:			
3.2.5.3.4.	Sertifikato numeris pagal Direktyvą 1999/96/EB:			
3.2.5.4.	Tiekimo siurblys (jei tinka):			
3.2.5.4.1.	Markė(-ės):			
3.2.5.4.2.	Tipas(-ai):			
3.2.5.4.3.	Sertifikato numeris pagal Direktyvą 1999/96/EB:			
3.2.5.5.	Purkštuvas(-ai)			
3.2.5.5.1.	Markė(-ės):			
3.2.5.5.2.	Tipas(-ai):			
3.2.5.5.3.	Sertifikato numeris pagal Direktyvą 1999/96/EB:			
3.2.6.	Tiesioginis įpurškimas			
3.2.6.1.	Įpurškimo siurblys/slėgio reguliatorius ⁽¹⁾			
3.2.6.1.1.	Markė(-ės):			
3.2.6.1.2.	Tipas(-ai):			
3.2.6.1.3.	Įpurškimo reguliavimas:			
3.2.6.1.4.	Sertifikato numeris pagal Direktyvą 1999/96/EB:			
3.2.6.2.	Purkštuvas(-ai)			
3.2.6.2.1.	Markė(-ės):			
3.2.6.2.2.	Tipas(-ai):			
3.2.6.2.3.	Atidarymo slėgis ar būdinga diagrama ⁽²⁾ :			
3.2.6.2.4.	Sertifikato numeris pagal Direktyvą 1999/96/EB:			
3.2.7.	Elektroninis valdymo įtaisas			
3.2.7.1.	Markė(-ės):			
3.2.7.2.	Tipas (-ai):			
3.2.7.3.	Reguliavimo galimybės:			
3.2.8.	Gamtinėms dujoms būdinga įranga			
3.2.8.1.	1 variantas			
	(tik patvirtinant variklius kelioms konkrečioms degalų sudėtims)			
3.2.8.1.1.	Degalų sudėtis:			
	metanas (CH ₄):	bazinis kiekis:	% mol	maž. % mol
				didž. % mol
	etanas (C ₂ H ₆):	bazinis kiekis:	% mol	maž. % mol
				didž. % mol
	propanas (C ₃ H ₈):	bazinis kiekis:	% mol	maž. % mol
				didž. % mol
	butanas (C ₄ H ₁₀):	bazinis kiekis:	% mol	maž. % mol
				didž. % mol
	C ₅ /C ₅ +:	bazinis kiekis:	% mol	maž. % mol
				didž. % mol
	deguonis (O ₂):	bazinis kiekis:	% mol	maž. % mol
				didž. % mol
	inertinės (N ₂ , He ir t.t.):	bazinis kiekis:	% mol	maž. % mol
				didž. % mol

⁽¹⁾ Išbraukti tai, kas netinka.

⁽²⁾ Nurodyti leistiną nuokrypį.

- 3.2.8.1.2. Purkštuvas(-ai)
- 3.2.8.1.2.1. Markė(-ės):
- 3.2.8.1.2.2. Tipas(-ai):
- 3.2.8.1.3. Kiti (jei tinka)
- 3.2.8.2. 2 variantas
(tik patvirtinant kelias konkrečias degalų sudėtis)
4. **Vožtuvų reguliavimas**
- 4.1. Didžiausias vožtuvų pakilimo aukštis, atidarymo ir uždarymo kampai pagal galinius taškus ar lygiaverčiai duomenys:
.....
- 4.2. Etaloniniai ir (ar) nustatomieji intervalai ⁽¹⁾:
5. **Uždegimo sistema (tik priverstinio uždegimo varikliams)**
- 5.1. Uždegimo sistemos tipas: bendra uždegimo ritė ir žvakės/atškira uždegimo ritė ir žvakės/ritė ant žvakės/kita (nurodyti) ⁽¹⁾
- 5.2. Uždegimo valdymo įtaisa
- 5.2.1. Markė(-ės):
- 5.2.2. Tipas(-ai):
- 5.3. Uždegimo paskubos kreivė/paskubos charakteristika ⁽¹⁾, ⁽²⁾:
- 5.4. Uždegimo paskubos nustatymas ⁽²⁾: laipsnių iki VGT, kai apsisukimų dažnis min⁻¹
ir didžiausias leistinas slėgis kPa
- 5.5. Uždegimo žvakės
- 5.5.1. Markė(-ės):
- 5.5.2. Markė(-ės):
- 5.5.3. Tarpo nustatymas: mm
- 5.6. Uždegimo ritė(-ės)
- 5.6.1. Markė(-ės):
- 5.6.2. Tipas(-ai):

⁽¹⁾ Išbraukti tai, kas netinka.

⁽²⁾ Nurodyti leistiną nuokrypį.

4 priedėlis

SU VARIKLIU SUSIJUSIŲ TRANSPORTO PRIEMONĖS DALIŲ CHARAKTERISTIKOS

1. Slėgio sumažėjimas prie įėjimo esant vardiniam variklio apsisukimų dažniui ir 100 % apkrovai: kPa
2. Priešslėgis išmetimo sistemoje esant vardiniam variklio apsisukimų dažniui ir 100 % apkrovai kPa
3. Išmetimo sistemos tūris: cm³
4. Galia, kurią suvaratoja variklio darbui reikalinga pagalbinė įranga, kaip nurodyta Direktyvos 80/1269/EEB ⁽¹⁾ su paskutiniais pakeitimais, padarytais Direktyva 97/21/EB ⁽²⁾, I priedo 5.1.1 punkte, ir joje nurodytomis sąlygomis.

Įranga	Galios (kW), suvartota esant įvairiems variklio apsisukimų dažniams						
	Tuščioji eiga	Mažas apsisukimų dažnis	Didelis apsisukimų dažnis	Apsisukimų dažnis A ⁽¹⁾	Apsisukimų dažnis B ⁽¹⁾	Apsisukimų dažnis C ⁽¹⁾	Etaloninis dažnis ⁽²⁾
P(a) Variklio darbui reikalinga pagalbinė įranga (reikia atimti iš išmatuotos variklio galios) žr. 1 priedėlio 6.1 punktą							

⁽¹⁾ ESC bandymas.

⁽²⁾ Tik ETC bandymui.

III PRIEDAS

BANDYMŲ METODIKA

1. ĮVADAS

1.1. Šiame priede aprašyti bandymams pristatytų variklių išmetamų teršalų dujinių komponentų, kietųjų dalelių ir dūmingumo nustatymo metodai. Aprašyti trys bandymų ciklai, taikomi pagal I priedo 6.2 punkto nuostatas:

- ESC bandymas, kurį sudaro 13 stacionarių režimų ciklas,
- ELR bandymas, kurį sudaro pereinamųjų apkrovų skirtingo apsisukimų dažnio pakopos, kurios yra vienos bandymo sekos sudedamosios dalys ir daromos vienu laiku,
- ETC bandymas, kurį sudaro sekundinės trukmės pereinamųjų režimų seka.

1.2. Bandymas daromas su varikliu ant bandymo stendo, ir jis prijungtas prie dinamometro.

1.3. **Matavimo principas**

Variklio išmetamus teršalus, kurių kiekį reikia išmatuoti, sudaro dujiniai komponentai (anglies monoksidas, visi angliavandeniliai — kai yra dyzeliniai varikliai ir daromas tik ESC bandymas; angliavandeniliai, išskyrus metaną, — kai yra dyzeliniai ir dujiniai varikliai ir daromas tik ETC bandymas; metanas — kai yra dujinis variklis ir daromas tik ETC bandymas ir azoto oksidai), kietosios dalelės (kai yra tik dyzeliniai varikliai) ir dūmai (kai yra dyzeliniai varikliai ir daromas tik ELR bandymas). Be to, nustatant dalies srauto ir viso srauto praskiedimo sistemų skiedimo santykį, kaip bandymo dujos dažnai naudojamas anglies dioksidas. Vadovaujantis gera inžinerine praktika, kaip puiki priemonė bandymo metu kylančioms matavimo problemoms nustatyti rekomenduojamas taikyti bendro anglies dioksido kiekio nustatymas.

1.3.1. *ESC bandymas*

Anksčiau minėtų išmetamųjų teršalų kiekiai tiriami nepertraukiamai per visą pašildyto variklio eksploatacavimo režimų nustatytą seką, ėminį imant iš nepraskiestų išmetamųjų dujų. Bandymo ciklą sudaro keletas apsisukimų dažnio ir galios režimų, kurie apima tipiškę dyzelinių variklių eksploatacavimo sąlygų diapazoną. Kiekvienam režimui turi būti nustatyta ir išmatuota kiekvieno dujinio teršalo koncentracija, išmetamųjų dujų srautas ir gautoji galia. Vertės apskaičiuojamos taikant svorinius koeficientus. Ėminys kietosioms dalelėms nustatyti praskiedžiamas kondicionuotu aplinkos oru. Visai bandymo sekai imamas vienas ėminys, kuris surenkamas ant tinkamų filtrų. Apskaičiuojama vienos kilovatvalandės darbui tenkanti kiekvieno teršalo masė gramais, kaip aprašyta šio priedo 1 priedėlyje. Papildomai matuojamas NO_x kiekis trijuose bandymo taškuose, techninės tarnybos ⁽¹⁾ pasirinktuose kontrolinėje srityje, ir išmatuotos vertės lyginamos su vertėmis, apskaičiuotomis tiems bandymo ciklo režimams, kurie apima pasirinktus bandymo taškus. NO_x kiekio kontrolinis tikrinimas užtikrina variklio išmetamų teršalų kontrolės efektyvumą esant tipiškomis variklio eksploatacavimo sąlygoms.

1.3.2. *ELR bandymas*

Darant atsako nustatyto dydžio apkrovai bandymą pašildyto variklio dūmingumas matuojamas dūmų matuokliu. Bandyme variklis veikiamas nuo 10 iki 100 % keičiama apkrova esant pastovaus apsisukimų dažnio režimui, taikant tris skirtingus variklio apsisukimų dažnius. Papildomai daroma techninės tarnybos ⁽¹⁾ parinkta ketvirtoji apkrovos pakopa, ir joje gauta vertė lyginama su ankstesnių apkrovos pakopų vertėmis. Taikant vidurkinimo algoritmą, kaip aprašyta šio priedo 1 priedėlyje, nustatoma didžiausia dūmingumo vertė.

⁽¹⁾ Bandymų taškai pasirenkami taikant patvirtintus statistinius randomizavimo metodus.

1.3.3. ETC bandymas

Per nustatytą pašildyto variklio pereinamųjų darbo režimų ciklą, kuris gerai atspindi sunkvežimiuose ir autobusuose įrengtų didelio galingumo variklių tipines eksploataavimo keliuose sąlygas, tiriami anksčiau minėti teršalai, prieš tai visą išmetamųjų dujų kiekį praskiedžiant kondicionuotu aplinkos oru. Taikant variklio gaunamus dinamometro sukamojo momento ir apsisukimų dažnio signalus, variklio galia integruojama pagal visą ciklo trukmę, taip gaunama variklio per ciklą padaryto darbo vertė. NO_x ir HC koncentracija visam ciklui nustatoma integruojant analizatoriaus signalą. CO, CO₂ ir NMHC koncentracija gali būti nustatyta integruojant analizatoriaus signalą arba kaupiant ėminį maiše. Kai yra kietosios dalelės, ant tinkamų filtrų kaupiamas proporcingas ėminys. Norint apskaičiuoti išmetamųjų teršalų masės srautus, nustatomas vieno ciklo praskiestųjų išmetamųjų dujų srautas. Masės srauto vertės susiejamos su variklio padarytu darbu, taip gaunamas kiekvieno teršalo kiekis gramais vienai darbo kilovatvalandei, kaip aprašyta šio priedo 2 priedėlyje.

2. BANDYMŲ SĄLYGOS

2.1. Variklių bandymų sąlygos

2.1.1. Matuojama į variklį įleidžiamo oro absoliučioji temperatūra (T_a), išreikšta Kelvino laipsniais, ir sauso oro atmosferinis slėgis (p_s), išreikštas kPa, ir toliau nurodytomis sąlygomis nustatomas F parametras:

a) dyzeliniams varikliams:

varikliams be pripūtimo ir su mechaniniu pripūtimu:

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

varikliams su turbopripūtimu ar be tiekiamo oro aušinimo:

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

b) dujų varikliams:

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

2.1.2. Bandymų pripažinimas galiojančiais

Bandymas pripažintas galiojančiu, jei F parametras yra:

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

2.2. Varikliai su pripučiamo oro aušinimu

Turi būti užrašyta pripučiamo oro temperatūra, kuri pareikštos didžiausios galios ir pilnutinės apkrovos apsisukimų dažnio sąlygomis turi būti lygi II priedo 1 priedėlio 1.16.3 punkte nurodytai didžiausiai pripučiamo oro temperatūrai ± 5 K. Aušinimo terpės temperatūra turi būti bent 293 K (20 °C).

Jei naudojama variklių bandymų stoties sistema ar išorinė orpūtė, pripučiamo oro temperatūra varikliui dirbant didžiausios pareikštos galios ir pilnutinės apkrovos apsisukimų dažniu turi būti lygi II priedo 1 priedėlio 1.16.3 punkte nurodytai didžiausiai pripučiamo oro temperatūrai ± 5 K. Kad būtų atitiktos pirmiau nurodytos sąlygos, pripučiamo oro aušintuvo nustatomieji parametrai turi būti vienodi visą bandymo ciklą.

2.3. Variklio oro įsiurbimo sistema

Naudojama variklio oro įsiurbimo sistema, kurioje oro srautas ribojamas viršutine variklio, dirbančio esant didžiausios pareikštos galios ir pilnutinės apkrovos apsisukimų dažniui, riba ± 100 Pa.

2.4. Variklio išmetimo sistema

Naudojama išmetimo sistema, kurios priešslėgis varikliui dirbant didžiausios pareikštos galios ir pilnutinės apkrovos apsisukimų dažniu būtų lygus variklio viršutinei priešslėgio ribai $\pm 1\,000$ Pa, ir tūris turi būti lygus gamintojo nurodytam tūriui $\pm 40\%$. Gali būti naudojama variklių bandymų stoties sistema, jei ji užtikrina tikrąjį variklio eksploatavimo režimą. Išmetimo sistema turi atitikti išmetamųjų dujų ėminių ėmimo reikalavimus, išdėstytus III priedo 4 priedėlio 3.4 punkte ir V priedo 2.2.1 punkte, EP ir 2.3.1 punkte, EP.

Jei variklis turi išmetamųjų teršalų papildomo apdorojimo įtaisą, išmetimo vamzdis turi turėti tokį pat skersmenį, kokį turi vamzdis bent keturgubo vamzdžio skersmens atstumu aukštyne nuo plačiosios dalies, kurioje įtaisytas papildomas apdorojimo įtaisas, įleidžiamosios angos. Atstumas nuo išmetimo kolektoriaus flanšo ar nuo turbokompresoriaus išleidžiamosios angos iki išmetamųjų teršalų papildomo apdorojimo įtaiso turi būti toks pat, koks yra transporto priemonės konfigūracijoje ar gamintojo pateiktose atstumų specifikacijose. Pirmiau nurodyti kriterijai taikomi išmetamųjų dujų priešslėgiui ar srauto ribojimui, ir jie gali būti reguliuojami vožtuvu. Tuščiuose bandymuose ir darant variklio darbo kartografavimą papildomo apdorojimo konteineris gali būti išimtas ir pakeistas tokiu pat konteineriu, užpildytu neaktyviu katalizatoriaus nešikliu.

2.5. Aušinimo sistema

Naudojama pakankamo tūrio variklio aušinimo sistema, užtikrinanti gamintojo nustatytą normalią variklio eksploatavimo temperatūrą.

2.6. Tepimo alyva

Darant bandymą naudojamų tepalinės alyvos specifikacijos turi būti užrašytos, kaip nurodyta II priedo 1 priedėlio 7.1 punkte, ir pateiktos su bandymų rezultatais.

2.7. Degalai

Naudojami IV priede nurodyti etaloniniai degalai.

Degalų temperatūrą ir jos matavimo vietą nurodo gamintojas pagal II priedo 1 priedėlio 1.16.5 punkte apibrėžtas ribas. Degalų temperatūra turi būti ne mažesnė kaip 306 K (33 °C). Jei temperatūra nenurodyta, ji kuro tiekimo įleidžiamosioje angoje turi būti $311\text{ K} \pm 5\text{ K}$ ($38\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$).

Jei variklis naudoja NG ir LPG, degalų temperatūra ir matavimo vieta turi būti tokios, kaip nurodyta II priedo 1 priedėlio 1.16.5 punkte ar kaip nurodyta II priedo 3 priedėlio 1.16.5 punkte, jei variklis nėra pirminis variklis.

2.8. Išmetamųjų teršalų papildomo apdorojimo sistemų bandymas

Jei variklis turi išmetamųjų teršalų papildomo apdorojimo sistemą, bandymų cikle(-uose) išmatuotas išmetamųjų teršalų kiekis turi reprezentuoti lauko sąlygomis išmetamus teršalus. Jei to neįmanoma pasiekti per vieną atskiro bandymo ciklą (pvz., kietųjų dalelių periodišką regeneravimo filtrams), daromi keli bandymų ciklai, o bandymų rezultatai suvidurkinami ir (ar) indeksuojami. Dėl tikslios metodikos turi susitarti variklio gamintojas ir techninė tarnyba, remdamiesi tinkamu inžineriniu vertinimu.

1 priedėlis

ESC IR ELR BANDYMŲ CIKLAI

1. VARIKLIO IR DINAMOMETRO NUSTATOMIEJI PARAMETRAI

1.1 Variklio apsisukimų dažnių A, B ir C nustatymas

Variklio apsisukimų dažnius A, B ir C turi pateikti gamintojas pagal šias nuostatas:

Viršutinis apsisukimų dažnis n_{hi} išmatuojamas apskaičiuojant 70 % pareikštos didžiausios naudingosios galios $P(n)$ vertės, kaip nustatyta II priedo 1 priedėlio 8.2 punkte. Didžiausias variklio apsisukimų dažnis, kuriam galios kreivėje gaunama ši galios vertė, žymimas n_{hi} .

Apatinis apsisukimų dažnis n_{lo} išmatuojamas apskaičiuojant 50 % pareikštos didžiausios naudingosios galios $P(n)$ vertės, kaip nustatyta II priedo 1 priedėlio 8.2 punkte. Mažiausias variklio apsisukimų dažnis, kuriam galios kreivėje gaunama ši galios vertė, žymimas n_{lo} .

Variklio apsisukimų dažniai A, B ir C apskaičiuojami taip:

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

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

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

Variklio apsisukimų dažniai A, B ir C gali būti patikrinti bet kuriuo iš šių metodų:

- Norint tiksliai nustatyti n_{hi} ir n_{lo} , darant bandymus variklio galiai patvirtinti pagal Direktyvą 80/1269/EEB matuojama papildomuose taškuose. Pagal galios kreivę nustatomi didžiausia galia, n_{hi} ir n_{lo} , ir pagal pirmiau pateiktas nuostatas apskaičiuojami variklio apsisukimų dažniai A, B ir C.
- Visoje pilnutinės apkrovos kreivėje daromas variklio kartografavimas nuo didžiausio apsisukimų dažnio be apkrovos iki apsisukimų dažnio tuščiaja eiga, naudojant bent 5 matavimo taškus kas 1000 min^{-1} ir matavimo taškus, atitinkančius didžiausios pareikštos galios apsisukimų dažnį $\pm 50 \text{ min}^{-1}$. Pagal šią kartografavimo kreivę nustatomi didžiausia galia, n_{hi} ir n_{lo} , ir pagal pirmiau pateiktas nuostatas apskaičiuojami variklio apsisukimų dažniai A, B ir C.

Jei išmatuoti variklio apsisukimų dažniai A, B ir C yra lygūs gamintojo pareikštiems variklio apsisukimų dažniams $\pm 3\%$, išmetamųjų teršalų bandymui naudojami pareikšti variklio apsisukimų dažniai. Jei kurio nors variklio apsisukimų dažnio leistino nuokrypio ribos yra peržengtos, išmetamųjų teršalų bandymui naudojami išmatuoti variklio apsisukimų dažniai.

1.2. Dinamometro nustatomieji parametrai

Norint nurodytiems bandymų režimams apskaičiuoti sukamojo momento vertes naudingosios galios sąlygomis, kaip apibrėžta II priedo 1 priedėlio 8.2 punkte, eksperimentiniu būdu gaunama sukimo momento kreivė. Reikia atsižvelgti į galią, kurią suvartoja variklio varoma įranga, jei tinka. Dinamometro nustatomieji parametrai kiekvienam bandymų metodui apskaičiuojami pagal formulę:

$$s = P(n) \cdot \frac{L}{100}, \text{ jei bandoma naudingosios galios režimu,}$$

$$s = P(n) \cdot \frac{L}{100} + (P(a) - P(b)) \text{ jei bandoma ne naudingosios galios režimu.}$$

Joje:

s = dinamometro nustatomasis parametras, kW,

$P(n)$ = naudingoji variklio galia, kaip nurodyta II priedo 1 priedėlio 8.2 punkte, kW,

L = apkrovos procentinė dalis, kaip nurodyta 2.7.1 punkte, %,

$P(a)$ = pagalbinės įrangos, kurią reikia prijungti, kaip nurodyta II priedo priedėlio 6.1 punkte, suvartojama galia,

$P(b)$ = pagalbinės įrangos, kurią reikia nuimti, kaip nurodyta II priedo 1 priedėlio 6.2 punkte, suvartojama galia.

2. ESC BANDYMO EIGA

Gamintojo prašymu gali būti daromas tuščiasis bandymas varikliui ir išmetimo sistemai kondicionuoti prieš matavimo ciklą.

2.1. Ėminio ėmimo filtrų parengimas

Bent vienai valandai prieš bandymą kiekvienas filtras (pora) dedamas į uždengiamą, bet nesandarinamą Petrio lėkštelę ir su lėkštele dedamas į svėrimo kamerą stabilizavimui. Pasibaigus stabilizavimo laikui kiekvienas filtras (pora) sveriamas, ir užrašoma savoji filtro masė. Po to filtras (pora), kol bus panaudotas bandymui, laikomas uždarytoje Petrio lėkštelėje ar užsandarintame filtro laikiklyje. Jei filtras (pora) nebuvo panaudotas per aštuonias valandas po to, kai buvo išimtas iš svėrimo kameros, jis prieš naudojant turi būti kondicionuojamas ir iš naujo pasveriamas.

2.2. Matavimo įrangos instaliavimas

Bandymų įranga ir ėminių zondai turi būti įrengti pagal reikalavimus. Jei skiedžiant išmetamąsias dujas naudojama viso srauto praskiedimo sistema, prie sistemos turi būti prijungtas išmetimo vamzdis.

2.3. Praskiedimo sistemos ir variklio paleidimas

Paleidžiama praskiedimo sistema ir variklis, ir šildoma tol, kol esant didžiausiai galiai temperatūra ir slėgis visur nusistovi pagal gamintojo rekomendaciją ir gerą inžinerinę praktiką.

2.4. Kietųjų dalelių ėminių ėmimo sistemos paleidimas

Paleidžiama kietųjų dalelių ėminių ėmimo sistema ir jai leidžiama veikti per aplenkimo grandinę. Galima nustatyti kietųjų dalelių fono lygį praskiedimo ore leidžiant jį per dalelių filtrus. Jei vartojamas filtruotas praskiedimo oras, galima daryti vieną matavimą prieš bandymą ir po jo. Jei praskiedimo oras nefiltruojamas, matuoti galima ciklo pradžioje ir pabaigoje ir gautas vertes suvidurkinti.

2.5. Skiedimo santykio nustatymas

Turi būti nustatytas toks praskiedimo oro tiekimas, kad praskiestų išmetamųjų dujų temperatūra, išmatuota prieš pat pirminį filtrą, bet kokių režimų būtų ne didesnė kaip 325 K (52 °C). Skiedimo santykis (q) turi būti ne mažesnis kaip 4.

Sistemoms, kuriose skiedimo santykis kontroliuojamas matuojant CO₂ ar NO_x koncentraciją, CO₂ ar NO_x kiekis praskiedimo ore turi būti išmatuotas kiekvieno bandymo pradžioje ir pabaigoje. Prieš bandymą ir po jo išmatuota CO₂ ar NO_x fono koncentracija praskiedimo ore turi būti atitinkamai ne didesnė kaip 100 ppm ar 5 ppm

2.6. Analizatorių tikrinimas

Nustatomas išmetamųjų dujų analizatorių nulis, ir jie kalibruojami.

2.7. Bandymų ciklas

2.7.1. Su bandomuoju varikliu dinamometre daromas šis 13 režimų ciklas:

Režimo numeris	Variklio apsisukimų dažnis	Apkrovos procentinė dalis	Svorinis koeficientas	Režimo trukmė
1	Tuščioji eiga	–	0,15	4 min
2	A	100	0,08	2 min
3	B	50	0,10	2 min
4	B	75	0,10	2 min
5	A	50	0,05	2 min
6	A	75	0,05	2 min
7	A	25	0,05	2 min
8	B	100	0,09	2 min
9	B	25	0,10	2 min
10	C	100	0,08	2 min
11	C	25	0,05	2 min
12	C	75	0,05	2 min
13	C	50	0,05	2 min

2.7.2. Bandymų seka

Pradedamas bandymo ciklas. Daromo bandymo režimų numerių tvarka turi būti tokia, kokia nurodyta 2.7.1 punkte.

Variklis kiekvienu režimu turi dirbti nustatytą laiką, variklio apsisukimų dažnis turi nusistovėti ir apkrova turi pasikeisti per pirmąsias 20 s. Nurodytas apsisukimų dažnis turi būti palaikomas $\pm 50 \text{ min}^{-1}$ tikslumu, nurodytas sukamasis momentas turi būti lygus tokių bandymo apsisukimų dažnį atitinkančiam didžiausiam sukamajam momentui $\pm 2 \%$.

Gamintojo prašymu bandymo seka gali būti pakartota pakankamai kartų, kad ant filtro būtų sukaupta didesnė dalelių masė. Gamintojas turi pateikti detalų duomenų vertinimo ir apskaičiavimo metodikų aprašymą. Išmetamieji dujiniai teršalai nustatomi tik per pirmąjį ciklą.

2.7.3. Analizatoriaus atsakas

Analizatoriaus išėjimo signalas registruojamas juostiniu savirašiu ar matuojamas atitinkama duomenų kaupimo sistema, išmetamosioms dujoms visą bandymo ciklą tekant per analizatorių.

2.7.4. Kietųjų dalelių ėminių ėmimas

Visą bandymą turi būti naudojama viena pora filtrų (pirminis ir atsarginis filtras, žr. III priedo 4 priedėly). Reikia atsižvelgti į režimų svorinius koeficientus, nurodytus bandymo ciklo metodikoje, kiekvienam atskiram ciklo režimui imant ėminį, proporcingą išmetamųjų teršalų masės srautui. Tai galima pasiekti atitinkamai reguliuojant ėminio srautą, ėminio ėmimo trukmę ir (ar) skiedimo santykį, kad būtų paisoma 5.6 punkte nurodytų efektyviųjų svorinių koeficientų taikymo kriterijaus.

Ėminio ėmimo trukmė kiekvienam režimui turi būti bent 4 s kiekvienam svoriniam koeficientui 0,01. Ėminiai kiekvienam režimui turi būti imami kiek įmanoma vėliau. Kietųjų dalelių ėminio ėmimas turi būti baigtas ne anksčiau kaip likus 5 s iki kiekvieno režimo pabaigos.

2.7.5. Variklio darbo režimas

Variklio apsisukimų dažnis ir apkrova, išsiurbiamo oro temperatūra ir slėgio sumažėjimas, išmetamųjų dujų temperatūra ir priešslėgis, kuro srautas ir oro ar išmetamųjų dujų srautas, pripučiamo oro temperatūra, kuro temperatūra ir drėgnis turi būti registruojami kiekvienam režimui, laikantis apsisukimų dažnio ir apkrovos reikalavimų (žr. 2.7.2 punktą) imant kietųjų dalelių ėminį, tačiau visais atvejais — paskutinę kiekvieno režimo minutę.

Turi būti registruojami visi apskaičiavimui reikalingi papildomi duomenys (žr. 4 ir 5 punktus).

2.7.6. NO_x kiekio kontrolinėje srityje tikrinimas

NO_x kiekis kontrolinėje srityje turi būti tikrinamas iš karto, kai tik pasibaigia 13 režimas.

Prieš pradėdant matavimus variklis tris minutes kondicionuojamas 13 režimu. Turi būti daromi trys matavimai skirtingose techninės tarnybos parinktose kontrolinės srities vietose ⁽¹⁾. Kiekvieno matavimo trukmė turi būti lygi 2 min.

Matavimo metodika yra identiška NO_x matavimui esant 13 režimų ciklui ir turi būti taikoma pagal šio priedėlio 2.7.3, 2.7.5 ir 4.1 punktus ir III priedo 4 priedėlio 3 punktą.

Apskaičiuojama pagal 4 punktą.

2.7.7. Pakartotinis analizatorių tikrinimas

Baigus išmetamųjų dujų kiekio nustatymo bandymą, pakartotiniam analizatoriaus tikrinimui turi būti naudojamos tos pačios nulinio nustatymo ir patikros dujos. Bandymas laikomas priimtiniu, jei skirtumas tarp rezultatų prieš bandymą ir po bandymo yra mažesnis kaip 2 % patikros dujų koncentracijos vertės.

3. ELR BANDYMO EIGA

3.1. Matavimo įrangos instaliavimas

Dūmų matuoklis ir ėminių zondai, jei naudojami, turi būti įrengti už išmetimo sistemos duslintuvo ar už bet kurio papildomo apdorojimo įtaiso, jei toks įrengtas, pagal prietaiso gamintojo nurodytas bendrąsias įrengimo metodikas. Papildomai reikia laikytis ISO IDS 11614 10 punkto reikalavimų, jei tinka.

Prieš bet kokią nulio ir visos skalės tikrinimą dūmų matuoklis turi būti pašildytas ir stabilizuotas pagal prietaiso gamintojo rekomendacijas. Jei dūmų matuoklis turi valymo oru sistemą optikai nuo suodžių apsaugoti, ši sistema taip pat turi būti įjungta ir nustatyta pagal gamintojo rekomendacijas.

3.2. Dūmų matuoklio tikrinimas

Nulis ir visa skalė tikrinami taikant neskaidrumo rodmens režimą, nes neskaidrumo skalė turi du tiksliai apibrėžiamus kalibravimo taškus, būtent 0 % neskaidrumą ir 100 % neskaidrumą. Tuomet remiantis neskaidrumo matavimu ir L_A , kurio vertę pateikia dūmų matuoklio gamintojas, galima teisingai apskaičiuoti šviesos sugerties koeficientą, kai prietaisas darant bandymą vėl nustatomas, kad rodytų k vertę.

Kai visas šviesos pluoštas pasiekia matuoklio imtuvą, nustatoma $0,0 \% \pm 1, 0 \%$ neskaidrumo rodmens vertė. Kai šviesai neleidžiama pasiekti imtuvo, neskaidrumo rodmens vertė nustatoma $100,0 \% \pm 1, 0 \%$.

3.3. Bandymo ciklas

3.3.1. Variklio kondicionavimas

Norint variklio parametrus stabilizuoti pagal gamintojo rekomendacijas, variklis ir sistema turi būti pašildyti didžiausios galios režimu. Kondicionavimo prieš bandymą tarpsnis dar turėtų apsaugoti daromą matavimą nuo nuosėdų, susidariusių išmetimo sistemoje per ankstesnį bandymą.

Kai variklio darbas nusistovi, ciklas turi būti pradėtas per 20 ± 2 s po kondicionavimo tarpsnio. Gamintojo prašymu gali būti daromas tuščiasis bandymas, kad variklis prieš matavimo ciklą galėtų būti papildomai kondicionuotas.

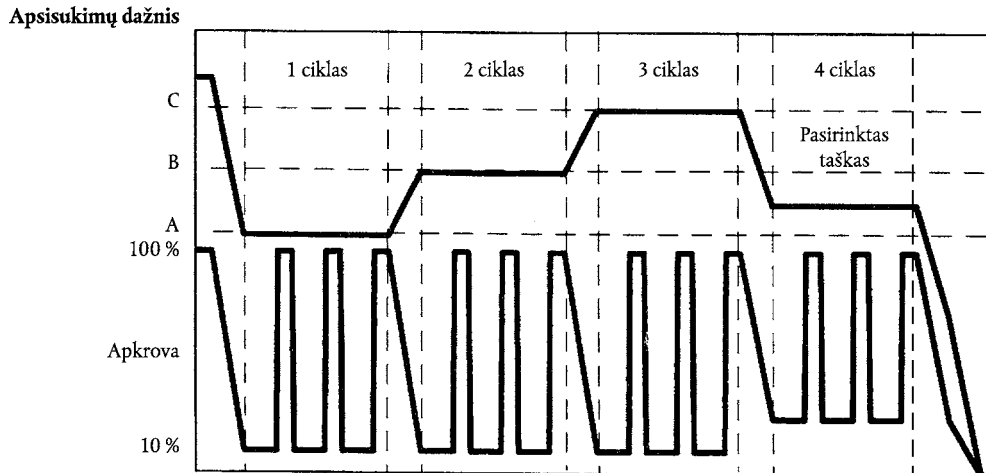
⁽¹⁾ Bandymo taškai turi būti pasirinkti taikant patvirtintus statistinius randomizavimo metodus.

3.3.2. *Bandymo seka*

Bandymą sudaro trijų apkrovos pakopų seka kiekvienam iš trijų variklio apsisukimų dažnių A (1 ciklas), B (2 ciklas) ir C (3 ciklas), nustatytų pagal III priedo 1.1 punktą, po kurios eina 4 ciklas, kuriam apsisukimų dažnį kontrolinėje srityje ir apkrovą nuo 10 % iki 100 % parenka techninė tarnyba ⁽¹⁾. Dinamometras prijungus bandomąjį variklį veikia pagal šią 3 brėžinyje parodytą seką.

3brėžinys

ELR bandymo seka



- Variklis dirba 20 ± 2 s esant variklio apsisukimų dažniui A ir 10 % apkrovai. Apsisukimų dažnis turi būti nurodytos vertės $\pm 20 \text{ min}^{-1}$, nurodytas sukimo momentas turi būti lygus bandymo apsisukimų dažnį atitinkančiam didžiausiam sukamajam momentui ± 2 %.
- Pasibaigus pirmajai atkarpai, apsisukimų dažnio reguliavimo svirtis staigiai perstumoma ir 10 ± 1 s laikoma visiškai atidarytos sklendės padėtyje. Reikia veikti tokia dinamometro apkrova, kad variklio apsisukimų dažnį per pirmąsias 3 s būtų galima palaikyti $\pm 150 \text{ min}^{-1}$ tikslumu ir likusią laiko atkarpos dalį — $\pm 20 \text{ min}^{-1}$ tikslumu.
- Punktuose a ir b aprašyta seka turi būti pakartota du kartus.
- Po trečios apkrovos pakopos variklis per 20 ± 2 s turi būti nustatytas variklio apsisukimų dažniui B ir 10 % apkrovai.
- Seka nuo a iki c turi būti kartojama varikliui dirbant apsisukimų dažniu B.
- Po trečios apkrovos pakopos variklis per 20 ± 2 s turi būti nustatytas variklio apsisukimų dažniui C ir 10 % apkrovai.
- Seka nuo a iki c turi būti kartojama varikliui dirbant apsisukimų dažniu C.
- Po trečios apkrovos pakopos variklis per 20 ± 2 s turi būti nustatytas pasirinktam variklio apsisukimų dažniui ir bet kokiai apkrovai, didesnei kaip 10 %.
- Seka nuo a iki c turi būti kartojama varikliui dirbant pasirinktu apsisukimų dažniu.

3.4. **Ciklo pripažinimas galiojančiu**

Vidutinių dūmingumo verčių kiekvienam apsisukimų dažniui santykinis standartinis nuokrypis (SV_A , SV_B , SV_C , apskaičiuotas pagal šio priedėlio 6.3.3 punktą kiekvienam bandymo apsisukimų dažniui taikant tris nuoseklias apkrovos pakopas) turi būti mažesnis kaip 15 % vidutinės vertės arba mažesnis kaip 10 % ribinės vertės, pateiktos I priedo 1 lentelėje, — pagal tai, kuri didesnė. Jei skirtumas didesnis, seka turi būti kartojama tol, kol 3 nuoseklios apkrovos pakopos atitiks pripažinimo galiojančiu kriterijus.

⁽¹⁾ Bandymo taškai turi būti pasirinkti taikant patvirtintus statistinius randomizavimo metodus.

3.5. Dūmų matuoklio pakartotinis tikrinimas

Po bandymo dūmų matuoklio nulio rodmenis slinkis neturi būti didesnis kaip $\pm 5,0\%$ ribinės vertės, pateiktos I priedo 1 lentelėje.

4. DUJINIŲ TERŠALŲ KIEKIO APSKAIČIAVIMAS

4.1. Duomenų vertinimas

Norint įvertinti dujinių teršalų kiekį, kiekvienam režimui reikia suvidurkinti diagramos paskutinių 30 s verčių rodmenis, ir pagal vidutinius diagramos rodmenis bei atitinkamus kalibravimo duomenis kiekvienam režimui turi būti nustatytos vidutinės HC, CO ir NO_x koncentracijos (conc). Galima taikyti skirtingų tipų duomenų registravimo būdus, jei jie užtikrina lygiavertį duomenų rinkimą.

Norint patikrinti NO_x kiekį kontrolinėje srityje, anksčiau nurodyti reikalavimai taikomi tik NO_x.

Išmetamųjų dujų srautas g_{EXHW} ar praskiestų išmetamųjų dujų srautas G_{TOTW} , jei taikomas pasirinktinai, turi būti nustatyti pagal III priedo 4 priedėlio 2.3 punktą.

4.2. Pataisa sausoms arba drėgnoms dujoms

Jei nebuvo matuojama drėgnų dujų pagrindu, išmatuota koncentracija drėgnoms dujoms turi būti apskaičiuota pagal šias formules.

$$\text{conc}(\text{drėgnų}) = K_w * \text{conc}(\text{sausų})$$

Natūralioms išmetamosioms dujoms:

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

ir

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

Praskiestoms išmetamosioms dujoms:

$$K_{w,e,1} = \left(1 - \frac{HTCRAT * CO_2\%(\text{drėgno})}{200} \right) - K_{W1}$$

ar

$$K_{w,e,2} = \left(\frac{(1 - K_{W1})}{1 + \frac{HTCRAT * CO_2\%(\text{sausų})}{200}} \right)$$

Praskiedimo orui

Įsiurbimo orui (jei skiriasi nuo praskiedimo oro)

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

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

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

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

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

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

kurioje:

H_a, H_d = vandens kiekis viename kg sauso oro, g,

R_d, R_a = praskiedimo/įsiurbimo oro santykinis drėgnis, %,

p_d, p_a = praskiedimo/įsiurbimo oro sočiųjų garų slėgis, kPa,

p_B = bendras atmosferinis slėgis, kPa.

4.3. NO_x kiekio pataisos drėgniui ir temperatūrai

Kadangi NO_x emisija priklauso nuo aplinkos oro sąlygų, NO_x koncentracija turi būti pataisyta pagal aplinkos oro temperatūrą ir drėgnį, koeficientus skaičiuojant pagal šias formules:

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

kurioje:

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

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

T_a = oro temperatūra, K,

H_a = išsiurbiamo oro drėgnis, g vandens vienam kg sauso oro.

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

kurioje:

R_a = išsiurbiamo oro santykinis drėgnis, %,

p_a = išsiurbiamo oro sočiųjų garų slėgis, kPa,

p_b = suminis atmosferinis slėgis, kPa.

4.4. Išmetamųjų teršalų masės srautų apskaičiavimas

Išmetamųjų teršalų masės srautai (g/h) kiekvienam režimui apskaičiuojami šitaip, darant prielaidą, kad išmetamųjų dujų tankis 273 K (0 °C) ir 101,3 kPa lygus 1,293 kg/m³:

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

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

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

kuriose NO_{x conc}, CO_{conc}, HC_{conc} (1) yra vidutinės koncentracijos nepraskiestose išmetamosiose dujose, kaip nustatyta 4.1 punkte.

Jei pasirinktinai dujinių teršalų kiekis nustatomas viso srauto praskiedimo sistemoje, taikomos šios formulės:

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

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

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

kuriose NO_{x conc}, CO_{conc}, HC_{conc} (1) yra kiekvienam režimui nustatytos su pataisa fonui vidutinės koncentracijos (ppm) praskiestose išmetamosiose dujose, kaip nustatyta III priedo 2 priedėlio 4.3.1.1 punkte.

4.5. Išmetamųjų teršalų savitosios masės apskaičiavimas

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

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

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

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

Šiam apskaičiavimui taikyti svoriniai koeficientai (WF) yra pagal 2.7.1 punktą.

(1) Grindžiama C1 ekvivalentu.

4.6. Verčių kontrolinėje srityje apskaičiavimas

NO_x išmetamųjų teršalų kiekis trims kontroliniams taškams, parinktiems pagal 2.7.6 punktą, išmatuojamas ir apskaičiuojamas pagal 4.6.1 punktą, ir, be to, jis nustatomas interpoliavimu iš bandymo režimų taškų, artimiausių atitinkamam kontroliniam taškui, kaip tai daroma pagal 4.6.2 punktą. Po to išmatuotos vertės lyginamos pagal 4.6.3 punktą su interpoliuojant gautomis vertėmis.

4.6.1. Išmetamųjų teršalų savitosios masės apskaičiavimas

Kiekviename kontroliniame taške (Z) NO_x išmetamųjų teršalų kiekis apskaičiuojamas taip:

$$\text{NO}_{x\text{mass},Z} = 0,001587 \cdot \text{NO}_{x\text{conc},Z} \cdot K_{H,D} \cdot G_{EXHW}$$

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

4.6.2. Išmetamųjų teršalų kiekio nustatymas pagal bandymo ciklo duomenis

NO_x išmetamųjų teršalų kiekis kiekvienam kontroliniam taškui interpoliuojamas iš keturių artimiausių bandymo ciklo režimų taškų, kurie supa pasirinktą kontrolinį tašką Z, kaip parodyta 4 brėžinyje. Šie režimai (R, S, T, U) apibrėžiami taip:

Apsisukimų dažnis (R) = Apsisukimų dažniui (T) = n_{RT}

Apsisukimų dažnis (S) = Apsisukimų dažniui (U) = n_{SU}

Apkrovos procentinė dalis (R) = Apkrovos procentinei daliai (S)

Apkrovos procentinė dalis (T) = Apkrovos procentinei daliai (U).

NO_x išmetamųjų teršalų kiekis pasirinktam kontroliniam taškui Z apskaičiuojamas pagal šias formules:

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

ir:

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

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

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

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

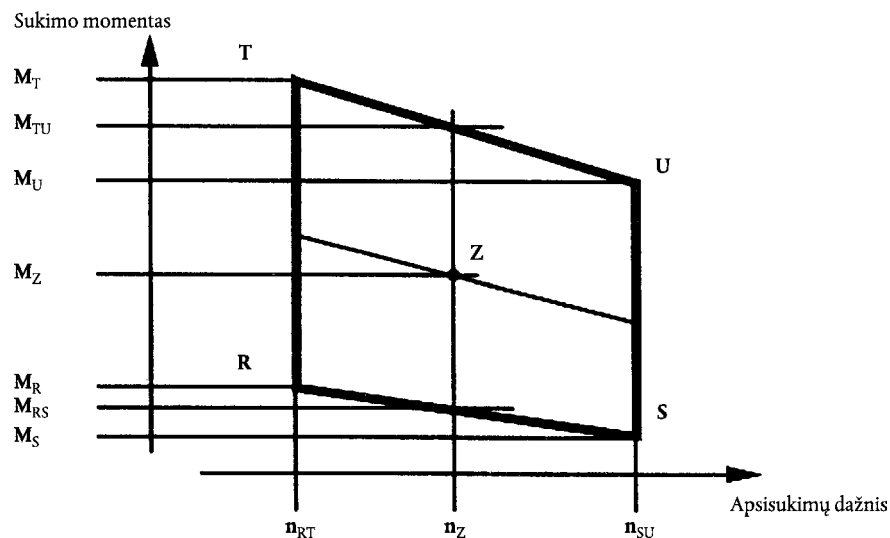
kuriose:

E_R, E_S, E_T, E_U = savitasis NO_x išmetamųjų teršalų kiekis, aplinkinių režimų taškams apskaičiuotas pagal 4.6.1 punktą.

M_R, M_S, M_T, M_U = variklio sukamasis momentas aplinkinių režimų taškuose

4 brėžinys

NO_x kontrolinio taško interpoliavimas I



4.6.3. NO_x išmetamųjų teršalų kiekio verčių lyginimas

Išmatuoto savitojo NO_x išmetamųjų teršalų kiekio vertė kontroliniam taškui Z ($\text{NO}_{x,z}$) su interpoliuojant gauta vertė (E_z) lyginama taip:

$$\text{NO}_{x,\text{diff}} = 100 * (\text{NO}_{x,z} - E_z) / E_z$$

5. IŠMETAMŪJŲ TERŠALŲ KIETŪJŲ DALELIŲ KIEKIO APSKAIČIAVIMAS

5.1. Duomenų įvertinimas

Norint įvertinti kietųjų dalelių kiekį, kiekvienam režimui turi būti registruojamos bendros ėminių ant filtrų masės ($M_{\text{SAM},i}$).

Filtrai grąžinami į svėrimo kamerą ir kondicionuojami bent vieną valandą, bet ne ilgiau kaip 80 valandų, ir po to sveriami. Registruojama bendra kiekvieno filtro masė, iš kurios atimama tuščio filtro masė (žr. šio priedėlio 1 punktą). Kietųjų dalelių masė M_f yra ant pirminio ir atsarginio filtrų surinktų kietųjų dalelių masės suma.

Jei reikia taikyti pataisą fonui, registruojama filtrus pereinančio praskiedimo oro masė (M_{DIL}) ir kietųjų dalelių masė (M_d). Jei buvo daromas daugiau nei vienas matavimas, dalmuo M_d/M_{DIL} turi būti apskaičiuotas kiekvienam atskiram matavimui ir vertės suvidurkintos.

5.2. Dalies srauto praskiedimo sistema

Ataskaitoje pateikiami kietųjų dalelių išmetamųjų teršalų bandymo galutiniai rezultatai nustatomi taikant šiuos būdus. Kadangi gali būti keli praskiedimo laipsnio kontrolės būdai, taikomi skirtingi G_{EDFW} apskaičiavimo metodai. Visi apskaičiavimai turi būti grindžiami vidutinėmis vertėmis, ėminių ėmimo laikotarpiu gautomis atskiriems režimams.

5.2.1. Izokinetinės sistemos $G_{\text{EDFW},i} = G_{\text{EXHW},i} * q_i$

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

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

kurioje r atitinką izokinetinio zondo ir išmetimo vamzdžio skerspjūvio ploto santykį:

$$R = \frac{A_P}{A_T}$$

5.2.2. Sistemos, kuriose matuojama CO_2 ar NO_x koncentracija

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

$$q_i = \frac{\text{conc}_{E,i} - \text{conc}_{A,i}}{\text{conc}_{D,i} - \text{conc}_{A,i}}$$

kurioje:

conc_E = bandymo dujų koncentracija drėgnose nepraskiestose išmetamosiose dujose,

conc_D = bandymo dujų koncentracija drėgnose praskiestose išmetamosiose dujose,

conc_A = bandymo dujų koncentracija drėgname praskiedimo ore.

Koncentracijos, išmatuotos sausoms dujoms, turi būti perskaiciuotos drėgnoms dujoms pagal šio priedo 4.2 punktą.

5.2.3. CO_2 matavimo sistemos ir anglies kiekio balanso metodas ⁽¹⁾

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

kurioje:

CO_{2D} = CO_2 koncentracija praskiestose išmetamosiose dujose,

CO_{2A} = CO_2 koncentracija praskiedimo ore

(koncentracija nurodyta drėgnoms dujoms, % tūrio).

⁽¹⁾ Vertė galioja tik etaloniniams degalams, apibrėžtiems 1 priede.

Ši lygtis grindžiama anglies kiekio balanso prielaida (anglies atomai tiekti varikliui pasišalina kaip CO₂) ir gaunama pagal šias pakopas:

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

ir

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

5.2.4. Srauto matavimo sistemos;

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

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

5.3. Viso srauto praskiedimo sistema

Ataskaitoje pateikiami kietųjų dalelių išmetamųjų teršalų bandymo rezultatai gaunami taikant tokias pakopas. Visi skaičiavimai turi būti pagrįsti vidutinėmis vertėmis, ėminių ėmimo laikotarpiu gautomis atskiriems režimams.

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

5.4. Kietųjų dalelių masės srauto apskaičiavimas

Kietųjų dalelių masės srautas apskaičiuojamas pagal formulę:

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

kurioje:

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

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

$i = 1, \dots, n$

yra nustatomi bandymo ciklui sumuojant ėminių ėmimo laikotarpiu atskiriems režimams gautas vidutines vertes.

Kietųjų dalelių masės srauto vertė dėl fono gali būti pataisyta taip:

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

Jei daromas daugiau kaip vienas matavimas,

(M_d/M_{DIL}) turi būti pakeistas

$$\frac{M_d}{M_{DIL}}$$

$DF_i = 13,4 / (\text{concCO}_2 + (\text{concCO} + \text{concHC}) \times 10^{-4})$ atskiriems režimams

arba

$DF_i = 13,4 / \text{concCO}_2$ atskiriems režimams.

5.5. Savitojo išmetamųjų teršalų kiekio apskaičiavimas

Kietųjų dalelių išmetamųjų teršalų kiekis apskaičiuojamas taip:

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

5.6. Efektyvusis svorinis koeficientas

Efetyvusis svorinis koeficientas $WF_{E,i}$ kiekvienam režimui apskaičiuojamas taip:

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

Efetyviųjų svorinių koeficientų vertė turi būti lygi 2.7.1 punkte pateiktų svorinių koeficientų vertei $\pm 0,003$ ($\pm 0,005$ tuščiosios eigos režimui).

6. DŪMINGUMO VERČIŲ APSKAIČIAVIMAS

6.1. Besselio algoritmas

Besselio algoritmas taikomas 1 s vidutinėms vertėms apskaičiuoti pagal momentinius dūmingumo rodmenis, transformuojamus pagal 6.3.1 punktą. Algoritmas kopijuoja žemo dažnio antrojo laipsnio filtrą, ir, kad būtų galima jį taikyti koeficientams nustatyti, reikalingi iteraciniai skaičiavimai. Šie koeficientai yra dūmomačio sistemos atsako trukmės ir ėminio ėmimo dažnio funkcija. Taigi 6.1.1 punkto veiksmai turi būti kartojami, kai tik keičiasi sistemos atsako trukmė ir (ar) ėminių ėmimo dažnis.

6.1.1. Filto atsako trukmės ir Besselio konstantų apskaičiavimas

Reikiama Besselio atsako trukmė (t_F) yra dūmomačio fizinio ir elektrinio atsako trukmės funkcija, kaip apibrėžta III priedo 4 priedėlio 5.2.4 punkte, ir skaičiuojama pagal šią lygtį:

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

kurioje:

t_p = fizinio atsako trukmė, s,

t_e = elektrinio atsako trukmė, s.

Apskaičiavimai filtro ribiniam dažniui (f_c) įvertinti grindžiami laiptinio signalo nuo 0 iki 1 įvedimu per $\leq 0,01$ s (žr. VII priedą). Atsako trukmė apibrėžiama kaip skirtumas tarp laiko, per kurį Besselio išėjimo signalas pasiekia 10 % (t_{90}) ir 90 % (t_{10}) šios laiptinės funkcijos. Tai galima gauti f_c iteravimu tol, kol $t_{90} - t_{10} \approx t_F$. Pirmoji f_c iteracija gaunama pagal šią formulę:

$$f_c = \pi / (10 * t_F)$$

Besselio E ir K konstantos skaičiuojamos pagal šias lygtis:

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

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

kuriose:

$D = 0,618034$

$\Delta t = 1 / \text{ėminio ėmimo dažnis}$,

$\Omega = 1 / [\tan(\pi * \Delta t * f_c)]$.

6.1.2. Besselio algoritmo apskaičiavimas

Taikant E ir K vertes, 1 s Besselio suvidurkintas atsakas į laiptinį įėjimo signalą S_i apskaičiuojamas taip:

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

kurioje:

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

$S_i = 1$

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

Laikas t_{10} ir laikas t_{90} interpoliuojami. Laiko skirtumas tarp t_{90} ir t_{10} apibrėžia atsako trukmę t_F šiai f_c vertei. Jei ši atsako trukmė nėra pakankamai artima reikiamai atsako trukmei, iteracija tęsiama, kol skirtumas tarp tikrosios atsako trukmės ir reikiamos bus mažesnis kaip 1 %, būtent:

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

6.2. Duomenų įvertinimas

Ėminių ėmimo dažnis dūmingumo matavimo vertėms gauti turi būti ne mažesnis kaip 20 Hz.

6.3. Dūmingumo nustatymas

6.3.1. Duomenų konversija

Kadangi pagrindinis visų dūmų matuoklių matavimo vienetas yra praleidimo koeficientas, dūmingumo vertės turi būti verčiamos iš praleidimo koeficiento (τ) į šviesos sugerties koeficientą (k) pagal šias lygtis:

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

$$N = 100 - \tau$$

kurioje:

k = šviesos sugerties koeficientas, m^{-1} ,

L_A = efektyvusis optinio kelio ilgis, nurodytas prietaiso gamintojo, m,

N = neskaidrumas, %,

τ = šviesos praleidimo koeficientas, %.

Konversija reikalinga prieš kiekvieną tolesnę duomenų apdorojimą.

6.3.2. Besselio suvidurkinto dūmingumo apskaičiavimas

Tinkamas ribinis dažnis f_c yra dažnis, kuris duoda reikiamą filtro atsako trukmę t_F . Šį dažnį nustatčius iteracijos procese pagal 6.1.1 punktą, apskaičiuojamos teisingos Besselio algoritmo konstantos E ir K. Paskui Besselio algoritmas taikomas momentiniam dūmų pėdsakui (k vertė), kaip aprašyta 6.1.2 punkte:

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

Besselio algoritmas pagal prigimtį yra rekursinis. Taigi algoritmui paleisti reikia kai kurių pradinių įvesties verčių S_{i-1} ir S_{i-2} ir pradinių išvesties verčių Y_{i-1} ir Y_{i-2} . Daroma prielaida, kad šios vertės lygios 0.

Kiekvienai trijų apsisukimų dažnių A, B ir C apkrovos pakopai pagal atskiras kiekvieno dūmų pėdsako vertes Y_p , išrenkama didžiausia 1 s vertė Y_{\max} .

6.3.3. Galutinis rezultatas

Vidutinės dūmingumo vertės (SV) kiekvienam ciklui (bandymo apsisukimų dažniui) apskaičiuojamos pagal formules:

Bandymo apsisukimų dažniui A:

$$SV_A = (Y_{\max 1,A} + Y_{\max 2,A} + Y_{\max 3,A})/3$$

Bandymo apsisukimų dažniui B:

$$SV_B = (Y_{\max 1,B} + Y_{\max 2,B} + Y_{\max 3,B})/3$$

Bandymo apsisukimų dažniui C:

$$SV_C = (Y_{\max 1,C} + Y_{\max 2,C} + Y_{\max 3,C})/3$$

kuriose

$Y_{\max 1}$, $Y_{\max 2}$, $Y_{\max 3}$ = didžiausia 1 s Besselio suvidurkinta dūmingumo vertė kiekvienoje iš trijų apkrovos pakopų.

Galutinė vertė apskaičiuojama pagal formulę:

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

2 priedėlis

ETC BANDYMO CIKLAS

1. VARIKLIO DARBO KARTOGRAFAVIMO METODIKA

1.1. **Kartografuojamo apsisukimų dažnių diapazono nustatymas**

Norint daryti ETC bandymą bandymų patalpoje, variklis prieš bandymo ciklą, kuriame būtų gauta apsisukimų dažnio ir sukimo momento priklausomybės kreivė, turi būti kartografuojamas. Mažiausias ir didžiausias kartografavimo apsisukimų dažniai apibrėžiami taip:

mažiausias kartografavimo apsisukimų dažnis = apsisukimų dažnis tuščiąja eiga,

didžiausias kartografavimo apsisukimų dažnis = $n_{hi} \times 1,02$ ar apsisukimų dažnis, kuriam sukamasis momentas esant pilnutinei apkrovai sumažėja iki nulio, pagal tai, kuris yra mažesnis.

1.2. **Variklio galios kartografavimas**

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

- a) variklis dirba neapkrautas esant tuščiosios eigos apsisukimų dažniui;
- b) variklis dirba su įsiurbimo siurbliu, nustatytu pilnutinei apkrovai ir esant mažiausiam kartografavimo apsisukimų dažniui;
- c) 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 sukamojo momento taškai registruojami bent vieno taško per sekundę greičiu.

1.3. **Kartografavimo kreivės brėžimas**

Visi pagal 1.2 punktą gauti taškai sujungiami tiesinio interpoliavimo būdu. Gautoji sukamojo momento kreivė yra kartografavimo kreivė, kuri taikoma variklio ciklo normalizuotas sukamasis momento vertes paverčiant tikrosiomis sukamojo momento vertėmis bandymo ciklui, aprašytame 2 punkte.

1.4. **Kiti kartografavimo metodai**

Jei gamintojas mano, kad pirmiau nurodyti kartografavimo būdai yra nepatikimi ar nereprezentuoja kurio nors pateikto variklio, galima taikyti kitus kartografavimo metodus. Šie alternatyvūs metodai turi atitikti nurodytų kartografavimo metodikų tikslą — nustatyti didžiausią įmanomą sukimo momentą visiems variklio apsisukimų dažniam, gaunamiems per bandymo ciklus. Metodus, kurie dėl patikimumo ar reprezentatyvumo skiriasi nuo kartografavimo metodų, nurodytų šiame punkte, turi patvirtinti techninė tarnyba, taip pat ir pagrįsti jų taikymą. Tačiau varikliams su reguliatoriumi ar su turbopripūtimu jokių būdų negalima taikyti nuolat mažėjančio variklio apsisukimų dažnio skleidimo.

1.5. **Bandymų kartojimas**

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,
- ar
- variklis buvo fiziškai pakeistas ar naujai kalibruotas, o tai gali atsiliepti variklio darbui.

2. ETALONINIO BANDYMO CIKLO KŪRIMAS

Pereinamųjų režimų bandymo ciklas aprašytas šio priedo 3 priedėlyje. Normalizuotos sukamojo momento ir apsisukimų dažnio vertės pakeičiamos tikrosiomis vertėmis, kaip tai parodyta toliau, ir gaunamas etaloninių verčių ciklas.

2.1. Tikroji apsisukimų dažnio vertė

Apsisukimų dažnio (a. d.) vertė denormalizuojama pagal šią lygtį:

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

Etaloninis apsisukimų dažnis (n_{ref}) atitinka 100 % apsisukimų dažnio vertes, nurodytas 3 priedėlio variklių dinamometriniame grafike. Jis apibrėžiamas taip (žr. I priedo 1 brėžinį):

$$n_{ref} = n_{lo} + 95\% \times (n_{hi} - n_{lo})$$

kurioje n_{hi} ir n_{lo} yra apibrėžiami pagal I priedo 2 punktą ar nustatomi pagal III priedo 1 priedėlio 1.1 punktą.

2.2. Tikrasis sukamasis momentas

Sukamasis momentas yra normalizuotas pagal didžiausią atitinkamam apsisukimų dažniui sukamąjį momentą. Taikant kartografavimo kreivę, apibrėžtą pagal 1.3 punktą, etaloninio ciklo sukimo momento vertės atitinkamam tikrajam apsisukimų dažniui, apibrėžtam 2.1 punkte, denormalizuojamos taip:

$$\text{Tikrasis sukamasis momentas} = \frac{\% \text{ sukamojo momento} \times \text{didž. sukamasis momentas}}{100}$$

Kad būtų galima sukurti etaloninių verčių ciklą, neigiamoms sukamo variklio taškų („m“) sukamojo momento vertėms suteikiamos denormalizuotos vertės, nustatytos vienu iš šių būdų:

- neigiama vertė suteikiama 40 % teigiamo sukamojo momento, atitinkančio tą patį apsisukimų dažnio tašką, vertei,
- neigiamo sukamojo momento, kuris reikalingas varikliui sukti nuo mažiausio iki didžiausio kartografavimo apsisukimų dažnio, kartografavimu,
- nustatomas neigiamas sukamasis momentas, kurio reikia, kad būtų galima variklį sukti tuščiosios eigos ir etaloniniu apsisukimų dažniais, ir tarp šių dviejų taškų tiesiškai interpoliuojama.

2.3. Denormalizavimo metodikos pavyzdys

Pateikiamas šio bandymo taško denormalizavimo pavyzdys:

% apsisukimų dažnio = 43

% sukamojo momento = 82

Turint šias vertes:

etaloninis apsisukimų dažnis = 2 200 min⁻¹,

apsisukimų dažnis tuščiąja eiga = 600 min⁻¹,

gaunama, kad:

$$\text{tikrasis apsisukimų dažnis} = \frac{43 \times (2200 - 600)}{100} + 600 = 1288 \text{ min}^{-1},$$

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

tuo tarpu kartografavimo kreivėje nustatytas didžiausias sukamasis momentas 1 288 min⁻¹ apsisukimų dažniui yra lygus 700 Nm.

3. IŠMETAMŲJŲ TERŠALŲ KIEKIO NUSTATYMO BANDYMO EIGA

Gamintojo prašymu prieš matavimo ciklą gali būti daromas tuščiasis bandymas varikliui ir išmetimo sistemai kondicionuoti.

Varikliai, kurie kaip kurą vartoja NG ir LPG, prieš darant ETC bandymą turi būti pravažinėti. Varikliai dirba ne mažiau kaip du ETC ciklus ir tol, kol viename ETC cikle išmatuotas išmetamo CO kiekis yra ne daugiau kaip 10 % CO didesnis kaip ankstesniame ETC cikle išmatuotas teršalų kiekis.

3.1. Ėminių ėmimo filtrų parengimas (tik dyzeliniams varikliams)

Bent vienai valandai prieš bandymą kiekvienas filtras (pora) dedamas į uždengiamą, bet neužsandarintą Petrio lėkštelę ir su lėkštele dedamas į svėrimo kamerą stabilizavimui. Pasibaigus stabilizavimo laikui, kiekvienas filtras (pora) sveriamas ir užrašoma tuščio filtro masė. Po to filtras (pora), kol bus panaudotas darant bandymą, laikomas uždarytoje Petrio lėkštelėje ar užsandarintame filtro laikiklyje. Jei filtras (pora) nebuvo panaudotas per aštuonias valandas po to, kai buvo išimtas iš svėrimo kameros, jis prieš naudojant turi būti kondicionuojamas ir iš naujo pasveriamas.

3.2. Matavimo įrangos instaliavimas

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

3.3. Praskiedimo sistemos ir variklio paleidimas

Paleidžiami praskiedimo sistema ir variklis, ir jie šildomi tol, kol esant didžiausiai galiai temperatūra ir slėgis visur nusistovi pagal gamintojo rekomendaciją ir gerą inžinerinę praktiką.

3.4. Kietųjų dalelių ėminių ėmimo sistemos paleidimas (tik dyzeliniams varikliams)

Paleidžiama kietųjų dalelių ėminių ėmimo sistema ir jai leidžiama veikti per aplenkimo grandinę. Galima nustatyti kietųjų dalelių fono lygį praskiedimo ore leidžiant jį per kietųjų dalelių filtrus. Jei vartojamas filtruotas praskiedimo oras, galima daryti vieną matavimą prieš bandymą ir po jo. Jei praskiedimo oras nefiltruojamas, matuoti galima ciklo pradžioje ir pabaigoje, ir gautas vertes suvidurkinti.

3.5. Viso srauto praskiedimo sistemos reguliavimas

Visas praskiestas išmetamųjų dujų srautas reguliuojamas taip, kad sistemoje nebūtų vandens kondensato ir kad filtro paviršiaus didžiausia temperatūra būtų 325 K (52 °C) ar mažesnė (žr. V priedo 2.3.1 punktą, DT).

3.6. Analizatorių tikrinimas

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

3.7. Variklio paleidimo procesas

Stabilizuotas variklis paleidžiamas pagal gamintojo rekomenduotą paleidimo metodiką, pateiktą savininko naudojimo vadove, naudojant variklio starterį ar dinamometrą. Pasirinktinai bandymą galima pradėti iškart po variklio kondicionavimo tarpsnio, variklio neišjungus po to, kai jis pasiekia tuščiosios eigos apsisukimų dažnį.

3.8. Bandymo ciklas**3.8.1. Bandymo seka**

Bandymo seka pradedama, kai variklis pasiekia tuščiosios eigos apsisukimų dažnį. Bandymas daromas pagal etaloninį ciklą, kaip nustatyta šio priedo 2 punkte. Variklio apsisukimų dažnio ir sukamojo momento reguliavimo komandos duodamos 5 Hz dažniu (rekomenduojama 10 Hz) ar didesniu. Matuojamos variklio apsisukimų dažnio ir sukamojo momento vertės visą bandymo ciklą registruojamos bent kartą per sekundę, ir signalai gali būti elektroniniu būdu filtruojami.

3.8.2. Analizatorių atsakas

Paleidžiant variklį ar pradėdant bandymo seką, jei ciklas pradedamas tiesiog po variklio pradinio kondicionavimo, tuo pat metu paleidžiama matavimo įranga:

- pradedanti rinkti ar analizuoti praskiedimo orą,
- pradedanti rinkti ar analizuoti praskiestas išmetamąsias dujas,
- pradedanti matuoti praskiestų išmetamųjų dujų kiekį (CVS) ir reikiamą temperatūrą bei slėgį,
- pradedanti registruoti dinamometro apsisukimų dažnio ir sukamojo momento išmatuotus duomenis.

HC ir NO_x kiekis praskiedimo tunelyje turi būti matuojamas pastoviai 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 ar bandymo ciklo nukrypimais. CO, CO₂, NMHC ir CH₄ turi būti nustatyti integravimo būdu ar nustatant koncentracijas ėminių ėmimo maiše, į kurį renkama visą bandymo ciklą. Dujinių teršalų koncentracijos praskiedimo ore turi būti nustatomos integravimo būdu ar nustatant į maišą surinkto praskiedimo oro ėminio koncentracijas. Visos kitos vertės turi būti registruojamos bent vieno matavimo per sekundę dažniu (1 Hz).

3.8.3. Kietųjų dalelių ėminių ėmimas (tik dyzeliniams varikliams)

Paleidžiant variklį ar pradėdant bandymo seką, jei ciklas pradėdamas tiesiog po variklio pradinio kondicionavimo, kietųjų dalelių ėminių ėmimo sistema turi būti perjungama iš aplenkimo grandinės į kietųjų dalelių ėmimo grandinę.

Jei srauto kompensavimas netaikomas, ėminio ėmimo siurblys(-iai) turi būti sureguliuotas(-i) taip, kad per kietųjų dalelių ėminių ėmimo zoną ar per tiekimo vamzdį būtų palaikomas nustatytos vertės srautas $\pm 5\%$. 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 grynasis skirtumas.

Turi būti registruojama vidutinė temperatūra ir slėgis dujų matuoklio(-ių) ar 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 anuluotas. Bandymas turi būti pakartotas naudojant mažesnę srautą ir (ar) didesnio skersmens filtrą.

3.8.4. Variklio gesimas

Jei darant bandymą variklis kuriuo nors momentu užgesa, varikliui turi būti daromas pradinis kondicionavimas, jis vėl paleidžiamas ir bandymas kartojamas. Jei per bandymo ciklą sugenda kuri nors reikalinga bandymo įranga, bandymas turi būti anuluotas.

3.8.5. Veiksmai po bandymo

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

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

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

Tik dyzeliniams varikliams kietųjų dalelių filtrai į svėrimo kamerą turi būti grąžinti ne vėliau kaip praėjus valandai po bandymo ir prieš svėrimą jie turi būti bent valandą, tačiau ne ilgiau kaip 80 valandų kondicionuojami uždarytoje, bet neužsandarintoje Petrio lėkštelėje.

3.9. Bandymo eigos tikrinimas

3.9.1. Duomenų poslinkis

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

3.9.2. Ciklo darbo vertės apskaičiavimas

Tikroji ciklo darbo vertė W_{act} (kWh) apskaičiuojama naudojant kiekvieną porą registruojamų išmatuotų variklio apsisukimų dažnio ir sukimo momento verčių. Tai turi būti daroma po to, kai bus padarytas koks nors išmatuotų duomenų poslinkis, jei yra pasirinktas šis būdas. Tikroji ciklo darbo vertė W_{act} yra naudojama norint palyginti su etalonine ciklo darbo verte W_{ref} ir apskaičiuoti su stabdymu susijusį išmetamųjų teršalų kiekį (žr. 4.4 ir 5.2 punktus). 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 ar iš neigiamos į teigiamą, neigiama dalis turi būti apskaičiuota ir prilyginta nuliui. Teigiama dalis turi būti įtraukta į integruotą vertę.

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

3.9.3. Bandymo ciklo tinkamumo patvirtinimo statistika

Turi būti gautos apsisukimų dažnio, sukimo momento ir galios išmatuotų verčių bei jų etaloninių verčių tiesinės regresijos lygtys. Tai turi būti daroma po išmatuotų duomenų poslinkio, jei buvo pasirinktas šis būdas. Taikant mažiausių kvadratų metodą gaunama tokia geriausias sutapties lygtis:

$$y = mx + b$$

kurioje:

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

m = regresijos kreivės krypties koeficientas,

x = apsisukimų dažnio (min^{-1}), sukamojo momento (Nm) ar galios (kW) etaloninė vertė,

b = regresijos kreivės atkarpa Y ašyje.

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

Rekomenduojama šią analizę daryti taikant 1 Hz dažnį. Visos neigiamos etaloninės sukimo momento vertės ir atitinkamos išmatuotos sukamojo momento vertės turi būti pašalintos iš ciklo sukamojo momento ir galios duomenų pripažinimo galiojančiais statistikos skaičiavimų. Kad bandymas būtų patvirtintas tinkamu, privalu atitikti 6 lentelėje nurodytus kriterijus.

6 lentelė

Regresijos kreivės leistinieji nuokrypiai

	Apsisukimų dažnis	Sukamasis momentas	Galia
Y pagal X įverčio standartinė paklaida (SE)	ne didesnė kaip 100 min^{-1}	ne didesnė kaip 13 % didžiausio variklio sukamojo momento galios kartografavimo kreivėje	ne didesnė kaip 8 % didžiausios variklio galios kartografavimo kreivėje
Regresijos kreivės krypties koeficientas, m	nuo 0,95 iki 1,03	nuo 0,83 iki 1,03	nuo 0,89 iki 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	$\pm 50 \text{ min}^{-1}$	$\pm 20 \text{ Nm}$ ar $\pm 2 \%$ didž. sukamojo momento, kuri vertė yra didesnė	$\pm 4 \text{ kW}$ ar $\pm 2 \%$ didž. galios, kuri vertė yra didesnė

Iš regresijos analizės leidžiama pašalinti taškus, jei jie pažymėti 7 lentelėje.

7 lentelė

Taškai, kuriuos leidžiama pašalinti iš regresijos analizės

Sąlygos	Pašalinami taškai
Visa apkrova, kai sukamojo momento išmatuotoji vertė < sukimo momento etaloninę vertę	Sukamojo momento ir (ar) galios
Apkrovos nėra, ne tuščiosios eigos režimas, kai sukimo momento išmatuotoji vertė > sukimo momento etaloninę vertę	Sukamojo momento ir (ar) galios
Apkrovos nėra, droselio sklendė uždaryta, tuščiosios eigos režimas, kai apsisukimų dažnis > etaloninį apsisukimų dažnį tuščiąja eiga	Apsisukimų dažnio ir (ar) galios

4. IŠMETAMŲJŲ DUJINIŲ TERŠALŲ KIEKIO APSKAIČIAVIMAS

4.1. Praskiestų išmetamųjų dujų srauto nustatymas

Visas ciklo praskiestų išmetamųjų dujų srautas (kg/bandymui) apskaičiuojamas remiantis per ciklą padarytais matavimais ir atitinkamais srauto matavimo įtaiso kalibravimo duomenimis (V_0 , jei tai PDP (tūrinis siurblys), ar K_v , jei tai CFV (kritinio srauto Venturi debitmatis), kaip apibrėžta III priedo 5 priedėlio 2 punkte). Turi būti taikomos toliau pateiktos formulės, jei praskiestų išmetamųjų dujų temperatūra naudojant šilumokaitį palaikoma pastovi visą ciklą (± 6 K, jei tai PDP-CVS, ± 11 K, jei tai CFV-CVS, žr. V priedą, 2.3 punktą).

PDP-CVS sistamai:

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

kurioje:

M_{TOTW} = vieno ciklo praskiestų drėgnų išmetamųjų dujų masė, kg,

V_0 = dujų, bandymo sąlygomis pumpuojamų per vieną apsisukimą, tūris, m^3 /apsisukimui,

N_p = siurblio per bandymą padarytų apsisukimų bendras skaičius,

p_B = atmosferinis slėgis bandymo patalpoje, kPa,

p_1 = slėgio siurblio įleidžiamojoje angoje sumažėjimas, palyginti su atmosferiniu, kPa,

T = ciklo vidutinė praskiestų išmetamųjų dujų temperatūra siurblio įleidžiamojoje angoje, K.

CFV-CVS sistamai:

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

kurioje:

M_{TOTW} = vieno ciklo praskiestų drėgnų išmetamųjų dujų masė, kg,

T = ciklo trukmė, s,

K_v = kritinio srauto Venturi debitmačio kalibravimo koeficientas standartinėmis sąlygomis,

p_A = absoliutusias slėgis Venturi debitmačio įleidžiamojoje angoje, kPa,

T = absoliučioji temperatūra Venturi debitmačio įleidžiamojoje 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 pagal tokias formules.

PDP-CVS sistamai:

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

kurioje:

M_{TOTW} = momentinė praskiestų drėgnų išmetamųjų dujų masė, kg,

$N_{p,i}$ = bendras siurblio apsisukimų skaičius per laiko atkarpą.

CFV-CVS sistemos:

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

kurioje:

$M_{TOTW,i}$ = momentinė praskiestų drėgnų išmetamųjų dujų masė, kg,

Δt_i = laiko atkarpa, s.

Jei ėminio bendra kietųjų dalelių (MSAM) ir dujinių teršalų masė yra didesnė kaip 0,5 % viso CVS (pastovaus srauto ėminio ėmimas) srauto masės (MTOTW), CVS srautui turi būti padaryta pataisa dėl MSAM arba kietųjų dalelių ėminio srautas turi būti sugrąžintas į CVS prieš srauto matavimo įtaisą (PDP ar CFV).

4.2. **NO_x pataisa drėgniui**

Kadangi NO_x išmetamųjų teršalų kiekis priklauso nuo aplinkos oro sąlygų, NO_x koncentracijai turi būti daroma pataisa aplinkos oro drėgniui, taikant šiose formulėse pateiktus faktorius:

a) dyzeliniams varikliams:

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

b) dujiniam varikliams:

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

kuriose:

H_a = įsiurbiamo oro drėgnis, g vandens vienam kg sauso oro ir

kuriose:

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

R_a = santykinis įsiurbiamo oro drėgnis, %,

p_a = įsiurbiamo oro sočiųjų vandens garų slėgis, kPa,

p_B = bendras atmosferinis slėgis, kPa.

4.3. **Išmetamųjų teršalų masės srauto apskaičiavimas**

4.3.1. *Sistemos su pastovios masės srautu*

Sistemos su šilumokaičiu teršalų masė (g/bandymui) turi būti nustatyta pagal šias lygtis:

1) $NO_{xmass} = 0,001587 \times NO_{xconc} \times K_{H,D} \times M_{TOTW}$ (dyzeliniai varikliai)

2) $NO_{xmass} = 0,001587 \times NO_{xconc} \times K_{H,G} \times M_{TOTW}$ (dujiniai varikliai)

3) $CO_{mass} = 0,000966 \times CO_{conc} \times M_{TOTW}$

4) $HC_{mass} = 0,000479 \times HC_{conc} \times M_{TOTW}$ (dyzeliniai varikliai)

5) $HC_{mass} = 0,000502 \times HC_{conc} \times M_{TOTW}$ (LPG vartojantys varikliai)

7) $CH_{4mass} = 0,000552 \times CH_{4conc} \times M_{TOTW}$ (NG vartojantys varikliai)

kuriose:

$NO_{x conc}$, CO_{conc} , $HC_{conc}^{(1)}$, $NMHC_{conc}$ = vidutinė ciklo koncentracija su pataisa fonui, gauta integravimo būdu (privalomas NO_x ir HC) ar matuojant dujų rinkimo maiše, ppm,

M_{TOTW} = vieno ciklo bendra praskiestų išmetamųjų dujų masė (žr. 4.1 punktą), kg,

$K_{H,D}$ = pataiso drėgniui koeficientas dyzeliniams varikliams, apibrėžtas 4.2 punkte,

$K_{H,G}$ = pataiso drėgniui koeficientas dujų varikliams, apibrėžtas 4.2 punkte.

(¹) Grindžiama C1 ekvivalentu.

Koncentracijos, išmatuotos sausoms dujoms, drėgnoms dujoms turi būti perskaičiuotos pagal III priedo 1 priedėlio 4.2 punktą.

NMHC_{conc} nustatymas priklauso nuo taikomo metodo (žr. III priedo 4 priedėlio 3.3.4 punktą). Abiem atvejais turi būti nustatyta CH₄ koncentracija ir atimta iš HC koncentracijos pagal lygtis:

a) GC metodas:

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

b) NMC metodas:

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

kuriose:

HC(wCutter) = HC koncentracija, kai ėminio srautas teka per NMC,

HC(w/oCutter) = HC koncentracija, kai ėminio srautas aplenkia NMC,

CE_M = efektyvumas pagal metaną, apibrėžtas III priedo 5 priedėlio 1.8.4.1 punkte,

CE_E = efektyvumas pagal etaną, apibrėžtas III priedo 5 priedėlio 1.8.4.2 punkte.

4.3.1.1. Koncentracijų su fono koncentracijos pataisa nustatymas

Norint gauti tikrąsias teršalų koncentracijas turi būti iš išmatuotos koncentracijos atimta vidutinė dujinių teršalų fono koncentracija praskiedimo ore. Vidutinės fono koncentracijų vertės gali būti nustatytos taikant ėminio rinkimo maiše metodą ar nepertraukiamu matavimu ir integravimu. Turi būti taikoma ši formulė:

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

kurioje:

conc = atitinkamo teršalo koncentracija praskiestose išmetamosiose dujose atėmus atitinkamo teršalo kiekį praskiedimo ore, ppm,

conc_e = atitinkamo teršalo koncentracija, išmatuota praskiestose išmetamosiose dujose, ppm,

conc_d = atitinkamo teršalo koncentracija, išmatuota praskiedimo ore, ppm,

DF = praskiedimo koeficientas.

Praskiedimo koeficientas apskaičiuojamas pagal šias lygtis:

a) dyzeliniams ir LPG vartojantiems dujų varikliams:

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

b) NG vartojantiems dujinius varikliams:

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

kuriose:

CO_{2, conce} = CO₂ koncentracija praskiestose išmetamosiose dujose, % tūrio,

HC_{conce} = HC koncentracija praskiestose išmetamosiose dujose, ppm C1,

NMHC_{conce} = NMHC koncentracija praskiestose išmetamosiose dujose, ppm C1,

CO_{conce} = CO koncentracija praskiestose išmetamosiose dujose, ppm,

F_S = stechiometrinis faktorius.

Koncentracijos, išmatuotos sausoms dujoms, drėgnoms dujoms turi būti perskaičiuotos pagal III priedo 1 priedėlio 4.2 punktą.

Stechiometriniai faktoriai apskaičiuojami pagal šią lygtį:

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

kurioje:

x, y = degalų sudėtis C_xH_y .

Pagal kitą metodą, jei sudėtis yra nežinoma, galima taikyti šiuos stechiometrinius faktorius:

F_S (dyzelinas) = 13,4

F_S (LPG) = 11,6

F_S (NG) = 9,5.

4.3.2. Sistemos su srauto kompensavimu

Sistemoms be šilumokaičio teršalų masė (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 taikomos šios formulės:

- 1) $NO_{xmass} = \sum_{i=1}^n (M_{TOTW,i} \times NO_{xconce,i} \times 0,001587 \times K_{H,D}) - (M_{TOTW} \times NO_{xconcd} \times (1-1/DF) \times 0,001587 \times K_{H,D})$ (dyzeliniai varikliai)
- 2) $NO_{xmass} = \sum_{i=1}^n (M_{TOTW,i} \times NO_{xconce,i} \times 0,001587 \times K_{H,G}) - (M_{TOTW} \times NO_{xconcd} \times (1-1/DF) \times 0,001587 \times K_{H,G})$ (dujiniai varikliai)
- 3) $CO_{mass} = \sum_{i=1}^n (M_{TOTW,i} \times CO_{conce,i} \times 0,000966) - (M_{TOTW} \times CO_{concd} \times (1-1/DF) \times 0,000966)$
- 4) $HC_{mass} = \sum_{i=1}^n (M_{TOTW,i} \times HC_{conce,i} \times 0,000479) - (M_{TOTW} \times HC_{concd} \times (1-1/DF) \times 0,000479)$ (dyzeliniai varikliai)
- 5) $HC_{mass} = \sum_{i=1}^n (M_{TOTW,i} \times HC_{conce,i} \times 0,000502) - (M_{TOTW} \times HC_{concd} \times (1-1/DF) \times 0,000502)$ (LPG vartojantys varikliai)
- 6) $NMHC_{mass} = \sum_{i=1}^n (M_{TOTW,i} \times NMHC_{conce,i} \times 0,000516) - (M_{TOTW} \times NMHC_{concd} \times (1-1/DF) \times 0,000516)$ (NG vartojantys varikliai)
- 7) $CH_{4mass} = \sum_{i=1}^n (M_{TOTW,i} \times CH_{4conce,i} \times 0,000552) - (M_{TOTW} \times CH_{4concd} \times (1-1/DF) \times 0,000552)$ (NG vartojantys varikliai)

kuriuose:

$conc_e$ = atitinkamo teršalo koncentracija, išmatuota praskiestose išmetamosiose dujose, ppm,

$conc_d$ = atitinkamo teršalo koncentracija, išmatuota praskiedimo ore, ppm,

$M_{TOTW,i}$ = momentinė praskiestų išmetamųjų dujų koncentracija (žr. 4.1 punktą), kg,

M_{TOTW} = bendra vieno ciklo praskiestų išmetamųjų dujų masė (žr. 4.1 punktą), kg,

$K_{H,D}$ = pataisos drėgniui koeficientas dyzeliniams varikliams, apibrėžtas 4.2 punkte,

$K_{H,G}$ = pataisos drėgniui koeficientas dujiniam varikliams, apibrėžtas 4.2 punkte,

DF = praskiedimo koeficientas, apibrėžtas 4.3.1.1 punkte.

4.4. Išmetamųjų teršalų savitojo kiekio apskaičiavimas

Išmetamųjų teršalų kiekis (g/kWh) atskiriems komponentams apskaičiuojamas pagal formules:

$$\overline{\text{NO}}_x = \text{NO}_{x\text{mass}} / W_{\text{act}} \text{ (dyzeliniai ir dujiniai varikliai)}$$

$$\overline{\text{CO}} = \text{CO}_{\text{mass}} / W_{\text{act}} \text{ (dyzeliniai ir dujiniai varikliai)}$$

$$\overline{\text{HC}} = \text{HC}_{\text{mass}} / W_{\text{act}} \text{ (dyzeliniai ir LPG vartojantys dujiniai varikliai)}$$

$$\overline{\text{NMHC}} = \text{NMHC}_{\text{mass}} / W_{\text{act}} \text{ (NG vartojantys dujiniai varikliai)}$$

$$\overline{\text{CH}}_4 = \text{CH}_{4\text{mass}} / W_{\text{act}} \text{ (NG vartojantys dujiniai varikliai)}$$

kuriose:

W_{act} = ciklo tikrasis padarytas darbas, apibrėžtas 3.9.2 punkte, kWh.

5. IŠMETAMŪJŲ TERŠALŲ KIETŪJŲ DALELIŲ KIEKIO APSKAIČIAVIMAS (TIK DYZELINIAMS VARIKLIAMS)

5.1. Masės srauto apskaičiavimas

Kietųjų dalelių masė (g/bandymui) apskaičiuojama pagal formulę:

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

kurioje:

M_f = ciklo kietųjų dalelių ėminio masė, mg,

M_{TOTW} = bendra vieno ciklo praskiestų išmetamųjų dujų masė, apibrėžta 4.1 punkte, kg,

M_{SAM} = iš praskiedimo tunelio kietosioms dalelėms rinkti paimtų praskiestų išmetamųjų dujų masė, kg,

ir:

$M_f = M_{f,p} + M_{f,b}$, jei sverta atskirai, mg,

$M_{f,p}$ = ant pirminio filtro surinktų kietųjų dalelių masė, mg,

$M_{f,b}$ = ant atsarginio filtro surinktų kietųjų dalelių masė, mg.

Jei naudojama dvigubo praskiedimo sistema, antrinio praskiedimo oro masė turi būti atimta iš visos kietųjų dalelių filtrus perėjusių dvigubai praskiestų išmetamųjų dujų masės:

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

kurioje:

M_{TOT} = kietųjų dalelių filtrą perėjusių dvigubai praskiestų išmetamųjų dujų masė, kg,

M_{SEC} = antrinio praskiedimo oro masė, kg.

Jei pagal 3.4 punktą nustatomas kietųjų dalelių kiekis praskiedimo ore, kietųjų dalelių masei gali būti padaryta pataisa fono koncentracijai. Šiuo atveju kietųjų dalelių masė (g/bandymui) apskaičiuojama pagal formulę:

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

kurioje:

M_f , M_{SAM} , M_{TOTW} = žr. pirmiau,

M_{DIL} = pirminio praskiedimo oro, ėminių ėmikliu paimto kietųjų dalelių kiekiui praskiedimo ore nustatyti, masė, kg,

M_d = pirminio praskiedimo ore surinktų kietųjų dalelių masė, mg,

DF = praskiedimo faktorius, apibrėžtas 4.3.1.1 punkte.

5.2. IŠMETAMŲJŲ TERŠALŲ SAVITOJO KIEKIO APSKAIČIAVIMAS

Kietųjų dalelių išmetamųjų teršalų savitasis kiekis apskaičiuojamas pagal šią formulę:

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

kurioje:

W_{act} = ciklo tikrasis padarytas darbas, apibrėžtas 3.9.2 punkte, kWh.

3 priedėlis

VARIKLIŲ DINAMOMETRINIS GRAFIKAS DARANT ETC BANDYMĄ

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

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

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

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

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

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

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

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

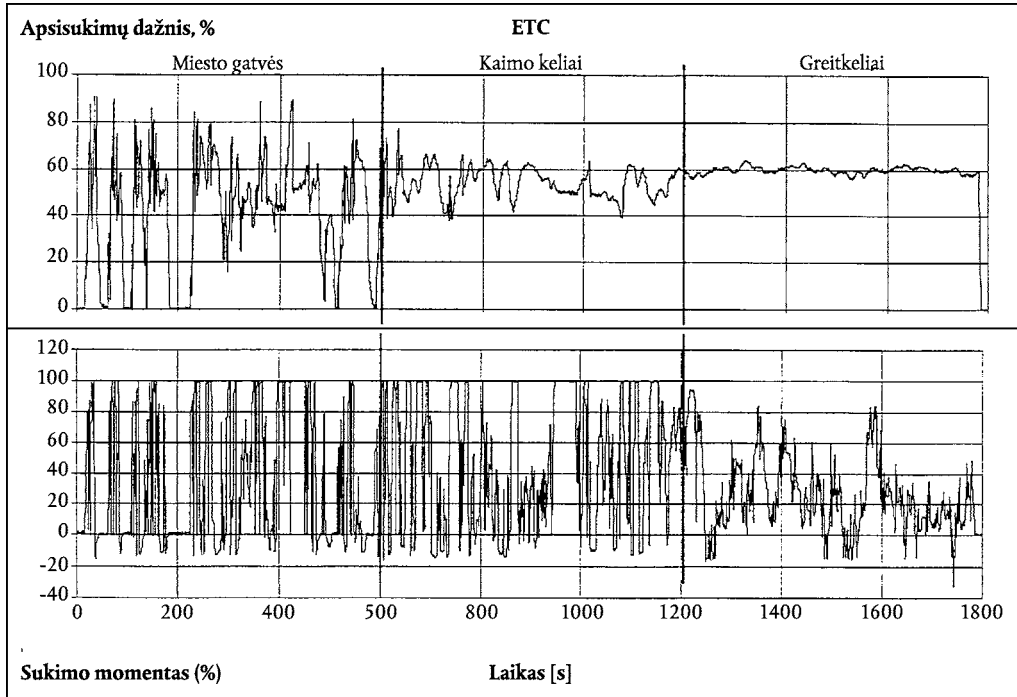
LAIKAS	VARD. APSIKIMŲ DAŽNIS	Vard. sukamasis momentas	LAIKAS	VARD. APSIKIMŲ DAŽNIS	Vard. sukamasis momentas	LAIKAS	VARD. APSIKIMŲ DAŽNIS	Vard. sukamasis momentas
s	%	%	s	%	%	s	%	%
1615	61,7	29,6	1677	60,6	6,7	1740	60,8	4,8
1616	61,5	28,8	1678	60,6	12,8	1741	59,9	„m“
1617	61,7	27,8	1679	60,7	11,9	1742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

„m“ = variklio sukimas.

ETC bandymo dinamometrinio režimo grafinis vaizdas parodytas 5 brėžinyje.

5 brėžinys

ETC dinamometro režimas



4 priedėlis

MATAVIMO IR ĖMINIŲ ĖMIMO METODIKOS

1. ĮVADAS

Bandyti pateiktų variklių išmetami dujiniai komponentai, kietosios dalelės ir dūmai turi būti matuojami taikant V priede aprašytus metodus. Atitinkamuose V priedo punktuose yra aprašytos rekomenduojamos išmetamųjų dujinių teršalų analizės sistemos (1 punktas), rekomenduojamos kietųjų dalelių praskiedimo ir ėminių ėmimo sistemos (2 punktas) ir rekomenduojami dūmų matuokliai dūmingumui matuoti (3 punktas).

Darant ESC bandymą dujiniai komponentai turi būti nustatyti nepraskiestose išmetamosiose dujose. Neprievolmai jas galima nustatyti praskiestose išmetamosiose dujose, jei kietosioms dalelėms nustatyti naudojama viso srauto praskiedimo sistema. Kietosios dalelės turi būti nustatytos dalies srauto ar viso srauto praskiedimo sistema.

Darant ETC bandymą dujiniais teršalams ir kietosioms dalelėms nustatyti turi būti naudojama tik viso srauto praskiedimo sistema, ir ji laikoma etalonine sistema. Tačiau techninė tarnyba gali leisti naudoti dalies srauto praskiedimo sistemą, jei įrodomas jos lygiavertiškumas pagal I priedo 6.2 priedą ir jei techninei tarnybai pateikiamas detalus duomenų įvertinimo ir apskaičiavimo metodikų aprašymas.

2. DINAMOMETRO IR BANDYMŲ PATALPOS ĮRANGA

Variklius bandant išmetamiesiems teršalams nustatyti ant variklio dinamometro, turi būti naudojama ši įranga.

2.1. Variklio dinamometras

Bandymų ciklams, aprašytiems šio priedo 1 ir 2 punktuose, daryti turi būti naudojamas variklio dinamometras su atitinkamomis charakteristikomis. Apsisukimų dažnio matavimo sistemos tikslumas turi būti $\pm 2\%$ rodmens vertės. Sukamojo momento matavimo sistemos tikslumas diapazone, $> 20\%$ visos skalės, turi būti $\pm 3\%$ rodmens vertės, o diapazone, $\leq 20\%$ visos skalės, tikslumas turi būti $\pm 0,6\%$ visos skalės vertės.

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, atmosferinio slėgio, drėgnio ir degalų temperatūros matavimo prietaisai. Šie prietaisai turi atitikti 8 lentelėje pateiktus reikalavimus:

8 lentelė

Matavimo prietaisų tikslumas

Matavimo prietaisas	Tikslumas
Degalų suvartojimas	$\pm 2\%$ variklio didžiausios vertės
Oro suvartojimas	$\pm 2\%$ variklio didžiausios vertės
Temperatūra ≤ 600 K (327 °C)	absoliuti vertė ± 2 K
Temperatūra > 600 K (327 °C)	$\pm 1\%$ rodmens vertės
Atmosferinis slėgis	absoliuti vertė $\pm 0,1$ kPa
Išmetamųjų dujų slėgis	absoliuti vertė $\pm 0,2$ kPa
Įsiurbiamo oro slėgio sumažėjimas	absoliuti vertė $\pm 0,05$ kPa
Kitos slėgio vertės	absoliuti vertė $\pm 0,1$ kPa
Santykinis drėgnis	absoliuti vertė $\pm 3\%$
Absolūtus drėgnis	$\pm 5\%$ rodmens vertės

2.3. Išmetamųjų dujų srautas

Apskaičiuojant išmetamųjų teršalų kiekį nepraskiestose išmetamosiose dujose, būtina žinoti išmetamųjų dujų srautą (žr. 1 priedėlio 4.4 punktą). Išmetamųjų dujų srautui matuoti galima taikyti kurį nors iš šių metodų:

- a) tiesiogiai matuoti išmetamųjų dujų srautą srauto matavimo tūta ar lygiaverte matavimo sistema;
- b) atitinkamomis matavimo sistemomis matuoti oro srautą ir degalų srautą, o išmetamųjų dujų srautą apskaičiuoti pagal šią lygtį:

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

Išmetamųjų dujų srauto nustatymo tikslumas turi būti $\pm 2, 5$ % rodmens vertės arba didesnis.

2.4. Praskiestų išmetamųjų dujų srautas

Išmetamųjų teršalų kiekiui praskiestose išmetamosiose dujose apskaičiuoti naudojant viso srauto praskiedimo sistemą (privaloma ETC bandymui) būtina žinoti praskiestų išmetamųjų dujų srautą (žr. 2 priedėlio 4.3 punktą). Visas praskiestų išmetamųjų dujų masės srautas (G_{TOTW}) ar ciklo visa praskiestų išmetamųjų dujų masė (M_{TOTW}) turi būti išmatuoti su PDP ar CFV (V priedo 2.3.1 punktas). Tikslumas turi būti ± 2 % rodmens vertės arba didesnis, ir turi būti nustatytas pagal III priedo 5 priedėlio 2.4 punkto nuostatas.

3. DUJINIŲ KOMPONENTŲ NUSTATYMAS

3.1. Bendrosios analizatoriaus specifikacijos

Analizatoriai turi turėti matavimo diapazoną, atitinkantį išmetamųjų dujų komponentų koncentracijos matavimo tikslumo reikalavimus (3.1.1 punktas). Rekomenduojama, kad analizatoriai būtų naudojami taikant tokį diapazoną, kuriame išmatuotos koncentracijos rodmuo sudarytų nuo 15 % iki 100 % visos skalės.

Jei išvesties sistemos (kompiuteriai, duomenų registruotuvai) gali užtikrinti pakankamą tikslumą ir skiriamąją gebą diapazone iki 15 % visos skalės, matavimai, kurių rodmenys būtų mažesni kaip 15 % visos skalės, taip pat yra priimtini. Šiuo atveju norint užtikrinti kalibracinių kreivių tikslumą pagal III priedo 5 priedėlio 1.5.5.2 punktą, būtina papildomai kalibruoti bent 4 teoriškai tolygiai išdėstytuose taškuose.

Įrangos elektromagnetinis suderinamumas (EMC) turi būti tokio lygio, kad būtų kiek įmanoma sumažintos papildomos paklaidos.

3.1.1. Matavimo paklaida

Bendroji matavimo paklaida, įskaitant kryžminį jautrį kitoms dujoms (žr. III priedo 5 priedėlio 1.9 punktą), turi būti ne didesnė kaip ± 5 % rodmens ar $\pm 3, 5$ % visos skalės pagal tai, kuri vertė yra mažesnė. Jei koncentracija mažesnė kaip 100 ppm, matavimo paklaida turi būti ne didesnė kaip ± 4 ppm.

3.1.2. Pakartojamumas

Pakartojamumas, kuris apibrėžiamas kaip 2,5 karto standartinis nuokrypis, gautas 10 pakartotinių atsako į vartojamas kalibravimo ar patikros dujas matavimų, turi būti ne didesnis kaip ± 1 % visos skalės kiekviename naudojamame didesnės kaip 155 ppm (ar ppmC) koncentracijos diapazone ar ± 2 % visos skalės kiekviename naudojamame mažesnės kaip 155 ppm (ar ppmC) koncentracijos diapazone.

3.1.3. Triukšmas

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

3.1.4. Nulio poslinkis

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

3.1.5. Patikros vertės poslinkis

Patikros vertės poslinkis 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.

3.2. Dujų džiovinimas

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

3.3. Analizatoriai

3.3.1-3.3.4 punktuose aprašyti taikytini matavimo principai. Detalus matavimo sistemų aprašymas pateiktas V priede. Dujos, kurių kiekį reikia nustatyti, turi būti analizuojamos šiais prietaisais. Netiesinio atsako analizatoriams leidžiama taikyti tiesinimo grandines.

3.3.1. Anglies monoksido (CO) analizė

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

3.3.2. Anglies dioksido (CO₂) analizė

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

3.3.3. Angliavandenilių (HC) analizė

Dyzelinams ir LPG vartojantiems dujų varikliams angliavandenilių analizatorius turi būti šildomo liepsnos jonizacinio detektoriaus (HFID) tipo su detektoriumi, vožtuvais, vamzdžiais ir t. t., ir šildomas tiek, kad dujų temperatūra būtų $463 \text{ K} \pm 10 \text{ K}$ ($190 \pm 10 \text{ }^\circ\text{C}$). Dujų varikliams, vartojantiems NG, angliavandenilių analizatorius gali būti nešildomo liepsnos jonizacinio detektoriaus (FID) tipo, atsižvelgiant į taikomą metodą (žr. V priedo 1.3 punktą).

3.3.4. Angliavandenilių be metano (NMHC) analizė (tik NG vartojantys dujų varikliai)

Angliavandeniliai be metano nustatomi vienu iš šių metodų:

3.3.4.1. Dujų chromatografijos (GC) metodas

Angliavandeniliai be metano nustatomi iš angliavandenilių, analizuojamų pagal 3.3.3 punktą, kiekio atimant metano kiekį, gautą dujų chromatografu, kondicionuotu 423 K ($150 \text{ }^\circ\text{C}$) temperatūroje.

3.3.4.2. Angliavandenilių be metano skyriklio (NMC) metodas

Angliavandenilių be metano frakcija turi būti nustatoma pagal 3.3.3 punktą su šildomu NMC, veikiančiu kartu su FID, atimant metano kiekį iš bendro angliavandenilių kiekio.

3.3.5. Azoto oksidų (NO_x) analizė

Azoto oksidų analizatorius turi būti chemiliuminescencinio detektoriaus (CLD) ar 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 ($55 \text{ }^\circ\text{C}$), jei tenkinami gesinimo vandens garais tikrinimo (žr. III priedo 5 priedėlio 1.9.2.2 punktą) reikalavimai.

3.4. Išmetamųjų dujinių teršalų ėminių ėmimas

3.4.1. Nepraskiestos išmetamosios dujos (tik ESC)

Išmetamųjų dujinių teršalų ėminių ėmimo zondai turi būti įrengiami, kiek tai įmanoma, bent $0,5 \text{ m}$ ar 3 kartus didesniu kaip išmetimo vamzdžio skersmuo atstumu atsižvelgiant į tai, kuris atstumas didesnis, iki išmetamųjų dujų išmetimo sistemos išleidžiamosios angos ir pakankamai arti variklio, kad zonde būtų užtikrinta bent 343 K ($70 \text{ }^\circ\text{C}$) išmetamųjų dujų temperatūra.

Jei varikliai turi daug cilindrų ir šakotą išmetimo kolektorių, ėminio ėmimo vieta turi būti pakankamai toli pasroviui, kad paimtas ėminys atspindėtų vidutinį visų cilindrų išmetamų teršalų kiekį. Daug cilindrų turintiems varikliams, kurie turi atskiras išmetimo kolektorių grupes, pvz., V formos variklio konfigūraciją, ėminių leidžiama imti iš kiekvienos grupės atskirai ir apskaičiuoti vidutinį išmetamųjų teršalų kiekį. Galima taikyti kitus metodus, jei būtų parodyta, kad jie koreliuoja su anksčiau nurodytais metodais. Išmetamųjų teršalų kiekiui apskaičiuoti turi būti naudojamas visas išmetamųjų teršalų masės srautas.

Jei variklis turi išmetamųjų teršalų papildomo apdorojimo sistemą, išmetamųjų teršalų ėminys turi būti imamas pasroviui nuo papildomo išmetamųjų teršalų apdorojimo sistemos.

3.4.2. Praskiestos išmetamosios dujos (privaloma ETC, pasirinktinai ESC)

Išmetimo vamzdis nuo variklio iki viso srauto praskiedimo sistemos turi atitikti V priedo 2.3.1 punkto EP dalies reikalavimus.

Dujinių teršalų ėminio ėmimo zondas(-ai) turi būti įrengtas(-i) praskiedimo tunelio vietoje, kurioje praskiedimo oras ir išmetamosios dujos gerai sumaišomos, ir visiškai arti kietųjų dalelių ėminio ėmimo zondo.

Ėminiai ETC bandymui paprastai gali būti imami 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.

4. KIETŪJŲ DALELIŲ KIEKIO NUSTATYMAS

Kietosioms dalelėms nustatyti reikalinga praskiedimo sistema. Skiesti galima taikant dalies srauto praskiedimo sistemą (tik ESC) ar viso srauto praskiedimo sistemą (privaloma ETC bandymui). Praskiedimo sistemos pralaidumas turi būti pakankamai didelis, kad praskiedimo ir ėminių ėmimo sistemoje nesikondensuotų vanduo ir kad būtų galima palaikyti 325 K (52 °C) ar mažesnę praskiestų išmetamųjų dujų temperatūrą iki filtro laikiklių. Iš praskiedimo oro leidžiama šalinti drėgmę prieš jam patenkant į praskiedimo sistemą, ir tai ypač naudinga, kai oro drėgnis yra didelis. Praskiedimo oro temperatūra turi būti 298 K ± 5 K (25 °C ± 5 °C). Jei aplinkos temperatūra yra mažesnė kaip 293 K (20 °C), rekomenduojama pašildyti viršijant viršutinę 303 K (30 °C) temperatūros ribą. Tačiau praskiedimo oro temperatūra prieš išmetamąsias dujas įleidžiant į praskiedimo tunelį turi būti ne didesnė kaip 325 K (52 °C).

Dalies srauto praskiedimo sistema turi būti suprojektuota taip, kad išmetamųjų dujų srautas būtų padalintas į dvi dalis; mažesnioji, praskiesta oru, toliau naudojama kietųjų dalelių kiekiui nustatyti. Dėl to svarbu labai tiksliai nustatyti skiedimo santykį. Galima taikyti skirtingus padalijimo metodus, ir šiuo atveju nuo padalijimo būdo labai priklauso ėminių ėmimo įrangos tipas ir metodika (V priedo 2.2 punktas). Kietųjų dalelių ėminio ėmimo zondas turi būti įrengtas prie pat dujinių teršalų ėminio ėmimo zondo ir įranga turi atitikti 3.4.1 punkto nuostatas.

Kietųjų dalelių masei nustatyti reikia turėti kietųjų dalelių ėminių ėmimo sistemą, kietųjų dalelių ėminių ėmimo filtrus, mikrogramines svarstykles ir svėrimo kamerą, kurioje būtų kontroliuojama temperatūra ir drėgnis.

Kietųjų dalelių ėminiams imti taikomas vieno filtro metodas, kai visam bandymo ciklui naudojama viena pora filtrų (žr. 4.1.3 punktą). Darant ESC bandymą ėminio ėmimo tarpsnyje ypač būtina kreiptis į ėminio ėmimo trukmę ir į srautus.

4.1. Kietųjų dalelių ėminių ėmimo filtrai

4.1.1. Filtrų specifikacijos

Reikia vartoti fluorintais angliavandeniliais dengtus stiklo pluošto filtrus ar filtrus su anglies fluorido membrana. Visų tipų filtrų 0,3 μm DOP (dioktilftalato) sulaikymo koeficientas turi būti bent 95 %, kai dujų greitis prie filtro yra nuo 35 cm/s iki 80 cm/s.

4.1.2. *Filtrų dydis*

Kietųjų dalelių filtrų mažiausias skersmuo turi būti 47 mm (37 mm darbinis skersmuo). Tinka didesnio skersmens filtrai (4.1.5 punktas).

4.1.3. *Pirminiai ir atsarginiai filtrai*

Praskiestų išmetamųjų dujų ėminiai darant bandymą eigoje turi būti imami naudojant nuosekliai įdėtų filtrų porą (pirminis ir atsarginis filtrai). Atsarginis filtras turi būti ne toliau kaip 100 mm pasroviui nuo pirmo filtro ir neturi jo liesti. Filtrai gali būti pasverti atskirai ar kaip pora sudėti darbinėmis pusėmis į vidų.

4.1.4. *Srauto prie filtro greitis*

Prie filtro turi būti pasiektas nuo 35 iki 80 cm/s dujų srauto greitis. Slėgio kritimo didėjimas nuo bandymo pradžios iki pabaigos turi būti ne didesnis kaip 25 kPa.

4.1.5. *Filtro įkrova*

Rekomenduojama mažiausia filtro apkrova turi būti 0,5 mg/1 075 mm² darbinio ploto. Dažniausiai naudojamų dydžių filtrų įkrovos vertės parodytos 9 lentelėje.

9 lentelė

Rekomenduojamos filtro įkrovos

Filtro skersmuo (mm)	Rekomenduojamas darbinis skersmuo (mm)	Rekomenduojama mažiausia įkrova (mg)
47	37	0,5
70	60	1,3
90	80	2,3
110	100	3,6

4.2. **Svėrimo kameros ir analizinių svarstyklių specifikacijos**4.2.1. *Sąlygos svėrimo kameroje*

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

4.2.2. *Etaloninio filtro svėrimas*

Kameros (ar kambario) aplinkoje neturi būti jokių aplinkai būdingų teršalų (pvz., dulkių), kurie nusėstų ant kietųjų dalelių filtrų juos stabilizuojant. Svėrimo kameros specifikacijų, apibrėžtų 4.2.1 punkte, pažeidimai leidžiami, jei šių pažeidimų trukmė yra ne didesnė kaip 30 min. Svėrimo kamera būtinas specifikacijas turėtų atitikti prieš tai, kaip joje pasirodo darbuotojai. Bent du nevertoti etaloniniai filtrai ar etaloninių filtrų poros turi būti pasverti per 4 valandas po ėminių filtrų svėrimo, tačiau geriau tai daryti vienu laiku. Jie turi būti tokio pat dydžio ir iš tokios pat medžiagos, kaip ir ėminių filtrai.

Jei tarp ėminio filtro svėrimo veiksmų etaloninių filtrų (etaloninių filtrų poros) vidutinis masės pokytis sudaro daugiau kaip ± 5 % (atitinkamai ± 7, 5 %, jei tai filtrų pora) rekomenduotos mažiausios filtro įkrovos (4.1.5 punktas) masės, visi ėminių filtrai išmetami ir teršalų ėmimo bandymas kartojamas.

Jei svėrimo kambarys neatitinka stabilumo kriterijų, apibrėžtų 4.2.1 punkte, bet etaloninio filtro (poros) svėrimas atitinka anksčiau nurodytus kriterijus, variklio gamintojas gali pasirinkti, ar priimti ėminio filtro masės vertes, ar anuliuoti bandymus, sutvarkyti svėrimo kambario kontrolės sistemą ir pakartoti bandymą.

4.2.3. *Analizinės svarstyklės*

Visų filtrų masei nustatyti naudojamų analizinių svarstyklių preciziškumas (standartinis nuokrypis) turi būti 20 μg ir skiriamoji geba — 10 μg (1 skaitmuo = 10 μg). Mažesniems nei 70 mm skersmens filtrams preciziškumas ir skiriamoji geba atitinkamai turi būti 2 μg ir 1 μg .

4.3. **Papildomos kietųjų dalelių matavimo specifikacijos**

Visų praskiedimo sistemos ir ėminio ėmimo sistemos dalių nuo išmetimo vamzdžio iki filtro laikiklio, kurios liečiasi su nepraskiestomis ir praskiestomis išmetamosiomis dujomis, konstrukcija turi kiek įmanoma mažinti kietųjų dalelių nusėdimą ar pakitimą. Visos dalys turi būti pagamintos iš elektrai laidžių medžiagų, kurios nereaguoja su išmetamųjų dujų komponentais, ir įžemintos, kad būtų išvengta elektrosstatikos reiškinių.

5. DŪMINGUMO NUSTATYMAS

Šiame punkte pateiktos privalomos ir pasirinktinai naudojamos bandymų įrangos, skirtos ELR bandymui, specifikacijos. Dūmų kiekis turi būti matuojamas dūmų matuokliu, kuriame būtų neskaidrumo ir šviesos sugerties koeficiento rodmenų skalės. Neskaidrumo rodmenų skalė turi būti naudojama tik dūmų matuokliui kalibruoti ir tikrinti. Bandymo ciklo dūmingumo vertės turi būti matuojamos šviesos sugerties koeficiento rodmenų skalėje.

5.1. **Bendrieji reikalavimai**

ELR bandymui reikia naudoti dūmingumo matavimo ir duomenų apdorojimo sistemą, kurią sudaro trys funkciniai blokai. Šie blokai gali būti vieno komponento sudedamosios dalys ar tiekiami kaip tarpusavyje jungiamų komponentų sistema. Trys funkciniai blokai yra:

- dūmų matuoklis, atitinkantis V priedo 3 punkto specifikacijas,
- duomenų apdorojimo blokas, galintis vykdyti funkcijas, aprašytas III priedo 1 priedėlio 6 punkte,
- spausdintuvas ir (ar) elektroninė atmenioji terpė reikiamoms dūmingumo vertėms, nurodytoms III priedo 1 priedėlio 6.3 punkte, registruoti ir pateikti.

5.2. **Ypatingieji reikalavimai**

5.2.1. *Tiesiškumas*

Tiesiškumas turi būti $\pm 2\%$ neskaidrumo vertės.

5.2.2. *Nulio poslinkis*

Nulio poslinkis per vieną valandą turi būti ne didesnis kaip $\pm 1\%$ neskaidrumo vertės.

5.2.3. *Dūmų matuoklio displejus ir diapazonas*

Neskaidrumo vertės rodymo diapazonas turi būti nuo 0 % iki 100 % neskaidrumo vertės, ir skaitomumas turi būti 0,1 % neskaidrumo vertės. Šviesos sugerties koeficiento rodymo diapazonas turi būti nuo šviesos sugerties koeficiento 0 m^{-1} iki 0-30 m^{-1} ir skaitomumas turi būti 0,01 m^{-1} šviesos sugerties koeficiento.

5.2.4. *Prietaiso atsako trukmė*

Dūmų matuoklio fizikinio atsako trukmė turi būti ne didesnė kaip 0,2 s. Fizikinio atsako trukmė yra laikas, per kurį spartaus atsako imtuvo išėjimo signalas pakinta nuo 10 % iki 90 % viso nuokrypio, kai matuojamųjų dujų neskaidrumas pasikeičia greičiau kaip per 0,1 s.

Dūmų matuoklio elektrinio atsako trukmė turi būti ne didesnė kaip 0,05 s. Elektrinio atsako trukmė yra laikas, per kurį dūmų matuoklio išėjimo signalas pakinta nuo 10 % iki 90 % visos skalės, kai šviesos šaltinis yra išjungiamas ar visiškai užgesinamas greičiau kaip per 0,01 s.

5.2.5. *Neutralieji filtrai*

Bet kokio neutraliojo filtro neskaidrumo vertė turi būti žinoma 1,0 % tikslumu, jei jis naudojamas dūmų matuokliui kalibruoti, jo tiesiškumui matuoti ar matavimo diapazonui nustatyti. Filto vardinės vertės tikslumas bent kartą per metus turi būti tikrinamas pagal etaloną, susietą su nacionaliniu ar tarptautiniu standartu.

Neutralieji filtrai yra tikslūs įtaisai, ir naudojami jie gali būti lengvai pažeisti. Naudoti juos reikia kiek įmanoma mažiau, ir prireikus tai reikėtų daryti atsargiai, vengiant filtrą įbrėžti ar suteršti.

5 priedėlis

KALIBRAVIMO METODIKA

1. ANALIZĖS PRIETAISŲ KALIBRAVIMAS

1.1. Įvadas

Kiekvienas analizatorius kalibruojamas taip dažnai, kiek tai yra būtina, kad būtų vykdomi šioje direktyvoje keliami tikslumo reikalavimai. Šiame punkte aprašytas kalibravimo metodas, kurį reikia taikyti kalibruojant analizatorius, nurodytus III priedo 4 priedėlio 3 punkte ir V priedo 1 punkte.

1.2. Kalibravimo dujos

Būtina atsižvelgti į kalibravimo dujų laikymo trukmę.

Užrašoma gamintojo nurodyta kalibravimo dujų laikymo pabaigos data.

1.2.1. Dujų grynumas

Reikiamą dujų grynumą apibrėžia toliau pateiktos priemaišų kiekio ribinės vertės. Darbui reikia turėti šias dujas:

Išgrynintas azotas

(Priemaišų kiekis: ≤ 1 ppm C1, ≤ 1 ppm CO, ≤ 400 ppm CO₂, $\leq 0,1$ ppm NO)

Išgrynintas deguonis

(Grynumas $>99,5$ % tūrio O₂)

Vandenilio ir helio mišinys

(40 ± 2 % vandenilio, visa kita — helis)

(Priemaišų kiekis: ≤ 1 ppm C1, ≤ 400 ppm CO₂)

Išgrynintas sintetinis oras

(Priemaišų kiekis: ≤ 1 ppm C1, ≤ 1 ppm CO, ≤ 400 ppm CO₂, $\leq 0,1$ ppm NO)

(Deguonies kiekis — nuo 18 % iki 21 % tūrio)

Išgrynintas propanas ar CO CVS tikrinti

1.2.2. Kalibravimo ir patikros dujos

Reikia turėti mišinius dujų, kurių cheminė sudėtis tokia:

C₃H₈ ir išgrynintas sintetinis oras (žr. 1.2.1 punktą),

CO ir išgrynintas azotas,

NO_x ir išgrynintas azotas (NO₂ kiekis šiose kalibravimo dujose turi būti ne didesnis kaip 5 % NO kiekio),

CO₂ ir išgrynintas azotas,

CH₄ ir išgrynintas sintetinis oras,

C₂H₆ ir išgrynintas sintetinis oras.

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

Tikroji kalibravimo ir patikros dujų koncentracija nuo vardinės koncentracijos vertės turi nesiskirti daugiau kaip ± 2 %. Visos kalibravimo dujų koncentracijos pateiktos nurodant jų turinę dalį (tūrio procentai ar tūrio ppm).

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

1.3. Analizatorių ir ėminių ėmimo sistemų 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 punktuose.

1.4. Nuotėkio bandymas

Daromas sistemos skverbties bandymas. Zondas atjungiamas nuo išmetimo sistemos ir jo galas užkemšamas. Įjungiamas analizatoriaus siurblys. Po pradinio nusistovėjimo tarpsnio visi debitmačiai turėtų rodyti nulį. Jei taip nėra, tikrinamos ėminio ėmimo linijos, ir defektas pašalinamas.

Didžiausia leistina nuotėkio 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.

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 ar skverbties problemų.

1.5. Kalibravimo metodika

1.5.1. Prietaiso schema

Prietaiso surinktas blokas kalibruojamas 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 (1.8.1 punktas).

1.5.4. Kalibravimas

Turi būti kalibruojamas kiekvienas dažniausiai taikomas darbo diapazonas.

Naudojant išgrynintą sintetinį orą (ar azotą), CO, CO₂, NO_x ir HC analizatoriuose nustatomas nulinis rodmuo.

Per analizatorius leidžiamos atitinkamos kalibravimo dujos, rodmenų vertės užrašomos ir pagal 1.5.5 punktą brėžiama kalibracinė kreivė.

Iš naujo tikrinamas nulio nustatymas ir, jei reikia, kalibravimo eiga kartojama.

1.5.5. Kalibracinės kreivės brėžimas

1.5.5.1. Bendrosios rekomendacijos

Analizatoriaus kalibracinė kreivė turi būti brėžiama bent per penkis kalibravimo taškus (išskyrus nulį), išdėstytus kiek įmanoma tolygiai. Didžiausia vardinė koncentracija turi būti lygi 90 % visos skalės vertės ar didesnė.

Kalibracinė kreivė apskaičiuojama taikant mažiausių kvadratų metodą. Jei gautas daugianario laipsnis yra didesnis kaip 3, kalibravimo taškų skaičius (įskaitant nulį) turi būti bent lygus šio daugianario laipsniui, dar pridėjus 2.

Kalibracinė kreivė turi nenutolti daugiau kaip $\pm 2\%$ nuo kiekvieno kalibravimo taško vardinės vertės, o nuo nulio — daugiau kaip $\pm 1\%$ visos skalės vertės.

Pagal kalibracinę kreivę ir kalibravimo taškus galima patikrinti, ar teisingai buvo kalibruojama. Turi būti nurodyti įvairūs analizatoriaus būdingieji parametrai, visų pirma:

- matavimo intervalas,
- jautris,
- kalibravimo data.

1.5.5.2. Kalibravimas mažesnių nei 15 % visos skalės vertės verčių srityje

Mažesnių nei 15 % visos skalės vertės verčių srityje analizatoriaus kalibracinė kreivė turi būti brėžiama dar bent per 4 papildomus tolygiai išdėstytus kalibravimo taškus (išskyrus nulį).

Kalibracinė kreivė apskaičiuojama taikant mažiausių kvadratų metodą.

Kalibracinė kreivė turi nenutolti daugiau kaip $\pm 4\%$ nuo kiekvieno kalibravimo taško vardinės vertės, o nuo nulio — daugiau kaip $\pm 1\%$ visos skalės vertės.

1.5.5.3. Alternatyvūs metodai

Jei įmanoma įrodyti, kad taikant alternatyvią metodiką (pvz., kompiuterį, elektroniniu būdu reguliuojamą intervalo pakeitimą ir t. t.) tikslumas gali būti toks pat, tokie alternatyvūs metodai gali būti taikomi.

1.6. Kalibravimo tikrinimas

Kiekvienas dažniausiai naudojamas matavimų intervalas prieš kiekvieną analizę turi būti patikrintas pagal šią metodiką.

Kalibravimas turi būti tikrinamas naudojant nulio nustatymo dujas ir patikros dujas, kurių vardinė koncentracijos vertė yra didesnė kaip 80 % visos skalės matavimo diapazono.

Jei dviejuose nagrinėjamuose taškuose nustatytoji vertė nuo pareikštos etaloninės vertės nesiskiria daugiau kaip $\pm 4\%$ visos skalės vertės, kalibravimo parametrai gali būti pakeisti. Jei taip nėra, pagal 1.5.5 punktą turi būti gauta nauja kalibracinė kreivė.

1.7. NO_x konverterio veiksmingumo bandymas

Konverterio, naudojamo NO₂ paversti į NO, veiksmingumas tikrinamas taip, kaip nurodyta 1.7.1-1.7.8 punktuose (6 brėžinys).

1.7.1. Bandymo įrangos schema

Taikant 6 brėžinyje parodytą bandymo įrangos schemą (dar žr. III priedo 4 priedėlio 3.3.5 punktą) ir toliau aprašytą metodiką, konverterių veiksmingumas gali būti patikrintas naudojant ozonatorių.

1.7.2. Kalibravimas

CLD ir HCLD kalibruojami pagal gamintojo specifikacijas dažniausiai taikomame darbo diapazone, naudojant nulio nustatymo ir patikros dujas (kur NO kiekis turi būti apie 80 % darbo 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.

1.7.3. Apskaičiavimas

NO_x konverterio veiksmingumas apskaičiuojamas pagal formulę:

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

kurioje:

a yra NO_x koncentracija pagal 1.7.6 punktą,

b yra NO_x koncentracija pagal 1.7.7 punktą,

c yra NO koncentracija pagal 1.7.4 punktą,

d yra NO koncentracija pagal 1.7.5 punktą.

1.7.4. Deguonies tiekimas

Į dujų srautą per trišakį deguonis ar nulio patikros oras nepertraukiamai leidžiamas tol, kol rodoma koncentracija tampa maždaug 20 % mažesnė kaip 1.7.2 punkte nurodytą kalibravimo koncentracija (analizatorius nustatytas matuoti NO režimu). Užrašoma rodoma koncentracija c. Ozonatorius šio proceso metu neveikia.

1.7.5. Ozonatorius įjungtas

Ijungiamas ozonatorius, duodantis pakankamai ozono NO koncentracijai sumažinti iki maždaug 20 % (mažiausiai 10 %) 1.7.2 punkte nurodytos kalibravimo koncentracijos. Užrašoma rodoma koncentracija d (analizatorius nustatytas matuoti NO režimu).

1.7.6. 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).

1.7.7. Ozonatorius išjungtas

Ozonatorius išjungiamas. Dujų mišinys, aprašytas 1.7.6 punkte, per konverterį leidžiamas į detektorius. Užrašoma rodoma koncentracija b (analizatorius nustatytas dirbti NO_x režimu).

1.7.8. NO režimas

Jungiamas NO režimas esant išjungtam ozonatoriui, deguonies ar sintetinio oro srautas taip pat išjungiamas. Analizatoriaus NO_x rodmuo nuo gauto pagal 1.7.2 punktą rodmens turi nesiskirti daugiau kaip $\pm 5\%$ (analizatorius nustatytas matuoti NO režimu).

1.7.9. Tikrinimo dažnis

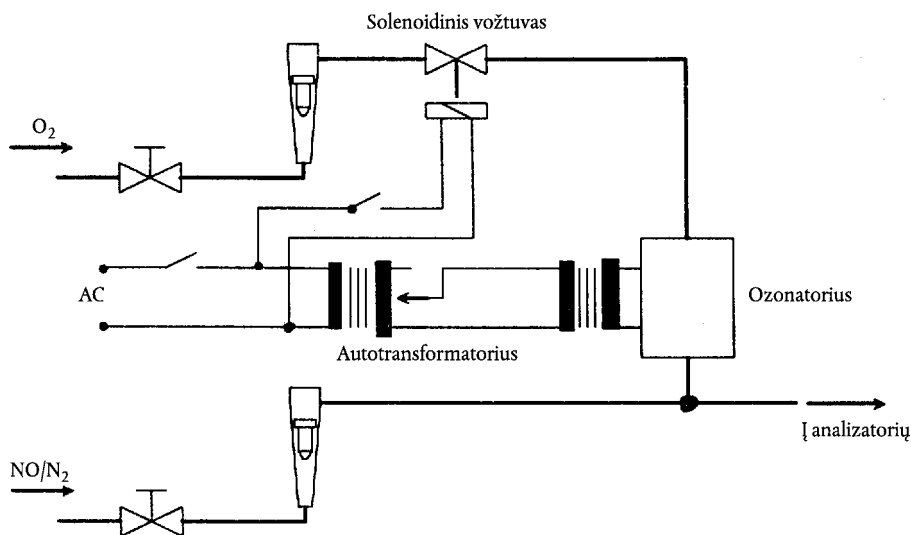
Konverterio veiksmingumas turi būti patikrintas prieš kiekvieną NO_x analizatoriaus kalibravimą.

1.7.10. Veiksmingumo reikalavimas

Konverterio veiksmingumas turi būti ne mažesnis kaip 90 %, tačiau labai patartina, kad veiksmingumas būtų didesnis kaip 95 %.

Pastaba. Jei ozonatorius pagal 1.7.5 punktą negali užtikrinti koncentracijos sumažėjimo nuo 80 % iki 20 %, kai analizatorius yra nustatytas dažniausiai taikomam diapazonui, tuomet turi būti taikomas didžiausias diapazonas, kuriam esant atsirastų šis sumažėjimas.

6 brėžinys

NO_x konverterio veiksmingumo matavimo įtaiso schema

1.8. FID reguliavimas

1.8.1. Detektoriaus atsako trukmės optimizavimas

FID turi būti nustatomas taip, kaip nurodė prietaiso gamintojas. Norint optimizuoti atsaką dažniausiai taikomame diapazone, kaip patikros dujas reikėtų naudoti propaną.

Kuro ir oro srautus nustatčius 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 po truputį pakopomis didinamas ir mažinamas lyginant 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.

1.8.2. Angliavandenilių atsako faktorius

Analizatorius kalibruojamas pagal 1.5 punktą naudojant propaną su oru ir su išgrynintu sintetiniu oru.

Atsako faktoriai nustatomi pradėdant 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 valandas esant $298 \text{ K} \pm 5 \text{ K}$ ($25 \text{ }^\circ\text{C} \pm 5 \text{ }^\circ\text{C}$) temperatūrai.

Naudojamos bandymo dujos ir rekomenduojami santykinų atsako faktorių intervalai yra šie:

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

propenas ir išgrynintas sintetinis oras $0,90 \leq R_f \leq 1,10$,

toluenas ir išgrynintas sintetinis oras $0,90 \leq R_f \leq 1,10$.

Šie dydžiai rodo santykį su atsako faktoriumi (R_f) propanui ir išgrynintam sintetiniam orui, kuris prilygintas 1,00.

1.8.3. Deguonies kiekio įtakos tikrinimas

Deguonies kiekio įtaka turi būti nustatyta pradėdant analizatorių naudoti ir po ilgesnių naudojimo tarpų.

Apibrėžiamas atsako faktorius, kuris nustatomas taip, kaip aprašyta 1.8.2 punkte. Bandymo dujos, kurias reikia naudoti, ir rekomenduojamas santykinis atsako koeficientas yra šie:

$$\text{Propanas ir azotas } 0,95 \leq R_f \leq 1,05$$

Ši vertė yra santykis su atsako koeficientu (R_f) propanui ir išgrynintam sintetiniam orui, kuris prilygintas 1,00.

FID degikliui naudojamo oro deguonies koncentracija turi būti lygi degiklio oro deguonies koncentracijai per paskutinį deguonies įtakos tikrinimą ± 1 % mol. Jei skirtumas didesnis, turi būti patikrinta deguonies įtaka ir, jei būtina, reguliuojamas analizatorius.

1.8.4. Metano atskyriklio efektyvumas (NMC, tik dujiniam varikliui, naudojančiam NG)

NMC naudojamas ėminio angliavandeniliams atskirti nuo metano, oksiduojant juos visus, išskyrus metaną. Geriausia būtų, kad metano konversija būtų lygi 0 %, o visų kitų angliavandenilių, kuriems atstovauja etanas, konversija būtų 100 %. Norint tiksliai matuoti NMHC, reikia nustatyti dvi efektyvumo vertes, kurios būtų taikomos skaičiuojant NMHC teršalų masės srautą (žr. III priedo 2 priedėlio 4.3 punktą).

1.8.4.1. Efektyvumas pagal metaną

Kalibravimo dujos metanas leidžiamos per FID, aplenkiant ir neaplenkiant NMC, ir registruojamos dvi koncentracijos. Efektyvumas nustatomas pagal šią lygtį:

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

kurioje:

conc_w = HC koncentracija, kai CH_4 leidžiamas per NMC,

$\text{conc}_{w/o}$ = HC koncentracija, kai CH_4 aplenkia NMC.

1.8.4.2. Efektyvumas pagal etaną

Kalibravimo dujos etanas leidžiamos per FID, aplenkiant ir neaplenkiant NMC, ir registruojamos dvi koncentracijos. Efektyvumas nustatomas pagal šią lygtį:

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

kurioje:

conc_w = HC koncentracija, kai C_2H_6 leidžiamas per NMC,

$\text{conc}_{w/o}$ = HC koncentracija, kai C_2H_6 aplenkia NMC.

1.9. **Trukdžiai naudojant CO, CO₂, ir NO_x analizatorius**

Išmetamosiose dujose esančios kitos dujos, ne analizuojamosios, prietaiso rodmenis gali veikti keliais būdais. NDIR prietaisai rodo daugiau nei yra iš tikrųjų, jei į trukdančias dujas prietaisais reaguoja kaip ir į nustatomas 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 1.9.1 ir 1.9.2 punktuose, turi būti padaryti prieš pradendant naudoti analizatorių ir po ilgiau trunkančių jo naudojimo tarpnių.

1.9.1. *CO analizatoriaus trukdžių tikrinimas*

Vandens garai ir CO₂ gali trukdyti CO analizatoriaus darbui. Todėl CO₂ patikros dujos, kurių koncentracija yra nuo 80 % iki 100 % visos bandymo metu naudojamos didžiausios darbinės koncentracijos skalės, barbotuojamos per vandenį kambario temperatūroje, ir registruojamas analizatoriaus atsakas. Analizatoriaus atsakas 300 ppm ar didesnių koncentracijų diapazonuose turi būti ne didesnis kaip 1 % visos skalės arba ne didesnis kaip 3 ppm mažesnių kaip 300 ppm koncentracijų diapazonuose.

1.9.2. *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 bandymų metu.

1.9.2.1. *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. Po to jos maždaug 50 % skiedžiamos NO patikros dujomis, leidžiamos per NDIR bei (H)CLD, ir CO₂ bei NO koncentracijų 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:

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

kurioje:

A yra neskiesto CO₂ koncentracija, išmatuota NDIR, %,

B yra praskiesto CO₂ koncentracija, išmatuota NDIR, %,

C yra praskiesto NO koncentracija, išmatuota (H)CLD, ppm,

D yra neskiesto NO koncentracija, išmatuota (H)CLD, ppm.

Galima naudoti alternatyvius CO₂ ir NO patikros dujų skiedimo ir verčių apskaičiavimo metodus, pvz., dinaminio maišymo ar mišinių darymo metodus.

1.9.2.2. *Vandens keliamo gesinimo 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 darbo 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. Turi būti nustatyti analizatoriaus absoliutus darbinis slėgis ir vandens temperatūra, ir tai užrašoma atitinkamai kaip E ir F. Turi būti nustatytas mišinio sočiųjų garų slėgis, kuris atitinka barboterio vandens temperatūrą F, ir jis užrašomas kaip G. Vandens garų koncentracija mišinyje (H, %) apskaičiuojama pagal formulę:

$$H = 100 \cdot (G/E)$$

Tikėtina praskiestų NO patikros dujų (vandens garuose) koncentracija (D_e) skaičiuojama pagal šią formulę:

$$D_e = D \cdot (1 - H/100)$$

Dyzelinių variklių išmetamųjų teršalų atveju didžiausia darant bandymą tikėtina išmetamųjų vandens garų koncentracija (H_m , %), padarius prielaidą, kad kuro H/C atomų santykis yra 1,8:1, įvertinama pagal neskisčių CO₂ patikros dujų koncentraciją (A, kaip išmatuota 1.9.2.1 punkte) taikant formulę:

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

Gesinimas vandeniu, kuris turi būti ne didesnis kaip 3 %, apskaičiuojamas pagal formulę:

$$\text{gesinimo \%} = 100 \cdot ((D_e - C)/D_e) \cdot (H_m/H)$$

kurioje:

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 šiam tikrinimui NO₂ koncentracija NO patikros dujose būtų kiek įmanoma mažesnė, kadangi darant gesinimo apskaičiavimus nebuvo atsižvelgta į NO₂ sugėrimą vandeniu.

1.10. Kalibravimo dažnis

Analizatoriai pagal 1.5 punktą kalibruojami bent kas 3 mėnesius arba po sistemos remonto ar pakeitimo, kurie gali turėti įtakos kalibravimui.

2. CVS SISTEMOS KALIBRAVIMAS

2.1. Bendrosios nuostatos

CVS sistema kalibruojama naudojant tikslų debitmatį, susietą su nacionaliniais ar tarptautiniais etalonais, ir ribojimo įtaisą. Srautas per sistemą matuojamas esant skirtingam srauto ribojimo nustatymui, o sistemos kontroliniai parametrai išmatuojami ir susiejami su srautu.

Galima naudoti įvairių tipų debitmačius, pvz., kalibruotą Venturi debitmatį, kalibruotą laminarinio srauto debitmatį, kalibruotą turbininį matuoklį.

2.2. Tūrinio siurblio (PDP) kalibravimas

Visi su siurbliu susiję parametrai turi būti matuojami vienu metu su debitmačio, kuris su siurbliu sujungtas nuosekliai, parametrais. Brėžiama apskaičiuoto srauto (m³/min siurblio išsiurbimo angoje absoliutaus slėgio ir temperatūros sąlygomis) priklausomybė nuo koreliacinės funkcijos, kuri yra tam tikros siurblio parametų kombinacijos vertė. Po to turi būti gauta tiesinė lygtis, kuri susieja siurblio srautą ir koreliacinę funkciją. Jei siurblio pavara yra kelių apsisukimų dažnių, kalibruojama turi būti kiekvienam naudojamam diapazonui. Kalibruojant turi būti užtikrintas temperatūros pastovumas.

2.2.1. Duomenų analizė

Taikant gamintojo nurodytą metodą pagal debitmačio rodmenis kiekvienai srautą ribojančio įtaiso padėčiai (mažiausia 6 padėtys) apskaičiuojamas oro srauto greitis (Q_s) m^3/min standartinėms sąlygoms. Oro srauto greitis toliau vėrciamas siurblio srautu (V_0), kuris apskaičiuojamas $m^3/apsisukimui$, esant absoliučiam slėgiui ir absoliučiai temperatūrai siurblio išsiurbimo angoje, pagal šią lygtį:

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

kurioje:

Q_s = oro srauto greitis standartinėms sąlygoms (101,3 kPa, 273 K), m^3/s ,

T = temperatūra siurblio įėjime, K,

p_A = absoliutus slėgis siurblio įėjime ($p_B - p_i$), kPa,

n = siurblio apsisukimų dažnis, s^{-1}

Norint įvertinti slėgio kitimo siurblyje ir siurblio slydimo greičio įtaką, apskaičiuojama koreliacijos funkcija (X_0), susiejanti siurblio apsisukimų dažnį, slėgių siurblio įėjime ir išėjime skirtumą ir absoliutų slėgį siurblio išėjime:

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

šioje formulėje:

Δp_p = slėgių siurblio įėjime ir išėjime skirtumas, kPa,

p_A = absoliutus slėgis siurblio išėjime, kPa.

Taikant mažiausių kvadratų metodą gaunama ši kalibravimo lygtis:

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

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

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

Pagal lygtį apskaičiuotos vertės turi būti lygios išmatuotai V_0 vertei $\pm 0, 5 \%$. Skirtingiems siurbliams m vertės skiriasi. Kietųjų dalelių įtekis per tam tikrą laiką sumažina siurblio slydimą, tai atspindi m vertės mažėjimas. Todėl siurblys turi būti kalibruojamas prieš pradėdamas jį naudoti, po didesnio remonto ir tuomet, kai visos sistemos tikrinimas (2.4 punktas) rodo, kad slydimo greitis pakito.

2.3. Ribinio srauto Venturi debitmačio (CFV) kalibravimas

CFV kalibravimas grindžiamas ribinio srauto per Venturi debitmatų lygtimi. Dujų srautas yra slėgio įleidžiamojame angoje ir temperatūros funkcija, kaip tai parodyta šioje lygtyje:

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

kurioje:

K_v = kalibravimo koeficientas,

p_A = absoliutus slėgis Venturi debitmačio įleidžiamojame angoje, kPa,

T = temperatūra Venturi debitmačio įleidžiamojame angoje, K.

2.3.1. Duomenų analizė

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

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

kurioje:

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

T = temperatūra Venturi debitmačio įleidžiamojoje angoje, K,

p_A = absoliutus slėgis Venturi debitmačio įleidžiamojoje angoje, kPa.

Norint nustatyti ribinio srauto diapazoną, brėžiamas K_v priklausomybės nuo slėgio Venturi debitmačio įleidžiamojoje 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.

2.4. Visos sistemos tikrinimas

Bendras CVS ėminio ėmimo ir analizinės sistemos tikslumas turi būti nustatytas į normaliu režimu veikiančią sistemą įleidžiant išmetamųjų dujų, kurių masė žinoma. Teršalas yra analizuojamas ir masė apskaičiuojama pagal III priedo 2 priedėlio 4.3 punktą, išskyrus propaną, kuriam vietoj HC atveju taikomo faktoriaus 0,000479 taikomas faktorius 0,000472. Turi būti taikomas vienas iš šių metodų.

2.4.1. Matavimas su ribinio srauto tūta

inomas gryųjų dujų (anglies monoksido ar 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 ar integravimo metodas), ir apskaičiuojama dujų masė. Tokiu būdu nustatyta masė turi būti lygi žinomai įleistų dujų masei $\pm 3\%$.

2.4.2. Matavimas taikant gravimetrinį metodą

Anglies monoksido ar 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 ar propanas. Išleistų gryųjų dujų kiekis turi būti nustatytas pagal masių skirtumą. Dujų ėminys turi būti analizuojamas įprasta įranga (ėminio ėmimo maišas ar integravimo metodas), ir apskaičiuojama dujų masė. Tokiu būdu nustatyta masė turi būti lygi žinomai įleistų dujų masei $\pm 3\%$.

3. KIETŪJŲ DALELIŲ MATAVIMO SISTEMOS KALIBRAVIMAS

3.1. Įvadas

Kiekvienas komponentas turi būti kalibruojamas taip dažnai, kiek tai yra būtina norint atitikti šios direktyvos tikslumo reikalavimus. Kalibravimo metodas, kurį reikia taikyti III priedo 4 priedėlio 4 punkte ir V priedo 2 punkte nurodytiems komponentams, aprašytas šiame punkte.

3.2. Srauto matavimas

Debitmačių ar srauto matavimo aparatūros kalibravimas turi būti susietas su nacionaliniais ir (ar) tarptautiniais etalonais. Didžiausia išmatuotos vetės paklaida turi būti $\pm 2\%$ rodmenis vertės.

Jei dujų srautas yra nustatomas matuojant slėgių skirtumą, didžiausia skirtumo paklaida turi būti tokia, kad G_{EDF} būtų nustatomas $\pm 4\%$ tikslumu (taip pat žr. V priedo 2.2.1 punktą, EGA). Jis gali būti apskaičiuojamas imant kiekvieno prietaiso vidutinės kvadratinės paklaidas.

- 3.3. **Dalies srauto praskiedimo sąlygų tikrinimas**
- Išmetamųjų dujų greičio ir slėgio svyravimų diapazonas turi būti patikrintas ir nustatytas pagal V priedo 2.2.1 punkto EP dalies reikalavimus, jei tinka.
- 3.4. **Kalibravimo dažnis**
- Srauto matavimo prietaisai turi būti kalibruojami bent kas tris mėnesius arba tuomet, kai sistema buvo remontuota ar buvo daromas pakeitimas, galėjęs turėti įtakos kalibravimui.
4. **DŪMINGUMO MATAVIMO ĮRANGOS KALIBRAVIMAS**
- 4.1. **Įvadas**
- Dūmų matuoklis turi būti kalibruojamas taip dažnai, kiek tai yra būtina norint atitikti šios direktyvos tikslumo reikalavimus. Kalibravimo metodas, kurį reikia taikyti III priedo 4 priedėlio 5 punkte ir V priedo 3 punkte nurodytiems komponentams, aprašytas šiame punkte.
- 4.2. **Kalibravimo metodika**
- 4.2.1. *Pašildymo trukmė*
- Dūmų matuoklis pašildomas ir stabilizuojamas pagal gamintojo rekomendacijas. Jei dūmų matuoklis turi prapūtimo oru sistemą, neleidžiančią prietaiso optikai pasidengti suodžiais, ši sistema turi būti taip pat įjungta ir nustatyta pagal gamintojo rekomendacijas.
- 4.2.2. *Atsako tiesiškumo nustatymas*
- Dūmų matuoklio tiesiškumas turi būti tikrinamas pagal gamintojo rekomendacijas neskaidrumo rodmenų skalėje. Į dūmų matuoklį įstatomi trys žinomą praleidimo faktoriaus vertę turintys neutralieji filtrai, kurie turi atitikti III priedo 4 priedėlio 5.2.5 punkto reikalavimus, ir registruojama rodmens vertė. Neutraliųjų filtrų neskaidrumo vardinės vertės turi būti maždaug 10 %, 20 % ir 40 %.
- Tiesiškumas nuo vardinės neutraliojo filtro vertės turi skirtis ne daugiau kaip ± 2 % neskaidrumo vertės. Bet koks netiesiškumas, didesnis už nurodytą vertę, prieš bandymą turi būti pataisytas.
- 4.3. **Kalibravimo dažnis**
- Dūmų matuoklis turi būti kalibruojamas pagal 4.2.2 punktą bent kas 3 mėnesius arba po sistemos remonto, galinčio turėti įtakos kalibravimui.
-

IV PRIEDAS

ETALONINIŲ DEGALŲ, SKIRTŲ PATVIRTINIMO BANDYMAMS IR GAMINIŲ ATITIKTIES
TIKRINIMUI, TECHNINĖS CHARAKTERISTIKOS

1. DYZELINAS (1)

Parametras	Vienetas	Verčių ribos (2)		Bandymų metodas	Leidimo metai
		mažiausia	didžiausia		
Cetanišis skaičius (3)		52	54	EN-ISO 5165	1998 (4)
Tankis 15 °C temperatūroje	kg/m ₃	833	837	EN-ISO 3675	1995
<i>Distiliavimas:</i>					
— esant 50 % temperatūrai	°C	245	—	EN-ISO 3405	1998
— esant 95 % temperatūrai	°C	345	350	EN-ISO 3405	1998
— galutinė virimo temperatūra	°C	—	370	EN-ISO 3405	1998
Pliūpsnio temperatūra	°C	55	—	EN 27719	1993
CFPP (šalto filtro užsikimšimo temperatūra)	°C	—	- 5	EN 116	1981
Klampa 40 °C temperatūroje	mm ² /s	2,5	3,5	EN-ISO 3104	1996
Policiklinių aromatinių angliavandenilių kiekis	% m/m	3,0	6,0	IP 391*	1995
Sieros kiekis (5)	mg/kg	—	300	pr. EN-ISO/DIS 14596	1998 (4)
Vario korozija		—	1	EN-ISO 2160	1995
Anglies likutis nustatytas Conradson metodu (10 % distiliavimo likučio)	% m/m	—	0,2	EN-ISO 10370	
Pelenų kiekis	% m/m	—	0,01	EN-ISO 6245	1995
Vandens kiekis	% m/m	—	0,05	EN-ISO 12937	1995
Neutralizavimo (stiprių rūgščių) skaičius	mg KOH/g	—	0,02	ASTM D 974-95	1998 (4)
Atsparumas oksidacijai (6)	mg/ml	—	0,025	EN-ISO 12205	1996
* Šiuo metu yra kuriamas naujas ir geresnis policiklinių aromatinių angliavandenilių nustatymo metodas	% m/m	—	—	EN 12916	[1997] (4)

(1) Jei reikia apskaičiuoti variklio ar transporto priemonės šiluminį naudingumo koeficientą, kuro kaloringumo vertė gali būti apskaičiuota pagal formulę: Savitoji energija ((kaloringumo vertė)) (grynoji) = (46,423—8,792d² + 3,170d)(1 - (x + y + s)) + 9,420s - 2,499xMJ/kg kurioje:

d = tankis esant 15 °C temperatūrai,
x = vandens masės dalis (kiekis %, padalytas iš 100),
y = pelenų masės dalis (kiekis %, padalytas iš 100),
s = sieros masės dalis (kiekis %, padalytas iš 100).

(2) Specifikacijoje pateiktos vertės yra „tikrosios vertės“. Nustatant jų ribas buvo taikytos ISO 4259 (Naftos produktai. Tikslumo duomenų nustatymas ir vartojimas taikant bandymų metodus) sąlygos, nustatant mažiausią vertę buvo skaičiuojama pagal mažiausią teigiamą skirtumą 2R; nustatant didžiausią ir mažiausią vertes, mažiausias skirtumas buvo lygus 4R (R = atkuriamumas). Nepaisant šio mato, būtino statistiniais sumetimais, kuro gamintojas turėtų vis dėlto siekti nulines vertes, jei nustatyta didžiausia vertė yra lygi 2R, ir vidutines vertes, jei nurodomos didžiausios ir mažiausios verčių ribos. Jei reikėtų sužinoti, ar kuras atitinka specifikacijos reikalavimus, turėtų būti taikomos ISO 4259 sąlygos.

(3) Cetaninio skaičiaus intervalas neatitinka mažiausio 4 R intervalo reikalavimo. Tačiau, jei tarp kuro tiekėjo ir vartotojo kyla nesutarimai, tokiems ginčams spręsti galima taikyti ISO 4259 sąlygas, jei vietoje vieno nustatymo bus daroma tiek pakartotinių matavimų, kiek pakaktų reikiamam preciziškumui pasiekti.

(4) Leidimo mėnuo bus nurodytas tinkamu laiku.

(5) Ataskaitoje turi būti pateiktas tikrasis sieros kiekis bandymų kure. Be to, sieros kiekis etaloniniuose degaluose, naudojamuose transporto priemonei ar varikliui patvirtinti, pagal ribines vertes, nurodytas šios direktyvos I priedo 6.2.1 punkto lentelės B eilutėje, turi būti ne didesnis kaip 50 ppm. Komisija kiek galima greičiau, tačiau ne vėliau kaip iki 1999 m. gruodžio 31 d. pateiks šio priedo pakeitimą, kuriame, kalbant apie degalus, apibrėžtą Direktyvos 98/70/EB IV priede, atspindėtų vidutinę sieros kiekio rinkos degaluose vertę.

(6) Nors oksiduotų medžiagų kiekis yra kontroliuojamas, laikymo trukmė greičiausiai bus ribota. Reikėtų tiekėjo klausti apie laikymo sąlygas ir trukmę.

2. GAMTINĖS DUJOS (NG)

Europos rinkoje yra tokių dviejų sudėties diapazonų degalai:

— H diapazonas, kurio ypatingosios etaloninių degalų rūšys yra G20 ir G23,

— L diapazonas, kurio ypatingosios etaloninių degalų rūšys yra G23 ir G25.

Etaloninių degalų G20, G23 ir G25 rūšių charakteristikos yra apibendrinamos toliau:

Etaloniniai degalai G20

Charakteristikos	Vienetai	Bazinis kiekis	Ribos		Bandymų metodas
			maž.	didž.	
<i>Sudėtis:</i> Metanas	% mol	100	99	100	ISO 6974
Skirtumas [Inertinės dujos + C ₂ /C ₂ +]		–	–	1	
N ₂		–	–	–	
Sieros kiekis	mg/m ³ (1)	–	–	50	ISO 6326-5

(1) Vertė turi būti nustatyta etaloninėmis sąlygomis: 293,2 K (20 °C) ir 101,3 kPa.

Etaloniniai degalai G23

Charakteristikos	Vienetai	Bazinis kiekis	Ribos		Bandymų metodas
			maž.	didž.	
<i>Sudėtis:</i> Metanas	% mol	92,5	91,5	93,5	ISO 6974
Skirtumas [Inertinės dujos + C ₂ /C ₂ +]		–	–	1	
N ₂		7,5	6,5	8,5	
Sieros kiekis	mg/m ³ (1)	–	–	50	ISO 6326-5

(1) Vertė turi būti nustatyta etaloninėmis sąlygomis: 293,2 K (20 °C) ir 101,3 kPa.

Etaloniniai degalai G25

Charakteristikos	Vienetai	Bazinis kiekis	Ribos		Bandymų metodas
			maž.	didž.	
<i>Sudėtis:</i> Metanas	% mol	86	84	88	ISO 6974
Skirtumas [Inertinės dujos + C ₂ /C ₂ +]		–	–	1	
N ₂		14	12	16	
Sieros kiekis	mg/m ³ (1)	–	–	50	ISO 6326-5

(1) Vertė turi būti nustatyta etaloninėmis sąlygomis: 293,2 K (20 °C) ir 101,3 kPa.

3. SUSKYSTINTOS NAFTOS DUJOS (LPG)

Parametras	Vienetas	A kuro ribos		B kuro ribos		Bandymų metodas
		mažiausia	didžiausia	mažiausia	didžiausia	
Variklio oktaninis skaičius		93,5		93,5		EN 589 B priedas
<i>Sudėtis</i>						
C ₃ — kiekis	% tūrio	48	52	83	87	
C ₄ — kiekis	% tūrio	48	52	13	17	ISO 7941
Olefinai	% tūrio	0	12	9	15	
Garinimo likutis	mg/kg		50		50	NFM 41-015
Bendras sieros kiekis	ppm masės ⁽¹⁾		50		50	EN 24260
Vandenilio sulfidas	–		Nėra		Nėra	ISO 8819
Varinės plokštelės korozija	Klasė		1 klasė		1 klasė	ISO 6251 ⁽²⁾
Vanduo esant 0 °C			Nėra		Nėra	Apžiūra

⁽¹⁾ Vertė turi būti nustatyta etaloninėmis sąlygomis: 293,2 K (20 °C) ir 101,3 kPa.

⁽²⁾ Gali būti, kad koroziją sukeliančių medžiagų buvimo tiksliai nustatyti nepavyks, jei ėminyje yra korozijos inhibitorių ar kitų cheminių medžiagų, kurios mažina ėminio korozinį poveikį varinei plokštei. Todėl draudžiama pridėti tokių medžiagų siekiant iškreipti bandymo metodo duomenis.

V PRIEDAS

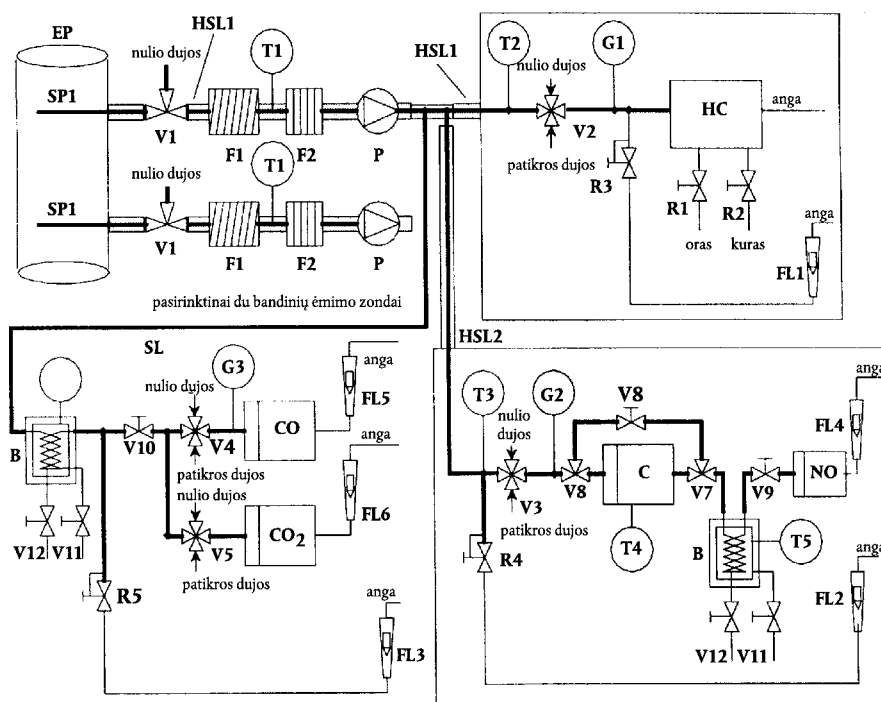
ANALIZĖS IR ĖMINIŲ ĖMIMO SISTEMOS

1. IŠMETAMŲJŲ DUJŲ KIEKIO NUSTATYMAS

1.1. Įvadas

Rekomenduojamos ėminių ėmimo ir analizės sistemos detalai apibūdintos 1.2 punkte ir 7 bei 8 brėžiniuose. Kadangi lygiaverčius rezultatus galima gauti taikant skirtingas konfigūracijas, nebūtina tiksliai kartoti 7 ir 8 brėžinių schemas. Papildomai informacijai gauti ir komponentų sistemų funkcijoms koordinuoti galima naudoti papildomus komponentus, pvz., prietaisus, vožtuvus, solenoidinius vožtuvus, siurblius ir jungiklius. Kitų komponentų, kurie nėra būtini kai kurių sistemų tikslumui užtikrinti, gali ir nebūti, jei jų nenaudojimas paremtas geru inžineriniu sprendimu.

7 brėžinys

Neapdorotų išmetamųjų dujų CO, CO₂, NO_x, HC analizės sistema, tik ESC

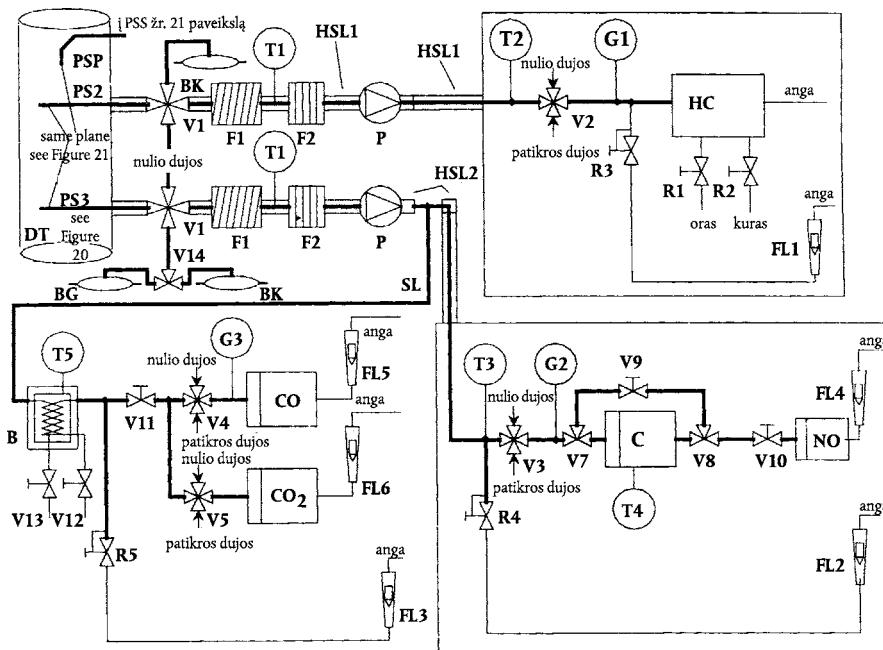
1.2. Analizės sistemos aprašymas

Aprašytoji analizinė sistema dujiniam teršalams nustatyti neapdorotose (7 brėžinys, tik ESC) ar praskiestose (8 brėžinys, ETC ir ESC) išmetamosiose dujose, kuri naudoja:

- HFID analizatorių angliavandenilių kiekiui matuoti,
- NDIR analizatorius anglies monoksido ir anglies dioksido kiekiui matuoti,
- HCLD ar lygiavertį analizatorių azoto oksidų kiekiui matuoti.

Ėminiai visų komponentų analizei gali būti imami vienu ėminių ėmimo zondų ar dviem labai arti vienas nuo kito įrengtais ėminių ėmimo zondais, viduje ėminiai paskirstomi tarp įvairių analizatorių. Būtina tikrinti, kad išmetamųjų teršalų komponentai nesikondensuotų (įskaitant vandenį ir sieros rūgštį) jokiam analizės sistemos taške.

8 brėžinys

Praskiestų išmetamųjų dujų CO, CO₂, NO_x, HC analizės sistemos schema, ETC, ESC pasirinktinai

1.2.1. 7 ir 8 brėžinių komponentai

EP: išmetimo vamzdis**Išmetamųjų teršalų ėmimo zondas (tik 7 brėžinyje)**

Rekomenduojamas tiesus, daugiaskylis uždaro galo zondas iš nerūdijančio plieno. Vidinis skersmuo turi būti ne didesnis kaip vidinis ėminių ėmimo linijos skersmuo. Zondo sienelių storis turi būti ne didesnis kaip 1 mm. Turi būti ne mažiau kaip trys skylės trijose skirtingose radialinėse plokštumose, per kurias galėtų tekėti maždaug tas pat srautas. Zondas savo pločiu turi užimti bent 80 % išmetimo vamzdžio skersmens. Galima naudoti vieną ar du ėminių ėmimo zondus.

SP2: HC ėminio ėmimo praskiestose išmetamosiose dujose zondas (tik 8 brėžinyje)

Zondas turi:

- būti apibrėžtas kaip pirmoji 254-762 mm ilgio šildomosios ėminių ėmimo linijos HSL1 dalis,
- turėti bent 5 mm vidinį skersmenį,
- būti įrengtas toje praskiedimo tunelio DT (žr. 2.3 punkto 20 brėžinį) vietoje, kurioje praskiedimo oras ir išmetamosios dujos yra gerai sumaišomos (t. y. maždaug 10 tunelio skersmenų atstumu pasroviui nuo tos vietos, kurioje išmetamosios dujos patenka į praskiedimo tunelį),
- būti pakankamai toli (radialiai) nuo kitų zondų ir tunelio sienos, kad nebūtų kokių nors srovių ar sūkurinių įtakos,
- būti šildomas, kad dujų srauto temperatūra prie zondo išėjimo padidėtų iki $463 \text{ K} \pm 10 \text{ K}$ ($190 \text{ °C} \pm 10 \text{ °C}$).

SP3: CO, CO₂, NO_x ėminio ėmimo praskiestose išmetamosiose dujose zondas (tik 8 brėžinyje)

Zondas turi:

- būti toje pat plokštumoje kaip ir SP 2,
- būti pakankamai toli (radialiai) nuo kitų zondų ir tunelio sienos, kad nebūtų kokių nors srovių ar sūkurinių įtakos,
- būti izoliuotas per visą jo ilgį ir šildomas iki ne mažesnės kaip 328 K (55 °C) temperatūros, kad nesikondensuotų vanduo.

HSL1: šildoma ėminių ėmimo linija

Ėminių ėmimo linija ėminys nuo atskiro zondo patenka į padalijimo tašką(-us) ir HC analizatorių.

Ėminių ėmimo linija turi:

- ne mažesnę kaip 5 mm ir ne didesnę kaip 13,5 mm vidinį skersmenį,
- būti pagaminta iš nerūdijančio plieno ar PTFE (politetrafluoretilenas),
- palaikyti $463\text{ K} \pm 10\text{ K}$ ($190\text{ }^\circ\text{C} \pm 10\text{ }^\circ\text{C}$) temperatūrą, matuojamą kiekvienoje atskirai kontroliuojamoje šildomoje dalyje, jei išmetamųjų dujų temperatūra ėminių ėmimo zonde yra lygi 463 K ($190\text{ }^\circ\text{C}$) ar mažesnė,
- palaikyti didesnę kaip 453 K ($180\text{ }^\circ\text{C}$) sienelių temperatūrą, jei išmetamųjų dujų temperatūra ėminių ėmimo zonde yra didesnė kaip 463 K ($190\text{ }^\circ\text{C}$),
- prieš pat šildomą filtrą F2 ir HFID palaikyti $463\text{ K} \pm 10\text{ K}$ ($190\text{ }^\circ\text{C} \pm 10\text{ }^\circ\text{C}$) dujų temperatūrą.

HSL2: šildoma NO_x ėminių ėmimo linija

Ėminių ėmimo linija turi:

- palaikyti $328\text{--}473\text{ K}$ ($55\text{--}200\text{ }^\circ\text{C}$) sienelių temperatūrą iki pat konverterio C, jei naudojama aušinimo vonia, ir iki pat analizatoriaus, jei aušinimo vonia nenaudojama,
- būti pagaminta iš nerūdijančio plieno ar PTFE.

SL: CO ir CO₂ ėminių ėmimo linija

Linija turi būti pagaminta iš PTFE ar nerūdijančio plieno. Ji gali būti šildoma ir nešildoma.

BK: fono ėminių ėmimo maišas (pasirinktinai, tik 8 brėžinyje)

Imti ėminius, kuriuose nustatomos fono koncentracijos.

BG: ėminių ėmimo maišas (pasirinktinai, 8 brėžinyje, tik CO ir CO₂ ėminiams)

Imti ėminius, kuriuose nustatomos koncentracijos.

Fl: šildomas priešfiltris (pasirinktinai)

Jo temperatūra turi būti tokia pat kaip HSL1.

F2: šildomas filtras

Filtras turi šalinti bet kokias kietąsias daleles iš dujų ėminio prieš jam patenkant į analizatorių. Jo temperatūra turi būti tokia pat kaip HSL1. Prireikus filtras turi būti pakeistas.

P: šildomas ėminių ėmimo siurblys

Siurblys turi būti pašildomas iki HSL1 temperatūros.

HC

Šildomas liepsnos jonizacinis detektorius (HFID) angliavandeniliams nustatyti. Temperatūra turi būti palaikoma nuo 453 K iki 473 K (nuo $180\text{ }^\circ\text{C}$ iki $200\text{ }^\circ\text{C}$).

CO, CO₂

NDIR analizatoriai anglies monoksidui ir anglies dioksidui nustatyti (gali būti naudojami skiedimo santykiui nustatyti matuojant kietųjų dalelių kiekį).

NO

CLD ar HCLD analizatorius azoto oksidams nustatyti. Jei naudojamas HCLD, jo temperatūra turi būti palaikoma nuo 328 K iki 473 K (nuo $55\text{ }^\circ\text{C}$ iki $200\text{ }^\circ\text{C}$).

C: konverteris

Konverteris turi būti naudojamas NO₂ kataliziškai redukuoti iki NO prieš analizę CLD ar HCLD.

B: aušinimo vonia (neprivaloma)

Vandeniui iš išmetamųjų dujų ėminio atšaldyti ir kondensuoti. Vonios temperatūra palaikoma nuo 273 K iki 277 K (nuo 0 °C iki 4 °C) ledu arba šaldant. Ji neprivaloma, jei analizatoriuje nėra vandens garų, kaip nustatyta III priedo 5 priedėlio 1.9.1 ir 1.9.2 punktuose. Jei vanduo pašalinamas jį kondensuojant, tai vandens gaudyklėje arba pasroviui nuo jos turi būti kontroliuojama ėminio dujų temperatūra ar rasos taško temperatūra. Ėminio dujų temperatūra ar rasos taško temperatūra turi būti ne didesnė kaip 280 K (7 °C). Negalima vandens šalinti cheminėmis džiovinimo priemonėmis.

T1, T2, T3: temperatūros jutiklis

Dujų srauto temperatūrai kontroliuoti.

T4: temperatūros jutiklis

NO₂ — NO konverterio temperatūrai kontroliuoti.

T5: temperatūros jutiklis

Aušinimo vonios temperatūrai kontroliuoti.

G1, G2, G3: slėgmatis

Slėgiui ėminio ėmimo linijose matuoti.

R1, R2: slėgio reguliatorius

Atitinkamai kuro ir oro, tiekiamų HFID, slėgiui reguliuoti.

R3, R4, R5: slėgio reguliatorius

Reguluoti slėgiui ėminio ėmimo linijose ir srautui į analizatorius.

FL1, FL2, FL3: debitmatis

Srautui aplenkiamojoje grandinėje kontroliuoti.

FL4–FL6: debitmatis (pasirinktinai)

Srautui per analizatorius reguliuoti.

V1–V5: selekoriaus vožtuvas

Tinkami vožtuvai ėminiui imti ir patikros bei nulio nustatymo dujoms į analizatorius tiekti.

V6, V7: solenoidinis vožtuvas

NO₂ — NO konverteriui aplenkti.

V8: adatinis vožtuvas

Balansuoti srautui tarp NO₂ — NO konverterio C ir aplenkiamosios grandinės.

V9, V10: adatinis vožtuvas

Srautams į analizatorius reguliuoti.

V11, V12: svirtinis vožtuvas (pasirinktinai)

Kondensatui iš vonios B išleisti.

1.3. NMHC analizė (tik NG vartojantiems dujiniais varikliais)**1.3.1. Dujų chromatografinis metodas (GC, 9 brėžinys)**

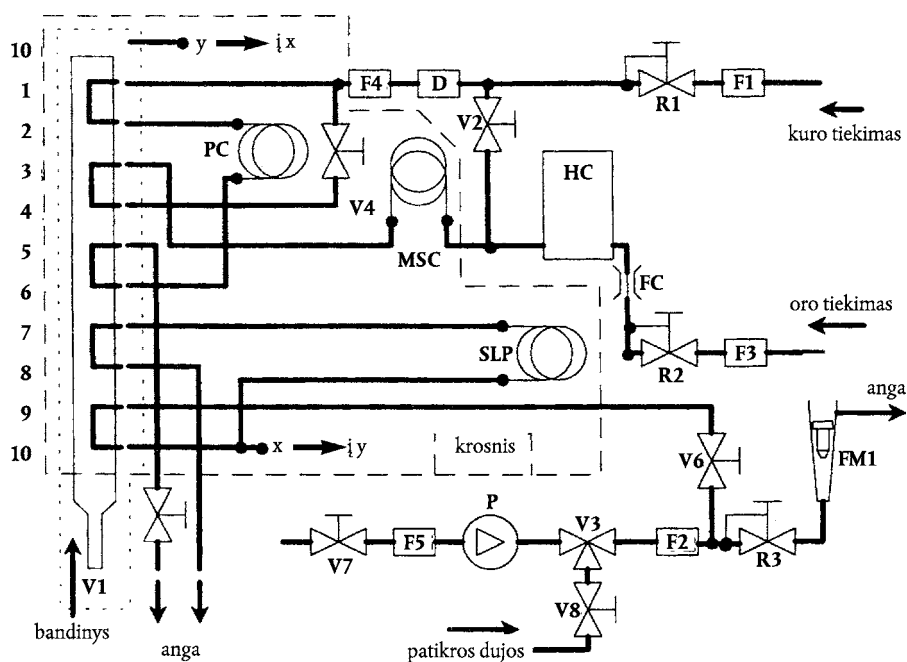
Taikant GC metodą, mažo žinomo tūrio ėminys įpurškiamas į analizės kolonėlę, kuria jis yra nešamas inertinių nešančiųjų dujų. Kolonėlėje įvairūs komponentai atskiriami pagal jų virimo temperatūrą, todėl iš kolonėlės jie yra išplaunami skirtingu laiku. Toliau jie pereina detektorių, kurio atsako elektros signalo dydis priklauso nuo komponento koncentracijos. Kadangi tai nėra nepertraukiamos analizės metodas, jis gali būti taikomas tik kartu su ėminio ėmimo į maišą metodu, aprašytu III priedo 4 priedėlio 3.4.2 punkte.

NMHC analizei turi būti naudojamas automatinis GC su FID. Išmetamosios dujos surenkamos ėminių ėmimo maiše, iš kurio paimta dalis dujų įpurškiama į GC. Ėminys Porapak kolonėleje atskiriamas į dvi dalis (CH_4/oras ir $\text{NMHC}/\text{CO}_2/\text{H}_2\text{O}$). Kolonėleje su molekulinio sietu CH_4 atskiriamas nuo oro ir CO ir patenka į FID, kuriuo matuojama jo koncentracija. Visas ciklas nuo vieno ėminio įpurškimo iki kito ėminio įpurškimo gali trukti 30 s. Norint nustatyti NMHC, CH_4 koncentracija turi būti atimta iš visų HC koncentracijos (žr. III priedo 2 priedėlio 4.3.1 punktą).

Tipinė GC įranga, surinkta serijinei CH_4 analizei daryti, pateikta 9 brėžinyje. Galima taikyti kitus GC metodus, kurie paremti geru inžineriniu sprendimu.

9 brėžinys

Metano analizės proceso schema (GC metodas)



9 brėžinio komponentai

PC: kolonėlė su Poparak tipo adsorbentu

Turi būti naudojama 610 mm ilgio \times 2,16 mm vidinio skersmens kolonėlė, užpildyta Porapak N, 180/300 μm (50/80 mešų), kuri prieš pradėdant analizę bent 12 val. turi būti kondicionuojama nešančiosiomis dujomis 423 K (150 °C) temperatūroje.

MSC: kolonėlė su molekulinio sietu

Turi būti naudojama 13X tipo, 250/350 μm (45/60 mešų), 1220 mm ilgio \times 2,16 mm vidinio skersmens kolonėlė, kuri prieš pradėdant analizę bent 12 val. turi būti kondicionuojama nešančiosiomis dujomis 423 K (150 °C) temperatūroje.

OV: krosnis

Palaikyti kolonėlių ir vožtuvų pastovią temperatūrą, reikalingą analizatoriaus darbui, ir kondicionuoti kolonėles 423 K (150 °C) temperatūroje.

SLP: ėminio kilpelė

Pakankamo ilgio vamzdelis iš nerūdijančio plieno, maždaug 1 cm^3 tūriui gauti.

P: siurblys

Ėminiui į dujų chromatografą tiekti.

D: džiovintuvas

Turi būti naudojamas džiovintuvas su molekulinio sietu vandeniui ir kitoms priemaišoms, kurių galėtų būti nešančiose dujose, šalinti.

HC

Liepsnos jonizacinis detektorius (FID) metano koncentracijai matuoti.

V1: ėminio įpurškimo vožtuvas

Iš ėminio ėmimo maišo per SL, pavaizduotai 8 brėžinyje, paimtam ėminiui įpurkšti. Jo neveikusias tūris turi būti mažas, jis turi nepraleisti dujų ir pakelti temperatūrą iki 423 K (150 °C).

V3: selekoriaus vožtuvas

Pasirinkti tarp patikros dujų ir ėminio įleidimo bei srauto uždarymo.

V2, V4, V5, V6, V7, V8: adatinis vožtuvas

Srautų parametrus sistemoje nustatyti.

R1, R2, R3: slėgio reguliatorius

Atitinkamai kuro (= nešančiųjų dujų), ėminio ir oro srautui reguliuoti.

FC: srauto kapiliaras

Oro srautui į FID kontroliuoti.

G1, G2, G3: slėgmatis

Kontroliuoti atitinkamai kuro (= nešančiųjų dujų), ėminio ir oro srautui.

F1, F2, F3, F4, F5: filtras

Sukepinto metalo filtrai, kurie siurbli ar prietaisą saugo nuo metalo nuodegų patekimo.

FL1: DEBITMATIC

Ėminio srautui aplenkiamojoje grandinėje matuoti.

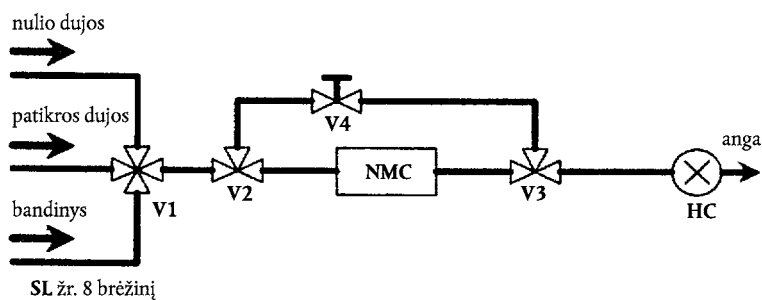
1.3.2. Metano atskyriklio metodas (NMC, 10 brėžinys)

Atskyriklyje visi angliavandeniliai, išskyrus CH₄, oksiduojami į CO₂ ir H₂O, taigi ėminiui perėjus NMC, FID detektorius aptinka tik CH₄. Jei taikomas ėminio ėmimo į maišą metodas, SL turi būti įrengta srauto nukreipimo sistema (žr. 1.2 punkto 8 brėžinį), kuria srautas gali būti pakaitomis leidžiamas per metano atskyriklį ar jį aplenkiant, kaip tai parodyta 10 brėžinio viršutinėje dalyje. Matuojant NMHC, abi vertės (HC ir CH₄) turi būti FID išmatuotos ir užregistruotos. Jei taikomas integravimo metodas, HSL1 (žr. 1.2 punkto 8 brėžinį) lygiagrečiai nuolatiniam FID turi būti įrengtas NMC, nuosekliai sujungtas su antruoju FID (žr. 1.2 punkto 8 brėžinį), kaip tai pavaizduota 10 brėžinio apatinėje dalyje. Matuojant NMHC, abi vertės (HC ir CH₄) FID turi išmatuoti ir užrašyti.

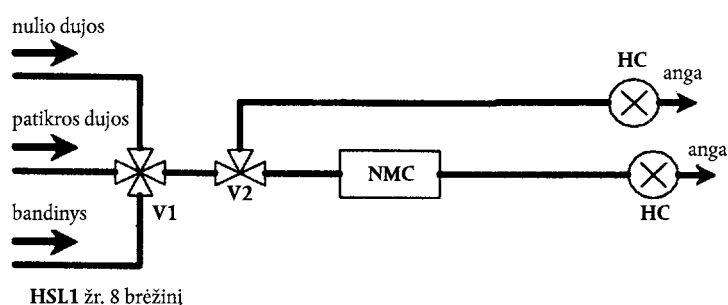
Prieš pradėdant darbą 600 K (327 °C) ar didesnėje temperatūroje turi būti nustatytas atskyriklio katalizinis poveikis CH₄ ir C₂H₆, kai vandens kiekis yra būdingas išmetamųjų teršalų srautų sąlygoms. Bandymui paimtame išmetamųjų dujų sraute turi būti žinomi rasos taško temperatūra ir O₂ lygis. Turi būti užrašomas santykinis FID atsakas į CH₄ koncentraciją (žr. III priedo 5 priedėlio 1.8.2 punktą):

10 brėžinys

Metano analizės proceso naudojant metano atskyrklį (NMC) schema



Ėminio ėmimo į maišą metodas



Integravimo metodas

10 brėžinio komponentai

NMC: metano atskyrklis

Skirtas visiems angliavandeniliams, išskyrus metaną, oksiduoti.

HC

Šildomas liepsnos jonizacinis detektorius (HFID) HC ir CH₄ koncentracijoms matuoti. Temperatūra turi būti palaikoma nuo 453 K iki 473 K (nuo 180 °C iki 200 °C).

V1: selekoriaus vožtuvas

Pasirinkti tarp ėminio, nulio nustatymo ir patikros dujų. V1 yra identiškas 8 brėžinio V2.

V2, V3: solenoidinis vožtuvas

Aplenkti NMC.

V4: adatinis vožtuvas

Balansuoti srautui tarp NMC ir aplenkiamosios grandinės.

R1: slėgio reguliatorius

Reguluoti slėgiui ėminio ėmimo linijoje ir srautui į HFID. R1 yra identiškas 8 brėžinio R3.

FL1: debitmatis

Ėminio srautui aplenkiamojame grandinėje matuoti. FL1 yra identiškas 8 brėžinio FL1.

2. IŠMETAMŲJŲ DUJŲ PRASKIEDIMAS IR KIETŲJŲ DALELIŲ KIEKIO NUSTATYMAS

2.1. Įvadas

Rekomenduojamos praskiedimo ir ėminių ėmimo sistemos detalai apibūdintos 2.2, 2.3 bei 2.4 punktuose ir 11-22 brėžiniuose. Kadangi lygiavėčius rezultatus galima gauti taikant skirtingas konfigūracijas, nebūtina tiksliai atitikti šiuos brėžinius. Papildomai informacijai gauti ir komponentų sistemų funkcijoms koordinuoti galima naudoti papildomus komponentus, pvz., prietaisus, vožtuvus, solenoidinius vožtuvus, siurblius ir jungiklius. Kitų komponentų, kurie nėra būtini kai kurių sistemų tikslumui užtikrinti, gali ir nebūti, jei jų nenaudojimas paremtas geru inžineriniu sprendimu.

2.2. Srauto dalies praskiedimo sistema

Praskiedimo sistema yra apibūdinta 11-19 brėžiniuose, ji taiko išmetamųjų teršalų srauto dalies praskiedimą. Išmetamųjų teršalų srauto padalijimas ir vėsenis praskiedimo procesas gali būti vykdomas skirtingų tipų praskiedimo sistemose. Norint vėliau surinkti kietąsias daleles, visas praskiestų išmetamųjų teršalų srautas ar tik jo dalis leidžiami į kietųjų dalelių ėminių ėmimo sistemą (2.4 punkto 21 brėžinys). Pirmasis metodas vadinamas *viso ėminių ėmimo tipu*, antrasis metodas — *dalies ėminio ėmimo tipu*.

Skiedimo santykio apskaičiavimas priklauso nuo taikomos sistemos tipo. Rekomenduojami šie tipai:

Izokinetinės sistemos (11, 12 brėžiniai)

Taikant šias sistemas srautas, kuris patenka į tiekimo vamzdį, nustatomas pagal viso išmetamųjų dujų srauto greitį ir (ar) slėgį, todėl per ėminio ėmimo zondą turi tekėti nesutrikdytas ir vienodas išmetamųjų teršalų srautas. Tai paprastai pasiekama išmetimo vamzdžio tiesiojoje dalyje prieš zondą įrengiant rezonatorių. Tokiu atveju padalijimo santykis apskaičiuojamas pagal lengvai išmatuojamus dydžius, pvz., pagal vamzdžių skersmenis. Pažymėtina, kad izokinetinis metodas taikomas tik srauto režimams suderinti, o ne dalelėms pagal jų dydį paskirstyti. Šis paskirstymas paprastai nėra būtinas, nes dalelės yra per daug mažos, kad galėtų sekti pas-
kui dujų srautus.

Srauto reguliavimo sistemos, kai matuojama koncentracija (13-17 brėžiniai)

Taikant šias sistemas ėminys paimamas iš viso išmetamųjų dujų srauto reguliuojant praskiedimo oro srautą ir visą praskiestą išmetamųjų teršalų srautą. Skiedimo santykis nustatomas pagal bandymo dujų, pvz., CO₂ ar NO_x, paprastai esančių variklio išmetamosiose dujose, koncentracijas. Matuojama koncentracija praskiestose išmetamosiose dujose ir praskiedimo ore, o koncentracija nepraskiestose išmetamosiose dujose gali būti išmatuota tiesiogiai arba nustatyta pagal kuro srautą ir anglies balanso lygtį, jei yra žinoma kuro sudėtis. Sistemos gali būti kontroliuojamos pagal apskaičiuotą skiedimo santykį (13, 14 brėžiniai) ar pagal srautą į tiekimo vamzdį (12, 13, 14 brėžiniai).

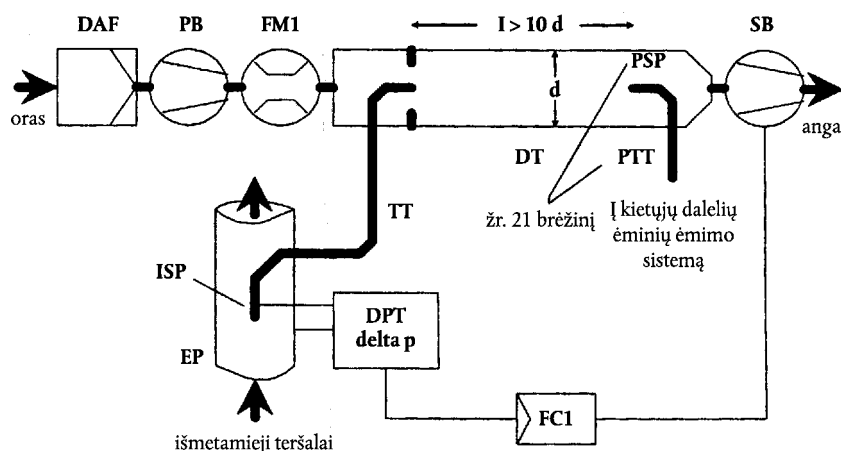
Srauto reguliavimo sistemos, kai matuojamas srautas (18, 19 brėžiniai)

Taikant šias sistemas ėminys paimamas iš viso išmetamųjų teršalų srauto nustatant praskiedimo oro srautą ir visą praskiestą išmetamųjų teršalų srautą. Skiedimo santykis nustatomas pagal dviejų srautų skirtumą. Būtina tiksliai kalibruoti debitmačius vieną pagal kitą, kadangi santykinis dviejų srautų dydis didesniems skiedimo santykiams (15 ir didesniems) gali duoti dideles paklaidas. Srautas reguliuojamas labai nesudėtingu būdu, praskiestų išmetamųjų dujų srautą laikant pastoviu ir prireikus keičiant praskiedimo oro srautą.

Taikant dalies srauto praskiedimo sistemas būtina kreipti dėmesį į tai, kad būtų išvengta potencialių problemų dėl kietųjų dalelių nuostolio tiekimo vamzdyje, užtikrinant, kad iš variklio išmetamųjų teršalų srauto būtų paimtas reprezentatyvus ėminys ir kad tiksliai būtų nustatytas padalijimo santykis. Aprašytose sistemose kreipiamas dėmesys į šias labai svarbias vietas.

11 brėžinys

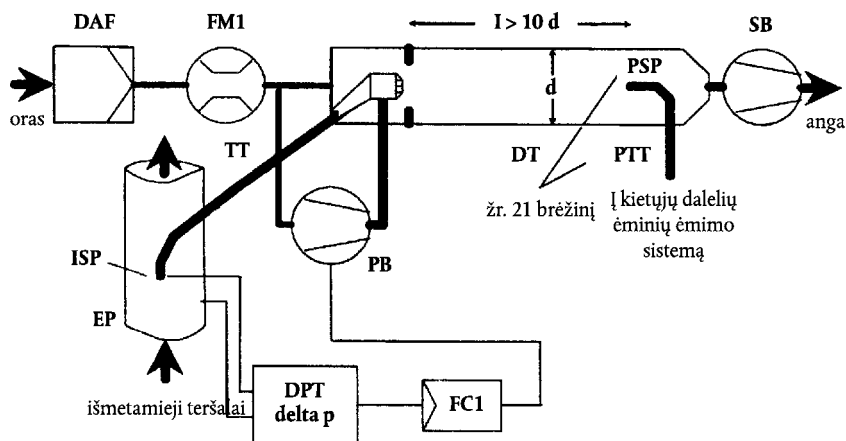
Dalies srauto praskiedimo sistema su izokinetinio ėminių ėmimo zondų, kai yra imama dalis ėminio (SB reguliavimas)



Neapdorotos išmetamosios dujos tiekimo vamzdžiu TT iš išmetimo vamzdžio EP tiekiamos į praskiedimo tunelį DT naudojant izokinetinio ėminių ėmimo zondą ISP. Naudojant diferencinio slėgio rėlę DPT išmatuojamas slėgių skirtumas tarp slėgio išmetimo vamzdyje ir slėgio zondo įleidžiamojoje angoje. Šis signalas perduodamas srauto reguliatoriui FC1, kuris taip reguliuoja siurbiamąją orpūtę SB, kad zondo gale būtų nulinis slėgių skirtumas. Šiomis sąlygomis išmetamųjų dujų greičiai EP ir ISP yra vienodi ir srautas per ISP ir TT yra pastovi išmetamųjų dujų srauto dalis (padalijimas). Padalijimo santykį nulemia EP ir ISP skerspūvio plotai. Praskiedimo oro srautas matuojamas srauto matavimo įtaisu FM1. Skiedimo santykis apskaičiuojamas pagal praskiedimo oro srauto ir padalijimo santykio vertes.

12 brėžinys

Dalies srauto praskiedimo sistema su izokinetinio ėminių ėmimo zondų, kai yra imama dalis ėminio (PB reguliavimas)

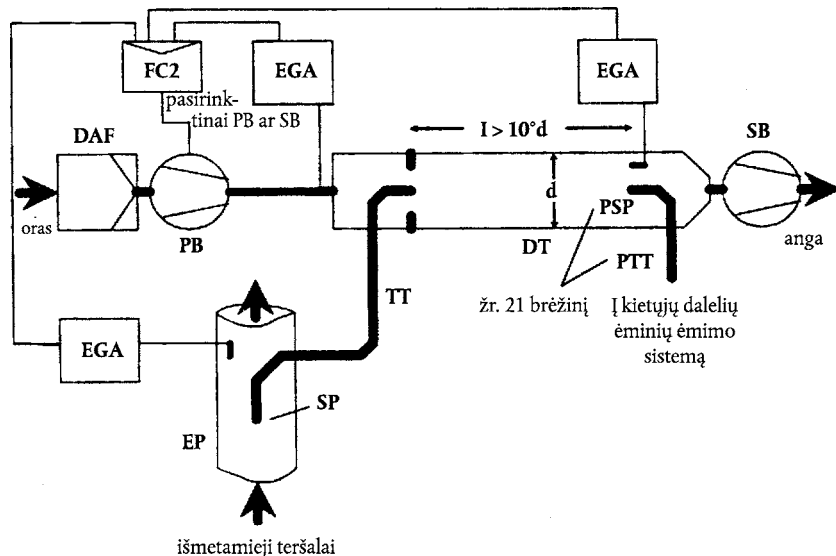


Neapdorotos išmetamosios dujos tiekimo vamzdžiu TT iš išmetimo vamzdžio EP tiekiamos į praskiedimo tunelį DT naudojant izokinetinio ėminių ėmimo zondą ISP. Naudojant diferencinio slėgio rėlę DPT išmatuojamas slėgių skirtumas tarp slėgio išmetimo vamzdyje ir slėgio zondo įleidžiamojoje angoje. Šis signalas perduodamas srauto reguliatoriui FC1, kuris taip reguliuoja pučiamąją orpūtę PB, kad zondo gale būtų nulinis slėgių skirtumas. Šiam tikslui mažas kiekis praskiedimo oro, kurio srautas jau buvo išmatuotas srauto matavimo įtaisu FM1, nukreipiamas į TT per pneumatinę droseliavimo sklendę. Šiomis sąlygomis dujų greitis EP ir ISP yra vienodas srautas per ISP ir TT yra pastovi išmetamųjų dujų srauto dalis (padalijimas). Padalijimo

santyki nulemia EP ir ISP skerspūvio plotai. Praskiedimo oras siurbiamąja orpūte siurbiamas per DT, ir srauto greitis DT įėjime matuojamas FM1. Skiedimo santykis apskaičiuojamas pagal praskiedimo oro srauto ir padalijimo santykio vertes.

13 brėžinys

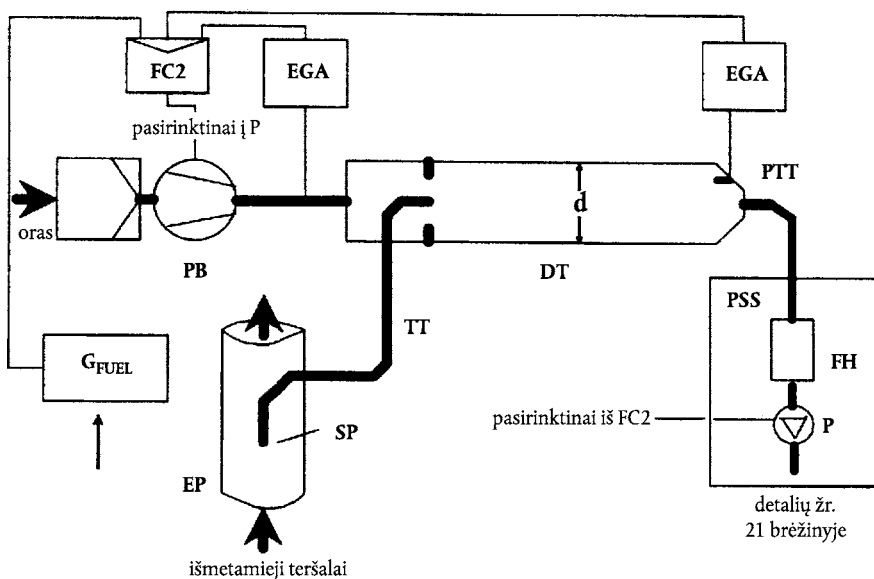
Dalies srauto praskiedimo sistema, kai yra matuojama CO₂ ar NO_x koncentracija imant dalį ėminio



Neapdorotos išmetamosios dujos per ėminių ėmimo zondą SP ir tiekimo vamzdį TT iš išmetimo vamzdžio EP tiekiamos į praskiedimo tunelį DT. Išmetamųjų dujų analizatoriumi(-iais) EGA neapdorotose ir praskiestose išmetamosiose dujose bei praskiedimo ore matuojama bandymo dujų (CO₂ ar NO_x) koncentracija. Šie signalai perduodami į srauto reguliatorių FC2, kuris reguliuoja pučiamąją orpūtę PB ar siurbiamąją orpūtę SB, kad DT būtų palaikomas norimas išmetamųjų dujų padalijimas ir skiedimo santykis. Skiedimo santykis apskaičiuojamas pagal bandymo dujų koncentraciją neapdorotose išmetamosiose dujose, praskiestose išmetamosiose dujose ir praskiedimo ore.

14 brėžinys

Dalies srauto praskiedimo sistema, kai matuojama CO₂ koncentracija, taikomas anglies kiekio balansas ir imamas visas ėminys

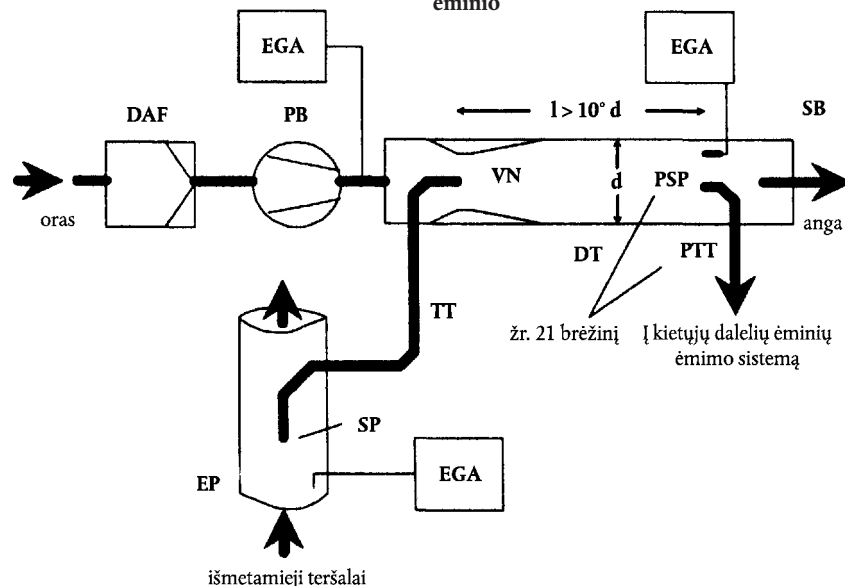


Neapdorotos išmetamosios dujos per ėminių ėmimo zondą SP ir tiekimo vamzdį TT iš išmetimo vamzdžio EP tiekiamos į praskiedimo tunelį DT. Išmetamųjų dujų analizatoriumi(-iais) EGA praskiestose išmetamosiose dujose bei praskiedimo ore matuojama CO₂ koncentracija. CO₂ ir degalų srauto G_{FUEL} signalai

perduodami į srauto reguliatorių FC2 ar į kietųjų dalelių ėminių ėmimo sistemos srauto reguliatorių FC3 (žr. 21 brėžinį). FC2 reguliuoja pučiamąją orpūtę PB, FC3 — ėminių ėmimo siurblių P (žr. 21 brėžinį), taip nustatydami srautą į sistemą ir iš jos, kad DT būtų galima palaikyti norimą išmetamųjų dujų padalijimą ir skiedimo santykį. Skiedimo santykis apskaičiuojamas pagal CO_2 koncentraciją ir G_{FUEL} taikant anglies balanso prielaidą.

15 brėžinys

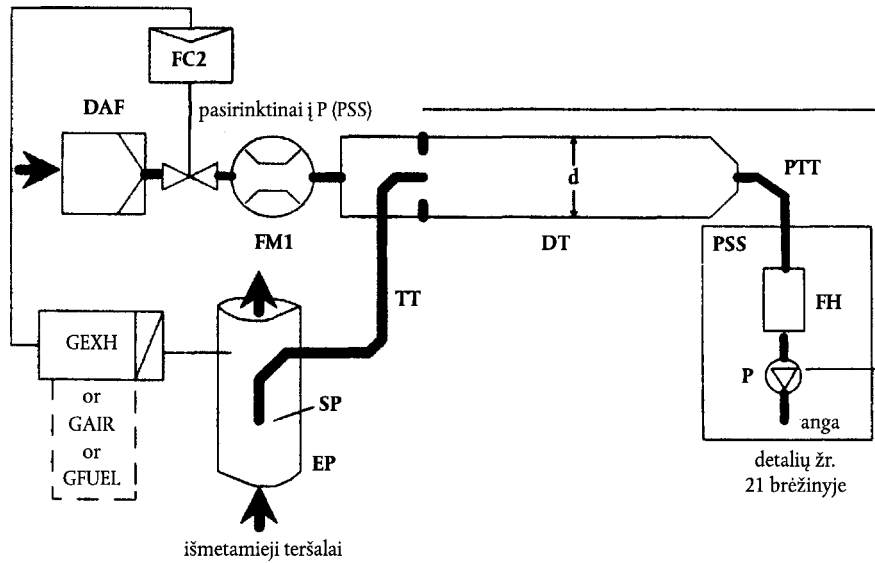
Dalies srauto praskiedimo sistema, kai yra vienas Venturi, matuojama koncentracija ir imama dalis ėminio



Neapdorotos išmetamosios dujos per ėminių ėmimo zondą SP ir tiekimo vamzdį TT iš išmetimo vamzdžio EP tiekiamos į praskiedimo tunelį DT dėl neigiamo slėgio, kurį Venturi VN sukuria praskiedimo tunelyje. Dujų srautas per TT priklauso nuo kinetinės energijos mainų Venturi zonoje ir dėl to priklauso nuo dujų absoliučios temperatūros TT išėjime. Vadinasi, išmetamųjų dujų padalijimas tam tikram srautui tunelyje nėra pastovus, ir skiedimo santykis esant mažai apkrovai yra šiek tiek mažesnis nei esant didelei apkrovai. Išmetamųjų dujų analizatoriumi(-iais) EGA matuojama bandymo dujų (CO_2 ar NO_x) koncentracija neapdorotose išmetamosiose dujose, praskiestose išmetamosiose dujose ir praskiedimo ore, ir taip išmatuotų verčių pagrindu apskaičiuojamas skiedimo santykis.

18 brėžinys

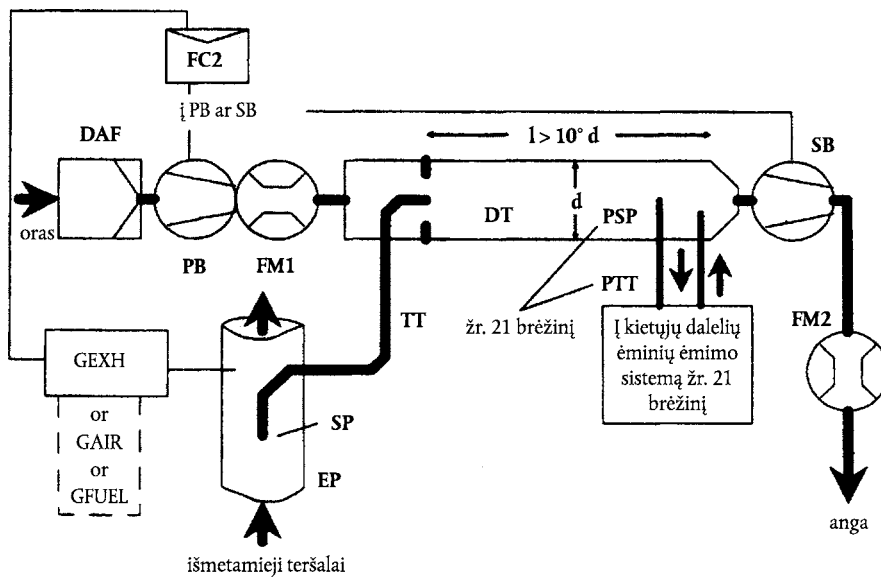
Dalies srauto praskiedimo sistema, kai yra reguliuojamas srautas ir imamas visas ėminys



Neapdorotos išmetamosios dujos per ėminių ėmimo zondą SP ir tiekimo vamzdį TT iš išmetimo vamzdžio EP tiekiamos į praskiedimo tunelį DT. Visas srautas per tunelį reguliuojamas srauto reguliatoriumi FC3 ir kietųjų dalelių ėminių ėmimo sistemos ėminio ėmimo siurbliu P (žr. 18 brėžinį). Norint gauti norimą išmetamųjų dujų srauto padalinimą, praskiedimo oro srautas reguliuojamas srauto reguliatoriumi FC2, kuris gali kaip valdymo signalus naudoti G_{EXHW} , G_{AIRW} ar G_{FUEL} . Ėminio srautas į DT yra skirtumas tarp viso srauto ir praskiedimo oro srauto. Praskiedimo oro srautas matuojamas srauto matavimo įtaisu FM1, visas srautas — kietųjų dalelių ėminių ėmimo sistemos srauto matavimo įtaisu FM3 (žr. 21 brėžinį). Skiedimo santykis apskaičiuojamas pagal šiuos du srautus.

19 brėžinys

Dalies srauto praskiedimo sistema, kai yra reguliuojamas srautas ir imama dalis ėminio



Neapdorotos išmetamosios dujos per ėminių ėmimo zondą SP ir tiekimo vamzdį TT iš išmetimo vamzdžio EP tiekiamos į praskiedimo tunelį DT. Išmetamųjų dujų padalijimas ir srautas į DT yra kontroliuojami srauto regulatoriumi FC2, kuris nustato atitinkamai pučiamosios orpūtės PB ir siurbiamosios orpūtės SB srautus (ar greičius). Tai yra įmanoma, nes ėminys, paimtas kietųjų dalelių ėminio ėmimo sistema, grąžinamas į DT. FC2 kaip valdymo signalus galima naudoti G_{EXHW} , G_{AIRW} ar G_{FUEL} . Praskiedimo oro srautas yra matuojamas srauto matavimo įtaisu FM1, visas srautas — srauto matavimo įtaisu FM2. Skiedimo santykis apskaičiuojamas pagal šiuos du srautus.

2.2.1. 11-19 brėžinių komponentai

EP: išmetimo vamzdis

Išmetimo vamzdis gali būti izoliuotas. Rekomenduojamas išmetimo vamzdžio storio ir skersmens santykis yra 0,015 ar mažesnis, kad būtų mažesnė šiluminė inercija. Naudojamų lanksčiųjų vamzdžio dalių ilgis turi apribotas 12 kartų didesniu kaip vamzdžio skersmuo ilgiu ar mažesniu ilgiu. Sulenkimų turi būti kiek įmanoma mažiau, kad būtų sumažintas nusėdimas dėl inercijos. Jei sistema turi bandomojo stendo duslintuvą, duslintuvas taip pat gali būti izoliuotas.

Jei sistema izokinetinė, tai bent per 6 skersmens ilgius iki zondo viršaus ir tris skersmens ilgius pasroviui nuo jos išmetimo vamzdis turi būti be alkūnių, sulenkimų ir staigių skersmens pokyčių. Dujų greitis ėminių ėmimo zonoje turi būti didesnis kaip 10 m/s, išskyrus tuščiosios eigos režimą. Išmetamųjų dujų slėgio svyravimai vidutiniškai turi būti ne didesni kaip ± 500 Pa. Visos priemonės, skirtos slėgio svyravimams sumažinti, išskyrus ant važiuoklės įrengiamą išmetimo sistemą (įskaitant duslintuvą ir papildomo apdorojimo įtaisus), turi nekeisti variklio darbo ir nebūti kietųjų dalelių nusėdimo priežastimi.

Sistemoms be izokinetinio ėminių ėmimo zondo tiesųjį vamzdį rekomenduojama turėti per 6 skersmens ilgius iki zondo viršaus ir tris skersmens ilgius pasroviui nuo jo.

SP: ėminių ėmimo zondas (10, 14, 15, 16, 18, 19 brėžiniai)

Mažiausias vidinis skersmuo turi būti 4 mm. Mažiausias išmetimo vamzdžio ir zondo skersmens santykis turi būti 4. Zondas turi būti atviru galu prieš srovę nukreiptas vamzdis, esantis vienoje ašyje su išmetimo vamzdžio vidurio linija, ar dauginių skylių zondas, kaip apibūdinta SP1 1.2.1 punkte 5 brėžinyje.

ISP: izokinetinio ėminių ėmimo zondas (11, 12 brėžiniai)

Izokinetinio ėminių ėmimo zondas turi būti nukreiptas prieš srovę ir įrengtas vienoje ašyje su išmetimo vamzdžio vidurio linija toje jo vietoje, kuri atitinka EP punkte aprašytas sąlygas, ir turėti konstrukciją, užtikrinančią proporcingąjį neapdorotų išmetamųjų dujų srauto ėminį. Mažiausias vidinis skersmuo turi būti lygus 12 mm.

Izokinetiniam išmetamųjų teršalų srauto padalijimui būtina turėti reguliavimo sistemą, kuri tarp EP ir ISP palaikytų nulinį slėgių skirtumą. Šiomis sąlygomis išmetamųjų dujų greičiai EP ir ISP yra tokie pat, ir masės srautas per ISP sudaro pastovią išmetamųjų dujų srauto dalį. ISP turi būti sujungtas su diferencinio slėgio rele DPT. Nulinis slėgių tarp EP ir ISP skirtumas kontroliuojamas srauto regulatoriumi FC1.

FD1, FD2: srauto daliklis (16 brėžinys)

Norint gauti proporcingąjį natūralių išmetamųjų dujų ėminį, atitinkamai išmetimo vamzdyje EP ir tiekimo vamzdyje TT įrengiamas Venturi vamzdžių ar diafragmų rinkinys. Reikia turėti reguliavimo sistemą, sudarytą iš dviejų slėgio reguliavimo vožtuvų PCV1 ir PCV2, kad srautas būtų proporcingai padalintas kontroliuojant slėgį EP ir DT.

FD3: srauto daliklis (17 brėžinys)

Išmetamųjų dujų proporcingam ėminiui gauti išmetimo vamzdyje EP įrengiamas vamzdžių rinkinys (dauginių vamzdžių blokas). Vienu iš vamzdžių išmetamosios dujos tiekiamos į praskiedimo tunelį DT, kitais vamzdžiais išmetamosios dujos patenka į slopinimo kamerą DC. Turi būti vienodi vamzdžių matmenys (tas pat skersmuo, ilgis, kreivio spindulys), kadangi išmetamųjų dujų srauto padalijimas priklauso nuo bendrojo vamzdžių skaičiaus. Norint srautą proporcingai padalyti, reikia turėti reguliavimo sistemą, kuri tarp dauginių vamzdžių bloko įėjimo į DC ir vamzdžio išėjimo į TT palaikytų nulinį slėgių skirtumą. Šiomis sąlygomis

išmetamųjų dujų greičiai EP ir FD3 yra proporcingi, ir srautas į TT sudaro pastovią išmetamųjų dujų srauto dalį. Šie du taškai turi būti sujungti su diferencinio slėgio rele DPT. Nulinis slėgių tarp EP ir ISP skirtumas kontroliuojamas srauto regulatoriumi FC1.

EGA: išmetamųjų dujų analizatorius (13, 14, 15, 16, 17 brėžiniai)

Gali būti naudojami CO₂ ar NO_x analizatoriai (taikant anglies balanso metodą — tik CO₂ analizatorius). Analizatoriai turi būti kalibruojami kaip ir išmetamųjų dujų analizatoriai. Koncentracijos skirtumui nustatyti galima naudoti vieną analizatorių arba kelis. Matavimo sistemų tikslumas turi būti toks, kad $G_{EDFW, i}$ būtų nustatomas $\pm 4\%$ tikslumu.

TT: tiekimo vamzdis (11-19 brėžiniai)

Tiekimo vamzdis:

- turi būti kiek įmanoma trumpesnis, bet ne ilgesnis kaip 5 m,
- turėti tokį pat kaip ėminių zondas skersmenį ar didesnę, tačiau ne didesnę kaip 25 mm,
- turi būti išvestas į praskiedimo tunelį vienoje su jo vidurio linija ašyje ir pakreiptas pasroviui.

Jei vamzdžio ilgis yra 1 m ar mažesnis, jis turi būti izoliuotas medžiaga, kurios didžiausias šilumos laidumas būtų 0,05 W/(m × K), ir kurios radialinis izoliuojančio sluoksnio storis atitiktų zondo skersmenį. Jei vamzdis ilgesnis kaip 1 m, jis turi būti izoliuojamas ir šildomas, kad sienelių temperatūra būtų ne mažesnė kaip 523 K (250 °C).

DPT: diferencinio slėgio relė (11, 12, 17 brėžiniai)

Diferencinio slėgio relė turi turėti ± 500 Pa arba mažesnę diapazoną.

FC1: srauto regulatorius (11, 12, 17 brėžiniai)

Izokinetinėse sistemose (11, 12 brėžiniai) srauto regulatorius yra būtinas palaikyti nuliniam slėgių skirtumui tarp EP ir ISP. Nustatyti regulatorių galima:

- a) kiekvienam režimui reguliuojant siurbiamosios orpūtės SB greitį ar srautą ir palaikant pastovų pučiamosios orpūtės PB greitį ar srautą (11 brėžinys) ar
- b) reguliuojant siurbiamąją orpūtę SB iki praskiestų išmetamųjų dujų pastovaus masės srauto ir kontroliuojant pučiamosios orpūtės PB srautą, kartu ir išmetamųjų dujų ėminio srautą tiekimo vamzdžio TT galo srityje (12 brėžinys).

Jei naudojama slėgio kontrolės sistema, reguliavimo kontūro liekamoji paklaida turi būti ne didesnė kaip ± 3 Pa. Slėgio svyravimai praskiedimo tunelyje vidutiniškai turi būti ne didesni kaip ± 250 Pa.

Išmetamųjų dujų srautą proporcingai padalijant *dauginių vamzdžių sistemoje* (17 brėžinys) srauto regulatorius reikalingas palaikyti nuliniam slėgių skirtumui tarp dauginių vamzdžių bloko išėjimo ir TT išėjimo. Nustatoma reguliuojant TT išėjime į DT įpurškiamo šviežio oro srautą.

PCV1, PCV2: slėgio reguliavimo vožtuvas (16 brėžinys)

Proporcingam srauto padalijimui dviejų Venturi ar dviejų diafragmų sistemoje reikia turėti du slėgio reguliavimo vožtuvus, kurių vienas reguliuotų priešslėgį EP, kitas — slėgį DT. Vožtuvai EP turi būti įrengti pasroviui nuo SP ir tarp PB ir DT.

DC: slopinimo kamera (17 brėžinys)

Dauginių vamzdžių bloko išėjime turi būti įrengta slopinimo kamera, kuri mažintų slėgio svyravimus išmetimo vamzdyje EP.

VN: Venturi (15 brėžinys)

Venturi praskiedimo tunelyje DT yra įrengtas tam, kad tiekimo vamzdžio TT išėjimo srityje būtų sukurtas neigiamas slėgis. Dujų srautas per TT nustatomas pagal kinetinės energijos mainus Venturi zonoje ir iš esmės yra proporcingas pučiamosios orpūtės PB srautui, tokiu būdu užtikrinamas pastovus skiedimo santykis. Kadangi mainus kinetine energija veikia temperatūra TT išėjime ir slėgio tarp EP ir DT skirtumas, tikrasis

skiedimo santykis esant mažai apkrovai yra šiek tiek mažesnis, palyginti su didele apkrova.

FC2: srauto reguliatorius (13, 14, 18, 19 brėžiniai, pasirinktinai)

Gali būti naudojamas srauto reguliatorius, kuris reguliuotų pučiamosios orpūtės PB ir (ar) siurbiamosios orpūtės SB srautą. Jį galima jungti prie išmetamųjų dujų srauto, išsiurbiamojo oro ar kuro srauto signalų ir (ar) prie CO₂ ar NO_x diferencinių signalų. Tiekiant suslėgtąjį orą (18 brėžinys), FC2 tiesiogiai reguliuoja oro srautą.

FM1: srauto matavimo įtaisas (11, 12, 18, 19 brėžiniai)

Dujų skaitiklis ar kitas prietaisas praskiedimo oro srautui matuoti. FM1 nėra būtinas, jei pučiamoji orpūtė PB yra sukalibruota srautui matuoti.

FM2: srauto matavimo įtaisas (19 brėžinys)

Dujų skaitiklis ar kitas prietaisas praskiestų išmetamųjų dujų srautui matuoti. FM2 nėra būtinas, jei siurbiamoji orpūtė SB yra sukalibruota srautui matuoti.

PB: pučiamoji orpūtė (11, 12, 13, 14, 15, 16, 19 brėžiniai)

Praskiedimo oro srautui reguliuoti PB gali būti prijungta prie srauto reguliatorių FC1 ar FC2. PB nereikalinga, jei naudojama droselinė sklendė. Sukalibruota PB gali būti naudojama praskiedimo oro srautui matuoti.

SB: siurbiamoji orpūtė (11, 12, 13, 16, 17, 19 brėžiniai)

Tik dalies ėminio ėmimo sistemoms. Sukalibruota SB gali būti naudojama praskiestų išmetamųjų dujų srautui matuoti.

DAF: praskiedimo oro filtras (11-19 brėžiniai)

Praskiedimo orą rekomenduojama filtruoti ir praleisti pro aktyvuotąsias anglis, kad būtų pašalinti ore esantys angliavandeniliai. Variklio gamintojo prašymu praskiedimo oro ėminys fono kietųjų dalelių lygiui nustatyti turi būti imamas laikantis geros inžinerinės praktikos, kad vėliau fono koncentracijos vertę būtų galima atimti iš praskiestose išmetamosiose dujose nustatytos koncentracijos vertės.

DT: praskiedimo tunelis (11-19 brėžiniai)

Praskiedimo tunelis:

- turi būti pakankamo ilgio, kad išmetamosios dujos ir praskiedimo oras galėtų visiškai susimaišyti turbulentinio srauto sąlygomis,
- turi būti pagamintas iš nerūdijančio plieno ir tokių matmenų:
 - sienelių storio ir skersmens santykis 0,025 ar mažesnis, jei praskiedimo tunelio vidinis skersmuo yra didesnis kaip 75 mm,
 - vardinis storis ne mažesnis kaip 1,5 mm, jei praskiedimo tunelio vidinis skersmuo yra lygus 75 mm ar mažesnis,
- skersmuo turi būti bent 75 mm, jei taikomas dalies ėminio ėmimo metodas,
- rekomenduojamas skersmuo galėtų būti bent 25 mm, jei taikomas viso ėminio ėmimo metodas,
- prieš išmetamųjų dujų tiekimą į praskiedimo tunelį gali būti šildomas iki ne didesnės kaip 325 K (52 °C) sienelių temperatūros, taikant tiesioginį šildymą ar išankstinį pašildymą skiedimo oru, jei skiedimo oro temperatūra ne didesnė kaip 325 K (52 °C),
- gali būti izoliuotas.

Variklio išmetamieji teršalai turi būti gerai sumaišyti su praskiedimo oru. Pradedant eksploatuoti dalies ėminio ėmimo sistemą sumaišymo kokybė turi būti tikrinama darant tunelio CO₂ profilį, varikliui dirbant (bent keturiuose vienodu atstumu išdėstytuose matavimo taškuose). Jei būtina, galima naudoti maišymo diafragmą.

2.3.1. 20 brėžinio komponentai

EP: išmetimo vamzdis

Išmetimo vamzdžio ilgis nuo variklio išmetimo kolektoriaus išėjimo, turbokompresoriaus išėjimo ar nuo papildomo apdorojimo įtaiso iki praskiedimo tunelio turi būti ne didesnis kaip 10 m. Jei išmetamojo vamzdžio ilgis pasroviui nuo išmetimo kolektoriaus, turbokompresoriaus išėjimo ar nuo papildomo apdorojimo įtaiso yra didesnis kaip 4 m, tuomet visi vamzdžiai, ilgesni kaip 4 m, turi būti izoliuoti, išskyrus linijoje įrengtą dūmų matuoklį, jei naudojamas. Radialinis izoliacijos storis turi būti bent 25 mm. Izoliavimo medžiagos šiluminio laidumo, išmatuoto esant 673 K, vertė turi būti ne didesnė kaip 0,1 W/(m×K). Norint, kad išmetimo vamzdžio terminė inercija būtų mažesnė, rekomenduojama naudoti išmetimo vamzdžius, kurių storio ir skersmens santykis būtų 0,015 ar mažesnis. Lanksčiųjų vamzdžio dalių naudojimas turi būti apribotas 12 kartų didesniu kaip vamzdžio skersmuo ilgiu ar mažesniu ilgiu.

PDP: tūrinis siurblys

PDP matuoja visą praskiestų išmetamųjų dujų srautą pagal siurblio apsisukimų skaičių ir siurblio našumą. PDP ar praskiedimo oro tiekimo sistema turi dirbtinai nemažinti išmetimo sistemos priešslėgio. Statinis išmetamųjų dujų priešslėgis, išmatuotas veikiant PDP sistemai, turi būti lygus statiniam slėgiui, išmatuotam neprijungus PDP $\pm 1, 5$ kPa, kai variklio apsisukimų dažnio ir apkrovos sąlygos yra vienodos. Dujų mišinio temperatūra prieš pat PDP turi būti lygi bandymo eigoje matuojamai vidutinei darbo temperatūrai ± 6 K, kai netaikomas srauto kompensavimas. Srauto kompensavimą galima taikyti tik tuo atveju, kai temperatūra PDP įėjime yra ne didesnė kaip 323 K (50 °C).

CFV: ribinio srauto Venturi

CFV matuoja visą praskiestų išmetamųjų dujų srautą, jį palaikydamas sotes sąlygomis (kritinis srautas). Statinis išmetamųjų dujų priešslėgis, išmatuotas veikiant CFVP sistemai, turi būti lygus statiniam slėgiui, išmatuotam neprijungus CFV $\pm 1, 5$ kPa, kai variklio apsisukimų dažnio ir apkrovos sąlygos yra vienodos. Dujų mišinio temperatūra prieš pat CFV turi būti lygi darant bandymą matuojamai vidutinei darbo temperatūrai ± 11 K, kai netaikomas srauto kompensavimas.

HE: šilumokaitis (pasirinktinai, jei taikomas EFC)

Šilumokaitis turi būti pakankamo galingumo, kad galėtų užtikrinti reikalaujamą ribą, kurios nurodytos anksčiau, temperatūrą.

EFC: elektroninis srauto kompensavimas (pasirinktinai, jei naudojamas HE)

Jei PDP ar CFV įėjime temperatūra nėra palaikoma pagal anksčiau nurodytas ribas, tai nepertraukiamam srauto matavimui ir proporcingojo ėminių ėmimo kietųjų dalelių sistemoje kontrolei reikalinga srauto kompensavimo sistema. Šiuo tikslu nepertraukiamai matuojamo srauto signalai naudojami atitinkamai koreguoti ėminio srautui per kietųjų dalelių ėminių ėmimo sistemos kietųjų dalelių filtrus (žr. 2.4 punktą ir 21, 22 brėžinius).

DT: praskiedimo tunelis

Praskiedimo tunelis:

- turi būti gana mažo skersmens, kad jame galėtų susidaryti turbulentinis srautas (Reynoldso skaičius didesnis kaip 4 000), ir pakankamo ilgio, kad išmetamosios dujos ir praskiedimo oras visiškai susimaišytų; galima naudoti maišymo diafragmą,
- turi būti bent 460 mm skersmens, jei tai viengubo praskiedimo sistema,
- turi būti bent 210 mm skersmens, jei tai dvigubo praskiedimo sistema,
- gali būti izoliuotas.

Variklio išmetamieji teršalai turi būti nukreipti pasroviui toje vietoje, kur jie patenka į praskiedimo tunelį, ir gerai sumaišyti.

Taikant viengubą praskiedimą ėminys iš praskiedimo tunelio tiekiamas į kietųjų dalelių ėminių ėmimo sistemą (2.4 punktas, 21 brėžinys). PDP ar CFV pralaidumas turi būti pakankamas, kad prieš pat pirminį kietųjų dalelių filtrą praskiestų išmetamųjų dujų temperatūra būtų mažesnė kaip 325 K (52 °C) ar jai lygi.

Jei taikomas dvigubas praskiedimas, ėminys iš praskiedimo tunelio yra tiekiamas į antrinio praskiedimo tunelį, kuriame jis papildomai skiedžiamas ir po to leidžiamas per ėminių ėmimo filtrus (2.4 punktas, 22 brėžinys). PDP ar CFV pralaidumas turi būti pakankamas, kad ėminių ėmimo zonoje praskiesto išmetamųjų dujų srauto temperatūra būtų mažesnė kaip 464 K (191 °C) ar jai lygi. Antrinio praskiedimo sistema turi tiekti pakankamą antrinio praskiedimo oro kiekį, kad prieš pat pirminį kietųjų dalelių filtrą dvigubai praskiesto išmetamųjų dujų srauto temperatūra būtų mažesnė kaip 325 K (52 °C) ar jai lygi.

DAF: praskiedimo oro filtras

Praskiedimo orą rekomenduojama filtruoti ir perleisti per aktyvintąsias anglis, kad būtų pašalinti ore esantys angliavandeniliai. Variklio gamintojo prašymu praskiedimo oro ėminys fono kietųjų dalelių lygiui nustatyti turi būti imamas laikantis geros inžinerinės praktikos, kad vėliau fono koncentracijos vertę būtų galima atimti iš praskiestose išmetamosiose dujose nustatytos koncentracijos vertės.

PSP: kietųjų dalelių ėminio ėmimo zondas

Zondas yra pagrindinė kietųjų dalelių tiekimo vamzdžio PTT dalis ir:

- turi būti nukreiptas prieš srovę ir įrengtas toje vietoje, kurioje praskiedimo oras ir išmetamosios dujos būtų gerai sumaišyti, t. y. praskiedimo tunelio (DT) vidurio linijoje maždaug 10 tunelio skersmenų atstumu pasroviui nuo tos vietos, kurioje išmetamosios dujos patenka į praskiedimo tunelį,
- vidinis jo skersmuo turi būti lygus bent 12 mm,
- gali būti tiesiogiai šildomas ar praskiedimo oru iš anksto pašildomas iki ne didesnės kaip 325 K (52 °C) sienelių temperatūros, jei oro temperatūra prieš tiekiant išmetamąsias dujas į praskiedimo tunelį yra ne didesnė kaip 325 K (52 °C),
- gali būti izoliuotas.

2.4. Kietųjų dalelių ėminių ėmimo sistema

Kietųjų dalelių ėminių ėmimo sistema reikalinga kietosioms dalelėms ant kietųjų dalelių filtro rinkti. *Viso ėminio ėmimo ir dalies srauto praskiedimo* atveju, kai per filtrus leidžiamas visas praskiestų išmetamųjų teršalų ėminys, praskiedimo (2.2 punktas, 14, 18 brėžiniai) ir ėminio ėmimo sistema paprastai sudaro vientisą bloką. *Dalies ėminio ėmimo ir dalies srauto ar viso srauto praskiedimo* atveju, kai per filtrus perleidžiama tik dalis praskiesto išmetamųjų teršalų srauto, praskiedimo (2.2 punktas, 11, 12, 13, 15, 16, 17, 19 brėžiniai; 2.3 punktas, 20 brėžinys) ir ėminio ėmimo sistemos paprastai sudaro atskirus blokus.

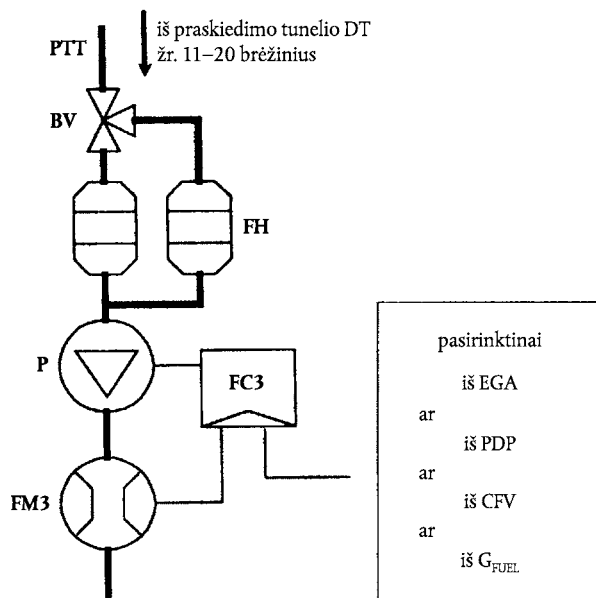
Šioje direktyvoje viso srauto praskiedimo sistemos dvigubo praskiedimo sistema (22 brėžinys) laikoma tam tikra tipinės kietųjų dalelių ėminių ėmimo sistemos, pavaizduotos 21 brėžinyje, modifikacija. Dvigubo praskiedimo sistemą sudaro visos svarbiausios kietųjų dalelių ėminių ėmimo sistemos dalys, pvz., filtro laikikliai ir ėminių ėmimo siurblys, ir ji dar turi tam tikrų praskiedimo sistemos ypatumų, pvz., praskiedimo oro tiekimas ir antrinis praskiedimo tunelis.

Rekomenduojama ėminio siurblio neišjungti visą bandymo laiką, kad reguliavimo kontūrai nebūtų koku nors būdu veikiami. Taikant vieno filtro metodą reikia naudoti aplenkimo sistemą, kad ėminys per jo ėmimo filtrą galėtų būti nukreiptas norimu laiku. Šis jungimo įtaka reguliavimo kontūrams turi būti kiek įmanoma sumažinta.

21 brėžinys

Kietųjų dalelių ėminių ėmimo sistema

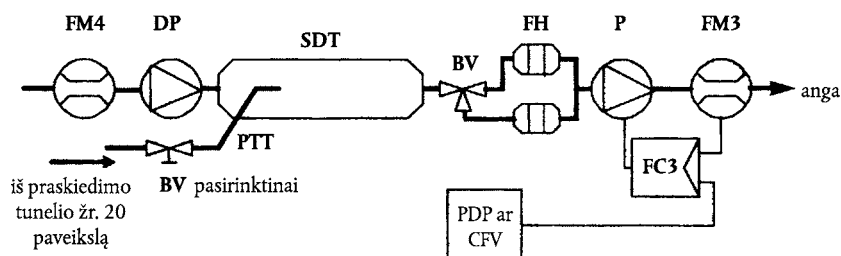
Kietųjų dalelių ėminių ėmimo sistema



Ėminio ėmimo siurblys P per kietųjų dalelių ėminio ėmimo zondą PSP ir kietųjų dalelių tiekimo vamzdį PTT ima praskiestų išmetamųjų dujų ėminį iš dalies srauto ar viso srauto praskiedimo sistemos praskiedimo tunelio DT. Ėminys praleidžiamas pro filtro laikiklį(-ius) FH, kuriame(-iuose) yra kietųjų dalelių ėminio ėmimo filtrai. Ėminio srautas reguliuojamas srauto reguliatoriumi FC3. Jei taikomas elektroninis srauto kompensavimas EFC (žr. 20 brėžinį), praskiestų išmetamųjų dujų srautas panaudojamas kaip FC3 valdymo signalas.

22 brėžinys

Dvigubo praskiedimo sistema (tik viso srauto sistema)



Praskiestų išmetamųjų dujų ėminys iš viso srauto praskiedimo sistemos praskiedimo tunelio DT per kietųjų dalelių ėminių ėmimo zondą PSP ir kietųjų dalelių tiekimo vamzdį PTT tiekiamas į antrinio praskiedimo tunelį SDT, kuriame ėminys skiedžiamas dar kartą. Toliau ėminys perleidžiamas per filtro laikiklį(-ius) FH, kuriame(-iuose) yra kietųjų dalelių ėminio ėmimo filtrai. Praskiedimo oro srautas paprastai yra pastovus, tuo tarpu ėminio srautas reguliuojamas srauto reguliatoriumi FC3. Jei taikomas elektroninis srauto kompensavimas EFC (žr. 20 brėžinį), visas praskiestų išmetamųjų dujų srautas panaudojamas kaip FC3 valdymo signalas.

2.4.1. 21 ir 22 brėžinių komponentai

PTT: kietųjų dalelių tiekimo vamzdis (21, 22 brėžiniai)

Kietųjų dalelių tiekimo vamzdžio ilgis turi būti ne didesnis kaip 1 020 mm ir turi būti mažinamas, kai tik tai yra įmanoma. Atitinkamais atvejais (t. y. dalies srauto praskiedimo dalies ėminio ėmimo sistemoms ir viso srauto praskiedimo sistemoms) turi būti įtrauktas ėminio ėmimo zondo (atitinkamai SP, ISP, PSP, žr. 2.2 ir 2.3 punktus) ilgis.

Matmenys taikomi:

- *dalies srauto praskiedimo, kai imama dalis ėminio*, tipui ir viso srauto viengubo praskiedimo sistemai nuo zondo (atitinkamai SP, ISP, PSP) viršaus iki filtro laikiklio,
- *dalies srauto praskiedimo, kai imamas visas ėminys*, tipui nuo praskiedimo tunelio galo iki filtro laikiklio,
- *viso srauto dvigubo praskiedimo sistemai* nuo zondo (PSP) viršaus iki praskiedimo tunelio.

Tiekimo vamzdis:

- gali būti tiesiogiai šildomas arba praskiedimo oru iš anksto pašildomas iki ne didesnės kaip 325 K (52 °C) sienelių temperatūros, jei oro temperatūra prieš tiekiant išmetamąsias dujas į praskiedimo tunelį yra ne didesnė kaip 325 K (52 °C),
- gali būti izoliuotas.

SDT: antrinio praskiedimo tunelis (22 brėžinys)

Antrinio praskiedimo tunelio skersmuo turi būti bent 75 mm, ir jis turi būti pakankamo ilgio, kad dvigubai praskiesto ėminio buvimo tunelyje trukmė būtų bent 0,25 s. Pirminio filtro laikiklis FH turi būti įrengtas ne toliau kaip 300 mm nuo antrinio praskiedimo tunelio SDT išleidžiamosios angos.

Antrinio praskiedimo tunelis:

- gali būti tiesiogiai šildomas arba praskiedimo oru iš anksto pašildomas iki ne didesnės kaip 325 K (52 °C) sienelių temperatūros, jei oro temperatūra prieš tiekiant išmetamąsias dujas į praskiedimo tunelį yra ne didesnė kaip 325 K (52 °C),
- gali būti izoliuotas.

FH: filtro laikiklis(-iai) (21, 22 brėžiniai)

Pirminis ir atsarginis filtrai gali būti viename korpuse ar atskiruose korpusuose. Turi atitikti III priedo 4 priedėlio 4.1.3 punkto reikalavimus.

Filtro laikiklis(-iai):

- gali būti tiesiogiai šildomas(-i) ar praskiedimo oru iš anksto pašildomas(-i) iki ne didesnės kaip 325 K (52 °C) sienelių temperatūros, jei oro temperatūra prieš tiekiant išmetamąsias dujas į praskiedimo tunelį yra ne didesnė kaip 325 K (52 °C),
- gali būti izoliuotas(-i).

P: ėminių ėmimo siurblys (21, 22 brėžiniai)

Jei netaikomas srauto koregavimas FC3, kietųjų dalelių ėminio ėmimo siurblys turi būti pakankamai toli nuo tunelio, kad būtų palaikoma pastovi (± 3 K) įleidžiamų dujų temperatūra.

DP: praskiedimo oro siurblys (22 brėžinys)

Praskiedimo oro siurblys turi būti tokioje vietoje, kad tiekiamo antrinio praskiedimo oro temperatūra būtų $298 \text{ K} \pm 5 \text{ K}$ ($25 \text{ °C} \pm 5 \text{ °C}$), jei praskiedimo oras nėra iš anksto šildomas.

FC3: srauto reguliatorius (21, 22 brėžiniai)

Srauto reguliatorius reikalingas kietųjų dalelių srautui kompensuoti dėl temperatūros ir priešslėgio svyravimų ėminio kelyje, jei nėra kitų priemonių. Srauto reguliatorius yra būtinas, jei taikomas elektroninis srauto kompensavimas EFC (žr. 20 brėžinį).

FM3: srauto matavimo įtaisas (21, 22 brėžiniai)

Dujų skaitiklis ar prietaisas kietųjų dalelių srautui matuoti turi būti įrengtas pakankamai toli nuo ėminio ėmimo siurblio P, kad įleidžiamų dujų temperatūra būtų pastovi (± 3 K), jei netaikomas srauto koregavimas su FC3.

FM4: srauto matavimo įtaisas (22 brėžinys)

Dujų skaitiklis ar prietaisas kietųjų dalelių srautui matuoti turi būti įrengtas taip, kad įleidžiamų dujų temperatūra būtų $298 \text{ K} \pm 5 \text{ K}$ ($25 \text{ }^\circ\text{C} \pm 5 \text{ }^\circ\text{C}$).

BV: rutulinis vožtuvas (pasirinktinai)

Rutulinio vožtuvo vidinis skersmuo turi būti ne mažesnis kaip kietųjų dalelių tiekimo vamzdžio PTT vidinis skersmuo, ir jungimo laikas trumpesnis kaip 0,5 sekundės.

Pastaba. Jei apie PSP, PTT, SDT ir FH aplinkos temperatūra yra mažesnė kaip 293 K ($20 \text{ }^\circ\text{C}$), reikia imtis atsargumo priemonių, kad būtų išvengta kietųjų dalelių nuostolių ant šaltų šių dalių sienelių. Todėl rekomenduojama šias dalis šildyti ir/arba izoliuoti pagal atitinkamuose aprašymuose nurodytas ribas. Be to, rekomenduojama, kad imant ėminį temperatūra prieš filtrą būtų ne mažesnė kaip 293 K ($20 \text{ }^\circ\text{C}$).

Esant didelei variklio apkrovai, tuneliui aušinti galima naudoti nekenksmingas aušinimo priemones, pvz., sukamąjį ventiliatorių, ir aušinama tol, kol aušinamos terpės temperatūra bus mažesnė kaip 293 K ($20 \text{ }^\circ\text{C}$).

3. DŪMINGUMO NUSTATYMAS**3.1. Įvadas**

bei 3.3 punktuose ir 23 bei 24 brėžiniuose detalai apibūdintos rekomenduojamos dūmų matuoklių sistemos. Kadangi lygiavėrcius rezultatus galima gauti taikant skirtingas konfigūracijas, nebūtina tiksliai atitikti 23 ir 24 brėžinius. Papildomai informacijai gauti ir komponentų sistemų funkcijoms koordinuoti galima naudoti papildomus komponentus, pvz., prietaisus, vožtuvus, solenoidinius vožtuvus, siurblius ir jungiklius. Kitų komponentų, kurie nėra būtini kai kurių sistemų tikslumui užtikrinti, gali ir nebūti, jei jų nenaudojimas paremtas geru inžineriniu sprendimu.

Matavimo principas yra toks: šviesa sklinda per tiriamų dūmų tam tikro ilgio sluoksnį ir terpės neskaidrumo savybėms įvertinti matuojama krintančios šviesos, kuri pasiekia imtuvą, dalis. Kaip dūmingumas matuojamas, priklauso nuo aparatūros konstrukcijos, ir tai galima daryti išmetimo vamzdyje (linijinis viso srauto dūmų matuoklis), išmetimo vamzdžio gale (galinis viso srauto dūmų matuoklis) ar imant ėminį iš išmetimo vamzdžio (dalies srauto dūmų matuoklis). Prietaiso gamintojas turi pateikti dūmų matuoklio optinio kelio ilgį, kad pagal neskaidrumo signalo vertę būtų galima nustatyti šviesos sugerties koeficientą.

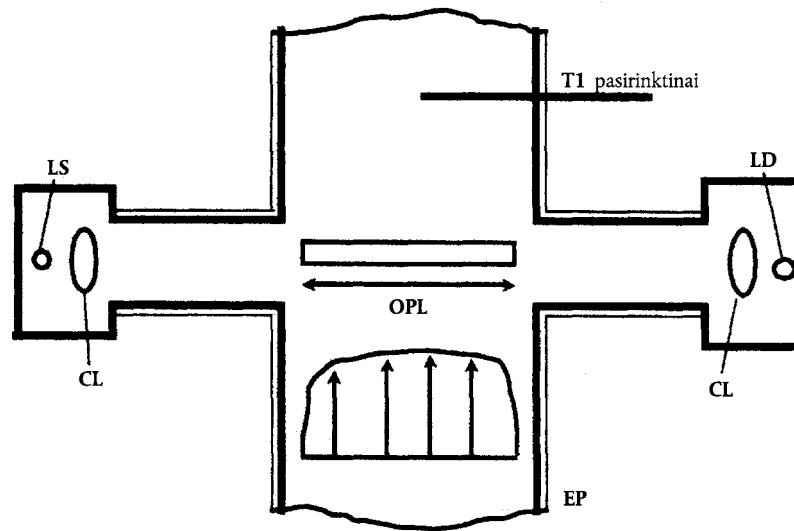
3.2. Viso srauto dūmų matuoklis

Galima naudoti dviejų pagrindinių tipų viso srauto dūmų matuoklius (23 brėžinys). Jei tai linijinis dūmų matuoklis, matuojamas viso išmetamųjų dujų kamuolio neskaidrumas. Šio tipo dūmų matuoklių tikrasis optinio kelio ilgis priklauso nuo dūmų matuoklio konstrukcijos.

Jei tai galinis dūmų matuoklis, viso išmetamųjų teršalų kamuolio neskaidrumas matuojamas kamuoliui išeinant iš išmetimo vamzdžio. Šio tipo dūmų matuoklių tikrasis optinio kelio ilgis priklauso nuo išmetimo vamzdžio konstrukcijos ir atstumo tarp išmetimo vamzdžio galo ir dūmų matuoklio.

23 brėžinys

Viso srauto dūmų matuoklis



3.2.1. 23 brėžinio komponentai

EP: išmetimo vamzdis

Jei tai linijinis dūmų matuoklis, išmetimo vamzdžio skersmuo turi būti vienodas dalyje, kurios ilgis būtų 3 vamzdžio skersmens ilgiai prieš matavimo zoną ir už jos. Jei skersmuo matavimo zonoje yra didesnis kaip išmetimo vamzdžio skersmuo, rekomenduojamas prieš matavimo zoną palaipsniui siaurėjantis išmetimo vamzdis.

Jei tai galinis dūmų matuoklis, paskutinės 0,6 m ilgio vamzdžio dalies skerspjūvis turi būti apvalus ir neturėti alkūnių ir sulenkimų. Išmetimo vamzdžio galas turi būti tiesiai nupjautas. Dūmų matuoklis turi būti įrengtas per dūmų kamuolio vidurį 25 ± 5 mm atstumu nuo išmetimo vamzdžio galo.

OPL: optinio kelio ilgis

Dūmų aptemdyto optinio kelio nuo dūmų matuoklio šviesos šaltinio iki imtuvo ilgis, prireikus pataisytas nevienalytiškumo dėl tankio gradiento ir pakraščio reiškinio įtakai pašalinti. Optinio kelio ilgį turi pateikti prietaiso gamintojas, atsižvelgdamas į bet kokias priemones nuo aprūkimo (pvz., prapūtimo oras). Jei optinio kelio ilgis nežinomas, jis turi būti nustatytas pagal ISO IDS 1161411.6.5 punktą. Norint teisingai nustatyti optinio kelio ilgį, mažiausias išmetamųjų dujų greitis turi būti 20 m/s.

LS: šviesos šaltinis

Kaip šviesos šaltinis naudojama kaitinimo lempa, kurios spalvos temperatūra yra diapazone nuo 2 800 K iki 3 250 K, ar žalią šviesą sklaidžiantis šviesos diodas (LED), kurio didžiausias šviesos našumas būtų diapazone nuo 550 nm iki 570 nm. Šviesos detektorius nuo aprūkimo turi būti apsaugotas tokiomis priemonėmis, kurių įtaka optinio kelio ilgiui būtų ne didesnė nei leidžia gamintojo specifikacijos.

LD: šviesos detektorius

Kaip detektorius naudojamas fotoelementas ar fotodiodas (prireikus turintis filtrą). Jei šviesos šaltinis yra kaitinamoji lempa, imtuvo didžiausias spektrinis atsakas turi būti panašus į žmogaus akies fotopiko kreivę (didžiausias atsakas diapazone nuo 550 nm iki 570 nm, ir trumpesnėms kaip 430 nm bei ilgesnėms kaip 680 nm ilgio bangoms yra mažesnis kaip 4 % šio didžiausio atsako vertės). Šviesos detektorius nuo aprūkimo turi būti apsaugotas tokiomis priemonėmis, kurių įtaka optinio kelio ilgiui būtų ne didesnė nei leidžia gamintojo specifikacijos.

- atsako trukmė turi būti mažesnė kaip 0,05 s esant mažiausiam srautui per prietaisą, kaip nustatyta pagal III priedo 4 priedėlio 5.2.4 punktą,
- turi nedaryti didelės įtakos didžiausiai dūmingumo vertei.

FM: srauto matavimo įtaisas

Srauto matavimo įtaisas teisingam srautui į matavimo kamerą nustatyti. Didžiausią ir mažiausią srautą turi nurodyti prietaiso gamintojas, ir jis turi būti toks, kad atitiktų TT atsako trukmės reikalavimus ir optinio kelio ilgio specifikacijas. Srauto matavimo įtaisas gali būti šalia ėminių ėmimo siurblio, jei jis naudojamas.

MC: matavimo kamera

Matavimo kameros vidaus paviršius turi būti neatspindintis arba turėti lygiavertes optines savybes. Dėl vidaus atspindžių ar dėl šviesos sklaidos atsiradusios pašalinės šviesos kritimas į detektorius turi būti kiek įmanoma sumažintas.

Dujų slėgis matavimo kameroje turi nesiskirti nuo atmosferinio slėgio daugiau kaip 0,75 kPa. Jei tai yra neįmanoma dėl konstrukcijos, dūmų matuoklio rodmenų vertės turi būti perskaičiuotos į vertes, atitinkančias atmosferinį slėgį.

Matavimo kameros sienelių temperatūra turi būti palaikoma ± 5 K tikslumu nuo 343 K (70 °C) iki 373 K (100 °C), tačiau bet kuriuo atveju ji turi būti pakankamai aukščiau išmetamųjų dujų rasos taško temperatūros, kad būtų išvengta vandens garų kondensacijos. Matavimo kamera turi turėti atitinkamus temperatūros matavimo įtaisus.

OPL: optinio kelio ilgis

Dūmų aptemdyto optinio kelio nuo dūmų matuoklio šviesos šaltinio iki imtuvo ilgis, prireikus pataisytas nevienalytiškumo dėl tankio gradientų ir pakraščio reiškinio įtakai pašalinti. Optinio kelio ilgį turi pateikti prietaiso gamintojas, atsižvelgdamas į bet kokias priemones nuo aprūkimo (pvz., prapūtimo oras). Jei optinio kelio ilgis nežinomas, jis turi būti nustatytas pagal ISO IDS 1161411.6.5 punktą.

LS: šviesos šaltinis

Kaip šviesos šaltinis naudojama kaitinimo lempa, kurios spalvos temperatūra yra diapazone nuo 2 800 K iki 3 250 K, arba žalią šviesą skleidžiantis šviesos diodas (LED), kurio didžiausias šviesos našumas būtų diapazone nuo 550 nm iki 570 nm. Šviesos detektorius nuo aprūkimo turi būti apsaugotas tokiomis priemonėmis, kurių įtaka optinio kelio ilgiui būtų ne didesnė nei leidžia gamintojo specifikacijos.

LD: šviesos detektorius

Kaip detektorius naudojamas fotoelementas ar fotodiodas (prireikus turintis filtrą). Jei šviesos šaltinis yra kaitinamoji lempa, imtuvo didžiausias spektrinis atsakas turi būti panašus į žmogaus akies fotopiko kreivę (didžiausias atsakas diapazone nuo 550 nm iki 570 nm, ir trumpesnėms kaip 430 nm bei ilgesnėms kaip 680 nm ilgio bangoms yra mažesnis kaip 4 % šio didžiausio atsako vertės). Šviesos detektorius nuo aprūkimo turi būti apsaugotas tokiomis priemonėmis, kurių įtaka optinio kelio ilgiui būtų ne didesnė nei leidžia gamintojo specifikacijos.

CL: kolimavimo lęšis

Išeinanti šviesa turi būti kolimuota į šviesos pluoštą, kurio didžiausias skersmuo būtų 30 mm. Šviesos pluošto spinduliai turi būti lygiagretūs su leistiniuokiu nuokrypiu 3° pagal optinę ašį.

T1: temperatūros jutiklis

Kontroliuoti išmetamųjų dujų temperatūrą matavimo kameros įėjime.

P: ėminio ėmimo siurblys (pasirinktinai)

Pasroviui nuo matavimo kameros galima įrengti ėminio ėmimo siurblių, kuriuo ėminys būtų siurbiamas pro matavimo kamerą.

VI PRIEDAS

EB TIPO PATVIRTINIMO SERTIFIKATAS

Pranešimas apie

- tipo patvirtinimą ⁽¹⁾,
- tipo patvirtinimo pratęsimą ⁽¹⁾,

transporto priemonės/atskiro techninio bloko (variklio tipo/variklių šeimos/ komponento⁽¹²⁸⁾) tipo pagal Direktyvą 88/77/EEB su paskutiniaisiais pakeitimais, padarytais Direktyva 1999/96/EB.

EB tipo patvirtinimo Nr. Pratęsimo Nr.:

I PUNKTAS

0. **Bendrieji duomenys**

- 0.1. Transporto priemonės/atskiro techninio bloko/komponento ⁽¹⁾ markė:
- 0.2. Transporto priemonės/atskiro techninio bloko/komponento ⁽¹⁾ gamintojo ženklintas:
- 0.3. Gamintojo tipo kodas, paženklintas ant transporto priemonės/atskiro techninio bloko/komponento ⁽¹⁾:
- 0.4. Transporto priemonės kategorija:
- 0.5. Variklio kategorija: dyzelinis/dujų - NG/dujų - LPG ⁽¹⁾:
- 0.6. Gamintojo pavadinimas ir adresas:
- 0.7. Gamintojo įgalioto atstovo (jei yra) pavadinimas ir adresas:

II PUNKTAS

- 1. Trumpas aprašymas (jei tinka): žr. I priedą
- 2. Techninis skyrius, atsakingas už bandymų darymą:
- 3. Bandymų ataskaitos data:
- 4. Bandymų ataskaitos numeris:
- 5. Tipo patvirtinimo pratęsimo priežastis(-ys) (jei tinka):
- 6. Pastabos (jei yra): žr. I priedą
- 7. Vieta:
- 8. Data:
- 9. Parašas:
- 10. Pridedamas sąrašas dokumentų, papildančių tipo patvirtinimo bylą, saugomą administraciniame skyriuje, išdavusiame tipo patvirtinimą, kurį paprašius galima gauti.

⁽¹⁾ Išbraukti tai, kas netinka.

Priedėlis

EB tipo patvirtinimo sertifikato Nr.: dėl transporto priemonės/atskiro techninio bloko/komponento ⁽¹⁾ tipo patvirtinimo

1. **Trumpas aprašymas**
 - 1.1. Detalės, kurias reikia įrašyti dėl transporto priemonės su įrengtu varikliu tipo patvirtinimo:
 - 1.1.1. Variklio markė (įmonės pavadinimas):
 - 1.1.2. Tipas ir komercinis aprašymas (nurodyti bet kurį variantą):
 - 1.1.3. Gamintojo kodas, paženklintas ant variklio:
 - 1.1.4. Transporto priemonės kategorija (jei tinka):
 - 1.1.5. Variklio kategorija: dyzelinis/dujų - NG/-suskystintų naftos dujų - LPG ⁽¹⁾:
 - 1.1.6. Gamintojo pavadinimas ir adresas:
 - 1.1.7. Gamintojo įgalioto atstovo (jei yra) pavadinimas ir adresas:
 - 1.2. Jei 1.1 nurodyta, kad variklis gavo tipo patvirtinimą, kaip atskiras techninis blokas:
 - 1.2.1. Variklio/variklių šeimos ⁽¹⁾ tipo patvirtinimo numeris:
 - 1.3. Detalės, kurias reikia įrašyti dėl variklio/variklių šeimos ⁽¹⁾ kaip atskiro techninio bloko tipo patvirtinimo (sąlygos, kurių reikia laikytis variklių įrengiant transporto priemonėje):
 - 1.3.1. Didžiausias ir (ar) mažiausias slėgio sumažėjimas išsiurbimo kolektoriuje: kPa
 - 1.3.2. Didžiausias leistinas priešslėgis: kPa
 - 1.3.3. Išmetimo sistemos tūris: cm³
 - 1.3.4. Variklio darbui reikalingos pagalbinės įrangos sunaudojama galia:
 - 1.3.4.1. Tuščioji eiga: kW; Mažas apsisukimų dažnis kW; Didelis apsisukimų dažnis: kW
Apsisukimų dažnis A: kW; Apsisukimų dažnis B: kW; Apsisukimų dažnis C: kW;
Etaloninis apsisukimų dažnis:kW
 - 1.3.5. Naudojimo apribojimai (jei yra):
 - 1.4. Variklio/pirminio variklio ⁽¹⁾ išmetamųjų dujų lygiai:
 - 1.4.1. ESC bandymas (jei tinka):
CO: g/kWh
THC: g/kWh
NO_x: g/kWh
PT: g/kWh
 - 1.4.2. ELR bandymas (jei tinka):
Dūmingumo vertė: m⁻¹
 - 1.4.3. ETC bandymas (jei tinka):
CO: g/kWh
THC: g/kWh ⁽¹⁾
NMHC: g/kWh ⁽¹⁾
CH₄: g/kWh ⁽¹⁾
NO_x: g/kWh ⁽¹⁾
PT: g/kWh ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Neustrežno črtati.

VII PRIEDAS

APSKAIČIAVIMO METODIKOS PAVYZDYS

1. ESC BANDYMAS

1.1. Išmetamieji dujiniai teršalai

Matavimų duomenys, apskaičiuoti atskirų režimų rezultatams, yra parodyti toliau. Šiame pavyzdyje CO ir NO_x koncentracija yra matuojama sausose dujose, HC — drėgnose dujose. HC koncentracija pateikta propano ekvivalentu (C3), ir norint gauti C1 ekvivalentišką kiekį, reikia dauginti iš 3. Kitiems režimams apskaičiavimo metodika yra tokia pat.

P (kw)	T _a (K)	H _a (g/kg)	G _{EXH} (kg)	G _{AIRW} (kg)	G _{FUEL} (kg)	HC (ppm)	CO (ppm)	NO _x (ppm)
82,9	294,8	7,81	563,38	545,29	18,09	6,3	41,2	495

Drėgnio pataisos faktorius $K_{W,r}$ apskaičiavimas (III priedo 1 priedėlio 4.2 punktas):

$$F_{FH} = \frac{1,969}{\left(1 + \frac{18,09}{545,29}\right)} = 1,9058 \text{ ir } K_{W2} = \frac{1,608 \times 7,81}{1000 + (1,608 \times 7,81)} = 0,0124 K_{W,r} = \left(1 - 1,9058 \times \frac{18,09}{541,06}\right) - 0,0124 = 0,9239$$

Drėgnų dujų koncentracijos apskaičiavimas:

$$\text{CO} = 41,2 \times 0,9239 = 38,1 \text{ ppm}$$

$$\text{NO}_x = 495 \times 0,9239 = 457 \text{ ppm}$$

NO_x drėgnio pataisos koeficiento $K_{H,D}$ apskaičiavimas (III priedo 1 priedėlio 4.3 punktas):

$$A = 0,309 \times 18,09 / 541,06 - 0,0266 = -0,0163$$

$$B = -0,209 \times 18,09 / 541,06 + 0,00954 = 0,0026$$

$$K_{H,D} = \frac{1}{1 - 0,0163 \times (7,81 - 10,71) + 0,0026 \times (294,8 - 298)} = 0,9625$$

Išmetamųjų teršalų savitųjų masės srautų apskaičiavimas (III priedo 1 priedėlio 4.4 punktas):

$$\text{NO}_x = 0,001587 \times 457 \times 0,9625 \times 563,38 = 393,27 \text{ g/h}$$

$$\text{CO} = 0,000966 \times 38,1 \times 563,38 = 20,735 \text{ g/h}$$

$$\text{HC} = 0,000479 \times 6,3 \times 3 \times 563,38 = 5,100 \text{ g/h}$$

Išmetamųjų teršalų savitosios masės apskaičiavimas (III priedo 1 priedėlio 4.5 punktas):

Toliau pateikiamas CO apskaičiavimo pavyzdys; kitų komponentų apskaičiavimo metodika yra tokia pat.

Išmetamųjų teršalų savitieji masės srautai atskiriems režimams yra dauginami iš atitinkamų svorinių koeficientų, kaip nurodyta III priedo 1 priedėlio 2.7.1 punkte, ir sumuojami, kad būtų gautas viso ciklo vidutinis išmetamųjų teršalų masės srautas:

$$\begin{aligned} \text{CO} &= (6,7 \cdot 0,15) + (24,6 \cdot 0,08) + (20,5 \cdot 0,10) + (20,7 \cdot 0,10) + (20,6 \cdot 0,05) + (15,0 \cdot 0,05) \\ &+ (19,7 \cdot 0,05) + (74,5 \cdot 0,09) + (31,5 \cdot 0,10) + (81,9 \cdot 0,08) + (34,8 \cdot 0,05) + (30,8 \cdot 0,05) \\ &+ (27,3 \cdot 0,05) \\ &= 30,91 \text{ g/h} \end{aligned}$$

Atskirų režimų variklio galia dauginama iš atitinkamų svorinių koeficientų, kaip nurodyta III priedo 1 priedėlio 2.7.1 punkte, ir sumuojama, kad būtų gauta vidutinė ciklo galia:

$$\begin{aligned} P(n) &= (0,1 \cdot 0,15) + (96,8 \cdot 0,08) + (55,2 \cdot 0,10) + (82,9 \cdot 0,10) + (46,8 \cdot 0,05) + (70,1 \cdot 0,05) \\ &+ (23,0 \cdot 0,05) + (114,3 \cdot 0,09) + (27,0 \cdot 0,10) + (122,0 \cdot 0,08) + (28,6 \cdot 0,05) \\ &+ (87,4 \cdot 0,05) + (57,9 \cdot 0,05) \\ &= 60,006 \text{ kW} \end{aligned}$$

$$\text{CO} = \frac{30,91}{60,006} = 0,0515 \text{ g/kWh}$$

NO_x išmetamųjų teršalų savitosios masės apskaičiavimas atsitiktinai pasirinktame taške (III priedo 1 priedėlio 4.6.1 punktas):

Tarkime, kad atsitiktinai pasirinktame taške buvo nustatytos šios vertės:

$$\begin{aligned} n_Z &= 1 \text{ 600 min}^{-1} \\ M_Z &= 495 \text{ Nm} \\ \text{NO}_{x, \text{mass}, Z} &= 487,9 \text{ g/h (apskaičiuota pagal ankstesnes formules)} \\ P(n)_Z &= 83 \text{ kW} \\ \text{NO}_{x, Z} &= 487,9/83 = 5,878 \text{ g/kWh} \end{aligned}$$

Išmetamųjų teršalų kiekio vertės nustatymas pagal bandymo ciklo duomenis (III priedo 1 priedėlio 4.6.2 punktas):

Tarkime, kad darant ESC bandymą atsitiktinai pasirinktame taške aplinkinių režimų vertės yra šios:

n_{RT}	n_{SU}	E_R	E_S	E_T	E_U	M_R	M_S	M_T	M_U
1 368	1 785	5,943	5,565	5,889	4,973	515	460	681	610

$$E_{TU} = 5,889 + (4,973 - 5,889) \times (1600 - 1368) / (1785 - 1368) = 5,377 \text{ g/kWh}$$

$$E_{RS} = 5,943 + (5,565 - 5,943) \times (1600 - 1368) / (1785 - 1368) = 5,732 \text{ g/kWh}$$

$$M_{TU} = 681 + (601 - 681) \times (1600 - 1368) / (1785 - 1368) = 641,3 \text{ Nm}$$

$$M_{RS} = 515 + (460 - 515) \times (1600 - 1368) / (1785 - 1368) = 484,3 \text{ Nm}$$

$$E_Z = 5,732 + (5,377 - 5,732) \times (495 - 484,3) / (641,3 - 484,3) = 5,708 \text{ g/kWh}$$

NO_x išmetamųjų teršalų kiekio verčių lyginimas (III priedo 1 priedėlio 4.6.3 punktas):

$$\text{NO}_{x, \text{diff}} = 100 \times (5,878 - 5,708) / 5,708 = 2,98 \%$$

1.2. Išmetamieji kietųjų dalelių teršalai

Kietųjų dalelių kiekio matavimas pagrįstas kietųjų dalelių rinkimo visą ciklą principu, tačiau ėminio masė ir srautas (M_{SAM} ir G_{EDF}) nustatomi atskiriems režimams. G_{EDF} apskaičiavimas priklauso nuo taikytos sistemos. Toliau pateiktuose pavyzdžiuose taikoma sistema, kai matuojamas CO_2 kiekis, taikomas anglies balanso metodas, ir sistema, kai matuojamas srautas. Taikant viso srauto praskiedimo sistemą, CVS įranga G_{EDF} matuoja tiesiogiai.

G_{EDF} apskaičiavimas (III priedo 1 priedėlio 5.2.3 ir 5.2.4 punktai):

Tarkime, kad ketvirtam režimui gauti tokie matavimo duomenys. Apskaičiavimo metodika kitiems režimams yra tokia pat.

G_{EXH} (kg/h)	G_{FUEL} (kg/h)	G_{DILW} (kg/h)	G_{TOTW} (kg/h)	CO_{2D} (%)	CO_{2A} (%)
334,02	10,76	5,4435	6,0	0,657	0,040

a) anglies balanso metodas:

$$G_{\text{EDFW}} = \frac{206,5 \times 10,76}{0,657 - 0,040} = 3601,2 \text{ kg/h}$$

b) srauto matavimo metodas:

$$q = \frac{6,0}{(6,0 - 5,4435)} = 10,78$$

$$G_{\text{EDFW}} = 334,02 \times 10,78 = 3600,7 \text{ kg/h}$$

Masės srauto apskaičiavimas (III priedo 1 priedėlio 5.4 punktas):

Atskirų režimų G_{EDFW} srautai dauginami iš atitinkamų svorinių faktorių, kaip nurodyta III priedo 1 priedėlio 2.7.1 punkte, ir sumuojami, kad būtų gauta viso ciklo vidutinė G_{EDF} vertė. Ėminio masė M_{SAM} gaunama sudėjus atskirų režimų ėminio mases.

$$\begin{aligned} \overline{G_{\text{EDFW}}} &= (3567 \cdot 0,15) + (3592 \cdot 0,08) + (3611 \cdot 0,10) + (3600 \cdot 0,10) + (3618 \cdot 0,05) \\ &\quad + (3600 \cdot 0,05) + (3640 \cdot 0,05) + (3614 \cdot 0,09) + (3620 \cdot 0,10) + (3601 \cdot 0,08) \\ &\quad + (3639 \cdot 0,05) + (3582 \cdot 0,05) + (3635 \cdot 0,05) \\ &= 3604,6 \text{ kg/h,} \end{aligned}$$

Tarkime, kad kietųjų dalelių ant filtrų masė lygi 2,5 mg, tuomet:

$$PT_{\text{mass}} = \frac{2,5}{1,515} \times 3 \frac{604,6}{1000} = 5,948 \text{ g/h}$$

Fono koncentracijos pataisa (pasirinktinai)

Tarkime, kad matuojant fono koncentraciją gautos šios vertės. Praskiedimo faktorius DF apskaičiuojamas taip pat, kaip šio priedo 3.1 punkte, ir čia nepateiktas.

$$M_d = 0,1 \text{ mg}; M_{\text{DIL}} = 1,5 \text{ kg}$$

$$\begin{aligned} \text{DF suma} &= [(1-1/119,15) \cdot 0,15] + [(1-1/8,89) \cdot 0,08] + [(1-1/14,75) \cdot 0,10] + [(1-1/10,10) \cdot 0,10] \\ &\quad + [(1-1/18,02) \cdot 0,05] + [(1-1/12,33) \cdot 0,05] + [(1-1/32,18) \cdot 0,05] + [(1-1/6,94) \cdot 0,09] \\ &\quad + [(1-1/25,19) \cdot 0,10] + [(1-1/6,12) \cdot 0,08] + [(1-1/20,87) \cdot 0,05] + [(1-1/8,77) \cdot 0,05] \\ &\quad + [(1-1/12,59) \cdot 0,05] \\ &= 0,923 \end{aligned}$$

$$PT_{\text{mass}} = \frac{2,5}{1,515} - \left(\frac{0,1}{1,5} \times 0,923 \right) \times 3 \frac{604,6}{1000} = 5,726 \text{ g/h}$$

Išmetamųjų teršalų savitojo kiekio apskaičiavimas (III priedo 1 priedėlio 5.5 punktas):

$$\begin{aligned} P(n) &= (0,1 \cdot 0,15) + (96,8 \cdot 0,08) + (55,2 \cdot 0,10) + (82,9 \cdot 0,10) + (46,8 \cdot 0,05) + (70,1 \cdot 0,05) \\ &\quad + (23,0 \cdot 0,05) + (114,3 \cdot 0,09) + (27,0 \cdot 0,10) + (122,0 \cdot 0,08) + (28,6 \cdot 0,05) \\ &\quad + (87,4 \cdot 0,05) + (57,9 \cdot 0,05) \end{aligned}$$

$$= 60,006 \text{ kW,}$$

$$\overline{PT} = \frac{5,948}{60,006} = 0,099 \text{ g/kWh}$$

$$\text{jei taikoma fono koncentracijos pataisa: } \overline{PT} = \frac{5,726}{60,006} = 0,095 \text{ g/kWh,}$$

Tikrojo svorinio koeficiento apskaičiavimas (III priedo 1 priedėlio 5.6 punktas):

Imkime vertes, anksčiau apskaičiuotas ketvirtam režimui, tuomet:

$$WF_{E,i} = \frac{0,152 \times 3604,6}{1,515 \times 3600,7} = 0,1004$$

Ši vertė atitinka reikalaujamą vertę $0,10 \pm 0,003$.

2. ELR BANDYMAS

Kadangi Europos įstatymuose dėl išmetamųjų teršalų filtravimas Besselio filtru yra visiškai nauja vidurkinimo metodika, toliau pateikiamas Besselio filtro aiškinimas, Besselio algoritmo sudarymo pavyzdys ir galutinės dūmingumo vertės apskaičiavimo pavyzdys. Besselio algoritmo konstantos priklauso tik nuo dūmų matuoklio konstrukcijos ir duomenų rinkimo sistemos ėminių ėmimo dažnio. Rekomenduojama, kad dūmų matuoklio gamintojas pateiktų galutinės Besselio filtro konstantas skirtingiems ėminių ėmimo dažniams ir kad vartotojas taikytų šias konstantas kurdamas Besselio algoritmą ir apskaičiuodamas dūmingumo vertes.

2.1. Bendros pastabos apie Besselio filtrą

Dėl aukštadažnių iškrypimų neapdoroto neskaidrumo signalo registruotuvo kreivė paprastai būna labai išsklaidyta. Norint pašalinti šiuos aukštadažnius iškrypimus, darant ELR bandymą reikia naudoti Besselio filtrą. Pats Besselio filtras yra rekursinis antrojo laipsnio žemo dažnio filtras, užtikrinantis greičiausią signalo didėjimą be jo perviršio.

Tariant, kad tikroju laiku iš išmetimo vamzdžio išeina neapdorotų išmetamųjų teršalų šleifas, kiekvienas dūmų matuoklis pateikia vėluojančią ir skirtingai išmatuotą neskaidrumo registravimo kreivę. Vėlavimo trukmė ir išmatuoto neskaidrumo vertės dydis visų pirma priklauso nuo dūmų matuoklio matavimo kameros geometrijos, įskaitant išmetamųjų teršalų ėminio ėmimo linijas, ir nuo laiko, per kurį dūmų matuoklio elektronika galėtų signalą apdoroti. Vertės, kurios apibūdina šiuos du reiškinius, vadinamos fizikine ir elektrine atsako trukme ir apibūdina atskirą kiekvieno tipo dūmų matuoklio filtrą.

Besselio filtro taikymo tikslas — užtikrinti vienodą visos dūmų matuoklio sistemos filtravimo charakteristiką, kurią sudaro:

- dūmų matuoklio fizikinio atsako trukmė (t_p),
- dūmų matuoklio elektrinio atsako trukmė (t_e),
- naudoto Besselio filtro atsako trukmė (t_f).

Bendroji sistemos atsako trukmė t_{Aver} pateikiama lygtimi:

$$t_{Aver} = \sqrt{t_f^2 + t_p^2 + t_e^2}$$

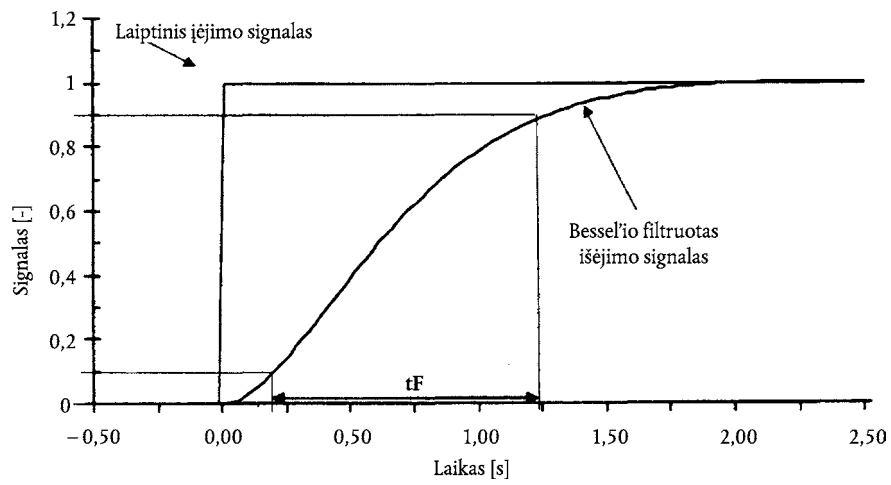
Kad būtų gauta ta pati dūmingumo vertė, ši atsako trukmė turi būti vienoda visoms dūmų matuoklių rūšims. Taigi Besselio filtras turi būti sukurtas taip, kad filtro atsako trukmė (t_f) kartu su konkrečių dūmų matuoklių fizikinio atsako trukme (t_p) ir elektrinio atsako trukme (t_e) duotų reikiamą bendrąją atsako trukmę (t_{Aver}). Kadangi t_p ir t_e yra kiekvieno konkretaus dūmų matuoklio būdingos vertės, o t_{Aver} pagal šią direktyvą turi būti lygi 1,0 s, t_f galima apskaičiuoti šiuo būdu:

$$t_f = \sqrt{t_{Aver}^2 + t_p^2 + t_e^2}$$

Pagal apibrėžimą filtro atsako trukmė t_f yra filtruoto išėjimo signalo didėjimo nuo 10 % iki 90 % laiptinio įėjimo signalo vertės trukmė. Taigi Besselio filtro ribinis dažnis iteruojamas tol, kol Besselio filtro atsako trukmė atitinka reikiamą signalo didėjimo trukmę.

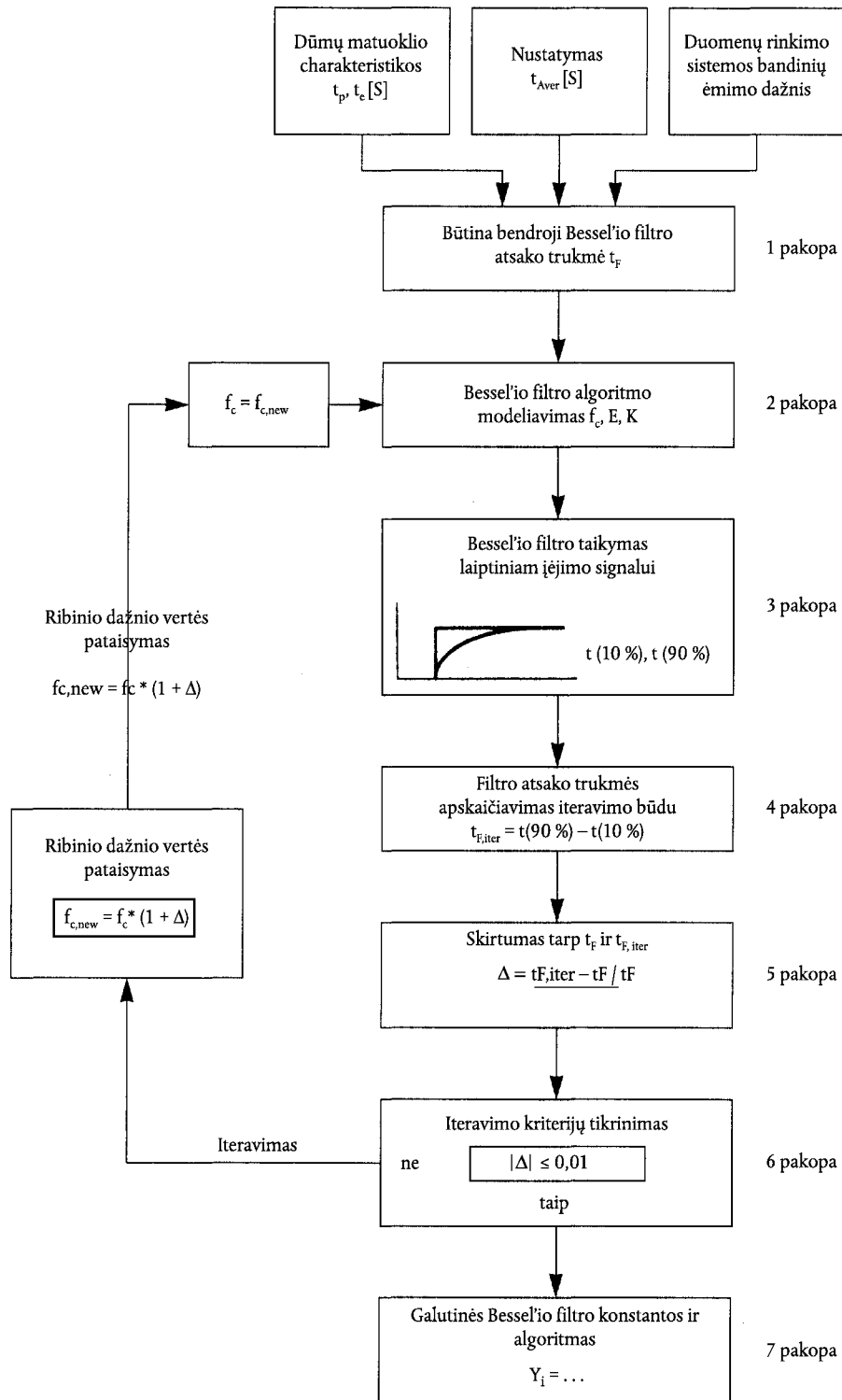
a brėžinys

Laiptinio įėjimo signalo ir filtruoto išėjimo signalo registruotuvo kreivės



a brėžinyje parodytos laiptinio įėjimo signalo ir Besselio filtru filtruoto išėjimo signalo registruotuvo kreivės, taip pat pažymėta Besselio filtro atsako trukmė (t_F).

Galutinio Besselio filtro algoritmo kūrimas yra daugiapakopis procesas, kuriam baigti reikia kelių iteracijos ciklų. Iteracijos eigos schema pateikta toliau:



2.2. Besselio algoritmo apskaičiavimas

Šiame pavyzdyje Besselio algoritmas kuriamas keliomis pakopomis pagal anksčiau pateiktą iteracijos metodiką, kuri grindžiama III priedo 1 priedėlio 6.1 punktu.

Tarkime, kad dūmų matuoklis ir duomenų rinkimo sistema turi šias charakteristikas:

- fizikinio atsako trukmė t_p , 0,15 s,
- elektrinio atsako trukmė t_e , 0,05 s,
- bendroji atsako trukmė t_{Aver} , 1,00 s (nustatyta pagal šią direktyvą),
- ėminių ėmimo dažnis 150 Hz.

1 pakopa. Reikiama Besselio filtro atsako trukmė t_F :

$$t_F = \sqrt{1^2 - (0,15^2 + 0,05^2)} = 0,987421 \text{ s}$$

2 pakopa. Ribinio dažnio įvertinimas ir Besselio konstantų E, K pirmajam iteracijos procesui apskaičiavimas:

$$f_c = 3,1415 / (10 \times 0,987421) = 0,318152 \text{ Hz}$$

$$\Delta t = 1 / 150 = 0,006667 \text{ s}$$

$$\Omega = 1 / [\tan(3,1415 \times 0,006667 \times 0,318152)] = 150,076644$$

$$E = \frac{1}{1 + 150,076644 \times \sqrt{3 \times 0,618034 + 0,618034 \times 150,076644^2}} = 7,07948 \text{ E} - 5$$

$$K = 2 \times 7,07948 \text{ E} - 5 \times (0,618034 \times 150,076644^2 - 1) - 1 = 0,970783$$

Taip gaunamas Besselio algoritmas:

$$Y_i = Y_{i-1} + 7,07948 \text{ E} - 5 \times (S_i + 2 \times S_{i-1} + S_{i-2} - 4 \times Y_{i-2}) + 0,970783 \times (Y_{i-1} - Y_{i-2})$$

Čia S_i atitinka įėjimo signalo vertes („0“ ar „1“), ir Y_i atitinka filtruoto išėjimo signalo vertes.

3 pakopa. Besselio filtro taikymas laiptiniam įėjimo signalui:

Besselio filtro atsako trukmė t_F yra apibrėžiama kaip filtruoto išėjimo signalo didėjimo nuo 10 % iki 90 % laiptinio įėjimo signalo vertės trukmė. Norint nustatyti išėjimo signalo 10 % (t_{10}) ir 90 % (t_{90}) laiką, laiptinis signalas Besselio filtru filtruojamas imant ankstesnes f_c , E ir K vertes.

Pirmojo ir antrojo iteravimo skaitmeniniai indeksai, laikas, laiptinio įėjimo signalo vertės ir gautos filtruoto išėjimo signalo vertės pateiktos B lentelėje. Taškai apie t_{10} ir t_{90} pažymėti riebiu šriftu.

Pagal B lentelę pirmuoju iteravimu 10 % vertė gaunama tarp skaitmeninių indeksų 30 ir 31, o 90 % vertė gaunama tarp skaitmeninių indeksų 191 ir 192. Norint apskaičiuoti $t_{F, iter}$, t_{10} ir t_{90} tikslios vertės apskaičiuojamos tiesiniu interpoliavimu tarp gretimų matavimo taškų pagal šias lygtis:

$$t_{10} = t_{lower} + \Delta t \times (0,1 - out_{lower}) / (out_{upper} - out_{lower})$$

$$t_{90} = t_{lower} + \Delta t \times (0,9 - out_{lower}) / (out_{upper} - out_{lower})$$

kuriuose: out_{upper} ir out_{lower} atitinkamai yra Besselio filtru filtruoto išėjimo signalo gretimi taškai, ir t_{lower} yra gretimo laiko taško laikas, kaip pažymėta B lentelėje.

$$t_{10} = 0,200000 + 0,006667 \times (0,1 - 0,099208) / (0,104794 - 0,099208) = 0,200945 \text{ s}$$

$$t_{90} = 0,273333 + 0,006667 \times (0,9 - 0,899147) / (0,901168 - 0,899147) = 1,276147 \text{ s}$$

4 pakopa. Pirmojo iteracijos ciklofiltro atsako trukmė:

$$t_{F, iter} = 1,276147 - 0,200945 = 1,075202 \text{ s}$$

5 pakopa. Skirtumas tarp reikiamos ir pirmajame iteracijos cikle gautos filtro atsako trukmės:

$$\Delta = (1,075202 - 0,987421) / 0,987421 = 0,081641$$

6 pakopa. Iteracijos kriterijų tikrinimas:

Reikia, kad būtų $|\Delta| \leq 0,01$. Kadangi $0,081641 > 0,01$, iteracijos kriterijai neįvykdyti ir reikia pradėti antrąjį iteracijos ciklą. Šiam iteracijos ciklui nauja ribinio dažnio vertė pagal f_c ir Δ vertes apskaičiuojama taip:

$$f_{c,new} = 0,318152 \times (1 + 0,081641) = 0,344126 \text{ Hz}$$

Šis naujas ribinis dažnis naudojamas antrajame iteracijos cikle, vėl pradėdant nuo 2 pakopos. Iteracija turi būti kartojama tol, kol įvykdomi iteracijos kriterijai. Per pirmąją ir antrąją iteraciją gautos vertės apibendrinamos A lentelėje.

A lentelė

Pirmosios ir antrosios iteracijos vertės

Parametras		1 iteracija	2 iteracija
f_c	(Hz)	0,318152	0,344126
E	(-)	$7,0794810^{-5}$	$8,27277710^{-5}$
K	(-)	0,970783	0,968410
t_{10}	(s)	0,200945	0,185523
t_{90}	(s)	1,276147	1,179562
$t_{F, iter}$	(s)	1,075202	0,994039
Δ	(-)	0,081641	0,006657
$f_{c, new}$	(Hz)	0,344126	0,346417

7 pakopa. Galutinis Besselio algoritmas:

Kai tik iteracijos kriterijai įvykdyti, pagal 2 pakopą apskaičiuojamos galutinės Besselio filtro konstantos ir galutinis Besselio algoritmas. Šiame pavyzdyje iteracijos kriterijai buvo įvykdyti po antrosios iteracijos ($\Delta = 0,006657 \leq 0,01$). Tuomet suvidurkintoms dūmingumo vertėms gauti naudojamas galutinis algoritmas (žr. toliau 2.3 punktą).

$$Y_i = Y_{i-1} + 8,272777E - 5 \times (S_i + 2 \times S_{i-1} + S_{i-2} - 4 \times Y_{i-2}) + 0,968410 \times (Y_{i-1} - Y_{i-2})$$

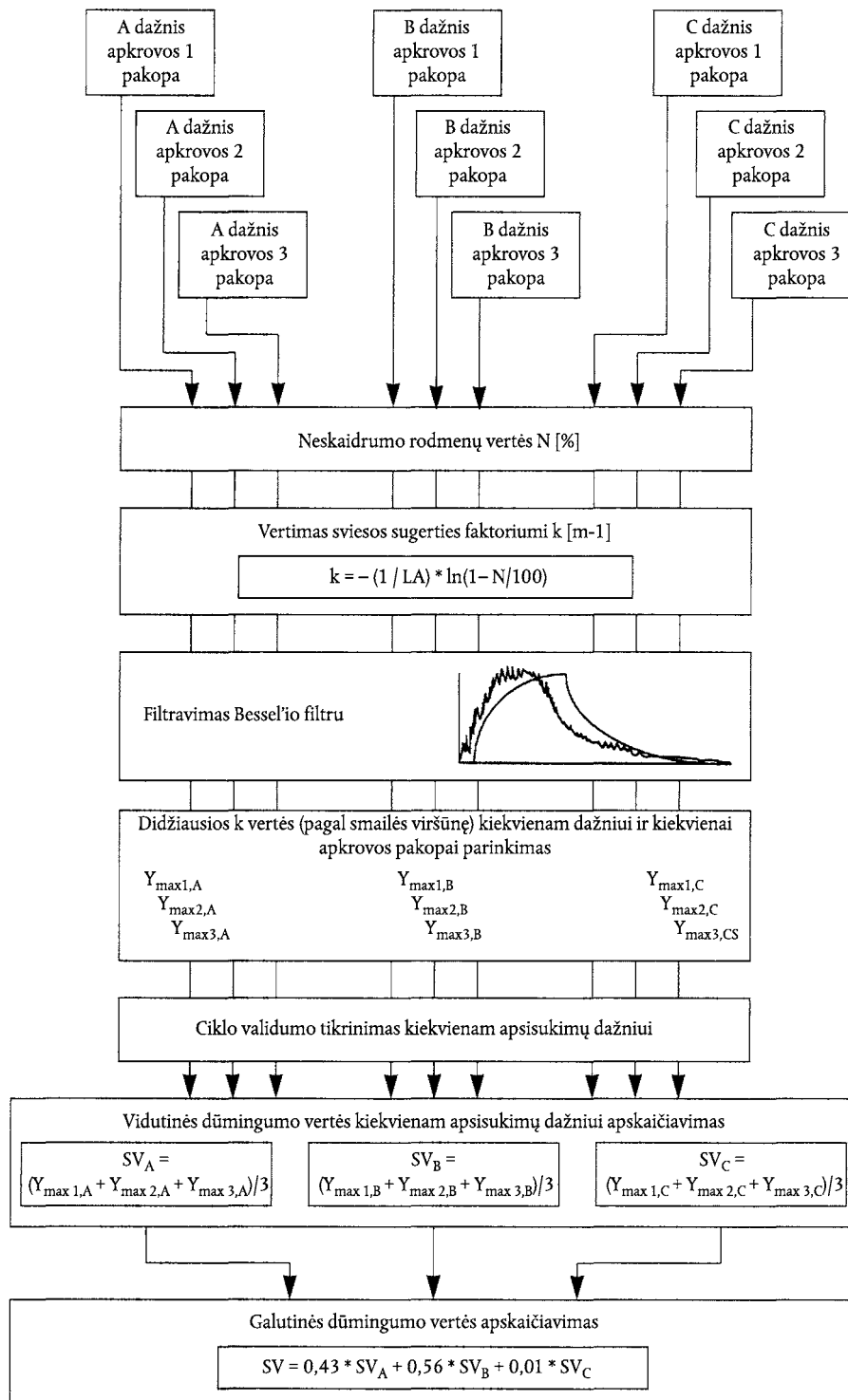
B lentelė

Pirmojo ir antrojo pasikartojimo ciklo laiptinio įėjimo signalo ir Besselio filtru filtruoto išėjimo signalo vertės

i indeksas [-]	Laikas [s]	Laiptinis įėjimo signalas S_i [-]	Filtruotas išėjimo signalas Y_i [-]	
			1 iteravimas	2 iteravimas
-2	-0,013333	0	0,000000	0,000000
-1	-0,006667	0	0,000000	0,000000
0	0,000000	1	0,000071	0,000083
1	0,006667	1	0,000352	0,000411
2	0,013333	1	0,000908	0,001060
3	0,020000	1	0,001731	0,002019
4	0,026667	1	0,002813	0,003278
5	0,033333	1	0,004145	0,004828
—	—	—	—	—
24	0,160000	1	0,067877	0,077876
25	0,166667	1	0,072816	0,083476
26	0,173333	1	0,077874	0,089205
27	0,180000	1	0,083047	0,095056
28	0,186667	1	0,088331	0,101024
29	0,193333	1	0,093719	0,107102
30	0,200000	1	0,099208	0,113286
31	0,206667	1	0,104794	0,119570
32	0,213333	1	0,110471	0,125949
33	0,220000	1	0,116236	0,132418
34	0,226667	1	0,122085	0,138972
35	0,233333	1	0,128013	0,145605
36	0,240000	1	0,134016	0,152314
37	0,246667	1	0,140091	0,159094
—	—	—	—	—
175	1,166667	1	0,862416	0,895701
176	1,173333	1	0,864968	0,897941
177	1,180000	1	0,867484	0,900145
178	1,186667	1	0,869964	0,902312
179	1,193333	1	0,872410	0,904445
180	1,200000	1	0,874821	0,906542
181	1,206667	1	0,877197	0,908605
182	1,213333	1	0,879540	0,910633
183	1,220000	1	0,881849	0,912628
184	1,226667	1	0,884125	0,914589
185	1,233333	1	0,886367	0,916517
186	1,240000	1	0,888577	0,918412
187	1,246667	1	0,890755	0,920276
188	1,253333	1	0,892900	0,922107
189	1,260000	1	0,895014	0,923907
190	1,266667	1	0,897096	0,925676
191	1,273333	1	0,899147	0,927414
192	1,280000	1	0,901168	0,929121
193	1,286667	1	0,903158	0,930799
194	1,293333	1	0,905117	0,932448
195	1,300000	1	0,907047	0,934067
—	—	—	—	—

2.3. **Dūmingumo verčių apskaičiavimas**

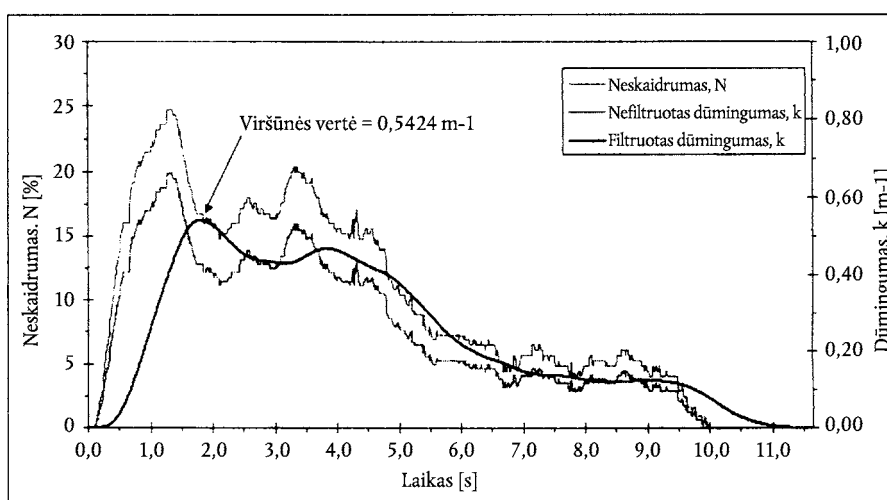
Toliau pateikiamoje schemeje pavaizduota galutinės dūmingumo vertės nustatymo eiga.1. šviesos



b brėžinyje parodytos ELR bandymo pirmosios apkrovos pakopos matuojamo neapdoroto neskaidrumo signalo ir nefiltruota bei filtruota šviesos sugerties koeficiento (k vertė) registruotuvo kreivės ir pažymėta filtruoto k registruotuvo signalo didžiausia vertė $Y_{\max 1, A}$ (viršūnės vertė). C lentelėje atitinkamai yra pateiktos i indekso skaitmeninės vertės, laikas (ėminių ėmimo dažnis 150 Hz), neapdorotas dūmingumas, nefiltruota k ir filtruota k vertės. Buvo filtruojama naudojant šio priedo 2.2 punkte sukurto Besselio algoritmo konstantas. Dėl didelio duomenų kiekio lentelėje pateiktos dūmingumo kreivės dalys aplink registruotuvo kreivės pradžią ir viršūnę.

b brėžinys

Išmatuoto neskaidrumo N , nefiltruotos dūmingumo k vertės ir filtruotos dūmingumo k vertės registruotuvo kreivės



Viršūnės vertė ($i = 272$) yra apskaičiuojama taikant šiuos C lentelės duomenis. Visos kitos atskiros dūmingumo vertės yra apskaičiuojamos tokiu pat būdu. Algoritmas paleidžiamas S_{-1} , S_{-2} , Y_{-1} ir Y_{-2} vertes prilyginant nuliui.

L_A (m)	0,430
i indeksas	272
N (%)	16,783
S_{271} (m^{-1})	0,427392
S_{270} (m^{-1})	0,427532
Y_{271} (m^{-1})	0,542383
Y_{270} (m^{-1})	0,542337

k vertės apskaičiavimas (III priedo 1 priedėlio 6.3.1 punktas):

$$k = -\frac{1}{0,430} \times \ln\left(1 - \frac{16,783}{100}\right) = 0,427252 m^{-1}$$

Šioje lygtyje ši vertė atitinka S_{272} .

Besselio suvidurkinto dūmingumo apskaičiavimas (III priedo 1 priedėlio 6.3.2 punktas):

Toliau pateiktoje lygtyje naudojamos ankstesnio 2.2 punkto Besselio konstantos. Tikroji anksčiau apskaičiuota nefiltruota k vertė atitinka S_{272} (S_i), S_{271} (S_{i-1}) ir S_{270} (S_{i-2}) yra dvi pirmsnės nefiltruotos k vertės, Y_{271} (Y_{i-1}) ir Y_{270} (Y_{i-2}) yra dvi pirmsnės filtruotos k vertės.

$$Y_{272} = 0,542383 + 8,272777E - 5 \times (0,427252 + 2 \times 0,427392 + 0,427532 - 4 \times 0,542337) + 0,968410 \times (0,542383 - 0,542337) = 0,542389 \text{ m}^{-1}$$

Ši vertė atitinka $Y_{\max 1, A}$ toliau pateiktoje lygtyje.

Galutinės dūmingumo vertės apskaičiavimas (III priedo 1 priedėlio 6.3.3 punktas):

Iš kiekvieno dūmingumo kreivės tolesniam apskaičiavimui imama didžiausia filtruota k vertė. Tarkime, kad turime šias vertes:

Apsisukimų dažnis	$Y_{\max} \text{ (m}^{-1}\text{)}$		
	1 ciklas	2 ciklas	3 ciklas
A	0,5424	0,5435	0,5587
B	0,5596	0,5400	0,5389
C	0,4912	0,5207	0,5177

$$SV_A = (0,5424 + 0,5435 + 0,5587)/3 = 0,5482 \text{ m}^{-1}$$

$$SV_B = (0,5596 + 0,5400 + 0,5389)/3 = 0,5462 \text{ m}^{-1}$$

$$SV_C = (0,4912 + 0,5207 + 0,5177)/3 = 0,5099 \text{ m}^{-1}$$

$$SV = (0,43 \times 0,5482) + (0,56 \times 0,5462) + (0,01 \times 0,5099) = 0,5467 \text{ m}^{-1}$$

Ciklo pripažinimo galiojančiu tikrinimas (III priedo 1 priedėlio 3.4 punktas)

Prieš apskaičiuojant SV ciklas turi būti pripažintas galiojančiu apskaičiuojant trijų ciklų santykinus standartinius dūmingumo nuokrypius kiekvienam apsisukimų dažniui.

Apsisukimų dažnis	Vidutinė SV vertė (m^{-1})	Absolūtus standartinis nuokrypis (m^{-1})	Santykinis standartinis nuokrypis (%)
A	0,5482	0,0091	1,7
B	0,5462	0,0116	2,1
C	0,5099	0,0162	3,2

Šiame pavyzdyje kiekvienas apsisukimų dažnis atitinka 15 % pripažinimo tinkamu kriterijaus.

C lentelė

Neskaidrumo N vertės, nefiltruotos ir filtruotos k vertės apkrovos pakopos pradžioje

i indeksas [-]	Laikas [s]	Neskaidrumas N [%]	Nefiltruota k vertė [m ⁻¹]	Filtruota k vertė [m ⁻¹]
-2	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
-1	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
0	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
1	0,006667	0,020000	0,000465	0,000000
2	0,013333	0,020000	0,000465	0,000000
3	0,020000	0,020000	0,000465	0,000000
4	0,026667	0,020000	0,000465	0,000001
5	0,033333	0,020000	0,000465	0,000002
6	0,040000	0,020000	0,000465	0,000002
7	0,046667	0,020000	0,000465	0,000003
8	0,053333	0,020000	0,000465	0,000004
9	0,060000	0,020000	0,000465	0,000005
10	0,066667	0,020000	0,000465	0,000006
11	0,073333	0,020000	0,000465	0,000008
12	0,080000	0,020000	0,000465	0,000009
13	0,086667	0,020000	0,000465	0,000011
14	0,093333	0,020000	0,000465	0,000012
15	0,100000	0,192000	0,004469	0,000014
16	0,106667	0,212000	0,004935	0,000018
17	0,113333	0,212000	0,004935	0,000022
18	0,120000	0,212000	0,004935	0,000028
19	0,126667	0,343000	0,007990	0,000036
20	0,133333	0,566000	0,013200	0,000047
21	0,140000	0,889000	0,020767	0,000061
22	0,146667	0,929000	0,021706	0,000082
23	0,153333	0,929000	0,021706	0,000109
24	0,160000	1,263000	0,029559	0,000143
25	0,166667	1,455000	0,034086	0,000185
26	0,173333	1,697000	0,039804	0,000237
27	0,180000	2,030000	0,047695	0,000301
28	0,186667	2,081000	0,048906	0,000378
29	0,193333	2,081000	0,048906	0,000469
30	0,200000	2,424000	0,057067	0,000573
31	0,206667	2,475000	0,058282	0,000693
32	0,213333	2,475000	0,058282	0,000827
33	0,220000	2,808000	0,066237	0,000977
34	0,226667	3,010000	0,071075	0,001144
35	0,233333	3,253000	0,076909	0,001328
36	0,240000	3,606000	0,085410	0,001533
37	0,246667	3,960000	0,093966	0,001758
38	0,253333	4,455000	0,105983	0,002007
39	0,260000	4,818000	0,114836	0,002283
40	0,266667	5,020000	0,119776	0,002587
—	—	—	—	—

Neskaidrumo N vertės, nefiltruotos ir filtruotos k vertės apie $Y_{\max 1, \Delta}$ (= aukščiausia vertė, pažymėta juodu šriftu)

i indeksas [-]	Laikas [s]	Neskaidrumas N [%]	Nefiltruota k vertė [m ⁻¹]	Filtruota k vertė [m ⁻¹]
—	—	—	—	—
259	1,726667	17,182000	0,438429	0,538856
260	1,733333	16,949000	0,431896	0,539423
261	1,740000	16,788000	0,427392	0,539936
262	1,746667	16,798000	0,427671	0,540396
263	1,753333	16,788000	0,427392	0,540805
264	1,760000	16,798000	0,427671	0,541163
265	1,766667	16,798000	0,427671	0,541473
266	1,773333	16,788000	0,427392	0,541735
267	1,780000	16,788000	0,427392	0,541951
268	1,786667	16,798000	0,427671	0,542123
269	1,793333	16,798000	0,427671	0,542251
270	1,800000	16,793000	0,427532	0,542337
271	1,806667	16,788000	0,427392	0,542383
272	1,813333	16,783000	0,427252	0,542389
273	1,820000	16,780000	0,427168	0,542357
274	1,826667	16,798000	0,427671	0,542288
275	1,833333	16,778000	0,427112	0,542183
276	1,840000	16,808000	0,427951	0,542043
277	1,846667	16,768000	0,426833	0,541870
278	1,853333	16,010000	0,405750	0,541662
279	1,860000	16,010000	0,405750	0,541418
280	1,866667	16,000000	0,405473	0,541136
281	1,873333	16,010000	0,405750	0,540819
282	1,880000	16,000000	0,405473	0,540466
283	1,886667	16,010000	0,405750	0,540080
284	1,893333	16,394000	0,416406	0,539663
285	1,900000	16,394000	0,416406	0,539216
286	1,906667	16,404000	0,416685	0,538744
287	1,913333	16,394000	0,416406	0,538245
288	1,920000	16,394000	0,416406	0,537722
289	1,926667	16,384000	0,416128	0,537175
290	1,933333	16,010000	0,405750	0,536604
291	1,940000	16,010000	0,405750	0,536009
292	1,946667	16,000000	0,405473	0,535389
293	1,953333	16,010000	0,405750	0,534745
294	1,960000	16,212000	0,411349	0,534079
295	1,966667	16,394000	0,416406	0,533394
296	1,973333	16,394000	0,416406	0,532691
297	1,980000	16,192000	0,410794	0,531971
298	1,986667	16,000000	0,405473	0,531233
299	1,993333	16,000000	0,405473	0,530477
300	2,000000	16,000000	0,405473	0, 529704
—	—	—	—	—

3. ETC BANDYMAS

3.1. Išmetamieji dujiniai teršalai (dyzeliniai varikliai)

Tarkime, kad PDP-CVS sistemai gauti šie rezultatai:

V_0 (m ³ /aps)	0,1776
N_p (aps)	23 073
p_B (kPa)	98,0
p_1 (kPa)	2,3
T (K)	322,5
H_a (g/kg)	12,8
$NO_{x\ conc}$ (ppm)	53,7
$NO_{x\ concd}$ (ppm)	0,4
$CO_{\ conc}$ (ppm)	38,9
$CO_{\ concd}$ (ppm)	1,0
$HC_{\ conc}$ (ppm)	9,00
$HC_{\ concd}$ (ppm)	3,02
$CO_2, \ conc$ (%)	0,723
$W_{\ act}$ (kWh)	62,72

Praskiestų išmetamųjų dujų srauto nustatymas (III priedo 2 priedėlio 4.1 punktas):

$$M_{TOTW} = 1,293 \times 0,1776 \times 23073 \times (98,0 - 2,3) \times 273 / (101,3 \times 322,5) = 4237,2 \text{ kg}$$

NO_x korekcijos koeficiento apskaičiavimas (III priedo 2 priedėlio 4.2 punktas):

$$K_{HD} = \frac{1}{1 - 0,0182 \times (12,8 - 10,71)} = 1,039$$

Koncentracijų su fono koncentracijos pataisa apskaičiavimas (III priedo 2 priedėlio 4.3.1.1 punktas):

Tarkime, kad dyzelinių degalų sudėtis yra $C_1H_{1,8}$:

$$F_S = 100 \times \frac{1}{1 + (1,8/2) + [3,76 \times (1 + (1,8/4))]} = 13,6$$

$$DF = \frac{13,6}{0,723} + (9,00 + 38,9) \times 10^{-4} = 18,69$$

$$NO_{x\ conc} = 53,7 - 0,4 \times (1 - (1/18,69)) = 53,3 \text{ ppm}$$

$$CO_{\ conc} = 38,9 - 1,0 \times (1 - (1/18,69)) = 37,9 \text{ ppm}$$

$$HC_{\ conc} = 9,00 - 3,02 \times (1 - (1/18,69)) = 6,14 \text{ ppm}$$

Išmetamųjų teršalų masės srauto apskaičiavimas (III priedo 2 priedėlio 4.3.1 punktas):

$$NO_{x\ mass} = 0,001587 \times 53,3 \times 1,039 \times 4237,2 = 372,391 \text{ g}$$

$$CO_{\ mass} = 0,000966 \times 37,9 \times 4237,2 = 155,129 \text{ g}$$

$$HC_{\ mass} = 0,000479 \times 6,14 \times 4237,2 = 12,462 \text{ g}$$

Išmetamųjų teršalų savitojo kiekio apskaičiavimas (III priedo 2 priedėlio 4.4 punktas):

$$\overline{NO_x} = 372,391 / 62,72 = 5,94 \text{ g/kWh}$$

$$\overline{CO} = 155,129 / 62,72 = 2,47 \text{ g/kWh}$$

$$\overline{HC} = 12,462 / 62,72 = 0,199 \text{ g/kWh}$$

3.2. **Išmetamieji kietųjų dalelių teršalai (dyzeliniai varikliai)**

Tarkime, kad PDP-CVS sistemai, kai yra taikomas dvigubas praskiedimas, gauti šie rezultatai:

M_{TOTW} (kg)	4 237,2
$M_{f, p}$ (mg)	3,030
$M_{f, b}$ (mg)	0,044
M_{TOT} (kg)	2,159
M_{SEC} (kg)	0,909
M_d (mg)	0,341
M_{DIL} (kg)	1,245
DF	18,69
W_{act} (kWh)	62,72

Išmetamųjų teršalų masės srauto apskaičiavimas (III priedo 2 priedėlio 5.1 punktas):

$$M_f = 3,030 + 0,044 = 3,074 \text{ mg}$$

$$M_{SAM} = 2,159 - 0,909 = 1,250 \text{ kg}$$

$$PT_{mass} = \frac{3,074}{1,250} \times 4 \times \frac{237,2}{1000} = 10,42 \text{ g}$$

Išmetamųjų teršalų masės, kai taikoma fono koncentracijos pataisa, apskaičiavimas (III priedo 2 priedėlio 5.1 punktas):

$$PT_{mass} = \left[\frac{3,074}{1,250} - \left(\frac{0,341}{1,245} \times \left(1 - \frac{1}{18,69} \right) \right) \right] \times 4 \times \frac{237,2}{1000} = 9,32 \text{ g}$$

Išmetamųjų teršalų savitojo kiekio apskaičiavimas (III priedo 2 priedėlio 5.2 punktas):

$$\overline{PT} = 10,42/62,72 = 0,166 \text{ g/kWh}$$

$$\overline{PT} = 9,32/62,72 = 0,149 \text{ g/kWh}$$

jei padaryta fono pataisa.

3.3. **Išmetamieji dujiniai teršalai (NG vartojantis variklis)**

Tarkime, kad PDP-CVS sistemai, kai taikomas dvigubas praskiedimas, gauti šie rezultatai:

M_{TOTW} (kg)	4 237,2
H_a (g/kg)	12,8
NO_x conce (ppm)	17,2
NO_x concd (ppm)	0,4
CO conce (ppm)	44,3
CO concd (ppm)	1,0
HC conce (ppm)	27,0
HC concd (ppm)	3,02
CH_4 conce (ppm)	18,0
CH_4 concd (ppm)	1,7
CO_2 , conce (%)	0,723
W_{act} (kWh)	62,72

NO_x korekcijos koeficiento apskaičiavimas (III priedo 2 priedėlio 4.2 punktas):

$$K_{H,G} = \frac{1}{1 - 0,0329 \times (12,8 - 10,71)} = 1,074$$

NMHC koncentracijos apskaičiavimas (III priedo 2 priedėlio 4.3.1 punktas):

a) GC metodas

$$\text{NMHC}_{\text{conce}} = 27,0 - 18,0 = 9,0 \text{ ppm}$$

b) NMC metodas

Tarkime, kad efektyvumas pagal metaną yra 0,04 ir efektyvumas pagal etaną — 0,98 (žr. III priedo 5 priedėlio 1.8.4 punktą):

$$\text{NMHC}_{\text{conce}} = \frac{27,0 \times (1 - 0,04) - 18,0}{0,98 - 0,04} = 8,4 \text{ ppm}$$

Koncentrijų su fono koncentracijos pataisa apskaičiavimas (III priedo 2 priedėlio 4.3.1.1 punktas):

Tarkime, kad naudojami G20 etaloniniai degalai (100 % metanas), kurio sudėtis C_1H_4 :

$$F_s = 100 \times \frac{1}{1 + (4/2) + [3,76 \times (1 + (4/4))]} = 9,5$$

$$\text{DF} = \frac{9,5}{0,723} + (27,0 + 44,3) \times 10^{-4} = 13,01$$

NMHC teršalams fono koncentracija yra skirtumas tarp HC_{concd} ir $\text{CH}_4_{\text{concd}}$

$$\text{NO}_{\text{xconc}} = 17,2 - 0,4 \times (1 - (1/13,01)) = 16,8 \text{ ppm}$$

$$\text{CO}_{\text{conc}} = 44,3 - 1,0 \times (1 - (1/13,01)) = 43,4 \text{ ppm}$$

$$\text{NMHC}_{\text{conc}} = 8,4 - 1,32 \times (1 - (1/13,01)) = 7,2 \text{ ppm}$$

$$\text{CH}_{4\text{conc}} = 18,0 - 1,7 \times (1 - (1/13,01)) = 16,4 \text{ ppm}$$

Išmetamųjų teršalų masės srauto apskaičiavimas (III priedo 2 priedėlio 4.3.1 punktas):

$$\text{NO}_{\text{xmass}} = 0,001587 \times 16,8 \times 1,074 \times 4237,2 = 121,330 \text{ g}$$

$$\text{CO}_{\text{mass}} = 0,000966 \times 43,4 \times 4237,2 = 177,642 \text{ g}$$

$$\text{NMHC}_{\text{mass}} = 0,000502 \times 7,2 \times 4237,2 = 15,315 \text{ g}$$

$$\text{CH}_{4\text{mass}} = 0,000554 \times 16,4 \times 4237,2 = 38,498 \text{ g}$$

Išmetamųjų teršalų savitojo kiekio apskaičiavimas (III priedo 2 priedėlio 4.4 punktas):

$$\overline{\text{NO}}_x = 121,330 / 62,72 = 1,93 \text{ g/kWh}$$

$$\overline{\text{CO}} = 177,642 / 62,72 = 2,83 \text{ g/kWh}$$

$$\overline{\text{NMHC}} = 15,315 / 62,72 = 0,244 \text{ g/kWh}$$

$$\overline{\text{CH}}_4 = 38,498 / 62,72 = 0,614 \text{ g/kWh}$$

4. λ -POSLINKIO KOEFICIENTAS (S_λ)

4.1. λ -poslinkio koeficiento (S_λ) ⁽¹⁾ apskaičiavimas

$$S_\lambda = \frac{2}{\left(1 - \frac{\text{inert \%}}{100}\right) \left(n + \frac{m}{4}\right) - \frac{\text{O}_2^{\text{x}}}{100}}$$

kurioje:

S_λ = λ -poslinkio koeficientas,

inert % = inertinių dujų (t. y. N_2 , CO_2 , He ir t. t.) kiekis kure, % tūrio,

O_2^{x} = deguonies pradinis kiekis kure, % tūrio,

⁽¹⁾ Stoichiometric Air/Fuel ratios of automotive fuels — SAE J1829, June 1987. John B. Heywood, Internal combustion engine fundamentals, McGraw-Hill, 1988, Chapter 3.4 „Combustion stoichiometry“ (pp. 68 to 72).

n ir m nurodo degalų angliavandenilius atspindinčios vidutinės C_nH_m formulės indeksus, t. y.:

$$n = \frac{1 \times \left[CH_4 \frac{\%}{100} \right] + 2 \times \left[C_2 \frac{\%}{100} \right] + 3 \times \left[C_3 \frac{\%}{100} \right] + 4 \times \left[C_4 \frac{\%}{100} \right] + 5 \times \left[C_5 \frac{\%}{100} \right] + \dots}{1 - \frac{\text{skiediklis } \%}{100}}$$

$$m = \frac{4 \times \left[CH_4 \frac{\%}{100} \right] + 4 \times \left[C_2H_4 \frac{\%}{100} \right] + 6 \times \left[C_2H_6 \frac{\%}{100} \right] + \dots + 8 \times \left[C_3H_8 \frac{\%}{100} \right] + \dots}{1 - \frac{\text{skiediklis } \%}{100}} \text{ kurioje:}$$

CH_4 = metano kiekis kure, % tūrio,

C_2 = visų C_2 angliavandenilių (pvz., C_2H_6 , C_2H_4 ir t. t.) kiekis degaluose, % tūrio,

C_3 = visų C_3 angliavandenilių (pvz., C_3H_8 , C_3H_6 ir t. t.) kiekis degaluose, % tūrio,

C_4 = visų C_4 angliavandenilių (pvz., C_4H_{10} , C_4H_8 ir t. t.) kiekis degaluose, % tūrio,

C_5 = visų C_5 angliavandenilių (pvz., C_5H_{12} , C_5H_{10} ir t. t.) kiekis degaluose, % tūrio,

Skiediklis = skiedimo dujų (t. y. O_2 , N_2 , CO_2 , He ir t. t.) kiekis degaluose, % tūrio.

4.2. λ -poslinkio koeficiento (S_λ) apskaičiavimo pavyzdžiai:

1 pavyzdys: G_{25} : $CH_4 = 86 \%$, $N_2 = 14 \%$ (tūrio)

$$n = \frac{1 \times \left[CH_4 \frac{\%}{100} \right] + 2 \times \left[C_2 \frac{\%}{100} \right] + \dots}{1 - \frac{\text{skiediklis } \%}{100}} = \frac{1 \times 0,86}{1 - \frac{14}{100}} = \frac{0,86}{0,86} = 1$$

$$m = \frac{4 \times \left[CH_4 \frac{\%}{100} \right] + 4 \times \left[C_2H_4 \frac{\%}{100} \right] + \dots}{1 - \frac{\text{skiediklis } \%}{100}} = \frac{4 \times 0,86}{0,86} = 4$$

$$S_\lambda = \frac{2}{\left(1 - \frac{\text{inert } \%}{100}\right) \left(n + \frac{m}{4}\right) - \frac{O_2 \times}{100}} = \frac{2}{\left(1 - \frac{14}{100}\right) \times \left(1 + \frac{4}{4}\right)} = 1,16$$

2 pavyzdys: G_{xy} : $CH_4 = 87 \%$, $C_2H_6 = 13 \%$ (tūrio)

$$n = \frac{1 \times \left[CH_4 \frac{\%}{100} \right] + 2 \times \left[C_2 \frac{\%}{100} \right] + \dots}{1 - \frac{\text{skiediklis } \%}{100}} = \frac{1 \times 0,87 + 2 \times 0,13}{1 - \frac{0}{100}} = \frac{1,13}{1} = 1,13$$

$$m = \frac{4 \times \left[CH_4 \frac{\%}{100} \right] + 6 \times \left[C_2H_6 \frac{\%}{100} \right] + \dots}{1 - \frac{\text{skiediklis } \%}{100}} = \frac{4 \times 0,87 + 6 \times 0,13}{1} = 4,26$$

$$S_\lambda = \frac{2}{\left(1 - \frac{\text{inert } \%}{100}\right) \left(n + \frac{m}{4}\right) - \frac{O_2 \times}{100}} = \frac{2}{\left(1 - \frac{0}{100}\right) \times \left(1,13 + \frac{4,26}{4}\right)} = 0,911$$

3 pavyzdys: JAV: CH₄ = 89 %, C₂H₆ = 4,5 %, C₃H₈ = 2,3 %, C₆H₁₄ = 0,2 %, O₂ = 0,6 %, N₂ = 4 %

$$n = \frac{1 \times \left[\text{CH}_4 \frac{\%}{100} \right] + 2 \times \left[\text{C}_2 \frac{\%}{100} \right] + \dots}{1 - \frac{\text{skiediklis \%}}{100}} = \frac{1 \times 0,89 + 2 \times 0,045 + 3 \times 0,023 + 4 \times 0,002}{1 - \frac{(0,64+4)}{100}} = 1,11$$

$$m = \frac{4 \times \left[\text{CH}_4 \frac{\%}{100} \right] + 4 \times \left[\text{C}_2\text{H}_4 \frac{\%}{100} \right] + 6 \times \left[\text{C}_2\text{H}_6 \frac{\%}{100} \right] + \dots + 8 \times \left[\text{C}_3\text{H}_8 \frac{\%}{100} \right]}{1 - \frac{\text{skiediklis \%}}{100}}$$

$$= \frac{4 \times 0,89 + 4 \times 0,045 + 8 \times 0,023 + 14 \times 0,002}{1 - \frac{0,6+4}{100}} = 4,24$$

$$S_\lambda = \frac{2}{\left(1 - \frac{\text{inert \%}}{100}\right) \left(n + \frac{m}{4}\right) - \frac{\text{O}_2 \times}{100}} = \frac{2}{\left(1 - \frac{4}{100}\right) \times \left(1,11 + \frac{4,24}{4}\right) - \frac{0,6}{100}} = 0,96$$

