

I

(Aktai, kuriuos skelbti privaloma)

EUROPOS PARLAMENTO IR TARYBOS DIREKTYVA 2005/55/EB

2005 m. rugsėjo 28 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 priverstinio uždegimo variklių, degalams naudojančių gamtines dujas ir suskystintas naftos dujas, išmetamuosius dujinius teršalus, suderinimo

(tekstas svarbus EEE)

EUROPOS PARLAMENTAS IR EUROPOS SĄJUNGOS TARYBA,

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

atsižvelgdami į Komisijos pasiūlymą,

atsižvelgdami į Europos ekonomikos ir socialinių reikalų komiteto nuomonę ⁽¹⁾,

laikydami Sutarties 251 straipsnyje nustatytos tvarkos ⁽²⁾,

kadangi:

(1) 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 priverstinio uždegimo variklių, degalams naudojančių gamtines dujas ir suskystintas naftos dujas, išmetamuosius dujinius teršalus, suderinimo ⁽³⁾ yra viena iš EB tipo patvirtinimo tvarkos, išdėstytos 1970 m. vasario 6 d. Tarybos direktyvoje 70/156/EEB dėl valstybių narių įstatymų, reglamentuojančių motorinių transporto priemonių ir jų priekabų tipo patvirtinimą, suderinimo ⁽⁴⁾, atskirųjų direktyvų. Direktyva 88/77/EEB buvo keletą kartų iš esmės keičiama kaskart nustatant griežtesnes ter-

šalų išmetimo ribas. Kadangi reikia padaryti papildomų pakeitimų, kad būtų aiškiau, direktyvą reikia išdėstyti nauja redakcija.

(2) Tarybos direktyva 91/542/EEB ⁽⁵⁾, iš dalies keičianti Direktyvą 88/77/EEB, 1999 m. gruodžio 13 d. Europos Parlamento ir Tarybos direktyvą 1999/96/EB 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 priverstinio uždegimo variklių, degalams naudojančių gamtines dujas ir suskystintas naftos dujas, išmetamuosius dujinius teršalus, suderinimo ir iš dalies keičianti Tarybos direktyvą 88/77/EEB ⁽⁶⁾ ir komisijos direktyvą 2001/27/EB ⁽⁷⁾, derinančią su technikos pažanga Tarybos direktyvą 88/77/EEB įdiegė nuostatas, kurios, nors yra savarankiškos, glaudžiai susijusios su Direktyva 88/77/EEB įdiegta schema. Tos savarankiškos nuostatos turėtų būti visiškai integruotos į Direktyvos 88/77/EEB naują redakciją aiškumo ir teisinio apibrėžtumo sumetimais.

(3) Būtina, 5ad visos valstybės narės patvirtintų tuos pačius reikalavimus, kad visų pirma būtų galima įgyvendinti Direktyvoje 70/156/EEB numatytą EB tipo patvirtinimo sistemą visų tipų transporto priemonėms.

(4) Komisijos programa, skirta oro kokybei, kelių transporto išmetamiesiems teršalams, degalų rūšims ir išmetamų medžiagų kiekio mažinimo technologijoms (toliau – pirmoji *Auto-oil* programa), parodė, kad būtina toliau mažinti sunkiųjų transporto priemonių išmetamų teršalų kiekį, kad būtų pasiekti numatyti oro kokybės standartai;

⁽¹⁾ OL C 108, 2004 4 30, p. 32.

⁽²⁾ 2004 m. kovo 9 d. Europos Parlamento nuomonė (OL C 102 E, 2004 4 28, p. 272) ir 2005 m. rugsėjo 19 d. Tarybos sprendimas.

⁽³⁾ OL L 36, 1988 2 9, p. 33. Direktyva su paskutiniais pakeitimais, padarytais 2003 m. Stojimo aktu.

⁽⁴⁾ OL L 42, 1970 2 23, p. 1. Direktyva su paskutiniais pakeitimais, padarytais Komisijos direktyva 2005/49/EB (OL L 194, 2005 7 26, p. 12).

⁽⁵⁾ OL L 295, 1991 10 25, p. 1.

⁽⁶⁾ OL L 44, 2000 2 16, p. 1.

⁽⁷⁾ OL L 107, 2001 4 18, p. 10.

- (5) Nuo 2000 m. taikomas išmetamųjų teršalų kiekio ribų mažinimas, atitinkantis anglies monoksido, bendro angliavandenilių kiekio, azoto oksidų ir kietųjų dalelių kiekio išmetamuosiuose teršaluose sumažinimą 30 %, pirmojoje *Auto-oil* programoje buvo nurodytas kaip pagrindinė priemonė, leidžianti pasiekti tinkamą oro kokybę per vidutinį laikotarpį. Išmetamųjų dūmų neskaidrumo sumažinimas 30 % palyginti su išmatuotu dabartinių tipų varikliams turėtų prisidėti prie kietųjų dalelių kiekio sumažinimo. Nuo 2005 m. taikomas papildomas anglies monoksido, bendro angliavandenilių ir azoto oksidų kiekio sumažinimas 30 % bei kietųjų dalelių kiekio išmetamuosiuose teršaluose sumažinimas 80 % turėtų labai prisidėti prie oro kokybės gerinimo per vidutinį ar ilgesnį laikotarpį. Dar viena azoto oksidų kiekio riba, taikytina 2008 m., dar 43 % sumažins šio teršalo išmetamo kiekio ribą.
- (6) Išmetamiesiems dujiniams ir kietųjų dalelių teršalams bei dūmų neskaidrumui nustatyti yra taikomi naujo tipo patvirtinimo bandymai, leidžiantys daryti būdingesnę dyzelinių variklių išmetamųjų teršalų vertinimą bandymų sąlygomis, artimesnėmis toms, kurios pasitaiko eksploatuojant transporto priemones. Nuo 2000 m. įprastiniai uždegimo suspaudimu varikliai ir tie uždegimo suspaudimu varikliai, kuriuose įmontuota tam tikrų tipų išmetamųjų teršalų kontrolės įranga yra bandomi nusistovėjusio režimo bandymo ciklu ir nauju atsako į apkrovą bandymu dūmų neskaidrumui nustatyti. Be to, uždegimo suspaudimu varikliai su pažangiomis išmetamųjų teršalų kontrolės sistemomis bandomi nauju pereinamuoju bandymo ciklu. Nuo 2005 m. visi uždegimo suspaudimu varikliai turėtų būti bandomi visais šiais bandymų ciklais. Dujomis varomi varikliai bandomi tik nauju pereinamuoju bandymo ciklu.
- (7) Visuose atsitiktinai parinktuose apkrovos režimuose apibrėžtame eksploatavimo intervale ribinės vertės negali būti viršijamos daugiau nei tam tikru procentu.
- (8) Nustatant naujus standartus ir bandymo tvarką būtina atsižvelgti į būsimo eismo intensyvumo augimo Bendrijoje poveikį oro kokybei. Komisijos šios srities darbai parodė, kad Bendrijos variklių pramonė daug pasiekė tobulindama technologiją, leidžiančią žymiai sumažinti išmetamųjų dujinių bei kietųjų dalelių teršalų kiekį. Tačiau vis tiek būtina skatinti toliau griežtinti išmetamųjų teršalų ribas ir kitus techninius reikalavimus aplinkosaugos ir visuomenės sveikatos labui. Visų pirma bet kokiose būsimoje priemonėse reikėtų atsižvelgti į itin smulkių dalelių savybes.
- (9) Būtina toliau tobulinti variklių degalus, kad naudojamais išmetamųjų teršalų kontrolės sistemos galėtų veikti veiksmingai ir būtų ilgaamžės.
- (10) Nuo 2005 m. turėtų būti įdiegtos naujos nuostatos dėl transporto priemonėse įrengiamų diagnostikos sistemų (OBD), kad būtų galima nedelsiant nustatyti variklio išmetamųjų teršalų kontrolės įrangos sutrikimą ar gedimą. Tai turėtų pagerinti diagnostikos ir remonto galimybes, žymiai pagerinant tolydų naudojamų sunkiųjų transporto priemonių išmetamųjų teršalų kontrolės sistemų veikimą. Kadangi pasaulio mastu sunkiųjų transporto priemonių OBD tik pradėdamos diegti, Bendrijoje jos turėtų būti diegiamos dviem etapais, kad sistemą galima būtų tobulinti taip, jog OBD sistemos neteiktų neteisingų rodmenų. Siekiant padėti valstybėms narėms užtikrinti, kad sunkiųjų transporto priemonių savininkai ir operatoriai laikytųsi savo išpareigojimo remontuoti OBD sistemos nurodytus gedimus, po vairuotojo informavimo apie gedimą nuvažiuotas atstumas ar praėjęs laikas turėtų būti registruojamas.
- (11) Uždegimo suspaudimu varikliai yra natūraliai atsparūs ir įrodyta, kad tinkamai ir veiksmingai techniškai prižiūrint jie gali išlaikyti aukštą išmetamųjų teršalų kontrolės sistemų veikimo lygį, kai sunkiosios transporto priemonės nuvažiuoja labai didelius atstumus, vykdydamos komercinės operacijas. Tačiau būsiami išmetamųjų teršalų standartai privers įdiegti išmetamųjų teršalų kontrolės sistemas po variklio pagal veikimo seką esančiuose komponentuose, pvz., NO_x sistemas, dyzelino dalelių filtrus, sistemas, kurios yra pirmųjų dviejų derinys, ir galbūt kitas sistemas, kurios dar bus nustatytos. Todėl būtina nustatyti naudingą eksploatacijos trukmės reikalavimą, kuriuo būtų grindžiama tvarka, skirta užtikrinti variklio išmetamųjų teršalų kontrolės sistemos atitiktį per visą vertinimo laikotarpį. Nustatant tokį reikalavimą reikėtų tinkamai atsižvelgti į didelius atstumus, kuriuos nuvažiuoja sunkiosios transporto priemonės, į poreikį įdiegti reikiamą ir sava laikę techninę priežiūrą ir į galimybę N₁ kategorijos transporto priemonių tipą tvirtinti pagal šią direktyvą arba 1970 m. kovo 20 d. Tarybos direktyvą 70/220/EEB dėl valstybių narių įstatymų, reglamentuojančių priemones, kurių būtina imtis oro apsaugai nuo motorinių transporto priemonių išmetamųjų teršalų, suderinimo ⁽¹⁾.
- (12) Valstybėms narėms turėtų būti leista, taikant mokesčių lengvatas, skatinti teikti į rinką transporto priemones, atitinkančias Bendrijoje nustatytus reikalavimus, kai tokios lengvatos atitinka Sutarties nuostatas ir tenkina tam tikras sąlygas, kuriomis būtų išvengta vidaus rinkos iškreipimų. Ši direktyva neturi poveikio valstybių narių teisei atsižvelgti į išmetamuosius teršalus ir kitas medžiagas apskaičiuojant kelių mokesčius transporto priemonėms.

⁽¹⁾ OL L 76, 1970 4 6, p. 1. Direktyva su paskutiniais pakeitimais, padarytais Komisijos direktyva 2003/76/EB (OL L 206, 2003 8 15, p. 29).

(13) Kadangi kai kurios iš tokių lengvatų pagal Sutarties 87 straipsnio 1 dalį yra valstybės pagalba, apie jas pagal Sutarties 88 straipsnio 3 dalį reikėtų pranešti Komisijai, kad jos būtų įvertintos pagal atitinkamus suderinamumo kriterijus. Pranešimas apie tokias priemones pagal šią direktyvą neturėtų panaikinti įpareigojimo pranešti pagal Sutarties 88 straipsnio 3 dalį.

(14) Siekiant supaprastinti ir pagreitinti procedūrą, Komisijai turėtų būti patikėta užduotis patvirtinti priemones, įgyvendinančias pagrindines šios direktyvos nuostatas, ir šios direktyvos priedų derinimo su mokslo ir technikos pažanga priemones.

(15) Šiai direktyvai įgyvendinti ir jai derinti su mokslo ir technikos pažanga būtinos priemonės turėtų būti patvirtintos pagal 1999 m. birželio 28 d. Tarybos sprendimą 1999/468/EB, nustatantį Komisijos naudojimosi jai suteiktais įgyvendinimo įgaliojimais tvarką⁽¹⁾.

(16) Komisija turėtų nuolat persvarstyti poreikį įvesti iki šiol nereglamentuotų išmetamųjų teršalų, kurie susidaro plačiau naudojant naujus alternatyvius degalus ir naujas išmetamųjų teršalų kontrolės sistemas, kiekio ribas.

(17) Komisija kuo skubiau turėtų pateikti jos nuomone tinkamus pasiūlymus dėl NO_x ir kietųjų dalelių išmetimo ribinių verčių tolesnio etapo.

(18) Kadangi šios direktyvos tikslų, o būtent – įgyvendinti vidaus rinką įdiegiant bendrus techninius reikalavimus dėl visų tipų transporto priemonių išmetamųjų dujinių bei kietųjų dalelių teršalų, valstybės narės negali deramai pasiekti ir dėl veiksmų masto tų tikslų būtų geriau siekti Bendrijos lygiu, laikydamosi Sutarties 5 straipsnyje nustatyto subsidiarumo principo Bendrija gali patvirtinti priemones. Pagal tame straipsnyje nustatytą proporcingumo principą šia direktyva neviršijama to, kas būtina nurodytam tikslui pasiekti.

(19) Įpareigojimas perkelti šią direktyvą į nacionalinę teisę turėtų apsiriboti tomis nuostatomis, kurios žymiai pasikeitę palyginti su ankstesnėmis direktyvomis. Įpareigojimas perkelti nepasikeitusias nuostatas kyla iš ankstesnių direktyvų.

(20) Ši direktyva neturi įtakos valstybių narių įsipareigojimams dėl IX priedo B dalyje nurodytų direktyvų perkėlimo į nacionalinę teisę ir jų vykdymo laiko terminų.

PRIĖMĖ ŠIĄ DIREKTYVĄ:

1 straipsnis

Sąvokų apibrėžimai

Šioje direktyvoje vartojamos šios sąvokos:

- „transporto priemonė“ – bet kokia transporto priemonė, kaip apibrėžta Direktyvos 70/156/EEB 2 straipsnyje, varoma uždegimo suspaudimu ar dujiniu varikliu, išskyrus M₁ kategorijos transporto priemones, kurių didžiausia techniškai leistina pakrauto automobilio masė yra mažesnė kaip 3,5 t ar lygi jai;
- „uždegimo suspaudimu ar dujinis variklis“ – transporto priemonę varančioji jėgainė, kuriai gali būti suteiktas atskiro techninio vieneto tipo patvirtinimas, apibrėžtas Direktyvos 70/156/EEB 2 straipsnyje;
- „nekenksmingumo aplinkai požiūriu patobulinta transporto priemonė (EEV)“ – transporto priemonė, varoma varikliu, atitinkančiu leistinas išmetamųjų teršalų kiekio ribines vertes, nurodytas I priedo 6.2.1 punkto lentelių C eilutėje.

2 straipsnis

Valstybių narių įsipareigojimai

1. Uždegimo suspaudimu ar dujinių variklių tipams ir transporto priemonių, varomų uždegimo suspaudimu ar dujiniais varikliais, tipams, kurie neatitinka I–VIII prieduose nustatytų reikalavimų ir ypač, jei variklių išmetamųjų dujinių bei kietųjų dalelių teršalų kiekis ir dūmų neskaidrumas neatitinka I priedo 6.2.1 punkto lentelių A eilutėje nurodytų ribinių verčių, valstybės narės:

- atsisako suteikti EB tipo patvirtinimą pagal Direktyvos 70/156/EEB 4 straipsnio 1 dalį;
- atsisako suteikti nacionalinį tipo patvirtinimą.

2. Išskyrus transporto priemones ir variklius, skirtus eksportui į trečiąsias šalis, bei išskyrus eksploatuojamose transporto priemonėse pakeitimui skirtus variklius, jei jie neatitinka I–VIII prieduose nustatytų reikalavimų ir ypač, jei variklių išmetamųjų dujinių bei kietųjų dalelių teršalų kiekis ir dūmų neskaidrumas neatitinka I priedo 6.2.1 punkto lentelių A eilutėje nurodytų ribinių verčių, valstybės narės:

- Direktyvos 70/156/EEB 7 straipsnio 1 dalies tikslais laiko nebegaliojančiais atitikties sertifikatus, kurie pagal tą direktyvą suteikiami naujoms transporto priemonėms ar naujiems varikliams;

⁽¹⁾ OL L 184, 1999 7 17, p. 23.

b) uždraudžia registruoti, parduoti, pradėti eksploatuoti ar naudoti naujas transporto priemones, varomas uždegimo suspaudimu ar dujiniais varikliais, ir parduoti ar naudoti naujus uždegimo suspaudimu ar dujinius variklius.

3. Neatsižvelgdamos į šio straipsnio 1 ir 2 dalis, dujinių variklių tipams ir transporto priemonių, varomų dujiniais varikliais, tipams, kurie neatitinka I–VIII prieduose nustatytų reikalavimų, nuo 2003 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:

a) Direktyvos 70/156/EEB 7 straipsnio 1 dalies tikslais laiko nebegaliojančiais atitikties sertifikatus, kurie pagal tą direktyvą suteikiami naujoms transporto priemonėms ar naujiems varikliams;

b) uždraudžia registruoti, parduoti, pradėti eksploatuoti ar naudoti naujas transporto priemones ir parduoti ar naudoti naujus variklius.

4. Jei laikomasi I–VIII prieduose ir 3 bei 4 straipsniuose nustatytų reikalavimų, ypač jei variklių išmetamųjų dujinių bei kietųjų dalelių teršalų kiekis ir dūmų neskaidrumas atitinka I priedo 6.2.1 punkto lentelių B1 ar B2 eilutėje nurodytas vertes arba C eilutėje nurodytas leistinas ribines vertes, jokia valstybė narė dėl su variklio išmetamaisiais dujiniais bei kietųjų dalelių teršalais ir su dūmų neskaidrumu susijusių priežasčių negali:

a) atsisakyti suteikti transporto priemonės EB tipo patvirtinimą pagal Direktyvos 70/156/EEB 4 straipsnio 1 dalį, ar suteikti nacionalinį tipo patvirtinimą transporto priemonės, varomos uždegimo suspaudimu ar dujiniu varikliu, tipui;

b) uždrausti registruoti, parduoti, pradėti eksploatuoti ar naudoti naujas transporto priemones, varomas uždegimo suspaudimu ar dujiniu varikliu;

c) atsisakyti suteikti EB tipo patvirtinimą uždegimo suspaudimo ar dujinio variklio tipui;

d) uždrausti parduoti ar naudoti naujus uždegimo suspaudimo ar dujinius variklius.

5. Nuo 2005 m. spalio 1 d. uždegimo suspaudimo ar dujinių variklių tipams ir transporto priemonių, varomų uždegimo suspaudimu ar dujiniais varikliais, tipams, kurie neatitinka I–VIII prieduose ir 3 bei 4 straipsniuose nustatytų reikalavimų ir ypač, jei variklių išmetamųjų dujinių bei kietųjų dalelių teršalų kiekis ir dūmų neskaidrumas neatitinka I priedo 6.2.1 punkto lentelių B1 eilutėje nurodytų ribinių verčių, valstybės narės:

a) atsisako suteikti EB tipo patvirtinimą pagal Direktyvos 70/156/EEB 4 straipsnio 1 dalį; ir

b) atsisako suteikti nacionalinį tipo patvirtinimą.

6. Nuo 2006 m. spalio 1 d. ir išskyrus transporto priemones ir variklius, skirtus eksportui į trečiąsias šalis, bei išskyrus eksploatuojamose transporto priemonėse pakeitimui skirtus variklius, jei jie neatitinka I–VIII prieduose ir 3 bei 4 straipsniuose nustatytų reikalavimų ir ypač, jei variklių išmetamųjų dujinių bei kietųjų dalelių teršalų kiekis ir dūmų neskaidrumas neatitinka I priedo 6.2.1 punkto lentelių B1 eilutėje nurodytų ribinių verčių, valstybės narės:

a) Direktyvos 70/156/EEB 7 straipsnio 1 dalies tikslais laiko nebegaliojančiais atitikties sertifikatus, kurie pagal tą direktyvą suteikiami naujoms transporto priemonėms ar naujiems varikliams;

b) uždraudžia registruoti, parduoti, pradėti eksploatuoti ar naudoti naujas transporto priemones, varomas uždegimo suspaudimu ar dujiniais varikliais, ir parduoti ar naudoti naujus uždegimo suspaudimu ar dujinius variklius.

7. Nuo 2008 m. spalio 1 d. uždegimo suspaudimo ar dujinių variklių tipams ir transporto priemonių, varomų uždegimo suspaudimu ar dujiniais varikliais, tipams, kurie neatitinka I–VIII prieduose ir 3 bei 4 straipsniuose nustatytų reikalavimų ir ypač, jei variklių išmetamųjų dujinių bei kietųjų dalelių teršalų kiekis ir dūmų neskaidrumas neatitinka I priedo 6.2.1 punkto lentelių B2 eilutėje nurodytų ribinių verčių, valstybės narės:

a) atsisako suteikti EB tipo patvirtinimą pagal Direktyvos 70/156/EEB 4 straipsnio 1 dalį;

b) atsisako suteikti nacionalinį tipo patvirtinimą.

8. Nuo 2009 m. spalio 1 d. ir išskyrus transporto priemones ir variklius, skirtus eksportui į trečiąsias šalis, bei išskyrus eksploatuojamose transporto priemonėse pakeitimui skirtus variklius, jei jie neatitinka I–VIII prieduose ir 3 bei 4 straipsniuose nustatytų reikalavimų ir ypač, jei variklių išmetamųjų dujinių bei kietųjų dalelių teršalų kiekis ir dūmų neskaidrumas neatitinka I priedo 6.2.1 punkto lentelių B2 eilutėje nurodytų ribinių verčių, valstybės narės:

a) Direktyvos 70/156/EEB 7 straipsnio 1 dalies tikslais laiko nebegaliojančiais atitikties sertifikatus, kurie pagal tą direktyvą suteikiami naujoms transporto priemonėms ar naujiems varikliams;

b) uždraudžia registruoti, parduoti, pradėti eksploatuoti ar naudoti naujas transporto priemones, varomas uždegimo suspaudimu ar dujiniais varikliais, ir parduoti ar naudoti naujus uždegimo suspaudimu ar dujinius variklius.

9. Pagal 4 dalį variklis, kuris atitinka I–VIII prieduose nustatytus reikalavimus ir visų pirma atitinka I priedo 6.2.1 punkto lentelių C eilutėje nurodytas ribines vertes, laikomas atitinkančiu 1–3 dalių reikalavimus.

Pagal 4 dalį variklis, kuris atitinka I–VIII prieduose ir 3 bei 4 straipsniuose nustatytus reikalavimus ir visų pirma atitinka I priedo 6.2.1 punkto lentelių C eilutėje nurodytas ribines vertes, laikomas atitinkančiu 1–3 dalių ir 5–8 dalių reikalavimus.

10. Uždegimo suspaudimu arba dujiniais varikliams, kurie pagal tipo patvirtinimo sistemą turi atitikti I priedo 6.2.1 skyriuje nustatytas ribines vertes, taikomos šios nuostatos:

visuose atsitiktinai parinktuose apkrovos režimuose konkrečioje kontrolinėje srityje ir išskyrus nurodytus variklio darbo režimus, kuriems tokia nuostata netaikoma, per tokį trumpą kaip 30 sekundžių laiko intervalą paimti išmetamųjų teršalų ėminiai neturi viršyti daugiau kaip 100 % I priedo 6.2.1. skyriaus lentelių B2 ir C eilutėse nurodytų ribinių verčių. Kontrolinė sritis, kuriai taikomas neviršytinas procentas, neįtraukti variklio darbo režimai ir kitos atitinkamos sąlygos apibrėžiami 7 straipsnio 1 dalyje nurodyta tvarka.

3 straipsnis

Išmetamųjų teršalų kontrolės sistemų ilgaamžiškumas

1. Nuo 2005 m. spalio 1 d. tvirtinant naujus tipus, o nuo 2006 m. spalio 1 d. – tvirtinant visus tipus gamintojas turės įrodyti, kad uždegimo suspaudimu arba dujinis variklis, kurio tipas patvirtintas atsižvelgiant į I priedo 6.2.1 punkto lentelių B1, B2 arba C eilutėje nurodytas ribines vertes, neviršys tų ribinių verčių tokios trukmės naudojimo laiką:

a) varikliai, skirti montuoti į N_1 ir M_2 kategorijos transporto priemones: 100 000 km arba penkerius metus, atsižvelgiant į tai, kas būna pirmiau;

b) varikliai, skirti montuoti į N_2 , N_3 kategorijos transporto priemones, kurių didžiausia techniškai leistina masė ne didesnė kaip 16 tonų ir M_3 kategorijos I klasės, II klasės ir A klasės bei B klasės transporto priemones, kurių didžiausia techniškai leistina masė ne didesnė kaip 7,5 tonos: 200 000 km arba šešerius metus, atsižvelgiant į tai, kas būna pirmiau;

c) varikliai, skirti montuoti į N_3 kategorijos transporto priemones, kurių didžiausia techniškai leistina masė didesnė kaip 16 tonų ir M_3 kategorijos III klasės ir B klasės transporto priemones, kurių didžiausia techniškai leistina masė didesnė kaip 7,5 tonos: 500 000 km arba septynerius metus, atsižvelgiant į tai, kas būna pirmiau.

Nuo 2005 m. spalio 1 d. naujiems tipams ir nuo 2006 m. spalio 1 d. visiems tipams išduodant transporto priemonės tipo patvirtinimą taip pat bus reikalingas patvirtinimas, kad tinkamai veikia išmetamųjų teršalų kontrolės prietaisai per įprastą transporto priemonės eksploatavimo laiką įprastomis naudojimo sąlygomis (tinkamai prižiūrimų ir naudojamų jau eksploatuojamų transporto priemonių atitiktis).

2. 1 dalies įgyvendinimo priemonės patvirtinamos ne vėliau kaip iki 2005 m. gruodžio 28 d.

4 straipsnis

Transporto priemonėse įrengiamos diagnostikos sistemos

1. Nuo 2005 m. spalio 1 d. tvirtinant naujus transporto priemonių tipus, o nuo 2006 m. spalio 1 d. – tvirtinant visus tipus uždegimo suspaudimu variklyje, kurio tipas patvirtintas atsižvelgiant į I priedo 6.2.1 punkto lentelių B1 arba C eilutėje nurodytas išmetamųjų teršalų ribines vertes, arba tokiu varikliu varoma transporto priemonėje turės būti įmontuota transporto priemonėse įrengiama diagnostikos (OBD) sistema, kuri informuoja vairuotoją apie sutrikimą, jei viršijamos 3 dalyje esančios lentelės B1 arba C eilutėje nurodytos ribinės vertės.

Jei naudojamos išmetamųjų dujų papildomo apdorojimo sistemos, OBD sistema gali stebėti bet kurių iš toliau nurodytų komponentų esminius funkcinis sutrikimus:

a) katalizatoriaus, kuris įrengtas kaip atskiras vienetas, esantis arba nesantis deNO_x sistemos ar dyzelino dalelių filtro dalimi;

b) deNO_x sistemos, jei ji įrengta;

c) dyzelino dalelių filtro, jei įmontuotas;

d) kombinuotosios deNO_x ir dyzelino dalelių filtro sistemos.

2. Nuo 2008 m. spalio 1 d. tvirtinant naujus transporto priemonių tipus, o nuo 2009 m. spalio 1 d. – tvirtinant visus tipus uždegimo suspaudimu variklyje, kurio tipas patvirtintas atsižvelgiant į I priedo 6.2.1 punkto lentelių B2 arba C eilutėje nurodytas išmetamųjų teršalų ribines vertes, arba tokiu varikliu varoma transporto priemonėje turės būti įmontuotas transporto priemonėse įrengiama diagnostikos (OBD) sistema, kuri informuoja vairuotoją apie sutrikimą, jei viršijamos 3 dalyje esančios lentelės B2 arba C eilutėje nurodytos ribinės vertės.

OBD sistemoje taip pat turi būti sąsaja tarp variklio elektroninio valdymo įrenginio (EECU) ir bet kokio kito variklio ar transporto priemonės elektros ar elektroninės sistemos, kuri teikia EECU įvesties signalą arba priima jo išvesties signalą ir kuri turi įtakos tinkamam išmetamųjų teršalų kontrolės sistemos veikimui, pvz., sąsaja tarp EECU ir transmisijos elektroninio valdymo įrenginio.

3. OBD ribinės vertės yra tokios:

| Eilutė | Uždegimo suspaudimu varikliai | |
|--------------|--|-------------------------|
| | Azoto oksidų masė (NO _x) g/kWh | Dalelių masė (PT) g/kWh |
| B1 (2005 m.) | 7,0 | 0,1 |
| B2 (2008 m.) | 7,0 | 0,1 |
| C (EEV) | 7,0 | 0,1 |

4. Visapusiška ir vienoda prieiga prie informacijos apie OBD turi būti suteikiama bandymų, diagnostavimo, techninės priežiūros ir remonto tikslais laikantis atitinkamų Direktyvos 70/220/EEB nuostatų bei nuostatų dėl keičiamųjų dalių užtikrinant suderinamumą su OBD sistemomis.

5. 1–3 dalių įgyvendinimo priemonės patvirtinamos ne vėliau kaip iki 2005 m. gruodžio 28 d.

5 straipsnis

Išmetamųjų teršalų kontrolės sistemos, naudojančios sudegančiuosius reagentus

Apibrėždama 4 straipsnio įgyvendinimo priemones, kaip numatyta 7 straipsnio 1 dalyje, Komisija prireikus įtraukia technines priemones siekiant sumažinti iki minimumo riziką, kad išmetamųjų teršalų kontrolės sistemos, naudojančios sudegančiuosius reagentus, bus netinkamai eksploatuojamos. Be to, prireikus įtraukiamos priemonės siekiant užtikrinti, kad būtų sumažinamas iki minimumo amoniako išmetimas naudojant sudegančiuosius reagentus.

6 straipsnis

Mokesčių lengvatos

1. Valstybės narės gali numatyti mokesčių lengvatas tik transporto priemonėms, kurios atitinka šią direktyvą. Tokios lengvatos turi atitikti Sutarties nuostatas ir šio straipsnio 2 arba 3 dalį.

2. Lengvatos turi būti taikomos visoms valstybės narės rinkoje parduoti siūlomoms naujoms transporto priemonėms, kurios anksčiau laiko atitinka I priedo 6.2.1 punkto lentelių B1 arba B2 eilutėse nurodytas ribines vertes.

Jos turi būti nebetaikomos nuo privalomo B1 eilutėje nurodytų išmetamųjų teršalų ribinių verčių taikymo datos, kuri nurodyta 2 straipsnio 6 dalyje, arba nuo privalomo B2 eilutėje nurodytų išmetamųjų teršalų ribinių verčių taikymo datos, kuri nurodyta 2 straipsnio 8 dalyje.

3. Lengvatos turi būti taikomos visoms valstybės narės rinkoje parduoti siūlomoms naujoms transporto priemonėms, kurios anksčiau laiko atitinka I priedo 6.2.1 punkto lentelių C eilutėje nurodytas ribines vertes.

4. Be šio straipsnio 1 dalyje nustatytų sąlygų, kiekvieno tipo transporto priemonei lengvatos neturi būti didesnės kaip papildomos išlaidos techniniams sprendimams, įdiegiamiems siekiant atitikti I priedo 6.2.1 punkto lentelių B1 arba B2 eilutėse nustatytų ribinių verčių arba I priedo 6.2.1 punkto lentelių C eilutėje nustatytų leistinųjų ribinių verčių reikalavimus, ir jų įrengimo transporto priemonėje išlaidos.

5. Valstybės narės prieš pakankamą laiką praneša Komisijai apie planus įdiegti ar pakeisti šiame straipsnyje nurodytas mokesčių lengvatas, kad ji galėtų pateikti savo pastabas.

7 straipsnis

Įgyvendinimo priemonės ir pakeitimai

1. 3 ir 4 straipsnio įgyvendinimo priemones Komisija patvirtina padedama Direktyvos 70/156/EEB 13 straipsnio 1 dalimi įsteigto komiteto laikydamasi tos direktyvos 13 straipsnio 3 dalyje nurodytos tvarkos.

2. Šios direktyvos pakeitimus, būtinus suderinti ją su technikos pažanga, Komisija patvirtina padedama Direktyvos 70/156/EEB 13 straipsnio 1 dalimi įsteigto komiteto laikydamasi tos direktyvos 13 straipsnio 3 dalyje nurodytos tvarkos.

8 straipsnis

Persvarstymas ir ataskaitos

1. Komisija persvarsto poreikį įvesti naujus išmetamųjų teršalų kiekio apribojimus, taikytinus sunkiosioms transporto priemonėms ir varikliams, dėl kol kas nereglamentuojamų teršalų. Persvarstymas grindžiamas naujų alternatyvių degalų pasiūlos plitimu rinkoje ir naujų naudojant priedus veikiančių išmetamųjų teršalų kontrolės sistemų įdiegimu, siekiant laikytis šioje direktyvoje nustatytų būsimų standartų. Kai reikia, Komisija pateikia Europos Parlamentui ir Tarybai pasiūlymą.

2. Komisija Europos Parlamentui ir Tarybai turėtų teikti pasiūlymus dėl teisės aktų dėl sunkiųjų transporto priemonių tolesnių NO_x bei išmetamų kietųjų dalelių ribų.

Prireikus ji atlieka tyrimą, ar būtina nustatyti papildomą kietųjų dalelių kiekio ir dydžio ribą ir, jei reikia, įtraukia tai į pasiūlymus.

3. Komisija pateikia Europos Parlamentui ir Tarybai ataskaitą apie pažangą derybose dėl viso pasaulio mastu suderinto bandymų ciklo (WHDC).

4. Komisija pateikia Europos Parlamentui ir Tarybai ataskaitą apie reikalavimus transporto priemonėse įrengiamai matavimo (OBM) sistemai. Remdamasi ta ataskaita, Komisija, jei reikia, pateikia pasiūlymą priimti priemones, kuriomis būtų įtrauktos techninės specifikacijos ir atitinkami priedai, leidžiantys numatyti tokį OBM sistemų tipo patvirtinimą, kuris garantuotų bent lygiavertį OBD sistemų kontrolės lygį ir suderinamumą su jomis.

9 straipsnis

Perkėlimas į nacionalinę teisę

1. Valstybės narės priima ir paskelbia ne vėliau kaip iki 2006 m. lapkričio 9 d. įstatymus ir kitus teisės aktus, kurie, įgyvendina šią direktyvą. Jei 7 straipsnyje minimų įgyvendinimo priemonių priėmimas atidedamas ilgiau nei 2005 m. gruodžio 28 d., valstybės narės įgyvendina šį įsipareigojimą iki direktyvoje, kurioje nustatomos šios įgyvendinimo priemonės, nurodytos perkėlimo į nacionalinę teisę dienos. Jos nedelsdamos perduoda Komisijai tokių nuostatų tekstą su tų nuostatų ir šios direktyvos koreliacijos lentele.

Jos taiko tas nuostatas nuo 2006 m. lapkričio 9 d. arba, jeigu 7 straipsnyje minimų įgyvendinimo priemonių priėmimas atidedamas ilgiau nei 2005 m. gruodžio 28 d., nuo direktyvoje, kurioje nustatomos šios įgyvendinimo priemonės, nurodytos perkėlimo į nacionalinę teisę dienos.

Valstybės narės, tvirtindamos tas nuostatas, daro jose nuorodą į šią direktyvą arba tokia nuoroda daroma jas oficialiai skelbiant. Jose taip pat pateikiamas pareiškimas, kad nuorodos esamuose

įstatymuose ir teisės aktuose į šia direktyva panaikintas direktyvas laikomos nuorodomis į šią direktyvą. Valstybės narės nustato, kaip tokia nuoroda turi būti daroma ir kaip tas pareiškimas turi būti formuluojamas.

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

10 straipsnis

Panaikinimas

IX priedo A dalyje išvardytos direktyvos panaikinamos nuo 2006 m. lapkričio 9 d., nepanaikinant valstybių narių įsipareigojimų dėl IX priedo B dalyje nurodytų direktyvų perkėlimo į nacionalinę teisę ir jų taikymo laiko terminų.

Nuorodos, daromos į panaikintas direktyvas, laikomos nuorodomis į šią direktyvą ir traktuojamos pagal koreliacinę lentelę, pateikiamą X priede.

11 straipsnis

Įsigaliojimas

Ši direktyva įsigalioja dvidešimtą dieną po jos paskelbimo *Europos Sąjungos oficialiajame leidinyje*.

12 straipsnis

Adresatai

Ši direktyva skirta valstybėms narėms.

Priimta Strasbūre, 2005 m. rugsėjo 28 d.

Europos Parlamento vardu

Pirmininkas

J. BORRELL FONTELLES

Tarybos vardu

Pirmininkas

D. ALEXANDER

I PRIEDAS

TAIKYMO SRITIS, APIBRĖŽIMAI 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 dujiniais ir kietųjų dalelių teršalams, visų motorinių transporto priemonių, kuriuose įrengti priverstinio uždegimo varikliai, degalams naudojantys gamtines dujas ar suskystintas naftos dujas (LPG), dujiniais teršalams, ir uždegimo suspaudimu bei priverstinio uždegimo varikliams, kaip nurodyta 1 straipsnyje, išskyrus N₁, N₂ ir M₂ kategorijų transporto priemonės, kurioms tipo patvirtinimas buvo suteiktas pagal 1970 m. kovo 20 d. Tarybos direktyvą 70/220/EEB dėl valstybių narių įstatymų, reglamentuojančių priemonės, kurių būtina imtis oro apsaugai nuo motorinių transporto priemonių išmetamųjų teršalų, suderinimo ⁽¹⁾.

2. SAŲKŲ APIBRĖŽIMAI IR SANTRUMPOS

Šioje direktyvoje:

- 2.1. „bandymų ciklas“ – tai seka bandymo taškų, atitinkančių tam tikrą sukimosi dažnį ir sukamąjį 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 atsižvelgiant į išmetamųjų dujinių ir kietųjų dalelių teršalų kieki;
- 2.3. „dyzelinis variklis“ – tai variklis, dirbantis pagal uždegimo suspaudimu principą;
- 2.4. „dujinis variklis“ – tai variklis, kuris degalams naudoja gamtines dujas (NG) ar suskystintas naftos dujas (LPG);
- 2.5. „variklio tipas“ – tai kategorija variklių, kurie nesiskiria tokiomis pagrindinėmis savybėmis kaip variklio charakteristikos, apibrėžtos šios direktyvos II priede;
- 2.6. „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;
- 2.7. „pirminis variklis“ – tai variklis, kuris iš variklių šeimos yra taip parinktas, kad jo išmetamųjų dujų charakteristikos atstovautų visos variklių šeimos charakteristikoms;
- 2.8. „dujiniai teršalai“ – tai anglies monoksidas, angliavandeniliai (darant prielaidą, kad santykis dyzelinui yra CH_{1,85}, LPG – CH_{2,525} ir NG – CH_{2,93} (NMHC) ir darant prielaidą, kad etanolį degalams naudojančių dyzelinų variklių molekulė yra CH₃O_{0,5}), metanas (darant prielaidą, kad NG atveju santykis lygus CH₄) ir azoto oksidai, kurie išreiškiami azoto dioksido (NO₂) ekvivalentu;
- 2.9. „kietųjų dalelių teršalai“ – tai bet kokia medžiaga, surinkta ant nurodytos filtruojančios medžiagos, prieš filtravimą išmetamuosius teršalus atskiedus švari filtruotu oru, kad temperatūra būtų ne didesnė kaip 325 K (52 °C);
- 2.10. „dūmai“ – tai dyzelinio variklio išmetamajame sraute pakibusios kietosios dalelės, kurios sugeria, atspindi ar laužia šviesą;
- 2.11. „naudingoji galia“ – tai bandymų stende alkūninio veleno ar jo atitiktens gale galios vertė EB kW, išmatuota pagal EB taikomą galios matavimo metodą, nustatytą 1980 m. gruodžio 16 d. Tarybos direktyvoje 80/1269/EEB dėl valstybių narių įstatymų, reglamentuojančių motorinių transporto priemonių variklio galią, suderinimo ⁽²⁾;

⁽¹⁾ OL L 76, 1970 4 6, p. 1. Direktyva su paskutiniais pakeitimais, padarytais Komisijos direktyva 2003/76/EB (OL L 206, 2003 8 15, p. 29).

⁽²⁾ OL L 375, 1980 12 31, p. 46. Direktyva su paskutiniais pakeitimais, padarytais Komisijos direktyva 1999/99/EB (OL L 334, 1999 12 28, p. 32).

- 2.12. „didžiausioji deklaruota galia (P_{max})“ – tai didžiausioji galios vertė EB kW (naudingoji galia), kurią nurodė gamintojas savo paraiškoje patvirtinti tipą;
- 2.13. „apkrovos procentinė dalis“ – tai didžiausiojo sukamojo momento dalis tam tikram sukimosi dažniui;
- 2.14. „ESC bandymas“ – tai pagal šio priedo 6.2 punktą taikomas 13 bandymų ciklas nusistovėjusiu režimu;
- 2.15. „ELR bandymas“ – tai pagal šio priedo 6.2 punktą taikomas bandymų ciklas, kurį sudaro seka apkrovos pakopų, nekeičiant variklio sukimosi dažnio;
- 2.16. „ETC bandymas“ – tai pagal šio priedo 6.2 punktą taikomas bandymų ciklas, kurį sudaro 1 800 sekundės trukmės pereinamųjų režimų;
- 2.17. „variklio darbinis sukimosi dažnis“ – tai eksploatacijos metu dažniausiai taikomas variklio sukimosi dažnio intervalas, kuris yra tarp mažo ir didelio sukimosi dažnių, kaip nustatyta šios direktyvos III priede;
- 2.18. „mažas sukimosi dažnis (n_{lo})“ – tai mažiausias sukimosi dažnis, kuriam esant gaunama 50 % didžiausiosios deklaruotos galios;
- 2.19. „didelis sukimosi dažnis (n_{hi})“ – tai didžiausias variklio sukimosi dažnis, kuriam esant gaunama 70 % didžiausiosios deklaruotos galios;
- 2.20. „variklio A, B ir C sukimosi dažniai“ – tai bandymų dažniai variklio darbinių dažnių intervale, kuriuos reikia taikyti darant ESC ir ELR bandymus, kaip nustatyta šios direktyvos III priedo 1 priedėlyje;
- 2.21. „kontrolinė sritis“ – tai sritis tarp A ir C variklio sukimosi dažnių ir nuo 25 % iki 100 % apkrovos;
- 2.22. „etaloninis sukimosi dažnis (n_{ref})“ – tai 100 % sukimosi dažnio vertė, taikytina denormalizuojant ETC bandymo santykinius sukimosi dažnius, kaip nustatyta šios direktyvos III priedo 2 priedėlyje;
- 2.23. „dūmų matuoklis“ – tai prietaisas, dūmų dalelių neskaidrumui matuoti, taikant šviesos gesimo principą;
- 2.24. „gamtinių dujų sudėties diapazonas“ – tai vienas iš H ar L diapazonų, apibrėžtų Europos standarte EN 437, nustatytame 1993 m. lapkričio mėn.;
- 2.25. „pritaikomumas“ – tai bet koks variklio reguliavimo būdas, leidžiantis palaikyti pastovų oro/degalų santykį;
- 2.26. „perkalibravimas“ – tai tikslus NG variklio reguliavimas norint užtikrinti tas pačias eksploataavimo charakteristikas (galia, degalų sunaudojimą) kitame gamtinių dujų sudėties intervale;
- 2.27. „Wobbe indeksas (apatinis W_i ; ar viršutinis W_u)“ – tai dujų tūrio vieneto atitinkamos kaloringumo vertės ir kvadratinės šaknies iš jų santykinio tankio tomis pačiomis standartinėmis sąlygomis santykis:

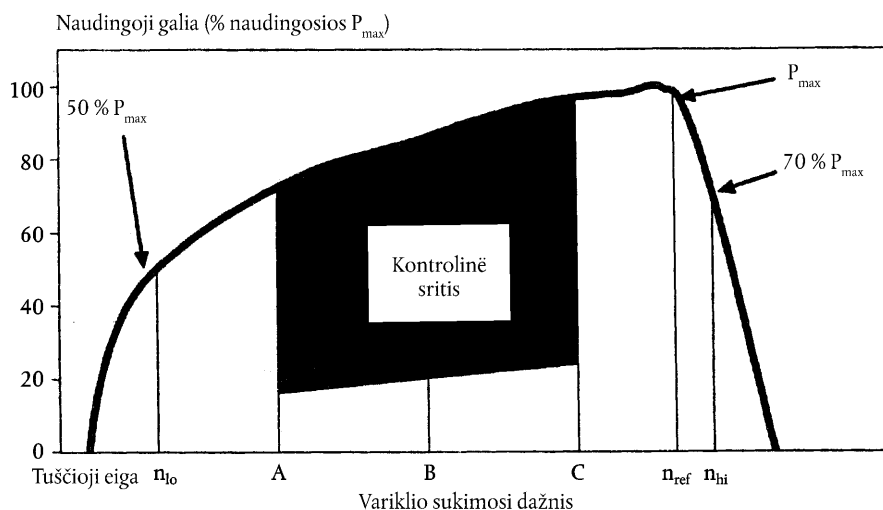
$$W = H_{dujų} \times \sqrt{\frac{\rho_{oro}}{\rho_{dujų}}}$$

- 2.28. „ λ poslinkio koeficientas (S_N)“ – tai matematinė išraiška, aprašanti variklio reguliavimo sistemos reikiamą lankstumą keičiant perteklinio oro santykį λ , jei variklio naudojamo dujinio degalų sudėtis skiriasi nuo gryno metano (kaip skaičiuoti S_N , žr. VII priedą).

- 2.29. „išderinimo įtaisas“ – tai įtaisas, matuojantis, nustatantis ar atsakantis į kintamuosius eksploatacijos dydžius (pvz., transporto priemonės greitį, variklio sukimosi dažnį, įjungtą pavarą, temperatūrą, slėgį išsiurbimo kolektoriuje arba bet kurį kitą parametą) siekiant įjungti, pakeisti, sulėtinti ar išjungti bet kurį išmetamųjų teršalų kiekio reguliavimo sistemos komponentą, kad išmetamųjų teršalų kiekio reguliavimo sistemos efektyvumas sumažėtų tokiomis sąlygomis, kokios yra įprastai eksploatuojant transporto priemonę, nebent tokio įtaiso naudojimas yra įtrauktas į naudojamą išmetamųjų teršalų sertifikavimo bandymo metodiką.

1 paveikslas

Bandymų ciklų specialieji apibrėžimai



- 2.30. „papildomas reguliavimo įtaisas“ – tai variklyje arba transporto priemonėje įdiegta sistema, funkcija ar reguliavimo strategija, naudojama apsaugoti variklį ir/arba jo pagalbines įrangas nuo tokių sąlygų, kurios galėtų sukelti apgaditimą arba gedimą, arba naudojama palengvinti variklio paleidimą. Papildomas reguliavimo įtaisas taip pat gali būti strategija arba priemonė, kuri įtikinamai parodoma nesanti išderinimo įtaisais;
- 2.31. „neracionali išmetamųjų teršalų kiekio reguliavimo strategija“ – tai bet kokia strategija arba priemonė, kuri, transporto priemonę įprastai eksploatuojant, sumažina išmetamųjų teršalų reguliavimo sistemos efektyvumą daugiau nei reikalaujama naudojamoje išmetamųjų teršalų bandymo metodikoje.

2.32. Simboliai ir santrumpos

2.32.1. Bandymų parametrų simboliai

| Simbolis | Vienetas | Terminas |
|----------|------------|---|
| A_p | m^2 | Izokinetinio ėminių ėmimo zondo skerspjuvio plotas |
| A_T | m^2 | Išmetamojo vamzdžio skerspjuvio plotas |
| CE_E | — | Efektyvumas pagal etaną |
| CE_M | — | Efektyvumas pagal metaną |
| Cl | — | 1 anglies atomą turinčio angliavandenilio kiekiui ekvivalentiškas angliavandenilio kiekis |
| conc | ppm/tūrio% | Koncentraciją žymintis indeksas |
| D_0 | m^3/s | PDP kalibravimo funkcijos atkarpa Y ašyje |
| DF | — | Praskiedimo koeficientas |
| D | — | Besselio funkcijos konstanta |
| E | — | Besselio funkcijos konstanta |
| E_z | g/kWh | Interpoliuotas NO_x išmetamųjų teršalų kiekis kontroliniame taške |

| Simbolis | Vienetas | Terminas |
|------------|-------------------|---|
| f_a | — | Laboratorijos atmosferos koeficientas |
| f_c | s^{-1} | Besselio filtro ribinis dažnis |
| F_{FH} | — | Degalams būdingas koeficientas drėgnų dujų koncentracijai apskaičiuoti pagal sausų dujų koncentraciją |
| F_S | — | Stechiometrinis koeficientas |
| G_{AIRW} | kg/h | Išsiurbiamo oro masės srautas, skaičiuojamas drėgnam orui |
| G_{AIRD} | kg/h | Išsiurbiamo oro masės srautas, skaičiuojamas sausam orui |
| G_{DILW} | kg/h | Praskiedimo oro masės srautas, skaičiuojamas drėgnam orui |
| G_{EDFW} | kg/h | Praskiestų išmetamųjų dujų ekvivalentiškas masės srautas, skaičiuojamas drėgnoms dujoms |
| G_{EXHW} | kg/h | Išmetamųjų dujų masės srautas, skaičiuojamas drėgnoms dujoms |
| G_{FUEL} | kg/h | Degalų masės srautas |
| G_{TOTW} | kg/h | Praskiestų išmetamųjų dujų masės srautas, skaičiuojamas drėgnoms dujoms |
| H | MJ/m ³ | Kaloringumas |
| H_{REF} | g/kg | Etaloninė absoliutinio drėgno vertė (10,71 g/kg) |
| H_a | g/kg | Išsiurbiamo oro absoliutinis drėgnis |
| H_d | g/kg | Praskiedimo oro absoliutinis drėgnis |
| HTCRAT | mol/mol | Vandenilio ir anglies molinis santykis |
| i | — | Atskirą režimą žymintis indeksas |
| K | — | Besselio konstanta |
| k | m^{-1} | Šviesos sugerties koeficientas |
| $K_{H,D}$ | — | NO _x drėgno pataisos koeficientas dyzeliniam varikliui |
| $K_{H,G}$ | — | NO _x drėgno pataisos koeficientas dujiniam varikliui |
| K_V | — | Ribinio srauto Venturi (CFV) kalibravimo funkcija |
| $K_{W,a}$ | — | Išsiurbiamo oro drėgno pataisos koeficientas |
| $K_{W,d}$ | — | Praskiedimo oro drėgno pataisos koeficientas |
| $K_{W,e}$ | — | Praskiestų išmetamųjų dujų drėgno pataisos koeficientas |
| $K_{W,r}$ | — | Neapdorotų išmetamųjų dujų drėgno pataisos koeficientas |
| L | % | Bandomojo variklio sukamojo momento dalis nuo didžiausiojo sukamojo momento, išreikšta procentais |
| L_a | m | Efektyvusis optinio kelio ilgis |

| Simbolis | Vienetas | Terminas |
|--------------|-------------------|--|
| 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 sukimosi dažnis |
| n_p | s ⁻¹ | PDP sukimosi dažnis |
| n_{hi} | min ⁻¹ | Didelis variklio sukimosi dažnis |
| n_{lo} | min ⁻¹ | Mažas variklio sukimosi dažnis |
| n_{ref} | min ⁻¹ | Etaloninis variklio sukimosi dažnis ETC bandymui |
| p_a | kPa | Variklio išsiurbiamo oro sočiųjų garų slėgis |
| p_A | kPa | Absoliutus slėgis |
| p_B | kPa | Bendras atmosferinis slėgis |
| 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 sunaudota galia |
| P(b) | kW | Bandymui nuimamų pagalbinių įrenginių sunaudota galia |
| P(n) | kW | Nepataisytoji naudingoji galia |
| P(m) | kW | Bandymų stende išmatuota galia |

| Simbolis | Vienetas | Terminas |
|--------------|-----------|--|
| 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 koeficientas |
| ρ | kg/m^3 | Tankis |
| S | kW | Dinamometro nustatomieji parametrai |
| S_i | m^{-1} | Momentinė dūmingumo vertė |
| S_λ | | λ -poslinkio koeficientas |
| 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 dažnis) |
| Δt_i | s | Momentinio CFV srauto laiko atkarpa |
| τ | % | Dūmų šviesos praleidimo koeficientas |
| V_0 | m^3/aps | PDP tūrinis srautas tikrosiomis sąlygomis |
| W | — | Wobbe indeksas |
| W_{act} | kWh | Tikrasis ciklo darbas darant ETC bandymą |
| W_{ref} | kWh | Etaloninis ciklo darbas darant ETC bandymą |
| WF | — | Svorinis koeficientas |
| WF_E | — | Efektyvusis svorinis koeficientas |
| X_0 | m^3/aps | PDP tūrinio srauto kalibravimo funkcija |
| Y_i | m^{-1} | 1 s Besselio suvidurkinta dūmingumo vertė |

2.32.2. Cheminių komponentų simboliai

| | |
|------------|-------------------------------------|
| CH_4 | metanas; |
| C_2H_6 | etanas; |
| C_2H_5OH | etanolis; |
| 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. |

2.32.3. Santrumpos

| | |
|------|---|
| CFV | ribinio srauto Venturi debitmatis; |
| CLD | chemiliuminescencinis 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 chemiliuminescencinis detektorius; |
| HFID | šildomas liepsnos jonizacinis detektorius; |
| LPG | suskystintos naftos dujos; |
| NDIR | nedisperguojantis infraraudonasis analizatorius; |
| NG | gamtinės dujos; |
| NMC | metano skyriklis. |

3. PARAIŠKA PATVIRTINTI EB TIPA

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 dujinių variklių dujinių teršalų lygio pateikia transporto priemonės gamintojas arba jo tinkamai įgaliotas atstovas.

3.1.2. Prie jos trimis egzemplioriais turi būti pridėti toliau nurodyti dokumentai ir tokia informacija:

3.1.2.1. Variklio tipo ar, jei taikytina, variklių šeimos aprašas, aprėpiantis šios direktyvos II priede nurodytą informaciją, kuri atitinka 1970 m. vasario 6 d. Direktyvos 70/156/EEB dėl valstybių narių įstatymų, reglamentuojančių motorinių transporto priemonių ir jų priekabų tipo patvirtinimą, suderinimo⁽¹⁾ 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“ arba „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 arba variklių šeimos išmetamųjų dujinių ir kietųjų dalelių teršalų lygio ir dėl jos dujinio variklio arba 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 nurodyti dokumentai ir tokia informacija:

3.2.2.1. Transporto priemonės tipo, su varikliu susijusių dalių ir variklio tipo arba, jei taikytina, variklių šeimos aprašas, aprėpiantis informaciją, nurodytą 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 arba variklių šeimos išmetamųjų dujinių ir kietųjų dalelių teršalų lygio ir dėl patvirtinto jos dujinio variklio arba variklių šeimos išmetamųjų dujinių teršalų lygio pateikia transporto priemonės gamintojas arba jo tinkamai įgaliotas atstovas.

⁽¹⁾ OL L 42, 1970 2 23, p. 1. Direktyva su paskutiniais pakeitimais, padarytais Komisijos direktyva 2004/104/EB (OL L 337, 2004 11 13, p. 13).

- 3.3.2. Prie jos trimis egzemplioriais turi būti pridėti toliau nurodyti dokumentai ir tokia informacija:
- 3.3.2.1. transporto priemonės tipo ir su varikliu susijusių dalių aprašas, aprėpiantis, jei taikytina, šios direktyvos II priede nurodytą informaciją, ir variklio ar variklių šeimos, jei taikytina, kaip transporto priemonės tipo atskirai įrengto techninio vieneto, 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 suteikimas

Universalus EB tipo patvirtinimas dėl degalų suteikiamas, jei vykdomi toliau nurodyti reikalavimai.

- 4.1.1. Jei naudojamas dyzelinas, pirminis variklis šios direktyvos reikalavimus atitinka, jei naudoja IV priede nurodytus etaloninius degalus.
- 4.1.2. Jei naudojamos gamtinės dujos, turi būti įrodytas pirminio variklio sugebėjimas prisitaikyti prie bet kokios sudėties degalų, galinčių 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 koeficientas (S_λ). Formulės Wobbe indeksui ir S_λ apskaičiuoti pateiktos 2.27 ir 2.28 punktuose. Gamtinės dujos su λ poslinkio koeficientu tarp 0,89 ir 1,08 ($0,89 \leq S_\lambda \leq 1,08$) laikomos priklausančiomis H tipui, o gamtinės dujos su λ poslinkio koeficientu tarp 1,08 ir 1,19 ($1,08 \leq S_\lambda \leq 1,19$) laikomos priklausančiomis L tipui. Etaloninių degalų sudėtis atspindi žymią S_λ kaitą.
- Pirminis variklis turi atitikti šios direktyvos reikalavimus, kai naudojamos etaloninių degalų rūšys G_R (1 rūšies degalai) ir G_{25} (2 rūšies degalai), apibrėžtos 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 įvažinėtas, taikant III priedo 2 priedėlio 3 punkte pateiktą metodiką.
- 4.1.2.1. Gamintojo prašymu variklis gali būti bandomas su trečiaisiais degalais (3 rūšies degalai), jei jo λ poslinkio koeficientas (S_λ) yra nuo 0,89 (t.y. apatinis G_R diapazonas) iki 1,19 (t.y. viršutinis G_{25} diapazonas), pvz., 3 rūšies degalai yra rinkoje parduodami degalai. Remiantis šio bandymo rezultatais, gali būti vertinama gaminių atitiktis.
- 4.1.3. Jei variklis naudoja 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 G_R (1 rūšies degalai) ir G_{23} (3 rūšies degalai) degalų rūšys, L dujų diapazone – G_{25} (2 rūšies degalai) ir G_{23} (3 rūšies degalai). Pirminis variklis turi atitikti šios direktyvos reikalavimus esant abiem jungiklio padėtimis be jokio papildomo degalų tiekimo reguliavimo tarp dviejų bandymų esant kiekvienai jungiklio padėčiai. Tačiau keičiant degalus leidžiama daryti vieną prisitaikymo bandymą be matavimo pagal vieną ETC ciklą. Prieš bandymą pirminis variklis turi būti įvažinėtas taikant III priedo 2 priedėlio 3 punkte pateiktą metodiką.
- 4.1.3.1. Gamintojo prašymu variklis gali būti bandomas su trečiosios rūšies degalais (3 rūšies degalai), jei jo λ poslinkio koeficientas (S_λ) yra nuo 0,89 (t.y. apatinis G_R diapazonas) iki 1,19 (t.y. viršutinis G_{25} diapazonas), pvz., 3 rūšies degalai yra rinkoje parduodami degalai. Remiantis šio bandymo rezultatais, gali būti vertinama gaminių atitiktis.
- 4.1.4. Gamtinėmis dujomis varomų variklių išmetamųjų teršalų rezultatų santykis „r“ kiekvienam teršalui nustatomas taip:

$$r = \frac{\text{etaloninių 2 rūšies degalų išmetamųjų teršalų rezultatas}}{\text{etaloninių 1 rūšies degalų išmetamųjų teršalų rezultatas}}$$

arba

$$r_a = \frac{\text{etaloninių 2 rūšies degalų išmetamųjų teršalų rezultatas}}{\text{etaloninių 3 rūšies degalų išmetamųjų teršalų rezultatas}}$$

ir

$$r_b = \frac{\text{etaloninių 3 rūšies degalų išmetamųjų teršalų rezultatas}}{\text{etaloninių 1 rūšies degalų išmetamųjų teršalų rezultatas}}$$

4.1.5. Jei yra naudojamos LPG, turi būti įrodytas pirminio variklio sugebėjimas prisitaikyti prie bet kokios sudėties degalų, galinčių pasitaikyti rinkoje. Naudojant LPG įvairiai kinta C₃/C₄ santykis. Šiuos svyravimus atspindi etaloninių degalų rūšys. Pirminis variklis turi atitikti išmetamųjų teršalų reikalavimus, kai naudojamos A ir B etaloninių degalų 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 įvažinėtas taikant III priedo 2 priedėlio 3 punkte pateiktą metodiką.

4.1.5.1. Išmetamųjų teršalų rezultatų santykis „r“ kiekvienam teršalui nustatomas taip:

$$r = \frac{\text{etaloninių A rūšies degalų išmetamųjų teršalų rezultatas}}{\text{etaloninių B rūšies degalų išmetamųjų teršalų rezultatas}}$$

4.2. EB tipo patvirtinimo ribotam degalų diapazonui suteikimas

EB tipo patvirtinimas ribotam degalų diapazonui išduodamas, jei vykdomi toliau nurodyti reikalavimai.

4.2.1. Patvirtinimas dėl išmetamųjų teršalų, išduotas gamtinėmis dujomis varomam varikliui, pagal kurio konstrukciją variklio darbas numatytas H arba L dujų diapazone.

Pirminis variklis turi būti bandomas su atitinkamomis etaloninių degalų rūšimis, nurodytomis IV priede atitinkamam diapazonui. H dujų diapazonui yra G_R (1 rūšies degalai) ir G₂₃ (3 rūšies degalai), L dujų diapazonui – G₂₅ (2 rūšies degalai) ir G₂₃ (3 rūšies degalai). 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 įvažinėtas taikant III priedo 2 priedėlio 3 dalyje pateiktą metodiką.

4.2.1.1. Gamintojo prašymu variklis gali būti bandomas su trečiaisiais degalais vietoj G₂₃ (3 rūšies degalų), jei jo λ poslinkio koeficientas (S_λ) yra nuo 0,89 (t.y. apatinis G_R diapazonas) iki 1,19 (t.y. viršutinis G₂₃ diapazonas), pvz., 3 rūšies degalai yra rinkoje parduodami degalai. Remiantis šio bandymo rezultatais, gali būti vertinama gaminių atitiktis.

4.2.1.2. Išmetamųjų teršalų rezultatų santykis „r“ kiekvienam teršalui nustatomas taip:

$$r = \frac{\text{etaloninių 2 rūšies degalų išmetamųjų teršalų rezultatas}}{\text{etaloninių 1 rūšies degalų išmetamųjų teršalų rezultatas}}$$

arba

$$r_a = \frac{\text{etaloninių 2 rūšies degalų išmetamųjų teršalų rezultatas}}{\text{etaloninių 3 rūšies degalų išmetamųjų teršalų rezultatas}}$$

ir

$$r_b = \frac{\text{etaloninių 3 rūšies degalų išmetamųjų teršalų rezultatas}}{\text{etaloninių 1 rūšies degalų išmetamųjų teršalų rezultatas}}$$

4.2.1.3. Ant naudotojui 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 naudoja 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 G_R ir G_{25} 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 G_R ir G_{23} arba G_{25} ir G_{23} , tokiu atveju tipo patvirtinimas galioja atitinkamai tik H dujų diapazonui arba L dujų diapazonui.
- 4.2.2.3. Ant naudotojui 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 aprėpiant visus variklių šeimos narius, visas degalų sudėtis, kurioms buvo patvirtintas pirminis variklis (kai yra 4.2.2 punkte aprašytas variklis) ar tą patį degalų rūšių diapazoną (taikant 4.1 arba 4.2 punktuose aprašytiems varikliams), 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, techninė tarnyba nustato, kad pagal pasirinktą pirminį variklį pateikta paraiška nevisiškai atstovauja visai variklių šeimai, apibrėžtai I priedo 1 priedėlyje, techninė tarnyba gali pasirinkti ir išbandyti kitą, o jei būtina – papildomą etaloninį variklį.
- 4.4. **Tipo patvirtinimo sertifikatas**
- Patvirtinimui pagal 3.1, 3.2 ir 3.3 punktus išduodamas sertifikatas, atitinkantis VI priede nurodytą pavyzdį.
5. **VARIKLIO ŽENKLINIMAS**
- 5.1. Ant variklio, patvirtinto kaip techninis vienetas, turi būti:
- 5.1.1. variklio gamintojo prekės ženklas ar firmos pavadinimas;
- 5.1.2. gamintojo komercinis aprašas;
- 5.1.3. EB tipo patvirtinimo numeris ir prieš jį aiškiai užrašyta (-os) raidė (-ės) ar skaičius (-iai), kurie žymi tipo patvirtinimą suteikusią 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;

⁽¹⁾ 1 – Vokietija, 2 – Prancūzija, 3 – Italija, 4 – Nyderlandų Karalystė, 5 – Švedija, 6 – Belgija, 7 – Vengrija, 8 – Čekija, 9 – Ispanija, 11 – Jungtinė Karalystė, 12 – Austrija, 13 – Liuksemburgas, 17 – Suomija, 18 – Danija, 20 – Lenkija, 21 – Portugalija, 23 – Graikija, 24 – Airija, 26 – Slovėnija, 27 – Slovakija, 29 – Estija, 32 – Latvija, 36 – Lietuva, 49 – Kipras, 50 – Malta.

- H, 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 degalų tiekimą;
- L, 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 tiekimą.

5.1.5. Etiketės

Jei NG ir LPG varomas 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 taikytina, raidė „H“ yra pakeičiama raide „L“.

Jei taikomas 4.2.2.3 punktas,

„EKSPLOATUOTI TIK SU ... SPECIFIKACIJOS GAMTINĖMIS DUJOMIS“ arba „EKSPLOATUOTI TIK SU ... SPECIFIKACIJOS SUSKYSTINTOMIS NAFTOS DUJOMIS“ (pagal atitiktį). 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 ženkliniui trūksta vietos, galima naudoti supaprastintą kodą. Tokiu atveju bet kuriam degalus 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 suteikianti 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 nesuardant ar nesudarkant.

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 nespecialistas.

5.2. Jei tai buvo paraiška gauti EB transporto priemonės tipo patvirtinimą dėl jos variklio, 5.1.5 punkte nurodytas ženklas turi būti ir šalia degalų įpylimo angos.

5.3. Jei tai buvo paraiška gauti EB transporto priemonės su patvirtintu varikliu tipo patvirtinimą, 5.1.5 punkte nurodytas ženklas turi būti ir šalia degalų įpylimo angos.

6. SPECIFIKACIJOS IR BANDYMAI
- 6.1. **Bendrosios nuostatos**
- 6.1.1. *Išmetamųjų teršalų kiekio reguliavimo įranga*
- 6.1.1.1. Komponentai, galintys keisti dyzelinių variklių išmetamųjų dujinių ir kietųjų dalelių teršalų bei dujinių variklių išmetamųjų dujinių teršalų kiekį, turi būti suprojektuoti, sukonstruoti ir surinkti taip, kad variklis normaliomis eksploataavimo sąlygomis atitiktų šios direktyvos nuostatas.
- 6.1.2. *Išmetamųjų teršalų kiekio reguliavimo įrangos funkcijos*
- 6.1.2.1. Naudoti išderinimo įtaisą ir/arba taikyti neracionalią išmetamųjų teršalų kiekio reguliavimo strategiją draudžiama.
- 6.1.2.2. Pagalbinis reguliavimo įtaisas gali būti sumontuotas variklyje arba transporto priemonėje, jei tas įtaisas:
- veikia tik ne 6.1.2.4. punkte nurodytomis sąlygomis arba
 - yra laikinai aktyvuojamas 6.1.2.4 punkte nurodytomis sąlygomis, kad apsaugotų variklį nuo sugadinimo, apsaugotų oro sistemos įtaisą, valdytų dūmingumą, kad variklis būtų paleistas šaltas ar pašildytas, arba
 - yra aktyvuojamas tik transporto priemonėse įrengiamo signalizacijos saugios eksploatacijos ir avarinio judėjimo strategijų tikslu.
- 6.1.2.3. Variklio reguliavimo įtaisą, funkciją, sistemą arba matavimo priemonę, kurie eksploatuojami 6.1.2.4. punkte nurodytomis sąlygomis ir dėl kurių reikia naudoti ne įprastai išmetamųjų teršalų bandymų cikluose naudojamą, bet kitokią arba modifikuotą variklio reguliavimo strategiją, naudoti leidžiama, jei, pagal 6.1.3 ir/arba 6.1.4. punkto reikalavimus įrodoma, kad matavimo priemonė nėra nesumažina išmetamųjų teršalų reguliavimo sistemos veiksmingumo. Visais kitais atvejais tokie įtaisai laikomi išderinimo įtaisais.
- 6.1.2.4. 6.1.2.2. punkte nurodytos nusistovėjusio režimo ir pereinamojo režimo sąlygos:
- aukštis: ne daugiau kaip 1 000 metrų (arba ekvivalentinis atmosferinis slėgis yra 90 kPa);
 - aplinkos temperatūra: nuo 283 K iki 303 K (nuo 10 °C iki 30 °C);
 - variklio aušalo temperatūra: nuo 343 K iki 368 K (nuo 70 °C iki 95 °C).
- 6.1.3. *Specialieji reikalavimai elektroninėms išmetamųjų teršalų reguliavimo sistemoms*
- 6.1.3.1. **Dokumentacijos reikalavimai**
- Gamintojas pateikia dokumentų paketą, supažindinantį su sistemos konstrukcijos pagrindais ir priemonėmis, kuriomis ji tiesiogiai ar netiesiogiai reguliuoja galios kitimą.
- Dokumentaciją sudaro dvi dalys:
- a) oficialios dokumentacijos pakete, kuris pateikiamas techninei tarnybai įteikiant paraišką suteikti tipo patvirtinimą, išsamiai aprašoma sistema. Šie dokumentai gali būti glausti, jei juose įrodoma, kad yra identifikuota visa matricoje leidžiama galia, išgaunama iš atskirų elementų signalų. Ši informacija pridedama prie I priedo 3 punkte reikalaujamos dokumentacijos;
 - b) papildoma medžiaga, nurodanti parametrus, kuriuos iš dalies pakeičia bet koks pagalbinis reguliavimo įtaisas ir ribinės sąlygos, kuriomis įtaisas veikia. Papildomoje medžiagoje turi būti degalų tiekimo reguliavimo sistemos logika, sinchronizavimo būdai ir perjungimo taškai visiems darbo režimams.

Papildomoje medžiagoje taip pat turi būti pagrindžiamas bet kokio pagalbinio reguliavimo įtaiso naudojimas ir pateikiama papildoma medžiaga bei bandymų duomenys, kad būtų parodytas bet kokio variklyje ar transporto priemonėje sumontuoto pagalbinio reguliavimo įtaiso poveikis išmetamųjų teršalų kiekiui.

Ši papildoma medžiaga turi likti griežtai konfidenciali ir pasiekama gamintojo, tačiau ji turi būti atskleidžiama tipo patvirtinimo suteikimo metu arba bet kuriuo kitu tipo patvirtinimo galiojimo metu.

- 6.1.4. Kad būtų patikrinta, ar bet kuri strategija arba priemonė laikoma išderinimo įtaisu arba neracionalia išmetamųjų teršalų kiekiu reguliavimo strategija pagal 2.29 ir 2.31 punktus, tipo patvirtinimą suteikianti institucija ir/arba techninė tarnyba gali papildomai pareikalauti atlikti NO_x bandymą, naudojant ETC, kurį galima atlikti kartu su tipo patvirtinimo bandymu arba su gaminio atitikties tikrinimo metodika.
- 6.1.4.1. Kaip alternatyva III priedo 4 priedėlio reikalavimams, NO_x išmetamieji teršalai ETC bandymo metu gali būti imami iš nepraskiestų išmetamųjų dujų, kaip nurodyta 2000 m. spalio 15 d. ISO DIN 16183.
- 6.1.4.2. Tikrinant, ar bet kuri strategija ar priemonė turėtų būti laikoma išderinimo įtaisu arba neracionali išmetamųjų teršalų kiekiu reguliavimo strategija pagal 2.29 ir 2.31 punktų apibrėžimus, priimtinas atitinkamos NO_x ribinės vertės 10 % leistinasis nuokrypis.
- 6.1.5. *Pereinamosios sąlygos tipo patvirtinimui pratęsti*
- 6.1.5.1. Ši dalis taikytina tik naujiems uždegimo suspaudimu varikliams ir naujoms uždegimo suspaudimu varikliu varomoms transporto priemonėms, kurių tipas yra patvirtintas pagal I priedo 6.2.1 punkto lentelių A eilutę.
- 6.1.5.2. Kaip alternatyvą 6.1.3 ir 6.1.4 punktams, gamintojas gali pateikti techninei tarnybai NO_x bandymo, naudojant ETC variklį, atitinkantį II priede apibūdinto pirminio variklio charakteristikas, ir atsižvelgiant į 6.1.4.1. ir 6.1.4.2. punktų nuostatas, rezultatus. Gamintojas taip pat pateikia raštišką pareiškimą, kad variklis nenaudoja jokio išderinimo įrenginio arba neracionalios išmetamųjų teršalų kiekiu reguliavimo strategijos, kaip apibrėžta šio priedo 2 punkte.
- 6.1.5.3. Gamintojas taip pat pateikia raštišką pareiškimą, kad NO_x bandymo rezultatai ir pirminio variklio deklaracija, kaip minima 6.1.4 punkte, tinka visiems II priede aprašytos variklių šeimos variklių tipams.

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/arba oksidavimo katalizatoriais. Dyzeliniai varikliai, kuriuose įrengtos naujausios išmetamųjų teršalų papildomo apdorojimo sistemos, įskaitant NO_x katalizatorius ir/arba 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 taikytina, kiekis bei dūmingumo vertė, jei taikytina, 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 atitinkamu bandymų ciklu 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, lygiavertiškumo 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 nurodyto dydžio.

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 |
|--------------|--|---|--|------------------------------------|---------------------|-------------------------------|
| | | | | 0,10 | 0,13 ⁽¹⁾ | |
| A (2000 m.) | 2,1 | 0,66 | 5,0 | 0,10 | 0,13 ⁽¹⁾ | 0,8 |
| B1 (2005 m.) | 1,5 | 0,46 | 3,5 | 0,02 | | 0,5 |
| B2 (2008 m.) | 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 sukimosi dažnis didesnis kaip 3 000 min⁻¹.

Dyzelinių variklių, kurie yra bandomi papildomai darant ETC bandymą, ir ypač dujinių variklių, anglies monoksido, angliavandenilių, išskyrus metaną, metano (jei taikytina), azoto oksidų ir kietųjų dalelių (jei taikytina) savitosios masės vertės turi būti ne didesnės kaip 2 lentelėje nurodyti dydžio.

2 lentelė

Ribinės vertės. ETC bandymai

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

⁽¹⁾ Tik NG varikliams.

⁽²⁾ Netaikoma dujiniams varikliams A etapu bei B1 ir B2 etapu.

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

- 6.2.2. *Dyzelinių ir dujinių variklių angliavandenilių kiekio matavimas*
- 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. *Dyzelinių variklių specialieji reikalavimai*
- 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 sukimosi dažniui turi neviršyti dviejų greitimų sukimosi dažnių didžiausiosios 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 įsiurbimo 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 daugiau kaip 40 %.
- 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 gamintojo nustatyta variklių šeima gali būti apibrėžta remiantis pagrindinėmis charakteristikomis, kurios variklių šeimai turi būti bendros. Kai kuriai atvejais galima parametru sąveika. Į šiuos reiškinius taip pat reikia atsižvelgti, kad būtų užtikrinta, jog variklių šeimai būtų priskiriami tik varikliai su panašiomis išmetamųjų teršalų charakteristikomis.
- Kad varikliai galėtų būti laikomi priklausančiais tai pačiai variklių šeimai, šis variklių pagrindinių parametru sąrašas turi būti bendras:
- 8.1.1. Degimo ciklas:
- 2 taktų,
 - 4 taktų.
- 8.1.2. Aušalas:
- oras,
 - vanduo,
 - alyva.
- 8.1.3. Dujiniai varikliai ir varikliai su papildomu apdorojimu:
- cilindru skaičius.
- (Kiti dyzeliniai varikliai su mažesniu nei pirminio variklio cilindru 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/konstrukcija:
- prieškamerė,
 - sukurinė kamera,
 - tiesioginio įpurškimo kamera.
- 8.1.7. Vožtuvų ir kanalų konfigūracija, dydis ir skaičius:
- cilindro galvutėje,
 - cilindro sienelėje,
 - karteryje.
- 8.1.8. Degalų įpurškimo sistema (dyzelinių variklių):
- purkštuvas su siurblių eile,
 - sekcijinis siurblys,
 - skirstomasis siurblys,
 - vienas elementas,
 - siurblio purkštovo sistema.
- 8.1.9. Degalų tiekimo sistema (dujinių variklių):
- maišymo kamera,
 - dujų įleidimas/įpurškimas (vienas purkštuvas, keli purkštuvai),
 - skysčio įpurškimas (vienas purkštuvas, keli purkštuvai).
- 8.1.10. Uždegimo sistema (dujinių variklių).
- 8.1.11. Įvairios kitos savybės:
- išmetamųjų dujų recirkuliacija,
 - vandens įpurškimas/emulsija,
 - antrinis oro įpurškimas,
 - pripučiamo oro aušinimo sistema.
- 8.1.12. Išmetamųjų teršalų papildomas apdorojimas:
- 3 komponentų katalizatorius,
 - oksidavimo katalizatorius,
 - redukavimo katalizatorius,
 - terminis reaktorius,
 - kietųjų dalelių gaudyklė.

8.2. Pirminio variklio pasirinkimas**8.2.1. Dyzeliniai varikliai**

Pagrindinis šeimos pirminio variklio parinkimo kriterijus – tai didžiausias per vieną taktą įpurkštų degalų kiekis esant didžiausio deklaruoto sukamojo momento sukimosi 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 sukimosi dažniui. Esant tam tikroms aplinkybėms patvirtinimą suteikianti institucija gali nuspręsti, kad šeimai blogiausias išmetamųjų teršalų kiekio požiūriu atvejis gali būti geriausiai apibūdintas bandant antrą variklį. Taigi patvirtinimą suteikianti 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 deklaruotos vardinės galios sukimosi dažniui,
- didžiausia kibirkštinio uždegimo paskuba,
- mažiausias išmetamųjų dujų recirkuliacijos laipsnis,
- nėra oro siurblio arba oro siurblys su mažiausiu oro srautu.

Esant tam tikroms aplinkybėms patvirtinimą suteikianti institucija gali nuspręsti, kad šeimai blogiausias išmetamųjų teršalų kiekio požiūriu atvejis gali būti geriausiai apibūdintas bandant antrą variklį. Taigi patvirtinimą suteikianti 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, imamasi laikantis Direktyvos 70/156/EEB 10 straipsnio nuostatų. Gaminių atitiktis tikrinama pagal aprašą 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 turi niekaip nebereguluoti pasirinkto variklio.

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, B2 arba C eilutes, gaminių atitikčiai patikrinti bandomi pagal ESC ir ELR ciklus ar pagal ETC ciklą. Ribinės vertės pateiktos šio priedo 6.2.1 punkte.

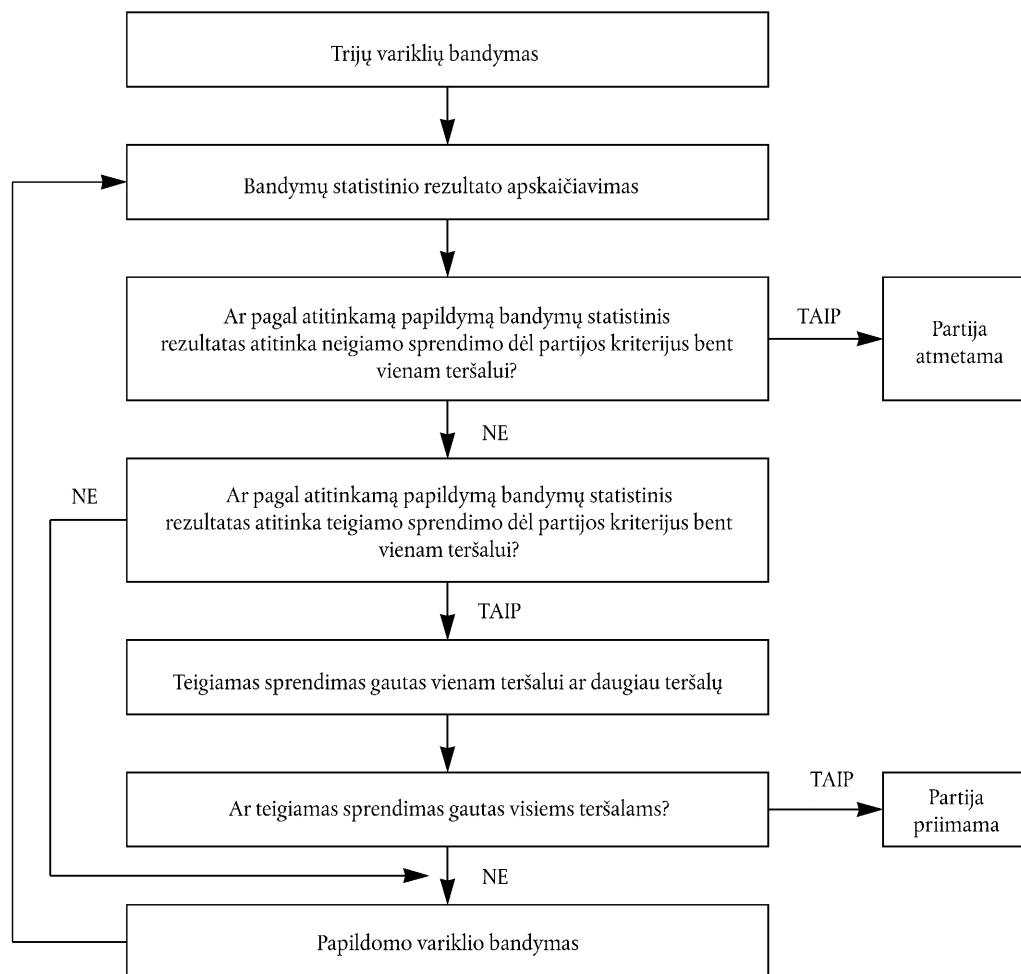
- 9.1.1.1.2. Jei pagal Direktyvos 70/156/EEB, taikomos automobiliams ir jų priekaboms, X priedą kompetentingą instituciją tenkina gamintojo pateiktas gaminių standartinis nuokrypis, bandymai daromi pagal šio priedo 1 priedėlį.
- Jei pagal Direktyvos 70/156/EEB, taikomos automobiliams ir jų priekaboms, 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 paveikslą).
- 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. Dujiniai varikliai turi būti įvažinėti 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 išpareigoja 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 bandomiems varikliams arba
 - pirmajam bandomam 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:

išmetamųjų teršalų kiekis „x“ valandą/Išmetamųjų teršalų kiekis nulinę valandą,
- šis koeficientas gali būti mažesnis kaip vienetas.
- 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 varomais 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 dujinis variklis naudoja bent dvi etaloninių degalų rūšis.

- 9.1.1.2.4. Jei tai yra NG varomi varikliai, visus šiuos bandymus naudojant pramoninius degalus galima daryti taip:
- H paženklinėtiems varikliams – H diapazono pramoninius degalus ($0,89 \leq S_\lambda \leq 1,00$),
 - L paženklinėtiems varikliams – L diapazono pramoninius degalus ($1,00 \leq S_\lambda \leq 1,19$),
 - HL paženklinėtiems varikliams – S_λ poslinkio koeficiento kraštutinio diapazono pramoninius degalus ($0,89 \leq S_\lambda \leq 1,19$).
- Tačiau gamintojo prašymu galima naudoti etaloninių degalų rūšis, aprašytas IV priede. Tuomet reikia daryti bandymus, aprašytus šio priedo 4 punkte.
- 9.1.1.2.5. Jei kyla ginčas dėl dujų variklių neatitikimo, kai jie varomi pramoniniais degalais, bandymai turi būti daromi naudojant etaloninių degalų rūšį, kuri buvo naudojama bandant pirminį variklį, ar leistinus papildomus degalus 3, kaip nurodyta 4.1.3.1 ir 4.2.1.1 punktuose, kurie galėjo būti naudojami bandant pirminį variklį. Tuomet rezultatas turi būti perskaiciuotas, taikant atitinkamą (-us) koeficientą (-us) „r“, „r_a“ ar „r_b“, aprašytą (-us) 4.1.4, 4.1.5.1 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, naudodamas tinkamas degalų rūšis (1, 2 degalų rūšis ir, jei taikytina, 3 degalų rūšį, jei tai yra gamtinių dujų varikliai, ir A bei B rūšių degalus, jei tai yra LPG varikliai), atitinka ribines vertes.
- 9.1.1.2.6. Dujinių variklių, pritaikytų naudoti tik vienos konkrečios rūšies degalus, gaminių atitikties bandymai daromi naudojant degalus, kuriems variklis buvo kalibruotas.

2 paveikslas

Gaminių atitikties tikrinimo schema



1 priedėlis

GAMINIŲ KOKYBĖS ATITIKTIES TIKRINIMO METODIKA, KAI STANDARTINIS NUOKRYPIS YRA PRIIMTINAS

1. Šiame priedėlyje aprašyta metodika, kurią reikia taikyti tikrinant gaminių atitiktį pagal išmetamųjų teršalų kiekį, kai gamintojo pateiktas gaminių standartinis nuokrypis yra priimtinas.
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 (naudotojo rizika = 10 %).
3. Kiekvienam iš I priedo 6.2.1 punkte nurodytų teršalų yra taikoma ši metodika (žr. 2 paveikslą):

Tarkime:

L = ribinio teršalo kiekio natūraliojo logaritmo vertė;

χ_i = i -ojo imties variklio išmatuoto kiekio natūraliojo logaritmo vertė;

s = gaminių standartinio nuokrypio įvertis (prieš tai apskaičiuavus 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

Mažiausiasis 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 NEPRIIMTINAS AR JO NĖRA

1. Šiame priedėlyje aprašyta metodika, kurią reikia taikyti tikrinant gaminių atitiktį pagal išmetamųjų teršalų kiekį, kai gamintojo pateiktas gaminių standartinis nuokrypis yra nepriimtinas 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 (naudotojo 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

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

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

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 $m_0 \leq n < m$:

- partija priimama, jei $\bar{d}_n/v_n \leq A_n$,
- partija nepriimama, jei $\bar{d}_n/v_n \geq B_n$,
- bandomas papildomas variklis, jei $A_n < \bar{d}_n/v_n < B_n$.

6. Pastabos

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

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

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

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

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 (naudotojo rizika = 10 %).
3. Kiekvienam iš I priedo 6.2.1 punkte nurodytų teršalų yra taikoma ši metodika (žr. 2 paveikslą):

Tarkime:

L = ribinio teršalo kiekio vertė;

x_i = i -ojo imties variklio 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 2005/55/EEB)

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

0. BENDRIEJI DUOMENYS
- 0.1. Markė (įmonės pavadinimas):
- 0.2. Tipas ir komercinis aprašas (nurodyti kurį nors variantą):
- 0.3. Tipu identifikavimo būdas ir vieta, jei paženklinta ant transporto priemonės:
- 0.4. Transporto priemonės kategorija (jei taikytina):
- 0.5. Variklio kategorija: dyzelinis/varomas NG/varomas LPG/varomas etanolis ⁽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 vienetų, 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 susijusių transporto priemonės dalių charakteristikos (jei taikytina).
5. Pirminio variklio/variklio tipo ir, jei taikytina, variklio skyriaus nuotraukos ir/arba 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 aprašas**
 - 1.1. Gamintojas:
 - 1.2. Gamintojo variklio kodas:
 - 1.3. Ciklas: keturių taktų/dviejų taktų ⁽²⁾
 - 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: cm³
 - 1.6. Tūrinis suspaudimo laipsnis ⁽³⁾:
 - 1.7. Degimo kameros ir stūmoklio galvutės brėžinys (-iai):
 - 1.8. Įsiurbimo ir išmetimo angų mažiausias skerspjuvio plotas: cm²
 - 1.9. Sukimosi dažnis tuščiąja eiga: min⁻¹
 - 1.10. Didžiausioji naudingoji galia: kW kai min⁻¹
 - 1.11. Didžiausias leistinas variklio sukimosi dažnis: min⁻¹
 - 1.12. Didžiausias efektyvusis sukamasis momentas: Nm kai min⁻¹
 - 1.13. Uždegimo sistema: uždegimas suspaudimu/priverstinis uždegimas ⁽²⁾
 - 1.14. Degalai: dyzelinas/LPG/NG-H/NG-L/NG-HL/etanolis ⁽²⁾
 - 1.15. *Aušinimo sistema*
 - 1.15.1. *Aušinimas skysčiu*
 - 1.15.1.1. Skysčio pobūdis:
 - 1.15.1.2. Cirkuliacinis (-iai) siurblys (-iai): taip/ne ⁽²⁾
 - 1.15.1.3. Charakteristikos ar markė (-ės) ir tipas (-ai) (jei taikytina):
 - 1.15.1.4. Perdavimo skaičius (-iai) (jei taikytina):
 - 1.15.2. *Aušinimas oru*
 - 1.15.2.1. Orapūtė: taip/ne ⁽²⁾
 - 1.15.2.2. Charakteristikos ar markė (-ės) ir tipas (-ai) (jei taikytina):
 - 1.15.2.3. Perdavimo skaičius (-iai) (jei taikytina):
 - 1.16. *Gamintojo leidžiama temperatūra*
 - 1.16.1. Aušinimas skysčiu: didžiausioji temperatūra prie išleidimo angos: K
 - 1.16.2. Aušinimas oru: kontrolinis taškas:
 - Didžiausioji temperatūra kontroliniame taške: K

⁽¹⁾ Jei varikliai ir sistemos nestandartiniai, gamintojas privalo pateikti informaciją, kuri atitiktų čia nurodytąją.⁽²⁾ Išbraukti tai, kas netinka.⁽³⁾ Nurodyti leistinąjį nuokrypį.

- 1.16.3. Didžiausioji oro temperatūra prie išsiurbimo tarpinio aušintuvo išleidimo angos (jei taikytina):
..... K
- 1.16.4. Didžiausioji išmetamųjų dujų temperatūra išmetimo vamzdžio (-ių) taške šalia išmetimo kolektoriaus (-ių) išorinio (-ių) antbriaunio (-ų) ar pripūtimo kompresoriaus (-ių):
..... K
- 1.16.5. Degalų temperatūra: mažiausioji K, didžiausioji K
dyzelinų variklių įpurškimo siurblio įtekėjimo angoje ir slėgio regulatoriaus paskutinėje pakopoje, jei tai dujinis variklis
- 1.16.6. Degalų slėgis: mažiausiasis kPa, didžiausiasis kPa
slėgio regulatoriaus paskutinėje pakopoje, tik dujiniams varikliams, varomiems NG
- 1.16.7. Tepalo temperatūra: mažiausioji K, didžiausioji K
- 1.17. Pripūtimo kompresorius: taip/ne ⁽¹⁾
- 1.17.1. Markė:
- 1.17.2. Tipas:
- 1.17.3. Sistemos aprašas (pvz., didžiausiasis pripūtimo slėgis, išmetamųjų dujų sklendė, jei taikytina):
.....
- 1.17.4. Tarpinis aušintuvas: taip/ne ⁽¹⁾
- 1.18. *Maitinimosistema*
Didžiausiasis leistinas slėgio sumažėjimas prie įleidimo angos esant vardiniam variklio sukimosi dažniui ir 100 % apkrovai, kaip nurodyta 1980 m. gruodžio 16 d. Tarybos direktyvoje 80/1269/EEB dėl valstybių narių įstatymų, reglamentuojančių motorinių transporto priemonių variklio galią, suderinimo ⁽²⁾, ir joje nurodytomis sąlygomis:
..... kPa
- 1.19. *Išmetimo sistema*
Didžiausiasis leistina išmetimo dujų priešslėgis esant vardiniam variklio sukimosi dažniui ir 100 % apkrovai, kaip nurodyta Direktyvoje 80/1269/EEB, ir joje nurodytomis sąlygomis:
..... kPa
Išmetimo sistemos tūris: dm³
2. **Oro užterštumą mažinančios priemonės**
- 2.1. Karterio dujų recirkuliacijos įtaisas (aprašas 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. Direktyva su paskutiniais pakeitimais, padarytais Komisijos direktyva 1999/99/EB (OL L 334, 1999 12 28, p. 32).

| | |
|--------------|---|
| 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, aprašas ir/arba brėžinys: |
| 2.2.6. | Kitos sistemos: taip/ne ⁽¹⁾ |
| 2.2.6.1. | Aprašas ir veikimas: |
| 3. | Degalų tiekimas |
| 3.1. | <i>Dyzeliniai varikliai</i> |
| 3.1.1. | Degalų siurblys |
| | Slėgis ⁽²⁾ : kPa arba charakteristikų 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. | Pateikiamas degalų kiekis mm ³ ⁽²⁾ per taktą, kai variklio sukimosi dažnis min ⁻¹ esant visam įpurškimo srautui, arba charakteristikų 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 sukimosi 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 (-ės): | |
| 3.1.2.3.2. | Tipas (-ai): | |
| 3.1.2.3.3. | „Atsidarymo slėgis“: | kPa ⁽²⁾ |
| | arba charakteristikų diagrama ⁽¹⁾ ⁽²⁾ : | |
| 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 sukimosi dažnis: | min ⁻¹ |
| 3.1.2.4.4. | Didžiausias sukimosi dažnis be apkrovos: | min ⁻¹ |
| 3.1.2.4.5. | Sukimosi dažnis tuščiajia 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. | Aprašas: | |
| 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) ⁽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 tiekimo sistema: maišymo įrenginys/dujų įpurškimas/skysčio įpurškimas/tiesioginis įpurškimas ⁽¹⁾ | |
| 3.2.3.1. | Mišinio koncentracijos reguliavimas: | |
| 3.2.3.2. | Sistemos aprašas ir/arba diagrama ir brėžiniai: | |
| 3.2.3.3. | Sertifikato numeris pagal Direktyvą 1999/96/EB: | |
| 3.2.4. | Maišymo įrenginys | |
| 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: | |

⁽¹⁾ Išbraukti tai, kas netinka.

⁽²⁾ Nurodyti leistinuosius nuokrypius.

⁽³⁾ Jei sistemos yra kitokios komponuotės, pateikti lygiavertę informaciją (3.2 punktui).

(*) 1999 m. gruodžio 13 d. Europos Parlamento ir Tarybos direktyva 1999/96/EB dėl valstybių narių įstatymų, reglamentuojančių priemonės, 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 (OL L 44, 2000 2 16, p. 1).

| | |
|------------|--|
| 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 vienalaikiam 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. | Tiekimo siurblys (jei taikytina): |
| 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 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. | Purkštuvai (-ai) |
| 3.2.6.2.1. | Markė (-ės): |
| 3.2.6.2.2. | Tipas (-ai): |
| 3.2.6.2.3. | Atidarymo slėgis arba charakteristikų diagrama ⁽²⁾ : |
| 3.2.6.2.4. | Sertifikato numeris pagal Direktyvą 1999/96/EB: |
| 3.2.7. | Elektroninis valdymo įtaisas (ECU) |
| 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) |

⁽¹⁾ Išbraukti tai, kas netinka.

⁽²⁾ Nurodyti leistinąjį nuokrypį.

| | | | | | |
|------------|--|-----------------------|-------|-----------|-------|
| 3.2.8.1.1. | Degalų sudėtis: | | | | |
| | metanas (CH ₄): | bazinis kiekis: | % mol | maž. | % mol |
| | etanas (C ₂ H ₆): | bazinis kiekis: | % mol | maž. | % mol |
| | propanas (C ₃ H ₈): | bazinis kiekis: | % mol | maž. | % mol |
| | butanas (C ₄ H ₁₀): | bazinis kiekis: | % mol | maž. | % mol |
| | C5/C5+: | bazinis kiekis: | % mol | maž. | % mol |
| | deguonis (O ₂): | bazinis kiekis: | % mol | maž. | % mol |
| | inertinės (N ₂ , He ir t. t.): | bazinis kiekis: | % mol | maž. | % 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 taikytina)

3.2.8.2. 2 variantas
(tik patvirtinant kelias konkrečias degalų sudėtis)4. **Vožtuvų sinchronizavimas**

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

.....

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

5.2. Uždegimo valdymo įrenginys

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 sukimosi 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):

⁽¹⁾ Išbraukti tai, kas netinka.⁽²⁾ Nurodyti leistiną nuokrypį.

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 I priedo 5.1.1 punkte, ir joje nurodytomis darbo sąlygomis.

6.1. *Pagalbinė įranga, kurią bandymui reikia įmontuoti*

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

6.2. *Pagalbinė įranga, kurią bandymui reikia išmontuoti*

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 sunaudota galia gali būti nustatyta ir pridėta prie išmatuotos variklio galios visame bandymo ciklo (-ų) darbo diapazone.

7. **Papildoma informacija apie bandymų sąlygas**7.1. *Naudota tepimo medžiaga*

7.1.1. Markė:

7.1.2. Tipas:

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

7.2. *Varikliu varoma įranga (jei taikytina)*

Pagalbinės įrangos sunaudojamą galią reikia nustatyti tik:

— jei variklio darbui reikalinga pagalbinė įranga nepritvirtinta prie variklio ir (arbe),

— jei variklio darbui nereikalinga pagalbinė įrangai yra pritvirtinta prie variklio.

7.2.1. Sąrašas ir identifikavimo informacija:

7.2.2. Galia, sunaudojama esant įvairiems nurodytiems variklio sukimosi dažniams:

| Įranga | Galios (kW), sunaudojama esant įvairiems variklio sukimosi dažniams | | | | | | |
|--|---|-----------------------|-------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|--|
| | Tuščioji eiga | Mažas sukimosi dažnis | Didelis sukimosi dažnis | Sukimosi dažnis A ⁽¹⁾ | Sukimosi dažnis B ⁽¹⁾ | Sukimosi dažnis C ⁽¹⁾ | Etaloniškas sukimosi 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 eksploatacinės charakteristikos**8.1. *Variklio sukimosi dažnis* ⁽¹⁾Mažas sukimosi dažnis (n_{lo}): min⁻¹Didelis sukimosi dažnis (n_{hi}): min⁻¹

ESC ir ELR ciklai

Sukimosi dažnis tuščiajia eiga: min⁻¹Sukimosi dažnis A: min⁻¹Sukimosi dažnis B: min⁻¹Sukimosi dažnis C: min⁻¹

ETC ciklas

Etaloninis sukimosi dažnis: min⁻¹8.2. *Variklio galia* (išmatuota pagal Direktyvos 80/1269/EEB nuostatas), kW

| | Variklių sukimosi dažnis | | | | |
|--|--------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| | Tuščioji eiga | Sukimosi dažnis A ⁽¹⁾ | Sukimosi dažnis B ⁽¹⁾ | Sukimosi dažnis C ⁽¹⁾ | Etaloninis dažnis ⁽²⁾ |
| P(m) Galios, išmatuota bandymų stende | | | | | |
| P(a) Galios, sunaudota pagalbinės įrangos, kurią bandymui reikia įmontuoti (6.1 punktas) — jei sumontuota — jei nesumontuota | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| P(b) Galios, sunaudota pagalbinės įrangos, kurią bandymui reikia išmontuoti (6.2 punktas) — jei sumontuota — jei nesumontuota | 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 deklaruotų verčių.

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 naudingąja variklio galia $P(n)$. Variklį bandymų stende rekomenduojama įrengti naudoti 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 | Variklių sukimosi dažnis | | | |
|---------------------------|--------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| | Tuščioji eiga | Sukimosi dažnis A | Sukimosi dažnis B | Sukimosi 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, naudingąja galia 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. **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 vėlesnis apdorojimas ⁽¹⁾:
- Tokio pat (ar pirminio variklio mažiausiojo) santykio (sistemos tūris/per taktą patiekiamas degalų kiekis) 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 sukimosi dažnis (min ⁻¹) | | | | | |
| Per taktą pateikiamas degalų kiekis (mm ³) | | | | | |
| Vardinė naudingoji galia (kW) | | | | | |
| Sukimosi dažnis esant didžiausiajam sukamajam momentui (min ⁻¹) | | | | | |
| Per taktą pateikiamas degalų kiekis (mm ³) | | | | | |
| Didžiausiasis sukamasis momentas (Nm) | | | | | |
| Sukimosi dažnis tuščiąja eiga (min ⁻¹) | | | | | |
| Cilindro darbinis tūris (% pirminio variklio) | | | | | 100 |

⁽¹⁾ Jei netaikytina, pažymėti n.

2.2. Dujinių variklių šeimos pavadinimas:

2.2.1. Variklių specifikacija šioje šeimoje:

| | | | | | Pirminis variklis |
|--|--|--|--|--|-------------------|
| Variklio tipas | | | | | |
| Cilindrų skaičius | | | | | |
| Vardinis sukimosi dažnis (min^{-1}) | | | | | |
| Per taktą pateikiamas degalų kiekis (mg) | | | | | |
| Vardinė naudingoji galia (kW) | | | | | |
| Sukimosi dažnis esant didžiausiajam sukamajam momentui (min^{-1}) | | | | | |
| Per taktą pateikiamas degalų kiekis (mm^3) | | | | | |
| Didžiausias sukamasis momentas (Nm) | | | | | |
| Sukimosi dažnis tuščiąja eiga (min^{-1}) | | | | | |
| Cilindro darbinis tūris (% pirminio variklio) | | | | | 100 |
| Kibirkšties paskubos reguliavimas | | | | | |
| Išmetamųjų dujų recirkuliacijos srautas | | | | | |
| Oro siurblys taip/ne | | | | | |
| Oro siurblio tikrasis tiekiamas srautas | | | | | |

3 priedėlis

VARIKLIŲ TIPO ŠEIMOS VIDUJE PAGRINDINĖS CHARAKTERISTIKOS ⁽¹⁾

| | | |
|-----------|--|---------------------------|
| 1. | Variklio aprašas | |
| 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 skerspjuvio plotas: | cm ² |
| 1.9. | Sukimosi dažnis tuščiąja eiga: | min ⁻¹ |
| 1.10. | Didžiausioji naudingoji galia: | kW, kai min ⁻¹ |
| 1.11. | Didžiausias leistinasis variklio sukimosi 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/etanolis ⁽²⁾ | |
| 1.15. | <i>Aušinimo sistema</i> | |
| 1.15.1. | <i>Aušinimas skysčiu</i> | |
| 1.15.1.1. | Skysčio pobūdis: | |
| 1.15.1.2. | Cirkuliacinis (-iai) siurblys (-iai): taip/ne ⁽²⁾ | |
| 1.15.1.3. | Charakteristikos ar markė (-ės) ir tipas (-ai) (jei taikytina): | |
| 1.15.1.4. | Perdavimo skaičius (-iai) (jei taikytina): | |
| 1.15.2. | <i>Aušinimas oru</i> | |
| 1.15.2.1. | Orapūtė: taip/ne ⁽²⁾ | |
| 1.15.2.2. | Charakteristikos ar markė (-ės) ir tipas (-ai) (jei taikytina): | |
| 1.15.2.3. | Perdavimo skaičius (-iai) (jei taikytina): | |
| 1.16. | <i>Gamintojo leidžiama temperatūra</i> | |
| 1.16.1. | Aušinimas skysčiu: didžiausioji temperatūra prie išleidimo angos angos: | K |
| 1.16.2. | Aušinimas oru kontrolinis taškas: | |

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

- Didžiausioji temperatūra kontroliniame taške: K
- 1.16.3. Didžiausioji įsiurbimo tarpinio aušintuvo prie išleidimo angos oro temperatūra (jei taikytina): K
- 1.16.4. Didžiausioji išmetamųjų dujų temperatūra išmetimo vamzdžio (-ių) taške šalia išmetimo kolektoriaus (-ių) išorinio (-ių) antbriaunio (-ų) ar pripūtimo kompresoriaus (-ių): K
- 1.16.5. Degalų temperatūra: mažiausioji K, didžiausioji K
dyzelinių variklių įpurškimo siurblio įtekėjimo angoje bei slėgio regulatoriaus paskutinėje pakopoje, jei tai dujinis variklis, varomas NG
- 1.16.6. Degalų slėgis: mažiausiasis kPa, didžiausiasis kPa
slėgio regulatoriaus paskutinėje pakopoje, tik dujiniams varikliams, kurie degalams naudoja NG
- 1.16.7. Tepalo temperatūra: mažiausioji K, didžiausioji K
- 1.17. Pripūtimo kompresorius: taip/ne ⁽¹⁾
- 1.17.1. Markė:
- 1.17.2. Tipas:
- 1.17.3. Sistemos aprašas (pvz., didžiausiasis pripūtimo slėgis, išmetamųjų dujų sklendė, jei taikytina):
.....
- 1.17.4. Tarpinis aušintuvas: taip/ne ⁽¹⁾
- 1.18. Įsiurbimo sistema
Didžiausiasis leistinas slėgio sumažėjimas prie įleidimo angos, esant vardiniam variklio sukimosi dažniui ir 100 % apkrovai, kaip nurodyta Direktyvoje 80/1269/EEB, ir joje nurodytomis sąlygomis:
..... kPa
- 1.19. Išmetimo sistema
Didžiausiasis leistinas išmetimo dujų priešslėgis esant vardiniam variklio sukimosi dažniui ir 100 % apkrovai, kaip nurodyta Direktyvoje 80/1269/EEB, ir joje nurodytomis sąlygomis:
..... kPa
Išmetimo sistemos tūris: cm³
- 2. Oro užterštumą mažinančios priemonės**
- 2.1. Karterio dujų recirkuliacijos įtaisas (aprašas 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 (-s):
- 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:
- 2.2.1.7. Santykinė koncentracija:

⁽¹⁾ Išbraukti tai, kas netinka.

| | |
|--------------|---|
| 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 etaloninis atstumas išmetimo grandinėje): |
| | |
| 2.2.2. | Deguonies jutiklis: taip/ne ⁽¹⁾ |
| 2.2.2.1. | Markė (-s): |
| 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 (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, aprašas ir (arbe) brėžinys: |
| | |
| 2.2.6. | Kitos sistemos: taip/ne ⁽¹⁾ |
| 2.2.6.1. | Aprašas ir veikimas: |
| 3. | Degalų tiekimas |
| 3.1. | <i>Dyzeliniai varikliai</i> |
| 3.1.1. | Degalų siurblys |
| | Slėgis ⁽²⁾ kPa arba 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. | Pateikiamas degalų kiekis: mm ³ ⁽²⁾ per taktą, kai variklio sukimosi 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 sukimosi 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. | Purkštuvas (-ai) |
| 3.1.2.3.1. | Markė (-ės): |
| 3.1.2.3.2. | Tipas (-ai): |
| 3.1.2.3.3. | „Atsidarymo slėgis“ kPa ⁽²⁾ arba charakteristikų diagrama ⁽¹⁾ ⁽²⁾ : |
| | |

⁽¹⁾ Išbraukti tai, kas netinka.⁽²⁾ Nurodyti 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 sukimosi dažnis: | min ⁻¹ |
| 3.1.2.4.4. | Didžiausias sukimosi dažnis be apkrovos: | min ⁻¹ |
| 3.1.2.4.5. | Sukimosi dažnis tuščiaja 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. | Aprašas: | |
| 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 garintuvas/slėgio regulatorius (-iai) ⁽³⁾ | |
| 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 tiekimo sistema: maišymo įrenginys/dujų įpurškimas/skysčio įpurškimas/tiesioginis įpurškimas ⁽²⁾ | |
| 3.2.3.1. | Mišinio koncentracijos reguliavimas: | |
| 3.2.3.2. | Sistemos aprašas ir/arba diagrama ir brėžiniai: | |
| 3.2.3.3. | Sertifikato numeris pagal Direktyvą 1999/96/EB: | |
| 3.2.4. | Maišymo įrenginys | |
| 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 išsiurbiamąjį kolektorių | |
| 3.2.5.1. | Įpurškimas: vienas/keli purkštukai ⁽²⁾ | |
| 3.2.5.2. | Įpurškimas: nepertraukiamas/esant vienlaikiam sinchronizavimui/esant nuosekliam sinchronizavimui ⁽²⁾ | |
| 3.2.5.3. | Įpurškimo įranga | |

⁽¹⁾ Jei sistemos yra kitokios komponuotės, pateikti lygiavertę informaciją (3.2 punktui).

⁽²⁾ Išbraukti tai, kas netinka.

⁽³⁾ Nurodyti leistinąjį nuokrypį.

| | | | | |
|------------|---|-----------------------|-----------------------|------------------|
| 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 taikytina): | | | |
| 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 arba charakteristikų diagrama ⁽²⁾ : | | | |
| 3.2.6.2.4. | Sertifikato numeris pagal Direktyvą 1999/96/EB: | | | |
| 3.2.7. | Elektroninis valdymo įrenginys | | | |
| 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 |
| | 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 |

⁽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 taikytina)
- 3.2.8.2. 2 variantas
(tik patvirtinant kelias konkrečias degalų sudėtis)
- 4. Vožtuvų sinchronizavimas**
- 4.1. Didžiausiasis vožtuvų pakilimo aukštis, atidarymo ir uždarymo kampai pagal galinius taškus ar lygiaverčiai duomenys:
- 4.2. Etaloniniai ir/arba nustatomieji intervalai ⁽¹⁾:
- 5. Uždegimo sistema (tik kibirkštinio 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 įrenginys
- 5.2.1. Markė (-ės):
- 5.2.2. Tipas (-ai):
- 5.3. Uždegimo paskubos kreivė/paskubos charakteristika ⁽¹⁾ ⁽²⁾:
- 5.4. Uždegimo paskubos nustatymas ⁽¹⁾: laipsnių iki VGT, kai sukimosi dažnis min⁻¹ ir didžiausiasis 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):

⁽¹⁾ Išbraukti tai, kas netinka.

⁽²⁾ Nurodyti leistinąjį nuokrypį.

4 priedėlis

SU VARIKLIU SUSIJUSIŲ TRANSPORTO PRIEMONĖS DALIŲ CHARAKTERISTIKOS

1. Slėgio sumažėjimas prie įleidimo angos esant vardiniam variklio sukimosi dažniui ir 100 % apkrovai: kPa
2. Priešslėgis išmetimo sistemoje esant vardiniam variklio sukimosi dažniui ir 100 % apkrovai: kPa
3. Išmetimo sistemos tūris: cm³
4. Galia, kurią sunaudoja variklio darbui reikalinga pagalbinė įranga, kaip nurodyta Direktyvos 80/1269/EEB I priedo 5.1.1 punkte, ir joje nurodytomis sąlygomis.

| Įranga | Galios (kW), sunaudota esant įvairiems variklio sukimosi dažniams | | | | | | |
|---|---|-----------------------|-------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| | Tuščioji eiga | Mažas sukimosi dažnis | Didelis sukimosi dažnis | Sukimosi dažnis A ⁽¹⁾ | Sukimosi dažnis B ⁽¹⁾ | Sukimosi 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 sukimosi 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; dyzelinių variklių ir darant tik ESC bandymą: visi angliavandeniliai; dyzelinių ir dujinių variklių ir darant tik ESC bandymą: angliavandeniliai, išskyrus metaną; dujinių variklių ir darant tik ESC bandymą: metanas; ir azoto oksidai), kietosios dalelės (tik dyzelinių variklių) ir dūmai (dyzelinių variklių ir darant tik ELR bandymą). Be to, nustatant dalies srauto ir viso srauto praskiedimo sistemų skiedimo santykį, kaip bandymo dujos dažnai naudojamas anglies dioksidas. Vadovaujantis tinkama inžinerine praktika, kaip puiki priemonė bandymo metu kylančioms matavimo problemoms nustatyti rekomenduojamas taikyti bendro anglies dioksido kiekio nustatymas.

1.3.1. *ESC bandymas*

Pirmiau minėtų išmetamųjų teršalų kiekiai tiriami nepertraukiamai per visą pašildyto variklio eksploataavimo režimų nustatytą seką, ėminį imant iš nepraskiestų išmetamųjų dujų. Bandymo ciklą sudaro keletas sukimosi dažnio ir galios režimų, kurie aprėpia tipiškę dyzelinių variklių eksploataavimo sąlygų diapazoną. Kiekvienam režimui turi būti nustatyta ir išmatuota kiekvieno dujinio teršalo koncentracija, išmetamųjų dujų debitas 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 pasirinktuose ⁽¹⁾ kontrolinėje srityje, ir išmatuotos vertės lyginamos su vertėmis, apskaičiuotomis tiems bandymo ciklo režimams, kurie aprėpia pasirinktus bandymo taškus. NO_x kiekio kontrolinis tikrinimas užtikrina variklio išmetamų teršalų kontrolės efektyvumą esant tipiškomis variklio eksploataavimo 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 sukimosi dažnio režimui, taikant tris skirtingus variklio sukimosi dažnius. Papildomai daroma techninės tarnybos parinkta ⁽¹⁾ 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 sukimosi dažnio signalus, variklio galia intergruojama 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 ėminių maiše. Kai yra kietosios dalelės, ant tinkamų filtrų kaupiamas proporcingas ėminys. Norint apskaičiuoti išmetamų teršalų masės srautus, nustatomas vieno ciklo praskiestų išmetamųjų dujų debitas. Masės srauto vertės susiejamos su variklio padarytu darbu, taip gaunamas kiekvieno teršalo kiekis gramais per vieną darbo kilovatvalandę, 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:

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

varikliams su turbopripūtimu ar be tiekiamo oro aušinimo:

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

b) dujiniam varikliams:

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

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 registruojama pripučiamo oro temperatūra, kuri didžiausiosios deklaruotos galios ir visiškios apkrovos sukimosi 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 orapūtė, pripučiamo oro temperatūra varikliui dirbant didžiausiosios deklaruotos galios ir visiškios apkrovos sukimosi dažniu turi būti lygi II priedo 1 priedėlio 1.16.3 punkte nurodytai didžiausiai pripučiamo oro temperatūrai ± 5 K. Kad būtų laikomasi pirmiau nurodytų reikalavimų, 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 didžiausiosios deklaruotos galios ir visiškiosios apkrovos sukimosi dažniui, riba ± 100 Pa.

2.4. Variklio išmetimo sistema

Naudojama išmetimo sistema, kurios priešslėgis varikliui dirbant didžiausiosios deklaruotos galios ir visiškiosios apkrovos sukimosi 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 aukštyje nuo plačiosios dalies, kurioje įtaisytas papildomas apdorojimo įtaisas, įleidžiamosios angos. Atstumas nuo išmetimo kolektoriaus antbriaunio 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 talpykla gali būti išimta ir pakeista tokia pačia talpykla, užpildyta 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 degalų tiekimo įtekėjimo angoje turi būti 311 K ± 5 K (38 °C ± 5 °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 atitikti 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/arba 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 sukimosi dažnių A, B ir C nustatymas

Variklio sukimosi dažniai A, B ir C gamintojas turi deklaruoti pagal šias nuostatas:

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

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

Variklio sukimosi dažniai A, B ir C apskaičiuojami taip:

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

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

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

Variklio sukimosi 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 nustatoma didžiausioji galia, n_{hi} ir n_{lo} , ir pagal pirmiau pateiktas nuostatas apskaičiuojami variklio sukimosi dažniai A, B ir C.
- Visoje visiškiosios apkrovos kreivėje daromas variklio kartografavimas nuo didžiausiojo sukimosi dažnio be apkrovos iki sukimosi dažnio tuščiąja eiga, naudojant bent 5 matavimo taškus kas $1\ 000\ \text{min}^{-1}$ ir matavimo taškus, atitinkančius didžiausiosios deklaruotos galios sukimosi dažnį $\pm 50\ \text{min}^{-1}$. Pagal šią kartografavimo kreivę nustatoma didžiausioji galia, n_{hi} ir n_{lo} , ir pagal pirmiau pateiktas nuostatas apskaičiuojami variklio sukimosi dažniai A, B ir C.

Jei išmatuoti variklio sukimosi dažniai A, B ir C yra lygūs gamintojo deklaruotiems variklio sukimosi dažniams $\pm 3\ %$, išmetamųjų teršalų bandymui naudojami deklaruoti variklio sukimosi dažniai. Jei kurio nors variklio sukimosi dažnio leistinojo nuokrypio ribos yra viršytos, išmetamųjų teršalų bandymui naudojami išmatuoti variklio sukimosi 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 sukamojo momento kreivė. Reikia atsižvelgti į galią, kurią sunaudoja variklio varoma įranga, jei taikytina. Dinamometro nustatomieji parametrai kiekvienam bandymų metodui apskaičiuojami pagal formulę:

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

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

čia:

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 įmontuoti, kaip nurodyta II priedo priedėlio 6.1 punkte, sunaudojama galia;

$P(b)$ = pagalbinės įrangos, kurią reikia išmontuoti, kaip nurodyta II priedo 1 priedėlio 6.2 punkte, sunaudojama 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 lėkšte 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 sumontavimas

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 didžiausiajai galiai temperatūra ir slėgis visur nusistovi pagal gamintojo rekomendaciją ir tinkamą 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 naudojamas 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 kokiu režimu 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

Nustatoma išmetamųjų dujų analizatorių nulinė vertė ir jie kalibruojami.

2.7. Bandymų ciklas

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

| Režimo numeris | Variklio sukimosi 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. *Bandymo 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 sukimosi dažnis turi nusistovėti ir apkrova turi pasikeisti per pirmąsias 20 s. Nurodytas sukimosi dažnis turi būti palaikomas $\pm 50 \text{ min}^{-1}$ tikslumu, nurodytas sukamasis momentas turi būti lygus tokį bandymo sukimosi dažnį atitinkančiam didžiausiajam sukamajam momentui $\pm 2 \%$.

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

2.7.3. *Analizatoriaus atsakas*

Analizatoriaus išvesties 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 priedėlį). 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/arba 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 0,01 dydžio svoriniam koeficientui. 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 sukimosi dažnis ir apkrova, išsiurbiamo oro temperatūra ir slėgio sumažėjimas, išmetamųjų dujų temperatūra ir priešslėgis, degalų debitas ir oro arba išmetamųjų dujų debitas, pripučiamo oro temperatūra, degalų temperatūra ir drėgnis turi būti registruojami kiekvienu režimu, laikantis sukimosi 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 parinktoje 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 nulinės vertės 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 skyriaus reikalavimų, jei taikytina.

Prieš bet kokią nulinės padalos 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**

Nulinė padala 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 % ± 1,0 % neskaidrumo rodmens vertė. Kai šviesai neleidžiama pasiekti imtuvo, neskaidrumo rodmens vertė nustatoma 100,0 % ± 1,0 %.

3.3. **Bandymo ciklas**

3.3.1. *Variklio kondicionavimas*

Norint variklio parametrus stabilizuoti pagal gamintojo rekomendacijas, variklis ir sistema turi būti pašildyti didžiausiosios 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.

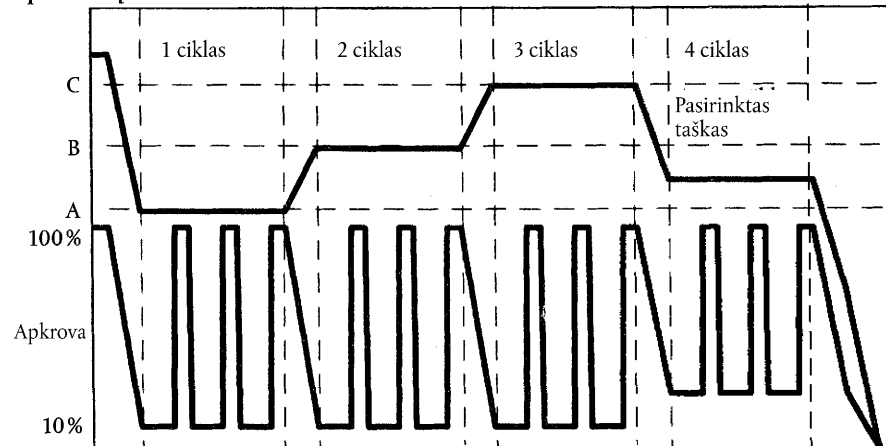
3.3.2. *Bandymo seka*

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

3 paveikslas

ELR bandymo seka

Apsisukimų dažnis



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

3.4. **Ciklo pripažinimas galiojančiu**

Vidutinių dūmingumo verčių kiekvienam sukimosi dažniui santykinis standartinis nuokrypis (SV_A , SV_B , SV_C , apskaičiuotas pagal šio priedėlio 6.3.3 punktą kiekvienam bandymo sukimosi 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 nulinės vertės slinkis neturi būti didesnis kaip $\pm 5,0\%$ ribinės vertės, nurodytos 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 debitas g_{EXHW} ar praskiestų išmetamųjų dujų debitas G_{TOTW} , jei taikomas pasirinktinai, turi būti nustatyti pagal III priedo 4 priedėlio 2.3 punktą.

4.2. **Pataisa sausoms/drėgnoms dujoms**

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

conc (drėgnų) = $K_w \times$ conc (sausų)

Natūralioms išmetamosioms dujoms:

$$K_{W,r} = \left(1 - F_H \times \frac{G_{FUEL}}{G_{AIRD}} \right) - K_{W,2}$$

ir

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

Praskiestoms išmetamosioms dujoms:

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

arba

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

Praskiedimo orui

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

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

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

čia:

H_w, 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.

Įsiurbimo orui (jei skiriasi nuo praskiedimo oro)

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

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

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

4.3. **NO_x kiekio pataisos dėl drėgnio ir temperatūros**

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:

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

čia:

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

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

T_a = oro temperatūra, K;

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

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

čia:

R_a = įsiurbiamo oro santykinis drėgnis, %;

p_a = įsiurbiamo 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, darant prielaidą, kad išmetamųjų dujų tankis 273 K (0 °C) ir 101,3 kPa lygus 1,293 kg/m³:

$$1) \text{ NO}_{x \text{ mass}} = 0,001587 \times \text{NO}_{x \text{ conc}} \times K_{H,D} \times G_{\text{EXHW}};$$

$$2) \text{ CO}_{x \text{ mass}} = 0,000966 \times \text{CO}_{\text{conc}} \times G_{\text{EXHW}};$$

$$3) \text{ HC}_{\text{mass}} = 0,000479 \times \text{HC}_{\text{conc}} \times G_{\text{EXHW}},$$

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:

$$1) \text{ NO}_{x \text{ mass}} = 0,001587 \times \text{NO}_{x \text{ conc}} \times K_{H,D} \times G_{\text{TOTW}};$$

$$2) \text{ CO}_{x \text{ mass}} = 0,000966 \times \text{CO}_{\text{conc}} \times G_{\text{TOTW}};$$

$$3) \text{ HC}_{\text{mass}} = 0,000479 \times \text{HC}_{\text{conc}} \times G_{\text{TOTW}},$$

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

⁽¹⁾ Grindžiama C1 ekvivalentu.

4.5. Išmetamųjų teršalų savitosios masės apskaičiavimas

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

$$\overline{NO}_x = \frac{\sum NO_{x\text{ mass}} \times WF_i}{\sum P(n)_i \times WF_i}$$

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

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

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

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:

$$NO_{x\text{ mass,Z}} = 0,001587 \times NO_{x\text{ conc,Z}} \times K_{H,D} \times G_{EXH W}$$

$$NO_{x,Z} = \frac{NO_{x\text{ mass,Z}}}{P(n)_Z}$$

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 pavaizduota 4 paveiksle. Šie režimai (R, S, T, U) apibrėžiami taip:

$$\text{Sukimosi dažnis (R)} = \text{Sukimosi dažniui (T)} = n_{RT}$$

$$\text{Sukimosi dažnis (S)} = \text{Sukimosi dažniui (U)} = n_{SU}$$

$$\text{Apkrovos procentinė dalis (R)} = \text{Apkrovos procentinei daliai (S)}$$

$$\text{Apkrovos procentinė dalis (T)} = \text{Apkrovos procentinei daliai (U)}$$

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

$$E_Z = \frac{E_{RS} + (E_{TU} - E_{RS}) \times (M_Z - M_{RS})}{M_{TU} - M_{RS}}$$

ir:

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

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

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

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

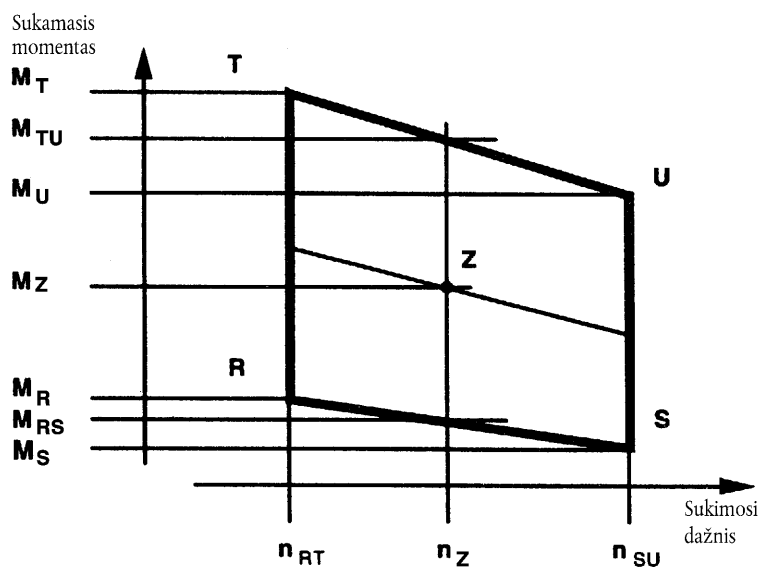
čia:

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 paveikslas

NO_x kontrolinio taško interpoliavimas



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:

$$\text{NO}_{x, \text{diff}} = 100 \times \frac{\text{NO}_{x,z} - E_z}{E_z}$$

5. IŠMETAMŲJŲ TERŠALŲ KIETŲJŲ DALELIŲ KIEKIO APSKAIČIAVIMAS

5.1. Duomenų įvertinimas

Norint įvertinti kietųjų dalelių kiekį, kiekvienu režimu 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 dėl fono, 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

$$G_{EDF\ W,i} = G_{EXH\ W,i} \times q_i$$

$$q_i = \frac{G_{DIL\ W,i} + (G_{EXH\ W,i} \times r)}{G_{EXH\ W,i} \times r}$$

kurioje r yra izokinetinio zondo ir išmetimo vamzdžio skerspjūvio ploto santykis:

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

5.2.2. Sistemos, kuriose matuojama CO₂ ar NO_x koncentracija

$$G_{EDF\ W,i} = G_{EXH\ W,i} \times q_i$$

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

čia:

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, vertės turi būti perskaičiuotos drėgnoms dujoms pagal šio priedo 4.2 punktą.

5.2.3. CO₂ matavimo sistemos ir anglies kiekio balanso metodas ⁽¹⁾

$$G_{EDF\ W,i} = \frac{206,5 \times G_{FUEL,i}}{CO_{2D,i} - CO_{2A,i}}$$

čia:

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

CO_{2A} = CO₂ koncentracija praskiedimo ore

(koncentracija nurodyta drėgnoms dujoms, % tūrio).

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

$$G_{EDF\ W,i} = G_{EXH\ W,i} \times q_i$$

ir

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

5.2.4. Srauto matavimo sistemos

$$G_{EDF\ W,i} = G_{EXH\ W,i} \times q_i$$

$$q_i = \frac{G_{TOT\ W,i}}{G_{TOT\ W,i} - G_{DIL\ W,i}}$$

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

5.3. Viso srauto praskiedimo sistema

Ataskaitoje pateikiami kietųjų dalelių išmetamųjų teršalų bandymo rezultatai gaunami toliau nurodytais etapais. Visi skaičiavimai turi būti pagrįsti vidutinėmis vertėmis, ėminių ėmimo laikotarpiu gautomis pagal atskirus režimus.

$$G_{EDF\ W,i} = G_{TOT\ W,i}$$

5.4. Kietųjų dalelių masės srauto apskaičiavimas

Kietųjų dalelių masės srautas apskaičiuojamas pagal formulę:

$$PT_{mass} = \frac{M_f}{M_{SAM}} \times \frac{\bar{G}_{EDF\ W}}{1000}$$

čia:

$$\bar{G}_{EDF\ W} = \sum_{i=1}^{i=n} G_{EDF\ W,i} \times WF_i;$$

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

$i = 1, \dots, n$

yra nustatomi bandymo ciklui sumuojant ėminių ėmimo laikotarpiu pagal atskirus režimus gautas vidutinės vertės.

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

$$PT_{mass} = \left[\frac{M_f}{M_{SAM}} \left(\frac{M_d}{M_{DIL}} \times \left(\sum_{i=1}^{i=n} \left(1 - \frac{1}{DF_i} \right) \times WF_i \right) \right) \right] \times \frac{\bar{G}_{EDF\ W}}{1000}$$

Jei daromas daugiau kaip vienas matavimas, $\frac{M_d}{M_{DIL}}$ turi būti pakeistas $\frac{M_d}{M_{DIL}}$.

$$DF_i = \frac{13,4}{(\text{concCO}_2 + (\text{concCO} + \text{concHC}) \times 10^{-4})} \text{ atskirais režimais}$$

arba

$$DF_i = \frac{13,4}{\text{concCO}_2} \text{ atskirais režimais.}$$

5.5. Savitojo išmetamųjų teršalų kiekio apskaičiavimas

Kietųjų dalelių išmetamųjų teršalų kiekis apskaičiuojamas taip:

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

5.6. Efektyvusis svorinis koeficientas

Efektyvusis svorinis koeficientas $WF_{E,i}$ kiekvienu režimu apskaičiuojamas taip:

$$WF_{E,i} = \frac{M_{SAM,i} \times \bar{G}_{EDF\ W}}{M_{SAM} \times G_{EDF\ W,i}}$$

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

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 dūmų matuoklio sistemos atsako trukmės ir ėminio ėmimo dažnio funkcija. Taigi 6.1.1 punkto veiksmai turi būti kartojami, kai tik keičiasi sistemos atsako trukmė ir/arba ėminių ėmimo dažnis.

6.1.1. Filto atsako trukmės ir Besselio konstantų apskaičiavimas

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

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

čia:

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 išvesties signalas pasiekia 10 % (t_{10}) ir 90 % (t_{90}) 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:

$$f_c = \frac{\pi}{10 \times t_F}$$

Besselio E ir K konstantos skaičiuojamos pagal šias lygtis:

$$E = \frac{1}{(1 + \Omega \times \sqrt{(3 \times D) + D \times \Omega^2})}$$

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

čia:

$$D = 0,618034$$

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

$$\Omega = \frac{1}{[\tan(\pi \times \Delta t \times f_c)]}$$

6.1.2. Besselio algoritmo apskaičiavimas

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

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

čia:

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

$$S_i = 1$$

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

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

$$((t_{90} - t_{10}) - t_F) \leq 0,01 \times t_F$$

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:

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

ir

$$N = 100 - \tau$$

čia:

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 tolesnį duomenų apdorojimą.

6.3.2. Besselio suvidurkinto dūmingumo apskaičiavimas

Tinkamas ribinis dažnis f_c yra toks, kuris duoda reikiamą filtro atsako trukmę t_F . Šį dažnį nustatius iteracijos procesu 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:

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

Besselio algoritmas pagal prigimtį yra rekursinis. Taigi algoritmui pradėti 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 sukimosi dažnių A, B ir C apkrovos pakopai pagal atskiras kiekvieno dūmų pėdsako vertes Y_i , išrenkama didžiausia 1 s vertė Y_{\max} .

6.3.3. Galutinis rezultatas

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

$$\text{Bandymo sukimosi dažniui A: } SV_A = (Y_{\max 1,A} + Y_{\max 2,A} + Y_{\max 3,A}) / 3$$

$$\text{Bandymo sukimosi dažniui B: } SV_B = (Y_{\max 1,B} + Y_{\max 2,B} + Y_{\max 3,B}) / 3$$

$$\text{Bandymo sukimosi dažniui C: } SV_C = (Y_{\max 1,C} + Y_{\max 2,C} + Y_{\max 3,C}) / 3$$

čia:

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

Galutinė vertė apskaičiuojama pagal formulę:

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

2 priedėlis

ETC BANDYMO CIKLAS

1. VARIKLIO DARBO KARTOGRAFAVIMO METODIKA

1.1. **Kartografuojamo sukimosi dažnių diapazono nustatymas**

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

mažiausias kartografavimo sukimosi dažnis — tai sukimosi dažnis tuščiaja eiga;

didžiausias kartografavimo sukimosi dažnis — tai $n_{hi} \times 1,02$ arba sukimosi dažnis, kuriam sukamasis momentas esant visiškai apkrovai sumažėja iki nulio, pagal tai, kuris yra mažesnis.

1.2. **Variklio galios kartografavimas**

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

- a) variklis dirba neapkrautas esant tuščiosios eigos sukimosi dažniui;
- b) variklis dirba su išsiurbimo siurbliu, nustatytu visiškai apkrovai ir esant mažiausiajam kartografavimo sukimosi dažniui;
- c) variklio sukimosi dažnis nuo mažiausio iki didžiausio kartografavimo sukimosi dažnio didinamas vidutiniu $8 \pm 1 \text{ min}^{-1}/\text{s}$ greičiu. Variklio sukimosi 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 sukamojo 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 arba neatitinka kurio nors pateikto variklio, galima taikyti kitus kartografavimo metodus. Šie alternatyvūs metodai turi atitikti nurodytų kartografavimo metodikų tikslą – nustatyti didžiausią įmanomą sukamąjį momentą visiems variklio sukimosi dažniams, gaunamiems per bandymo ciklus. Metodus, kurie dėl patikimumo arba atitikties skiriasi nuo kartografavimo metodų, nurodytų šiame skyriuje, turi patvirtinti techninė tarnyba, taip pat ir pagrįsti jų taikymą. Tačiau varikliams su regulatoriumi ar su turbopripūtimu jokių būdų negalima taikyti nuolat mažėjančio variklio sukimosi 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,

arba

— variklis buvo fiziškai pakeistas ar naujai kalibruotas, o tai gali turėti įtakos variklio darbui.

2. ETALONINIO BANDYMO CIKLO KŪRIMAS

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

2.1. Tikroji sukimosi dažnio vertė

Sukimosi dažnio (sd) vertė denormalizuojama pagal šią lygtį:

$$\text{Tikrasis sd} = \frac{\text{sd\% (etaloninis sd - sd tuščiąja eiga)}}{100} + \text{sd tuščiąja eiga}$$

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

$$n_{ref} = n_{i0} + 95 \% \times (n_{hi} - n_{i0})$$

čia n_{hi} ir n_{i0} 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 sukimosi dažniui sukamąjį momentą. Taikant kartografavimo kreivę, apibrėžtą pagal 1.3 punktą, etaloninio ciklo sukamojo momento vertės atitinkamam tikrajam sukimosi dažniui, apibrėžtam 2.1 punkte, denormalizuojamos taip:

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

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 sukimosi dažnio tašką, vertei,
- neigiamo sukamojo momento, kuris reikalingas varikliui sukti nuo mažiausio iki didžiausio kartografavimo sukimosi dažnio, kartografavimu,
- nustatomas neigiamas sukamasis momentas, kurio reikia, kad būtų galima variklį sukti tuščiosios eigos ir etaloniniu sukimosi dažniais, ir tarp šių dviejų taškų tiesiškai interpoliuojama.

2.3. Denormalizavimo metodikos pavyzdys

Pateikiamas šio bandymo taško denormalizavimo pavyzdys:

$$\% \text{ sukimosi dažnio} = 43;$$

$$\% \text{ sukamojo momento} = 82;$$

Turint šias vertes:

$$\text{etaloninis sukimosi dažnis} = 2\,200 \text{ min}^{-1}$$

$$\text{sukimosi dažnis tuščiąja eiga} = 600 \text{ min}^{-1}$$

apskaičiuojama:

$$\text{tikrasis sukimosi dažnis} = (43 \times (2200 - 600)/100) + 600 = 1\,288 \text{ min}^{-1};$$

$$\text{tikrasis sukamasis momentas} = (82 \times 700/100) = 574 \text{ Nm};$$

tuo tarpu kartografavimo kreivėje nustatytas didžiausias sukamasis momentas $1\,288 \text{ min}^{-1}$ sukimosi 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, varomi NG ir LPG, prieš darant ETC bandymą turi būti įvažinėti. 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 lėkšte 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 sumontavimas

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 didžiausiajai galiai temperatūra ir slėgis visur nusistovi pagal gamintojo rekomendaciją ir tinkamą inžinerinę praktiką.

3.4. Kietųjų dalelių ėminių ėmimo sistemos paleidimas (tik dyzeliniai varikliai)

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 naudojamas 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 debitas reguliuojamas taip, kad sistemoje nebūtų vandens kondensato ir kad filtro paviršiaus temperatūra būtų ne didesnė kaip 325 K (52 °C) (žr. V priedo 2.3.1 punktą, DT).

3.6. Analizatorių tikrinimas

Nustatoma išmetamųjų dujų analizatorių nulinė vertė 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 iš kart po variklio kondicionavimo tarpsnio, variklio neišjungus po to, kai jis pasiekia tuščiosios eigos sukimosi dažnį.

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

Bandymo seka pradedama, kai variklis pasiekia tuščiosios eigos sukimosi dažnį. Bandymas daromas pagal etaloninį ciklą, kaip nustatyta šio priedo 2 punkte. Variklio sukimosi dažnio ir sukamojo momento reguliavimo komandos duodamos ne mažesniu kaip 5 Hz dažniu (rekomenduojama 10 Hz). Matuojamos variklio sukimosi 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 sukimosi 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/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 dyzeliniai varikliai)*

Paleidžiant variklį ar pradėdant bandymo seką, jei ciklas pradėdamas tiesiog po variklio pradinio kondicionavimo, kietųjų dalelių ėminių ėmimo sistema turi būti perjungžiama 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 zondą ar per tiekimo vamzdį būtų palaikomas nustatytos vertės srautas $\pm 5\%$. Jei taikomas srauto kompensavimas (t. y. ėminio srauto proporcingas reguliavimas), turi būti įrodyta, 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 anuliuotas. Bandymas turi būti pakartotas naudojant mažesnę srautą ir/arba didesnio skersmens filtrą.

3.8.4. *Variklio gesimas*

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

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 sukimosi dažnio ir sukamojo momento išmatuotų signalų seka gali būti paskubinta ar uždelsta etaloninių sukimosi dažnio ir sukamojo momento sekos atžvilgiu. Jei daromas išmatuotų signalų poslinkis, tuo pačiu dydžiu ir ta pačia kryptimi turi būti paslinktos sukimosi dažnio ir sukamojo momento vertės.

3.9.2. Ciklo darbo vertės apskaičiavimas

Tikroji ciklo darbo vertė W_{act} (kWh) apskaičiuojama naudojant kiekvieną porą registruojamų išmatuotų variklio sukimosi dažnio ir sukamojo 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 sukamojo momento vertės turi būti prilygintos nuliui ir įtrauktos. Jei integruojama, kai dažnis mažesnis kaip 5 Hz, ir jei per duotą laiko atkarpą sukamojo 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 sukimosi dažnio, sukamojo 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 mažiausiųjų kvadratų metodą gaunama tokia geriausias sutapties lygtis:

$$y = mx + b$$

čia:

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

m = regresijos kreivės krypties koeficientas;

x = sukimosi 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 1 Hz dažniu. Visos neigiamos etaloninės sukamojo 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

| | Sukimosi dažnis | Sukamasis momentas | Galia |
|---|---|--|--|
| Y pagal X įverčio standartinė paklaida (SE) | ne didesnis kaip 100 min^{-1} | ne didesnė kaip 13 % (15 %) (*) didžiausio variklio sukamojo momento galios kartografavimo kreivėje | ne didesnė kaip 8 % (15 %) (*) didžiausios variklio galios kartografavimo kreivėje |
| Regresijos kreivės krypties koeficientas, m | 0,95 nuo 0,95 iki 1,03 | nuo 0,83 iki 1,03 | nuo 0,89 iki 1,03 (nuo 0,83 iki 1,03) (*) |
| Mišriosios koreliacijos koeficientas, r^2 | ne mažesnis kaip 0,9700 (ne mažesnis kaip 0,7500) (*) | ne mažesnis kaip 0,8800 (ne mažesnis kaip 0,7500) (*) | ne mažesnis kaip 0,9100 (ne mažesnis kaip 0,7500) (*) |
| Regresijos kreivės atkarpa Y ašyje, b | $\pm 50 \text{ min}^{-1}$ | $\pm 20 \text{ Nm}$ arba $\pm 2 \%$ ($\pm 20 \text{ Nm}$ arba $\pm 3 \%$) (*) didž. sukamojo momento, kuri vertė yra didesnė | $\pm 4 \text{ kW}$ arba $\pm 2 \%$ ($\pm 4 \text{ kW}$ arba $\pm 3 \%$) (*) didž. galios, kuri vertė yra didesnė |

(*) Iki 2005 m. spalio 1 d. dujinių variklių tipo patvirtinimo bandymams galima naudoti skliausteliuose nurodytus skaičius. Komisija praneš apie dujinių variklių technologijų, atitinkančių arba iš dalies pataisančių šioje lentelėje dujiniams varikliams taikomus regresijos kreivės leistinuosius nuokrypius, kūrimą).

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 < sukamojo momento etaloningę vertę | Sukamojo momento ir/arba galios |
| Apkrovos nėra, ne tuščiosios eigos režimas, kai sukamojo momento išmatuotoji vertė > sukamojo momento etaloningę vertę | Sukamojo momento ir/arba galios |
| Apkrovos nėra, droselio sklendė uždaryta, tuščiosios eigos režimas, kai sukimosi dažnis > etaloningi sukimosi dažnį tuščiąja eiga | Sukimosi dažnio ir/arba galios |

4. IŠMETAMŲJŲ DUJINIŲ TERŠALŲ KIEKIO APSKAIČIAVIMAS

4.1. Praskiestų išmetamųjų dujų debito nustatymas

Visas ciklo praskiestų išmetamųjų dujų debitas (kg/per bandymą) 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 sistema:

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

čia:

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

V_0 = dujų, bandymo sąlygomis pumpuojamų per vieną apsisukimą, tūris, m³/per apsisukimą;

N_p = siurblio per bandymą padarytų apsisukimų bendras skaičius;

p_B = atmosferinis slėgis bandymo patalpoje, kPa;

p_1 = slėgio siurblio įtekėjimo angoje sumažėjimas, palyginti su atmosferiniu, kPa;

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

CFV-CVS sistema:

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

čia:

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

t = ciklo trukmė, s;

K_v = kritinio srauto Venturi debitmačio kalibravimo koeficientas standartinėmis sąlygomis;

p_A = absoliutusias slėgis Venturi debitmačio įtekėjimo angoje, kPa;

T = absoliučioji temperatūra Venturi debitmačio įtekėjimo 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 sistema:

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

čia:

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

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

CFV-CVS sistema:

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

čia:

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

Δt_i = laiko atkarpa, s.

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

4.2. **NO_x pataisa dėl drėgnio**

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

a) dyzeliniams varikliams:

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

b) dujiniam varikliams:

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

čia:

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

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

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*

Sistemų su šilumokaičiu teršalų masė (g/per bandymą) turi būti nustatyta pagal šias lygtis:

1) $\text{NO}_{x \text{ mass}} = 0,001587 \times \text{NO}_{x \text{ conc}} \times K_{\text{H,D}} \times M_{\text{TOTW}}$ (dyzeliniai varikliai)

2) $\text{NO}_{x \text{ mass}} = 0,001587 \times \text{NO}_{x \text{ conc}} \times K_{\text{H,G}} \times M_{\text{TOTW}}$ (dujiniai varikliai)

3) $\text{CO}_{\text{mass}} = 0,000966 \times \text{CO}_{\text{conc}} \times M_{\text{TOTW}}$

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

5) $\text{HC}_{\text{mass}} = 0,000502 \times \text{HC}_{\text{conc}} \times M_{\text{TOTW}}$ (LPG varomi varikliai)

6) $\text{NMHC}_{\text{mass}} = 0,000516 \times \text{NMHC}_{\text{conc}} \times M_{\text{TOTW}}$ (NG varomi varikliai)

7) $\text{CH}_4 \text{ mass} = 0,000552 \times \text{CH}_4 \text{ conc} \times M_{\text{TOTW}}$ (NG varomi varikliai)

čia:

$\text{NO}_{x \text{ conc}}$, CO_{conc} , HC_{conc} ⁽¹⁾, $\text{NMHC}_{\text{conc}}$ = tai vidutinė ciklo koncentracija su pataisa dėl fono, 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;

$K_{\text{H,D}}$ = pataisos dėl drėgnio koeficientas dyzeliniams varikliams, apibrėžtas 4.2 punkte;

$K_{\text{H,G}}$ = pataisos dėl drėgnio koeficientas dujiniam 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 metodus:

$$\text{NMHC}_{\text{conc}} = \text{HC}_{\text{conc}} - \text{CH}_4_{\text{conc}}$$

b) NMC metodus:

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

čia:

HC (w/o Cutter) = HC koncentracija, kai ėminio srautas teka per NMC;

HC (w Cutter) = 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:

$$\text{conc} = \text{conc}_e - \text{conc}_d \times \left(1 - \frac{1}{\text{DF}}\right)$$

čia:

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 naudojantiems dujiniais varikliais:

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

b) NG naudojantiems dujinius varikliais:

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

čia:

CO_{2, conc e} = CO₂ koncentracija praskiestose išmetamosiose dujose, % tūrio;

HC_{conc e} = HC koncentracija praskiestose išmetamosiose dujose, ppm C1;

NMHC_{conc e} = NMHC koncentracija praskiestose išmetamosiose dujose, ppm C1;

CO_{conc e} = CO koncentracija praskiestose išmetamosiose dujose, ppm;

F_S = stochiometrinis koeficientas.

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

Stochiometriniai koeficientai apskaičiuojami pagal šią lygtį:

$$F_S = 100 \times (\chi/\chi + (y/2) + 3,76 \times (\chi + (y/4)))$$

čia:

x, y = degalų sudėtis C_xH_y .

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

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/per bandymą) turi būti nustatyta apskaičiuojant momentines išmetamųjų teršalų mases ir momentines vertes integruojant visam ciklui. Be to, momentinei koncentracijai vertei turi būti taikoma pataisa fono koncentracijai. Turi būti taikomos šios formulės:

$$1) \quad NO_{x \text{ mass}} = \sum_{i=1}^n (M_{TOTW,i} \times NO_{x \text{ conce},i} \times 0,001587 \times K_{H,D}) - (M_{TOTW} \times NO_{x \text{ concd}} \times (1 - 1/DF) \times 0,001587 \times K_{H,D}) \text{ (dyzeliniai varikliai)}$$

$$2) \quad NO_{x \text{ mass}} = \sum_{i=1}^n (M_{TOTW,i} \times NO_{x \text{ conce},i} \times 0,001587 \times K_{H,G}) - (M_{TOTW} \times NO_{x \text{ concd}} \times (1 - 1/DF) \times 0,001587 \times K_{H,G}) \text{ (dujiniai varikliai)}$$

$$3) \quad CO_{\text{mass}} = \sum_{i=1}^n (M_{TOTW,i} \times CO_{\text{conce},i} \times 0,000966) - (M_{TOTW} \times CO_{\text{concd}} \times (1 - 1/DF) \times 0,000966)$$

$$4) \quad HC_{\text{mass}} = \sum_{i=1}^n (M_{TOTW,i} \times HC_{\text{conce},i} \times 0,000479) - (M_{TOTW} \times HC_{\text{concd}} \times (1 - 1/DF) \times 0,000479) \text{ (dyzeliniai varikliai)}$$

$$5) \quad HC_{\text{mass}} = \sum_{i=1}^n (M_{TOTW,i} \times HC_{\text{conce},i} \times 0,000502) - (M_{TOTW} \times HC_{\text{concd}} \times (1 - 1/DF) \times 0,000502) \text{ (LPG naudojantys varikliai)}$$

$$6) \quad NMHC_{\text{mass}} = \sum_{i=1}^n (M_{TOTW,i} \times NMHC_{\text{conce},i} \times 0,000516) - (M_{TOTW} \times NMHC_{\text{concd}} \times (1 - 1/DF) \times 0,000516) \text{ (NG naudojantys varikliai)}$$

$$7) \quad CH_4 \text{ mass} = \sum_{i=1}^n (M_{TOTW,i} \times CH_4 \text{ conce},i \times 0,000552) - (M_{TOTW} \times CH_4 \text{ concd} \times (1 - 1/DF) \times 0,000552) \text{ (NG naudojantys varikliai)}$$

čia:

$conc_e$ = 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 dėl drėgnio koeficientas dyzeliniams varikliams, apibrėžtas 4.2 punkte;

$K_{H,G}$ = pataisos dėl drėgnio 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:

$$\overline{NO_x} = \frac{NO_{x \text{ mass}}}{W_{\text{act}}} \quad (\text{dyzeliniai ir dujiniai varikliai})$$

$$\overline{CO} = \frac{CO_{\text{mass}}}{W_{\text{act}}} \quad (\text{dyzeliniai ir dujiniai varikliai})$$

$$\overline{HC} = \frac{HC_{\text{mass}}}{W_{\text{act}}} \quad (\text{dyzeliniai ir LPG naudojantys dujiniai varikliai})$$

$$\overline{NMHC} = \frac{NMHC_{\text{mass}}}{W_{\text{act}}} \quad (\text{NG naudojantys dujiniai varikliai})$$

$$\overline{CH_4} = \frac{CH_4 \text{ mass}}{W_{\text{act}}} \quad (\text{NG naudojantys dujiniai varikliai})$$

čia:

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

5. IŠMETAMŲJŲ TERŠALŲ KIETŲJŲ DALELIŲ KIEKIO APSKAIČIAVIMAS (TIK DYZELINIAMS VARIKLIAMS)

5.1. Masės srauto apskaičiavimas

Kietųjų dalelių masė (g/per bandymą) apskaičiuojama pagal formulę:

$$PT_{\text{mass}} = (M_f/M_{\text{SAM}}) \times (M_{\text{TOTW}}/1\ 000)$$

čia:

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:

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

čia:

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/per bandymą) apskaičiuojama pagal formulę:

$$PT_{\text{mass}} = \left[\frac{M_f}{M_{\text{SAM}}} - \left(\frac{M_d}{M_{\text{DIL}}} \times \left(1 - \frac{1}{\text{DF}} \right) \right) \right] \times \frac{M_{\text{TOTW}}}{1\ 000}$$

čia:

M_f, M_{SAM}, M_{TOTW} = žr. pirmiau,

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

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

DF = praskiedimo koeficientas, apibrėžtas 4.3.1.1 punkte.

5.2. **Išmetamųjų teršalų savitojo kiekio apskaičiavimas**

Kietųjų dalelių išmetamųjų teršalų savitasis kiekis apskaičiuojamas pagal šią formulę:

$$\overline{PT} = \frac{PT_{mass}}{W_{act}}$$

čia:

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

3 priedėlis

VARIKLIŲ DINAMOMETRINIS GRAFIKAS DARANT ETC BANDYMĄ

| Laikas s | Vard. apsisu- kimų dažnis % | Vard. sukamasis momentas % | Laikas s | Vard. apsisu- kimų dažnis % | Vard. sukamasis momentas % | Laikas s | Vard. apsisu- kimų dažnis % | Vard. sukamasis momentas % |
|-------------|-----------------------------------|----------------------------------|-------------|-----------------------------------|----------------------------------|-------------|-----------------------------------|----------------------------------|
| 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 s | Vard. apsisu- kimų dažnis % | Vard. sukamasis momentas % | Laikas s | Vard. apsisu- kimų dažnis % | Vard. sukamasis momentas % | Laikas s | Vard. apsisu- kimų dažnis % | Vard. sukamasis momentas % |
|-------------|-----------------------------------|----------------------------------|-------------|-----------------------------------|----------------------------------|-------------|-----------------------------------|----------------------------------|
| 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 s | Vard. apsisu- kimų dažnis % | Vard. sukamasis momentas % | Laikas s | Vard. apsisu- kimų dažnis % | Vard. sukamasis momentas % | Laikas s | Vard. apsisu- kimų dažnis % | Vard. sukamasis momentas % |
|-------------|-----------------------------------|----------------------------------|-------------|-----------------------------------|----------------------------------|-------------|-----------------------------------|----------------------------------|
| 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 s | Vard. apsisu- kimų dažnis % | Vard. sukamasis momentas % | Laikas s | Vard. apsisu- kimų dažnis % | Vard. sukamasis momentas % | Laikas s | Vard. apsisu- kimų dažnis % | Vard. sukamasis momentas % |
|-------------|-----------------------------------|----------------------------------|-------------|-----------------------------------|----------------------------------|-------------|-----------------------------------|----------------------------------|
| 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 s | Vard. apsisu- kimų dažnis % | Vard. sukamasis momentas % | Laikas s | Vard. apsisu- kimų dažnis % | Vard. sukamasis momentas % | Laikas s | Vard. apsisu- kimų dažnis % | Vard. sukamasis momentas % |
|-------------|-----------------------------------|----------------------------------|-------------|-----------------------------------|----------------------------------|-------------|-----------------------------------|----------------------------------|
| 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 s | Vard. apsisu- kimų dažnis % | Vard. sukamasis momentas % | Laikas s | Vard. apsisu- kimų dažnis % | Vard. sukamasis momentas % | Laikas s | Vard. apsisu- kimų dažnis % | Vard. sukamasis momentas % |
|-------------|-----------------------------------|----------------------------------|-------------|-----------------------------------|----------------------------------|-------------|-----------------------------------|----------------------------------|
| 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 s | Vard. apsisu- kimų dažnis % | Vard. sukamasis momentas % | Laikas s | Vard. apsisu- kimų dažnis % | Vard. sukamasis momentas % | Laikas s | Vard. apsisu- kimų dažnis % | Vard. sukamasis momentas % |
|-------------|-----------------------------------|----------------------------------|-------------|-----------------------------------|----------------------------------|-------------|-----------------------------------|----------------------------------|
| 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 s | Vard. apsisu- kimų dažnis % | Vard. sukamasis momentas % | Laikas s | Vard. apsisu- kimų dažnis % | Vard. sukamasis momentas % | Laikas s | Vard. apsisu- kimų dažnis % | Vard. sukamasis momentas % |
|-------------|-----------------------------------|----------------------------------|-------------|-----------------------------------|----------------------------------|-------------|-----------------------------------|----------------------------------|
| 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 |

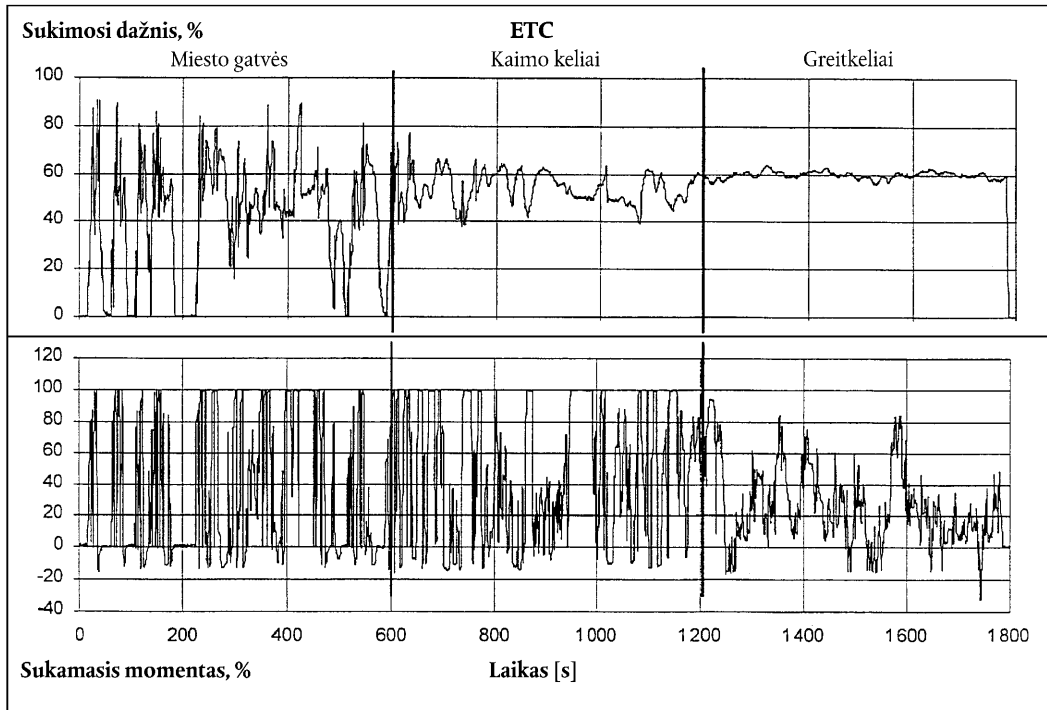
| Laikas | Vard. apsisukimų dažnis % | Vard. sukamasis momentas % | Laikas | Vard. apsisukimų dažnis % | Vard. sukamasis momentas % | Laikas | Vard. apsisukimų dažnis % | Vard. sukamasis momentas % |
|--------|---------------------------|----------------------------|--------|---------------------------|----------------------------|--------|----------------------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

„m“ = variklio sukimas.

ETC bandymo dinamometrinis režimas grafiškai pavaizduotas 5 paveiksle.

5 paveikslas

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 punktą), rekomenduojamos kietųjų dalelių praskiedimo ir ėminių ėmimo sistemos (2 punktą) ir rekomenduojami dūmų matuokliai dūmingumui matuoti (3 punktą).

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

Darant ETC bandymą dujiniams 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 išsamus duomenų įvertinimo ir apskaičiavimo metodikų aprašas.

2. DINAMOMETRO IR BANDYMŲ PATALPOS ĮRANGA

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

2.1. Variklio dinamometras

Bandytųjų ciklams, aprašytiems šio priedo 1 ir 2 punktuose, daryti turi būti naudojamas variklio atitinkamų charakteristikų dinamometras. Sukimosi dažnio matavimo sistemos tikslumas turi būti $\pm 2\%$ rodmens vertės. Sukamojo momento matavimo sistemos tikslumas $> 20\%$ visos skalės dydžio diapazone turi būti $\pm 3\%$ rodmens vertės, $\leq 20\%$ visos skalės dydžio diapazone $\pm 0,6\%$ visos skalės vertės.

2.2. Kiti prietaisai

Prireikus turi būti naudojami degalų sunaudojimo, oro sunaudojimo, aušinimo priemonės ir tepalo temperatūros, išmetamųjų dujų slėgio ir išsiurbimo kolektoriaus slėgio mažėjimo, išmetamųjų dujų temperatūros, išsiurbiamo oro temperatūros, atmosferinio slėgio, drėgno ir degalų temperatūros matavimo prietaisai. Šie prietaisai turi atitikti 8 lentelėje pateiktus reikalavimus:

8 lentelė

Matavimo prietaisų tikslumas

| Matavimo prietaisas | Tiksluma |
|------------------------------------|--|
| Degalų sunaudojimas | $\pm 2\%$ variklio didžiausiosios vertės |
| Oro sunaudojimas | $\pm 2\%$ variklio didžiausiosios 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 |
| Išsiurbiamo oro slėgio sumažėjimas | absoliuti vertė $\pm 0,05$ kPa |
| Kitos slėgio vertės | absoliuti vertė $\pm 0,1$ kPa |
| Santykinis drėgnis | absoliuti vertė $\pm 3\%$ |
| Absoliutus drėgnis | $\pm 5\%$ rodmens vertės |

2.3. Išmetamųjų dujų debitas

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

- a) tiesiogiai matuoti išmetamųjų dujų debitą srauto matavimo tūta ar lygiaverte matavimo sistema;
- b) atitinkamomis matavimo sistemomis matuoti oro srautą ir degalų srautą, o išmetamųjų dujų debitą 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 ne mažesnis kaip $\pm 2,5$ % rodmens vertės.

2.4. Praskiestų išmetamųjų dujų debitas

Išmetamųjų teršalų kiekiui praskiestose išmetamosiose dujose apskaičiuoti naudojant viso srauto praskiedimo sistemą (privaloma ETC bandymui) būtina žinoti praskiestų išmetamųjų dujų debitą (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 iki 15 % visos skalės diapazono, matavimai, kurių rodmenys būtų mažesni kaip 15 % visos skalės, taip pat yra priimtini. Šiuo atveju norint užtikrinti kalibravimo 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 arba $\pm 3,5$ % visos skalės (mažesnioji vertė). 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 naudojamas kalibravimo ar patikros dujas matavimų, turi būti ne didesnis kaip ± 1 % visos skalės kiekviename naudojamame didesnės kaip 155 ppm (ar ppm C) koncentracijos diapazone ar ± 2 % visos skalės kiekviename naudojamame mažesnės kaip 155 ppm (ar ppm C) koncentracijos diapazone.

3.1.3. Triukšmas

Visuose taikomuose diapazonuose analizatoriaus dvigubos amplitudės atsakas į nulinės vertės 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. Nulinės vertės poslinkis

Nulinės vertės poslinkis per vieną valandą turi būti mažesnis kaip 2 % visos skalės vertės mažiausiame taikomame diapazone. Atsakas į nulinę koncentraciją yra apibrėžiamas kaip vidutinis atsakas, įskaitant triukšmą, į nulinės vertės 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 nulines vertės nustatymo dujų koncentraciją. Atsakas į patikros vertę apibrėžiamas kaip vidutinis atsakas, įskaitant triukšmą, į patikros dujų koncentraciją per 30 s.

3.2. **Dujų džiovinimas**

Pasirinktinau 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. Išsamus matavimo sistemų aprašas 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 naudojamiems dujinams 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 $463\text{ K} \pm 10\text{ K}$ ($190 \pm 10\text{ }^\circ\text{C}$). Dujiniams varikliams, naudojamiems 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 naudojamų dujiniai 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 tekinami gesinimo vandens garais tikrinimo (žr. III priedo 5 priedėlio 1.9.2.2 punktą) reikavimai.

3.4. Išmetamųjų dujinių teršalų ėminių ėmimas

3.4.1. Nepraskiestos išmetamosios dujos (tik ESC)

Išmetamųjų dujinių teršalų ėminių ėmimo zondai, jei įmanoma, turi būti įrengiami bent 0,5 m arba 3 kartus didesniu kaip išmetimo vamzdžio skersmuo atstumu atsižvelgiant į tai, kuris atstumas didesnis, iki išmetamųjų dujų išmetimo sistemos išleidžiamosios angos irpakankamai arti variklio, kad zonde būtų užtikrinta bent 343 K (70 °C) išmetamųjų dujų temperatūra.

Jei varikliai turi daug cilindrų ir šakotą išmetimo kolektorių, ėminio ėmimo vieta turi būti pakankamai toli pasroviui, kad paimtas ėminys atitiktų 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 įrodyta, 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 pagal visą ciklą; 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 ne didesnę kaip 325 K (52 °C) 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 padalytas 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 kreipti dėmesį į ėminio ėmimo trukmę ir į srautus.

4.1. Kietųjų dalelių ėminių ėmimo filtrai

4.1.1. Filtrų specifikacijos

Reikia naudoti fluorintais angliavandeniliais dengtus stiklo pluošto filtrus ar filtrus su anglies fluorida 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 turi būti imami naudojant nuosekliai įdėtų filtrų porą (pirminis ir atsarginis filtras). Atsarginis filtras turi būti ne toliau kaip 100 mm pasroviui nuo pirminio 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 cm/s iki 80 cm/s dujų srauto greitis. Slėgio kryčio didėjimas nuo bandymo pradžios iki pabaigos turi būti ne didesnis kaip 25 kPa.

4.1.5. Filtro įkrova

Rekomenduojama mažiausioji filtro apkrova turi būti 0,5 mg/1075 mm² darbinio ploto. Dažniausiai naudojamų dydžių filtrų įkrovos vertės pateikiamos 9 lentelėje.

9 lentelė

Rekomenduojamos filtro įkrovos

| Filtro skersmuo (mm) | Rekomenduojamas darbinis skersmuo (mm) | Rekomenduojama mažiausioji 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, kai joje pasirodo darbuotojai. Bent du nenaudoti 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 $\pm 5\%$ (atitinkamai $\pm 7,5\%$, jei tai filtrų pora) rekomenduotos mažiausiosios 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 precizija (standartinis nuokrypis) turi būti 20 μg ir skiriamoji geba – 10 μg (1 skaitmuo = 10 μg). Mažesniems nei 70 mm skersmens filtrams precizija 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 sąveikauja 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 elektros-tatinių reiškinių.

5. DŪMINGUMO NUSTATYMAS

Šiame skyriuje 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 (arba) 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. *Nulinės vertės poslinkis*

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

5.2.3. *Dūmų matuoklio ekranas ir diapazonas*

Neskaidrumo vertės rodymo diapazonas turi būti nuo 0 % iki 100 % neskaidrumo vertės, o skaitomumas – 0,1 % neskaidrumo vertės. Šviesos sugerties koeficiento rodymo diapazonas turi būti nuo šviesos sugerties koeficiento 0 m^{-1} iki 0-30 m^{-1} , o skaitomumas – 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 išvesties signalas pakinta nuo 10 % iki 90 % viso nuokrypio, kai matuojamų 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 išvesties 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. Filtro 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 tiek dažnai, kiek būtina, kad būtų vykdomi šioje direktyvoje keliami tikslumo reikalavimai. Šiame skyriuje 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 tūrinę 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 eksploataavimo metodika

Analizatorių eksploataavimo 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.

Didžiausioji leistina nuotėkio norma vakuume 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 nulinės vertės 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 sąranka**

Prietaiso sąranka kalibruojama ir kalibravimo kreivės tikrinamos pagal etalonines dujas. Turi būti taikomi tokie pat dujų srautai, kokie yra imant išmetamųjų dujų ėminį.

1.5.2. Pašildymo trukmė

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

1.5.3. NDIR ir HFID analizatorius

NDIR analizatorius reguliuojamas, jei reikia, ir optimizuojama HFID analizatoriaus degimo liepsna (1.8.1 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 kalibravimo kreivė.

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

1.5.5. Kalibravimo kreivės brėžimas**1.5.5.1. Bendrosios rekomendacijos**

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

Kalibravimo kreivė apskaičiuojama taikant mažiausiųjų 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.

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

Pagal kalibravimo 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 kalibravimo kreivė turi būti brėžiama dar bent per 4 papildomus tolygiai išdėstytus kalibravimo taškus (išskyrus nulį).

Kalibravimo kreivė apskaičiuojama taikant mažiausiųjų kvadratų metodą.

Kalibravimo 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 nulinės vertės nustatymo dujas ir patikros dujas, kurių vardinė koncentracijos vertė yra didesnė kaip 80 % visos skalės matavimo diapazono.

Jei dviejuose nagrinėjamuose taškuose nustatytoji vertė nuo deklaruotos 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 kalibravimo 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 paveikslas).

1.7.1. Bandymo įrangos schema

Taikant 6 paveiksle pavaizduotą 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 nulinės vertės 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:

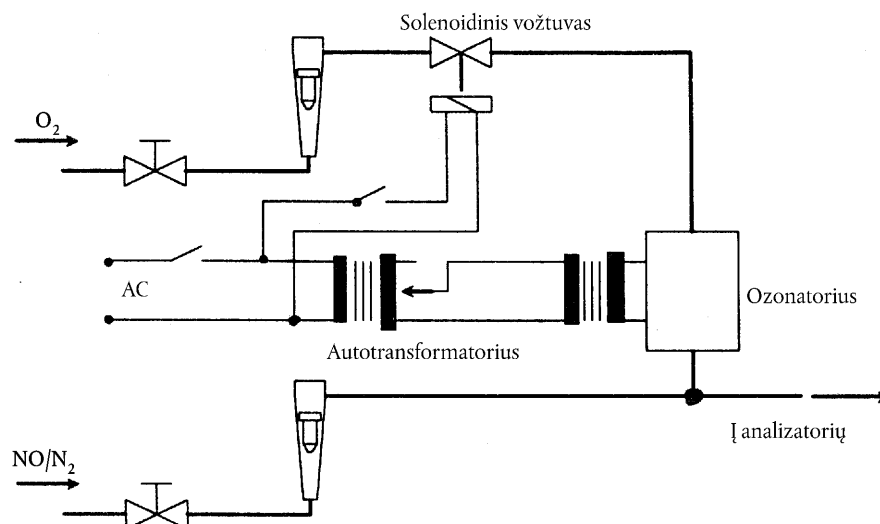
$$\text{Veiksmingumas (\%)} = \left(1 + \frac{a - b}{c - d}\right) \times 100$$

čia:

- a = NO_x koncentracija pagal 1.7.6 punktą;
- b = NO_x koncentracija pagal 1.7.7 punktą;
- c = NO koncentracija pagal 1.7.4 punktą;
- d = NO koncentracija pagal 1.7.5 punktą.

- 1.7.4. *Deguonies tiekimas*
- Į dujų srautą per trišakį deguonis ar nulinės vertės 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*
- Įjungiamas 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 detektorių. Užrašoma rodoma koncentracija b (analizatorius nustatytas dirbti NO_x režimu).
- 1.7.8. *NO režimas*
- Jungiamas NO režimas esant išjungtam ozonatoriui, deguonies arba sintetinio oro srautas taip pat išjungiamas. Analizatorius NO_x rodmuo nuo gauto pagal 1.7.2 punktą rodmens turi nesiskirti daugiau kaip ± 5 % (analizatorius nustatytas matuoti NO režimu).
- 1.7.9. *Tikrinimo dažnumas*
- 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 paveikslas

NO_x konverterio veiksmingumo matavimo įtaiso schema

1.8. FID reguliavimas**1.8.1. Detektoriaus atsako trukmės optimizavimas**

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

Degalų ir oro srautus nustačius pagal gamintojo rekomendaciją, į analizatorių tiekiamos patikros dujos, turinčios 350 ± 75 ppm C. Atsakas esant šiam degalų srautui nustatomas iš skirtumo tarp atsako į patikros dujas ir atsako į nulinės vertės nustatymo dujas. Degalų srautas po truputį pakopomis didinamas ir mažinamas lyginant su gamintojo specifikacija. Užrašomas patikros ir nulinės vertės nustatymo dujų atsakas esant šiems degalų srautams. Skirtumas tarp atsako į patikros ir nulinės vertės nustatymo dujas brėžiamas grafike, ir degalų srautas nustatomas pagalkreivės tašką su didesniu degalų srautu.

1.8.2. Angliavandenilių atsako koeficientas

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

Atsako koeficientai nustatomi pradedant analizatorių naudoti ir po ilgesnių laiko tarpų. Atsako koeficientas (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 $298 \text{ K} \pm 5 \text{ K}$ ($25 \text{ }^\circ\text{C} \pm 5 \text{ }^\circ\text{C}$) temperatūroje.

Naudojamos bandymo dujos ir rekomenduojami santykinų atsako koeficientų intervalai:

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

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

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

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

1.8.3. Deguonies kiekio įtakos tikrinimas

Deguonies kiekio įtaka turi būti nustatyta pradedant analizatorių naudoti ir po ilgesnių naudojimo tarpinių.

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

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:

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

čia:

conc_w = HC koncentracija, kai CH₄ leidžiamas per NMC;

$\text{conc}_{w/o}$ = HC koncentracija, kai CH₄ 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:

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

čia:

conc_w = HC koncentracija, kai C₂H₆ leidžiamas per NMC;

$\text{conc}_{w/o}$ = HC koncentracija, kai C₂H₆ 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 prietaisas 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 pradėdant naudoti analizatorių ir po ilgiau trunkančių jo naudojimo tarpinių.

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:

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

čia:

A = neskiesto CO₂ koncentracija, išmatuota NDIR, %;

B = praskiesto CO₂ koncentracija, išmatuota NDIR, %;

C = praskiesto NO koncentracija, išmatuota (H)CLD, ppm;

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

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

1.9.2.2. Vandens keliamo gesinimo tikrinimas

Šis tikrinimas taikomas matuojant tik drėgnų dujų koncentraciją. Skaiciuojant gesinimą vandens garais būtina atsižvelgti į NO patikros dujų skiedimą vandens garais ir į vandens garų koncentracijos mišinyje perskaičiavimą pagal bandymo metu laukiamą koncentraciją.

NO patikros dujos, kurių koncentracija yra nuo 80 % iki 100 % visos normalaus darbinio diapazono skalės, leidžiamos per (H)CLD, ir NO koncentracijos vertė užrašoma kaip D. Po to NO patikros dujos kambario temperatūroje barbotuojamos į vandenį, leidžiamos per (H)CLD, ir gauta NO koncentracijos vertė užrašoma kaip C. 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:

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

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

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

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

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

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

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

čia:

D_e = laukiama praskiesto NO koncentracija, ppm;

C = praskiesto NO koncentracija, ppm;

H_m = didžiausia vandens garų koncentracija, %;

H = tikroji vandens garų koncentracija, %.

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

1.10. Kalibravimo dažnumas

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 (m^3/min siurblio išsiurbimo angoje absoliutaus slėgio ir temperatūros sąlygomis) priklausomybė nuo koreliacinės funkcijos, kuri yra tam tikros siurblio parametrų kombinacijos vertė. Po to turi būti gauta tiesinė lygtis, kuri susieja siurblio srautą ir koreliacinę funkciją. Jei siurblio pavara yra kelių sukimosi 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 (mažiausiai 6 padėtyms) apskaičiuojamas oro srauto greitis (Q_s) m^3/min standartinėms sąlygoms. Oro srauto greitis toliau verčiamas siurblio srautu (V_0), kuris apskaičiuojamas m^3/per apsisukimą, esant absoliučiam slėgiui ir absoliučiai temperatūrai siurblio išsiurbimo angoje, pagal šią lygtį:

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

čia:

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

T = temperatūra siurblio įtekėjimo angoje, K;

p_A = absoliutus slėgis siurblio įtekėjimo angoje ($p_B - p_i$), kPa;

n = siurblio sukimosi dažnis, s^{-1} .

Norint įvertinti slėgio kitimo siurblyje ir siurblio slydimo greičio įtaką, apskaičiuojama koreliacijos funkcija (X_0), susiejanti siurblio sukimosi dažnį, slėgių siurblio įtekėjimo angoje ir ištekėjimo angoje skirtumą ir absoliutų slėgį siurblio ištekėjimo angoje:

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

čia:

Δp_p = slėgių siurblio įtekėjimo ir ištekėjimo angose skirtumas, kPa;

p_A = absoliutus slėgis siurblio ištekėjimo angoje, kPa.

Taikant mažiausiųjų kvadratų metodą gaunama ši kalibravimo lygtis:

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

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

Jei CVS sistemos siurblys turi keletą sukimosi dažnių, kalibravimo 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 įtekėjimas 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 punktą) rodo, kad slydimo greitis pakito.

2.3. Ribinio srauto Venturi debitmačio (CFV) kalibravimas

CFV kalibravimas grindžiamas ribinio srauto per Venturi debitmatį lygtimi. Dujų srautas yra slėgio įtekėjimo angoje ir temperatūros funkcija, kaip tai nurodyta šioje lygtyje:

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

čia:

K_v = kalibravimo koeficientas;

p_A = absoliutus slėgis Venturi debitmačio įtekėjimo angoje, kPa;

T = temperatūra Venturi debitmačio įtekėjimo angoje, K.

2.3.1. Duomenų analizė

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

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

čia:

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

T = temperatūra Venturi debitmačio įtekėjimo angoje, K;

p_A = absoliutus slėgis Venturi debitmačio įtekėjimo angoje, kPa.

Norint nustatyti ribinio srauto diapazoną, brėžiamas K_v priklausomybės nuo slėgio Venturi debitmačio įtekėjimo angoje grafikas. Ribinio (su uždaryta sklende) srauto 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 koeficiento 0,000479 taikomas koeficientas 0,000472. Turi būti taikomas vienas iš šių metodų.

2.4.1. Matavimas su ribinio srauto tūta

Žinomas grynujų 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 ištekėjimo angoje (= 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 grynujų dujų kiekis turi būti nustatymas 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 ± 3 %.
3. KIETŪJŲ DALELIŲ MATAVIMO SISTEMOS KALIBRAVIMAS
- 3.1. **Įvadas**
- Kiekvienas komponentas turi būti kalibruojamas taip dažnai, kiek būtina norint laikytis šios direktyvos tikslumo reikalavimų. Kalibravimo metodas, kurį reikia taikyti III priedo 4 priedėlio 5 punkte ir V priedo 2 punkte nurodytiems komponentams, aprašytas šiame skyriuje.
- 3.2. **Srauto matavimas**
- Debitmačių ar srauto matavimo aparatūros kalibravimas turi būti susietas su nacionaliniais ir (arba) tarptautiniais etalonais. Didžiausia išmatuotos vertės paklaida turi būti ± 2 % rodmens vertės.
- Jei dujų srautas yra nustatomas matuojant slėgių skirtumą, didžiausia skirtumo paklaida turi būti tokia, kad G_{EDF} būtų nustatomas ± 4 % tikslumu (taip pat žr. V priedo 2.2.1 punktą, EGA). Jis gali būti apskaičiuojamas imant kiekvieno prietaiso vidutines 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 taikytina.
- 3.4. **Kalibravimo dažnumas**
- 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 būtina norint laikytis šios direktyvos tikslumo reikalavimų. Kalibravimo metodas, kurį reikia taikyti III priedo 4 priedėlio 5 punkte ir V priedo 3 punkte nurodytiems komponentams, aprašytas šiame skyriuje.
- 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 koeficiento 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

1.1. Dyzelinas ⁽¹⁾

| Parametras | Vienetas | Verčių ribos ⁽²⁾ | | Bandymų metodas | Leidimo metai |
|--|--------------------|-----------------------------|--------------|----------------------|-----------------------|
| | | mažiausioji | didžiausioji | | |
| Cetanis skaičius ⁽³⁾ | | 52,0 | 54,0 | EN-ISO 5165 | 1998 ⁽⁴⁾ |
| Tankis 15 °C temperatūroje | kg/m ³ | 833 | 837 | EN-ISO 3675 | 1995 |
| Distiliavimas: | | | | | |
| – esant 50 % temperatūros | °C | 245 | — | EN-ISO 3405 | 1998 |
| – esant 95 % temperatūros | °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 | |
| Peleningumas | % 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 | [2000] ⁽⁴⁾ |

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

čia:

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 naudojimas taikant bandymų metodus) sąlygos, nustatant mažiausiąją vertę buvo skaičiuojama pagal mažiausiąjį teigiamą skirtumą 2R; nustatant didžiausiąją ir mažiausiąją vertes, mažiausias skirtumas buvo lygus 4R (R – atkuriamumas). Nepaisant šio mato, būtino statistiniais sumetimais, degalų gamintojas turėtų vis dėlto siekti nulines vertes, jei nustatyta didžiausioji vertė yra lygi 2R, ir vidutinės vertės, jei nurodomos didžiausių ir mažiausių verčių ribos. Jei reikėtų sužinoti, ar degalai atitinka specifikacijos reikalavimus, turėtų būti taikomos ISO 4259 sąlygos.

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

⁽⁴⁾ Leidimo meniu bus nurodytas tinkamu laiku.

⁽⁵⁾ Ataskaitoje turi būti pateiktas tikrasis sieros kiekis bandymų degaluose. 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 pateiks šio priedo pakeitimą, kuriame bus nurodyta Direktyvos 98/70/EB IV priede apibrėžtų degalų vidutinė sieros kiekio vertė rinkoje

⁽⁶⁾ Nors oksiduotų medžiagų kiekis yra kontroliuojamas, laikymo trukmė greičiausiai bus ribota. Apie laikymo sąlygas ir trukmę reikėtų teirautis tiekėjo.

1.2. Etanolis dyzeliniams varikliams ⁽¹⁾

| Charakteristikos | Vienetai | Ribos ⁽²⁾ | | Bandymų metodose ⁽³⁾ |
|--|-------------------|----------------------|--------------|---------------------------------|
| | | mažiausioji | didžiausioji | |
| Alkoholio masė | % m/m | 92,4 | — | ASTM D 5501 |
| Kito alkoholio, išskyrus bendrame alkoholio kiekyje esantį etanolį, masė | % m/m | — | 2 | ADTM D 5501 |
| Tankis, esant 15 °C | kg/m ³ | 795 | 815 | ASTM D 4052 |
| Peleningumas | % m/m | | 0,001 | ISO 6245 |
| Pliūpsnio temperatūra | °C | 10 | | ISO 2719 |
| Rūgštingumas, apskaičiuotas kaip acto rūgštis | % m/m | — | 0,0025 | ISO 1388-2 |
| Neutralizavimo (stiprių rūgščių) skaičius | KOH mg/l | — | 1 | |
| Spalva | Pagal skalę | — | 10 | ASTM D 1209 |
| Sausasis likutis, esant 100 °C | mg/kg | | 15 | ISO 759 |
| Vandens kiekis | % m/m | | 6,5 | ISO 760 |
| Aldehidai, apskaičiuoti kaip acto rūgštis | % m/m | | 0,0025 | ISO 1388-4 |
| Sieros kiekis | mg/kg | — | 10 | ASTM D 5453 |
| Esteriai, apskaičiuoti kaip etilacetatas | % m/m | — | 0,1 | ASSTM D 1617 |

⁽¹⁾ Į etanolį gali būti pridėdama variklio gamintojo nustatyto cetaninių skaičių didinančio priedo. Didžiausias leistinas kiekis – 10 % m/m.

⁽²⁾ Specifikacijoje pateiktos vertės yra „tikrosios vertės“. Nustatant jų ribas buvo taikytos ISO 4259 (*Naftos produktai. Tikslumo duomenų nustatymas ir naudojimas taikant bandymų metodus*) sąlygos, nustatant mažiausiąją vertę buvo skaičiuojama pagal mažiausiąjį teigiamą skirtumą 2R; nustatant didžiausiąją ir mažiausiąją vertes, mažiausias skirtumas buvo lygus 4R (R – atkuriamumas). Nepaisant šio mato, būtino statistiniais sumetimais, degalų gamintojas turėtų vis dėlto siekti nulinės vertės, jei nustatyta didžiausioji vertė yra lygi 2R, ir vidutinės vertės, jei nurodomos didžiausių ir mažiausių verčių ribos. Jei reikėtų sužinoti, ar degalai atitinka specifikacijos reikalavimus, turėtų būti taikomos ISO 4259 sąlygos.

⁽³⁾ Lygiavertčiai ISO metodai bus patvirtinti, kai bus parengti visoms pirmiau išvardytoms savybėms patikrinti.

2. GAMTINĖS DUJOS

Europos rinkoje yra tokių dviejų sudėties diapazonų degalai:

- H diapazonas, kurio ypatingosios etaloninių degalų rūšys yra G_R ir G_{23} ,
- L diapazonas, kurio ypatingosios etaloninių degalų rūšys yra G_{23} ir G_{25} .

Etaloninių degalų G_R , G_{23} ir G_{25} rūšių charakteristikos yra apibendrinamos toliau:

Etaloniniai degalai G_R

| Charakteristikos | Vienetai | Bazinis kiekis | Ribos | | Bandymų metodas |
|--------------------------|----------------------------------|----------------|-------------|--------------|-----------------|
| | | | mažiausioji | didžiausioji | |
| Sudėtis: | | | | | |
| Metanas | | 87 | 84 | 89 | |
| Etanas | | 13 | 11 | 15 | |
| Skirtumas ⁽¹⁾ | % mol | — | — | 1 | ISO 6974 |
| Sieros kiekis | mg/m ³ ⁽²⁾ | — | — | 10 | ISO 6326-5 |

⁽¹⁾ Inertinės dujos +C₂₊.

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

Etaloniniai degalai G_{23}

| Charakteristikos | Vienetai | Bazinis kiekis | Ribos | | Bandymų metodas |
|--------------------------|----------------------------------|----------------|-------------|--------------|-----------------|
| | | | mažiausioji | didžiausioji | |
| Sudėtis: | | | | | |
| Metanas | | 92,5 | 91,5 | 93,5 | |
| Skirtumas ⁽¹⁾ | % mol | — | — | 1 | ISO 6974 |
| N ₂ | | 7,5 | 6,5 | 8,5 | |
| Sieros kiekis | mg/m ³ ⁽²⁾ | — | — | 10 | ISO 6326-5 |

⁽¹⁾ Inertinės dujos (different from N₂) +C₂₊ +C₂₊.

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

Etaloniniai degalai G_{25}

| Charakteristikos | Vienetai | Bazinis kiekis | Ribos | | Bandymų metodas |
|--------------------------|----------------------------------|----------------|-------------|--------------|-----------------|
| | | | mažiausioji | didžiausioji | |
| Sudėtis: | | | | | |
| Metanas | | 86 | 84 | 88 | |
| Skirtumas ⁽¹⁾ | % mol | — | — | 1 | ISO 6974 |
| N ₂ | | 14 | 12 | 16 | |
| Sieros kiekis | mg/m ³ ⁽²⁾ | — | — | 10 | ISO 6326-5 |

⁽¹⁾ Inertinės dujos (different from N₂) +C₂₊ +C₂₊.

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

3. SUSKYSTINTOS NAFTOS DUJOS (LPG)

| Parametras | Vienetai | A degalų ribos | | B degalų ribos | | Bandymų metodas |
|------------------------------|--------------------------|---------------------|--------------|----------------|--------------|-------------------------|
| | | mažiausioji | didžiausioji | mažiausioji | didžiausioji | |
| Variklio oktaniškas skaičius | | 92,5 ⁽¹⁾ | | 92,5 | | EN 589 B priedas |
| Sudėtis: | | | | | | |
| C ₃ kiekis | % tūrio | 48 | 52 | 83 | 87 | |
| C ₄ kiekis | % tūrio | 48 | 52 | 13 | 17 | ISO 7941 |
| Olefinai | % tūrio | | 12 | | 14 | |
| Garinimo likutis | mg/kg | | 50 | | 50 | NFM 41015 |
| 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 standartinėmis sąlygomis (293,2 K (20 °C) ir 101,3 kPa).

⁽²⁾ Gali būti, kad koroziją sukeliančių medžiagų buvimą 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

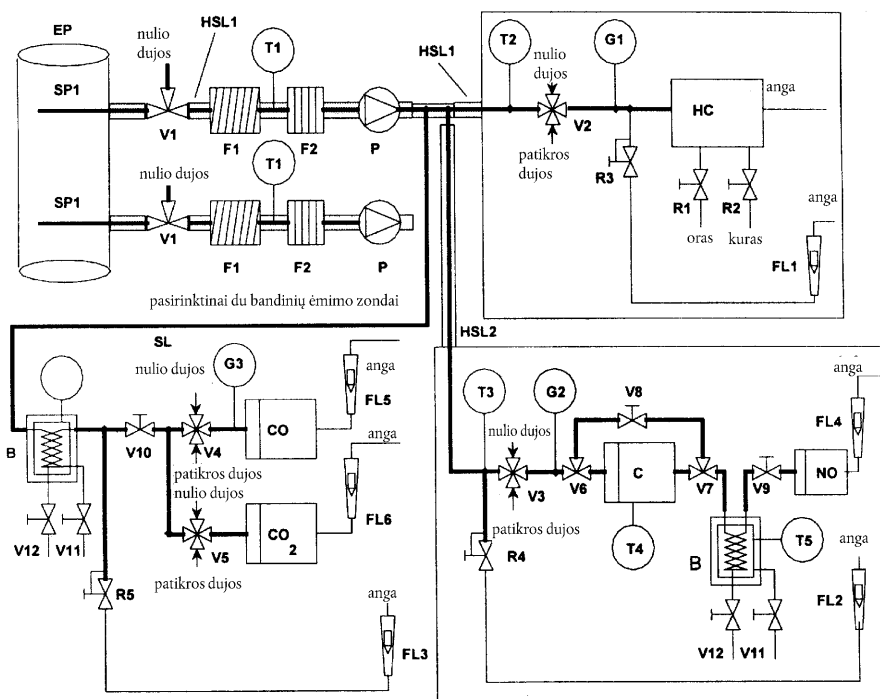
ANALIZĖS IR ĖMINIŲ ĖMIMO SISTEMOS

1. IŠMETAMŲJŲ DUJŲ KIEKIO NUSTATYMAS

1.1. Įvadas

Rekomenduojamos ėminių ėmimo ir analizės sistemos išsamiai apibūdintos 1.2 punkte ir 7 bei 8 paveiksluose. Kadangi lygiaverčius rezultatus galima gauti taikant skirtingas konfigūracijas, nebūtina tiksliai kartoti 7 ir 8 paveikslų 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 tinkamu inžineriniu sprendimu.

7 paveikslas

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

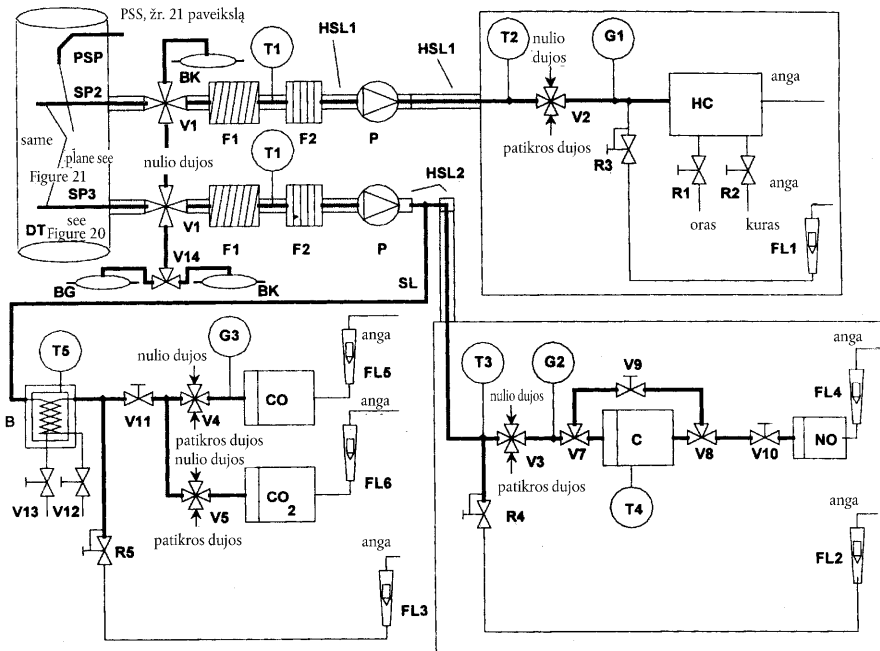
1.2. Analizės sistemos aprašas

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

- HFID analizatorių anglivandenilių 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 paveikslas

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

1.2.1. 7 ir 8 paveiksluose pavaizduoti komponentai

EP: išmetimo vamzdis**Išmetamųjų teršalų ėmimo zondas (tik 7 paveiksle)**

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 paveiksle)

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 paveikslą) 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 (spinduliu) nuo kitų zondų ir tunelio sienos, kad nebūtų kokių nors srovių ar sukurių įtakos,
- būti šildomas, kad dujų srauto temperatūra prie zondo išleidimo angos 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 paveiksle)

Zondas turi:

- būti toje pat plokštumoje kaip ir SP 2,
- būti pakankamai toli (spinduliu) nuo kitų zondų ir tunelio sienos, kad nebūtų kokių nors srovių ar sukurių 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 ne didesnė kaip 463 K ($190\text{ }^\circ\text{C}$),
- 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 $328 - 473\text{ K}$ ($55 - 200\text{ }^\circ\text{C}$) 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 paveiksle)

Imti ėminius, kuriuose nustatomos fono koncentracijos.

BG: ėminių ėmimo maišas (pasirinktinai; 8 paveiksle, 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 analizatoriaus 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: manometras

Slėgiui ėminio ėmimo linijose matuoti.

R1, R2: slėgio reguliatorius

Atitinkamai degalų 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: selektorinis vožtuvas

Tinkami vožtuvai ėminiui imti ir patikros bei nulinės vertės 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 naudojamiems dujiniam varikliams)**1.3.1. Dujų chromatografinis metodas (GC, 9 paveikslas)**

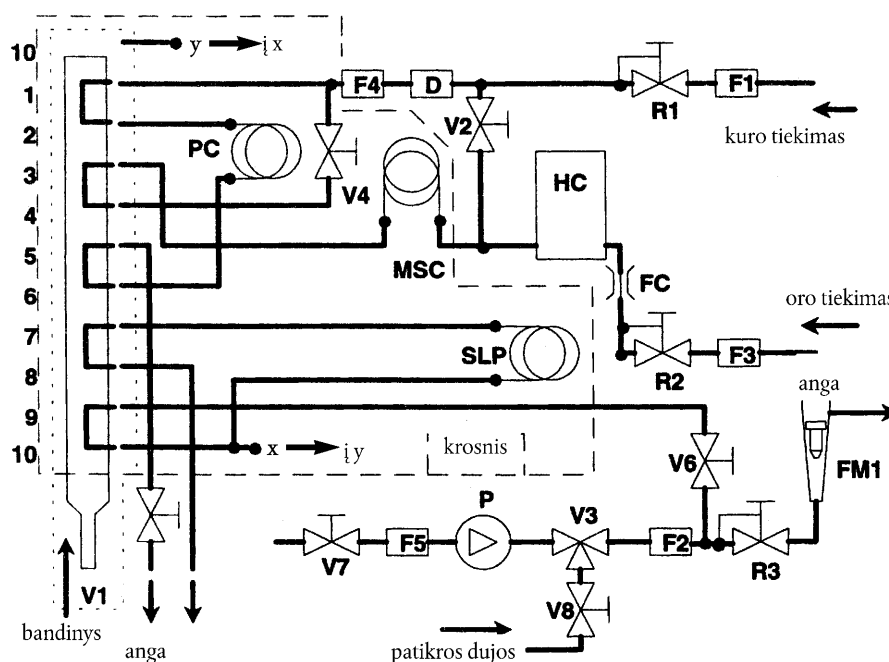
Taikant GC metodą, mažo žinomo tūrio ėminys įpurškiamas į analizės kolonėlę, kuria jis yra nešamas inertinių nešančiųjų dujų. Kolonėlėje įvairūs komponentai atskiriami pagal jų virimo temperatūrą, todėl iš kolonėlės jie yra išplaunami skirtingu laiku. Toliau jie pereina detektoriu, kurio atsako elektros 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* kolonėlėje atskiriamas į dvi dalis ($\text{CH}_4/\text{oras}/\text{CO}$ ir $\text{NMHC}/\text{CO}_2/\text{H}_2\text{O}$). Kolonėlėje 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 paveiksle. Galima taikyti kitus GC metodus, kurie paremti tinkamu inžineriniu sprendimu.

9 paveikslas

Metano analizės proceso schema (GC metodas)



9 paveiksle pavaizduoti komponentai

PC: kolonėlė su *Porapak* tipo adsorbentu

Turi būti naudojama 610 mm ilgio × 2,16 mm vidinio skersmens kolonėlė, užpildyta *Porapak* N, 180/300 μm (50/80 akutės), 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 akutės), 1220 mm ilgio × 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 analizatoriui 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 paveiksle, paimtam ėminiui įpurkšti. Jo neveikšius tūris turi būti mažas, jis turi nepraleisti dujų ir pakelti temperatūrą iki 423 K (150 °C).

V3: selektorinis 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 degalų (= nešančiųjų dujų), ėminio ir oro srautui reguliuoti.

FC: srauto kapiliaras

Oro srautui į FID kontroliuoti.

G1, G2, G3: manometras

Kontroliuoti atitinkamai degalų (= 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: debitmatis

Ėminio srautui apenkiamojoje grandinėje matuoti.

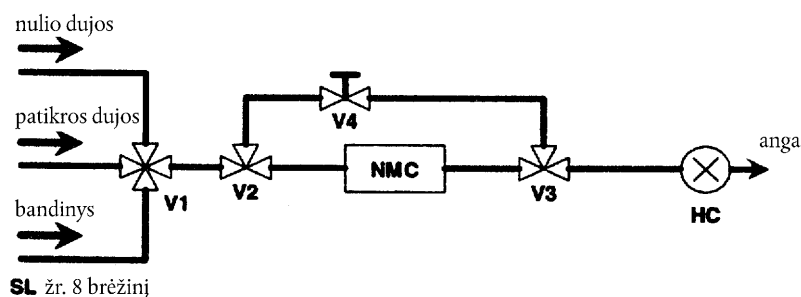
1.3.2. Metano atskyriklio metodas (NMC, 10 paveikslas)

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 nukrėpimo sistema (žr. 1.2 punkto 8 paveikslą), kuria srautas gali būti pakaitomis leidžiamas per metano atskyriklių ar jį aplenkiant, kaip tai pavaizduota 10 paveikslo 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 paveikslą) lygiagrečiai nuolatiniam FID turi būti įrengtas NMC, nuosekliai sujungtas su antruoju FID (žr. 1.2 punkto 8 paveikslą), kaip tai pavaizduota 10 paveikslo apatinėje dalyje. Matuojant NMHC, abi vertės (HC ir CH₄) FID turi išmatuoti ir užrašyti.

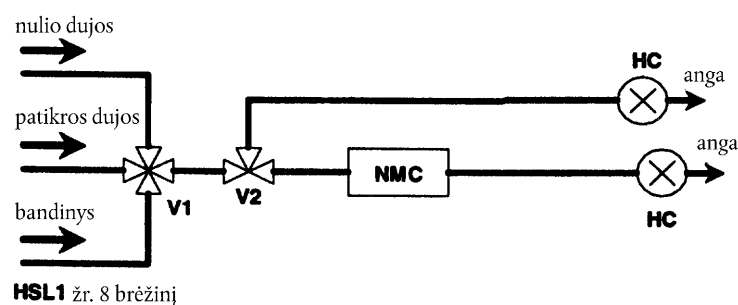
Prieš pradėdant darbą 600 K (327 °C) ar didesnėje temperatūroje turi būti nustatytas atskyriklio katalizinis poveikis CH₄ ir C₂H₆, kai vandens kiekis yra būdingas išmetamųjų teršalų srautų sąlygoms. Bandydami paimtame išmetamųjų dujų sraute turi būti žinomi rasos taško temperatūra ir O₂ lygis. Turi būti užrašomas santykinis FID atsakas į CH₄ koncentraciją (žr. III priedo 5 priedėlio 1.8.2 punktą):

10 paveikslas

Metano analizės proceso naudojant metano atskyrklį (NMC) schema



Ėminio ėmimo į maišą metodas



Integravimo metodas

10 paveiksle pavaizduoti 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: selektorinis vožtuvas

Pasirinkti tarp ėminio, nulinės vertės nustatymo ir patikros dujų. V1 yra identiškas 8 paveikslo 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 paveikslo R3.

FL1: debitmatis

Ėminio srautui aplenkiamosios grandinėje matuoti. FL1 yra identiškas 8 paveikslo FL1.

2. IŠMETAMŲJŲ DUJŲ PRASKIEDIMAS IR KIETŲJŲ DALELIŲ KIEKIO NUSTATYMAS

2.1. Įvadas

Rekomenduojamos praskiedimo ir ėminių ėmimo sistemos išsamiai apibūdintos 2.2, 2.3 bei 2.4 punktuose ir 11–22 paveiksluose. Kadangi lygiaverčius rezultatus galima gauti taikant skirtingas konfigūracijas, nebūtina tiksliai laikytis šių paveikslų. 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 tinkamu inžineriniu sprendimu.

2.2. Srauto dalies praskiedimo sistema

Praskiedimo sistema yra pavaizduota 11–19 paveiksluose, joje taikomas išmetamųjų teršalų srauto dalies praskiedimas. Išmetamųjų teršalų srauto padalijimas ir vėlesnis 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 paveikslas). 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 paveikslai)

Taikant šias sistemas, srautas, kuris patenka į tiekimo vamzdį, nustatomas pagal viso išmetamųjų dujų srauto greitį ir/arba 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 skersmenį. 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 paskui dujų srautus.

Srauto reguliavimo sistemos, kai matuojama koncentracija (13–17 paveikslai)

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, koncentraciją. Matuojama koncentracija praskiestose išmetamosiose dujose ir praskiedimo ore, o koncentracija nepraskiestose išmetamosiose dujose gali būti išmatuota tiesiogiai arba nustatyta pagal degalų srautą ir anglies balanso lygtį, jei yra žinoma degalų sudėtis. Sistemos gali būti kontroliuojamos pagal apskaičiuotą skiedimo santykį (13, 14 paveikslai) ar pagal srautą į tiekimo vamzdį (12, 13, 14 paveikslai).

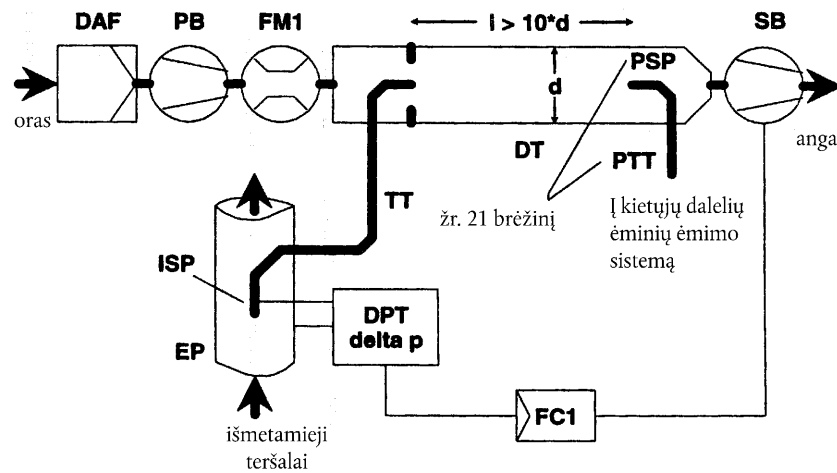
Srauto reguliavimo sistemos, kai matuojamas srautas (18, 19 paveikslai)

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 debitą laikant pastoviu ir prirėkus 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 tipinis ėminys ir kad tiksliai būtų nustatytas padalijimo santykis. Aprašytose sistemose kreipiamas dėmesys į šias labai svarbias vietas.

11 paveikslas

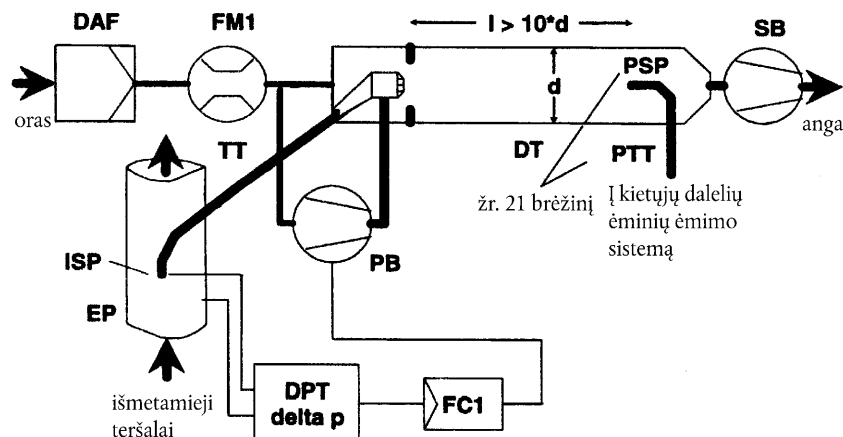
Dalies srauto praskiedimo sistema su izokinetinio ėminių ėmimo zondų, kai yra imama dalis ėminio (SB reguliavimas)



Neapdorotos išmetamosios dujos tiekimo vamzdžiu TT iš išmetimo vamzdžio EP tiekiamos į praskiedimo tunelį DT naudojant izokinetinio ėminių ėmimo zondą ISP. Naudojant diferencinio slėgio relę DPT išmatuojamas slėgių skirtumas tarp slėgio išmetimo vamzdyje ir slėgio zondo įtekėjimo angoje. Šis signalas perduodamas srauto regulatoriui FC, kuris taip reguliuoja siurbiamąją orapūtę 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 skerspjūvio plotai. Praskiedimo oro srautas matuojamas srauto matavimo įtaisu FM1. Skiedimo santykis apskaičiuojamas pagal praskiedimo oro srauto ir padalijimo santykio vertes.

12 paveikslas

Dalies srauto praskiedimo sistema su izokinetinio ėminių ėmimo zondų, kai yra imama dalis ėminio (PB reguliavimas)

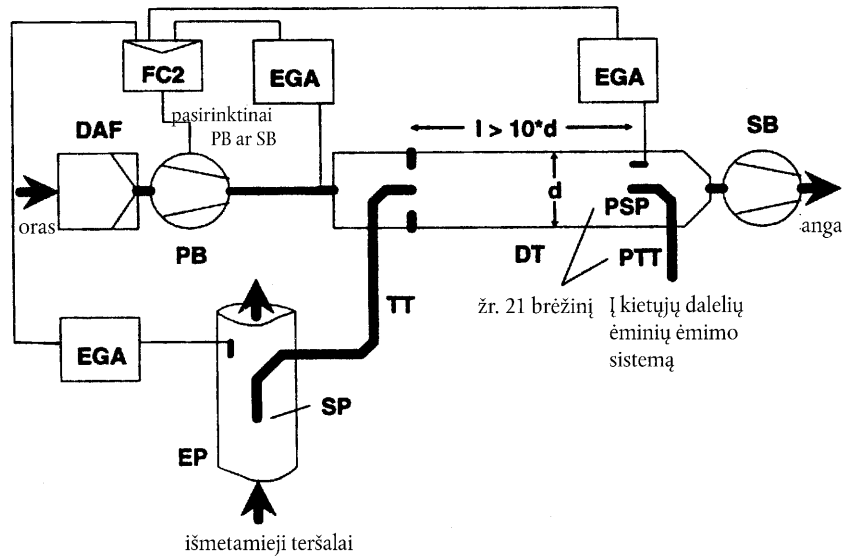


Neapdorotos išmetamosios dujos tiekimo vamzdžiu TT iš išmetimo vamzdžio EP tiekiamos į praskiedimo tunelį DT naudojant izokinetinio ėminių ėmimo zondą ISP. Naudojant diferencinio slėgio relę DPT išmatuojamas slėgių skirtumas tarp slėgio išmetimo vamzdyje ir slėgio zondo įtekėjimo angoje. Šis signalas perduodamas srauto regulatoriui FC1, kuris taip reguliuoja pučiamąją orapūtę SB, 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 santykį nulemia EP ir ISP skerspjūvio plotai. Praskiedimo oras siurbiamąja orapūte siurbiamas per DT, ir srauto greitis DT įtekėjimo angoje matuojamas FM1. Skiedimo santykis apskaičiuojamas pagal praskiedimo oro srauto ir padalijimo santykio vertes.

13 paveikslas

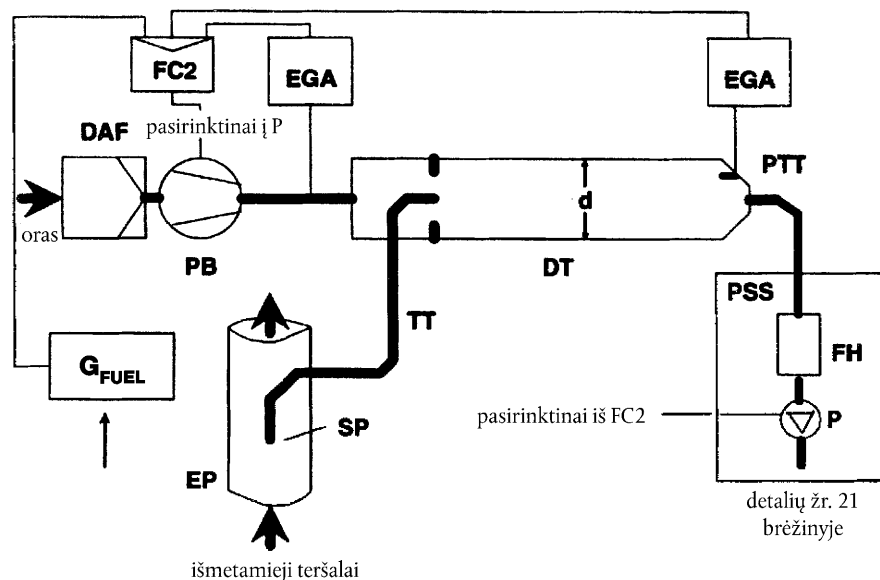
Dalies srauto praskiedimo sistema, kai yra matuojama CO₂ ar NO_x koncentracija imant dalį ėminio



Neapdorotos išmetamosios dujos per ėminių ėmimo zoną 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 orapūtę PB ar siurbiamąją orapūtę 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 paveikslas

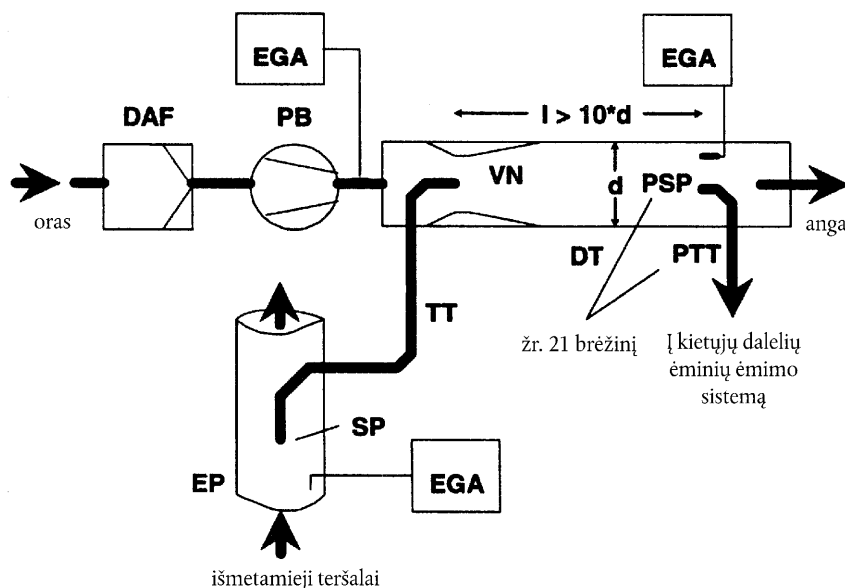
Dalies srauto praskiedimo sistema, kai matuojama CO₂ koncentracija, taikomas anglies kiekio balansas ir imamas visas ėminys



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 paveikslą). FC2 reguliuoja pučiamąją orapūtę PB, FC3 – ėminių ėmimo siurblių P (žr. 21 paveikslą), taip nustatydami srautą į sistemą ir iš jos, kad DT būtų galima palaikyti norimą išmetamųjų dujų padalijimą ir skiedimo santykį. Skiedimo santykis apskaičiuojamas pagal CO₂ koncentraciją ir G_{FUEL} taikant anglies balanso prielaidą.

15 paveikslas

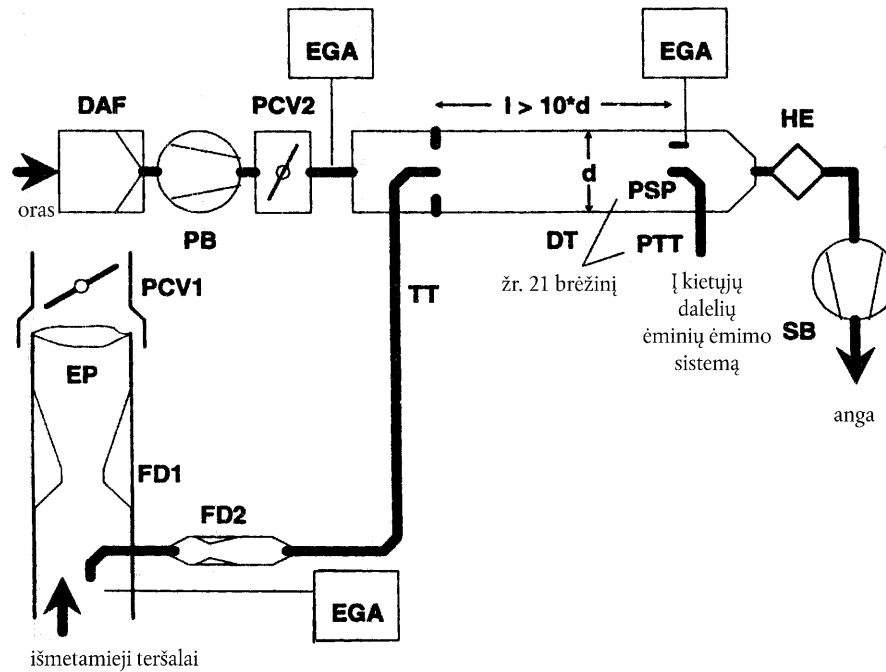
Dalies srauto praskiedimo sistema, kai yra vienas Venturi, matuojama koncentracija ir imama dalis ėminio



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 išteikėjimo angoje. 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 (CO₂ ar NO_x) koncentracija neapdorotose išmetamosiose dujose, praskiestose išmetamosiose dujose ir praskiedimo ore, ir taip išmatuotų verčių pagrindu apskaičiuojamas skiedimo santykis.

16 paveikslas

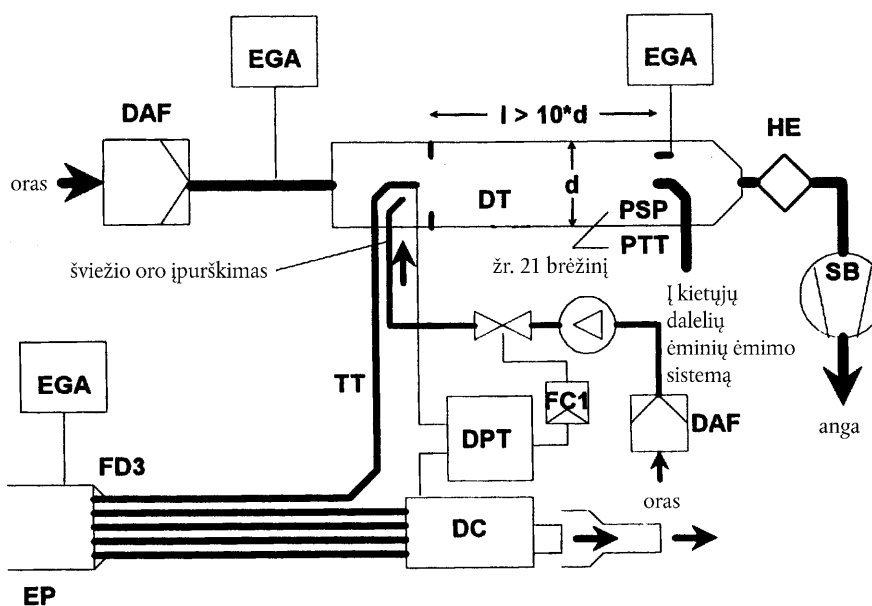
Dalies srauto praskiedimo sistema, kai yra du Venturi ar dvi diafragmos, matuojama koncentracija ir imama dalis ėminių



Neapdorotos išmetamosios dujos per ėminių ėmimo zoną SP ir tiekimo vamzdį TT iš išmetimo vamzdžio EP tiekiamos į praskiedimo tunelį DT srauto dalikliu, kuriame yra diafragmų ar Venturi vamzdžių rinkinys. Pirmasis (FD1) yra įrengtas EP, antrasis (FD2) – TT. Papildomai reikalingi du slėgio reguliavimo vožtuvai (PCV1 ir PCV2), kurie palaikytų pastovų išmetamųjų dujų srauto padalijimą reguliuodami priešslėgį EP ir slėgį DT. PCV1 yra pasroviui nuo SP EP, PCV2 yra tarp pučiamosios orapūtės PB ir DT. 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. Ji yra būtina tikrinant išmetamųjų dujų padalijimą, ir gali būti panaudota nustatyti PCV1 ir PCV2, kad jie tiksliai dalytų srautą. Skiedimo santykis apskaičiuojamas pagal bandymo dujų koncentraciją.

17 paveikslas

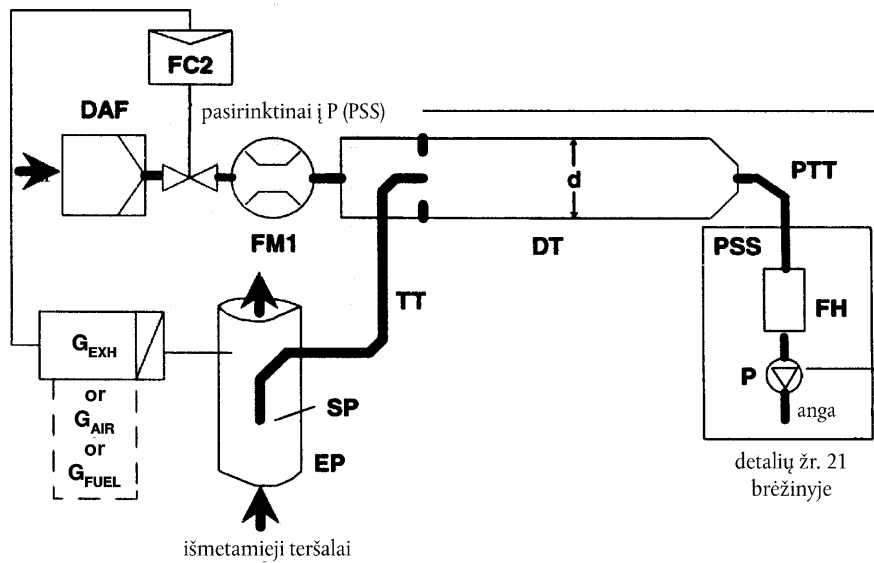
Dalies srauto praskiedimo sistema, kai yra daugiavamzdis daliklis, matuojama koncentracija ir imama dalis ėminio



Neapdorotos išmetamosios dujos per ėminių ėmimo zondą SP ir tiekimo vamzdį TT iš išmetimo vamzdžio EP tiekiamos į praskiedimo tunelį DT srauto dalikliu FD3, kurį sudaro keletas vienodų matmenų (tokie pat skersmens, ilgio ir kreivio spindulio) vamzdžių, įrengtų EP. Išmetamosios dujos per vieną iš šių vamzdžių leidžiamos į DT, ir išmetamosios dujos per kitus vamzdžius leidžiamos per slopinamąją kamerą DC. Taigi išmetamųjų dujų padalijimą nustato bendras vamzdžių skaičius. Pastovaus padalijimo kontrolė reikalauja, kad tarp DC ir TT išleidimo angos slėgis, matuojamas diferencinio slėgio rele DPT, būtų lygus nuliui. Nulinis slėgio skirtumas pasiekiamas į DT prie TT išleidimo angos įpurškiant šviežio oro. Išmetamųjų dujų analizatoriumi (-iais) EGA matuojama bandymo dujų (CO_2 ar NO_x) koncentracija neapdorotose išmetamosiose dujose, praskiestose išmetamosiose dujose ir praskiedimo ore. Ji yra būtina tikrinant išmetamųjų dujų padalijimą ir gali būti naudojama įpuršiamam šviežio oro srautui reguliuoti, kad būtų tiksliai kontroliuojamas padalijimas. Skiedimo santykis apskaičiuojamas pagal bandymo dujų koncentraciją.

18 paveikslas

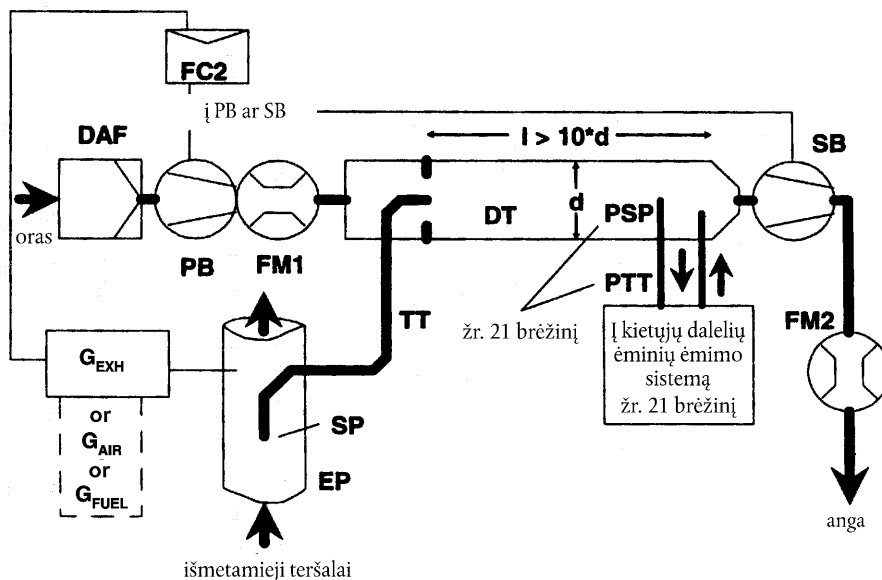
Dalies srauto praskiedimo sistema, kai yra reguliuojamas srautas ir imamas visas ėminys



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 regulatoriumi FC3 ir kietųjų dalelių ėminių ėmimo sistemos ėminio ėmimo siurbliu P (žr. 18 paveikslą). Norint gauti norimą išmetamųjų dujų srauto padalinimą, praskiedimo oro srautas reguliuojamas srauto regulatoriumi 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 paveikslą). Skiedimo santykis apskaičiuojamas pagal šiuos du srautus.

19 paveikslas

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 reguliatoriumi FC2, kuris nustato atitinkamai pučiamosios orapūtės PB ir siurbiamosios orapūtės 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 paveiksluose pavaizduoti 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. Lanksčiosios vamzdžio dalys turi būti ne ilgesnės kaip 12 kartų didesnės už vamzdžio skersmenį ilgio. Sulenkimų turi būti kiek įmanoma mažiau, kad būtų sumažintas nusėdimas dėl inercijos. Jei sistema turi bandomojo stendo duslintuvą, duslintuvus 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 tiesųjų 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 paveikslai)

Vidinis skersmuo turi būti ne mažesnis kaip 4 mm. Išmetimo vamzdžio ir zondo skersmens santykis turi būti ne mažesnis kaip 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 paveiksle.

ISP: izokinetinio ėminių ėmimo zondas (11, 12 paveikslai)

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. Vidinis skersmuo turi būti ne mažesnis kaip 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, o 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 reguliatoriumi FC1.

FD1, FD2: srauto daliklis (16 paveikslas)

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 padalytas kontroliuojant slėgį EP ir DT.

FD3: srauto daliklis (17 paveikslas)

Išmetamųjų dujų proporcingajam 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 įleidimo angos į DC ir vamzdžio išleidimo angos 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 paveikslai)

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 ± 4 % tikslumu.

TT: tiekimo vamzdis (11–19 paveikslai)

Tiekimo vamzdis:

- turi būti kiek įmanoma trumpesnis, bet ne ilgesnis kaip 5 m,
- turėti ne mažesnę kaip ėminių zondo skersmenį, tačiau ne didesnę kaip 25 mm,
- turi būti išvestas į praskiedimo tunelį vienoje su jo vidurio linija ašyje ir pakreiptas pasroviui.

Jei vamzdis ne ilgesnis kaip 1 m, 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 paveikslai)

Diferencinio slėgio relė turi turėti ± 500 Pa arba mažesnę diapazoną.

FC1: srauto regulatorius (11, 12, 17 paveikslai)

Izokinetinėse sistemose (11, 12 paveikslai) srauto regulatorius yra būtinas palaikyti nuliniam slėgių skirtumui tarp EP ir ISP. Nustatyti regulatorių galima:

- a) kiekvienam režimui reguliuojant siurbiamosios orapūtės SB greitį ar srautą ir palaikant pastovų pučiamosios orapūtės PB greitį ar srautą (11 paveikslas); ar
- b) reguliuojant siurbiamąją orapūtę SB iki praskiestų išmetamųjų dujų pastovaus masės srauto ir kontroliuojant pučiamosios orapūtės PB srautą, kartu ir išmetamųjų dujų ėminio srautą tiekimo vamzdžio TT galo srityje (12 paveikslas).

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 paveikslas) srauto regulatorius reikalingas palaikyti nuliniam slėgių skirtumui tarp dauginių vamzdžių bloko išleidimo angos ir TT išleidimo angos. Nustatoma reguliuojant TT ištekėjimo angoje į DT įpurškiamo šviežio oro srautą.

PCV1, PCV2: slėgio reguliavimo vožtuvai (16 paveikslas)

Proporcingam srauto padalijimui dviejų Venturi/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 paveikslas)

Dauginių vamzdžių bloko ištekėjimo angoje turi būti įrengta slopinimo kamera, kuri mažintų slėgio svyravimus išmetimo vamzdyje EP.

VN: Venturi (15 paveikslas)

Venturi praskiedimo tunelyje DT yra įrengtas tam, kad tiekimo vamzdžio TT išleidimo angos srityje būtų sukurtas neigiamas slėgis. Dujų srautas per TT nustatomas pagal kinetinės energijos mainus Venturi zonoje ir iš esmės yra proporcingas pučiamosios orapūtės PB srautui, tokiu būdu užtikrinamas pastovus skiedimo santykis. Kadangi mainus kinetine energija veikia temperatūra TT ištekėjimo angoje ir slėgio tarp EP ir DT

skirtumas, tikrasis skiedimo santykis esant mažai apkrovai yra šiek tiek mažesnis, palyginti su didele apkrova.

FC2: srauto reguliatorius (13, 14, 18, 19 paveikslai, pasirinktinai)

Gali būti naudojamas srauto reguliatorius, kuris reguliuotų pučiamosios orapūtės PB ir (arba) siurbiamosios orapūtės SB srautą. Jį galima jungti prie išmetamųjų dujų srauto, išsiurbiamojo oro ar degalų srauto signalų ir/arba prie CO₂ ar NO_x diferencinių signalų. Tiekiant suslėgtąjį orą (18 paveikslas), FC2 tiesiogiai reguliuoja oro srautą.

FM1: srauto matavimo įtaisas (11, 12, 18, 19 paveikslai)

Dujų skaitiklis ar kitas prietaisas praskiedimo oro srautui matuoti. FM1 nėra būtinas, jei pučiamoji orapūtė PB yra sukalibruota srautui matuoti.

FM2: srauto matavimo įtaisas (19 paveikslas)

Dujų skaitiklis ar kitas prietaisas praskiestų išmetamųjų dujų debitui matuoti. FM2 nėra būtinas, jei siurbiamoji orapūtė SB yra sukalibruota srautui matuoti.

PB : pučiamoji orapūtė (11, 12, 13, 14, 15, 16, 19 paveikslai)

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 orapūtė (11, 12, 13, 16, 17, 19 paveikslai)

Tik dalies ėminio ėmimo sistemoms. Sukalibruota SB gali būti naudojama praskiestų išmetamųjų dujų debitui matuoti.

DAF: praskiedimo oro filtras (11–19 paveikslai)

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 tinkamos inžinerinės praktikos, kad vėliau fono koncentracijos vertę būtų galima atimti iš praskiestose išmetamosiose dujose nustatytos koncentracijos vertės.

DT: praskiedimo tunelis (11–19 paveikslai)

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 ne didesnis kaip 0,025, jei praskiedimo tunelio vidinis skersmuo yra didesnis kaip 75 mm,
 - vardinis storis ne mažesnis kaip 1,5 mm, jei praskiedimo tunelio vidinis skersmuo ne didesnis kaip 75 mm,
- 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 praskiedimo oru, jei praskiedimo 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 profiliavimą, varikliui dirbant (bent keturiuose vienodu atstumu išdėstytuose matavimo taškuose). Jei būtina, galima naudoti maišymo diafragmą.

Pastaba: Jei apie praskiedimo tunelį DT aplinkos temperatūra yra mažesnė kaip 293 K (20 °C), reikia imtis atsargumo priemonių, kad būtų išvengta kietųjų dalelių nuostolių ant šaltų praskiedimo tunelio sienų. Todėl rekomenduojama tunelį šildyti ir/arba izoliuoti neviršijant anksčiau nurodytų ribų.

Esant didelei variklio apkrovai, tuneliui aušinti galima naudoti nekenksmingas aušinimo priemones, pvz., sukamąjį ventiliatorių, ir aušinama tol, kol aušinimo terpės temperatūra nebus mažesnė kaip 293 K (20 °C).

HE: šilumokaitis (16, 17 paveikslai)

Šilumokaitis turi būti pakankamo galingumo, kad išsiurbiamosios orapūtės SB įtekėjimo angoje būtų galima palaikyti temperatūrą, lygią bandymo metu naudojamai vidutinei darbo temperatūrai ± 11 K.

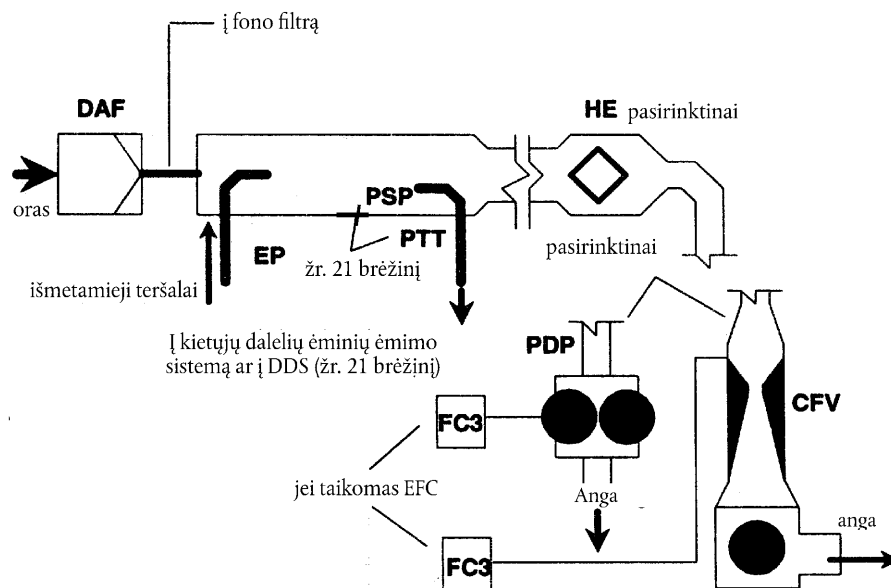
2.3. Viso srauto praskiedimo sistema

20 paveiksle pavaizduota praskiedimo sistema pagrįsta viso išmetamųjų teršalų srauto praskiedimu taikant pastovaus tūrio ėminio ėmimo (*Constant Volume Sampling*) koncepciją. Turi būti išmatuotas visas išmetamųjų dujų ir praskiedimo oro mišinio tūris. Galima naudoti PDP ar CFV sistemą.

Praskiestų išmetamųjų dujų ėminys leidžiamas į kietųjų dalelių ėminių ėmimo sistemą (2.4 punktą ir 21 bei 22 paveikslius), kurioje surenkamos kietosios dalelės. Jei tai daroma tiesiogiai, toks būdas vadinamas *viengubu praskiedimu*. Jei ėminys antrinio praskiedimo tunelyje dar kartą skiedžiamas, tai vadinama *dvigubu praskiedimu*. Šis metodas yra naudingas, jei filtro paviršiaus temperatūra po vieno praskiedimo neatitinka jai keliamų reikalavimų. Nors būdama iš dalies praskiedimo sistema, dvigubo praskiedimo sistema 2.4 punkte ir 22 paveiksle aprašyta apibūdinta kaip kietųjų dalelių ėminių ėmimo sistemos modifikacija, kadangi dauguma jos ir tipinės ėminių ėmimo sistemos dalių yra tokios pat.

20 paveikslas

Viso srauto praskiedimo sistema



Visas neapdorotų išmetamųjų dujų srautas praskiedimo tunelyje DT maišomas su praskiedimo oru. Praskiestų išmetamųjų dujų debitas matuojamas tūriniu siurbliu PDP (*Positive Displacement Pump*) ar ribinio srauto Venturi CFV (*Critical Flow Venturi*). Proporcingam kietųjų dalelių ėminiui imti ar srautui nustatyti gali būti naudojamas šilumokaitis HE ar elektroninis srauto kompensavimas EFC (*Electronic Flow Compensation*). Kadangi kietųjų dalelių masė nustatoma visame praskiestųjų išmetamųjų dujų sraute, apskaičiuoti skiedimo santykio nereikia.

2.3.1. 20 paveiksle pavaizduoti komponentai

EP: išmetimo vamzdis

Išmetimo vamzdžio ilgis nuo variklio išmetimo kolektoriaus išleidimo angos, turbokompresoriaus išleidimo angos ar nuo papildomo apdorojimo įtaiso iki praskiedimo tunelio turi būti ne didesnis kaip 10 m. Jei išmetamojo vamzdžio ilgis pasroviui nuo išmetimo kolektoriaus, turbokompresoriaus išleidimo angos 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 jis naudojamas. Radialinis izoliacijos storis turi būti bent 25 mm. Izoliavimo medžiagos šiluminio laidumo, išmatuoto esant 673 K (400 °C), 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 ne didesnis kaip 0,015. Lanksčiosios vamzdžio dalys turi būti ne ilgesnės kaip 12 kartų didesnio už vamzdžio skersmenį ilgio.

PDP: tūrinis siurblys

PDP matuoja visą praskiestų išmetamųjų dujų srautą pagal siurblio apsukimų 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 ± 1,5 kPa, kai variklio sukimosi 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 įtekėjimo angoje 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 ± 1,5 kPa, kai variklio sukimosi 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 reikalaujamų ribų, kurios nurodytos anksčiau, temperatūrą.

EFC: elektroninis srauto kompensavimas (pasirinktinai, jei naudojamas HE)

Jei PDP ar CFV įtekėjimo angoje 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 paveikslus).

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 punkto 21 paveikslas). PDP ar CFV pralaidumas turi būti pakankamas, kad prieš pat pirminį kietųjų dalelių filtrą praskiestų išmetamųjų dujų temperatūra būtų ne didesnė kaip 325 K (52 °C).

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 punkto 22 paveikslas). PDP ar CFV pralaidumas turi būti pakankamas, kad ėminių ėmimo zonoje praskiesto išmetamųjų dujų srauto temperatūra būtų ne didesnė kaip 464 K (191 °C). Antrinio praskiedimo sistema turi tiekti pakankamą antrinio praskiedimo oro kiekį, kad prieš pat pirminį kietųjų dalelių filtrą dvigubai praskiesto išmetamųjų dujų srauto temperatūra būtų ne didesnė kaip 325 K (52 °C).

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 tinkamos 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

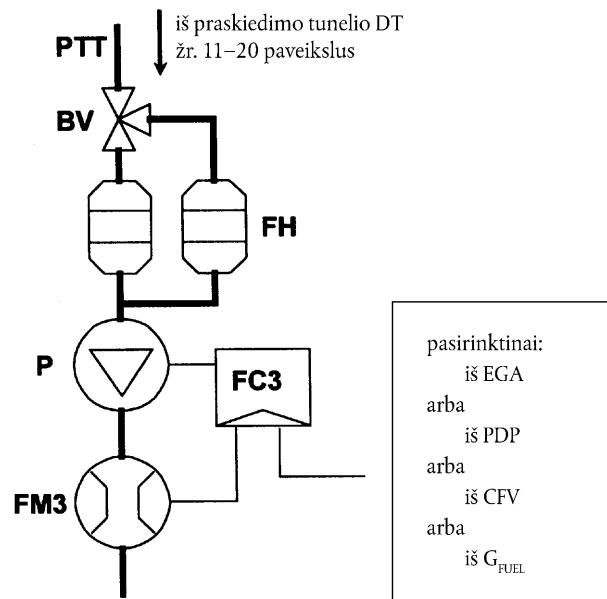
Kietųjų dalelių ėminių ėmimo sistema reikalinga kietosioms dalelėms ant kietųjų dalelių filtro rinkti. Viso ėminio ėmimo ir dalies srauto praskiedimo atveju, kai per filtrus leidžiamas visas praskiestų išmetamųjų teršalų ėminys, praskiedimo (2.2 punkto 14, 18 paveikslai) ir ėminio ėmimo sistema paprastai 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 punkto 11, 12, 13, 15, 16, 17, 19 paveikslai; 2.3 punkto 20 paveikslas) ir ėminio ėmimo sistemos paprastai sudaro atskirus blokus.

Šioje direktyvoje viso srauto praskiedimo sistemos dvigubo praskiedimo sistema (22 paveikslas) laikoma tam tikra tipinės kietųjų dalelių ėminių ėmimo sistemos, pavaizduotos 21 paveiksle, 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 paveikslas

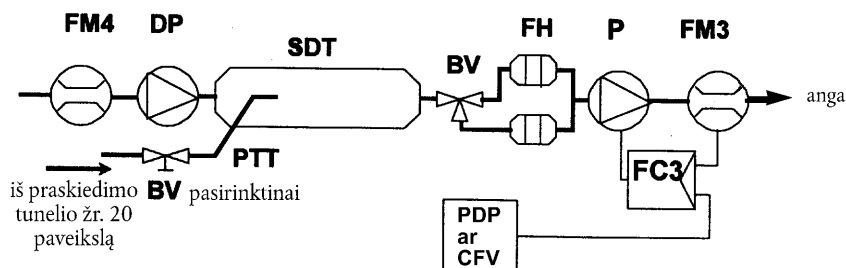
Kietųjų dalelių ėminių ėmimo sistema



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 regulatoriumi FC3. Jei taikomas elektroninis srauto kompensavimas EFC (žr. 20 paveikslą), praskiestų išmetamųjų dujų srautas panaudojamas kaip FC3 valdymo signalas.

22 paveikslas

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 regulatoriumi FC3. Jei taikomas elektroninis srauto kompensavimas EFC (žr. 20 paveikslą), visas praskiestų išmetamųjų dujų srautas panaudojamas kaip FC3 valdymo signalas.

2.4.1. 21 ir 22 paveiksluose pavaizduoti komponentai

PTT: kietųjų dalelių tiekimo vamzdis (21, 22 paveikslai)

Kietųjų dalelių tiekimo vamzdžio ilgis turi būti ne didesnis kaip 1 020 mm ir turi būti sumažintas, jei 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 paveikslas)

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 paveikslai)

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 paveikslai)

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 paveikslas)

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 paveikslai)

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 paveikslą).

FM3: srauto matavimo įtaisas (21, 22 paveikslai)

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 paveikslas)

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, o 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 izoluoti pagal atitinkamuose aprašuose 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**

3.2 bei 3.3 punktuose ir 23 bei 24 paveiksluose išsamiai apibūdintos rekomenduojamos dūmų matuoklių sistemos. Kadangi lygiaverčius rezultatus galima gauti taikant skirtingas konfigūracijas, nebūtina tiksliai laikytis 23 ir 24 paveikslų. 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 tinkamu 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.

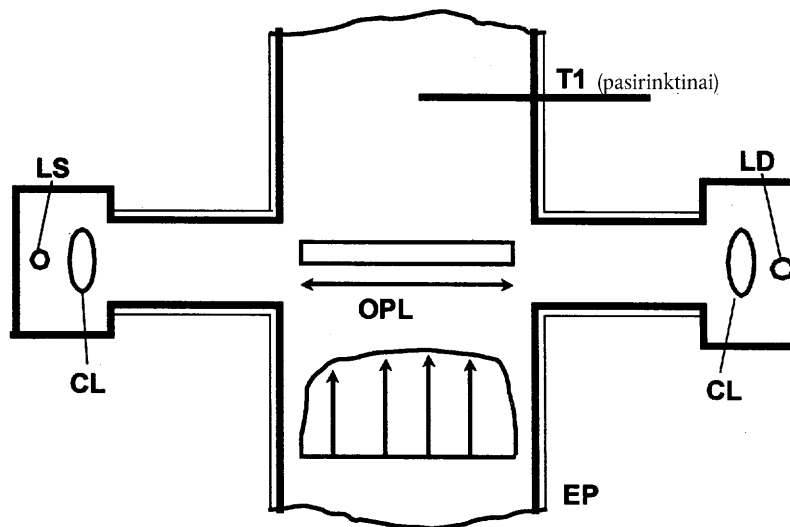
3.2. Viso srauto dūmų matuoklis

Galima naudoti dviejų pagrindinių tipų viso srauto dūmų matuoklius (23 paveikslas). 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 paveikslas

Viso srauto dūmų matuoklis



3.2.1. 23 paveiksle pavaizduoti 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 reiškinių 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 11614 11.6.5 punktą. Norint teisingai nustatyti optinio kelio ilgį, išmetamųjų dujų greitis turi būti ne mažesnis kaip 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 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 trumpesnėmis kaip 430 nm bei ilgesnėmis 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 skersmuo būtų ne didesnis kaip 30 mm. Šviesos pluošto spinduliai turi būti lygiagretūs su 3° leistinuoju nuokrypiu nuo optinės ašies.

T1: temperatūros jutiklis (pasirinktinai)

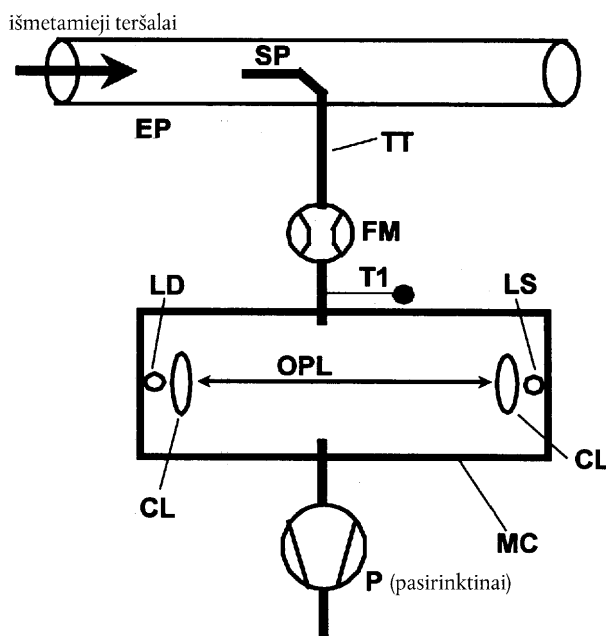
Bandymo metu galima sekti išmetamųjų dujų temperatūrą.

3.3.

Dalies srauto dūmų matuoklis

Jei tai dalies srauto dūmų matuoklis (24 paveikslas), tipinis išmetamųjų dujų ėminys paimamas iš išmetimo vamzdžio ir per tiekimo vamzdį leidžiamas į matavimo kamerą. Šio tipo dūmų matuoklių efektyvusis optinio kelio ilgis yra dūmų matuoklio konstrukcijos funkcija. Atsako trukmės vertės, nurodytos kitame punkte, taikomos minimaliam srautui per dūmų matuoklį, kaip nurodo prietaiso gamintojas.

24 paveikslas

Dalies srauto dūmų matuoklis

3.3.1.

24 paveiksle pavaizduoti komponentai**EP: išmetimo vamzdis**

Išmetimo vamzdis turi būti tiesus bent 6 vamzdžio skersmenų atstumu prieš zondo viršų ir 3 skersmenų atstumu pasroviui nuo jo.

SP: ėminių ėmimo zondas

Zondas turi būti atviru galu prieš srovę nukreiptas vamzdis, esantis vienoje ašyje su išmetimo vamzdžio vidurio linija arba arti jos. Tarpas tarp zondo ir išmetimo vamzdžio sienelės turi būti bent 5 mm. Zondo skersmuo turi užtikrinti tipinio ėminio ėmimą ir pakankamą srautą per dūmų matuoklį.

TT: tiekimo vamzdis

Tiekimo vamzdžio:

- ilgis turi būti kiek įmanoma mažesnis, kad matavimo kameros įtekėjimo angoje būtų užtikrinta $373 \pm 30 \text{ K}$ ($100 \text{ °C} \pm 30 \text{ °C}$) išmetamųjų dujų temperatūra,
- sienelių temperatūra turi būti pakankamai aukštesnė nei išmetamųjų dujų rasos taško temperatūra, kad vandens garai nesikondensuotų,
- skersmuo per visą vamzdžio ilgį turi būti toks pat, kaip ėminių ėmimo zondo skersmuo,

- atsako trukmė turi būti mažesnė kaip 0,05 s esant mažiausiajam 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 debitui į matavimo kamerą nustatyti. Didžiausią ir mažiausią debitą 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, prirėkus – su pataisyta 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 11614 11.6.5 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 skersmuo būtų ne didesnis kaip 30 mm. Šviesos pluošto spinduliai turi būti lygiagretūs su 3° leistinuoju nuokrypiu nuo optinės ašies.

T1: temperatūros jutiklis

Kontroliuoti išmetamųjų dujų temperatūrą matavimo kameros įtekėjimo angoje.

P: ėminio ėmimo siurblys (pasirinktinai)

Pasroviui nuo matavimo kameros galima įrengti ėminio ėmimo siurbį, kuriuo ėminys būtų siurbiamas pro matavimo kamerą.

VI PRIEDAS

EB TIPO PATVIRTINIMO SERTIFIKATAS

Pranešimas apie transporto priemonės/atskiro techninio vieneto (variklio tipo/variklių šeimos/ komponento ⁽¹⁾) tipo pagal Direktyvą 88/77/EEB:

- tipo patvirtinimą ⁽¹⁾,
- tipo patvirtinimo pratęsimą ⁽¹⁾.

EB tipo patvirtinimo Nr. Pratęsimo Nr.:

I PUNKTAS

0. Bendrieji duomenys

- 0.1. Transporto priemonės/atskiro techninio vieneto/komponento markė ⁽¹⁾:
- 0.2. Transporto priemonės/atskiro techninio vieneto/komponento ⁽¹⁾:
- 0.3. Gamintojo tipo kodas, paženklintas ant transporto priemonės/atskiro techninio vieneto/komponento ⁽¹⁾:
- 0.4. Transporto priemonės kategorija:
- 0.5. Variklio kategorija: dyzelinis/varomas NG/varomas LPG/varomas etanolis ⁽¹⁾:
- 0.6. Gamintojo pavadinimas ir adresas:
- 0.7. Gamintojo įgalioto atstovo (jei yra) pavadinimas ir adresas:

II PUNKTAS

1. Trumpas aprašas (jei taikytina): 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 taikytina):
6. Pastabos (jei yra): žr. I priedą
7. Vieta:
8. Data:
9. Parašas:
10. Pridedamas sąrašas dokumentų, papildančių tipo patvirtinimo bylą, saugomą administraciniame skyriuje, suteikusiame tipo patvirtinimą, kurį paprašius galima gauti.

⁽¹⁾ Išbraukti tai, kas netinka.

Priedėlis

EB tipo patvirtinimo sertifikato Nr. ... dėl transporto priemonės/atskiro techninio vieneto/komponento ⁽¹⁾ tipo patvirtinimo

- 1 **Trumpas aprašas**
- 1.1 Informacija, kurią reikia pateikti dėl transporto priemonės su įrengtu varikliu tipo patvirtinimo:
- 1.1.1 Variklio markė (įmonės pavadinimas):
- 1.1.2 Tipas ir komercinis aprašas (nurodyti bet kurį variantą):
- 1.1.3 Gamintojo kodas, paženklinas ant variklio:
- 1.1.4 Transporto priemonės kategorija (jei taikytina):
- 1.1.5 Variklio kategorija: dyzelinis/varomas NG/varomas LPG/varomas etanolis ⁽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 vienetas:
- 1.2.1 Variklio/variklių šeimos ⁽¹⁾ tipo patvirtinimo numeris:
- 1.3 Informacija, kurią reikia pateikti dėl variklio/variklių šeimos ⁽¹⁾ kaip atskiro techninio vieneto tipo patvirtinimo (sąlygos, kurių reikia laikytis variklį įrengiant transporto priemonėje):
- 1.3.1 Didžiausias ir/arba 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 sukimosi dažnis kW; Didelis sukimosi dažnis: kW
Sukimosi dažnis A: kW; Sukimosi dažnis B: kW; S Sukimosi dažnis C: kW;
Etaloninis sukimosi dažnis: kW
- 1.3.5 Naudojimo apribojimai (jei yra):
- 1.4 Variklio/pirminio variklio ⁽¹⁾ išmetamųjų dujų lygiai:
- 1.4.1 ESC bandymas (jei taikytina):
- CO: g/kWh
- THC: g/kWh
- NO_x: g/kWh
- PT: g/kWh
- 1.4.2 ELR bandymas (jei taikytina):
- Rauchwert m⁻¹
- 1.4.3 ETC bandymas (jei taikytina):
- 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⁾ Išbraukti tai, kas netinka.

VII PRIEDAS

SKAIČIAVIMO METODIKOS PAVYZDYS

1. ESC BANDYMAS

1.1. Išmetamieji dujiniai teršalai

Atskirų režimų rezultatams apskaičiuoti reikalingi matavimo duomenys yra pateikiami toliau. Šiame pavyzdyje CO ir NO_x koncentracija yra matuojama sausose dujose, HC – drėgnose dujose. HC koncentracija pateikta propano ekvivalentu (C3), o norint gauti C1 ekvivalentišką kiekį, reikia dauginėti iš 3. Kitų režimų skaičiavimo metodika yra tokia pati.

| 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 koeficiento $K_{W,r}$ apskaičiavimas (III priedo 1 priedėlio 4.2 punktas):

$$F_{FH} = \frac{1,969}{1 + \frac{18,09}{545,29}} = 1,9058 \quad \text{ir} \quad K_{W2} = \frac{1,608 \times 7,81}{1\,000 + (1,608 \times 7,81)} = 0,0124$$

$$K_{W,r} = \left(1 - 1,9058 \times \frac{18,09}{541,06} \right) - 0,0124 = 0,9239$$

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 savitųjų masės srautų vertės atskirais režimais yra dauginamos iš atitinkamų svorinių koeficientų, kaip nurodyta III priedo 1 priedėlio 2.7.1 punkte, ir sumuojamos, kad būtų gautas viso ciklo vidutinis išmetamųjų teršalų masės srautas:

$$\begin{aligned} \text{CO} &= (6,7 \times 0,15) + (24,6 \times 0,08) + (20,5 \times 0,10) + (20,7 \times 0,10) + (20,6 \times 0,05) + (15,0 \times 0,05) \\ &\quad + (19,7 \times 0,05) + (74,5 \times 0,09) + (31,5 \times 0,10) + (81,9 \times 0,08) + (34,8 \times 0,05) + (30,8 \times 0,05) \\ &\quad + (27,3 \times 0,05) \\ &= 30,91 \text{ g/h} \end{aligned}$$

Atskirų režimų variklio galios vertė dauginama iš atitinkamų svorinių koeficientų, kaip nurodyta III priedo 1 priedėlio 2.7.1 punkte, ir sumuojama, kad būtų gauta vidutinė ciklo galia:

$$\begin{aligned} P(n) &= (0,1 \times 0,15) + (96,8 \times 0,08) + (55,2 \times 0,10) + (82,9 \times 0,10) + (46,8 \times 0,05) + (70,1 \times 0,05) \\ &\quad + (23,0 \times 0,05) + (114,3 \times 0,09) + (27,0 \times 0,10) + (122,0 \times 0,08) + (28,6 \times 0,05) \\ &\quad + (87,4 \times 0,05) + (57,9 \times 0,05) \\ &= 60,006 \text{ kW} \\ \overline{\text{CO}} &= \frac{30,91}{60,006} = 0,0515 \text{ g/kWh} \end{aligned}$$

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:

$$\begin{aligned} n_Z &= 1\,600 \text{ min}^{-1} \\ M_Z &= 495 \text{ Nm} \\ \text{NO}_{x, \text{mass}, Z} &= 487,9 \text{ g/h (apskaičiuota pagal pirmiau pateiktas formules);} \\ P(n)_Z &= 83 \text{ kW} \\ \text{NO}_{x, Z} &= 487,9/83 = 5,878 \text{ g/kWh} \end{aligned}$$

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 |

$$E_{TU} = 5,889 + (4,973 - 5,889) \times (1\,600 - 1\,368) / (1\,785 - 1\,368) = 5,377 \text{ g/kWh}$$

$$E_{RS} = 5,943 + (5,565 - 5,943) \times (1\,600 - 1\,368) / (1\,785 - 1\,368) = 5,732 \text{ g/kWh}$$

$$M_{TU} = 681 + (601 - 681) \times (1\,600 - 1\,368) / (1\,785 - 1\,368) = 641,3 \text{ Nm}$$

$$M_{RS} = 515 + (460 - 515) \times (1\,600 - 1\,368) / (1\,785 - 1\,368) = 484,3 \text{ Nm}$$

$$E_Z = 5,732 + (5,377 - 5,732) \times (495 - 484,3) / (641,3 - 484,3) = 5,708 \text{ g/kWh}$$

NO_x išmetamųjų teršalų kiekio verčių palyginimas (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 atskirais režimais. G_{EDF} apskaičiavimas priklauso nuo taikytos sistemos. Toliau pateiktuose pavyzdžiuose taikoma CO_2 kiekio matavimo sistema bei taikomas anglies balanso metodas ir srauto matavimo sistema. 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:

$$G_{EDFW} = \frac{206,5 \times 10,76}{0,657 - 0,040} = 3\,601,2 \text{ kg/h}$$

b) srauto matavimo metodas:

$$q = \frac{6,0}{6,0 - 5,4435} = 10,78$$

$$G_{EDFW} = 334,02 \times 10,78 = 3\,600,7 \text{ kg/h}$$

Masės srauto apskaičiavimas (III priedo 1 priedėlio 5.4 punktas):

Atskirų režimų G_{EDFW} srauto vertės dauginami iš atitinkamų svorinių koeficientų, kaip nurodyta III priedo 1 priedėlio 2.7.1 punkte, ir sumuojamos, kad būtų gauta viso ciklo vidutinė G_{EDF} vertė. Ėminio masė M_{SAM} gaunama sudėjus atskirų režimų ėminio mases.

$$\begin{aligned} \overline{G}_{EDFW} &= (3\,567 \times 0,15) + (3\,592 \times 0,08) + (3\,611 \times 0,10) + (3\,600 \times 0,10) + (3\,618 \times 0,05) + (3\,600 \\ &\quad \times 0,05) + (3\,640 \times 0,05) + (3\,614 \times 0,09) + (3\,620 \times 0,10) + (3\,601 \times 0,08) + (3\,639 \times 0,05) \\ &\quad + (3\,582 \times 0,05) + (3\,635 \times 0,05) \end{aligned}$$

$$= 3\,604,6 \text{ kg/h}$$

$$M_{SAM} = 0,226 + 0,122 + 0,151 + 0,152 + 0,076 + 0,076 + 0,076 + 0,136 + 0,151 + 0,121 + 0,076 + 0,076 + 0,075$$

$$= 1,515 \text{ kg}$$

Tarkime, kad kietųjų dalelių ant filtrų masė lygi 2,5 mg, tuomet:

$$PT_{\text{mass}} = \frac{2,5}{1,515} \times \frac{360,4}{1\,000} = 5,948 \text{ g/h}$$

Fono koncentracijos pataisa (pasirinktinai)

Tarkime, kad matuojant fono koncentraciją gautos šios vertės. Praskiedimo koeficientas DF apskaičiuojamas taip pat, kaip šio priedo 3.1 punkte, ir čia nepateiktas.

$$M_d = 0,1 \text{ mg}; M_{DIL} = 1,5 \text{ kg}$$

$$\begin{aligned} DF \text{ suma} &= [(1-1/119,15) \times 0,15] + [(1-1/8,89) \times 0,08] + [(1-1/14,75) \times 0,10] + [(1-1/10,10) \\ &\quad \times 0,10] + [(1-1/18,02) \times 0,05] + [(1-1/12,33) \times 0,05] + [(1-1/32,18) \times 0,05] \\ &\quad + [(1-1/6,94) \times 0,09] + [(1-1/25,19) \times 0,10] + [(1-1/6,12) \times 0,08] + [(1-1/20,87) \\ &\quad \times 0,05] + [(1-1/8,77) \times 0,05] + [(1-1/12,59) \times 0,05] \end{aligned}$$

$$= 0,923$$

$$PT_{\text{mass}} = \frac{2,5}{1,515} - \left(\frac{0,1}{1,5} \times 0,923 \right) \times \frac{3\,604,6}{1\,000} = 5,726 \text{ g/h}$$

Išmetamųjų teršalų savitojo kiekio apskaičiavimas (III priedo 1 priedėlio 5.5 punktas):

$$\begin{aligned} P(n) &= (0,1 \times 0,15) + (96,8 \times 0,08) + (55,2 \times 0,10) + (82,9 \times 0,10) + (46,8 \times 0,05) + (70,1 \times 0,05) \\ &\quad + (23,0 \times 0,05) + (114,3 \times 0,09) + (27,0 \times 0,10) + (122,0 \times 0,08) + (28,6 \times 0,05) + \\ &\quad (87,4 \times 0,05) + (57,9 \times 0,05) \end{aligned}$$

$$= 60,006 \text{ kW}$$

$$\overline{PT} = \frac{5,948}{60,006} = 0,099 \text{ g/kWh}$$

jei taikoma fono koncentracijos pataisa: $\overline{PT} = (5,726/60,006) = 0,095 \text{ g/kWh}$

Tikrojo svorinio koeficiento apskaičiavimas (III priedo 1 priedėlio 5.6 punktas):

Imkime vertes, anksčiau apskaičiuotas ketvirtam režimui, tuomet:

$$WF_{Ei} = (0,152 \times 3\,604,6 / 1,515 \times 3\,600,7) = 0,1004$$

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 galutines Besselio filtro konstantas skirtingiems ėminių ėmimo dažniams ir kad naudotojas taikytų šias konstantas kurdamas Besselio algoritmą ir apskaičiuodamas dūmingumo vertes.

2.1. Bendros pastabos apie Besselio filtrą

Dėl aukštadažnių iškraipymų neapdoroto neskaidrumo signalo registruotuvo kreivė paprastai būna labai išsklaidyta. Norint pašalinti šiuos aukštadažnius iškraipymus, 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:

$$t_{Aver} = \sqrt{t_f^2 + t_p^2 + t_e^2}$$

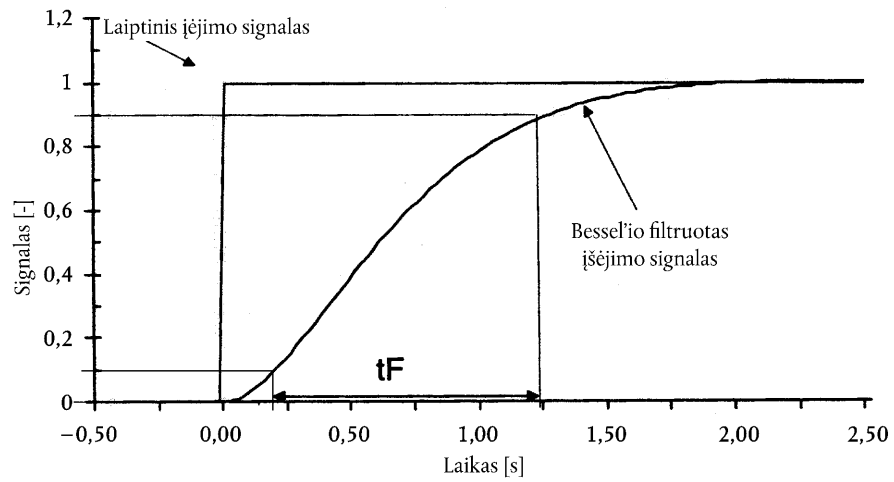
Kad būtų gauta ta pati dūmingumo vertė, ši atsako trukmė turi būti vienoda visoms dūmų matuoklių rūšims. Taigi Besselio filtras turi būti sukurtas taip, kad filtro atsako trukmė (t_f) kartu su konkrečių dūmų matuoklių fizikinio atsako trukme (t_p) ir elektrinio atsako trukme (t_e) sudarytų reikiamą bendrąją 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 išvesties signalo didėjimo nuo 10 % iki 90 % laiptinio įvesties signalo vertės trukmė. Taigi Besselio filtro ribinis dažnis iteruojamas tol, kol Besselio filtro atsako trukmė atitinka reikiamą signalo didėjimo trukmę.

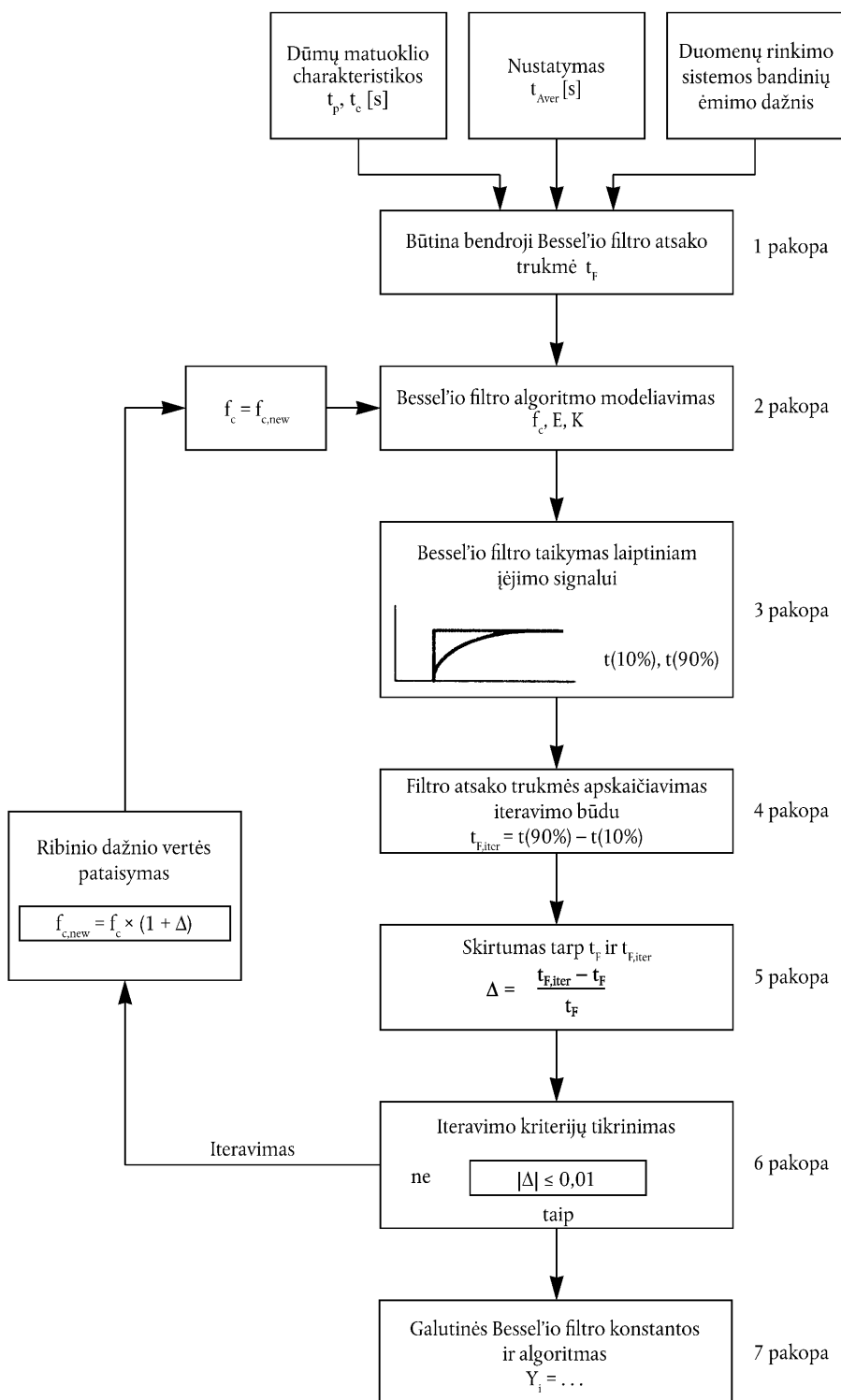
A paveikslas

Laiptinio įvesties signalo ir filtruoto išvesties signalo registruotuvo kreivės



Apaveiksle pavaizduotos laiptinio įvesties signalo ir Besselio filtru filtruoto išvesties 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:

$$f_c = \frac{3,1415}{10 \times 0,987421} = 0,318152 \text{ Hz}$$

$$\Delta t = 1/150 = 0,006667 \text{ s}$$

$$\Omega = \frac{1}{\tan [3,1415 \times 0,006667 \times 0,318152]} = 150,07664$$

$$E = \frac{1}{1 + 150,076644 \times \sqrt{3} \times 0,618034 + 0,618034 + 150,076644^2} = 7,07948 \times 10^{-5}$$

$$K = 2 \times 7,07948 \times 10^{-5} \times (0,618034 \times 150,076644^2 - 1) - 1 = 0,970783$$

Taip gaunamas Besselio algoritmas:

$$Y_i = Y_{i-1} + 7,07948 E - 5 \times (S_i + 2 \times S_{i-1} + S_{i-2} - 4 \times Y_{i-2}) + 0,970783 \times (Y_{i-1} - Y_{i-2})$$

Čia S_i atitinka įvesties signalo vertes (0 arba 1), o Y_i atitinka filtruoto išvesties signalo vertes.

3 pakopa. Besselio filtro taikymas laiptiniam įvesties signalui:

Besselio filtro atsako trukmė t_F yra apibrėžiama kaip filtruoto išvesties signalo didėjimo nuo 10 % iki 90 % laiptinio įvesties signalo vertės trukmė. Norint nustatyti išvesties signalo 10 % (t_{10}) ir 90 % (t_{90}) laiką, laiptinis signalas Besselio filtru filtruojamas imant ankstesnes f_c , E ir K vertes.

Pirmosios ir antrosios iteracijos skaitmeniniai indeksai, laikas, laiptinio įvesties signalo vertės ir gautos filtruoto išvesties signalo vertės pateiktos B lentelėje. Taškai apie t_{10} ir t_{90} pažymėti pajuodintu 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:

$$t_{10} = t_{lower} + \Delta t \times (0,1 - out_{lower}) / (out_{upper} - out_{lower})$$

$$t_{90} = t_{lower} + \Delta t \times (0,9 - out_{lower}) / (out_{upper} - out_{lower})$$

čia: out_{upper} ir out_{lower} atitinkamai yra Besselio filtru filtruoto išvesties signalo gretimi taškai, o t_{lower} – gretimimo 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 ciklo filtro 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:

$$f_{c,\text{new}} = 0,318152 \times (1 + 0,081641) = 0,344126 \text{ Hz}$$

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 | (-) | 7,07948 E-5 | 8,272777 E-5 |
| K | (-) | 0,970783 | 0,968410 |
| t_{10} | (s) | 0,200945 | 0,185523 |
| t_{90} | (s) | 1,276147 | 1,179562 |
| $t_{F,\text{iter}}$ | (s) | 1,075202 | 0,994039 |
| Δ | (-) | 0,081641 | 0,006657 |
| $f_{c,\text{new}}$ | (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 vėrtėms gauti naudojamas galutinis algoritmas (žr. toliau 2.3 punktą).

$$Y_i = Y_{i-1} + 8,272777 \times 10^{-5} \times (S_i + 2 \times S_{i-1} + S_{i-2} - 4 \times Y_{i-2}) + 0,968410 \times (Y_{i-1} - Y_{i-2})$$

B lentelė

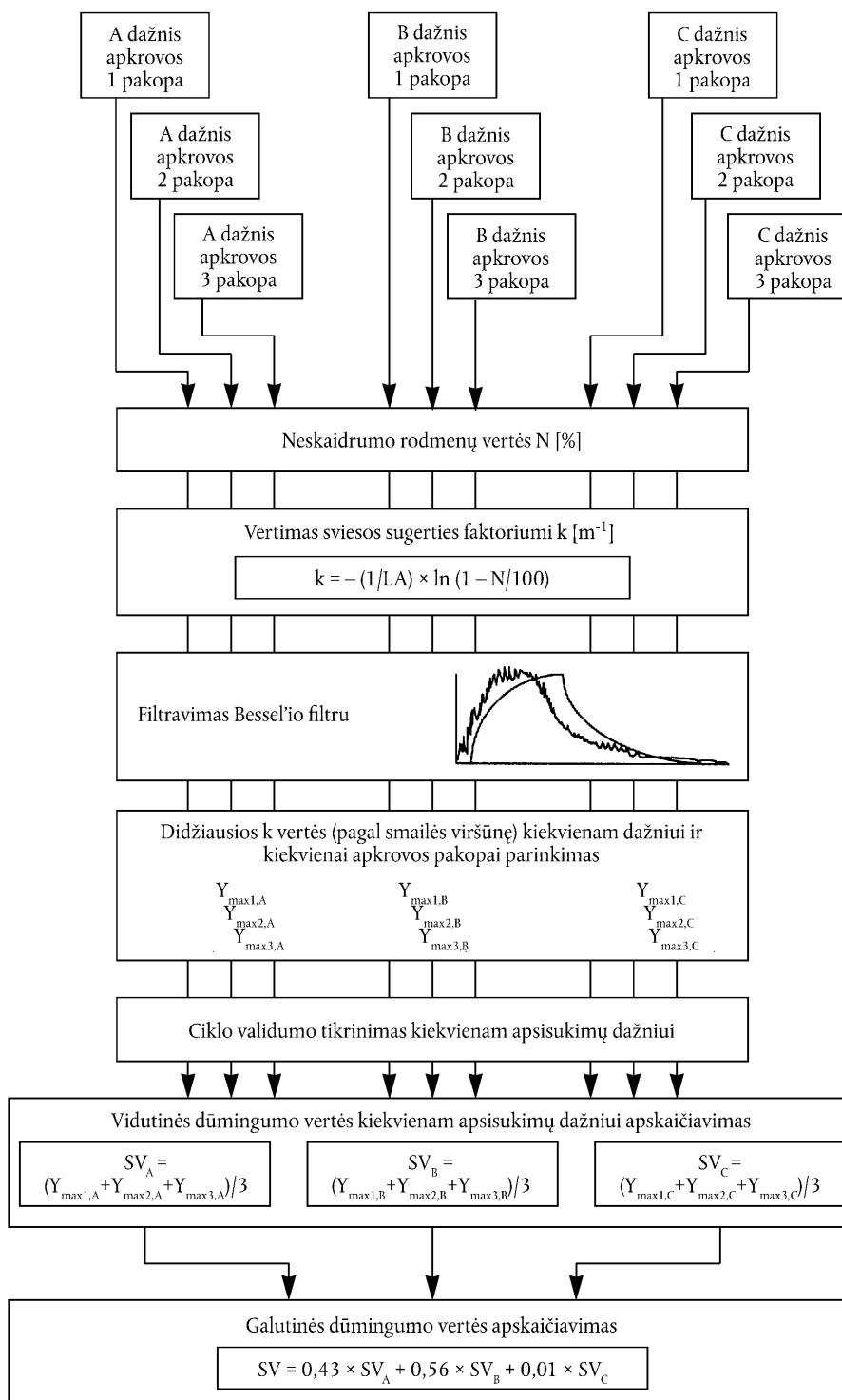
Pirmojo ir antrojo pasikartojimo ciklo laiptinio įvesties signalo ir Besselio filtru filtruoto išvesties signalo vertės

| i indeksas (-) | Laikas (s) | Laiptinis įvesties signalas S_i (-) | Filtruotas išvesties signalas Y_i (-) | |
|-------------------|---------------|---|--|-------------|
| | | | 1 iteracija | 2 iteracija |
| - 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 |

| i indeksas (-) | Laikas (s) | Laiptinis įvesties signalas S_i (-) | Filtruotas išvesties signalas Y_i (-) | |
|-------------------|---------------|---|--|-------------|
| | | | 1 iteracija | 2 iteracija |
| 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

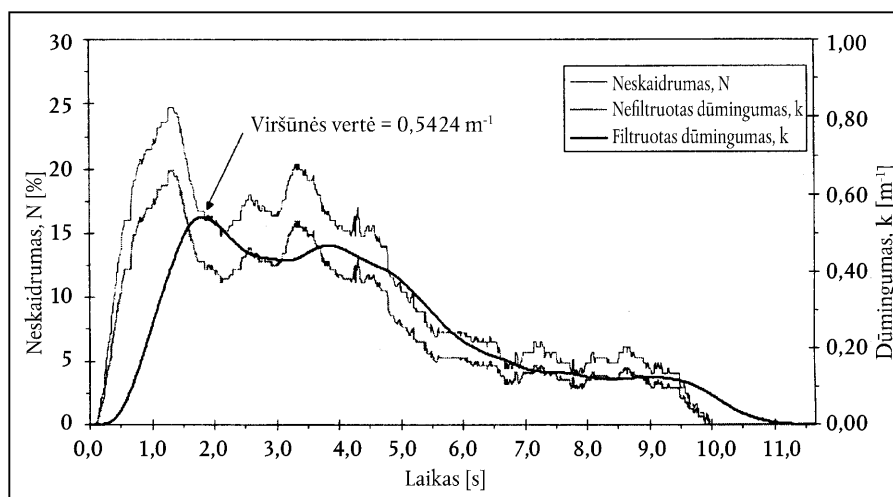
Toliau pateikiamoje schemoje pavaizduota galutinės dūmingumo vertės nustatymo eiga.



B paveiksle pavaizduotos 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 apie registruotuvo kreivės pradžią ir viršūnę.

B paveikslas

Išmatuoto neskaidrumo N , nefiltruotos dūmingumo k vertės ir filtruotos dūmingumo k vertės registruotuvo kreivės



Viršūnės vertė ($i = 272$) yra apskaičiuojama taikant 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 |
| Index i | 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):

$$k = -(1/0,430) \times \ln(1 - (16,783/100)) = 0,427252 \text{ m}^{-1}$$

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 pirmesnės nefiltruotos k vertės, Y_{271} (Y_{i-1}) ir Y_{270} (Y_{i-2}) yra dvi pirmesnės filtruotos k vertės.

$$Y_{272} = 0,542383 + 8,272777 \times 10^{-5} \times (0,427252 + 2 \times 0,427392 + 0,427532 - 4 \times 0,542337) + 0,968410 \times (0,542383 - 0,542337)$$

$$= 0,542389 \text{ m}^{-1}$$

Ši vertė atitinka $Y_{\max 1, A}$ toliau pateiktoje lygtyje.

Galutinės dūmingumo vertės apskaičiavimas (III priedo 1 priedėlio 6.3.3 punktas):

Iš kiekvienos dūmingumo kreivės tolesniam apskaičiavimui imama didžiausia filtruota k vertė.

Tarkime, kad turime šias vertes:

| Sukimosi dažnis | $Y_{\max} \text{ (m}^{-1}\text{)}$ | | |
|-----------------|------------------------------------|----------|----------|
| | 1 ciklas | 2 ciklas | 2 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 santykinis standartinis dūmingumo nuokrypius kiekvienam sukimosi dažniui.

| Sukimosi dažnis | Vidutinė SV vertė (m^{-1}) | Absoliutus 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 sukimosi 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 |

| i indeksas (-) | Laikas (s) | Neskaidrumas N (%) | Nefiltruota k vertė (m ⁻¹) | Filtruota k vertė (m ⁻¹) |
|----------------|------------|--------------------|--|--------------------------------------|
| 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 $Y_{\max 1, A}$ (= aukščiausia vertė, pažymėta pajuodintu 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 |

| i indeksas (-) | Laikas (s) | Neskaidrumas N (%) | Nefiltruota k vertė (m ⁻¹) | Filtruota k vertė (m ⁻¹) |
|----------------|------------|--------------------|--|--------------------------------------|
| 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 debito nustatymas (III priedo 2 priedėlio 4.1 punktas):

$$M_{\text{TOTW}} = 1,293 \times 0,1776 \times 23\,073 \times (98,0 - 2,3) \times 273 / (101,3 \times 322,5) = 4\,237,2 \text{ kg}$$

NO_x korekcijos koeficiento apskaičiavimas (III priedo 2 priedėlio 4.2 punktas):

$$K_{\text{H,D}} = \frac{1}{1 - 0,0182 \times (12,8 - 10,71)} = 1,039$$

Koncentrijų su fono koncentracijos pataisa apskaičiavimas (III priedo 2 priedėlio 4.3.1.1 punktas):

Tarkime, kad dyzelinių degalų sudėtis yra $\text{C}_1\text{H}_{1,8}$:

$$F_S = 100 \times \frac{1}{1 + \frac{1,8}{2} + \left[3,76 \times \left(1 + \frac{1,8}{4} \right) \right]} = 13,6$$

$$\text{DF} = \frac{13,6}{0,723 + (9,00 + 38,9) \times 10^{-4}} = 18,69$$

$$\text{NO}_{x \text{ conc}} = 53,7 - 0,4 \times (1 - (1/18,69)) = 53,3 \text{ ppm}$$

$$\text{CO}_{\text{conc}} = 38,9 - 1,0 \times (1 - (1/18,69)) = 37,9 \text{ ppm}$$

$$\text{HC}_{\text{conc}} = 9,00 - 3,02 \times (1 - (1/18,69)) = 6,14 \text{ ppm}$$

Išmetamųjų teršalų masės srauto apskaičiavimas (III priedo 2 priedėlio 4.3.1 punktas):

$$\text{NO}_{x \text{ mass}} = 0,001587 \times 53,3 \times 1,039 \times 4\,237,2 = 372,391 \text{ g}$$

$$\text{CO}_{\text{mass}} = 0,000966 \times 37,9 \times 4\,237,2 = 155,129 \text{ g}$$

$$\text{HC}_{\text{mass}} = 0,000479 \times 6,14 \times 4\,237,2 = 12,462 \text{ g}$$

Išmetamųjų teršalų savitojo kiekio apskaičiavimas (III priedo 2 priedėlio 4.4 punktas):

$$\overline{\text{NO}}_x = 372,391 / 62,72 = 5,94 \text{ g/kWh}$$

$$\overline{\text{CO}} = 155,129 / 62,72 = 2,47 \text{ g/kWh}$$

$$\overline{\text{HC}} = 12,462 / 62,72 = 0,199 \text{ g/kWh}$$

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_{fip} (mg) | 3,030 |
| M_{fcb} (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):

$$M_f = 3,030 + 0,044 = 3,074 \text{ mg}$$

$$M_{\text{SAM}} = 2,159 - 0,909 = 1,250 \text{ kg}$$

$$PT_{\text{mass}} = \frac{3,074}{1,250} \times \frac{4\,237,2}{1\,000} = 10,42 \text{ g}$$

Išmetamųjų teršalų masės, kai taikoma fono koncentracijos pataisa, apskaičiavimas (III priedo 2 priedėlio 5.1 punktas):

$$PT_{\text{mass}} = \left[\frac{3,074}{1,250} - \left(\frac{0,341}{1,245} \times \left(1 + \frac{1}{18,69} \right) \right) \right] \times \frac{4\,237,2}{1\,000} = 9,32 \text{ g}$$

Išmetamųjų teršalų savitojo kiekio apskaičiavimas (III priedo 2 priedėlio 5.2 punktas):

$$\overline{PT} = 10,42/62,72 = 0,166 \text{ g/kWh}$$

$$\overline{PT} = 9,32/62,72 = 0,149 \text{ g/kWh, jeipadaryta fono pataisa.}$$

3.3. Išmetamieji dujiniai teršalai (NG naudojantis 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):

$$K_{\text{H,G}} = \frac{1}{1 - 0,0329 \times (12,8 - 10,71)} = 1,074$$

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 :

$$F_S = 100 \times \frac{1}{1 + \frac{4}{2} + \left(3,76 \times \left(1 + \frac{4}{4}\right)\right)} = 9,5$$

$$\text{DF} = \frac{9,5}{0,723 + (27,0 + 44,3) \times 10^{-4}} = 13,01$$

NMHC teršalams fono koncentracija yra skirtumas tarp HC_{concd} ir $\text{CH}_4_{\text{concd}}$

$$\text{NO}_x_{\text{conc}} = 17,2 - 0,4 \times (1 - (1/13,01)) = 16,8 \text{ ppm}$$

$$\text{CO}_{\text{conc}} = 44,3 - 1,0 \times (1 - (1/13,01)) = 43,4 \text{ ppm}$$

$$\text{NMHC}_{\text{conc}} = 8,4 - 1,32 \times (1 - (1/13,01)) = 7,2 \text{ ppm}$$

$$\text{CH}_4_{\text{conc}} = 18,0 - 1,7 \times (1 - (1/13,01)) = 16,4 \text{ ppm}$$

Išmetamųjų teršalų masės srauto apskaičiavimas (III priedo 2 priedėlio 4.3.1 punktas):

$$\text{NO}_x_{\text{mass}} = 0,001587 \times 16,8 \times 1,074 \times 4\,237,2 = 121,330 \text{ g}$$

$$\text{CO}_{\text{mass}} = 0,000966 \times 43,4 \times 4\,237,2 = 177,642 \text{ g}$$

$$\text{NMHC}_{\text{mass}} = 0,000502 \times 7,2 \times 4\,237,2 = 15,315 \text{ g}$$

$$\text{CH}_4_{\text{mass}} = 0,000554 \times 16,4 \times 4\,237,2 = 38,498 \text{ g}$$

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

$$S_\lambda = \frac{2}{\left(1 - \frac{\text{inert \%}}{100}\right) \left(n + \frac{m}{4}\right) - \frac{\text{O}_2^*}{100}}$$

čia:

S_λ = λ -poslinkio koeficientas;

inert % = inertinių dujų (t. y. N_2 , CO_2 , He ir t. t.) kiekis degaluose, % tūrio;

O_2^* = deguonies pradinis kiekis degaluose, % 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.:

$$n = \frac{1 \times \left[\frac{CH_4 \%}{100} \right] + 2 \times \left[\frac{C_2 \%}{100} \right] + 3 \times \left[\frac{C_3 \%}{100} \right] + 4 \times \left[\frac{C_4 \%}{100} \right] + 5 \times \left[\frac{C_5 \%}{100} \right] + \dots}{\frac{1 - \text{skiediklis \%}}{100}}$$

$$m = \frac{4 \times \left[\frac{CH_4 \%}{100} \right] + 4 \times \left[\frac{C_2H_4 \%}{100} \right] + 6 \times \left[\frac{C_2H_6 \%}{100} \right] + \dots + 8 \times \left[\frac{C_3H_8 \%}{100} \right] + \dots}{\frac{1 - \text{skiediklis \%}}{100}}$$

čia:

CH_4 = metano kiekis degaluose, % 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., 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)

$$n = \frac{1 \times \left[\frac{CH_4 \%}{100} \right] + 2 \times \left[\frac{C_2 \%}{100} \right] + \dots}{\frac{1 - \text{skiediklis \%}}{100}} = \frac{1 \times 0,86}{1 - \frac{14}{100}} = \frac{0,86}{0,86} = 1$$

$$m = \frac{4 \times \left[\frac{CH_4 \%}{100} \right] + 4 \times \left[\frac{C_2H_4 \%}{100} \right] + \dots}{\frac{1 - \text{skiediklis \%}}{100}} = \frac{4 \times 0,86}{0,86} = 4$$

$$S_\lambda = \frac{2}{\left(1 - \frac{\text{inert \%}}{100}\right) \left(n + \frac{m}{4}\right) - \frac{O_2^*}{100}} = \frac{2}{\left(1 - \frac{14}{100}\right) \times \left(1 + \frac{4}{4}\right)} = 1,16$$

2 pavyzdys: GR: $CH_4 = 87\%$, $C_2H_6 = 13\%$ (tūrio)

$$n = \frac{1 \times \left[\frac{CH_4 \%}{100} \right] + 2 \times \left[\frac{C_2 \%}{100} \right] + \dots}{\frac{1 - \text{skiediklis \%}}{100}} = \frac{1 \times 0,87 + 2 \times 0,13}{1 - \frac{0}{100}} = \frac{1,13}{1} = 1,13$$

$$m = \frac{4 \times \left[\frac{CH_4 \%}{100} \right] + 4 \times \left[\frac{C_2H_4 \%}{100} \right] + \dots}{\frac{1 - \text{skiediklis \%}}{100}} = \frac{4 \times 0,87 + 6 \times 0,13}{1} = 4,26$$

$$S_\lambda = \frac{2}{\left(1 - \frac{\text{inert \%}}{100}\right) \left(n + \frac{m}{4}\right) - \frac{O_2^*}{100}} = \frac{2}{\left(1 - \frac{0}{100}\right) \times \left(1,13 + \frac{4,26}{4}\right)} = 0,911$$

3 pavyzdys: USA: CH₄ = 89 %, C₂H₆ = 4,5 %, C₃H₈ = 2,3 %, C₆H₁₄ = 0,2 %, O₂ = 0,6 %, N₂ = 4 %

$$n = \frac{1 \times \left[\frac{\text{CH}_4\%}{100} \right] + 2 \times \left[\frac{\text{C}_2\%}{100} \right] + \dots}{\frac{1 - \text{skiediklis \%}}{100}} = \frac{1 \times 0,89 + 2 \times 0,045 + 3 \times 0,023 + 4 \times 0,002}{1 - \frac{(0,6 + 4)}{100}} = 1,11$$

$$m = \frac{4 \times \left[\frac{\text{CH}_4\%}{100} \right] + 4 \times \left[\frac{\text{C}_2\text{H}_4\%}{100} \right] + 6 \times \left[\frac{\text{C}_2\text{H}_6}{100} \right] + \dots + 8 \times \left[\frac{\text{C}_3\text{H}_8}{100} \right]}{\frac{1 - \text{skiediklis \%}}{100}}$$

$$= \frac{4 \times 0,89 + 4 \times 0,045 + 8 \times 0,023 + 14 \times 0,002}{1 - \frac{0,6 + 4}{100}} = 4,24$$

$$S_\lambda = \frac{2}{\left(1 - \frac{\text{inert \%}}{100}\right) \left(n + \frac{m}{4}\right) - \frac{\text{O}_2^*}{100}} = \frac{2}{\left(1 - \frac{4}{100}\right) \times \left(1,11 + \frac{4,24}{4}\right) - \frac{0,6}{100}} = 0,96$$

VIII PRIEDAS

SAVITIEJI TECHNINIAI REIKALAVIMAI, SUSIJĘ SU DEGALAMS ETANOLŲ NAUDOJANČIAIS DYZELINIAIS VARIKLIAIS

Jei dyzeliniai varikliai yra varomi etanolu, šios direktyvos III priede nurodytų bandymo metodų pastraipos, lygtys ir koeficientai iš dalies pakeičiami taip.

III PRIEDO 1 PRIEDĖLYJE:

4.2. Pataisa sausoms/drėgnoms dujoms

$$F_{FH} = \frac{1,877}{\left(\frac{1 + 2,577 \times G_{FUEL}}{G_{AIRW}} \right)}$$

4.3. NO_x kiekio pataisos dėl drėgno ir temperatūros

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

čia:

$$A = 0,181 G_{FUEL}/G_{AIRD} - 0,0266.$$

$$B = -0,123 G_{FUEL}/G_{AIRD} + 0,00954.$$

T_a = oro temperatūra, K;

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

4.4. Išmetamųjų teršalų masės srautų apskaičiavimas

Išmetamųjų teršalų masės srautai (g/h) kiekvienu režimu apskaičiuojami taip, darant prielaidą, kad išmetamųjų dujų tankis 273 K (0 °C) ir 101,3 kPa lygus 1,272 kg/m³:

$$1) \quad NO_{x\ mass} = 0,001613 \times NO_{x\ conc} \times K_{H,D} \times G_{EXH\ W};$$

$$2) \quad CO_{x\ mass} = 0,000982 \times CO_{conc} \times G_{EXH\ W};$$

$$3) \quad HC_{mass} = 0,000809 \times HC_{conc} \times K_{H,D} \times G_{EXH\ W};$$

čia:

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

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

$$1) \quad NO_{x\ mass} = 0,001587 \times NO_{x\ conc} \times K_{H,D} \times G_{TOT\ W};$$

$$2) \quad CO_{x\ mass} = 0,000966 \times CO_{conc} \times G_{TOT\ W};$$

$$3) \quad HC_{mass} = 0,000795 \times HC_{conc} \times G_{TOT\ W};$$

čia:

$NO_{x\ conc}$, 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.

⁽¹⁾ Grindžiama C1 ekvivalentu.

III PRIEDO 2 PRIEDĖLYJE:

2 priedėlio 3.1, 3.4, 3.8.3. ir 5 punktai netaikomi tik dyzeliniams varikliams. Jos taip pat taikomos ir degalams etanolį naudojantiems varikliams.

4.2. Bandymo sąlygos turi būti tokios, kad oro temperatūra ir drėgnis variklio išsiurbimo sistemoje būtų kaip įprastomis sąlygomis bandymo metu. Įprastas kiekis turėtų būti $6 \pm 0,5$ g vandens vienam kg sauso oro, esant temperatūros intervalui 298 ± 3 K. Šiose ribose daugiau nebereikia NO_x pataisos. Jei nesilaikoma šių sąlygų, bandymas negalioja.

4.3. **Išmetamųjų teršalų masės srauto apskaičiavimas**4.3.1 *Sistemos su pastovios masės srautu*

Sistemoms su šilumokaičiu teršalų masė (g/per bandymą) turi būti nustatyta pagal šias lygtis:

$$1) \text{NO}_{x \text{ mass}} = 0,001587 \times \text{NO}_{x \text{ conc}} \times K_{\text{H,D}} \times M_{\text{TOTW}} \text{ (degalams etanolį naudojantys varikliai)}$$

$$2) \text{CO}_{x \text{ mass}} = 0,000966 \times \text{CO}_{\text{conc}} \times M_{\text{TOTW}} \text{ (degalams etanolį naudojantys varikliai)}$$

$$3) \text{HC}_{\text{mass}} = 0,000794 \times \text{HC}_{\text{conc}} \times M_{\text{TOTW}} \text{ (degalams etanolį naudojantys varikliai)}$$

čia:

$\text{NO}_{x \text{ conc}}$, CO_{conc} , HC_{conc} ⁽¹⁾, $\text{NMHC}_{\text{conc}}$ = 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.

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:

$$\text{conc} = \text{conc}_e - \text{conc}_d \times \left(1 - \frac{1}{\text{DF}}\right)$$

čia:

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:

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

čia:

$\text{CO}_{2\text{conce}}$ = $\text{CO}_{2, \text{conce}}$ – CO_2 koncentracija praskiestose išmetamosiose dujose, % tūrio;

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

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

F_s = stochiometrinis koeficientas.

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

⁽¹⁾ Grindžiama C1 ekvivalentu.

Stechiometriniai koeficientai apskaičiuojami pagal šią lygtį:

$$F_s = 100 \times \frac{1}{1 + \frac{\alpha}{2} + 3,76 \times \left(1 + \frac{\alpha}{4} - \frac{\beta}{2}\right) + \frac{\gamma}{2}}$$

Pagal kitą metodą, jei sudėtis yra nežinoma, galima taikyti šiuos stochiometrinius koeficientus:

$$F_s (\text{etanolis}) = 12,3.$$

4.3.2. Sistemos su srauto kompensavimu

Sistemoms be šilumokaičio teršalų masė (g/per bandymą) 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:

$$1) \text{ NO}_{x \text{ mass}} = \sum_{i=1}^n (M_{\text{TOTW},i} \times \text{NO}_{x \text{ conce},i} \times 0,001587) - \left(M_{\text{TOTW}} \times \text{NO}_{x \text{ concd}} \times \left(1 - \frac{1}{\text{DF}}\right) \times 0,001587 \right)$$

$$2) \text{ CO}_{\text{mass}} = \sum_{i=1}^n (M_{\text{TOTW},i} \times \text{CO}_{\text{conce},i} \times 0,000966) - \left(M_{\text{TOTW}} \times \text{CO}_{\text{concd}} \times \left(1 - \frac{1}{\text{DF}}\right) \times 0,000966 \right)$$

$$3) \text{ HC}_{\text{mass}} = \sum_{i=1}^n (M_{\text{TOTW},i} \times \text{HC}_{\text{conce},i} \times 0,000749) - \left(M_{\text{TOTW}} \times \text{HC}_{\text{concd}} \times \left(1 - \frac{1}{\text{DF}}\right) \times 0,000749 \right)$$

čia:

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

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

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

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

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:

$$\overline{\text{NO}_x} = \frac{\text{NO}_{x \text{ mass}}}{W_{\text{act}}}$$

$$\overline{\text{CO}} = \frac{\text{CO}_{\text{mass}}}{W_{\text{act}}}$$

$$\overline{\text{HC}} = \frac{\text{HC}_{\text{mass}}}{W_{\text{act}}}$$

čia:

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

IX PRIEDAS

PANAIKINTŲ DIREKTYVŲ PERKĖLIMO Į NACIONALINIUS ĮSTATYMUS TERMINAI

Minimi 10 straipsnyje

A DALIS

Panaikintos direktyvos

| Direktyvos | Oficialusis leidinys |
|----------------------|-----------------------------|
| Direktyva 88/77/EEC | L 36 vom 1988 2 9, p. 33. |
| Direktyva 91/542/EEC | L 295 vom 1991 10 25, p. 1. |
| Direktyva 96/1/EC | L 40 vom 1996 2 17, p. 1. |
| Direktyva 1999/96/EC | L 44 vom 2000 2 16, p. 1. |
| Direktyva 2001/27/EC | L 107 vom 2001 4 18, p. 10. |

B DALIS

Perkėlimo į nacionalinę teisę terminai

| Direktyva | Perkėlimo į nacionalinę teisę terminai | Taikymo data |
|----------------------|--|---------------------|
| Direktyva 88/77/EEC | 1988 m. liepos 1 d. | |
| Direktyva 91/542/EEC | 1992 m. sausio 1 d. | |
| Direktyva 96/1/EC | 1996 m. liepos 1 d. | |
| Direktyva 1999/96/EC | 2000 m. liepos 1 d. | |
| Direktyva 2001/27/EC | 2001 m. spalio 1 d. | 2001 m. spalio 1 d. |

X PRIEDAS

KORELIACINĖ LENTELĖ

(Minima 10 straipsnio antroje pastraipoje)

| Direktyva 88/77/EEC | Direktyva 91/542/EEC | Direktyva 1999/96/EC | Direktyva 2001/27/EC | Ši direktyva |
|----------------------|---------------------------------|---------------------------------|----------------------|----------------------|
| 1 straipsnis | — | — | — | 1 straipsnis |
| 2 straipsnio 1 dalis | 2 straipsnio 1 dalis | 2 straipsnio 1 dalis | 2 straipsnio 1 dalis | 2 straipsnio 4 dalis |
| 2 straipsnio 2 dalis | 2 straipsnio 2 dalis | 2 straipsnio 2 dalis | 2 straipsnio 2 dalis | 2 straipsnio 1 dalis |
| — | 2 straipsnio 3 dalis | — | — | — |
| 2 straipsnio 3 dalis | — | — | — | — |
| 2 straipsnio 4 dalis | 2 straipsnio 4 dalis | 2 straipsnio 3 dalis | 2 straipsnio 3 dalis | 2 straipsnio 2 dalis |
| — | — | — | 2 straipsnio 4 dalis | 2 straipsnio 3 dalis |
| — | — | — | 2 straipsnio 5 dalis | — |
| — | — | 2 straipsnio 4 dalis | — | 2 straipsnio 5 dalis |
| — | — | 2 straipsnio 5 dalis | — | 2 straipsnio 6 dalis |
| — | — | 2 straipsnio 6 dalis | — | 2 straipsnio 7 dalis |
| — | — | 2 straipsnio 7 dalis | — | 2 straipsnio 8 dalis |
| — | — | 2 straipsnio 8 dalis | — | 2 straipsnio 9 dalis |
| 3 straipsnis | — | — | — | — |
| — | — | 5 ir 6 straipsniai | — | 3 straipsnis |
| — | — | 4 straipsnis | — | 4 straipsnis |
| — | 3 straipsnio 1 dalis | 3 straipsnio 1 dalis | — | 6 straipsnio 1 dalis |
| — | 3 straipsnio 1 dalies a punktas | 3 straipsnio 1 dalies a punktas | — | 6 straipsnio 2 dalis |
| — | 3 straipsnio 1 dalies b punktas | 3 straipsnio 1 dalies b punktas | — | 6 straipsnio 3 dalis |
| — | 3 straipsnio 2 dalis | 3 straipsnio 2 dalis | — | 6 straipsnio 4 dalis |
| — | 3 straipsnio 3 dalis | 3 straipsnio 3 dalis | — | 6 straipsnio 5 dalis |
| 4 straipsnis | — | — | — | 7 straipsnis |
| 6 straipsnis | 5 ir 6 straipsniai | 7 straipsnis | — | 8 straipsnis |
| 5 straipsnis | 4 straipsnis | 8 straipsnis | 3 straipsnis | 9 straipsnis |
| — | — | — | — | 10 straipsnis |
| — | — | 9 straipsnis | 4 straipsnis | 11 straipsnis |
| 7 straipsnis | 7 straipsnis | 10 straipsnis | 5 straipsnis | 12 straipsnis |
| I–VII priedai | — | — | — | I–VII priedai |
| — | — | — | VIII priedas | VIII priedas |
| — | — | — | — | IX priedas |
| — | — | — | — | X priedas |