

Europos Sąjungos oficialusis leidinys

L 229



Leidimas
lietuvių kalba

Teisės aktai

53 tomas

2010 m. rugpjūčio 31 d.

Turinys

II Įstatymo galios neturintys teisės aktai

TARPTAUTINIAIS SUSITARIM AIS ĮSTEIGTŲ ORGANŲ PRIIMTI AKTAI

- ★ Jungtinių Tautų Europos ekonomikos komisijos (JT EEK) taisyklė Nr. 49 „Vienodos nuostatos dėl priemonių, kurių būtina imtis siekiant sumažinti transporto priemonėse naudojamų slėginio uždegimo variklių išmetamų dujinių bei kietųjų dalelių teršalų kiekį ir transporto priemonėse naudojamų priverstinio uždegimo variklių, degalams naudojančių gamtines dujas ir suskystintąsias naftos dujas, išmetamų dujinių teršalų kiekį“ 1

Kaina: 7 EUR

LT

Aktai, kurių pavadinimai spausdinami paprastu šriftu, yra susiję su kasdieniu žemės ūkio reikalų valdymu ir paprastai galioja ribotą laikotarpį.
Visų kitų aktų pavadinimai spausdinami ryškesniu šriftu ir prieš juos dedama žvaigždutė.

II

(Istatymo galios neturintys teisės aktai)

TARPTAUTINIAIS SUSITARIMAIS ĮSTEIGTŲ ORGANŲ PRIIMTI AKTAI

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

Jungtinių Tautų Europos ekonomikos komisijos (JT EEK) taisyklė Nr. 49 „Vienodos nuostatos dėl priemonių, kurių būtina imtis siekiant sumažinti transporto priemonėse naudojamų slėginio uždegimo variklių išmetamų dujinių bei kietųjų dalelių teršalų kiekį ir transporto priemonėse naudojamų priverstinio uždegimo variklių, degalams naudojančių gamtines dujas ir suskystintąsias naftos dujas, išmetamų dujinių teršalų kiekį“

49 taisyklės pakeitimas paskelbtas OL L 103, 2008 4 12, p. 1.

Įtraukta:

05 serijos pakeitimų 1 papildymas. Įsigaliojimo data: 2010 m. kovo 17 d.

05 serijos pakeitimų 2 papildymas. Įsigaliojimo data: 2010 m. rugpjūčio 19 d.

2 papildymo 1 klaidų ištaisymas. Įsigaliojimo data: 2010 m. rugpjūčio 19 d.

Turinio pakeitimai

4B priedo antraštė pakeičiama taip:

„Slėginio uždegimo (SU) variklių ir priverstinio uždegimo (PU) variklių, degalams naudojančių gamtines dujas (GD) arba suskystintąsias naftos dujas (SND), turinčių visame pasaulyje suderintą didelio galingumo variklių sertifikatą (WHDC, visame pasaulyje suderinta techninė taisyklė Nr. 4), bandymų metodika“

9B priedo antraštė pakeičiama taip:

„Transporto priemonėse įrengtų diagnostikos sistemų (TPD) techniniai reikalavimai“

Pridedamas naujas 9C priedas:

„9C priedas Transporto priemonėse įrengtų diagnostikos sistemų (TPD) veikimo charakteristikų vertinimo techniniai reikalavimai

1 priedėlis. Kontrolės prietaisų grupės“

Pridedamas naujas 10 priedas

„10 priedas. Techniniai reikalavimai dėl ne ciklo metu išmetamų teršalų (OCE)“

Priedų pakeitimai

Esamas 4B priedas pakeičiamas nauju 4B priedu:

„4B PRIEDAS

Slėginio uždegimo (su) variklių ir priverstinio uždegimo (pu) variklių, degalams naudojančių gamtines dujas (gd) arba suskystintąsias naftos dujas (snd), turinčių visame pasaulyje suderintą didelio galingumo variklių sertifikata (WHDC, visame pasaulyje suderinta techninė taisyklė nr. 4), bandymų metodika

1. TAIKYMAS

Šiuo metu šis priedas netaikomas tipui tvirtinti pagal šią taisyklę. Jis bus taikomas ateityje.

2. Rezervuota ⁽¹⁾

3. APIBRĖŽTYS, SIMBOLIAI IR SANTRUMPOS

3.1. Apibrėžtys

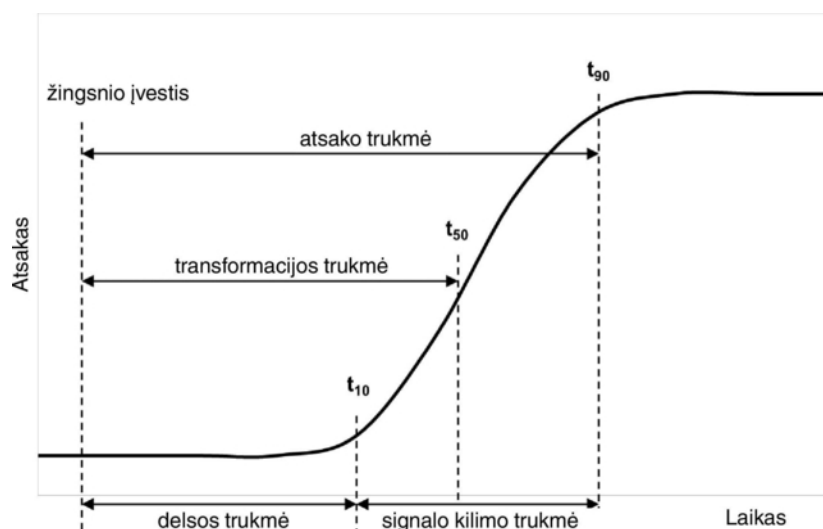
Šioje taisyklėje:

- 3.1.1. „Nenutrūkstamoji regeneracija“ – papildomo išmetamųjų teršalų valymo sistemos regeneravimo procesas, kuris šiai sistemai taikomas nuolat arba bent kartą per WHTC karšto varikio užvedimo bandymą. Šiam regeneravimo procesui neprivaloma taikyti specialios bandymo metodikos.
- 3.1.2. „Delsos trukmė“ – laiko skirtumas tarp etaloniniame taške išmatuotinos sudedamosios dalies pokyčio ir sistemos atsako, sudarančio 10 % galutinio rodmens (t_{10}), kai mėginių ėmimo zondas apibrėžiamas kaip etaloninis taškas. Jei tai dujinės sudedamosios dalys, delsos trukmė iš esmės – tai išmatuotos sudedamosios dalies tekėjimo iš mėginių ėmimo zondo į detektorių trukmė.
- 3.1.3. „deNO_x sistema“ – papildomo išmetamųjų teršalų valymo sistema, skirta išmetamam azoto oksidų (NO_x) kiekiui sumažinti (pvz., aktyvieji ir pasyvieji NO_x katalizatoriai, NO_x adsorberiai ir selektyviosios katalizinės redukcijos (SCR) sistemos).
- 3.1.4. „Dyzelinis variklis“ – variklis, veikiantis pagal slėginio uždegimo principą.
- 3.1.5. „Slinkis“ – skirtumas tarp matavimo prietaiso nulinio arba matavimo intervalo atsako po teršalų išmetimo bandymo ir prieš jį.
- 3.1.6. „Variklių šeima“ – gamintojo vienai grupei priskirti varikliai, kurie dėl jų konstrukcijos, apibrėžtos šio priedo 5.2 punkte, pasižymi panašiomis išmetamųjų teršalų charakteristikomis; visi šeimos nariai turi atitikti išmetamųjų teršalų kiekiui taikomas ribines vertes.
- 3.1.7. „variklio sistema“ – variklis, išmetamųjų dujų teršalų kontrolės sistema ir ryšių sąsaja (techninė įranga ir pranešimai) tarp variklio sistemos elektroninio valdymo įtaiso (-ų) (VEVĮ) ir bet kokios galios sistemos arba transporto priemonės valdymo įtaiso.
- 3.1.8. „variklio tipas“ – variklių, kurių pagrindinės charakteristikos nesiskiria, kategorija.

⁽¹⁾ Šio priedo numeravimas atitinka WHDC techninės taisyklės numeravimą. Tačiau kai kurie WHDC techninės taisyklės skirtingai šiame priede nereikalingi.

- 3.1.9. „papildomo išmetamųjų teršalų valymo sistema“ – katalizatorius (oksidavimo arba trigubo veikimo katalizatorius), kietųjų dalelių filtras, deNOx sistema, kombinuotasis deNOx kietųjų dalelių filtras arba bet koks kitas už variklio įrengtas išmetamųjų teršalų kiekį mažinantis įtaisas. Pagal šią apibrėžtį pirmiau minėtai sistemai nepriskiriama išmetamųjų dujų recirkuliacijos (EGR) sistema, kuri, jeigu įrengta, laikoma sudedamąja variklio dalimi.
- 3.1.10. „viso srauto skiedimo būdas“ – viso išmetamųjų dujų srauto maišymo su skiedikliu procesas prieš atskiriant praskiestų išmetamųjų dujų srautą analizei.
- 3.1.11. „dujiniai teršalai“ – anglies monoksidas, angliavandeniliai ir (arba) angliavandeniliai be metano (darant prielaidą, kad santykis dyzeliniams degalams yra $CH_{1,85}$, SND – $CH_{2,525}$, GD – $CH_{2,93}$ ir kad etanolį degalams naudojančių dyzelinių variklių atveju molekulė yra $CH_3O_{0,5}$), metanas (darant prielaidą, kad GD atveju santykis lygus CH_4) ir azoto oksidai (kurių kiekis išreiškiamas azoto dioksido (NO_2) ekvivalentiniu kiekiu).
- 3.1.12. „didelis variklio sukimosi dažnis (n_{hi})“ – didžiausias variklio sukimosi dažnis, kuriuo varikliui veikiant užtikrinama 70 % deklaruotosios didžiausiosios galios.
- 3.1.13. „mažas variklio sukimosi dažnis (n_{lo})“ – mažiausias variklio sukimosi dažnis, kuriuo varikliui veikiant užtikrinama 55 % deklaruotosios didžiausiosios galios.
- 3.1.14. „didžiausioji galia (P_{max})“ – didžiausioji galios vertė, išreikšta kW, kurią nurodė gamintojas.
- 3.1.15. „didžiausiojo sukamojo momento dažnis“ – gamintojo nurodytas variklio sukimosi dažnis, kuriam esant pasiekiamas didžiausiasis variklio sukamasis momentas.
- 3.1.16. „normalizuotas sukamasis momentas“ – variklio sukamasis momentas procentais, normalizuotas pagal didžiausiąjį sukamąjį momentą, galimą tuo sukimosi dažniu.
- 3.1.17. „valdymo poreikis“ – valdančiojo variklį įvestis variklio galiai valdyti. Valdantysis gali būti žmogus (t. y. rankinis valdymas) arba reguliatorius (t. y. automatinis valdymas), mechaniniu arba elektroniniu būdu perduodantis įvesties signalą, reguliuojantį variklio galią. Įvestis gali būti perduodama akceleratoriaus pedalu ar signalu, droselinės sklendės svirtimi ar signalu, degalų valdymo svirtimi ar signalu, greičio reguliavimo svirtimi ar signalu arba reguliatoriaus nustatymu ar signalu.
- 3.1.18. „pirminis variklis“ – variklis, kuris iš variklių šeimos yra parinktas taip, kad jo išmetamųjų dujų charakteristikos būtų būdingosios visos variklių šeimos charakteristikos.
- 3.1.19. „papildomo kietųjų dalelių valymo įrenginys“ – papildomo išmetamųjų dujinių teršalų valymo sistema, skirta išmetamųjų kietųjų dalelių teršalų (KD) kiekiui sumažinti mechaniniu, aerodinamininiu, difuziniu arba inerciniu atskyrimu.
- 3.1.20. „dalies srauto skiedimo būdas“ – dalies išmetamųjų dujų atskyrimo nuo viso srauto ir sumaišymo su atitinkamu kiekiu skiediklio prieš kietųjų dalelių mėginių ėmimo filtrą procesas.
- 3.1.21. „kietosios dalelės (KD)“ – bet kokia medžiaga, surinkta ant nustatytos filtruojančios medžiagos, prieš filtravimą išmetamuosius teršalus atskiedus švarių filtruotu skiedikliu, kad temperatūra būtų nuo 315 K (42 °C) iki 325 K (52 °C); daugiausia tai anglis, kondensuoti angliavandeniliai ir sulfatai su susijusiu vandeniu.
- 3.1.22. „periodinė regeneracija“ – papildomo išmetamųjų dujinių teršalų valymo sistemai ne rečiau nei kas 100 valandų variklio įprasto eksploatavimo taikomas regeneravimo procesas. Per regeneravimo ciklus išmetimo standartų reikalavimai gali būti viršyti.
- 3.1.23. „nuolydinis pastovios būsenos bandymo ciklas“ – bandymo ciklas, kurį sudaro pastovios būsenos variklio bandymo režimų su kiekvienam režimui nustatytais sukimosi dažnio ir sukamojo momento kriterijais ir nuolydžiais tarp šių režimų seka (WHSC).

- 3.1.24. „vardinis sukimosi dažnis“ – didžiausias regulatoriaus leidžiamas variklio sukimosi dažnis esant visiškai apkrovai, nurodytas gamintojo pardavimo ir techninės priežiūros dokumentuose, arba, jei tokio regulatoriaus nėra, sukimosi dažnis, kuriam esant variklis pasiekia didžiausiąją galią, nurodytą gamintojo pardavimo ir techninės priežiūros dokumentuose.
- 3.1.25. „atsako trukmė“ – laiko skirtumas tarp etaloniniame taške išmatuotinos sudedamosios dalies pokyčio ir sistemos atsako, sudarančio 90 % galutinio rodmens (t_{90}), kai mėginių ėmimo zondas apibrėžiamas kaip etaloninis taškas, jeigu išmatuotinos sudedamosios dalies pokytis sudaro bent 60 % didžiausiosios skalės vertės ir jeigu atsako pokytis trunka ne ilgiau nei 0,1 s. Sistemos atsako trukmė – tai sistemos delsos trukmė, prie kurios pridėdama sistemos signalo kilimo trukmė.
- 3.1.26. „signalo kilimo trukmė“ – laikas, per kurį išmatuota vertė pasiekia nuo 10 % iki 90 % galutinio rodmens vertės ($t_{90} - t_{10}$).
- 3.1.27. „matavimo intervalo atsakas“ – vidutinis atsakas į patikros dujas per 30 s laiko atkarpą.
- 3.1.28. „išmetamųjų teršalų savitoji masė“ – išmetamųjų teršalų masė, išreikšta g/kWh.
- 3.1.29. „bandymų ciklas“ – seka bandymo taškų, atitinkančių tam tikrą variklio sukimosi dažnį ir sukamąjį momentą, kuriais turi veikti variklis pastoviu režimu (WHSC bandymas) ar pereinamaisiais režimais (WHTC).
- 3.1.30. „transformacijos trukmė“ – laiko skirtumas tarp etaloniniame taške išmatuotinos sudedamosios dalies pokyčio ir sistemos atsako, sudarančio 50 % galutinio rodmens (t_{50}), kai mėginių ėmimo zondas apibrėžiamas kaip etaloninis taškas. Transformacijos trukmė naudojama derinant skirtingus matuoklius.
- 3.1.31. „pereinamųjų režimų bandymo ciklas“ – bandymo ciklas, kai normalizuotos sukimosi dažnio ir sukamojo momento vertės per laiką kinta santykinai greitai (WHTC).
- 3.1.32. „eksploatavimo trukmė“ – atitinkamas atstumas ir (arba) laiko tarpas, per kuriuos turi būti užtikrinamas nustatytas išmetamųjų dujų ir kietųjų dalelių teršalų kiekio apribojimo laikymasis.
- 3.1.33. „nulinis atsakas“ – vidutinis atsakas į nulines vertės nustatymo dujas per 30 s laiko atkarpą.



1 paveikslas

Sistemos atsako apibrėžtys

3.2. Bendrieji simboliai

Simbolis	Vienetas	Terminas
a_1	—	Regresijos kreivės krypties koeficientas
a_0	—	Regresijos kreivės atkarpa y ašyje
A/F_{st}	—	Stechiometrinis oro ir degalų santykis
c	ppm/tūrio %	Koncentracija
c_d	ppm/tūrio %	Sausoji koncentracija
c_w	ppm/tūrio %	Drėgnoji koncentracija
c_b	ppm/tūrio %	Koncentracija aplinkoje
C_d	—	Ištekėjimo koeficientas
c_{gas}	ppm/tūrio %	Dujinių išmetamųjų teršalų koncentracija
d	m	Skersmuo
d_v	m	Difuzoriaus angos skersmuo
D_0	m ³ /s	Tūrinio siurblio (PDP) kalibravimo atidėjimas
D	—	Skiedimo koeficientas
Δt	s	Laiko atkarpa
e_{gas}	g/kWh	Išmetamųjų dujinių teršalų savitoji masė
e_{PM}	g/kWh	Išmetamųjų kietųjų dalelių teršalų savitoji masė
e_r	g/kWh	Išmetamųjų teršalų savitoji masė regeneracijos metu
e_w	g/kWh	Svertinė išmetamųjų teršalų savitoji masė
E_{CO_2}	%	NO _x analizatoriaus gesinimas CO ₂
E_E	%	Veiksmingumas pagal etaną
E_{H_2O}	%	NO _x analizatoriaus gesinimas vandeniu
E_M	%	Veiksmingumas pagal metaną
E_{NO_x}	%	NO _x analizatoriaus veiksmingumas
f	Hz	Duomenų fiksavimo dažnis
f_a	—	Laboratorijos atmosferos koeficientas
F_s	—	Stechiometrinis koeficientas
H_a	g/kg	Išsiurbiamo oro absoliutusias drėgnis
H_d	g/kg	Skiediklio absoliutusias drėgnis
i	—	Akimirkinių matų žymintis indeksas (pvz., 1 Hz)
k_c	—	Anglies koeficientas
$k_{f,d}$	m ³ /kg degalų	Papildomas sausų išmetamųjų teršalų degimo tūris
$k_{f,w}$	m ³ /kg degalų	Papildomas drėgnų išmetamųjų teršalų degimo tūris
$k_{h,D}$	—	SU variklių NO _x drėgno pataisos koeficientas
$k_{h,G}$	—	PU variklių NO _x drėgno pataisos koeficientas
$k_{r,u}$	—	Regeneracijos perskaičiavimo (didinimo) koeficientas
$k_{r,d}$	—	Regeneracijos perskaičiavimo (mažinimo) koeficientas
$k_{w,a}$	—	Išsiurbiamo oro drėgno pataisos koeficientas
$k_{w,d}$	—	Skiediklio drėgno pataisos koeficientas
$k_{w,e}$	—	Praskiestų išmetamųjų dujų drėgno pataisos koeficientas
$k_{w,r}$	—	Nepraskiestų išmetamųjų dujų drėgno pataisos koeficientas

Simbolis	Vienetas	Terminas
K_V	—	Ribinio srauto Venturi (CFV) kalibravimo funkcija
λ	—	Oro pertekliaus koeficientas
m_b	mg	Surinktų skiediklio kietųjų dalelių mėginio masė
m_d	kg	Per kietųjų dalelių mėginio ėmimo filtrus pratekėjusio skiediklio mėginio masė
m_{ed}	kg	Visa praskiestų išmetamųjų teršalų masė per ciklą
m_{edf}	kg	Visa lygiaverčių praskiestų išmetamųjų dujų masė per ciklą
m_{ew}	kg	Visa išmetamųjų teršalų masė per ciklą
m_{gas}	g	Dujinių išmetamųjų teršalų masė per bandymo ciklą
m_f	mg	Kietųjų dalelių mėginių ėmimo filtro masė
m_p	mg	Surinktų kietųjų dalelių mėginio masė
m_{PM}	g	Kietųjų dalelių išmetamųjų teršalų masė per bandymo ciklą
m_{se}	kg	Išmetamųjų teršalų mėginio masė per bandymo ciklą
m_{sed}	kg	Skiedimo tuneliu tekančių praskiestų išmetamųjų dujų masė
m_{sep}	kg	Per kietųjų dalelių surinkimo filtrus tekančių praskiestų išmetamųjų dujų masė
m_{ssd}	kg	Antrinio skiediklio masė
M	Nm	Sukamasis momentas
M_a	g/mol	Įsiurbiamo oro molinė masė
M_d	g/mol	Skiediklio molinė masė
M_e	g/mol	Išmetamųjų teršalų molinė masė
M_f	Nm	Sukamasis momentas, kurį suvartoja primontuotina pagalbinė įranga
M_{gas}	g/mol	Dujinių sudedamųjų dalių molinė masė
M_r	Nm	Sukamasis momentas, kurį suvartoja išmontuotina pagalbinė įranga
n	—	Matavimų skaičius
n_r	—	Matavimų skaičius regeneracijos metu
n	min ⁻¹	Variklio sukimosi dažnis
n_{hi}	min ⁻¹	Didelis variklio sukimosi dažnis
n_{lo}	min ⁻¹	Mažas variklio sukimosi dažnis
n_{pref}	min ⁻¹	Tinkamiausias variklio sukimosi dažnis
n_p	r/s	PDP siurblio sukimosi dažnis
p_a	kPa	Variklio įsiurbiamo oro sočiųjų garų slėgis
p_b	kPa	Bendras atmosferinis slėgis
p_d	kPa	Skiediklio sočiųjų garų slėgis
P_f	kW	Pagalbinės įrangos, kuri turi būti primontuota, suvartojama galia
p_p	kPa	Absoliutusias slėgis
p_r	kW	Vandens garų slėgis po aušinimo vonelės
p_s	kPa	Sauso oro atmosferinis slėgis
P	kW	Galia

Simbolis	Vienetas	Terminas
P_r	kW	Pagalbinės įrangos, kuri turi būti išmontuota, suvartojama galia
q_{mad}	kg/s	Įsiurbiamo oro masės srautas, skaičiuojamas sausam orui
q_{maw}	kg/s	Įsiurbiamo oro masės srautas, skaičiuojamas drėgnam orui
q_{mCe}	kg/s	Anglies masės srautas nepraskiestose išmetamosiose dujose
q_{mCf}	kg/s	Anglies masės srautas variklyje
q_{mCp}	kg/s	Anglies masės srautas dalies srauto skiedimo sistemoje
q_{mdew}	kg/s	Praskiestų išmetamųjų dujų masės srautas, skaičiuojamas drėgnoms dujoms
q_{mdw}	kg/s	Skiediklio masės srautas, skaičiuojamas drėgnam orui
q_{medf}	kg/s	Praskiestų išmetamųjų dujų lygiavertis masės srautas, skaičiuojamas drėgnoms dujoms
q_{mew}	kg/s	Išmetamųjų dujų masės srautas, skaičiuojamas drėgnoms dujoms
q_{mex}	kg/s	Iš skiedimo tunelio ištraukiamo mėginio masės srautas
q_{mf}	kg/s	Degalų masės srautas
q_{mp}	kg/s	Išmetamųjų dujų mėginio srautas į dalies srauto skiedimo sistemą
q_{vCVS}	m ³ /s	CVS tūrio srautas
q_{vs}	dm ³ /min	Išmetamųjų dujų analizatoriaus sistemos srautas
q_{vt}	cm ³ /min	Bandymo dujų srautas
r^2	—	Nustatymo koeficientas
r_d	—	Skiedimo santykis
r_D	—	SSV skersmens santykis
r_h	—	FID angliavandenilių atsako koeficientas
r_m	—	FID metanolio atsako koeficientas
r_p	—	SSV slėgio santykis
r_s	—	Vidutinis mėginio santykis
ρ	kg/m ³	Tankis
ρ_c	kg/m ³	Išmetamųjų dujų tankis
σ	—	Standartinis nuokrypis
s	—	Standartinis nuokrypis
T	K	Absoliučioji temperatūra
T_a	K	Įsiurbiamo oro absoliučioji temperatūra
t	s	Laikas
t_{10}	s	Laikas nuo žingsnio įvesties iki 10 % galutinio rodmens
t_{50}	s	Laikas nuo žingsnio įvesties iki 50 % galutinio rodmens
t_{90}	s	Laikas nuo žingsnio įvesties iki 90 % galutinio rodmens
u	—	Dujų sudedamųjų dalių ir išmetamųjų dujų tankio (molinės masės) santykis, padalintas iš 1 000
V_0	m ³ /t	Vienu PDP sūkiu perpumpuojamas dujų tūris
V_s	dm ³	Išmetamųjų dujų analizatoriaus stendo sistemos tūris
W_{act}	kWh	Tikrasis vieno bandymo ciklo darbas
W_{ref}	kWh	Etaloninis vieno bandymo ciklo darbas
X_0	m ³ /t	PDP kalibravimo funkcija

3.3. Degalų sudėties simboliai ir santrumpos

w_{ALF}	vandenilio kiekis degaluose, masės %
w_{BET}	anglies kiekis degaluose, masės %
w_{GAM}	sieros kiekis degaluose, masės %
w_{DEL}	azoto kiekis degaluose, masės %
w_{EPS}	deguonies kiekis degaluose, masės %
α	molinis vandenilio santykis (H/C)
γ	molinis sieros santykis (S/C)
δ	molinis azoto santykis (N/C)
ϵ	molinis deguonies santykis (O/C)

skirta degalams $\text{CH}_\alpha\text{O}_\epsilon\text{N}_\delta\text{S}_\gamma$

3.4. Cheminių sudedamųjų dalių simboliai ir santrumpos

C1	1 anglies atomą turinčio angliavandenilio kiekiui ekvivalentiškas angliavandenilio kiekis
CH_4	Metanas
C_2H_6	Etanas
C_3H_8	Propanas
CO	Anglies monoksidas
CO_2	Anglies dvideginis
DOP	Dioktilftalatas
HC	Angliavandeniliai
H_2O	Vanduo
NMHC	Angliavandeniliai be metano
NO_x	Azoto oksidai
NO	Azoto monoksidas
NO_2	Azoto dioksidas
KD	Kietosios dalelės

3.5. Santrumpos

CFV	Ribinio srauto Venturi debitmatis
CLD	Chemiliuminescencinis detektorius
CVS	Pastovus tūrio mėginio ėmimas
de NO_x	NO_x papildomo valymo sistema
EGR	Išmetamųjų dujų recirkuliacija
FID	Liepsnos jonizacinis detektorius
GC	Dujų chromatografas
HCLD	Šildomas chemiliuminescencinis detektorius
HFID	Šildomas liepsnos jonizacinis detektorius
SND	Suskystintosios naftos dujos
NDIR	Nedisperguojantis infraraudonųjų spindulių analizatorius
NG	Gamtinės dujos

NMC	Metano atskyrėklis
PDP	Tūrinis siurblys
% FS	Procentų didžiausiosios skalės vertės
PFS	Dalies srauto sistema
SSV	Ikigarsinis Venturi debitmatis
VGT	Kintamosios geometrijos turbina

4. BENDRIEJI REIKALAVIMAI

Variklio sistema turi būti suprojektuota, pagaminta ir sumontuota taip, kad įprastai naudojamas variklis (taip pat ir įmontuotas transporto priemonėje) visą eksploataavimo trukmę atitiktų šio priedo sąlygas, kaip apibrėžta šioje taisyklėje.

5. Eksploataciniai REIKALAVIMAI

5.1. Dujinių ir kietųjų dalelių teršalų išmetimas

Variklio išmetami dujiniai ir kietųjų dalelių teršalai nustatomi WHTC ir WHSC bandymų ciklais, kaip aprašyta 7 punkte. Matavimo sistemos turi atitikti 9.2 punkto tiesiškumo reikalavimus ir 9.3 punkto (dujinių išmetamųjų teršalų matavimas), 9.4 punkto (kietųjų dalelių matavimas) ir 3 priedo specifikacijas.

Tipo patvirtinimo institucija gali patvirtinti kitas sistemas ar analizatorius, jei nustatoma, kad su jais pagal 5.1.1 punktą gaunami lygiaverčiai rezultatai.

5.1.1. Lygiavertiškumas

Sistemos lygiavertiškumo nustatymas grindžiamas septynių (ar daugiau) mėginių porų koreliacijos tarp nagrinėjamos sistemos ir vienos iš šiame priede nurodytų sistemų tyrimu.

„Rezultatai“ yra ciklo išmetamųjų teršalų kiekio savitoji svertinė vertė. Koreliacijos bandymas turi būti daromas vienoje laboratorijoje, vienoje bandymų patalpoje ir su tuo pačiu varikliu, o dar geriau, jei bandymas daromas vienu metu. Mėginių porų vidutinių verčių lygiavertiškumas nustatomas naudojant *F* kriterijaus ir *t* kriterijaus statistiką, kaip aprašyta 4 priedėlio A.4.3 punkte, parengtą laboratorijos bandymų patalpoje ir esant pirmiau aprašytoms variklio sąlygoms. Išskirtys nustatomos pagal standartą ISO 5725 ir neįtraukiamos į duomenų bazę. Koreliacijos bandymui naudotinas sistemos turi būti patvirtinusi tipo patvirtinimo institucija.

5.2. Variklių šeima

5.2.1. Bendrosios nuostatos

Variklių šeimą apibūdina konstrukcijos parametrai. Jie turi būti bendri visiems šeimai priklausantiems varikliams. Variklio gamintojas gali nuspręsti, kurie 5.2.3 punkte išvardytus narystės kriterijus atitinkantys varikliai priklauso variklių šeimai. Variklių šeimą turi patvirtinti tipo patvirtinimo institucija. Gamintojas tipo patvirtinimo institucijai pateikia reikiamą informaciją, susijusią su variklių šeimos narių išmetamųjų teršalų lygiais.

5.2.2. Ypatingi atvejai

Kai kuriais atvejais parametrai gali būti susiję tarpusavyje. Į tai taip pat turi būti atsižvelgiama siekiant, kad į variklių šeimą būtų įtraukti tik varikliai su panašiomis išmetamųjų teršalų charakteristikomis. Gamintojas nustato šiuos atvejus ir praneša apie juos tipo patvirtinimo institucijai. Tai laikoma kriterijumi naujai variklių šeimai kurti.

Kai išmetamųjų teršalų lygiui didelį poveikį turi 5.2.3 punkte neišvardyti prietaisai arba funkcijos, gamintojas, remdamasis nusistovėjusia inžinerine praktika, nustato šią įrangą ir informuoja apie ją tipo patvirtinimo instituciją. Tai laikoma kriterijumi naujai variklių šeimai kurti.

Be 5.2.3 punkte išvardytų parametru, gamintojas gali įtraukti papildomų kriterijų, leidžiančių apibrėžti mažesnio dydžio šeimas. Šie parametrai nebūtinai turi poveikį išmetamųjų teršalų lygiui.

5.2.3. Variklių šeimą apibrėžiantys parametrai

5.2.3.1. Degimo ciklas

- a) 2 taktų ciklas
- b) 4 taktų ciklas
- c) Rotorinio variklio
- d) Kiti

5.2.3.2. Cilindrų konfigūracija

5.2.3.2.1. Cilindrų išdėstymas bloke

- a) V formos
- b) Linijinis
- c) Spindulinis
- d) Kitoks (F, W ir kt.)

5.2.3.2.2. Santykinė cilindrų padėtis

Tokių patį bloką turintys varikliai gali priklausyti tai pačiai šeimai, jeigu atstumai tarp jų cilindrų skirtų kiaurymių centrų yra vienodi.

5.2.3.3. Pagrindinė aušinimo terpė

- a) Oras
- b) Vanduo
- c) Alyva

5.2.3.4. Atskiro cilindro tūris

5.2.3.4.1. Variklis, kurio cilindro tūris $\geq 0,75 \text{ dm}^3$

Kad varikliai, kurių cilindro tūris $\geq 0,75 \text{ dm}^3$, būtų laikomi priklausančiais tai pačiai variklių šeimai, jų atskirų cilindrų tūris neturi viršyti didžiausio atskiro šeimos cilindro tūrio daugiau kaip 15 %.

5.2.3.4.2. Variklis, kurio cilindro tūris $< 0,75 \text{ dm}^3$

Kad varikliai, kurių cilindro tūris $< 0,75 \text{ dm}^3$, būtų laikomi priklausančiais tai pačiai variklių šeimai, jų atskirų cilindrų tūris neturi viršyti didžiausio atskiro šeimos cilindro tūrio daugiau kaip 30 %.

5.2.3.4.3. Varikliai, kuriems taikomi kiti cilindrų tūrio apribojimai

Varikliai, kurių atskiro cilindro tūris viršija 5.2.3.4.1 ir 5.2.3.4.2 punktuose nustatytas ribas, patvirtinus tipo patvirtinimo institucijai gali būti laikomi priklausančiais tai pačiai šeimai. Patvirtinimas turi būti pagrįstas techniniais elementais (skaičiavimais, imitavimu, eksperimentiniais rezultatais ir kt.), įrodančiais, kad apribojimų viršijimas neturi esminio poveikio išmetamiesiems teršalams.

5.2.3.5. Oro įsiurbimo metodas

- a) Be pripūtimo
- b) Su turbopripūtimu
- c) Su turbopripūtimu ir pripučiamo oro aušintuvu

5.2.3.6. Degalų tipas

- a) Dyzelinas
- b) Gamtinės dujos (GD)
- c) Suskystintosios naftos dujos (SND)
- d) Etanolis

5.2.3.7. Degimo kameros tipas

- a) Tiesioginio įpurškimo kamera
- b) Padalyta kamera
- c) Kiti tipai

5.2.3.8. Uždegimo tipas

- a) Priverstinis uždegimas
- b) Slėginis uždegimas

5.2.3.9. Vožtuvai ir kanalų konfigūracija

- a) Konfigūracija
- b) Vožtuvų skaičius cilindre

5.2.3.10. Degalų tiekimo tipas

- a) Skystųjų degalų tiekimo tipas
 - i) Siurbliu ir (aukšto slėgio) linija ir purkštuvu
 - ii) Sekcijiniu arba skirstomuoju siurbliu
 - iii) Siurblio arba purkštuvo sistema
 - iv) Bendrosios magistralės tiesioginio įpurškimo sistema
 - v) Karbiuratoriumi (-iais)
 - vi) Kiti

- b) Dujinių degalų tiekimo tipas
 - i) Dujinis
 - ii) Skysčiu
 - iii) Maišymo įtaisais
 - iv) Kiti
- c) Kiti tipai

5.2.3.11. Įvairūs įrenginiai

- a) Išmetamųjų dujų recirkuliacijos (EGR)
- b) Vandens įpurškimo
- c) Oro įpūtimo
- d) Kiti

5.2.3.12. Elektroninio valdymo strategija

Elektroninio valdymo įrenginio (EVI) buvimas variklyje arba nebuvimas laikomas pagrindiniu šeimos parametru.

Jei varikliai valdomi elektroniniu būdu, gamintojas pateikia techninius elementus ir paaiškina šių variklių priskyrimą tai pačiai šeimai, t. y. priežastis, dėl kurių šie varikliai turėtų atitikti tokius pačius išmetamųjų teršalų reikalavimus.

Šie elementai gali būti skaičiavimai, imitavimas, apytikriai įvertinimai, įpurškimo parametrų aprašas, eksperimentiniai rezultatai ir kt.

Kontroliuojamų funkcijų pavyzdžiai:

- a) Sinchronizavimas
- b) Įpurškimo slėgis
- c) Dauginis įpurškimas
- d) Padidintasis įpurškimo slėgis
- e) VGT
- f) EGR

5.2.3.13. Išmetamųjų dujų papildomo valymo sistemos

Šių įrenginių veikimas ir derinimas laikomas priskyrimo variklių šeimai kriterijais:

- a) Oksidavimo katalizatorius
- b) Trigubo veikimo katalizatorius
- c) DeNO_x sistema su selektyviaja NO_x redukcija (reduktoriaus pridėjimas)
- d) Kitos DeNO_x sistemos

- e) Pasyviosios regeneracijos kietųjų dalelių gaudyklė
- f) Aktyviosios regeneracijos kietųjų dalelių gaudyklė
- g) Kitos kietųjų dalelių gaudyklės
- h) Kiti prietaisai

Jei variklis sertifikuotas be papildomo valymo sistemos, kaip pirminis variklis arba kaip šeimos narys, šis variklis, kai jame įtaisytas oksidavimo katalizatorius, gali būti įtrauktas į tą pačią variklių šeimą, jeigu jo degalų charakteristikos yra tokios pačios.

Jeigu variklio degalų charakteristikos yra kitokios (pvz., kietųjų dalelių gaudyklės, kurioms reikia, kad degaluose būtų specialių priedų, siekiant užtikrinti regeneracijos procesą), sprendimas tokių variklių įtraukti į tą pačią šeimą turi būti pagrįstas gamintojo pateiktais techniniais elementais. Šie elementai turi rodyti, kad numatomas variklio su prietaisu išmetamųjų teršalų lygis atitinka tokią pačią ribinę vertę, kaip variklio be prietaiso.

Jei variklis sertifikuotas su papildomo valymo sistema, kaip pirminis variklis arba kaip šeimos, kurios pirminiame variklyje įtaisyta tokia pati papildomo valymo sistema, narys, šis variklis, kai jame neįrengiama papildomo valymo sistema, neturi būti įtrauktas į tą pačią variklių šeimą.

5.2.4. Pirminio variklio pasirinkimas

5.2.4.1. Slėginio uždegimo varikliai

Kai variklių šeimą patvirtino tipo patvirtinimo institucija, pirminis šeimos variklis atrenkamas pagal didžiausio degalų tiekimo vienam taktui, esant deklaruotam didžiausio sukamojo momento variklio sukimosi dažniui, pirminį kriterijų. 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.

5.2.4.2. Priverstinio uždegimo varikliai

Kai variklių šeimą patvirtino tipo patvirtinimo institucija, pirminis šeimos variklis atrenkamas taikant pirminį didžiausio darbinio tūrio kriterijų. Jei dviejų ar daugiau variklių šis pagrindinis kriterijus yra vienodas, pasirenkant pirminį variklį antrinis kriterijus taikomas tokia tvarka:

- a) didžiausias per taktą tiekiamų degalų kiekis esant deklaruotos vardinės galios sukimosi dažniui;
- b) didžiausia priverstinio uždegimo skuba;
- c) mažiausias EGR laipsnis.

5.2.4.3. Pastabos dėl pirminio variklio pasirinkimo

Tipu patvirtinimo institucija gali nuspręsti, kad šeimai išmetamųjų teršalų kiekio atžvilgiu blogiausias atvejis gali būti geriausiai apibūdintas bandant papildomus variklius. Šiuo atveju variklio gamintojas pateikia atitinkamą informaciją, kad būtų nustatyti šeimos varikliai, kurių išmetamųjų teršalų lygis gali būti didžiausias.

Jei šeimai priklausantys varikliai gali turėti kitų savybių, kurios galėtų būti laikomos turinčiomis poveikį išmetamųjų teršalų susidarymui, šios savybės taip pat turi būti nustatomos ir į jas atsižvelgiama renkantis pirminį variklį.

Jeigu šeimai priklausantys varikliai tokias pačias teršalų išmetimo vertes atitinka skirtingais eksploatavimo trukmės laikotarpiais, į tai atsižvelgiama renkantis pirminį variklį.

6. BANDYMŲ SĄLYGOS

6.1. Laboratorinių bandymų sąlygos

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_a dydis. Jei tai kelias cilindrų grupes ir skirtingus įleidimo kolektorius turintys varikliai, pvz., varikliai, kurių cilindrai išdėstyti V forma, naudojama vidutinė skirtingų grupių temperatūra. Apie f_a dydį pranešama su bandymo rezultatais. Dėl geresnio bandymų rezultatų pakartojamumo ir atkuriamumo rekomenduojama, jog f_a dydis būtų toks, kad: $0,93 \leq f_a \leq 1,07$.

a) Slėginio uždegimo varikliai:

Varikliai be pripūtimo ir su mechaniniu pripūtimu:

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

Varikliai su turbokompresoriumi ir su išsiurbiamo oro aušinimu arba be jo:

$$f_a = \left(\frac{99}{p_s}\right)^{0,7} \times \left(\frac{T_a}{298}\right)^{1,5} \quad (2)$$

b) Priverstinio uždegimo varikliai:

$$f_a = \left(\frac{99}{p_s}\right)^{1,2} \times \left(\frac{T_a}{298}\right)^{0,6} \quad (3)$$

6.2. Varikliai su pripučiamo oro aušinimu

Registruojama pripučiamo oro temperatūra, kuri vardinio sukimosi dažnio ir visiškios apkrovos sąlygomis nuo gamintojo nustatytos didžiausios pripučiamo oro temperatūros neturi skirtis daugiau kaip ± 5 K. Aušinimo terpės temperatūra turi būti bent 293 K (20 °C).

Jei naudojama bandymų laboratorijos sistema arba išorinis pūstuvus, vardinio sukimosi dažnio ir visiškios apkrovos sąlygomis pripučiamo oro temperatūra nuo gamintojo nustatytos didžiausios pripučiamo oro temperatūros neturi skirtis daugiau kaip ± 5 K. Pripučiamo oro aušintuvo aušinimo skysčio temperatūra ir aušinimo skysties srautas pirmiau nurodytame nustatytajame taške neturi būti keičiamas per visą bandymo ciklą, nebent dėl to būtų neįprastai daug atvėsintas pripučiamas oras. Pripučiamo oro aušintuvo tūris turi būti pagrįstas nusistovėjusia inžinerine praktika ir turi būti būdingas gaminamam varikliui, įrengtam naudojimo vietoje. Laboratorijos sistema turi būti suprojektuota taip, kad kuo mažiau kauptųsi kondensatas. Prieš pradėdant išmetamųjų teršalų bandymus visas susikaupęs kondensatas turi nutekėti, o visi nuotakai visiškai uždaryti.

Jei variklio gamintojas nustato slėgio kryčio pripučiamo oro aušinimo sistemoje ribas, turi būti užtikrinama, kad slėgio krytis pripučiamo oro aušinimo sistemoje, esant gamintojo nustatytoms variklio sąlygoms, atitiktų gamintojo nustatytą (-as) ribą (-as). Slėgio krytis matuojamas gamintojo nustatytose vietose.

6.3. Variklio galia

Išmetamųjų teršalų savitosios masės matavimo pagrindas yra variklio galia ir ciklo darbas, apibrėžti pagal 6.3.1–6.3.5 punktus.

6.3.1. Bendrasis variklio įrengimas

Variklis turi būti bandomas su 7 priedėlyje nurodyta pagalbine įranga.

Jei reikiama pagalbinių įrangų nėra sumontuota, į jos galią turi būti atsižvelgiama pagal 6.3.2–6.3.5 punktus.

6.3.2. Pagalbinė įranga, kuri turi būti sumontuota atliekant išmetamųjų teršalų bandymą

Jei bandymų stende sumontuoti 7 priedėlyje išvardytos pagalbinės įrangos neįmanoma, jos suvartojama galia turi būti nustatyta ir atimta iš išmatuotos variklio galios (etaloninės ir tikrosios) per visą WTHC variklio sukimosi dažnio intervalą ir visais WHSC bandomaisiais sukimosi dažniais.

6.3.3. Pagalbinė įranga, kurią atliekant bandymą reikia išmontuoti

Jei pagal 7 priedėlį nereikalingos pagalbinės įrangos išmontuoti neįmanoma, jos suvartojama galia gali būti nustatyta ir pridėta prie išmatuotos variklio galios (etaloninės ir tikrosios) per visą WTHC variklio sukimosi dažnio intervalą ir visais WHSC bandomaisiais sukimosi dažniais. Jei ši vertė didesnė kaip 3 % didžiausiosios galios esant bandomajam sukimosi dažniui, tai turi būti įrodyta tipo patvirtinimo institucijai.

6.3.4. Pagalbinės galios nustatymas

Pagalbinės įrangos suvartojamą galią reikia nustatyti tik tuomet, jei:

a) prie variklio nėra primontuota 7 priedėlyje reikalaujama pagalbinių įrangų;

ir (arba)

b) prie variklio yra primontuota 7 priedėlyje nereikalaujama pagalbinių įrangų.

Variklio gamintojas turi nurodyti, o tipo patvirtinimo institucija – patvirtinti visų bandymo ciklų eksploatacavimo intervalo pagalbinės galios vertes ir matavimo ar skaičiavimo būdą, naudotą joms nustatyti.

6.3.5. Variklio ciklo darbas

Etaloninio ir tikrojo ciklo darbo skaičiavimas (žr. 7.4.8 ir 7.8.6 punktus) turi būti grindžiamas variklio galia laikantis 6.3.1 punkto. Šiuo atveju P_f ir P_r vertės 4 lygtyje lygios nuliui, o $P = P_m$.

Jei pagalbinių įrangų įrengta, kaip nurodyta 6.3.2 ir (arba) 6.3.3 punktuose, jų suvartojama galia turi būti taikoma kiekvienai akimirkinei ciklo galios vertei $P_{m,i}$ perskaičiuoti taip:

$$P_i = P_{m,i} - P_{f,i} + P_{r,i} \quad (4)$$

čia:

$P_{m,i}$ išmatuotoji variklio galia, kW;

$P_{f,i}$ pagalbinės įrangos, kuri turi būti primontuota, suvartojama galia, kW;

$P_{r,i}$ pagalbinės įrangos, kuri turi būti išmontuota, suvartojama galia, kW.

6.4. Variklio oro įsiurbimo sistema

Naudojama variklio oro įsiurbimo sistema arba bandymų laboratorijos sistema, kurioje įsiurbimas ribojamas didžiausia gamintojo nustatyta ± 300 Pa verte, taikoma švariam oro filtrui, esant vardiniam sukimosi dažniui ir visiškai apkrovai. Statinis skirtuminis ribojimo slėgis turi būti matuojamas gamintojo nurodytoje vietoje.

6.5. Variklio dujų išmetimo sistema

Naudojama variklio dujų išmetimo sistema arba bandymų laboratorijos sistema, kuriose išmetamųjų dujų priešslėgis atitiktų 80 %–100 % gamintojo nustatytos didžiausios vertės, esant vardiniam sukimosi dažniui ir visiškai apkrovai. Jei didžiausias apribojimas yra ≤ 5 kPa, nustatytoji vertė turi skirtis nuo didžiausiosios ne mažiau kaip 1,0 kPa. Išmetimo sistema turi atitikti išmetamųjų dujų mėginių ėmimo reikalavimus, kaip nustatyta 9.3.10 ir 9.3.11 punktuose.

6.6. Variklis su išmetamųjų teršalų papildomo valymo sistema

Jei variklyje yra išmetamųjų teršalų papildomo valymo sistema, išmetimo vamzdis turi būti tokio paties skersmens, koks iš tiesų naudojamas arba kokį nurodo gamintojas, bent keturgubo vamzdžio skersmens atstumu aukštyje nuo plečiamosios dalies, kurioje įtaisyta papildoma valymo įtaisyta, įtekėjimo angos. Atstumas nuo išmetimo kolektoriaus flanšo ar nuo turbokompresoriaus išleidžiamosios angos iki išmetamųjų teršalų papildomo valymo sistemos turi būti toks pat, koks yra transporto priemonės konstrukcijoje arba gamintojo pateiktose atstumų specifikacijose. Pirmiau nurodyti kriterijai taikomi išmetamųjų dujų priešslėgiui ar srauto ribojimui, ir jie gali būti reguliuojami sklende. Kintamo apribojimo papildomo valymo įtaisų didžiausias išmetimo ribojimas apibrėžiamas gamintojo nurodytai papildomo valymo būsenai (nužalinimo / senėjimo ir regeneravimo / apkrovos lygiui). Jei didžiausias apribojimas yra ≤ 5 kPa, nustatytoji vertė turi skirtis nuo didžiausiosios ne mažiau kaip 1,0 kPa. Fiktyviuose bandymuose ir atliekant variklio charakteristikų grafikų sudarymą papildomo valymo talpykla gali būti išimta ir pakeista tokia pačia talpykla, užpildyta neaktyviu katalizatoriaus nešikliu.

Per bandymo ciklą išmatuojami išmetamieji teršalai turi atitikti lauko sąlygomis išmetamus teršalus. Jei variklyje yra išmetamųjų teršalų papildomo valymo sistema, su kuria būtina naudoti reagentą, per visus bandymus naudojamas gamintojo nurodytas reagentas.

Varikliams, kuriuose įrengta nenutrūkstamojo regeneravimo išmetamųjų teršalų papildomo valymo sistema, speciali bandymų procedūra nebūtina, tačiau regeneravimo procesas turi būti parodytas pagal 6.6.1 punktą.

Variklių, kuriuose įrengta periodinio regeneravimo išmetamųjų teršalų papildomo valymo sistema, aprašyta 6.6.2 punkte, išmetamųjų teršalų rezultatai turi būti perskaičiuoti atsižvelgiant į regeneravimo ciklus. Šiuo atveju vidutinis išmetamųjų teršalų kiekis priklauso nuo regeneravimo ciklo dažnio, išreikškiamo dalimi bandymų, kurių metu vyksta regeneracija.

6.6.1. Nenutrūkstamasis regeneravimas

Išmetamųjų teršalų kiekis turi būti matuojamas papildomo valymo sistemoje, kuri yra stabilizuota taip, kad teršalų išmetimo elgsena būtų pakartojama. Regeneravimo procesas turi vykti bent kartą per karšto variklio užvedimo WHTC bandymą ir gamintojas turi nurodyti įprastas regeneravimo proceso sąlygas (suodžių kiekį, temperatūrą, išmetamųjų dujų priešslėgį ir t. t.).

Siekiant parodyti, kad regeneravimo procesas yra nenutrūkstamas, atliekami bent trys karšto variklio užvedimo WHTC bandymai. Šiuo tikslu variklis turi būti išildytas pagal 7.4.1 punktą, sušildytas pagal 7.6.3 punktą, ir atliekamas pirmasis WHTC karšto variklio užvedimo bandymas. Paskesni karšto variklio užvedimo bandymai atliekami po sušildymo pagal 7.6.3 punktą. Atliekant bandymus yra registruojama išmetamųjų teršalų temperatūra ir slėgis (temperatūra prieš išmetamųjų teršalų papildomo valymo sistemą ir už jos, išmetamųjų dujų priešslėgis ir t. t.).

Jei bandymų metu susidaro gamintojo deklaruotos sąlygos ir trijų (ar daugiau) WHTC karšto variklio užvedimo bandymų rezultatai neišsiskiria daugiau kaip $\pm 25\%$ arba $0,005\text{ g/kWh}$ (taikant didesnę vertę), papildomo valymo sistema laikoma nenutrūkstamojo tipo ir taikomos bendrosios bandymų nuostatos iš 7.6 (WHTC) ir 7.7 (WHSC) punktų.

Jeigu išmetamųjų teršalų papildomo valymo sistema gali veikti saugiuoju režimu, iš kurio periodiškai persijungia veikti regeneravimo režimu, ji turi būti patikrinta pagal 6.6.2 punktą. Tuo konkrečiu atveju taikomus išmetamųjų teršalų kiekius galima viršyti ir jų nereikėtų perskaičiuoti naudojant svertinius koeficientus.

6.6.2. Periodinis regeneravimas

Jei papildomas išmetamųjų teršalų valymas pagrįstas periodiniu regeneravimo procesu, išmetamųjų teršalų kiekis, stabilizavus išmetamųjų teršalų papildomo valymo sistemą, matuojamas bent per tris karšto variklio užvedimo WHTC bandymus: vieną kartą – taikant regeneravimo procesą, du kartus – be šio proceso, ir rezultatai perskaičiuojami taikant svertinius koeficientus pagal 5 lygtį.

Regeneravimo procesas turi vykti bent kartą per karšto variklio užvedimo WHTC bandymą. Galima įrengti varikliui skirtą jungiklį, kuriuo būtų galima pradėti arba užbaigti regeneravimo procesą, jeigu ši operacija neturi poveikio pirminiam variklio kalibravimui.

Gamintojas nurodo įprastų regeneravimo sąlygų parametrus, kurie taikomi pradėjus regeneravimo procesą (suodžių kiekį, temperatūrą, išmetamųjų dujų priešslėgį ir t. t.), ir jo trukmę. Gamintojas taip pat nurodo regeneravimo ciklą dažnumą, išreikštą bandymų, kurių metu regeneracija vyksta, skaičiaus santykiu su bandymų be regeneracijos skaičiumi. Tiksliai šio dažnio nustatymo procedūra turi būti pagrįsta naudojimo duomenimis, remiantis nusistovėjusia inžinerine praktika, ir jai turi pritarti tipo pavirtinimo arba sertifikavimo institucija.

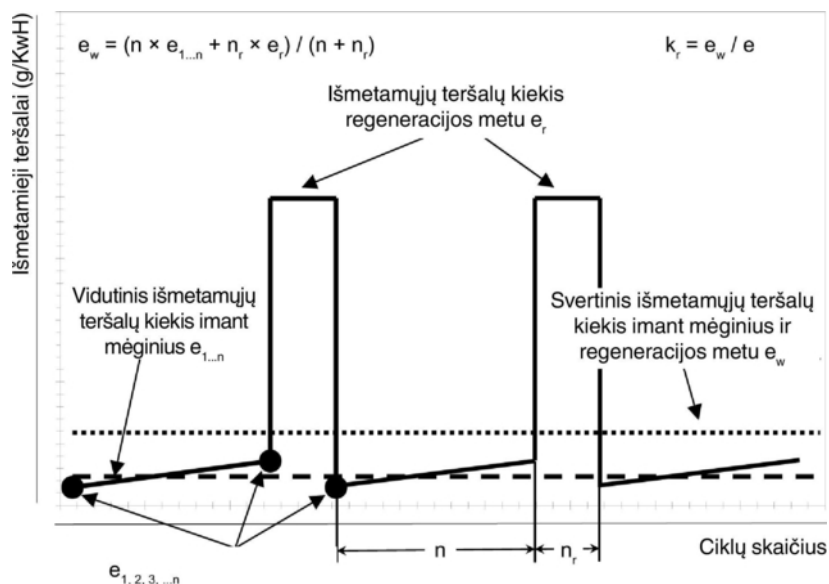
Gamintojas pateikia išmetamųjų teršalų papildomo valymo sistemą su išmetamaisiais teršalais, kad atliekant WHTC bandymą būtų galima taikyti regeneraciją. Šiuo tikslu variklis turi būti išildytas pagal 7.4.1 punktą, sušildytas pagal 7.6.3 punktą, ir atliekamas pirmasis WHTC karšto variklio užvedimo bandymas. Regeneravimo procesas netaikomas išildant variklį.

Vidutinis išmetamųjų teršalų kiekis tarp dviejų regeneravimo proceso etapų nustatomas pagal kelių WHTC karšto variklio užvedimo bandymų, kurie buvo atlikti maždaug vienodais laiko tarpais, aritmetinį vidurkį (g/kWh). Bent vienas WHTC karšto variklio užvedimo bandymas atliekamas prieš pat regeneravimo bandymo pradžią, o kitas – iš karto po regeneravimo bandymo. Taip pat gamintojas gali pateikti duomenų, kuriais parodoma, kad išmetamųjų teršalų kiekis tarp regeneravimo etapų išlieka nepakitęs ($\pm 25\%$ arba $0,005\text{ g/kWh}$, imant didesnę vertę). Šiuo atveju galima taikyti tik vieno WHTC karšto variklio užvedimo bandymo išmetamųjų teršalų kiekį.

Atliekant regeneravimo bandymą registruojami visi duomenys, reikalingi regeneravimo procesui nustatyti (išmetamas CO arba NO_x kiekis, temperatūra, registruojama prieš išmetamųjų teršalų papildomo valymo sistemą ir už jos, išmetamųjų dujų priešslėgis ir t. t.).

Per regeneravimo procesą taikomi išmetamųjų teršalų apribojimai gali būti viršyti.

Bandymo procedūros schema parodyta 2 paveiksle.



2 paveikslas

Periodinio regeneravimo schema

WHTC karšto variklio užvedimo išmetamųjų teršalų kiekis perskaičiuojamas taikant svertinius koeficientus:

$$e_w = \frac{n \times \bar{e} + n_r \times \bar{e}_r}{n + n_r} \quad (5)$$

čia:

- n WHTC karšto variklio užvedimo bandymų skaičius be regeneracijos;
- n_r WHTC karšto variklio užvedimo bandymų skaičius su regeneracija (bent vienas bandymas);
- \bar{e} vidutinė išmetamųjų teršalų savitoji masė be regeneracijos, g/kWh;
- \bar{e}_r vidutinė išmetamųjų teršalų savitoji masė su regeneracija, g/kWh.

\bar{e}_r nustatoma laikantis šių nuostatų:

- a) jei regeneracijai reikia daugiau kaip vieno karšto variklio užvedimo WHTC bandymo, karšto variklio užvedimo WHTC bandymai turi būti atliekami vienas paskui kitą ir išmetamųjų teršalų kiekis toliau matuojamas be sušildymo ir neišjungiant variklio tol, kol regeneracijai baigiama, o po to apskaičiuojamas karšto variklio užvedimo WHTC bandymų rezultatų vidurkis;
- b) jei regeneracija baigiama per vieną karšto variklio užvedimo WHTC, bandymas tęsiamas visą jo trukmę.

Tipo patvirtinimo institucijai pritarus, regeneracijos perskaičiavimo koeficientai gali būti daugkiliai (c) arba pridedamieji (d), pagrįsti tinkama inžinerine analize.

c) Daugikliniai perskaičiavimo koeficientai apskaičiuojami taip:

$$k_{r,u} = \frac{e_w}{e} \text{ (didinimo)} \quad (6)$$

$$k_{r,d} = \frac{e_w}{e_r} \text{ (mažinimo)} \quad (6a)$$

d) Pridedamieji perskaičiavimo koeficientai apskaičiuojami taip:

$$k_{r,u} = e_w - e \text{ (didinimo)} \quad (7)$$

$$k_{r,d} = e_w - e_r \text{ (mažinimo)} \quad (8)$$

Atliekant išmetamųjų teršalų savitosios masės skaičiavimus pagal 8.6.3 punktą, regeneracijos perskaičiavimo koeficientai taikomi taip:

- e) atliekant bandymą be regeneracijos, $k_{r,u}$ turi būti atitinkamai padauginamas iš išmetamųjų teršalų savitosios masės e arba pridedamas prie jos 69 arba 70 lygtyje;
- f) atliekant bandymą su regeneracija, $k_{r,d}$ turi būti atitinkamai padauginamas iš išmetamųjų teršalų savitosios masės e arba atimamas iš jos 69 arba 70 lygtyje.

Gamintojo prašymu regeneracijos perskaičiavimo koeficientai:

- g) gali būti taikomi ir kitiems tos pačios variklių šeimos nariams;
- h) gali būti taikomi kitoms variklių šeimoms, naudojančioms tokią pačią papildomo valymo sistemą ir turinčioms ankstesnį tipo patvirtinimo ar sertifikavimo institucijos patvirtinimą, pagrįstą techniniu gamintojo įrodymu, kad išmetamieji teršalai yra panašūs.

6.7. Aušinimo sistema

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

6.8. Tepimo alyva

Tepimo alyvą nurodo gamintojas, ir tai turi būti tipiška rinkoje parduodama tepimo alyva; per bandymą naudotos tepimo alyvos specifikacijos užregistruojamos ir pateikiamos su bandymo rezultatais.

6.9. Etaloninių degalų specifikacijos

SU variklių etaloniniai degalai nurodyti šio priedo 2 priedėlyje, o SGD ir SND degalus naudojančių variklių – 6 ir 7 prieduose.

Degalų temperatūra turi atitikti gamintojų rekomendacijas.

6.10. Karterio dujų išmetimas

Karterio dujos neturi būti išmetamos tiesiogiai į aplinkos atmosferą; taikoma tik ši išimtis: iš variklių su turbokompresoriais, siurbliais, pūstuvais ar kompresoriais, skirtais orui tiekti, karterio dujos gali būti išmetamos į aplinkos atmosferą, jei atliekant visų išmetamųjų teršalų bandymus šie teršalai pridodami prie išmetamųjų teršalų (fiziškai arba matematiškai). Gamintojai, kurie pasinaudoja šia išimtimi, turi įrengti variklius taip, kad karterio dujas būtų galima nukreipti į išmetamųjų dujų mėginių ėmimo sistemą.

Šiame punkte karterio dujos, kurios viso veikimo metu nukreipiamos į išmetimo sistemą po išmetamųjų dujų papildomo valymo, nelaikomos išmetamomis tiesiog į aplinkos atmosferą.

Atvirai išmetamos karterio dujos nukreipiamos į išmetimo sistemą išmetamiesiems teršalams matuoti taip:

- a) Vamzdžių medžiaga turi būti lygiomis sienelėmis, laidai elektrai ir nereaguoti su karterio dujomis. Vamzdžiai turi būti kuo trumpesni.
- b) Laboratorinio karterio vamzdyno linkių skaičius turi būti kuo mažesnis, o būtinų linkių spindulys – kuo didesnis.
- c) Laboratorinio karterio dujų išmetimo vamzdynas turi būti šildomas, plonasienis arba izoliuotas ir turi atitikti variklio gamintojo pateiktas karterio priešslėgio specifikacijas.
- d) Karterio dujų išmetimo vamzdynas turi būti sujungtas su nepraskiestų išmetamųjų dujų kanalu žemiau bet kurios papildomo valymo sistemos, išmetamųjų teršalų ribotuvo ir pakankamu atstumu – prieš visus mėginių ėmimo zondus, kad prieš imant mėginius išmetamosios dujos visiškai susimaišytų. Karterio dujų vamzdis turi išeiti į laisvąjį išmetamųjų dujų srautą, kad būtų išvengta pasienio sluoksnio efektų ir dujos geriau maišytųsi. Karterio dujų vamzdžio išleidimo anga gali būti nukreipta bet kuria kryptimi nepraskiestų išmetamųjų dujų srauto atžvilgiu.

7. BANDYMO PROCEDŪROS

7.1. Išmetamųjų teršalų matavimo principai

Norint išmatuoti išmetamųjų teršalų savitąją masę, variklis turi būti išbandytas 7.2.1 ir 7.2.2 punktuose nustatytais bandymo ciklais. Išmetamųjų teršalų savitajai masei išmatuoti būtina nustatyti išmetamųjų dujų sudedamųjų dalių masę ir atitinkamą variklio ciklo darbą. Sudedamųjų dalių kiekis nustatomas 7.7.1 ir 7.1.2 punktuose aprašytais mėginių ėmimo būdais.

7.1.1. Nenutrūkstamasis mėginių ėmimas

Imant mėginius nenutrūkstamuoju būdu, sudedamųjų dalių koncentracija nenutrūkstamai matuojama nepraskiestose arba praskiestose išmetamosiose dujose. Ši koncentracija dauginama iš nenutrūkstamo (nepraskiestų ar praskiestų) išmetamųjų dujų srauto mėginių ėmimo vietoje ir nustatomas sudedamosios dalies masės srautas. Išmetamas sudedamosios dalies kiekis nenutrūkstamai sumuojamas per visą bandymo ciklą. Gauta suma yra bendra išmestos sudedamosios dalies masė.

7.1.2. Periodinis mėginių ėmimas

Imant mėginius periodiniu būdu, nepraskiestų arba praskiestų išmetamųjų dujų mėginys yra nenutrūkstamai imamas ir kaupiamas, kad vėliau būtų išmatuotas. Imamas mėginys turi būti proporcingas nepraskiestų arba praskiestų išmetamųjų dujų srautui. Periodinio mėginių ėmimo pavyzdys yra praskiestų dujinių sudedamųjų dalių surinkimas maiše ir kietųjų dalelių (KD) surinkimas ant filtro. Periodiniu būdu surinktų mėginių koncentracija dauginama iš bendros išmetamųjų dujų masės arba masės srauto (nepraskiesto arba praskiesto), iš kurio mėginys buvo imamas bandymo ciklo metu. Rezultatas yra bendra išmestos sudedamosios dalies masė arba masės srautas. KD koncentracijai apskaičiuoti ant filtro nusėdusių KD kiekis iš proporcingai paimto išmetamųjų dujų kiekio turi būti padalytas iš filtruotų išmetamųjų dujų kiekio.

7.1.3. Matavimo procedūros

Šis priedas taikomas dviem matavimo procedūroms, kurios yra funkciškai lygiavertės. Abu principai gali būti taikomi WHTC ir WHSC bandymo ciklui:

- a) dujinių sudedamųjų dalių mėginiai nenutrūkstamai imami iš nepraskiestų išmetamųjų dujų, o kietųjų dalelių kiekis nustatomas taikant dalies srauto skiedimo sistemą;
- b) dujinių sudedamųjų dalių ir kietųjų dalelių kiekis nustatomas taikant viso srauto skiedimo sistemą (CVS sistemą).

Leidžiamas bet koks abiejų principų derinys (pvz., nepraskiestų išmetamųjų dujų ir viso kietųjų dalelių srauto matavimas).

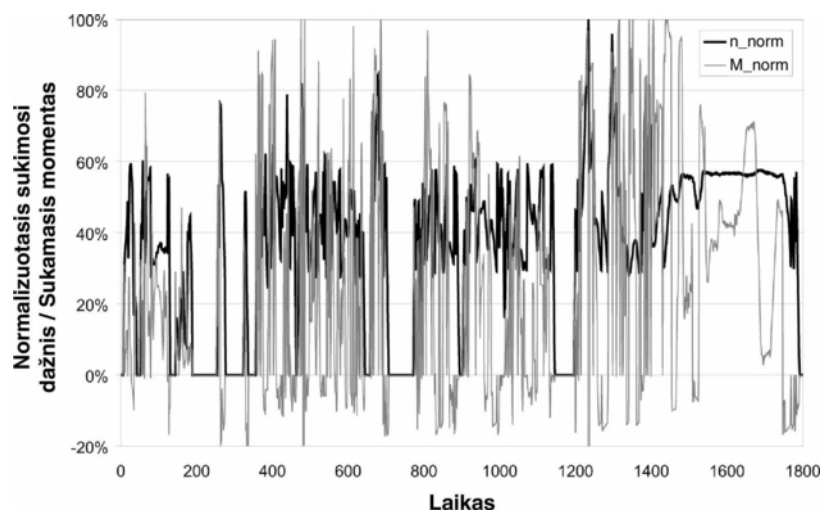
7.2. Bandymo ciklai

7.2.1. Pereinamųjų režimų bandymo ciklas WHTC

Pereinamųjų režimų bandymo ciklas WHTC 1 priedėlyje nurodytas kaip normalizuoto sukimosi dažnio ir sukamojo momento verčių sekundinė seka. Norint atlikti bandymą variklio bandymų patalpoje, normalizuotos vertės perskaičiuojamos į tikrąsias atskiro bandomo variklio vertes, remiantis variklio charakteristikų kreive. Perskaičiavimas vadinamas denormalizacija, o toks bandymo ciklas – bandomojo variklio etaloniniu ciklu. Taikant tas etalones sukimosi dažnio ir sukamojo momento vertes, ciklas atliekamas bandymų patalpoje ir registruojamos tikrosios sukimosi dažnio, sukamojo momento ir galios vertės. Kad bandymas būtų patvirtintas, po jo atliekama etaloninių ir tikrųjų sukimosi dažnio, sukamojo momento ir galios verčių regresijos analizė.

Skaiciuojant su stabdymu susijusį išmetamųjų teršalų kiekį, tikrasis ciklo darbas apskaičiuojamas integruojant tikrąją variklio galią per ciklą. Kad ciklas būtų patvirtintas, tikrasis ciklo darbas turi atitikti nustatytas etaloninio ciklo darbo ribas.

Dujinių teršalų mėginiai gali būti imami nenutrūkstamuju (nepraskiestų ar praskiestų išmetamųjų dujų) arba periodiniu (praskiestų išmetamųjų dujų) būdu. Kietųjų dalelių mėginys praskiedžiamas kondicionuotu aplinkos oru ir surenkamas vienu tinkamu filtru. WHTC schematiškai parodytas 3 paveiksle.



3 paveikslas

WHTC bandymo ciklas

7.2.2. Nuolydinis pastovios būsenos bandymo ciklas WHSC

Nuolydinis pastovios būsenos bandymo ciklas WHSC susideda iš keleto normalizuoto sukimosi dažnio ir apkrovos režimų, kurie turi būti perskaičiuojami į atskiro bandomo variklio etalonines vertes remiantis variklio charakteristikų kreive. Variklis kiekvienu režimu turi veikti nustatytą laiką, variklio sukimosi dažnis ir apkrova nuosekliai pakeičiami per $20 \text{ s} \pm 1 \text{ s}$. Kad bandymas būtų patvirtintas, po jo turi būti atliekama etaloninių ir tikrųjų sukimosi dažnio, sukamojo momento ir galios verčių regresijos analizė.

Bandymo ciklo metu turi būti nustatyta kiekvieno dujinio teršalo koncentracija, išmetamųjų dujų srautas ir galia. Dujiniai teršalai gali būti registruojami nenutrūkstamai arba jų mėginiai paimami iš mėginių maišų. Kietųjų dalelių mėginys praskiedžiamas kondicionuotu skiedikliu (pvz., aplinkos oru). Per visą bandymo procedūrą paimamas vienas mėginys, jis surenkamas ant vieno tinkamo filtro.

Skaičiuojant su stabdymu susijusį išmetamųjų teršalų kiekį, tikrasis ciklo darbas apskaičiuojamas integruojant tikrąją variklio galią per ciklą.

WHSC parodytas 1 lentelėje. Išskyrus 1 režimą, kiekvieno režimo pradžia apibrėžiama kaip nuolydžio nuo ankstesnio režimo pradžia.

1 lentelė

WHSC bandymo ciklas

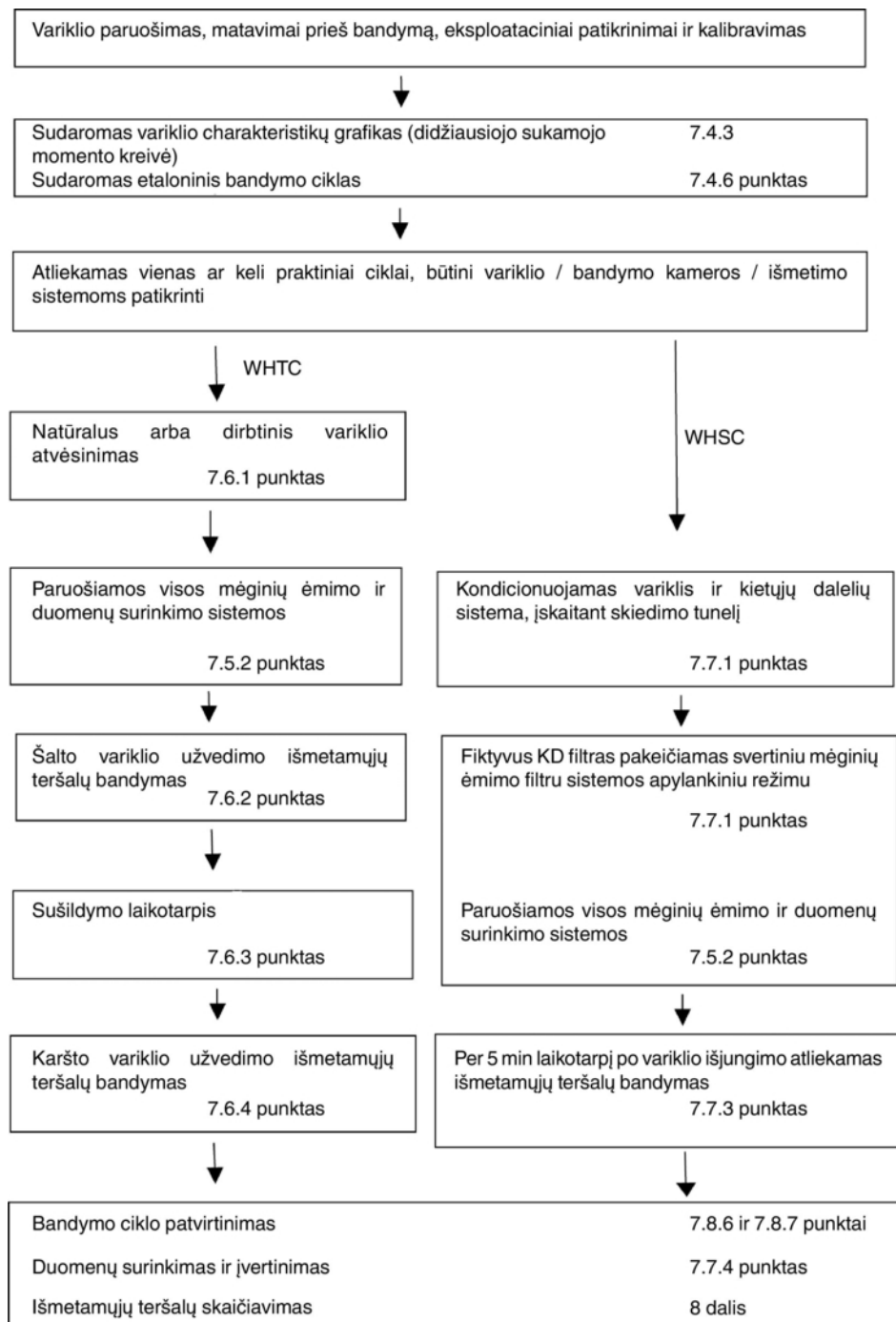
Reži-mas	Normalizuotas sukimosi dažnis (%)	Normalizuotas sukamasis momentas (%)	Režimo trukmė, įskaitant 20 s nuolydį
1	0	0	210
2	55	100	50
3	55	25	250
4	55	70	75
5	35	100	50
6	25	25	200
7	45	70	75
8	45	25	150
9	55	50	125
10	75	100	50
11	35	50	200
12	35	25	250
13	0	0	210
Suma			1 895

7.3. Bendroji bandymo seka

Pateikta darbo eiga yra bendrosios rekomendacijos, kurių reikėtų laikytis atliekant bandymą. Išsamiau kiekvienas etapas yra aprašytas susijusiuose punktuose. Tam tikrais atvejais leidžiama nukrypti nuo rekomendacijų, bet specialūs susijusių punktų reikalavimai yra privalomi.

WHSC bandymo procedūrą sudaro šalto variklio užvedimo bandymas, atliekamas po natūralaus arba dirbtinio variklio atvėsinimo, sušildymo laikotarpis ir karšto variklio užvedimo bandymas.

WHSC bandymo procedūrą sudaro karšto variklio užvedimo bandymas, atliekamas po variklio kondicionavimo WHSC 9 režimu.



7.4. Variklio charakteristikų grafikų sudarymas ir etaloninis ciklas

Prieš variklio charakteristikų grafikų sudarymą, taikant 7.3 punkte pateiktą bendrąją seką, atliekami variklio matavimai, variklio veikimo patikrinimai ir sistemos kalibravimas.

WHTC ir WHSC etaloniniam ciklui sudaryti variklio charakteristikų grafikai turi būti sudaryti veikiant visiškai apkrovai ir nustatant sukimosi dažnio sąryšio su didžiausiu sukamuoju momentu ir sukimosi dažnio sąryšio su didžiausiąja galia kreives. Charakteristikų kreivė turi būti taikoma variklio sukimosi dažniui (7.4.6 punktas) ir sukamajam momentui (7.4.7 punktas) denormalizuoti.

7.4.1. Variklio išildymas

Norint variklio parametrus stabilizuoti pagal gamintojo rekomendaciją ir nusistovėjusią inžinerinę praktiką, variklis turi būti išildomas esant 75 %–100 % didžiausiosios galios. Baigiantis išildymui variklis turi būti įjungiamas, kad aušalo ir tepimo alyvos temperatūra nusistovėtų ± 2 % ribose nuo vidutinių verčių bent 2 minutėms arba kol variklio termostatas ima valdyti variklio temperatūrą.

7.4.2. Į charakteristikų grafiką įtraukiamo sukimosi dažnio intervalo nustatymas

Mažiausias ir didžiausias charakteristikų grafikų sudarymo sukimosi dažniai apibrėžiami taip:

mažiausias charakteristikų grafikų sudarymo sukimosi dažnis = sukimosi dažnis tuščiąja eiga

didžiausias charakteristikų grafikų sudarymo sukimosi dažnis = $n_{hi} \times 1,02$ arba sukimosi dažnis, kuriuo sukamasis momentas esant visiškai apkrovai sumažėja iki nulio (taikoma mažesnė vertė).

7.4.3. Variklio charakteristikų kreivė

Kai variklis stabilizuotas pagal 7.4.1 punktą, variklio charakteristikų grafikai sudaromi šia tvarka:

- a) variklis turi veikti neapkrautas esant tuščiosios eigos sukimosi dažniui;
- b) variklis turi veikti didžiausiuoju valdymo poreikiu esant mažiausiajam charakteristikų grafikų sudarymo sukimosi dažniui;
- c) variklio greitis nuo mažiausiojo iki didžiausiojo charakteristikų grafikų sudarymo sukimosi dažnio turi būti didinamas vidutine $8 \pm 1 \text{ min}^{-1}/\text{s}$ sparta arba pastovia sparta, kad pasiekti didžiausiajam sukimosi dažniui nuo mažiausiojo prireiktų nuo 4 min iki 6 min. Variklio sukimosi dažnio ir sukamojo momento taškai turi būti registruojami bent vieno taško per sekundę greičiu.

7.4.7 punkte pasirinkus b) variantą neigiamajam etaloniniam sukamajam momentui nustatyti, charakteristikų kreivė nuo didžiausiojo iki mažiausiojo charakteristikų grafikų sudarymo sukimosi dažnio gali tiesiogiai tęstis mažiausiuoju valdymo poreikiu.

7.4.4. Kiti charakteristikų grafikų sudarymo būdai

Jei gamintojas mano, kad pirmiau nurodyti charakteristikų grafikų sudarymo metodai yra nepatinkami ar nėra tipiniai kuriam nors konkrečiam varikliui, galima taikyti kitus charakteristikų grafikų sudarymo metodus. Šie kiti metodai turi atitikti nurodytų charakteristikų grafikų sudarymo procedūrų tikslą – nustatyti didžiausią įmanomą sukamąjį momentą visais variklio sukimosi dažniais, kurie būna per bandymo ciklus. Metodus, kurie dėl patikimumo ar tipiško skiriasi nuo šiame punkte nurodytų charakteristikų grafikų sudarymo metodų, turi patvirtinti tipo patvirtinimo institucija, be to, jų taikymas turi būti pagrįstas. Tačiau varikliams su reguliatoriumi arba su turbokompresoriumi jokia būdu negalima taikyti mažėjančio variklio sukimosi dažnio sukamojo momento kreivės.

7.4.5. Bandymų kartojimas

Variklio charakteristikų grafikų nereikia sudaryti prieš kiekvieną bandymo ciklą. Šie grafikai prieš bandymo ciklą sudaromi iš naujo, jei:

- a) vertinant inžineriniu požiūriu, nuo paskutinio charakteristikų grafikų sudarymo praėjo perne-lyg daug laiko arba
- b) variklis buvo fiziškai pakeistas ar naujai kalibruotas, nes tai gali turėti poveikį variklio darbui.

7.4.6. Variklio sukimosi dažnio denormalizavimas

Etaloniniams ciklams sudaryti 1 priedėlyje (WHTC) ir 1 lentelėje (WHSC) nurodyti normalizuoti sukimosi dažniai turi būti denormalizuoti taikant šią lygtį:

$$n_{\text{ref}} = n_{\text{norm}} \times (0,45 \times n_{\text{lo}} + 0,45 \times n_{\text{pref}} + 0,1 \times n_{\text{hi}} - n_{\text{idle}}) \times 2,0327 + n_{\text{idle}} \quad (9)$$

n_{pref} nustatyti didžiausiojo sukamojo momento integralas turi būti apskaičiuotas nuo n_{idle} iki n_{95h} variklio charakteristikų kreivėje, gautoje pagal 7.4.3 punktą.

4 ir 5 paveiksluose pavaizduoti variklio sukimosi dažniai apibrėžiami taip:

n_{lo} mažiausias sukimosi dažnis, kai galia siekia 55 % didžiausiosios galios;

n_{pref} variklio sukimosi dažnis, kai didžiausiojo sukamojo momento iš charakteristikų grafiko integralas lygus 51 % viso integralo nuo n_{idle} iki n_{95h} ;

n_{hi} didžiausias sukimosi dažnis, kai galia siekia 70 % didžiausiosios galios;

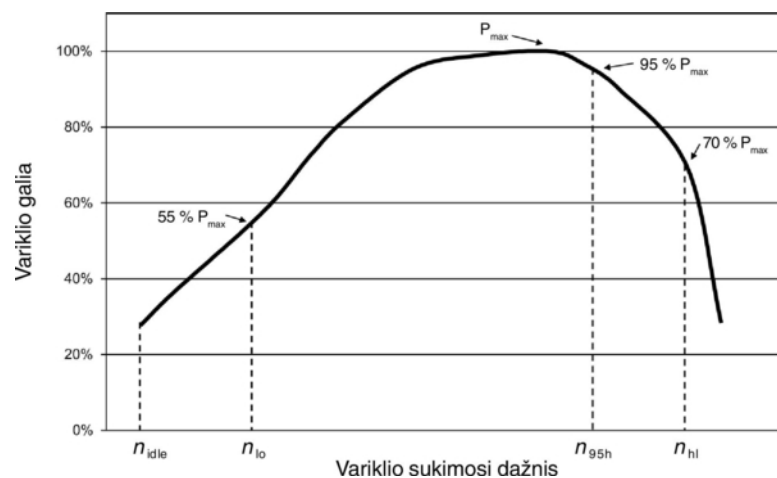
n_{idle} tuščiosios eigos sukimosi dažnis;

n_{95h} didžiausias sukimosi dažnis, kai galia siekia 95 % didžiausiosios galios.

Varikliams (daugiausia priverstinio uždegimo), kurių regulatoriaus nusvirimo kreivė staigi ir kurie dėl degalų tiekimo nutraukimo negali išvystyti n_{hi} arba n_{95h} , taikomos šios nuostatos:

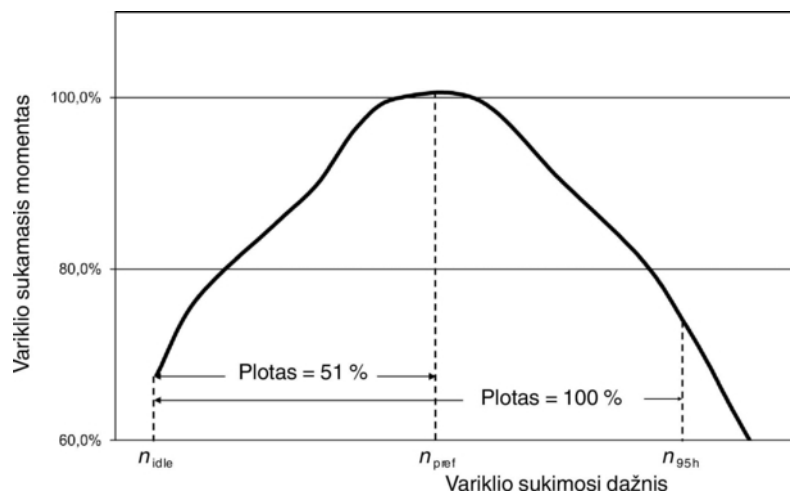
n_{hi} 9 lygtyje pakeičiamas į $n_{\text{pmax}} \times 1,02$;

n_{95h} pakeičiamas į $n_{\text{pmax}} \times 1,02$.



4 paveikslas

Bandymo sukimosi dažnių apibrėžtis



5 paveikslas

 n_{pref} apibrėžtis

7.4.7. Variklio sukamojo momento denormalizavimas

1 priedėlio variklio dinamometriniame grafike (WHTC) ir 1 lentelėje (WHSC) pateiktos sukamojo momento vertės normalizuojamos iki atitinkamo sukimosi dažnio didžiausio sukamojo momento. Etaloniniams ciklams sudaryti kiekvieną atskirą etaloninio sukimosi dažnio vertę, nurodytą 7.4.6 punkte, atitinkančios sukamojo momento vertės turi būti denormalizuotos taikant charakteristikų kreivę, sudarytą pagal 7.4.3 punktą:

$$M_{ref,i} = \frac{M_{norm,i}}{100} \times M_{max,i} + M_{f,i} - M_{r,i} \quad (10)$$

čia:

- $M_{norm,i}$ normalizuotas sukamasis momentas, %;
- $M_{max,i}$ didžiausias sukamasis momentas iš charakteristikų kreivės, Nm;
- $M_{f,i}$ sukamasis momentas, kurį suvartoja primontuotina pagalbinė įranga, Nm;
- $M_{r,i}$ sukamasis momentas, kurį suvartoja išmontuotina pagalbinė įranga, Nm.

Jei pagalbinė įranga primontuota pagal 6.3.1 punktą ir 7 priedėlį, M_f ir M_r lygūs nuliui.

Kad būtų galima sukurti etaloninių verčių ciklą, neigiamoms sukamo variklio taškų (1 priedėlyje pažymėtų „m“) sukamojo momento vertėms suteikiamos pakeistos vertės, nustatytos vienu iš šių būdų:

- a) neigiama vertė suteikiama 40 % teigiamo sukamojo momento, atitinkančio tą patį sukimosi dažnio tašką, vertei;
- b) neigiamo sukamojo momento, kuris reikalingas varikliui išibėgėti nuo mažiausio iki didžiausio charakteristikų grafikų sudarymo sukimosi dažnio, charakteristikų grafikų sudarymu;
- c) nustatomas neigiamas sukamasis momentas, kurio reikia, kad variklį būtų galima sukurti tuščiosios eigos ir n_{hi} sukimosi dažniu, ir tarp šių dviejų taškų tiesiškai interpoliuojama.

7.4.8. Etaloninio ciklo darbo skaičiavimas

Etaloninis ciklo darbas turi būti nustatytas ciklo metu sinchroniškai skaičiuojant akimirkinės variklio galios vertes pagal etaloninę sukimosi dažnį ir sukamąjį momentą, nustatytus pagal 7.4.6 ir 7.4.7 punktus. Akimirkinės variklio galios vertės integruojamos per bandymo ciklą ir apskaičiuojamas etaloninis ciklo darbas W_{ref} (kWh). Jei pagalbinė įranga neprimontuota pagal 6.3.1 punktą, akimirkinės galios vertės turi būti perskaičiuotos pagal 6.3.5 punkto (4) lygtį.

Tas pat metodas taikomas integruojant etaloninę ir tikrąją variklio galią. Jei reikia nustatyti vertes tarp gretimų etaloninių ar gretimų išmatuotų verčių, taikoma tiesinė interpoliacija. Integruojant tikrąjį ciklo darbą, visos neigiamos sukamojo momento vertės turi būti prilygintos nuliui ir ištrauktos. Jei integruojama, kai dažnis mažesnis kaip 5 Hz, ir jei per nustatytą laiko atkarpą sukamojo momento vertė pasikeičia iš teigiamos į neigiamą arba iš neigiamos į teigiamą, neigiamoji dalis turi būti apskaičiuota ir prilyginta nuliui. Teigiamoji dalis ištraukiama į integruotą vertę.

7.5. Prieš bandymą atliekamos procedūros

7.5.1. Matavimo įrangos įrengimas

Bandymų įranga ir mėginių zondai turi būti įrengti pagal reikalavimus. Išmetimo vamzdis prijungiamas prie viso srauto skiedimo sistemos, jeigu ji naudojama.

7.5.2. Matavimo įrangos parengimas mėginiams imti

Prieš pradėdant imti išmetamų teršalų mėginius turi būti atliekami šie veiksmai:

- a) nuotėkio patikrinimai turi būti atlikti ne anksčiau kaip prieš 8 valandas iki imant mėginius pagal 9.3.4 punktą;
- b) jei mėginiai imami periodiniu būdu, turi būti prijungtos švarios kaupimo priemonės, pvz., ištuštinti maišai;
- c) visi matavimo prietaisai įjungiami pagal jų gamintojų instrukcijas ir nusistovėjusią inžinerinę praktiką;
- d) įjungiamos skiedimo sistemos, mėginių siurbliai, aušinimo ventiliatoriai ir duomenų rinkimo sistema;
- e) mėginių srautai nustatomi norimo lygio, jei reikia, panaudojant apylankinį srautą;
- f) mėginių ėmimo sistemos šilumokaičiai pašildomi arba atvėsinami iki darbinės temperatūros iš bandymui skirtą intervalą;
- g) šildomiems arba šaldomiems įtaisams, pvz., mėginio linijoms, filtrams, aušintuvams ir siurbliams leidžiama stabilizuotis darbinėje temperatūroje;
- h) išmetamųjų dujų skiedimo sistemos srautas įjungiamas ne vėliau kaip 10 min iki bandymo sekos;
- i) prieš pradėdant bet kurį bandymo intervalą, visų elektroninių integravimo prietaisų rodmenys grąžinami į nulį arba pakartotinai grąžinami į nulį.

7.5.3. Dujų analizatorių tikrinimas

Turi būti pasirenkami dujų analizatoriaus intervalai. Leidžiama naudoti automatinio arba rankinio intervalo keitimo išmetamųjų dujų analizatorius. Bandymo ciklo metu išmetamųjų dujų analizatoriaus intervalas neturi būti keičiamas. Tuo metu taip pat neturi būti keičiamas analizatoriaus analoginio veikimo stiprintuvo (-ų) stiprinimo koeficientas.

Naudojant 9.3.3 punkto specifikacijas atitinkančias tarptautiniu mastu atsekamas dujas turi būti nustatytas visų analizatorių nulinis ir matavimo intervalo atsakas. FID analizatorių matavimo intervalas turi būti nustatytas vieną anglies atomą turinčios medžiagos pagrindu (C1).

7.5.4. Kietųjų dalelių mėginių ėmimo filtro paruošimas

Likus bent valandai iki bandymo pradžios, filtras turi būti įdedamas į nuo dulkių apsaugotą Petrio lėkštelę, kurioje leidžiama cirkuliuoti orui, o lėkštelė įdedama į svėrimo kamerą stabilizuoti. Pasibaigus stabilizavimo laikui, kiekvienas filtras sveriamas ir užregistruojama tuščio filtro masė. Tada filtras laikomas uždarytoje Petrio lėkštelėje ar užsandarintame filtro laikiklyje, kol bus panaudotas atliekant bandymą. Filtras turi būti panaudotas per aštuonias valandas nuo jo išėmimo iš svėrimo kameros.

7.5.5. Skiedimo sistemos nustatymas

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

7.5.6. Kietųjų dalelių mėginių ėmimo sistemos paleidimas

Paleidžiama kietųjų dalelių mėginių ėmimo sistema ir jai leidžiama veikti per apylankos grandinę. Kietųjų dalelių fono lygį skiediklyje galima nustatyti paimant skiediklio mėginį prieš išmetamosioms dujoms patenkant į skiedimo tunelį. Matuoti galima prieš bandymą arba po jo. Jeigu matuojama ciklo pradžioje ir pabaigoje, gali būti apskaičiuotas verčių vidurkis. Jei matuojant fono koncentraciją naudojamos skirtingos mėginių ėmimo sistemos, matavimas atliekamas bandymo metu.

7.6. WHTC ciklo eiga

7.6.1. Variklio atvėsinimas

Gali būti taikomas natūralus arba dirbtinis atvėsinimas. Naudojant dirbtinį atvėsinimą, taikoma nusistovėjusi inžinerinė praktika konfigūruojant sistemas tiekti orą varikliui aušinti, o aušinimo alyvą – variklio tepimo sistemai aušinti, kad būtų pašalintas karštis iš variklio aušinimo sistemos ir išmetamųjų teršalų papildomo valymo sistemos. Taikant dirbtinį papildomos valymo sistemos vėsinimą, aušinimo oras netiekiamas tol, kol papildomo valymo sistema atvėsta iki žemesnės nei katalizinio suaktyvinimo temperatūra. Neleidžiama taikyti jokios aušinimo procedūros, kuri sukelia nebūdingą teršalų išmetimą.

7.6.2. Šalto variklio užvedimo bandymas

Šalto variklio užvedimo bandymas pradedamas, kai variklio tepalo, aušinimo skysčio ir papildomo valymo sistemų temperatūra yra nuo 293 K iki 303 K (20 °C–30 °C). Variklis užvedamas vienu iš šių būdų:

- a) pagal naudotojo instrukcijos rekomendacijas, naudojant starterį ir tinkamai įkrautą akumuliatorių, tinkamą maitinimo tiekimą; arba
- b) naudojant dinamometrą. Variklis sukamas būdingu jo sukimosi dažniu, nenukrypstant daugiau kaip $\pm 25\%$. Sukimas sustabdomas per 1 s nuo variklio užvedimo. Jei variklis neužsiveda per 15 sukimo sekundžių, sukimas nutraukiamas ir nustatoma nesėkmės priežastis; to nepaisoma, jei naudotojo instrukcijoje arba techninės priežiūros ir remonto instrukcijoje nurodyta ilgesnė nei įprasta sukimo trukmė.

7.6.3. Sušildymo laikotarpis

Iš karto po šalto variklio užvedimo bandymo per 10 ± 1 minučių sušildymo laikotarpį variklis kondicionuojamas karštam užvedimui.

7.6.4. Karšto variklio užvedimo bandymas

Variklis užvedamas pasibaigus 7.6.3 punkte apibrėžtam sušildymo laikotarpiui, taikant vieną iš 7.6.2 punkte nustatytų būdų.

7.6.5. Bandymo seka

Tiek šalto, tiek karšto variklio užvedimo bandymo seka prasideda užvedus variklį. Varikliui veikiant įjungiamas ciklo valdymas, kad variklio veikimas atitiktų pirmąjį ciklo nustatytąjį tašką.

WHTC atliekamas taikant 7.4 punkte aprašytą etaloninį ciklą. Variklio sukimosi dažnio ir sukamojo momento reguliavimo komandos duodamos ne mažesniu kaip 5 Hz dažniu (rekomenduojama 10 Hz). Nustatytieji taškai apskaičiuojami taikant tiesinį interpoliavimą tarp etaloninio ciklo 1 Hz dažniu nustatytų taškų. Tikrosios variklio sukimosi dažnio ir sukamojo momento vertės visą bandymo ciklą registruojamos bent kartą per sekundę (1 Hz), ir signalai gali būti elektroniniu būdu filtruojami.

7.6.6. Išmetamųjų dujų duomenų rinkimas

Bandymo sekos pradžioje vienu metu paleidžiama matavimo įranga:

- a) pradedanti rinkti arba analizuoti skiediklį, jei naudojama viso srauto skiedimo sistema;
- b) pradedanti rinkti arba analizuoti nepraskiestas arba praskiestas išmetamąsias dujas – tai priklauso nuo taikomo būdo;
- c) pradedanti matuoti praskiestų išmetamųjų dujų kiekį ir reikiamą temperatūrą bei slėgį;
- d) pradedanti registruoti išmetamųjų dujų srautą, jei taikoma nepraskiestų išmetamųjų dujų analizė;
- e) pradedanti registruoti dinamometro sukimosi dažnio ir sukamojo momento išmatuotus duomenis.

Jei taikomas nepraskiestų išmetamųjų dujų matavimas, išmetamųjų teršalų ((NM)HC, CO ir NO_x) koncentracijos bei išmetamųjų dujų masės srautas matuojamas nenutrūkstamai ir bent 2 Hz dažniu išsaugomas kompiuteryje. Visi kiti duomenys registruojami bent 1 Hz dažniu. Registruojamas analoginio tipo analizatorių atsakas, o kalibravimo duomenys gali būti taikomi tiesiogiai arba autonomiškai, atliekant duomenų įvertinimą.

Jei naudojama viso srauto skiedimo sistema, HC ir NO_x kiekis skiedimo tunelyje matuojamas nenutrūkstamai bent 2 Hz dažniu. Vidutinės koncentracijos nustatomos integruojant viso bandymo ciklo analizatoriaus signalus. Sistemos atsako trukmė turi būti ne didesnė kaip 20 s ir prireikus turi būti derinama su CVS srauto svyravimais bei mėginio ėmimo trukmės / bandymo ciklo nukrypimais. CO, CO₂ ir NMHC turi būti nustatytos integruojant nenutrūkstamo matavimo signalus arba analizuojant į mėginių ėmimo maišą per ciklą surinktų dujų koncentracijas. Skiediklyje esančių dujinių teršalų koncentracija turi būti nustatyta pirmiau tos vietos, kurioje išmetamosios dujos patenka į skiedimo tunelį; tai atliekama integruojant arba surenkant dujas į foninį maišą. Visi kiti matuoti parametrai registruojami bent vieno matavimo per sekundę dažniu (1 Hz).

7.6.7. Kietųjų dalelių mėginių ėmimas

Pradedant bandymo seką, kietųjų dalelių mėginių ėmimo sistema perjungama iš apylankos grandinės į kietųjų dalelių ėmimo grandinę.

Jei naudojama srauto dalies skiedimo sistema, mėginių ėmimo siurblys (-iai) valdomas (-i) taip, kad per kietųjų dalelių mėginių ėmimo zondą ar per tiekimo vamzdį tekantis srautas būtų proporcingas išmetamųjų dujų masės srautui pagal 9.4.6.1 punktą.

Jei naudojama viso srauto skiedimo sistema, mėginių ėmimo siurblys (-iai) sureguliuojamas (-i) taip, kad per kietųjų dalelių mėginių ėmimo zondą ar per tiekimo vamzdį tekančio srauto vertė nuo nustatytosios srauto vertės neskirtų daugiau kaip $\pm 2,5\%$. Jei taikomas srauto kompensavimas (t. y. mėginio srauto proporcinis reguliavimas), turi būti įrodyta, kad pagrindinio tunelio srauto ir kietųjų dalelių mėginių ėmimo srauto santykis nesikeičia daugiau kaip $\pm 5\%$ nustatytos vertės (išskyrus pirmąsias 10 mėginio ėmimo sekundžių). Užregistruojama vidutinė temperatūra ir slėgis dujų matuoklio (-ių) ar srauto matavimo prietaisų įleidžiamosiose angose. Jei nustatyto dydžio srautas dėl didelio kietųjų dalelių kiekio ant filtro visą ciklo laiką negali būti palaikomas $\pm 2,5\%$ tikslumu, bandymas anuluojamas. Bandymas pakartojamas taikant mažesnę mėginių srautą.

7.6.8. Variklio gesimas ir įrangos triktis

Jei bet kuriuo šalto variklio WHTC bandymo metu variklis užgęsta, bandymas anuluojamas. Variklis kondicionuojamas, vėl užvedamas vienu iš 7.6.2 punkte nurodytų užvedimo būdų ir bandymas kartojamas.

Jei bet kuriuo karšto variklio WHTC bandymo metu variklis užgęsta, bandymas anuluojamas. Variklis sušildomas, kaip nurodyta 7.6.3 punkte, ir pakartojamas karšto variklio užvedimo bandymas. Šiuo atveju šalto variklio užvedimo bandymo nereikia kartoti.

Jei per bandymo ciklą sugenda kuri nors reikalinga bandymo įranga, bandymas anuluojamas ir pakartojamas pagal pirmiau išdėstytas sąlygas.

7.7. WHSC ciklo eiga

7.7.1. Skiedimo sistemos ir variklio kondicionavimas prieš bandymą

Skiedimo sistema ir variklis paleidžiami ir iššildomi pagal 7.4.1 punktą. Po iššildymo variklis ir mėginių ėmimo sistema kondicionuojami varikliui veikiant 9 režimu (žr. 7.2.2 punktą, 1 lentelę) ne trumpiau kaip 10 minučių ir kartu naudojant skiedimo sistemą. Galima paimti fiktyvių kietųjų dalelių teršalų mėginius. Tie mėginių filtrai neturi būti stabilizuojami arba sveriami, juos galima išmesti. Nustatomi bandymui pasirinkti apytikriai srauto greičiai. Po kondicionavimo variklis išjungiamas.

7.7.2. Variklio užvedimas

Praėjus 5 ± 1 min po kondicionavimo 9 režimu, kaip aprašyta 7.7.1 punkte, variklis užvedamas taikant gamintojo rekomenduojamą naudotojo instrukcijoje aprašytą užvedimo tvarką, naudojant arba starterį, arba dinamometrą, kaip nurodyta 7.6.2 punkte.

7.7.3. Bandymo seka

Bandymo seka turi prasidėti varikliui veikiant ir ne vėliau kaip per vieną minutę po to, kai variklio veikimas imamas valdyti, kad atitiktų pirmąjį ciklo režimą (tuščiosios eigos).

WHSC atliekamas eilės tvarka taikant 7.2.2 punkto 1 lentelėje išvardytus bandymo režimus.

7.7.4. Išmetamųjų dujų duomenų rinkimas

Bandymo sekos pradžioje vienu metu paleidžiama matavimo įranga:

- a) pradedanti rinkti arba analizuoti skiediklį, jei naudojama viso srauto skiedimo sistema;
- b) pradedanti rinkti arba analizuoti nepraskiestas arba praskiestas išmetamąsias dujas – tai priklauso nuo taikomo būdo;
- c) pradedanti matuoti praskiestų išmetamųjų dujų kiekį ir reikiamą temperatūrą bei slėgį;
- d) pradedanti registruoti išmetamųjų dujų srautą, jei taikoma nepraskiestų išmetamųjų dujų analizė;
- e) pradedanti registruoti dinamometro sukimosi dažnio ir sukamojo momento išmatuotus duomenis.

Jei taikomas nepraskiestų išmetamųjų dujų matavimas, išmetamųjų teršalų ((NM)HC, CO ir NO_x) koncentracijos bei išmetamųjų dujų masės srautas matuojamas nenutrūkstamai ir bent 2 Hz dažniu išsaugomas kompiuteryje. Visi kiti duomenys registruojami bent 1 Hz dažniu. Registruojamas analoginio tipo analizatorių atsakas, o kalibravimo duomenys gali būti taikomi tiesiogiai arba autonomiškai, atliekant duomenų įvertinimą.

Jei naudojama viso srauto skiedimo sistema, HC ir NO_x kiekis skiedimo tunelyje matuojamas nenutrūkstamai bent 2 Hz dažniu. Vidutinės koncentracijos nustatomos integruojant viso bandymo ciklo analizatoriaus signalus. Sistemos atsako trukmė turi būti ne didesnė kaip 20 s ir prireikus turi būti derinama su CVS srauto svyravimais bei mėginio ėmimo trukmės / bandymo ciklo nukrypimais. CO, CO₂ ir NMHC turi būti nustatytos integruojant nenutrūkstamo matavimo signalus arba analizuojant į mėginių ėmimo maišą per ciklą surinktų dujų koncentracijas. Skiediklyje esančių dujinių teršalų koncentracija turi būti nustatyta pirmiau tos vietos, kurioje išmetamosios dujos patenka į skiedimo tunelį; tai atliekama integruojant arba surenkant dujas į foninį maišą. Visi kiti matuotini parametrai registruojami bent vieno matavimo per sekundę dažniu (1 Hz).

7.7.5. Kietųjų dalelių mėginių ėmimas

Pradedant bandymo seką, kietųjų dalelių mėginių ėmimo sistema perjungiama iš apylankos grandinės į kietųjų dalelių ėmimo grandinę. Jei naudojama srauto dalies skiedimo sistema, mėginių ėmimo siurblys (-iai) valdomas (-i) taip, kad per kietųjų dalelių mėginių ėmimo zondą ar per tiekimo vamzdį tekantis srautas būtų proporcingas išmetamųjų dujų masės srautui pagal 9.4.6.1 punktą.

Jei naudojama viso srauto skiedimo sistema, mėginių ėmimo siurblys (-iai) sureguliuojamas (-i) taip, kad per kietųjų dalelių mėginių ėmimo zondą ar per tiekimo vamzdį tekančio srauto vertė nuo nustatytosios srauto vertės neskirtų daugiau kaip $\pm 2,5\%$. Jei taikomas srauto kompensavimas (t. y. mėginio srauto proporcinis reguliavimas), turi būti įrodyta, kad pagrindinio tunelio srauto ir kietųjų dalelių mėginių ėmimo srauto santykis nesikeičia daugiau kaip $\pm 5\%$ nustatytos vertės (išskyrus pirmąsias 10 mėginio ėmimo sekundžių). Užregistruojama vidutinė temperatūra ir slėgis dujų matuoklio (-ių) ar srauto matavimo prietaisų įleidžiamosiose angose. Jei nustatyto dydžio srautas dėl didelio kietųjų dalelių kiekio ant filtro visą ciklo laiką negali būti palaikomas $\pm 2,5\%$ tikslumu, bandymas anuluojamas. Bandymas pakartojamas taikant mažesnę mėginių srautą.

7.7.6. Variklio gesimas ir įrangos triktis

Jei bet kuriuo ciklo metu variklis užgęsta, bandymas anuliuojamas. Variklis kondicionuojamas pagal 7.7.1 punktą, vėl užvedamas vienu iš 7.7.2 punkte nurodytų užvedimo būdų ir bandymas kartojamas.

Jei per bandymo ciklą sugenda kuri nors reikalinga bandymo įranga, bandymas anuliuojamas ir pakartojamas pagal pirmiau išdėstytas sąlygas.

7.8. Procedūros po bandymo

7.8.1. Veiksmai po bandymo

Atlikus bandymą sustabdomas išmetamųjų dujų masės srauto, praskiestų išmetamųjų dujų tūrio matavimas, dujų srauto rinkimas į mėginių ėmimo maišus ir išjungiamas kietųjų dalelių mėginių ėmimo siurblys. Integruojančiojo analizatoriaus sistemoje mėginio ėmimas turi tęstis, kol baigiasi sistemos atsako laikas.

7.8.2. Proporcinio mėginių ėmimo patikra

Turi būti patikrinama, ar kiekvienas proporcinis periodinis mėginys, pvz., maiše surinktas arba KD mėginys, buvo paimtas laikantis 7.6.7 ir 7.7.5 punktų. Visi reikalavimų neatitinkantys mėginiai turi būti anuliuojami.

7.8.3. KD kondicionavimas ir svėrimas

Dalelių filtrai turi būti sudedami į uždengtas ar sandarias talpyklas arba uždaromi filtrų laikikliai, kad mėginių filtrai būtų apsaugoti nuo aplinkos teršalų. Taip apsaugoti filtrai grąžinami į svėrimo kamerą. Jie turi būti kondicionuojami bent vieną valandą ir po to pasveriami pagal 9.4.5 punktą. Užregistruojamas bendrasis filtro svoris.

7.8.4. Slinkio patikra

Kai tik įmanoma, bet ne vėliau kaip 30 minučių po bandymo ciklo pabaigos arba sušildymo laikotarpio turi būti nustatyti taikomų dujų analizatorių intervalų nulinis ir matavimo intervalo atsakai. Šiame punkte bandymo ciklas apibrėžiamas taip:

- a) WHTC: visa seka šaltas–sušildymas–karštas;
- b) dauginės regeneracijos WHTC karšto variklio užvedimo bandymas (6.6 punktas): seka sušildymas–karštas;
- c) dauginės regeneracijos WHTC karšto variklio užvedimo bandymas (6.6 punktas): bendras karšto variklio užvedimo bandymų skaičius;
- d) WHSC: bandymo ciklas.

Analizatoriaus slinkiiui taikomos šios nuostatos:

- a) prieš bandymą nustatyti nulinis ir matavimo intervalo atsakai gali būti tiesiogiai įterpti į 8.6.1 punkto lygtį, nenustatinėjant slinkio;
- b) jei slinkio skirtumas tarp prieš bandymą ir po jo gautų rezultatų yra mažesnis kaip 1 % didžiausiosios skalės vertės, išmatuotos koncentracijos vertės gali būti taikomos neperskaičiuotos arba su slinkio pataisa, kaip nurodyta 8.6.1 punkte;
- c) jei slinkio skirtumas tarp prieš bandymą ir po jo gautų rezultatų yra ne mažesnis kaip 1 % didžiausiosios skalės vertės, bandymas anuliuojamas arba išmatuotoms koncentracijos vertėms pritaikoma slinkio pataisa, kaip nurodyta 8.6.1 punkte.

7.8.5. Dujų maišuose surinktų mėginių analizė

Kai tik įmanoma, turi būti atliekami šie veiksmai:

- a) dujų maišuose surinkti mėginiai išanalizuojami ne vėliau kaip praėjus 30 minučių po karšto variklio užvedimo bandymo pabaigos arba šalto variklio užvedimo bandymo sušildymo laikotarpio metu;
- b) foniniai mėginiai išanalizuojami ne vėliau kaip praėjus 60 minučių po karšto variklio užvedimo bandymo pabaigos.

7.8.6. Ciklo darbo patvirtinimas

Prieš skaičiuojant ciklo darbo vertę pašalinami visi taškai, užregistruoti užvedant variklį. Tikrasis ciklo darbas per bandymo ciklą nustatomas sinchroniškai taikant tikrąsias sukimosi dažnio ir sukamojo momento vertes variklio galios akimirkinėms vertėms nustatyti. Akimirkinės variklio galios vertės integruojamos per visą bandymo ciklą ir apskaičiuojamas tikrasis ciklo darbas W_{act} (kWh). Jei pagalbinė įranga neprimontuota pagal 6.3.1 punktą, akimirkinės galios vertės turi būti perskaičiuotos taikant 6.3.5 punkto (4) lygtį.

Tikrajai variklio galiai integruoti taikoma 7.4.8 punkte aprašyta tokia pati metodika.

Tikroji ciklo darbo vertė W_{act} yra taikoma norint palyginti su etalonine ciklo darbo verte W_{ref} ir apskaičiuoti su stabdymu susijusį išmetamųjų teršalų kiekį (žr. 8.6.3 punktą).

W_{act} vertė turi būti nuo 85 % iki 105 % W_{ref} vertės.

7.8.7. Bandymo ciklo tinkamumo patvirtinimo statistika

Turi būti gautos tiek WHTC, tiek WHSC tikrųjų verčių (n_{act} , M_{act} , P_{act}) bei jų etaloninių verčių (n_{ref} , M_{ref} , P_{ref}) tiesinės regresijos lygtys.

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 tikrųjų signalų poslinkis, sukimosi dažnio ir sukamojo momento vertės turi būti paslinktos tuo pačiu dydžiu ir ta pačia kryptimi.

Taikant mažiausių kvadratų metodą gaunama tokia geriausios sutapties lygtis:

$$y = a_1 x + a_0 \quad (11)$$

čia:

- y tikroji sukimosi dažnio (min^{-1}), sukamojo momento (Nm) arba galios (kW) vertė;
- a_1 regresijos kreivės krypties koeficientas;
- x sukimosi dažnio (min^{-1}), sukamojo momento (Nm) ar galios (kW) etaloninė vertė;
- a_0 regresijos kreivės atkarpa y ašyje.

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

Rekomenduojama šią analizę daryti 1 Hz dažniu. Kad bandymas būtų laikomas galiojančiu, turi būti laikomasi 2 lentelės (WHTC) arba 3 lentelės (WHSC) kriterijų.

2 lentelė

WHTC regresijos kreivės leidžiamosios nuokrypos

	Sukimosi dažnis	Sukamasis momentas	Galia
Y pagal x įverčio standartinė paklaida (SEE)	≤ 5 % didžiausiojo bandymo sukimosi dažnio	≤ 10 % variklio didžiausiojo sukamojo momento	≤ 10 % variklio didžiausiosios galios
Regresijos kreivės krypties koeficientas, m	0,95–1,03	0,83–1,03	0,89–1,03
Mišriosios koreliacijos koeficientas, r ²	≥ 0,97	≥ 0,85	≥ 0,91
Regresijos kreivės atkarpa Y ašyje, a ₀	≤ 10 % tuščiosios eigos sukimosi dažnio	± 20 Nm arba ± 2 % didžiausiojo sukamojo momento (taikoma didesnė vertė)	± 4 kW arba ± 2 % didžiausiosios galios (taikoma didesnė vertė)

3 lentelė

WHSC regresijos kreivės leidžiamosios nuokrypos

	Sukimosi dažnis	Sukamasis momentas	Galia
Y pagal x įverčio standartinė paklaida (SEE)	≤ 1 % didžiausiojo bandymo sukimosi dažnio	≤ 2 % variklio didžiausiojo sukamojo momento	≤ 2 % variklio didžiausiosios galios
Regresijos kreivės krypties koeficientas, m	0,99–1,01	0,98–1,02	0,98–1,02
Mišriosios koreliacijos koeficientas, r ²	≥ 0,99	≥ 0,95	≥ 0,95
Regresijos kreivės atkarpa Y ašyje, a ₀	≤ 1 % tuščiosios eigos sukimosi dažnio	± 20 Nm arba ± 2 % didžiausiojo sukamojo momento (taikoma didesnė vertė)	± 4 kW arba ± 2 % didžiausiosios galios (taikoma didesnė vertė)

Tik regresijos tikslais prieš apskaičiuojant regresiją leidžiama pašalinti taškus, jeigu jie pažymėti 4 lentelėje. Tačiau šie taškai neturi būti šalinami apskaičiuojant ciklo darbą ir teršalų išmetimą. Taško šalinimas gali būti taikomas visam ciklui arba bet kuriai jo daliai.

4 lentelė

Taškai, kuriuos leidžiama pašalinti iš regresijos analizės

Įvykis	Sąlygos	Leidžiami pašalinti taškai
Mažiausiasis valdymo poreikis (tuščiosios eigos taškas)	$n_{ref} = 0 \%$ ir $M_{ref} = 0 \%$ ir $M_{act} > (M_{ref} - 0,02 M_{max, mapped torque})$ ir $M_{act} < (M_{ref} + 0,02 M_{max, mapped torque})$	sukimosi dažnio ir galios
Mažiausiasis valdymo poreikis (važiavimo taškas)	$M_{ref} < 0 \%$	galios ir sukamojo momento

Įvykis	Sąlygos	Leidžiami pašalinti taškai
Mažiausias valdymo poreikis	$n_{act} \leq 1,02 n_{ref}$ ir $M_{act} > M_{ref}$ arba $n_{act} > n_{ref}$ ir $M_{act} \leq M_{ref}$ arba $n_{act} > 1,02 n_{ref}$ ir $M_{ref} < M_{act} \leq (M_{ref} + 0,02 M_{max, mapped torque})$	galios ir sukamojo momento arba sukimosi dažnio
Didžiausias valdymo poreikis	$n_{act} < n_{ref}$ ir $M_{act} \geq M_{ref}$ arba $n_{act} \geq 0,98 n_{ref}$ ir $M_{act} < M_{ref}$ arba $n_{act} < 0,98 n_{ref}$ ir $M_{ref} > M_{act} \geq (M_{ref} - 0,02 M_{max, mapped torque})$	galios ir sukamojo momento arba sukimosi dažnio

8. IŠMETAMŪJŲ TERŠALŲ SKAIČIAVIMAS

Galutinis rezultatas suapvalinamas iki taikomame išmetamųjų teršalų standarte nurodyto į dešinę nuo dešimtainio skaičiaus kablelio esančių skaitmenų skaičiaus ir vieno papildomo reikšminio skaičiaus pagal ASTM E 29-06. Neleidžiama apvalinti tarpinių verčių, pagal kurias bus gautas galutinis su stabdymu susijusių išmetamųjų teršalų rezultatas.

Skaičiavimo būdų pavyzdys pateiktas 6 priedėlyje.

Skaičiuoti išmetamuosius teršalus moliniu pagrindu, kaip nurodyta visame pasaulyje suderintoje techninėje taisyklėje Nr. [xx] dėl ne keliams skirtų mobiliųjų mašinų (NRMM) išmetamųjų teršalų bandymo protokolo 7 priede, leidžiama pritarus tipo patvirtinimo institucijai.

8.1. Sausumo arba drėgnumo pataisa

Jeigu teršalų išmetimas išmatuotas pagal sausas dujas, išmatuotos koncentracijos drėgnoms dujoms perskaičiuojamos pagal šią lygtį:

$$c_w = k_w \cdot c_d \quad (12)$$

čia:

c_d sausų dujų koncentracija, išreikšta milijoninėmis dalimis (pmm) arba tūrio procentais;

k_w sausumo arba drėgnumo pataisos koeficientas ($k_{w,a}$, $k_{w,e}$ arba $k_{w,d}$, atsižvelgiant į atitinkamą taikomą lygtį).

8.1.1. Nepraskiestos išmetamosios dujos

$$k_{w,a} = \left(1 - \frac{1,2442 \times H_a + 111,19 \times w_{ALF} \times \frac{q_{mf,i}}{q_{mad,i}}}{773,4 + 1,2442 \times H_a + \frac{q_{mf,i}}{q_{mad,i}} \times k_{f,w} \times 1000} \right) \times 1,008 \quad (13)$$

arba

$$k_{w,a} = \left(1 - \frac{1,2442 \times H_a + 111,19 \times w_{ALF} \times \frac{q_{mf,i}}{q_{mad,i}}}{773,4 + 1,2442 \times H_a + \frac{q_{mf,i}}{q_{mad,i}} \times k_{f,w} \times 1000} \right) / \left(1 - \frac{p_r}{p_b} \right) \quad (14)$$

arba

$$k_{w,a} = \left(\frac{1}{1 + \alpha \times 0,005 \times (c_{CO_2} + c_{CO})} - k_{w1} \right) \times 1,008 \quad (15)$$

čia:

$$k_{f,w} = 0,055594 \times w_{ALF} + 0,0080021 \times w_{DEL} + 0,0070046 \times w_{EPS} \quad (16)$$

ir

$$k_{w1} = \frac{1,608 \times H_a}{1000 + (1,608 \times H_a)} \quad (17)$$

čia:

H_a įsiurbiamo oro drėgnis, vandens kiekis (g) kilograme sauso oro;

w_{ALF} vandenilio kiekis degaluose, masės %;

$q_{mf,i}$ akimirkinis degalų masės srautas, kg/s;

$q_{mad,I}$ akimirkinis sauso įsiurbiamo oro masės srautas, kg/s;

p_r vandens garų slėgis po aušinimo vonios, kPa;

p_b bendras atmosferinis slėgis, kPa;

w_{DEL} azoto kiekis degaluose, masės %;

w_{EPS} deguonies kiekis degaluose, masės %;

α degalų molinis vandenilio santykis;

c_{CO_2} sauso CO₂ koncentracija, %;

c_{CO} sauso CO koncentracija, %.

(13) ir (14) lygtys iš esmės vienodos, tik (13) ir (15) lygtyse taikomas koeficientas 1,008 yra apytikrė tikslesnio (14) lygties vardiklio reikšmė.

8.1.2. Praskiestos išmetamosios dujos

$$k_{w,e} = \left[\left(1 - \frac{\alpha \times c_{CO_2w}}{200} \right) - k_{w2} \right] \times 1,008 \quad (18)$$

arba

$$k_{w,e} = \left[\left(\frac{1 - k_{w2}}{1 + \frac{\alpha \times c_{CO_2d}}{200}} \right) \right] \times 1,008 \quad (19)$$

čia:

$$k_{w2} = \frac{1,608 \times \left[H_d \times \left(1 - \frac{1}{D} \right) + H_a \times \frac{1}{D} \right]}{1000 + \left\{ 1,608 \times \left[H_d \times \left(1 - \frac{1}{D} \right) + H_a \times \left(\frac{1}{D} \right) \right] \right\}} \quad (20)$$

čia:

- a degalų molinis vandenilio santykis;
 $c_{\text{CO}_2\text{w}}$ drėgno CO_2 koncentracija, %;
 $c_{\text{CO}_2\text{d}}$ sauso CO_2 koncentracija, %;
 H_d skiediklio drėgnis, vandens kiekis (g) kilograme sauso oro;
 H_a išsiurbiamo oro drėgnis, vandens kiekis (g) kilograme sauso oro;
 D skiedimo koeficientas (žr. 8.5.2.3.2 punktą).

8.1.3. Skiediklis

$$k_{\text{w,d}} = (1 - k_{\text{w3}}) \times 1,008 \quad (21)$$

čia:

$$k_{\text{w3}} = \frac{1,608 \times H_d}{1000 + (1,608 \times H_d)} \quad (22)$$

čia:

H_d skiediklio drėgnis, vandens kiekis (g) kilograme sauso oro.

8.2. NO_x drėgnio pataisa

Kadangi išmetamas NO_x kiekis priklauso nuo aplinkos oro sąlygų, NO_x koncentracija turi būti perskaičiuota atsižvelgiant į drėgnį, taikant 8.2.1 arba 8.2.2 punkte nurodytus koeficientus. Išsiurbiamo oro drėgnį H_a galima išvesti iš santykinio drėgno, rasos taško, garų slėgio arba sausojo (drėgnojo) termometro rodmenų, taikant visuotinai pripažintą lygtį.

8.2.1. Slėginio uždegimo varikliai

$$k_{\text{h,D}} = \frac{15,698 \times H_d}{1000} + 0,832 \quad (23)$$

čia:

H_a išsiurbiamo oro drėgnis, vandens kiekis (g) kilograme sauso oro.

8.2.2. Priverstinio uždegimo varikliai

$$k_{\text{h,G}} = 0,6272 + 44,030 \times 10^{-3} \times H_a - 0,862 \times 10^{-3} \times H_a^2 \quad (24)$$

čia:

H_a išsiurbiamo oro drėgnis, vandens kiekis (g) kilograme sauso oro.

8.3. Dalelių filtro plūdrumo pataisa

Mėginių ėmimo filtro masė turi būti perskaičiuota atsižvelgiant į jo plūdrumą ore. Plūdrumo pataisa priklauso nuo mėginių ėmimo filtro tankio, oro tankio ir svarstyklių kalibravimo svorio tankio, bet neatsižvelgiama į pačių KD plūdrumą. Plūdrumo pataisa taikoma tiek tuščio filtro, tiek filtro su dalelėmis masei.

Jei filtro medžiagos tankis nežinomas, taikomi tokie tankiai:

- a) teflonu padengtas stiklo pluošto filtras: 2 300 kg/m³;
- b) teflono membranos filtras: 2 144 kg/m³;
- c) teflono membranos filtras su atraminiu polimetilpenteno žiedu: 920 kg/m³.

Nerūdijančiojo plieno kalibravimo svarmenims taikomas 8 000 kg/m³ tankis. Jei kalibravimo svarmens medžiaga kitokia, reikia žinoti jos tankį.

Taikoma ši lygtis:

$$m_f = m_{\text{uncor}} \times \left(\frac{1 - \frac{\rho_a}{\rho_w}}{1 - \frac{\rho_a}{\rho_f}} \right) \quad (25)$$

čia:

$$\rho_a = \frac{p_b \times 28,836}{8,3144 \times T_a} \quad (26)$$

čia:

m_{uncor}	neperskaičiuota kietųjų dalelių mėginio masė, mg;
ρ_a	oro tankis, kg/m ³ ;
ρ_w	svarstyklių kalibravimo svarmens tankis, kg/m ³ ;
ρ_f	kietųjų dalelių mėginių ėmimo filtro tankis, kg/m ³ ;
p_b	bendras atmosferinis slėgis, kPa;
T_a	oro temperatūra svarstyklių aplinkoje, K;
28,836	molinė oro masė esant etaloniniam drėgniui (282,5 K), g/mol;
8,3144	molinė dujų konstanta.

Dalelių mėginio masė m_p , taikoma 8.4.3 ir 8.5.3 punktuose, apskaičiuojama taip:

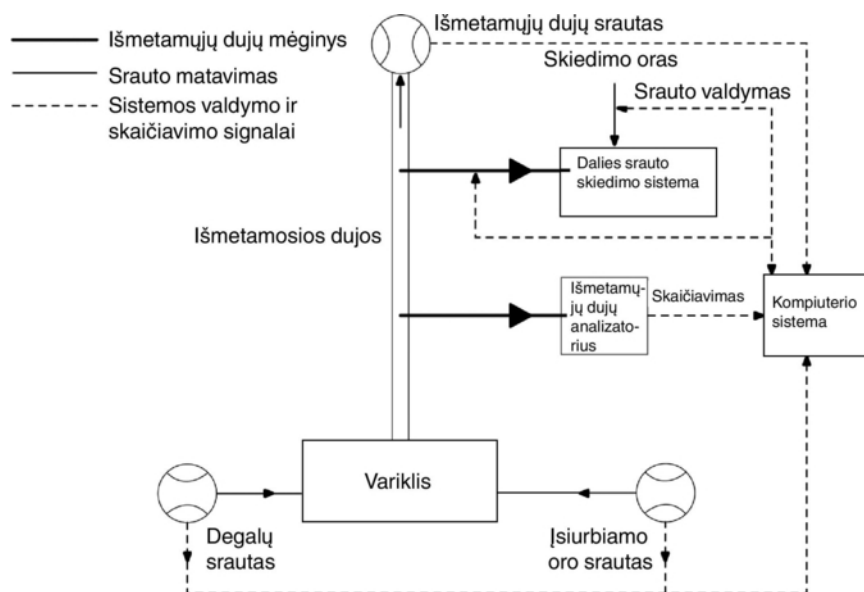
$$m_p = m_{f,G} - m_{f,T} \quad (27)$$

čia:

$m_{f,G}$	pagal plūdrumą perskaičiuota bendra filtro su dalelėmis masė, mg;
$m_{f,T}$	pagal plūdrumą perskaičiuota tuščio filtro masė, mg.

8.4. Dalies srauto skiedimas (PFS) ir nepraskiestų dujų matavimas

Dujinių sudedamųjų dalių akimirkinės koncentracijos signalai naudojami išmetamųjų teršalų masei apskaičiuoti dauginant iš akimirkinės išmetamųjų teršalų masės srauto. Išmetamųjų dujų masės srautas matuojamas tiesiogiai arba apskaičiuojamas taikant įsiurbiamo oro ir degalų srauto rodmenis, bandymo dujų būdą arba įsiurbiamo oro ir oro bei degalų santykio matavimą. Ypatingas dėmesys turi būti atkreiptas į skirtingų prietaisų atsako trukmę. Į šiuos skirtumus turi būti atsižvelgiama lyginant signalus. Kietųjų dalelių atveju išmetamųjų dujų masės srauto signalai naudojami dalies srauto skiedimo sistemai valdyti, kad būtų paimtas išmetamųjų dujų masės srautui proporcingas mėginys. Proporciningumo kokybę patikrinama taikant mėginio ir išmetamųjų dujų srauto regresijos analizę pagal 9.4.6.1 punktą. Visas bandymas schematiškai parodytas 6 paveiksle.



6 paveikslas

Nepraskiesto srauto / dalies srauto matavimo sistema

8.4.1. Išmetamųjų dujų srauto masės nustatymas

8.4.1.1. Įvadas

Apskaičiuojant teršalų kiekį nepraskiestose išmetamosiose dujose ir valdant dalies srauto skiedimo sistemą, būtina žinoti išmetamųjų dujų masės srautą. Išmetamųjų dujų masės srautą galima nustatyti bet kuriuo iš 8.3.1.3–8.4.1.7 punktuose aprašytų būdų.

8.4.1.2. Atsako trukmė

Apskaičiuojant išmetamųjų teršalų kiekį bet kuriuo iš 8.3.1.3–8.4.1.7 punktuose aprašytų būdų, atsako trukmė turi būti ne trumpesnė kaip analizatoriaus atsako trukmė (≤ 10 s), kaip reikalaujama 9.3.5 punkte.

Norint valdyti dalies srauto skiedimo sistemą, būtina taikyti trumpo atsako sistemą. Tinkle valdomų dalies srauto skiedimo sistemų atsako trukmė turi būti $\leq 0,3$ s. Dalies srauto skiedimo sistemų, jeigu taikoma išankstinė kontrolė, pagrįsta etaloninio bandymo duomenimis, išmetamųjų dujų srauto matavimo sistemos atsako trukmė turi būti ≤ 5 s, o kilimo trukmė – ≤ 1 s. Sistemos atsako trukmę nustato prietaiso gamintojas. Išmetamųjų dujų srautui ir dalies srauto skiedimo sistemai taikomos bendros atsako trukmės reikalavimai yra nurodyti 9.4.6.1 punkte.

8.4.1.3. Tiesioginio matavimo metodas

Akimirkinį išmetamųjų dujų srautą galima tiesiogiai matuoti šiomis sistemomis:

- a) prietaisais, kuriais matuojamas slėgio skirtumas, pvz., srauto matavimo tūta (informacijos žr. ISO 5167);
- b) ultragarsiniu srauto matavimo prietaisu;
- c) sūkuriniu debitmačiu.

Privaloma imtis atsargumo priemonių, kad būtų išvengta matavimo paklaidų, galinčių turėti poveikį išmatuotos išmetamųjų teršalų vertės paklaidoms. Minėtos priemonės – tai kruopštus įtaiso įmontavimas variklio išmetamųjų dujų sistemoje pagal prietaiso gamintojo rekomendacijas ir atsižvelgiant į nusistovėjusią inžinerijos praktiką. Ypač turi būti atkreipiamas dėmesys į tai, kad įmontavus įtaisą nebūtų daroma poveikio variklio darbui ir išmetamųjų teršalų kiekiui.

Debitmačiai turi atitikti 9.2 punkto tiesiškumo reikalavimus.

8.4.1.4. Oro ir degalų matavimo metodas

Tinkamais debitmačiais matuojamas oro ir degalų srautas. Akimirkinis išmetamųjų dujų srautas apskaičiuojamas taip:

$$q_{mew,i} = q_{maw,i} + q_{mf,i} \quad (28)$$

čia:

$q_{mew,i}$ akimirkinis išmetamųjų dujų masės srautas, kg/s;

$q_{maw,i}$ akimirkinis įsiurbiamo oro masės srautas, kg/s;

$q_{mf,i}$ akimirkinis degalų masės srautas, kg/s.

Debitmačiai turi atitikti 9.2 punkto tiesiškumo reikalavimus, bet turi būti pakankamai tikslūs, kad taip pat atitiktų ir išmetamųjų dujų srauto tiesiškumo reikalavimus.

8.4.1.5. Bandomųjų dujų matavimo metodas

Pagal šį metodą išmetamosiose dujose matuojama bandomųjų dujų koncentracija.

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

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

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

Išmetamųjų dujų srautas apskaičiuojamas taip:

$$q_{mew,i} = \frac{q_{vt} \times \rho_e}{60 \times (c_{mix,i} - c_b)} \quad (29)$$

čia:

- $q_{mew,i}$ akimirkinis išmetamųjų dujų masės srautas, kg/s;
- q_{vt} bandomųjų dujų srautas, cm^3/min ;
- $c_{mix,i}$ akimirkinė bandomo dujų koncentracija po sumaišymo;
- ρ_e išmetamųjų dujų tankis, kg/m^3 (plg. su 4 lentele);
- c_b bandomųjų dujų foninė koncentracija įleidžiamame ore, ppm.

Bandomųjų dujų fono koncentracija (c_b) gali būti nustatyta apskaičiuojant foninę koncentraciją, išmatuotą iš karto prieš bandymą ir po bandymo.

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

Visa sistema turi atitikti 9.2 punkto išmetamųjų dujų srauto tiesiškumo reikalavimus.

8.4.1.6. Oro srauto ir oro bei degalų santykio matavimo metodas

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

$$q_{mew,i} = q_{maw,i} \times \left(1 + \frac{1}{A/F_{st} \times \lambda_i} \right) \quad (30)$$

čia:

$$A/F_{st} = \frac{138,0 \times \left(1 + \frac{\alpha}{4} - \frac{\varepsilon}{2} + \gamma \right)}{12,011 + 1,00794 \times \alpha + 15,9994 \times \varepsilon + 14,0067 \times \delta + 32,065 \times \gamma} \quad (31)$$

$$\lambda_i = \frac{\left(100 - \frac{c_{COd} \times 10^{-4}}{2} - c_{HCw} \times 10^{-4} \right) + \left(\frac{\alpha}{4} \times \frac{1 - \frac{2 \times c_{COd} \times 10^{-4}}{3,5 \times c_{CO2d}} - \frac{\varepsilon}{2} - \frac{\delta}{2}}{1 + \frac{c_{CO} \times 10^{-4}}{3,5 \times c_{CO2d}}} \right) \times (c_{CO2d} + c_{COd} \times 10^{-4})}{4,764 \times \left(1 + \frac{\alpha}{4} - \frac{\varepsilon}{2} + \gamma \right) \times (c_{CO2d} + c_{COd} \times 10^{-4} + c_{HCw} \times 10^{-4})} \quad (32)$$

čia:

- $q_{maw,i}$ akimirkinis įsiurbiamo oro masės srautas, kg/s;
- A/F_{st} stochiometrinis oro ir degalų santykis, kg/kg;
- λ_i akimirkinio perteklinio oro koeficientas;
- c_{CO2d} sauso CO_2 koncentracija, %;
- c_{COd} sauso CO koncentracija, ppm;
- c_{HCw} drėgnų HC koncentracija, ppm.

Oro debitmatis ir analizatoriai turi atitikti 9.2 punkto tiesiškumo reikalavimus, o visa sistema turi atitikti 9.2 punkto išmetamųjų dujų srauto tiesiškumo reikalavimus.

Jeigu perteklinio oro koeficientui matuoti naudojama oro ir degalų santykio matavimo įranga, pvz., cirkonio tipo jutiklis, ji turi atitikti 9.3.2.7 punkto reikalavimus.

8.4.1.7. Anglies balanso metodas

Šiuo metodu išmetamųjų dujų masė apskaičiuojama iš degalų srauto ir dujinių išmetamųjų teršalų sudedamųjų dalių, kuriuose yra anglies. Akimirkinis išmetamųjų dujų srautas apskaičiuojamas taip:

$$q_{mew,i} = q_{mf,i} \times \left(\frac{w_{BET}^2 \times 1,4}{(1,0828 \times w_{BET} + k_{fd} \times k_c) \times k_c} \left(1 + \frac{H_a}{1000} \right) + 1 \right) \quad (33)$$

čia:

$$k_c = (c_{CO2d} - c_{CO2d,a}) \times 0,5441 + \frac{c_{COd}}{18,522} + \frac{c_{HCw}}{17,355} \quad (34)$$

ir

$$k_{fd} = -0,055594 \times w_{ALF} + 0,0080021 \times w_{DEL} + 0,0070046 \times w_{EPS} \quad (35)$$

čia:

$q_{mf,i}$	akimirkinis degalų masės srautas, kg/s;
H_a	išsiurbiamo oro drėgnis, vandens kiekis (g) kilograme sauso oro;
w_{BET}	deguonies kiekis degaluose, masės %;
w_{ALF}	vandenilio kiekis degaluose, masės %;
w_{DEL}	azoto kiekis degaluose, masės %;
w_{EPS}	deguonies kiekis degaluose, masės %;
c_{CO2d}	sausos CO ₂ koncentracija, %;
$c_{CO2d,a}$	sausos CO ₂ koncentracija išsiurbiamame ore, %;
c_{CO}	sausos CO koncentracija, ppm;
c_{HCw}	drėgnų HC koncentracija, ppm.

8.4.2. Dujinių sudedamųjų dalių nustatymas

8.4.2.1. Įvadas

Bandyti pateikto variklio išmetamose nepraskiestose dujose esančios dujinės sudedamosios dalys matuojamos 9.3 punkte ir 3 priedėlyje aprašytomis matavimo ir mėginių ėmimo sistemomis. Duomenų įvertinimas aprašytas 8.4.2.2 punkte.

8.4.2.3 ir 8.4.2.4 punktuose aprašytos dvi skaičiavimo metodikos, kurios yra lygiavertės 2 priedėlyje nurodytiems etaloniniams degalams. 8.4.2.3 punkte aprašyta metodika yra paprastesnė, nes sudedamosios dalies ir išmetamųjų dujų tankio santykiui naudojamos lentelėse pateikiamos u vertės. 8.4.2.4 punkto metodika galima tiksliau nustatyti degalų savybes, kurios skiriasi nuo 2 priedėlio specifikacijų, tačiau tada reikalinga pirminė degalų sudėties analizė.

8.4.2.2. Duomenų įvertinimas

Išmetamųjų teršalų duomenys užregistruojami ir saugomi pagal 7.6.6 punktą.

Dujinių sudedamųjų dalių masės srautui apskaičiuoti užregistruotų koncentracijų kreivės ir išmetamųjų dujų masės srauto kreivė sulygiuojama laiko atžvilgiu pagal transformacijos trukmę, kaip apibrėžta 3.1.30 punkte. Dėl to kiekvieno išmetamųjų dujų kiekį nustatančio analizatoriaus ir išmetamųjų dujų masės srauto sistemos atsako trukmė nustatoma atitinkamai pagal 8.4.1.2 ir 9.3.5 punktų nuostatas bei užregistruojama.

8.4.2.3. Išmetamųjų teršalų masės skaičiavimas remiantis lentelėse pateikiamomis vertėmis

Teršalų masė (g/per bandymą) nustatoma akimirkinę išmetamųjų teršalų masę apskaičiuojant iš teršalų ir išmetamųjų dujų masės srauto nepraskiestų koncentracijų, pritaikytų pagal transformacijos trukmę, kaip nustatyta remiantis 8.4.2.2 punktu, integruojant akimirkinės ciklo vertes ir integruotas vertes padauginant iš 5 lentelėje pateiktų u verčių. Jei matuojamos sausos dujos, prieš tolesnius skaičiavimus akimirkinėms koncentracijoms vertėms pagal 8.1 punktą taikomas sausumo arba drėgnumo pataisos koeficientas.

Apskaičiuojant NO_x , išmetamųjų teršalų masę padauginama iš drėgnio pataisos koeficiento $k_{h,D}$ arba $k_{h,C}$, kaip nustatyta 8.2 punkte.

Taikoma ši lygtis:

$$m_{\text{gas}} = u_{\text{gas}} \times \sum_{i=1}^{i=n} c_{\text{gas},i} \times q_{\text{mew},i} \times \frac{1}{f} \quad (36)$$

čia:

- u_{gas} atitinkama išmetamųjų dujų sudedamosios dalies vertė iš 5 lentelės;
- $c_{\text{gas},i}$ išmetamųjų dujų sudedamosios dalies akimirkinė koncentracija, ppm;
- $q_{\text{mew},i}$ akimirkinis išmetamųjų dujų masės srautas, kg/s;
- f duomenų rinkimo dažnis, Hz;
- n matavimų skaičius.

5 lentelė.

Nepraskiestų išmetamųjų dujų u vertės ir sudedamųjų dalių tankis

Degalai	ρ_e	Dujos					
		NO _x	CO	HC	CO ₂	O ₂	CH ₄
		ρ_{gas} [kg/m ³]					
		2,053	1,250	(^a)	1,9636	1,4277	0,716
u_{gas} (^b)							
Dyzelinas	1,2943	0,001586	0,000966	0,000479	0,001517	0,001103	0,000553
Etanolis	1,2757	0,001609	0,000980	0,000805	0,001539	0,001119	0,000561
SGD (^c)	1,2661	0,001621	0,000987	0,000528 (^d)	0,001551	0,001128	0,000565
Propanas	1,2805	0,001603	0,000976	0,000512	0,001533	0,001115	0,000559
Butanas	1,2832	0,001600	0,000974	0,000505	0,001530	0,001113	0,000558
SND (^e)	1,2811	0,001602	0,000976	0,000510	0,001533	0,001115	0,000559

(^a) priklauso nuo degalų;

(^b) kai $\lambda = 2$, sausas oras, 273 K, 101,3 kPa;

(^c) u paklaida 0,2 %, jeigu masės sudėtis: C = 66 %–76 %; H = 22 %–25 %; N = 0 %–12 %;

(^d) NMHC remiantis CH_{2,93} (visiems HC taikomas u_{gas} koeficientas CH₄);

(^e) u paklaida 0,2 %, jeigu masės sudėtis: C3 = 70 %–90 %; C4 = 10 %–30 %.

8.4.2.4. Išmetamųjų teršalų masės skaičiavimas remiantis tiksliais lygtimis

Teršalų masė (g/per bandymą) nustatoma akimirkinę išmetamųjų teršalų masę apskaičiuojant iš teršalų nepraskiestų koncentracijų, u verčių ir išmetamųjų dujų masės srauto, atsižvelgiant į transformacijos trukmę, kaip nustatyta pagal 8.4.2.2 punktą, integruojant akimirkinės ciklo vertes. Jei matuojamos sausos dujos, prieš tolesnius skaičiavimus akimirkinėms koncentracijoms vertėms pagal 8.1 punktą taikomas sausumo arba drėgnumo pataisos koeficientas.

Apskaičiuojant NO_x , išmetamųjų teršalų masė padauginama iš drėgnio pataisos koeficiento $k_{h,D}$ arba $k_{h,G}$, kaip nustatyta 8.2 punkte.

Taikoma ši lygtis:

$$m_{\text{gas}} = \sum_{i=1}^{i=n} u_{\text{gas},i} \times c_{\text{gas},i} \times q_{\text{mew},i} \times \frac{1}{f} \quad (\text{g/per bandymą}) \quad (37)$$

čia:

- $u_{\text{gas},i}$ apskaičiuojamas pagal (38) ir (39) lygtis;
- $c_{\text{gas},i}$ išmetamųjų dujų sudedamosios dalies akimirkinė koncentracija, ppm;
- $q_{\text{mew},i}$ akimirkinis išmetamųjų dujų masės srautas, kg/s;
- f duomenų rinkimo dažnis, Hz;
- n matavimų skaičius.

Akimirkinės u vertės apskaičiuojamos pagal šias lygtis:

$$u_{\text{gas},i} = M_{\text{gas}} / (M_{e,i} \times 1000) \quad (38)$$

arba

$$u_{\text{gas},i} = \rho_{\text{gas}} / (\rho_{e,i} \times 1000) \quad (39)$$

čia:

$$\rho_{\text{gas}} = M_{\text{gas}} / 22,414 \quad (40)$$

čia:

M_{gas} dujų sudedamosios dalies molinė masė (plg. su 6 priedėliu);

$M_{e,i}$ išmetamųjų dujų akimirkinė molinė masė, g/mol;

ρ_{gas} dujų sudedamosios dalies tankis, kg/m³;

$\rho_{e,i}$ išmetamųjų dujų akimirkinis tankis, kg/m³.

Išmetamųjų dujų molinė masė, M_e , gaunama bendrajai degalų sudėčiai $\text{CH}_\alpha\text{O}_\varepsilon\text{N}_\delta\text{S}_\gamma$ taikant prielaidą, kad sudega viskas:

$$M_{e,i} = \frac{1 + \frac{q_{mf,i}}{q_{maw,i}}}{\frac{q_{mf,i}}{q_{maw,i}} \times \frac{\frac{\alpha}{4} + \frac{\varepsilon}{2} + \frac{\delta}{2}}{12,011 + 1,00794 \times \alpha + 15,9994 \times \varepsilon + 14,0067 \times \delta + 32,065 \times \gamma} + \frac{\frac{H_a \times 10^{-3}}{2 \times 1,00794 + 15,9994} + \frac{1}{M_a}}{1 + H_a \times 10^{-3}}} \quad (41)$$

čia:

$q_{maw,i}$ akimirkinis įsiurbiamo oro masės srautas, skaičiuojamas drėgnam orui, kg/s;

$q_{mf,i}$ akimirkinis degalų masės srautas, kg/s;

H_a įsiurbiamo oro drėgnis, vandens kiekis (g) kilograme sauso oro;

M_a molinė sauso įsiurbiamo oro masė = 28,965 g/mol.

Išmetamųjų dujų tankis ρ_e gaunamas taip:

$$\rho_{e,i} = \frac{1000 + H_a + 1000 \times (q_{mf,i} / q_{mad,i})}{773,4 + 1,2434 \times H_a + k_{fw} \times 1000 \times (q_{mf,i} / q_{mad,i})} \quad (42)$$

čia:

- $q_{mad,i}$ akimirkinis išsiurbiamo oro masės srautas, skaičiuojamas sausam orui, kg/s;
- $q_{mf,i}$ akimirkinis degalų masės srautas, kg/s;
- H_a išsiurbiamo oro drėgnis, vandens kiekis (g) kilograme sauso oro;
- k_{fw} specialus degalų koeficientas pagal 8.1.1 punkto (16) lygtį.

8.4.3. Kietųjų dalelių kiekio nustatymas

8.4.3.1. Duomenų įvertinimas

Kietųjų dalelių masė skaičiuojama pagal 8.3 punkto (27) lygtį. Siekiant nustatyti kietųjų dalelių koncentraciją, užregistruojama bendra filtro mėginio masė (m_{sep}) per bandymo ciklą.

Turint ankstesnį tipo patvirtinimo institucijos patvirtinimą, kietųjų dalelių masė gali būti perskaičiuota atsižvelgiant į skiediklio kietųjų dalelių lygį, kaip nustatyta 7.5.6 punkte, taikant nusistovėjusią inžinerinę praktiką ir specialias naudojamos kietųjų dalelių matavimo sistemos konstrukcijos ypatybes.

8.4.3.2. Išmetamųjų teršalų masės skaičiavimas

Atsižvelgiant į sistemos konstrukciją, kietųjų dalelių masė (g/per bandymą) apskaičiuojama taikant 8.4.3.2.1 arba 8.4.3.2.2 punkto metodus po kietųjų dalelių mėginio masės plūdrumo pataisos pagal 8.3 punktą.

8.4.3.2.1. Skaičiavimas, pagrįstas mėginio santykiu

$$m_{PM} = m_p / (r_s \times 1000) \quad (43)$$

čia:

- m_p ciklo kietųjų dalelių mėginio masė, mg;
- r_s vidutinis mėginio santykis per bandymo ciklą;

čia:

$$r_s = \frac{m_{sc}}{m_{ew}} \times \frac{m_{sep}}{m_{sed}} \quad (44)$$

čia:

- m_{sc} mėginio masė per ciklą, kg;
- m_{ew} visas išmetamųjų teršalų masės srautas per ciklą, kg;
- m_{sep} per kietųjų dalelių surinkimo filtrus tekančių praskiestų išmetamųjų dujų masė, kg;
- m_{sed} skiedimo tuneliu tekančių praskiestų išmetamųjų dujų masė, kg.

Jei tai viso mėginio ėmimo sistema, m_{sep} ir m_{sed} yra vienodi.

8.4.3.2.2. Skaičiavimas, pagrįstas skiedimo santykiu

$$m_{PM} = \frac{m_p}{m_{sep}} \times \frac{m_{edf}}{1000} \quad (45)$$

čia:

 m_p ciklo kietųjų dalelių mėginio masė, mg; m_{sep} per kietųjų dalelių surinkimo filtrus tekančių praskiestų išmetamųjų dujų masė, kg; m_{edf} lygiaverčių praskiestų išmetamųjų dujų masė per ciklą, kg.

Bendra lygiaverčių praskiestų išmetamųjų dujų masė per ciklą apskaičiuojama taip:

$$m_{edf} = \sum_{i=1}^{i=n} q_{medf,i} \times \frac{1}{f} \quad (46)$$

$$q_{medf,i} = q_{mew,i} \times r_{d,i} \quad (47)$$

$$r_{d,i} = \frac{q_{mdew,i}}{(q_{mdew,i} - q_{mdw,i})} \quad (48)$$

čia:

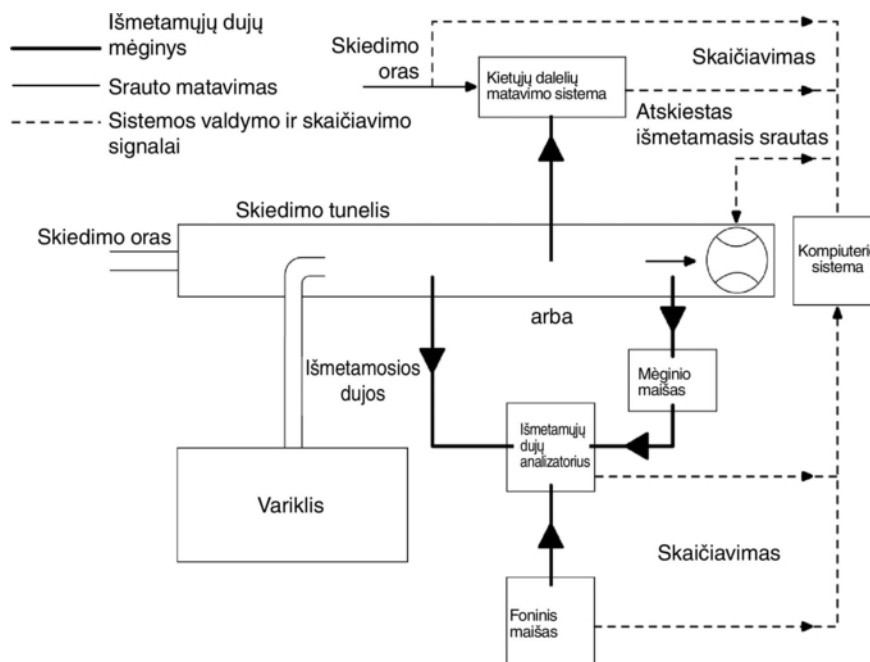
 $q_{medf,i}$ akimirkinis lygiavertis išmetamųjų dujų masės srautas, kg/s; $q_{mew,i}$ akimirkinis išmetamųjų dujų masės srautas, kg/s; $r_{d,i}$ akimirkinio praskiedimo santykis; $q_{mdew,i}$ akimirkinis praskiestų išmetamųjų dujų masės srautas, kg/s; $q_{mdw,i}$ akimirkinis skiediklio masės srautas, kg/s; f duomenų rinkimo dažnis, Hz; n matavimų skaičius.

8.5. Viso srauto skiedimo matavimas (CVS)

Dujinių sudedamųjų dalių koncentracijos signalai, integruojant ciklui arba kaupiant mėginį maiše, naudojami apskaičiuoti išmetamųjų teršalų masę dauginant iš praskiesto išmetamųjų teršalų masės srauto. Išmetamųjų dujų masės srautas matuojamas pastovaus tūrio mėginio ėmimo (CVS) sistema, kuri gali naudoti tūrinį siurblių (PDP), ribinio srauto Venturi debitmatį (CFV) arba ikigarsinį Venturi debitmatį (SSV) su srauto kompensavimu arba be kompensavimo.

Imant mėginius į maišą ir imant kietųjų dalelių mėginius, proporcingas mėginys paimamas iš CVS sistemos praskiestų išmetamųjų dujų. Sistemoje be srauto kompensavimo mėginio srauto ir CVS srauto santykis nuo bandymo nustatytojo taško turi skirtis ne daugiau kaip $\pm 2,5\%$. Sistemoje su srauto kompensavimu kiekvienas atskiras srautas nuo savo atitinkamo tikslinio srauto gali skirtis ne daugiau kaip $\pm 2,5\%$.

Visas bandymas schematiškai parodytas 7 paveiksle.



7 paveikslas

Viso srauto matavimo sistemos schema

8.5.1. Praskiestų išmetamųjų dujų srauto nustatymas

8.5.1.1. Įvadas

Apskaičiuojant išmetamųjų teršalų kiekį praskiestose išmetamosiose dujose, būtina žinoti praskiestų išmetamųjų dujų masės srautą. Visas ciklo praskiestų išmetamųjų dujų srautas (kg/per bandymą) apskaičiuojamas remiantis per ciklą atliktais matavimais ir atitinkamais srauto matavimo įtaiso kalibravimo duomenimis (V_0 , jei tai PDP (tūrinis siurblys), K_V , jei tai CFV (ribinio srauto Venturi debitmatas), C_d , jei tai SSV), bet kuriuo 8.5.1.2–8.5.1.4 punktuose apibrėžtu metodu. Jei bendras mėginio kietųjų dalelių mėginio srautas (m_{sep}) didesnis kaip 0,5 % viso CVS (pastovaus tūrio mėginio ėmimas) srauto (m_{ed}), CVS srautui padaroma m_{sep} pataisa arba kietųjų dalelių mėginio srautas sugrąžinamas į CVS prieš srauto matavimo įtaisą.

8.5.1.2. PDP-CVS sistema

Ciklo masės srauto skaičiavimas, jei praskiestų išmetamųjų teršalų temperatūra cikle svyruoja ne daugiau kaip ± 6 K naudojant šilumokaitį, atliekamas taip:

$$m_{ed} = 1,293 \times V_0 \times n_p \times p_p \times 273 / (101,3 \times T) \quad (49)$$

čia:

V_0 dujų, bandymo sąlygomis perpumpuojamų per vieną apsisukimą, tūris, m^3 /per apsisukimą;

n_p bendras siurblio sukimosi dažnis per bandymą;

p_p absoliutusias slėgis siurblio įtekėjimo angoje, kPa;

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

Jei naudojama sistema su srauto kompensavimu (t. y. be šilumokaičio), apskaičiuojama akimirkinė išmetamųjų teršalų masė ir ji integruojama per ciklą. Šiuo atveju akimirkinė praskiestų išmetamųjų dujų masė apskaičiuojama pagal šią lygtį:

$$m_{ed,i} = 1,293 \times V_0 \times n_{p,i} \times p_p \times 273 / (101,3 \times T) \quad (50)$$

čia:

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

8.5.1.3. CFV-CVS sistema

Jei praskiestų išmetamųjų teršalų temperatūra per ciklą naudojant šilumokaitį svyruoja ne daugiau kaip ± 11 K, ciklo masės srauto skaičiavimas atliekamas taip:

$$m_{ed} = 1,293 \times t \times K_V \times p_p / T^{0,5} \quad (51)$$

čia:

t ciklo trukmė, s;

K_V ribinio srauto Venturi debitmačio kalibravimo koeficientas standartinėmis sąlygomis;

p_p 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 akimirkinė išmetamųjų teršalų masė ir ji integruojama per ciklą. Šiuo atveju akimirkinė praskiestų išmetamųjų dujų masė apskaičiuojama pagal šią lygtį:

$$m_{ed,i} = 1,293 \times \Delta t_i \times K_V \times p_p / T^{0,5} \quad (52)$$

čia:

Δt_i laiko atkarpa, s.

8.5.1.4. SSV-CVS sistema

Jei praskiestų išmetamųjų teršalų temperatūra per ciklą naudojant šilumokaitį svyruoja ne daugiau kaip ± 11 K, ciklo masės srauto skaičiavimas atliekamas taip:

$$m_{ed} = 1,293 \times Q_{SSV} \quad (53)$$

čia:

$$Q_{SSV} = A_0 d_V^2 C_d p_p \sqrt{\left[\frac{1}{T} (r_p^{1,4286} - r_p^{1,7143}) \cdot \left(\frac{1}{1 - r_D^4 r_p^{1,4286}} \right) \right]} \quad (54)$$

čia:

$$A_0 = 0,006111 \text{ SI vienetais; } \left(\frac{m^3}{\text{min}} \right) \left(\frac{K^2}{\text{kPa}} \right) \left(\frac{1}{\text{mm}^2} \right)$$

d_V SSV tūtos skersmuo, m;

C_d SSV ištekėjimo koeficientas;

p_p absoliutusias slėgis Venturi debitmačio įtekėjimo angoje, kPa;

- T temperatūra Venturi debitmačio įtekėjimo angoje, K;
- r_p SSV tūtos ir įtekėjimo angos absoliučiojo statinio slėgio santykis $1 - \frac{\Delta p}{P_a}$
- r_D SSV tūtos skersmens d ir įleidžiamojo vamzdžio vidinio skersmens D santykis.

Jei naudojama sistema su srauto kompensavimu (t. y. be šilumokaičio), apskaičiuojama akimirkinė išmetamųjų teršalų masė ir ji integruojama per ciklą. Šiuo atveju akimirkinė praskiestų išmetamųjų dujų masė apskaičiuojama pagal šią lygtį:

$$m_{ed} = 1,293 \times Q_{SSV} \times \Delta t_i \quad (55)$$

čia:

Δt_i laiko atkarpa, s.

Skaičiavimas tikroju laiku pradedamas taikant pagrįstą C_d vertę, pvz., 0,98, arba pagrįstą Q_{SSV} vertę. Jei skaičiavimas pradedamas taikant Q_{SSV} , pradinė Q_{SSV} vertė naudojama Reinoldso skaičiui įvertinti.

Atliekant visus išmetamųjų teršalų kiekio nustatymo bandymus, srauto prie SSV tūtos Reinoldso skaičius turi atitikti Reinoldso skaičių intervalą, naudojamą kalibravimo kreivei pagal 9.5.4 punktą gauti.

8.5.2. Dujinių sudedamųjų dalių nustatymas

8.5.2.1. Įvadas

Praskiestose bandyti pateikto variklio išmetamosiose dujose esančios dujinės sudedamosios dalys matuojamos 3 priedėlyje aprašytais būdais. Išmetamosios dujos skiedžiamos filtruotu aplinkos oru, sintetiniu oru arba azotu. Viso srauto sistemos pralaidumas turi būti pakankamai didelis, kad skiedimo ir mėginių ėmimo sistemose būtų visiškai užkirstas kelias susidaryti vandens kondensatui. Duomenų vertinimo ir skaičiavimo procedūros aprašytos 8.5.2.2 ir 8.5.2.3 punktuose.

8.5.2.2. Duomenų įvertinimas

Išmetamųjų teršalų duomenys užregistruojami ir saugomi pagal 7.6.6 punktą.

8.5.2.3. Išmetamųjų teršalų masės skaičiavimas

8.5.2.3.1. Pastovaus masės srauto sistemos

Sistemoms su šilumokaičiu teršalų masė nustatoma pagal šią lygtį:

$$m_{gas} = u_{gas} \times c_{gas} \times m_{ed} \text{ (g/per bandymą)} \quad (56)$$

čia:

- u_{gas} atitinkama išmetamųjų dujų sudedamosios dalies vertė iš 6 lentelės;
- c_{gas} vidutinė išmetamųjų dujų sudedamųjų dalių koncentracija su fono pataisa, ppm;
- m_{ed} visa praskiestų išmetamųjų teršalų masė per ciklą, kg.

Jei matuojamos sausos dujos, pagal 8.1 punktą taikomas sausumo / drėgnumo pataisos koeficientas.

Apskaičiuojant NO_x išmetamųjų teršalų masė padauginama iš drėgno pataisos koeficiento $k_{h,D}$ arba $k_{h,C}$, kaip nustatyta 8.2 punkte.

u vertės pateiktos 6 lentelėje. Skaičiuojant u_{gas} vertes praskiestų išmetamųjų dujų tankis laikomas lygiu oro tankiui. Todėl u_{gas} vertės yra vienodos atskirų dujų sudedamosioms dalims, bet skiriasi HC atveju.

6 lentelė

Praskiestų išmetamųjų dujų u vertės ir sudedamųjų dalių tankis

Degalai	ρ_e	Dujos					
		NO _x	CO	HC	CO ₂	O ₂	CH ₄
		ρ_{gas} [kg/m ³]					
		2,053	1,250	(^a)	1,9636	1,4277	0,716
u_{gas} (^b)							
Dyzelinas	1,293	0,001588	0,000967	0,000480	0,001519	0,001104	0,000553
Etanolis	1,293	0,001588	0,000967	0,000795	0,001519	0,001104	0,000553
SGD (^c)	1,293	0,001588	0,000967	0,000517 (^d)	0,001519	0,001104	0,000553
Propanas	1,293	0,001588	0,000967	0,000507	0,001519	0,001104	0,000553
Butanas	1,293	0,001588	0,000967	0,000501	0,001519	0,001104	0,000553
SND (^e)	1,293	0,001588	0,000967	0,000505	0,001519	0,001104	0,000553

(^a) priklauso nuo degalų;

(^b) kai $\lambda = 2$, sausas oras, 273 K, 101,3 kPa;

(^c) u paklaida 0,2 %, jeigu masės sudėtis: C = 66 %–76 %; H = 22 %–25 %; N = 0 %–12 %;

(^d) NMHC remiantis CH_{2,93} (visiems HC naudojamas u_{gas} koeficientas CH₄);

(^e) u paklaida 0,2 %, jeigu masės sudėtis: C3 = 70 %–90 %; C4 = 10 %–30 %.

Kitaip u vertės gali būti apskaičiuojamos taikant tikslaus skaičiavimo metodą, bendrai aprašytą 8.4.2.4 punkte:

$$u_{\text{gas}} = \frac{M_{\text{gas}}}{M_d \times \left(1 - \frac{1}{D}\right) + M_e \times \left(\frac{1}{D}\right)} \quad (57)$$

čia:

m_{gas} dujų sudedamosios dalies molinė masė (plg. su 6 priedėliu);

M_e išmetamųjų dujų molinė masė, g/mol;

M_d molinė skiediklio masė = 28,965 g/mol;

D skiedimo koeficientas (žr. 8.5.2.3.2 punktą).

8.5.2.3.2. Koncentracijų su foninės koncentracijos pataisa nustatymas

Norint gauti tikrąsias teršalų koncentracijas, iš išmatuotos koncentracijos atimama vidutinė dujinių teršalų foninė koncentracija skiediklyje. Vidutinės foninių koncentracijų vertės gali būti nustatytos taikant mėginio rinkimo maiše metodą ar nenutrūkstamu matavimu ir integravimu. Taikoma ši lygtis:

$$c_{\text{gas}} = c_{\text{gas,e}} - c_d \times (1 - (1/D)) \quad (58)$$

čia:

$c_{\text{gas,e}}$ išmetamųjų dujų sudedamosios dalies koncentracija, išmatuota praskiestose išmetamosiose dujose, ppm;

c_d išmetamųjų dujų sudedamosios dalies koncentracija, išmatuota skiediklyje, ppm;

D skiedimo koeficientas.

Skiedimo koeficientas apskaičiuojamas pagal šias lygtis:

a) dyzeliniams ir SND degalams naudojamiems dujiniais varikliams:

$$D = \frac{F_S}{c_{\text{CO}_2,e} + (c_{\text{HC},e} + c_{\text{CO},e}) \times 10^{-4}} \quad (59)$$

b) GD degalams naudojamiems dujiniais varikliams

$$D = \frac{F_S}{c_{\text{CO}_2,e} + (c_{\text{NMHC},e} + c_{\text{CO},e}) \times 10^{-4}} \quad (60)$$

čia:

$c_{\text{CO}_2,e}$ drėgno CO₂ koncentracija praskiestose išmetamosiose dujose, tūrio %;

$c_{\text{HC},e}$ drėgnų HC koncentracija praskiestose išmetamosiose dujose, ppm C1;

$c_{\text{NMHC},e}$ drėgnų HC koncentracija praskiestose išmetamosiose dujose, ppm C1;

$c_{\text{CO},e}$ drėgno CO koncentracija praskiestose išmetamosiose dujose, ppm;

F_S stochiometrinis koeficientas.

Stochiometrinis koeficientas apskaičiuojamas pagal šią lygtį:

$$F_S = 100 \times \frac{1}{1 + \frac{a}{2} + 3,76 \times \left(1 + \frac{a}{4}\right)} \quad (61)$$

čia:

a degalų molinis vandenilio santykis (H/C).

Antraip, jei sudėtis yra nežinoma, galima taikyti šiuos stochiometrinius koeficientus:

F_S (dyzelinas) = 13,4

F_S (SND) = 11,6

F_S (NG) = 9,5

8.5.2.3.3. Sistemos su srauto kompensavimu

Sistemoms be šilumokaicio teršalų masė (g/per bandymą) nustatoma apskaičiuojant akimirkinės išmetamųjų teršalų masės ir akimirkinės vertės integruojant visam ciklui. Be to, akimirkinei koncentracijos vertei taikoma foninės koncentracijos pataisa. Taikoma ši lygtis:

$$m_{\text{gas}} = \sum_{i=1}^n (m_{\text{ed},i} \times c_{\text{gas},e} \times u_{\text{gas}}) - [(m_{\text{ed}} \times c_d \times (1 - 1/D) \times u_{\text{gas}})] \quad (62)$$

čia:

$c_{\text{gas},e}$ išmetamųjų dujų sudedamosios dalies koncentracija, išmatuota praskiestose išmetamosiose dujose, ppm;

c_d išmetamųjų dujų sudedamosios dalies koncentracija, išmatuota skiediklyje, ppm;

$m_{\text{ed},i}$ praskiestų išmetamųjų dujų akimirkinė masė, kg;

m_{ed} visa praskiestų išmetamųjų dujų masė per ciklą, kg;

u_{gas} vertė iš 6 lentelės;

D skiedimo koeficientas.

8.5.3. Kietųjų dalelių kiekio nustatymas

8.5.3.1. Išmetamųjų teršalų masės skaičiavimas

Kietųjų dalelių masė (g/per bandymą) po kietųjų dalelių mėginio masės plūdrumo pataisos apskaičiuojama pagal 8.3 punktą:

$$m_{PM} = \frac{m_p}{m_{sep}} \times \frac{m_{ed}}{1000} \quad (63)$$

čia:

m_p ciklo kietųjų dalelių mėginio masė, mg;

m_{sep} per kietųjų dalelių surinkimo filtrus tekančių praskiestų išmetamųjų dujų masė, kg;

m_{ed} praskiestų išmetamųjų dujų masė per ciklą, kg;

čia:

$$m_{sep} = m_{set} - m_{ssd} \quad (64)$$

čia:

m_{set} kietųjų dalelių filtrą perėjusių dvigubai praskiestų išmetamųjų dujų masė, kg;

m_{ssd} antrinio skiediklio masė, kg.

Jei kietųjų dalelių kiekis skiediklyje nustatomas pagal 7.5.6 punktą, kietųjų dalelių masei gali būti padaryta foninės koncentracijos pataisa. Šiuo atveju kietųjų dalelių masė (g/per bandymą) apskaičiuojama pagal šią lygtį:

$$m_{PM} = \left[\frac{m_p}{m_{sep}} - \left(\frac{m_b}{m_{sd}} \times \left(1 - \frac{1}{D} \right) \right) \right] \times \frac{m_{ed}}{1000} \quad (65)$$

čia:

m_{sep} per kietųjų dalelių surinkimo filtrus tekančių praskiestų išmetamųjų dujų masė, kg;

m_{ed} praskiestų išmetamųjų dujų masė per ciklą, kg;

m_{sd} skiediklio, mėginių ėmikliu paimto kietųjų dalelių kiekiui nustatyti, masė, kg;

m_b skiediklio surinktų kietųjų dalelių masė, mg;

D skiedimo koeficientas, nustatytas 8.5.2.3.2 punkte.

8.6. Bendro pobūdžio skaičiavimai

8.6.1. Slinkio pataisa

Atliekant slinkio patikrą pagal 7.8.4 punktą, perskaičiuotoji koncentracijos vertė turi būti apskaičiuojama taip:

$$c_{cor} = c_{ref,z} + (c_{ref,s} - c_{ref,z}) \left(\frac{2 \cdot c_{gas} - (c_{pre,z} + c_{post,z})}{(c_{pre,s} + c_{post,s}) - (c_{pre,z} + c_{post,z})} \right) \quad (66)$$

čia:

$c_{ref,z}$ nulinės vertės nustatymo dujų etaloninė koncentracija (paprastai lygi nuliui), ppm;

$c_{ref,s}$ patikros dujų etaloninė koncentracija, ppm;

$c_{pre,z}$	prieš bandymą analizatoriumi nustatyta nulinės vertės nustatymo dujų koncentracija, ppm;
$c_{pre,s}$	prieš bandymą analizatoriumi nustatyta patikros dujų koncentracija, ppm;
$c_{post,z}$	po bandymo analizatoriumi nustatyta nulinės vertės nustatymo dujų koncentracija, ppm;
$c_{post,s}$	po bandymo analizatoriumi nustatyta patikros dujų koncentracija, ppm;
c_{gas}	mėginio dujų koncentracija, ppm.

Apskaičiuojama po du kiekvienos sudedamosios dalies išmetamųjų teršalų savitosios masės rezultatų rinkinius pagal 8.6.3 punktą, pritaikius visas kitas pataisas. Vienas rinkinys apskaičiuojamas taikant neperskaičiuotą koncentraciją, o kitas – koncentraciją, perskaičiuotą taikant slinkio pataisą pagal 66 lygtį.

Atsižvelgiant į naudojamą matavimo sistemą ir taikomą skaičiavimo metodą, neperskaičiuotieji išmetamųjų teršalų rezultatai turi būti apskaičiuojami atitinkamai 36, 37, 56, 57 arba 62 lygtimis. Perskaičiuotosioms vertėms nustatyti atitinkamai 36, 37, 56, 57 arba 62 lygtyje c_{gas} pakeičiamas į c_{cor} iš 66 lygties. Jei atitinkamoje lygtyje taikomos akimirkinės koncentracijos vertės $c_{gas,i}$ perskaičiuotoji vertė turi būti taikoma taip pat akimirkinė – $c_{cor,i}$. 57 lygtyje pataisa taikoma tiek išmatuotajai, tiek foninei koncentracijai.

Palyginimo rezultatas apskaičiuojamas kaip neperskaičiuotųjų rezultatų procentinė vertė. Skirtumas tarp neperskaičiuotosios ir perskaičiuotosios su stabdymu susijusių išmetamųjų teršalų verčių neturi skirtis daugiau kaip $\pm 4\%$ nuo neperskaičiuotosios su stabdymu susijusių išmetamųjų teršalų vertės arba atitinkamos ribinės vertės, imant didesnę iš jų. Jei slinkis didesnis kaip 4 %, bandymas anuluojamas.

Jei taikoma slinkio pataisa, pranešant išmetamųjų teršalų rezultatus turi būti pateikiami tik rezultatai su slinkio pataisa.

8.6.2. NMHC ir CH₄ skaičiavimas

NMHC ir CH₄ skaičiavimas priklauso nuo taikyto kalibravimo metodo. FID, skirtas matuoti be NMC (3 priedėlio 11 paveikslas apatinis maršrutas), turi būti kalibruojamas propanu. Kai FID jungiamas nuosekliai su NMC (3 priedėlio 11 paveikslas viršutinis maršrutas), leidžiami šie metodai:

- kalibravimo dujos – propanas; propanas apeina NMC;
- kalibravimo dujos – metanas; metanas prateka per NMC.

atveju NMHC ir CH₄ koncentracija apskaičiuojama taip:

$$c_{NMHC} = \frac{c_{HC(w/NMC)} - c_{HC(w/oNMC)} \times (1 - E_E)}{r_h \times (E_E - E_M)} \quad (67)$$

$$c_{CH_4} = \frac{c_{HC(w/oNMC)} \times (1 - E_M) - c_{HC(w/NMC)}}{E_E - E_M} \quad (68)$$

atveju NMHC ir CH₄ koncentracija apskaičiuojama taip:

$$c_{NMHC} = \frac{c_{HC(w/oNMC)} \times (1 - E_M) - c_{HC(w/NMC)} \times r_h \times (1 - E_M)}{E_E - E_M} \quad (67a)$$

$$c_{\text{CH}_4} = \frac{c_{\text{HC}(w/\text{NMC})} \times r_h \times (1 - E_M) - c_{\text{HC}(w/o\text{NMC})} \times (1 - E_E)}{r_h \times (E_E - E_M)} \quad (68a)$$

čia:

$c_{\text{HC}(w/\text{NMC})}$	HC koncentracija, kai mėginio srautas teka per NMC, ppm;
$c_{\text{HC}(w/o\text{NMC})}$	HC koncentracija, kai mėginio srautas apeina NMC, ppm;
r_h	metano atsako koeficientas, nustatytas pagal 9.3.7.2 punktą;
E_M	metano veiksmingumas, nustatytas pagal 9.3.8.1 punktą;
E_E	etano veiksmingumas, nustatytas pagal 9.3.8.2 punktą.

Jei $r_h < 1,05$, 67, 67a ir 68a lygtyse jį galima praleisti.

8.6.3. Savitosios išmetamųjų teršalų masės skaičiavimas

Savitoji išmetamųjų teršalų masė e_{gas} arba e_{PM} (g/kWh) kiekvienai atskirai sudedamajai daliai apskaičiuojama nurodytais būdais, atsižvelgiant į bandymo ciklo tipą.

WHSC, karšto variklio WHTC arba šalto variklio WHTC bandymams taikoma tokia lygtis:

$$e = \frac{m}{W_{\text{act}}} \quad (69)$$

čia:

m	išmetamųjų teršalų sudedamosios dalies masė, g/per bandymą;
W_{act}	tikrasis ciklo darbas, nustatytas pagal 7.8.6 punktą, kWh.

WHTC atveju galutinis bandymo rezultatas yra šalto variklio užvedimo bandymo ir karšto variklio užvedimo bandymo svertinis vidurkis pagal šią lygtį:

$$e = \frac{(0,14 \times m_{\text{cold}}) + (0,86 \times m_{\text{hot}})}{(0,14 \times W_{\text{act,cold}}) + (0,86 \times W_{\text{act,hot}})} \quad (70)$$

čia:

m_{cold}	išmetamųjų teršalų sudedamosios dalies masė per šalto variklio užvedimo bandymą, g/per bandymą;
m_{hot}	išmetamųjų teršalų sudedamosios dalies masė per karšto variklio užvedimo bandymą, g/per bandymą;
$W_{\text{act,cold}}$	šalto variklio užvedimo bandymo tikrojo ciklo darbas, kWh;
$W_{\text{act,hot}}$	karšto variklio užvedimo bandymo tikrojo ciklo darbas, kWh.

Jeigu taikomas periodinis regeneravimas pagal 6.6.2 punktą, regeneracijos perskaičiavimo koeficientai $k_{r,u}$ arba $k_{r,d}$ atitinkamai padauginami iš išmetamųjų teršalų savitosios masės rezultato e , nustatyto 69 ir 70 lygtyse, arba prie jo pridedami.

9. ĮRANGOS SPECIFIKACIJA IR PATIKRA

Šiame priede nėra informacijos apie srauto, slėgio ir temperatūros matavimo įrangą arba sistemas. 9.2 punkte yra pateikti tik tokie įrangai arba sistemoms taikomi tiesiškumo reikalavimai, būtini atliekant išmetamųjų teršalų bandymus.

9.1. Dinamometro specifikacija

Turi būti naudojamas variklio dinamometras, kurio charakteristikos tinka 7.2.1 ir 7.2.2 punktuose aprašytam bandymų ciklui atlikti.

Sukamojo momento ir sukimosi dažnio matavimo įranga turi užtikrinti veleno galios matavimo tikslumą, būtiną norint įvykdyti ciklo pripažinimo tinkamu kriterijus. Gali būti reikalingi papildomi skaičiavimai. Matavimo įrangos tikslumas turi būti toks, kad nebūtų pažeisti 9.2 punkto 7 lentelėje pateikti tiesiškumo reikalavimai.

9.2. Tiesiškumo reikalavimai

Visos matavimo įrangos ir sistemų kalibravimas patikrinamas pagal nacionalinius (tarptautinius) standartus. Matavimo įranga ir sistemos turi atitikti 7 lentelėje pateiktus tiesiškumo reikalavimus. Tiesiškumo patikra pagal 9.2.1 punktą dujų analizatoriams atliekama bent kas 3 mėnesius arba atlikus sistemos remontą ar pakeitimą, kuris gali turėti poveikį kalibravimui. Kitiems prietaisams ir sistemoms tiesiškumo patikrą prietaiso gamintojas atlieka pagal vidaus audito tvarką arba pagal ISO 9000 reikalavimus.

7 lentelė

Prietaisams ir matavimo sistemoms taikomi tiesiškumo reikalavimai

Matavimo sistema	$ x_{\min} \cdot (a_1 - 1) + a_0 $	Kreivės nuolydis: a_1	Standartinė paklaida SEE	Mišriosios koreliacijos koeficientas r^2
Variklio sukimosi dažnis	$\leq 0,05 \%$	0,98–1,02	$\leq 2 \%$	$\geq 0,990$
Variklio sukamasis momentas	$\leq 1 \%$	0,98–1,02	$\leq 2 \%$	$\geq 0,990$
Degalų srautas	$\leq 1 \%$	0,98–1,02	$\leq 2 \%$	$\geq 0,990$
Oro srautas	$\leq 1 \%$	0,98–1,02	$\leq 2 \%$	$\geq 0,990$
Išmetamųjų dujų srautas	$\leq 1 \%$	0,98–1,02	$\leq 2 \%$	$\geq 0,990$
Skiediklio srautas	$\leq 1 \%$	0,98–1,02	$\leq 2 \%$	$\geq 0,990$
Praskiestų išmetamųjų dujų srautas	$\leq 1 \%$	0,98–1,02	$\leq 2 \%$	$\geq 0,990$
Mėginio srautas	$\leq 1 \%$	0,98–1,02	$\leq 2 \%$	$\geq 0,990$
Dujų analizatoriai	$\leq 0,5 \%$	0,99–1,01	$\leq 1 \%$	$\geq 0,998$
Dujų dozatoriai	$\leq 0,5 \%$	0,98–1,02	$\leq 2 \%$	$\geq 0,990$
Temperatūra	$\leq 1 \%$	0,99–1,01	$\leq 1 \%$	$\geq 0,998$
Slėgis	$\leq 1 \%$	0,99–1,01	$\leq 1 \%$	$\geq 0,998$
KD likutis	$\leq 1 \%$	0,99–1,01	$\leq 1 \%$	$\geq 0,998$

9.2.1. Tiesiškumo patikra

9.2.1.1. Įvadas

Tiesiškumo patikra atliekama kiekvienai 7 lentelėje nurodytai matavimo sistemai. Į matavimo sistemą įtraukiama bent 10 arba kitoks nustatytas skaičius etaloninių verčių, ir išmatuotos vertės palyginamos su etaloninėmis vertėmis taikant mažiausių kvadratų tiesinę regresiją pagal 11 lygtį. Didžiausios 6 lentelėje nurodytos ribos rodo didžiausias vertes, kurių tikimasi per bandymą.

9.2.1.2. Bendrieji reikalavimai

Matavimo sistemos išildomos pagal prietaiso gamintojo rekomendacijas. Matavimo sistemos naudojamos taikant jų nustatytąją temperatūrą, slėgį ir srautą.

9.2.1.3. Procedūra

Tiesiškumo patikra atliekama kiekvienam įprastai naudojamam veikimo intervalui šiais etapais:

- a) siunčiant nulio signalą nustatoma nulinė prietaiso vertė. Į dujų analizatoriaus prievadą tiesiogiai tiekiamas išgrynintas sintetinis oras (arba azotas);
- b) siunčiant matavimo intervalo signalą nustatomas prietaiso matavimo intervalas. Į dujų analizatoriaus prievadą tiesiogiai tiekiamos patikros dujos;
- c) pakartojama a) papunktyje nurodyta nulinės vertės nustatymo procedūra;
- d) patikra atliekama įtraukiant bent 10 etaloninių verčių (įskaitant nulį), kurių intervalas nuo nulio iki didžiausios vertės, kurios tikimasi per išmetamųjų dujų bandymą. Į dujų analizatoriaus prievadą tiesiogiai tiekiamos žinomos koncentracijos dujos, kaip nurodyta 9.3.3.2 punkte;
- e) etaloninės vertės matuojamos ir registruojamos 30 s, bent 1 Hz dažniu;
- f) mažiausių kvadratų tiesinės regresijos parametrus apskaičiuoti pagal 7.8.7 punkto 11 lygtį naudojamos 30 s laikotarpio aritmetinės vidutinės vertės;
- g) tiesinės regresijos parametrai turi atitikti 9.2 punkto 7 lentelės reikalavimus.
- h) turi būti pakartotinai patikrintas nulio nustatymas ir, jei būtina, pakartota patikros procedūra.

9.3. Išmetamųjų dujų kiekio nustatymo ir mėginių ėmimo sistema

9.3.1. Analizatoriaus specifikacijos

9.3.1.1. Bendrosios nuostatos

Analizatorių matavimo intervalas ir atsako trukmė turi būti tam tikro tikslumo, kuris reikalingas matuojant išmetamųjų dujų sudedamųjų dalių koncentraciją pereinamosios ir nusistovėjusios būsenos sąlygomis.

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

9.3.1.2. Tikslumas

Tikslumas, apibrėžiamas kaip analizatoriaus rodmens nuokrypis nuo etaloninės vertės, neturi viršyti $\pm 2\%$ rodmens arba $\pm 0,3\%$ didžiausiosios skalės vertės, taikant didesnę vertę.

9.3.1.3. Rezultatų glaudumas

Rezultatų glaudumas, apibrėžiamas kaip 2,5 karto standartinis nuokrypis, gautas 10 pakartotinių atsako į naudojamas kalibravimo ar patikros dujas matavimų, neturi būti didesnis nei $\pm 1\%$ didžiausiosios skalės vertės kiekviename naudojamame didesnės nei 155 ppm (ar ppmC) koncentracijos intervale arba $\pm 2\%$ didžiausiosios skalės vertės kiekviename naudojamame mažesnės nei 155 ppm (ar ppmC) koncentracijos intervale.

9.3.1.4. Triukšmas

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

9.3.1.5. Nulio slinkis

Nulinio atsako slinkį nustato prietaiso gamintojas.

9.3.1.6. Matavimo intervalo slinkis

Matavimo intervalo atsako slinkį nustato prietaiso gamintojas.

9.3.1.7. Signalų kilimo trukmė

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

9.3.1.8. Dujų džiovinimas

Išmetamosios dujos gali būti matuojamos drėgnos arba sausos. Jei naudojamas koks nors dujų džiovinimo įtaisas, jis turi kiek įmanoma mažiau veikti matuojamų dujų sudėtį. Cheminės džiovinimo priemonės nėra priimtinas metodas vandeniui iš mėginio šalinti.

9.3.2. Dujų analizatoriai

9.3.2.1. Įvadas

9.3.2.2–9.3.2.7 punktuose yra aprašyti taikytini matavimo principai. Išsamus matavimo sistemų aprašas pateiktas 3 priedėlyje. Išmatuotinos dujos analizuojamos toliau nurodytais prietaisais. Netiesinio atsako analizatoriams leidžiama taikyti tiesinimo grandines.

9.3.2.2. Anglies monoksido (CO) analizė

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

9.3.2.3. Anglies dioksido (CO₂) analizė

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

9.3.2.4. Angliavandenilių (HC) analizė

Angliavandenilių analizatorius turi būti šildomo liepsnos jonizacinio detektoriaus (HFID) tipo su detektoriumi, sklendėmis, vamzdynu ir pan., šildomas tiek, kad dujų temperatūra būtų $463\text{ K} \pm 10\text{ K}$ ($190\text{ °C} \pm 10\text{ °C}$). Dujiniams varikliams, degalams naudojantiems GD, ir priverstinio uždegimo varikliams angliavandenilių analizatorius dar gali būti nešildomo liepsnos jonizacinio detektoriaus (FID) tipo, atsižvelgiant į taikomą metodą (žr. 3 priedėlį, A.3.1.3 punktą).

9.3.2.5. Metano (CH₄) ir angliavandenilių be metano (NMHC), analizė

Metano ir angliavandenilių be metano frakcija nustatoma naudojant šildomą metano atskyriklį (NMC) ir du FID, kaip nurodyta 3 priedėlyje, A.3.1.4 ir A.3.1.5 punktuose. Sudedamųjų dalių koncentracija nustatoma pagal 8.6.2 punktą.

9.3.2.6. Azoto oksidų (NO_x) analizė

NO_x matuoti skirti du prietaisai, iš kurių gali būti naudojamas bet kuris, jei atitinka jam skirto 9.3.2.6.1 arba 9.3.2.6.2 punkto reikalavimus. Alternatyvios matavimo procedūros sistemos lygiavertiškumui nustatyti pagal 5.1.1 punktą leidžiama naudoti tik CLD.

9.3.2.6.1. Chemiliuminescencinis detektorius (CLD)

Jei matuojamos sausos dujos, azoto oksidų analizatorius turi būti chemiliuminescencinio detektoriaus (CLD) arba šildomo chemiliuminescencinio detektoriaus (HCLD) tipo su NO₂/NO keitikliu. Jei matuojamos drėgnos dujos, HCLD naudojamas su keitikliu, kurio temperatūra būtų aukštesnė kaip 328 K (55 °C), jei atitinka gesinimo vandeniu tikrinimo reikalavimus (žr. 9.3.9.2.2 punktą). Naudojant CLD ir HCLD, sienelių temperatūra mėginio kelyje turi būti 328 K–473 K (55 °C–200 °C) iki keitiklio, jei matuojamos sausos dujos, ir iki analizatoriaus, jei matuojamos drėgnos dujos.

9.3.2.6.2. Nedispersinis ultravioletinių spindulių aptiktuvus (NDUV)

Nedispersinis ultravioletinių spindulių (NDUV) analizatorius gali būti naudojamas NO_x koncentracijai matuoti. Jei NDUV analizatorius matuoja tik NO, už NDUV analizatoriaus turi būti įrengtas NO₂/NO keitiklis. NDUV temperatūra turi būti palaikoma, kad nesusidarytų vandens kondensatas, nebent už NO₂/NO keitiklio, jei jis naudojamas, arba už analizatoriaus įrengiamas mėginio džiovintuvus.

9.3.2.7. Oro ir degalų santykio matavimas

Oro ir degalų santykio matavimo įranga, naudojama išmetamųjų dujų srautui nustatyti, kaip nurodyta 8.4.1.6 punkte, turi būti plataus intervalo oro ir degalų santykio matavimo jutiklis arba cirkonio tipo lambda jutiklis. Jutiklis pritvirtinamas tiesiogiai prie tos išmetimo vamzdžio vietos, kurioje išmetamųjų dujų temperatūra yra pakankamai aukšta, kad būtų neleidžiama atsirasti vandens kondensatui.

Jutiklio su įmontuotais elektroniniais įtaisais tikslumas turi būti:

± 3 % rodmens,	skirti	$\lambda < 2$
± 5 % rodmens,	skirti	$2 \leq \lambda < 5$
± 10 % rodmens,	skirti	$5 \leq \lambda$

Kad būtų laikomasi pirmiau nurodytų tikslumo reikalavimų, jutiklis kalibruojamas pagal gamintojo nurodymus.

9.3.3. Dujos

Būtina atsižvelgti į kalibravimo dujų tinkamumo naudoti trukmę.

9.3.3.1. Dujų grynumas

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

a) nepraskiestoms išmetamosioms dujoms:

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 (FID degiklio kuras)

(40 ± 1 % 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 – 18 %–21 % tūrio)

- b) praskiestoms išmetamosioms dujoms (pasirinktinai – ir nepraskiestoms išmetamosioms dujoms)

Išgrynintas azotas

(Priemaišų kiekis: $\leq 0,05$ ppm C1, ≤ 1 ppm CO, ≤ 10 ppm CO₂, $\leq 0,02$ ppm NO)

Išgrynintas deguonis

(Grynumas > 99,5 tūrio % O₂)

Vandenilio ir helio mišinys (FID degiklio kuras)

(40 ± 1 % vandenilio, visa kita – helis)

(Priemaišų kiekis: $\leq 0,05$ ppm C1, ≤ 10 ppm CO₂)

Išgrynintas sintetinis oras

(Priemaišų kiekis: $\leq 0,05$ ppm C1, ≤ 1 ppm CO, ≤ 10 ppm CO₂, $\leq 0,02$ ppm NO)

(Deguonies kiekis – 20,5 %–21,5 % tūrio)

Jei dujų butelių neturima, gali būti naudojamas dujų valytuvas, jei galima įrodyti užterštumo lygį.

9.3.3.2. Kalibravimo ir patikros dujos

Reikia turėti toliau nurodytos cheminės sudėties dujų mišinius. Leidžiama naudoti kitus dujų mišinius, jei dujos tarpusavyje nereaguoja. Registruojama gamintojo nurodyta kalibravimo dujų naudojimo laiko pabaigos data.

C₃H₈ ir išgrynintas sintetinis oras (žr. 9.3.3.1 punktą);

CO ir išgrynintas azotas;

CO ir išgrynintas azotas;

NO₂ ir išgrynintas sintetinis oras;

CO₂ ir išgrynintas azotas;

CH₄ ir išgrynintas sintetinis oras;

C₂H₆ ir išgrynintas sintetinis oras.

Tikroji kalibravimo ir patikros dujų koncentracija nuo vardinės vertės turi skirtis ne daugiau kaip ± 1 % ir turi būti susieta su nacionaliniais ir tarptautiniais standartais. Visos kalibravimo dujų koncentracijos pateiktos nurodant jų tūrinę dalį (tūrio procentai arba tūrio ppm).

9.3.3.3. Dujų dozatoriai

Be to, kalibravimui ir patikrai naudojamos dujos gali būti gautos dujų dozatoriais (tikslaus maišymo įtaisais), skiedžiant jas išgrynintu N₂ arba išgrynintu sintetiniu oru. Dujų dozatoriaus tikslumas turi būti toks, kad praskiestų kalibravimo dujų koncentraciją galima būtų nustatyti ± 2 % tikslumu. Toks tikslumas reiškia, kad maišymui naudojamų pradinių dujų tūris turi būti žinomas bent ± 1 % tikslumu, susietu su nacionaliniais arba tarptautiniais dujų standartais. Kiekvienas kalibravimas, kuriam naudojamas dujų dozatorius, tikrinamas nuo 15 % iki 50 % didžiausiosios skalės vertės. Jeigu pirmoji patikra nesėkminga, gali būti atliekama papildoma patikra naudojant kitas kalibravimo dujas.

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

Norint atlikti tiesiškumo patikrą pagal 9.2.1 punktą, dujų dozatorius turi veikti ± 1 % tikslumu.

9.3.3.4. Deguonies kiekio poveikio tikrinimo dujos

Deguonies kiekio poveikio tikrinimo dujos yra propano, deguonies ir azoto mišinys. Jame turi būti propano su 350 ppm C ± 75 ppm C angliavandenilio. Koncentracijos vertė taikant kalibravimo dujų leidžiamąsias nuokrypas nustatoma darant bendro angliavandenilių kiekio ir priemaišų chromatografinę analizę arba dinaminį maišymą. Priverstinio ir slėginio uždegimo varikliams bandyti reikalingos deguonies koncentracijos pateiktos 8 lentelėje, kita dalis yra išgrynintas azotas.

8 lentelė

Deguonies kiekio poveikio tikrinimo dujos

Variklio tipas	O ₂ koncentracija (%)
slėginio uždegimo	21 (20–22)
slėginio ir priverstinio uždegimo	10 (9–11)
slėginio ir priverstinio uždegimo	5 (4–6)
priverstinio uždegimo	0 (0–1)

9.3.4. Nuotėkio tikrinimas

Turi būti atliktas sistemos nuotėkio patikrinimas. Zondas atjungiamas nuo išmetimo sistemos ir jo galas užkemšamas. Įjungiamas analizatoriaus siurblys. Jei nėra nuotėkio, po pradinio stabilizavimo laikotarpio visi debitmačiai rodo maždaug nulį. Jei taip nėra, tikrinamos mėginio ėmimo linijos ir šalinamas defektas.

Didžiausioji leistina nuotėkio norma vakuomo pusėje turi būti 0,5 % srauto, naudojamo toje tikrinamos sistemos dalyje. Naudojamiems srautams įvertinti galima taikyti srautus per analizatorių ir per apylankinius kanalus.

Kitu būdu sistema gali būti vakuumuojama pasiekiant bent 20 kPa vakuumą (80 kPa absoliučiojo slėgio). Po pradinio stabilizavimo tarpsnio slėgio padidėjimas Δp (kPa/min.) sistemoje neturi viršyti:

$$\Delta p = p / V_s \times 0,005 \times q_{vs} \quad (71)$$

čia:

V_s sistemos tūris, l;

q_{vs} sistemos srautas, l/min.

Kitas metodas yra pakopinis koncentracijos keitimas mėginio ėmimo linijos pradžioje, perjungiant nuo nulinės vertės nustatymo dujų į patikros dujas. Jei tinkamai sukalibruotas analizatorius po tam tikro laikotarpio rodo $\leq 99\%$, palyginti su įleistų dujų koncentracija, vadinasi yra nuotėkio problema, kurią reikia išspręsti.

9.3.5. Analizės sistemos atsako trukmės patikra

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

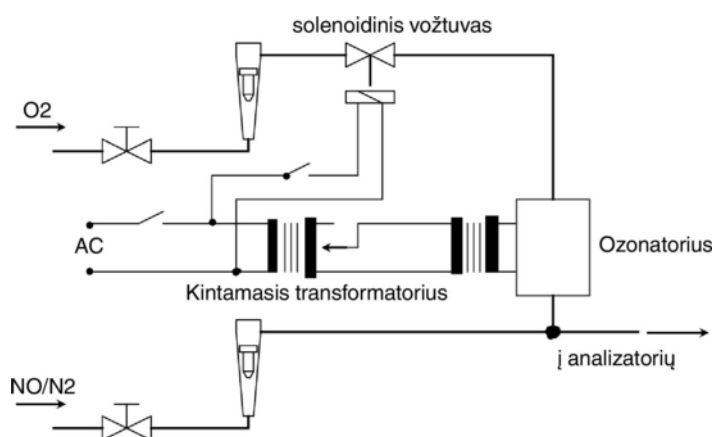
Nubraižomos visų dujinių sudedamųjų dalių koncentracijos kreivės. Atsako trukmė – tai laiko atkarpa nuo dujų pasikeitimo ir atitinkamo užregistruotos koncentracijos pokyčio. Sistemos atsako trukmė (t_{90}) susideda iš matavimo detektoriaus delsos trukmės ir detektoriaus signalo kilimo laiko. Delsos trukmė – tai laiko skirtumas nuo pokyčio (t_0) pradžios ir kol atsakas sudaro 10 % galutinio rodmens (t_{10}). Kilimo trukmė – tai laikas, kol išmatuota vertė pasiekia nuo 10 % iki 90 % galutinio rodmens vertės ($t_{90} - t_{10}$).

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

Sistemos atsako trukmė turi būti ≤ 10 s, jeigu visų apribotų sudedamųjų dalių (CO, NO_x, HC arba NMHC) ir visų naudojamų intervalų signalo kilimo trukmė pagal 9.3.1.7 punktą yra $\leq 2,5$ s. Kai NMHC matuoti naudojama NMC, sistemos atsako trukmė gali būti didesnė kaip 10 s.

9.3.6. NO_x keitiklio veiksmingumo bandymas

Keitiklio, naudojamo NO₂ paversti į NO, veiksmingumas tikrinamas taip, kaip nurodyta 9.3.6.1–9.3.6.8 punktuose (žr. 8 paveikslą).



8 paveikslas

NO₂ keitiklio veiksmingumo matavimo įtaiso schema

9.3.6.1. Bandymo sąranka

Keitiklio veiksmingumas patikrinamas ozonatoriumi, taikant 8 paveiksle pateiktą bandymo sąrankos schemą ir toliau aprašytą metodiką.

9.3.6.2. Kalibravimas

CLD ir HCLD kalibruojami pagal gamintojo specifikacijas dažniausiai taikomame darbiname intervale, naudojant nulines vertės nustatymo ir patikros dujas (kur NO kiekis turi būti apie 80 % darbinio intervalo, o NO₂ koncentracija dujų mišinyje turi sudaryti mažiau kaip 5 % NO koncentracijos). NO_x analizatorius nustatomas matuoti NO režimu, kad patikros dujos netekėtų per keitiklį. Nustatyta koncentracija turi būti užregistruojama.

9.3.6.3. Skaičiavimas

Keitiklio veiksmingumas procentais apskaičiuojamas pagal šią lygtį:

$$E_{\text{NO}_x} = \left(1 + \frac{a - b}{c - d} \right) \times 100 \quad (72)$$

čia:

- a* NO_x koncentracija pagal 9.3.6.6 punktą;
- b* NO_x koncentracija pagal 9.3.6.7 punktą;
- c* NO koncentracija pagal 9.3.6.4 punktą;
- d* NO koncentracija pagal 9.3.6.5 punktą.

9.3.6.4. Deguonies tiekimas

Per trišakę jungtį į kalibravimo dujų srautą nuolat leidžiamas deguonis arba nulines vertės nustatymo oras, kol rodoma koncentracija tampa maždaug 20 % mažesnė už 9.3.6.2 punkte nurodytą kalibravimo koncentraciją (analizatorius nustatytas matuoti NO režimu).

Registruojama rodoma koncentracija (*c*). Ozonatorius šio proceso metu neveikia.

9.3.6.5. Ozonatoriaus įjungimas

Įjungiamas ozonatorius, kad sukurtų pakankamai ozono NO koncentracijai sumažinti iki 20 % (mažiausiai – iki 10 %) 9.3.6.2 punkte nurodytos kalibravimo koncentracijos. Registruojama rodoma koncentracija (*d*) (analizatorius nustatytas matuoti NO režimu).

9.3.6.6. NO_x režimas

NO analizatorius įjungiamas matuoti NO_x režimu, taigi dujų mišinys (sudarytas iš NO, NO₂, O₂ ir N₂) dabar teka per keitiklį. Registruojama rodoma koncentracija (*a*) (analizatorius nustatytas matuoti NO_x režimu).

9.3.6.7. Ozonatoriaus išjungimas

Ozonatorius išjungiamas. 9.3.6.6 punkte aprašytas dujų mišinys per keitiklį leidžiamas į detektorių. Registruojama rodoma koncentracija (*b*) (analizatorius nustatytas matuoti NO_x režimu).

9.3.6.8. NO režimas

Įjungiamas NO režimas esant išjungtam ozonatoriui, deguonies arba sintetinio oro srautas taip pat išjungiamas. Analizatoriaus NO_x rodmuo nuo gauto pagal 9.3.6.2 punktą rodmens turi nesiskirti daugiau kaip ± 5 % (analizatorius nustatytas matuoti NO režimu).

9.3.6.9. Tikrinimo dažnis

Keitiklio veiksmingumas tikrinamas bent kartą per mėnesį.

9.3.6.10. Veiksmingumo reikalavimas

Keitiklio našumas E_{NO_x} turi būti ne mažesnis kaip 95 %.

Jei ozonatorius pagal 9.3.6.5 punktą negali užtikrinti koncentracijos sumažėjimo nuo 80 % iki 20 %, kai analizatorius yra nustatytas dažniausiai taikomam intervalui, tada taikomas didžiausias intervalas, kuriam esant būtų užtikrinamas minėtas sumažėjimas.

9.3.7. FID reguliavimas

9.3.7.1. Detektoriaus atsako trukmės optimizavimas

FID nustatomas taip, kaip nurodo prietaiso gamintojas. Siekiant optimizuoti atsaką dažniausiai taikomame intervale, kaip patikros dujas reikėtų naudoti propaną.

Degalų ir oro srautus nustačius pagal gamintojo rekomendaciją, į analizatorių tiekiamos patikros dujos, turinčios $350 \text{ ppm} \pm 75 \text{ ppm C}$. 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. Registruojamas patikros ir nulinės vertės nustatymo dujų atsakas esant šiems degalų srautams. Nubraižomas skirtumo tarp atsako į patikros ir nulinės vertės nustatymo dujas grafikas, o degalų srautas nustatomas pagal kreivės tašką su didesniu degalų srautu. Tai yra pradinis degalų srauto nustatymas, kurį gali tekti toliau optimizuoti atsižvelgiant į angliavandenilių atsako koeficiento ir deguonies kiekio poveikio patikros pagal 9.3.7.2 ir 9.3.7.3 punktus rezultatus. Jei deguonies kiekio poveikio patikra arba angliavandenilių atsako koeficientai neatitinka toliau pateiktų specifikacijų, oro srautas pakopomis didinamas ir mažinamas lyginant su gamintojo specifikacijomis, ir kiekvienam srautui turėtų būti kartojami 9.3.7.2 ir 9.3.7.3 punktų veiksmai.

Galima papildomai optimizuoti taikant SAE dokumente Nr. 770141 nurodytas procedūras.

9.3.7.2. Angliavandenilių atsako koeficientai

Analizatoriaus tiesiškumo patikra atliekama naudojant propaną su oru ir išgrynintą sintetinį orą pagal 9.2.1.3 punktą.

Atsako koeficientai nustatomi pradedant naudoti analizatorių ir po ilgesnių laiko tarpų. Atsako koeficientas (r_h) 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 % didžiausiosios skalės vertės. Koncentracija turi būti žinoma ± 2 % tikslumu pagal gravimetrinį etaloną, išreikštą tūrio vienetais. Be to, dujų balionas prieš tai 24 valandas kondicionuojamas esant $298 \text{ K} \pm 5 \text{ K}$ ($25 \text{ °C} \pm 5 \text{ °C}$) temperatūrai.

Naudotinių bandymo dujų ir santykinių atsako koeficientų intervalai:

- | | |
|--|---------------------------|
| a) metanas ir išgrynintas sintetinis oras: | $1,00 \leq r_h \leq 1,15$ |
| b) propilenas ir išgrynintas sintetinis oras | $0,90 \leq r_h \leq 1,1$ |
| c) toluolas ir išgrynintas sintetinis oras: | $0,90 \leq r_h \leq 1,1$ |

Šie dydžiai rodo santykį su propano ir išgryninto sintetinio oro atsako koeficientu $r_h = 1$.

9.3.7.3. Deguonies kiekio poveikio tikrinimas

Nepraskiestų išmetamųjų dujų analizatorių atveju deguonies kiekio poveikis nustatomas pradėdant naudoti analizatorių ir po ilgesnių naudojimo tarpinių.

Pasirenkamas matavimo intervalas, kuriame deguonies kiekio poveikiui tikrinti pasirinktų dujų koncentracija patenka į viršutinę 50 % dalį. Bandymas daromas esant reikiamai krosnies temperatūrai. Deguonies kiekio poveikio patikrinimo dujų specifikacijos pateiktos 9.3.3.4 punkte.

- Nustatoma analizatoriaus nulinė vertė.
- Priverstinio uždegimo variklių atveju analizatorius kalibruojamas su 0 % deguonies mišiniu. Slėginio uždegimo variklių prietaisai kalibruojami su 21 % deguonies mišiniu.
- Nulinis atsakas tikrinamas dar kartą. Jei jis pasikeitė daugiau kaip 0,5 % didžiausiosios skalės vertės, pakartojami šio punkto a ir b etapų veiksmai.
- Įleidžiamos deguonies kiekio poveikio patikros dujos, turinčios 5 % ir 10 % deguonies.
- Nulinis atsakas tikrinamas dar kartą. Jei jis pasikeitė daugiau kaip ± 1 % didžiausiosios skalės vertės, bandymas kartojamas.
- Kiekvieno d etapo mišinio deguonies kiekio poveikis E_{O_2} apskaičiuojamas taip:

$$E_{O_2} = (c_{ref,d} - c) \times 100 / c_{ref,d} \quad (73)$$

čia analizatoriaus rodmenys:

$$c = \frac{c_{ref,b} \times c_{FS,b}}{c_{m,b}} \times \frac{c_{m,d}}{c_{FS,d}} \quad (74)$$

čia:

- $c_{ref,b}$ etaloninė HC koncentracija b etapu, ppm C;
- $c_{ref,d}$ etaloninė HC koncentracija d etapu, ppm C;
- $c_{FS,b}$ didžiausiosios skalės vertės HC koncentracija b etapu, ppm C;
- $c_{FS,d}$ didžiausiosios skalės vertės HC koncentracija d etapu, ppm C;
- $c_{m,b}$ b etapu išmatuota HC koncentracija, ppm C;
- $c_{m,d}$ d etapu išmatuota HC koncentracija, ppm C.

- Prieš bandymą deguonies kiekio poveikis E_{O_2} visoms reikalingoms deguonies kiekio poveikio patikros dujoms turi būti mažesnis kaip $\pm 1,5$ %.
- Jei deguonies kiekio poveikis E_{O_2} yra didesnis kaip $\pm 1,5$ %, reikia patikslinti, laipsniškai gamintojo specifikacijų atžvilgiu didinant ir mažinant oro srautą, degalų srautą ir mėginio srautą.
- Deguonies kiekio poveikio patikra kartojama kiekvienam naujam nustatymui.

9.3.8. Metano atskyriklio (NMC) veiksmingumas

NMC naudojamas angliavandeniliams be metano atskirti iš mėginio dujų oksiduojant juos visus, išskyrus metaną. Geriausia būtų, kad metano virsmas būtų lygus 0 %, o visų kitų angliavandenilių, kuriems atstovauja etanas, virsmas būtų 100 %. Norint tiksliai išmatuoti NMHC, nustatomos dvi veiksmingumo vertės, kurios būtų taikomos skaičiuojant NMHC teršalų masės srautą (žr. 8.5.2 punktą).

9.3.8.1. Veiksmingumas pagal metaną

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

$$E_M = 1 - \frac{c_{\text{HC(w/NMC)}}}{c_{\text{HC(w/oNMC)}}} \quad (75)$$

čia:

$c_{\text{HC(w/NMC)}}$ HC koncentracija, kai CH_4 leidžiamas per NMC;

$c_{\text{HC(w/o NMC)}}$ HC koncentracija, kai CH_4 aplenkia NMC.

9.3.8.2. Veiksmingumas pagal etaną

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

$$E_E = 1 - \frac{c_{\text{HC(w/NMC)}}}{c_{\text{HC(w/oNMC)}}} \quad (76)$$

čia:

$c_{\text{HC(w/NMC)}}$ HC koncentracija, kai C_2H_6 leidžiamas per NMC;

$c_{\text{HC(w/o NMC)}}$ HC koncentracija, kai C_2H_6 aplenkia NMC.

9.3.9. Trukdžių poveikis

Išmetamosiose dujose esančios kitos, ne analizuojamosios, dujos prietaiso rodmenis gali veikti keliais būdais. NDIR prietaisai rodo daugiau kaip yra iš tikrųjų, jei į trukdančias dujas prietaisas reaguoja kaip ir į nustatomas dujas, tik mažesniu laipsniu. Mažesni rodmenys gaunami, kai naudojant NDIR prietaisus trukdančios dujos platina nustatomų dujų absorbcijos juostą, o naudojant CLD prietaisus trukdančios dujos gesina reakciją. Trukdžių tikrinimo bandymai, aprašyti 9.3.9.1 ir 9.3.9.3 punktuose, turi būti atliekami prieš pradedant naudoti analizatorių ir po ilgiau trunkančių jo naudojimo tarpinių.

9.3.9.1. CO analizatoriaus trukdžių tikrinimas

Vandens garai ir CO_2 gali trukdyti CO analizatoriui veikti. Todėl CO_2 patikros dujos, kurių koncentracija yra nuo 80 % iki 100 % visos bandymo metu naudojamos didžiausio darbinio koncentracijos intervalo, barbotuojamos per vandenį kambario temperatūroje ir registruojamas analizatoriaus atsakas. Analizatoriaus atsakas turi būti ne didesnis kaip 2 % vidutinės CO koncentracijos, numatomos per bandymą.

CO_2 ir H_2O trukdžių procedūros gali būti atliekamos ir atskirai. Jei naudojamų CO_2 ir H_2O lygiai aukštesni nei didžiausieji lygiai, numatomi per bandymą, kiekviena gauta trukdžių vertė turi būti proporcingai sumažinta padauginant ją iš numatomos didžiausios koncentracijos vertės ir tikrosios per šią procedūrą taikomos vertės santykio. Gali būti atliekamos atskiros trukdžių procedūros, taikant mažesnę H_2O koncentraciją nei didžiausias per bandymą numatomas lygis, bet gauta H_2O trukdžių vertė turi būti proporcingai padidinta padauginant ją iš numatomos didžiausios H_2O koncentracijos vertės ir tikrosios per šią procedūrą taikomos vertės santykio. Abiejų perskaičiuotų trukdžių verčių suma turi atitikti šiame punkte nustatytą leidžiamą nuokrypą.

9.3.9.2. CLD analizatoriaus NO_x gesinimo patikrinimai

Dvejos dujos, turinčios poveikį 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, kurios gali būti bandymų metu. Jei CLD analizatoriuje taikomi gesinimo kompensavimo algoritmai, kuriems reikalingi H₂O ir (arba) CO₂ matavimo prietaisai, gesinimas turi būti įvertinamas šioms prietaisams veikiančiam ir taikant kompensavimo algoritmus.

9.3.9.2.1. Gesinimo CO₂ tikrinimas

CO₂ patikros dujos, kurių koncentracija yra nuo 80 % iki 100 % visos didžiausio darbinio intervalo skalės, leidžiamos per NDIR analizatorių, o CO₂ koncentracijos vertė registruojama kaip A. Paskui jos maždaug 50 % skiedžiamos NO patikros dujomis, leidžiamos per NDIR bei CLD, o CO₂ bei NO koncentracijų vertės registruojamos atitinkamai kaip B ir C. Tuomet CO₂ tiekimas nutraukiamas, per (H)CLD leidžiamos tik NO patikros dujos ir NO vertė registruojama kaip D.

Procentinis gesinimas apskaičiuojamas taip:

$$E_{\text{CO}_2} = \left[1 - \left(\frac{C \times A}{(D \times A) - (D \times B)} \right) \right] \times 100 \quad (77)$$

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.

Tipo patvirtinimo institucijai patvirtinus, galima taikyti alternatyvius CO₂ ir NO patikros dujų skiedimo ir verčių skaičiavimo metodus, pvz., dinaminio maišymo ar mišinių darymo metodus.

9.3.9.2.2. Gesinimo vandeniu tikrinimas

Šis tikrinimas taikomas matuojant tik drėgnų dujų koncentraciją. Apskaičiuojant gesinimą vandeniui, atsižvelgiama į NO patikros dujų skiedimą vandens garais ir į vandens garų koncentracijos mišinyje perskaičiavimą pagal bandymo metu numatomą koncentraciją.

NO matuojamas dujų mišinys, kurio koncentracija sudaro 80 %–100 % didžiausiosios įprasto darbinio intervalo skalės vertės, leidžiamas per (H)CLD, o NO vertė registruojama kaip D. NO kalibravimo dujos barbotuojamos per vandenį kambario temperatūroje ir leidžiamos per (H)CLD, o NO vertė registruojama kaip C. Nustatoma vandens temperatūra ir registruojama kaip F. Nustatomas mišinio sočiųjų garų slėgis, kuris turi atitikti barboterio vandens temperatūrą (F), ir registruojamas kaip G.

Vandens garų koncentracija mišinyje (%) apskaičiuojama pagal šią lygtį:

$$H = 100 \times (G / p_b) \quad (78)$$

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

$$D_c = D \times (1 - H / 100) \quad (79)$$

ir registruojama kaip D_e . Dyzelinių variklių išmetamųjų teršalų atveju didžiausia atliekant bandymą numatoma išmetamųjų vandens garų koncentracija (%), padarius prielaidą, kad degalų H/C atomų santykis yra 1,8/1, įvertinama pagal didžiausią CO₂ koncentraciją išmetamosiose dujose A:

$$H_m = 0,9 \times A \quad (80)$$

ir registruojama kaip H_m .

Procentinis gesinimas vandeniu apskaičiuojamas taip:

$$E_{H_2O} = 100 \times ((D_e - C) / D_e) \times (H_m / H) \quad (81)$$

čia:

D_e numatoma praskiesto NO koncentracija, ppm;

C išmatuota praskiesto NO koncentracija, ppm;

H_m didžiausia vandens garų koncentracija, %;

H tikroji vandens garų koncentracija, %.

9.3.9.2.3. Didžiausias leidžiamas gesinimas

Suminis gesinimas CO₂ ir vandeniu neturi viršyti 2 % didžiausiosios skalės vertės.

9.3.9.3. NDUV analizatoriaus NO_x gesinimo patikrinimas

Angliavandeniliai ir H₂O gali sukelti teigiamuosius NDUV analizatoriaus trukdžius ir sukelti atsaką, panašų į NO_x. Jei NDUV analizatoriuje taikomi kompensavimo algoritmai, kuriems daromi kitų dujų matavimai tų trukdžių patikrai atlikti, tokie matavimai turi būti daromi tuo pačiu metu, siekiant patikrinti algoritmus analizatoriui atliekant trukdžių patikrą.

9.3.9.3.1. Procedūra

NDUV analizatorius turi būti įjungiamas, naudojamas, nulinė ir viso intervalo vertės nustatomos pagal prietaiso gamintojo instrukcijas. CLD naudojamas NO_x kiekiui išmetamosiose dujose nustatyti. CLD atsakas naudojamas kaip etaloninė vertė. FID analizatoriumi išmatuojamas HC kiekis išmetamosiose dujose. FID atsakas taikomas kaip etaloninė angliavandenilių vertė.

Prieš bet kurį mėginio džiovinimą, jei jis naudojamas bandymo metu, variklio išmetamosios dujos nukreipiamos į NDUV analizatorių. Turi būti suteikta laiko analizatoriaus atsakui stabilizuotis. Į stabilizavimo laiką gali būti įtrauktas perdavimo linijos ištuštinimo laikas ir sureagavimo į analizatoriaus atsaką laikas. Kai visi analizatoriai matuoja mėginio koncentraciją, turi būti užregistruojami 30 s trukmės mėginio duomenys ir apskaičiuojami trijų analizatorių aritmetiniai vidurkiai.

CLD vidutinė vertė atimama iš NDUV vidutinės vertės. Šis skirtumas padauginamas iš numatomos vidutinės HC koncentracijos ir patikros metu išmatuotos HC koncentracijos santykio:

$$E_{HC/H_2O} = (c_{NO_x,CLD} - c_{NO_x,NDUV}) \times \left(\frac{c_{HC,e}}{c_{HC,m}} \right) \quad (82)$$

čia:

$c_{NO_x,CLD}$ CLD išmatuota NO_x koncentracija, ppm;

$c_{NO_x,NDUV}$ NDUV išmatuota NO_x koncentracija, ppm;

$c_{HC,e}$ numatoma didžiausioji HC koncentracija, ppm;

$c_{HC,m}$ išmatuota HC koncentracija, ppm.

9.3.9.3.2. Didžiausias leidžiamas gesinimas

Suminis gesinimas HC ir vandeniu neturi viršyti 2 % numatytos NO_x koncentracijos bandymo metu.

9.3.9.4. Mėginio džiovinimas

Mėginio džiovinimas pašalina vandenį, kuris gali trukdyti matuoti NO_x .

9.3.9.4.1. Mėginio džiovinimo veiksmingumas

Naudojant sausų CLD analizatorius turi būti įrodoma, kad didžiausiai numatomi vandens garų koncentracijai H_m (žr. 9.3.9.2.2 punktą) skirta vandens pašalinimo metodika išlaiko CLD drėgnį ≤ 5 g vandens/kg sauso oro (arba apie 0,008 % H_2O), kuris yra 100 % santykinis drėgnis esant 3,9 °C temperatūrai ir 101,3 kPa slėgiui. Drėgnio specifikacija taip pat yra lygiavertė apie 25 % santykinio drėgnio esant 25 °C temperatūrai ir 101,3 kPa slėgiui. Tai galima parodyti matuojant temperatūrą šiluminio džiovinimo išleidimo angoje arba matuojant drėgnį prieš CLD. CLD išleidimo srauto drėgnis taip pat gali būti matuojamas tol, kol į CLD eis tik srautas iš džiovinimo.

9.3.9.4.2. NO_2 patekimas į mėginio džiovinimą

Netinkamai suprojektuotame mėginio džiovinime likęs skystas vanduo gali iš mėginio pašalinti NO_2 . Jei mėginio džiovinimas naudojamas su NDUV analizatoriumi, už kurio nėra NO_2/NO keitiklio, vanduo gali pašalinti NO_2 iš mėginio prieš atliekant NO_x matavimą.

Mėginio džiovinimas turi užtikrinti ne mažiau kaip 95 % viso NO_2 kiekio išmatavimą esant didžiausiai numatomi NO_2 koncentracijai.

9.3.10. Neatskiestų išmetamųjų dujų teršalų mėginių ėmimas, jei taikoma

Išmetamųjų dujų teršalų mėginių ėmimo zondai įrengiami bent 0,5 m arba 3 kartus didesniu nei išmetimo vamzdžio skersmuo atstumu (atsižvelgiant į tai, kuris atstumas didesnis) iki išmetamųjų dujų išmetimo sistemos išleidžiamosios angos ir pakankamai arti variklio, kad zonde būtų užtikrinta bent 343 K (70 °C) išmetamųjų dujų temperatūra.

Jei varikliai turi daug cilindų ir šakotą išmetimo kolektorių, mėginio ėmimo vieta turi būti pakankamai toli pasroviui, kad paimtas mėginys atitiktų vidutinį visų cilindų išmetamųjų teršalų kiekį. Jei tai daug cilindų ir skirtingas kolektorių grupes turintys varikliai, pvz., V formos varikliai, kolektorius rekomenduojama grupuoti prieš mėginių ėmimo zondą. Jei šio reikalavimo neįmanoma laikytis, leidžiama paimti mėginį iš tos grupės, kurioje išmetamas didžiausias CO_2 kiekis. Išmetamųjų teršalų kiekiui apskaičiuoti naudojamas visas išmetamųjų teršalų masės srautas.

Jei variklis turi išmetamųjų teršalų papildomo valymo sistemą, išmetamųjų teršalų mėginys imamas pasroviui nuo papildomo išmetamųjų teršalų valymo sistemos.

9.3.11. Atskiestų išmetamųjų dujų teršalų mėginių ėmimas, jei taikoma

Išmetimo vamzdis nuo variklio iki viso srauto skiedimo sistemos turi atitikti 3 priedėlio reikalavimus. Dujinių teršalų mėginių ėmimo zondas (-ai) įrengiamas (-i) skiedimo tunelio vietoje, kurioje skiediklis ir išmetamosios dujos gerai sumaišomi, ir visiškai arti kietųjų dalelių mėginio ėmimo zondo.

Mėginius galima imti šiais dviem būdais:

- a) ciklo metu išmetamųjų teršalų mėginiai renkami į mėginių maišą ir išmatuojami atlikus bandymą; HC mėginių ėmimo maišas įkaitinamas iki 464 K \pm 11 K (191 °C \pm 11 °C), NO_x mėginių ėmimo maišo temperatūra turi viršyti rasos taško temperatūrą;
- b) išmetamieji teršalai imami nenutrūkstant ir jų kiekis integruojamas per visą ciklą.

Foninės koncentracijos mėginiai į mėginių maišą imami prieš skiedimo tunelį ir vertės atimamos iš išmetamųjų teršalų koncentracijos pagal 8.5.2.3.2 punktą.

9.4. Kietųjų dalelių matavimo ir mėginių ėmimo sistema

9.4.1. Bendrosios specifikacijos

Kietųjų dalelių masei nustatyti reikia turėti kietųjų dalelių mėginių ėmimo sistemą, kietųjų dalelių mėginių ėmimo filtrą, mikrogramines svarstyklės ir valdomos temperatūros bei drėgno svėrimo kamerą. Kietųjų dalelių mėginių ėmimo sistema turi būti sukurta taip, kad būtų užtikrinamas išmetamųjų teršalų srautui proporcingas reprezentatyvus kietųjų dalelių mėginys.

9.4.2. Skiedimo sistemos bendrieji reikalavimai

Norint nustatyti kietųjų dalelių kiekį, reikia praskiesti mėginį filtruotu aplinkos oru, sintetiniu oru arba azotu. Skiedimo sistema turi būti parengta taip:

- a) iš skiedimo ir mėginių ėmimo sistemų pašalinamas visas vandens kondensatas;
- b) 20 cm atstumu prieš filtro (-ų) laikiklį (-ius) arba už jo (jų) atskiestų išmetamųjų dujų temperatūra palaikoma nuo 315 K (42 °C) iki 325 K (52 °C);
- c) prie pat skiedimo tunelio įleidimo angos skiediklio temperatūra turi būti nuo 293 K iki 325 K (nuo 20 °C iki 52 °C);
- d) mažiausias skiedimo santykis turi būti nuo 5:1 iki 7:1, o pradinio skiedimo etapu – ne mažesnis kaip 2:1, atsižvelgiant į didžiausią variklio išmetamųjų dujų srautą;
- e) dalies srauto skiedimo sistemoje buvimo joje laikas nuo skiediklio įleidimo vietos iki filtro (-ų) laikiklio (-ių) turi būti nuo 0,5 s iki 5 s;
- f) viso srauto skiedimo sistemoje bendras buvimo joje laikas nuo skiediklio įleidimo vietos iki filtro (-ų) laikiklio (-ių) turi būti nuo 1 s iki 5 s, o buvimo antrinio skiedimo sistemoje (jei naudojama) laikas nuo antrinio skiediklio įleidimo vietos iki filtro (-ų) laikiklio (-ių) turi būti ne trumpesnis kaip 0,5 s.

Iš skiediklio leidžiama pašalinti drėgmę prieš jam patenkant į skiedimo sistemą, o tai ypač naudinga, kai oro drėgnis yra didelis.

9.4.3. Kietųjų dalelių mėginių ėmimas

9.4.3.1. Dalies srauto skiedimo sistema

Kietųjų dalelių ėmimo zondas turi būti įmontuojamas arti išmetamųjų dujų mėginio ėmimo zondo, tačiau pakankamai toli, kad tie abu zondai neturėtų vienas kitam poveikio. Dėl to 9.3.10 punkte nurodytos montavimo nuostatos taip pat taikomos imant kietųjų dalelių mėginius. Mėginių ėmimo linija turi atitikti 3 priedėlio reikalavimus.

Jei varikliai turi daug cilindrų ir šakotą išmetimo kolektorių, mėginio ėmimo vieta turi būti pakankamai toli pasroviui, kad paimtas mėginys atitiktų vidutinį visų cilindrų išmetamų teršalų kiekį. Jei tai daug cilindrų ir skirtingas kolektorių grupes turintys varikliai, pvz., V formos varikliai, kolektorius rekomenduojama grupuoti prieš mėginių ėmimo zondą. Jei šio reikalavimo neįmanoma laikytis, leidžiama paimti mėginį iš tos grupės, kurioje išmetamas didžiausias kietųjų dalelių kiekis. Išmetamųjų teršalų kiekiui apskaičiuoti naudojamas visas kolektoriaus išmetamųjų teršalų masės srautas.

9.4.3.2. Viso srauto skiedimo sistema

Kietųjų dalelių ėmimo zondas įmontuojamas gana arti išmetamųjų dujų mėginio ėmimo zondo, tačiau pakankamai toli, kad tie abu zondai neturėtų vienas kitam poveikio skiedimo tunelyje. Dėl to 9.3.11 punkte nurodytos montavimo nuostatos taip pat taikomos imant kietųjų dalelių mėginius. Mėginių ėmimo linija turi atitikti 3 priedėlio reikalavimus.

9.4.4. Kietųjų dalelių mėginių ėmimo filtrai

Praskiestų išmetamųjų dujų mėginiai per bandymo seką imami 9.4.2.1–9.4.2.3 punktų reikalavimus atitinkančiu filtru.

9.4.4.1. Filtrų specifikacijos

Visų tipų filtrų 0,3 µm DOP (dioktilfталato) sulaikymo veiksmingumas turi būti bent 99 %. Filtras turi būti iš:

- a) anglies fluoridu (PTFE) padengto stiklo pluošto arba
- b) anglies fluorida (PTFE) membranos.

9.4.4.2. Filtrų dydis

Filtras turi būti apskritas, 47 mm (leidžiamoji nuokrypa: 46,50 mm ± 0,6 mm) vardinio skersmens, o naudojamas skersmuo (filto dėmės skersmuo) – ne mažesnis kaip 38 mm.

9.4.4.3. Per filtrą tekančio srauto greitis

Per filtrą tekančio srauto greitis turi būti nuo 0,90 m/s iki 1,00 m/s, o į šias ribas nepatenkančio srauto verčių turi būti ne daugiau kaip 5 %. Jei bendra KD ant filtro masė viršija 400 µg, per filtrą tekančio srauto greitis gali būti nuo 0,50 m/s. Per filtrą tekančio srauto greitis skaičiuojamas kaip mėginio tūrinis srautas, esant slėgiui prieš filtrą ir temperatūrai filtro paviršiuje, padalytas iš naudojamo filtro paviršiaus.

9.4.5. Svėrimo kameros ir analizinių svarstyklių specifikacijos

Kameros (arba patalpos) aplinkoje neturi būti jokių aplinkos teršalų (pvz., dulkių, purškalo ar pusiau lakių medžiagų), kurie galėtų užteršti kietųjų dalelių filtrus. Svėrimo patalpa turi atitikti reikiamas specifikacijas bent prieš 60 min iki filtrų svėrimo.

9.4.5.1. Sąlygos svėrimo kameroje

Kameroje (arba kambaryje), kurioje dalelių filtrai kondicionuojami ir sveriami, visą kondicionavimo ir svėrimo laiką turi būti užtikrinama 295 K ± 1 K (22 °C ± 1 °C) temperatūra. Drėgnis turi būti palaikomas rasos taško: 282,5 K ± 1 K (9,5 °C ± 1 °C).

Jei stabilizavimo ir svėrimo aplinkos yra atskiros, temperatūra stabilizavimo aplinkoje turi būti palaikoma 295 K ± 3 K (22 °C ± 3 °C), bet rasos taško reikalavimai išlieka 282,5 K ± 1 K (9,5 °C ± 1 °C).

Drėgnis ir aplinkos temperatūra turi būti registruojami.

9.4.5.2. Etaloninio filtro svėrimas

Bent du nenaudoti etaloniniai filtrai pasveriami per 12 valandų po mėginių filtrų svėrimo, bet geriau tai daryti vienu laiku. Jie turi būti tokio paties dydžio ir iš tokios pačios medžiagos, kaip ir mėginių filtrai. Svėrimo rezultatams taikoma plūdrumo pataisa.

Jeigu, kol pasveriamas mėginių filtras, vidutinė etaloninių filtrų masė pasikeičia daugiau kaip 10 µg, visi mėginių filtrai išmetami ir išmetamųjų teršalų kiekio nustatymo bandymas kartojamas.

Etaloniniai filtrai reguliariai keičiami pagal nusistovėjusią inžinerinę praktiką arba ne rečiau kaip kartą per metus.

9.4.5.3. Analizinės svarstyklės

Analizinės svarstyklės, kuriomis nustatoma filtro masė, turi atitikti 9.2 punkto 7 lentelės tiesiškumo patikros kriterijų. Rezultatų glaudumas (standartinis nuokrypis) turi būti bent 2 µg, o skiriamoji geba – bent 1 µg (1 skaitmuo = 1 µg).

Siekiant užtikrinti tikslų filtrų svėrimą, svarstyklės rekomenduojama įrengti taip:

- a) padėti ant nuo virpesių apsaugotos platformos, kad jų neveiktų išorinis triukšmas ir virpesiai;
- b) apsaugoti nuo konvekcinio oro srautų statišškai išsklaidančiu ir elektriškai įžemintu apsaugu nuo oro judėjimo.

9.4.5.4. Statinio elektros krūvio poveikio panaikinimas

Filtrus neutralizuojamas prieš svėrimą, pvz., polonio neutralizatoriumi arba panašiai veikiančiu prietaisu. Jei naudojamas filtras su PTFE membrana, statinis elektros krūvis turi būti išmatuojamas ir neviršyti $\pm 2,0$ V neutralaus krūvio.

Svarstyklių aplinkoje statinis elektros krūvis turi būti kuo labiau sumažintas. Galimi šie būdai:

- a) svarstyklės elektriškai įžemintos;
- b) jei KD mėginiai kilnojami rankiniu būdu, naudojamas nerūdijančio plieno pincetas;
- c) pincetas turi būti įžemintas įžeminimo juosta arba tokia juosta turi būti prijungta prie dirbančiojo, kad juostos ir svarstyklių įžeminimas būtų bendras. Įžeminimo juostose turi būti tinkamas varžas, apsaugantis dirbančiuosius nuo atsitiktinio elektros smūgio.

9.4.5.5. Papildomos specifikacijos

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

9.4.5.6. Srauto matavimo prietaisų kalibravimas

Kiekvienam kietųjų dalelių mėginių ėmimo ir dalies srauto skiedimo sistemos debitmačiui atliekama tiesiškumo patikra, aprašyta 9.2.1 punkte; patikros dažnumas toks, koks yra būtinas norint laikytis šios techninės taisyklės tikslumo reikalavimų. Srauto etaloninių verčių atžvilgiu naudojamas tikslus debitmatas, atitinkantis tarptautinius ir (arba) nacionalinius standartus. Apie skirtuminio srauto matavimo kalibravimą žr. 9.4.6.2 punktą.

9.4.6. Specialūs dalies srauto skiedimo sistemos reikalavimai

Dalies srauto skiedimo sistema turi būti suprojektuota imti proporcingą neatskiestų išmetamųjų dujų mėginį iš variklio išmetamųjų dujų srauto, reaguojant į to srauto svyravimus. Dėl to svarbu, kad būtų nustatytas toks skiedimo santykis arba imties santykis r_d arba r_s , kad būtų laikomasi 9.4.6.2 punkto tikslumo reikalavimų.

9.4.6.1. Sistemos atsako trukmė

Siekiant valdyti dalies srauto skiedimo sistemą, būtina taikyti trumpo atsako sistemą. Sistemos transformacijos trukmė nustatoma 9.4.6.6 punkte nustatyta tvarka. Jeigu išmetamųjų teršalų srauto matavimo (žr. 8.3.1.2 punktą) ir dalies srauto skiedimo sistemos bendra transformacijos trukmė yra $< 0,3$ s, galima taikyti tiesioginį valdymą. Jeigu transformacijos trukmė ilgesnė nei $0,3$ s, remiantis etaloniniu bandymu taikomas išankstinis valdymas. Šiuo atveju suminė didėjimo trukmė turi būti ≤ 1 s, o suminė delsos trukmė – ≤ 10 s.

Nustatoma tokia visos sistemos atsako trukmė, kad būtų užtikrinamas išmetamųjų teršalų masei proporcingas reprezentatyvus kietųjų dalelių mėginys $q_{mp,i}$. Nustatant proporcingumą, palyginamoji $q_{mp,i}$ ir $q_{mew,i}$ regresijos analizė atliekama ne mažesniu nei 5 Hz duomenų rinkimo dažniu ir turi būti laikomasi šių kriterijų:

- $q_{mp,i}$ ir $q_{mew,i}$ tiesinės regresijos mišriosios koreliacijos koeficientas r^2 neturi būti mažesnis kaip $0,95$;
- standartinė paklaida apskaičiuojant $q_{mp,i}$, jeigu atsižvelgiama į $q_{mew,i}$, neturi viršyti 5% didžiausios q_{mp} vertės;
- q_{mp} vertė regresijos tiesėje neturi viršyti daugiau kaip $\pm 2\%$ didžiausiosios q_{mp} .

Išankstinis valdymas būtinas, jei kietųjų dalelių sistemos bendra transformacijos trukmė $t_{50,P}$, o išmetamųjų dujų masės srauto signalas $t_{50,F}$ yra $> 0,3$ s. Šiuo atveju atliekamas išankstinis bandymas ir per jį gautas išmetamųjų dujų masės srauto signalas naudojamas mėginio srautui į kietųjų dalelių sistemą valdyti. Dalies srauto skiedimo sistema valdoma pagal nustatytus reikalavimus, jeigu per pradinį bandymą nustatytą $q_{mew,pre}$ trukmę, į kurią atsižvelgiant valdoma q_{mp} , galima paslinkti $t_{50,P} + t_{50,F}$ verte.

Nustatant koreliaciją tarp $q_{mp,i}$ ir $q_{mew,i}$, naudojami atliekant tikrąjį bandymą užregistruoti duomenys, $q_{mew,i}$ trukmę, palyginti su $q_{mp,i}$ reguliuojant $t_{50,F}$ ($t_{50,F}$ nenaudojama laikui reguliuoti). Vadina-si, laiko poslinkis tarp q_{mew} ir q_{mp} – tai jų transformacijos trukmės skirtumas, kuris buvo nustatytas 9.4.6.6 punkte.

9.4.6.2. Skirtuminio srauto matavimo specifikacijos

Jei tai dalies srauto skiedimo sistemos, ypatingas dėmesys skiriamas mėginio srautui q_{mp} , jeigu jis nustatomas matuojant slėgių skirtumą, o ne matuojamas tiesiogiai:

$$q_{mp} = q_{mdew} - q_{mdw} \quad (83)$$

Šiuo atveju didžiausia skirtumo paklaida turi būti tokia, kad q_{mp} tikslumas būtų ne didesnis kaip $\pm 5\%$, kai skiedimo santykis yra mažesnis kaip 15 . Jis gali būti apskaičiuojamas imant kiekvieno prietaiso vidutinės kvadratinės pataisas.

Priimtina q_{mp} tikslumą galima užtikrinti vienu iš toliau nurodytų būdų:

- q_{mdew} ir q_{mdw} absoliutusias tikslumas yra $\pm 0,2\%$, užtikrinantis, kad q_{mp} tikslumas būtų $\leq 5\%$, jeigu skiedimo santykis yra 15 . Tačiau paklaida padidėtų, jeigu būtų taikomas didesnis skiedimo santykis;

- b) q_{mdw} kalibravimas, atsižvelgiant į q_{mdew} , atliekamas taip, kad būtų užtikrinamas toks pats q_{mp} tikslumas, koks nurodytas a papunktyje. Išsamios informacijos žr. 9.4.6.2 punkte;
- c) q_{mp} tikslumas nustatomas netiesiogiai, atsižvelgiant į skiedimo santykio tikslumą, kuris nustatomas bandymo dujomis, pvz., CO₂. Šiuo atveju q_{mp} vėl privaloma taikyti lygiavertį tikslumą, kuris buvo taikytas a papunktyje nurodytam metodui.
- d) q_{mdew} ir q_{mdw} absoliutūs tikslumas yra $\pm 2\%$ didžiausiosios skalės vertės, didžiausioji q_{mdew} ir q_{mdw} skirtumo paklaida – 0,2 %, o tiesiškumo paklaida – $\pm 0,2\%$ didžiausios q_{mdew} vertės, kuri buvo užregistruota per bandymą.

9.4.6.3. Skirtuminio srauto matavimo kalibravimas

Debitmatis arba srauto matavimo prietaisai kalibruojami taikant vieną iš toliau nurodytų procedūrų taip, kad srautas q_{mp} per zondą į tunelį atitiktų 9.4.4 punkto tikslumo reikalavimus:

- a) q_{mdw} skirtas debitmatis nuosekliai sujungiamas su q_{mdew} skirtu debitmačiu, abiejų debitmačių skirtumas kalibruojamas bent 5 taškuose srauto vertės tolygiai paskirstant nuo mažiausios q_{mdw} vertės, kuri buvo naudota per bandymą, ir per bandymą naudotos q_{mdew} vertės. Skiedimo tunelį galima aplenkti;
- b) kalibruotas srauto įtaisas nuosekliai sujungiamas su q_{mdew} debitmačiu ir tikrinamas bandyme naudojamos vertės tikslumas. Kalibruotas srauto įtaisas nuosekliai sujungiamas su q_{mdw} debitmačiu ir tikrinamas tikslumas bent pagal penkis nustatymo taškus, atitinkančius skiedimo santykį nuo 3 iki 50, palyginti su bandymui naudojamu q_{mdew} ;
- c) tiekimo vamzdis TT atjungiamas nuo išmetimo vamzdžio ir prie tiekimo vamzdžio prijungiamas kalibruotas srauto matavimo įtaisas, kurio intervalas tinka matuoti q_{mp} . Tuomet nustatoma bandymui naudojama q_{mdew} vertė, ir paeiliui nustatomos bent penkios q_{mdw} vertės, atitinkančios skiedimo santykį nuo 3 iki 50. Arba galima naudoti kalibruotą srauto kanalą ir apeiti tunelį, tačiau per atitinkamus matuoklius užtikrinamas visas srautas ir skiedimo oro srautas, kaip darant tikrąjį bandymą;
- d) bandomosios dujos tiekiamos į tiekimo vamzdį TT. Šios bandomosios dujos gali būti išmetamųjų dujų sudedamoji dalis, pvz., CO₂ arba NO_x. Praskiedus tunelyje, matuojama bandomųjų dujų sudedamoji dalis. Tai daroma penkiems skiedimo santykiams nuo 3 iki 50. Mėginio srauto tikslumas nustatomas pagal skiedimo santykį r_d :

$$q_{\text{mp}} = q_{\text{mdew}} - r_d \quad (84)$$

Norint garantuoti q_{mp} tikslumą, reikia atsižvelgti į dujų analizatorių tikslumą.

9.4.6.4. Anglies srauto patikra

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

Variklis turi veikti esant apkrovai, atitinkančiai didžiausią sukamąjį momentą ir variklio sukimosi dažnį, arba koku nors kitu pastoviu režimu, kuriuo dirbant gaunama $\geq 5\%$ CO₂. Dalies srauto skiedimo sistema turi veikti naudojant skiedimo koeficientą maždaug nuo 15 iki 1.

Jeigu atliekama anglies srauto patikra, taikoma 5 priedėlyje nustatyta procedūra. Anglies srauto vertės apskaičiuojamos pagal 5 priedėlio 80–82 lygtis. Visi anglies srautai vienas nuo kito neturėtų skirtis daugiau kaip 3 %.

9.4.6.5. Patikra prieš bandymą

Ši patikra atliekama dvi valandos prieš bandymą.

Kalibravimui (žr. 9.4.6.2 punktą) taikytu metodu tikrinamas debitmačių tikslumas bent dviejuose taškuose, įskaitant srauto q_{mdw} vertes, kurios atitinka skiedimo santykį nuo 5 iki 15 bandyme naudotai q_{mdew} vertei.

Jei pagal 9.4.6.2 punkte nurodytos kalibravimo metodikos duomenis galima įrodyti, kad debitmačio kalibravimas yra pastovus ilgesnį laiką, patikros prieš bandymą galima nedaryti.

9.4.6.6. Transformacijos trukmės nustatymas

Sistemos nustatymai transformacijos trukmei įvertinti turi būti tokie patys, kaip matavimų darant bandymą nustatymai. Transformacijos trukmė nustatoma toliau aprašytu metodu.

Nepriklausomas etaloninis debitmatis, kurio matavimo intervalas atitinka srautą per zondą, nuosekliai ir arti sujungiamas su zonu. Šio debitmačio transformacijos trukmė turi būti mažesnė nei 100 ms esant srauto pokyčio dydžiui, naudojamam atsako trukmei matuoti, ir debitmatis turi pakankamai mažai riboti srautą, kad nebūtų jaučiamas poveikis dinaminėms dalies srauto skiedimo sistemos charakteristikoms, ir atitikti gerą inžinerinę praktiką.

Į dalies srauto skiedimo sistemą įleidžiamas išmetamųjų dujų srautas (arba oro srautas, jei skaičiuojamas išmetamųjų dujų srautas) pakopomis keičiamas nuo mažo srauto iki bent 90 % didžiausiosios skalės vertės. Pakopinio keitimo paleidimo įtaisas turėtų atitikti įtaisą, naudojamą išankstiniam reguliavimui pradėti darant tikrąjį bandymą. Išmetamųjų dujų srauto pakopinio keitimo impulsas ir debitmačio atsakas registruojamas ne mažesniu nei 10 Hz dažniu.

Pagal šiuos duomenis apskaičiuojama dalies srauto skiedimo sistemos transformacijos trukmė, kuri apibrėžiama kaip laikas nuo pakopinio keitimo impulso pradžios iki taško, atitinkančio 50 % debitmačio atsako. Panašiu būdu turi būti nustatoma dalies srauto praskiedimo sistemos q_{mp} signalo ir išmetamųjų dujų debitmačio $q_{mew,i}$ signalo transformacijos trukmė. Šie signalai yra naudojami regresijos analizei po kiekvieno bandymo (žr. 9.4.6.1 punktą).

Skaičiavimas kartojamas bent penkiems didėjimo ir mažėjimo impulsams, o rezultatai suvidurkinami. Iš šios vertės atimama etaloninio debitmačio vidinės transformacijos trukmė (< 100 ms). Tai yra dalies srauto skiedimo sistemos „išankstinė“ vertė, kuri taikoma pagal 9.4.6.1 punktą.

9.5. CVS sistemos kalibravimas

9.5.1. Bendrosios nuostatos

CVS sistema kalibruojama naudojant tikslų debitmatį ir ribojimo įtaisą. Srautas per sistemą matuojamas esant skirtingam srauto ribojimo nustatymui, o sistemos kontroliniai dydžiai išmatuojami ir susiejami su srautu.

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

9.5.2. Tūrinio siurblio (PDP) kalibravimas

Visi su siurbliu susiję parametrai matuojami vienu metu su kalibravimo debitmačio, kuris su siurbliu sujungtas nuosekliai, parametrais. Braižoma apskaičiuoto srauto (m^3/s siurblio įtekėjimo angoje absoliučiojo slėgio ir temperatūros sąlygomis) priklausomybė nuo koreliacinės funkcijos, kuri yra tam tikro siurblio parametrų derinio vertė. Sudaroma tiesinė lygtis, kuri susieja siurblio srautą ir koreliacinę funkciją. Jei siurblio pavaros sukimosi dažnis gali būti skirtingas, ji kalibruojama kiekvienam naudojamam intervalui.

Kalibruojant turi būti užtikrinta pastovi temperatūra.

Nuotėkiai visose jungtyse ir vamzdžiuose tarp kalibravimo debitmačio ir CVS siurblio turi būti mažesni kaip 0,3 % žemiausio srauto taško (didžiausias apribojimas ir mažiausias PDP greičio taškas).

9.5.2.1. Duomenų analizė

Taikant gamintojo nurodytą metodą, pagal debitmačio rodmenis kiekvienai srautą ribojančio įtaiso padėčiai (mažiausiai 6 padėtys) apskaičiuojamas oro srautas (q_{vCVS}) m^3/s standartinėmis sąlygomis. Oro srauto greitis toliau verčiamas siurblio srautu (V_0), kuris apskaičiuojamas $m^3/sūkiui$, esant absoliučiajam slėgiui ir absoliučiajai temperatūrai siurblio įtekėjimo angoje, pagal šią lygtį:

$$V_0 = \frac{q_{vCVS}}{n} \times \frac{T}{273} \times \frac{101,3}{p_p} \quad (85)$$

čia:

q_{vCVS} oro srautas standartinėmis sąlygomis (101,3 kPa, 273 K), m^3/s ;

T temperatūra siurblio įtekėjimo angoje, K;

p_p absoliutusias slėgis siurblio įtekėjimo angoje, kPa;

n siurblio sukimosi dažnis, s^{-1} .

Siekiant įvertinti slėgio kitimo siurblyje ir siurblio slysties greičio poveikį, apskaičiuojama koreliacijos funkcija (X_0), susiejanti siurblio sukimosi dažnių, slėgių siurblio įleidimo ir išleidimo angose skirtumą ir absoliutųjį slėgį siurblio išleidimo angoje:

$$X_0 = \frac{1}{n} \times \sqrt{\frac{\Delta p_p}{p_p}} \quad (86)$$

čia:

Δp_p slėgio siurblio įtekėjimo ir išleidimo angose skirtumas, kPa;

p_p absoliutusias slėgis siurblio išleidimo angoje, kPa.

Taikant mažiausių kvadratų metodą, gaunama ši kalibravimo lygtis:

$$V_0 = D_0 - m \times X_0 \quad (87)$$

D_0 ir m yra atitinkamai atkarpa koordinatų ašyje ir krypties koeficientas, apibūdinantys regresijos tieses.

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

Pagal lygtį apskaičiuotos vertės turi būti lygios išmatuotai V_0 vertei $\pm 0,5$ %. Skirtingų siurblių m vertės skiriasi. Kietųjų dalelių srautas per tam tikrą laiką sumažina siurblio slystį, tai atspindi m vertės mažėjimas. Todėl siurblys kalibruojamas prieš pradedant jį naudoti, po didesnio taisymo ir tuomet, kai visos sistemos tikrinimas rodo, kad pakito slysties greitis.

9.5.3. Ribinio srauto Venturi debitmačio (CFV) kalibravimas

CFV kalibravimas grindžiamas ribinio srauto per Venturi debitmatį lygtimi. Dujų srautas – tai Venturi debitmačio įtekėjimo angos slėgio ir temperatūros funkcija.

Norint nustatyti ribinio srauto intervalą, braižomas K_v priklausomybės nuo slėgio Venturi debitmačio įtekėjimo angoje grafikas. Ribiniam (su uždaryta sklende) srautui K_v vertė yra palyginti pastovi. Kai slėgis mažėja (vakuumas didėja), srautas per Venturi neribojamas, K_v mažėja, ir tai rodo, kad CFV naudojamas už leistino intervalo ribų.

9.5.3.1. Duomenų analizė

Taikant gamintojo nurodytą metodą, pagal debitmačio rodmenis kiekvienai srautą ribojančio įtaiso padėčiai (mažiausiai 8 padėtyms) apskaičiuojamas oro srautas (q_{vCVS}) m^3/s standartinėmis sąlygomis. Kalibravimo koeficientas kiekvienai srauto ribojimo padėčiai apskaičiuojamas kalibravimo duomenis taikant pagal šią lygtį:

$$K_v = \frac{q_{vCVS} \times \sqrt{T}}{p_p} \quad (88)$$

čia:

q_{vCVS} oro srautas standartinėmis sąlygomis (101,3 kPa, 273 K), m^3/s ;

T temperatūra Venturi debitmačio įtekėjimo angoje, K;

p_p absoliutusias slėgis Venturi debitmačio įtekėjimo angoje, kPa.

Apskaičiuojamas vidutinis K_v ir standartinis nuokrypis. Standartinis nuokrypis turi būti ne didesnis kaip $\pm 0,3\%$ vidutinės K_v vertės.

9.5.4. Ikgarsinio Venturi debitmačio (SSV) kalibravimas

SSV kalibravimas grindžiamas ribinio srauto per Venturi debitmatį lygtimi. Dujų srautas yra slėgio įtekėjimo angoje ir temperatūros, slėgio sumažėjimo tarp SSV įtekėjimo angos ir tūtos funkcija, kaip parodyta 43 lygtyje (žr. 8.5.1.4 punktą).

9.5.4.1. Duomenų analizė

Taikant gamintojo nurodytą metodą, pagal debitmačio rodmenis kiekvienai srautą ribojančio įtaiso padėčiai (mažiausiai 16 padėčių) apskaičiuojamas oro srautas (Q_{SSV}) m^3/s standartinėmis sąlygomis. Įtekėjimo koeficientas kiekvienai srauto ribojimo padėčiai apskaičiuojamas kalibravimo duomenis naudojant pagal šią lygtį:

$$C_d = \frac{Q_{SSV}}{d_v^2 \times p_p \times \sqrt{\left[\frac{1}{T} \times (r_p^{1,4286} - r_p^{1,7143}) \times \left(\frac{1}{1 - r_D^4 \times r_p^{1,4286}} \right) \right]}} \quad (89)$$

čia:

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

T temperatūra Venturi debitmačio įtekėjimo angoje, K;

d_v SSV tūtos skersmuo, m;

r_p SSV tūtos ir įtekėjimo angos absoliučiojo statinio slėgio santykis $= 1 - \frac{\Delta p}{p_p}$

r_D SSV tūtos skersmens d_v ir įtekėjimo vamzdžio vidinio skersmens D santykis.

Siekiant nustatyti ikigarsinio srauto intervalą braižomas C_d priklausomybės nuo Reinoldso skaičiaus Re SSV tūtoje grafikas. Re ikigarsinio Venturi debitmačio tūtoje apskaičiuojamas pagal šią lygtį:

$$Re = A_1 \times \frac{Q_{SSV}}{d_v \times \mu} \quad (90)$$

čia:

$$\mu = \frac{b \times T^{1,5}}{S + T} \quad (91)$$

čia:

$$A_1 = \left(\frac{1}{m^3}\right) \left(\frac{\text{min}}{s}\right) \left(\frac{mm}{m}\right) \text{ SI vienetais;}$$

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

d_v SSV tūtos skersmuo, m;

μ absoliučioji arba dinaminė dujų klampa, kg/ms;

$b = 1,458 \times 10^6$ (empirinė konstanta), kg/ms $K^{0,5}$;

$S = 110,4$ (empirinė konstanta), K.

Kadangi Q_{SSV} – tai Re lygties įvestis, skaičiavimas turi būti pradėtas nustatant pirmines spėjamasias Q_{SSV} arba C_d vertes kalibravimo debitmatyje ir iteruojama, kol Q_{SSV} vertės sutaps. Konvergavimo metodas turi būti toks, kad kiekvienoje matavimo vietoje būtų užtikrinamas ne mažesnis nei 0,1 % arba dar didesnis matavimo vertės tikslumas.

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

9.5.5. Bendroji sistemos patikra

Bendras CVS mėginio ėmimo ir analizės sistemos tikslumas nustatomas į įprastu režimu veikiančią sistemą įleidžiant tam tikrą išmetamųjų dujų kiekį. Teršalas yra analizuojamas ir masė apskaičiuojama pagal 8.4.2.4 punktą, išskyrus propaną, kuriam vietoj HC atveju taikomo koeficiento 0,000480 taikomas u koeficientas 0,000472. Taikomas vienas iš toliau aprašytų metodų.

9.5.5.1. Matavimas su ribinio srauto tūta

Žinomas grynujų dujų (anglies monoksido arba propano) kiekis per kalibruotą ribinio srauto tūtą įleidžiamas į CVS sistemą. Jei įtekėjimo angoje slėgis pakankamai didelis, srautas, reguliuojamas ribinio srauto tūta, nepriklauso nuo slėgio tūtos išleidimo angoje (ribinis srautas). CVS sistema naudojama maždaug 5–10 min., t. y. taip, kaip ir atliekant įprastą išmetamųjų dujų bandymą. Dujų mėginys analizuojamas įprasta įranga (mėginio ėmimo maišas arba integravimo metodas) ir apskaičiuojama dujų masė.

Tokiu būdu nustatyta masė turi būti 3 % tikslumu lygi žinomai įleistų dujų masei.

9.5.5.2. Matavimas taikant gravimetrinį metodą

$\pm 0,01$ g tikslumu nustatoma nedidelio cilindro, pripildyto anglies viendeginio arba propano, masė. CVS sistema naudojama taip pat, kaip ir per įprastą išmetamųjų dujų kiekio bandymą, maždaug 5–10 minučių į sistemą leidžiant anglies monoksidą arba propaną. Išleistų grynujų dujų kiekis nustatomas pagal masių skirtumą. Dujų mėginys analizuojamas įprasta įranga (mėginio ėmimo maiše arba integravimo metodu) ir apskaičiuojama dujų masė.

Tokiu būdu nustatyta masė turi būti 3 % tikslumu lygi žinomai įleistų dujų masei.

1 PRIEDĖLIS

WHTC VARIKLIŲ DINAMOMETRINIS GRAFIKAS

Laikas	Vardinis sukimosi dažnis	Vardinis sukamasis momentas	Laikas	Vardinis sukimosi dažnis	Vardinis sukamasis momentas	Laikas	Vardinis sukimosi dažnis	Vardinis sukamasis momentas
s	%	%	s	%	%	s	%	%
1	0,0	0,0	50	0,0	13,1	99	35,6	25,2
2	0,0	0,0	51	13,1	30,1	100	36,1	24,8
3	0,0	0,0	52	26,3	25,5	101	36,3	24,0
4	0,0	0,0	53	35,0	32,2	102	36,2	23,6
5	0,0	0,0	54	41,7	14,3	103	36,2	23,5
6	0,0	0,0	55	42,2	0,0	104	36,8	22,7
7	1,5	8,9	56	42,8	11,6	105	37,2	20,9
8	15,8	30,9	57	51,0	20,9	106	37,0	19,2
9	27,4	1,3	58	60,0	9,6	107	36,3	18,4
10	32,6	0,7	59	49,4	0,0	108	35,4	17,6
11	34,8	1,2	60	38,9	16,6	109	35,2	14,9
12	36,2	7,4	61	43,4	30,8	110	35,4	9,9
13	37,1	6,2	62	49,4	14,2	111	35,5	4,3
14	37,9	10,2	63	40,5	0,0	112	35,2	6,6
15	39,6	12,3	64	31,5	43,5	113	34,9	10,0
16	42,3	12,5	65	36,6	78,2	114	34,7	25,1
17	45,3	12,6	66	40,8	67,6	115	34,4	29,3
18	48,6	6,0	67	44,7	59,1	116	34,5	20,7
19	40,8	0,0	68	48,3	52,0	117	35,2	16,6
20	33,0	16,3	69	51,9	63,8	118	35,8	16,2
21	42,5	27,4	70	54,7	27,9	119	35,6	20,3
22	49,3	26,7	71	55,3	18,3	120	35,3	22,5
23	54,0	18,0	72	55,1	16,3	121	35,3	23,4
24	57,1	12,9	73	54,8	11,1	122	34,7	11,9
25	58,9	8,6	74	54,7	11,5	123	45,5	0,0
26	59,3	6,0	75	54,8	17,5	124	56,3	m
27	59,0	4,9	76	55,6	18,0	125	46,2	m
28	57,9	m	77	57,0	14,1	126	50,1	0,0
29	55,7	m	78	58,1	7,0	127	54,0	m
30	52,1	m	79	43,3	0,0	128	40,5	m
31	46,4	m	80	28,5	25,0	129	27,0	m
32	38,6	m	81	30,4	47,8	130	13,5	m
33	29,0	m	82	32,1	39,2	131	0,0	0,0
34	20,8	m	83	32,7	39,3	132	0,0	0,0
35	16,9	m	84	32,4	17,3	133	0,0	0,0
36	16,9	42,5	85	31,6	11,4	134	0,0	0,0
37	18,8	38,4	86	31,1	10,2	135	0,0	0,0
38	20,7	32,9	87	31,1	19,5	136	0,0	0,0
39	21,0	0,0	88	31,4	22,5	137	0,0	0,0
40	19,1	0,0	89	31,6	22,9	138	0,0	0,0
41	13,7	0,0	90	31,6	24,3	139	0,0	0,0
42	2,2	0,0	91	31,9	26,9	140	0,0	0,0
43	0,0	0,0	92	32,4	30,6	141	0,0	0,0
44	0,0	0,0	93	32,8	32,7	142	0,0	4,9
45	0,0	0,0	94	33,7	32,5	143	0,0	7,3
46	0,0	0,0	95	34,4	29,5	144	4,4	28,7
47	0,0	0,0	96	34,3	26,5	145	11,1	26,4
48	0,0	0,0	97	34,4	24,7	146	15,0	9,4
49	0,0	0,0	98	35,0	24,9	147	15,9	0,0

Laikas	Vardinis sukimosi dažnis	Vardinis sukamasis momentas	Laikas	Vardinis sukimosi dažnis	Vardinis sukamasis momentas	Laikas	Vardinis sukimosi dažnis	Vardinis sukamasis momentas
s	%	%	s	%	%	s	%	%
148	15,3	0,0	201	0,0	0,0	254	9,4	13,6
149	14,2	0,0	202	0,0	0,0	255	22,2	16,9
150	13,2	0,0	203	0,0	0,0	256	33,0	53,5
151	11,6	0,0	204	0,0	0,0	257	43,7	22,1
152	8,4	0,0	205	0,0	0,0	258	39,8	0,0
153	5,4	0,0	206	0,0	0,0	259	36,0	45,7
154	4,3	5,6	207	0,0	0,0	260	47,6	75,9
155	5,8	24,4	208	0,0	0,0	261	61,2	70,4
156	9,7	20,7	209	0,0	0,0	262	72,3	70,4
157	13,6	21,1	210	0,0	0,0	263	76,0	m
158	15,6	21,5	211	0,0	0,0	264	74,3	m
159	16,5	21,9	212	0,0	0,0	265	68,5	m
160	18,0	22,3	213	0,0	0,0	266	61,0	m
161	21,1	46,9	214	0,0	0,0	267	56,0	m
162	25,2	33,6	215	0,0	0,0	268	54,0	m
163	28,1	16,6	216	0,0	0,0	269	53,0	m
164	28,8	7,0	217	0,0	0,0	270	50,8	m
165	27,5	5,0	218	0,0	0,0	271	46,8	m
166	23,1	3,0	219	0,0	0,0	272	41,7	m
167	16,9	1,9	220	0,0	0,0	273	35,9	m
168	12,2	2,6	221	0,0	0,0	274	29,2	m
169	9,9	3,2	222	0,0	0,0	275	20,7	m
170	9,1	4,0	223	0,0	0,0	276	10,1	m
171	8,8	3,8	224	0,0	0,0	277	0,0	m
172	8,5	12,2	225	0,0	0,0	278	0,0	0,0
173	8,2	29,4	226	0,0	0,0	279	0,0	0,0
174	9,6	20,1	227	0,0	0,0	280	0,0	0,0
175	14,7	16,3	228	0,0	0,0	281	0,0	0,0
176	24,5	8,7	229	0,0	0,0	282	0,0	0,0
177	39,4	3,3	230	0,0	0,0	283	0,0	0,0
178	39,0	2,9	231	0,0	0,0	284	0,0	0,0
179	38,5	5,9	232	0,0	0,0	285	0,0	0,0
180	42,4	8,0	233	0,0	0,0	286	0,0	0,0
181	38,2	6,0	234	0,0	0,0	287	0,0	0,0
182	41,4	3,8	235	0,0	0,0	288	0,0	0,0
183	44,6	5,4	236	0,0	0,0	289	0,0	0,0
184	38,8	8,2	237	0,0	0,0	290	0,0	0,0
185	37,5	8,9	238	0,0	0,0	291	0,0	0,0
186	35,4	7,3	239	0,0	0,0	292	0,0	0,0
187	28,4	7,0	240	0,0	0,0	293	0,0	0,0
188	14,8	7,0	241	0,0	0,0	294	0,0	0,0
189	0,0	5,9	242	0,0	0,0	295	0,0	0,0
190	0,0	0,0	243	0,0	0,0	296	0,0	0,0
191	0,0	0,0	244	0,0	0,0	297	0,0	0,0
192	0,0	0,0	245	0,0	0,0	298	0,0	0,0
193	0,0	0,0	246	0,0	0,0	299	0,0	0,0
194	0,0	0,0	247	0,0	0,0	300	0,0	0,0
195	0,0	0,0	248	0,0	0,0	301	0,0	0,0
196	0,0	0,0	249	0,0	0,0	302	0,0	0,0
197	0,0	0,0	250	0,0	0,0	303	0,0	0,0
198	0,0	0,0	251	0,0	0,0	304	0,0	0,0
199	0,0	0,0	252	0,0	0,0	305	0,0	0,0
200	0,0	0,0	253	0,0	31,6	306	0,0	0,0

Laikas	Vardinis sukimosi dažnis	Vardinis sukimosi momentas	Laikas	Vardinis sukimosi dažnis	Vardinis sukimosi momentas	Laikas	Vardinis sukimosi dažnis	Vardinis sukimosi momentas
s	%	%	s	%	%	s	%	%
307	0,0	0,0	360	38,8	0,0	413	53,1	m
308	0,0	0,0	361	30,0	37,0	414	51,8	m
309	0,0	0,0	362	37,0	63,6	415	50,3	m
310	0,0	0,0	363	45,5	90,8	416	48,4	m
311	0,0	0,0	364	54,5	40,9	417	45,9	m
312	0,0	0,0	365	45,9	0,0	418	43,1	m
313	0,0	0,0	366	37,2	47,5	419	40,1	m
314	0,0	0,0	367	44,5	84,4	420	37,4	m
315	0,0	0,0	368	51,7	32,4	421	35,1	m
316	0,0	0,0	369	58,1	15,2	422	32,8	m
317	0,0	0,0	370	45,9	0,0	423	45,3	0,0
318	0,0	0,0	371	33,6	35,8	424	57,8	m
319	0,0	0,0	372	36,9	67,0	425	50,6	m
320	0,0	0,0	373	40,2	84,7	426	41,6	m
321	0,0	0,0	374	43,4	84,3	427	47,9	0,0
322	0,0	0,0	375	45,7	84,3	428	54,2	m
323	0,0	0,0	376	46,5	m	429	48,1	m
324	4,5	41,0	377	46,1	m	430	47,0	31,3
325	17,2	38,9	378	43,9	m	431	49,0	38,3
326	30,1	36,8	379	39,3	m	432	52,0	40,1
327	41,0	34,7	380	47,0	m	433	53,3	14,5
328	50,0	32,6	381	54,6	m	434	52,6	0,8
329	51,4	0,1	382	62,0	m	435	49,8	m
330	47,8	m	383	52,0	m	436	51,0	18,6
331	40,2	m	384	43,0	m	437	56,9	38,9
332	32,0	m	385	33,9	m	438	67,2	45,0
333	24,4	m	386	28,4	m	439	78,6	21,5
334	16,8	m	387	25,5	m	440	65,5	0,0
335	8,1	m	388	24,6	11,0	441	52,4	31,3
336	0,0	m	389	25,2	14,7	442	56,4	60,1
337	0,0	0,0	390	28,6	28,4	443	59,7	29,2
338	0,0	0,0	391	35,5	65,0	444	45,1	0,0
339	0,0	0,0	392	43,8	75,3	445	30,6	4,2
340	0,0	0,0	393	51,2	34,2	446	30,9	8,4
341	0,0	0,0	394	40,7	0,0	447	30,5	4,3
342	0,0	0,0	395	30,3	45,4	448	44,6	0,0
343	0,0	0,0	396	34,2	83,1	449	58,8	m
344	0,0	0,0	397	37,6	85,3	450	55,1	m
345	0,0	0,0	398	40,8	87,5	451	50,6	m
346	0,0	0,0	399	44,8	89,7	452	45,3	m
347	0,0	0,0	400	50,6	91,9	453	39,3	m
348	0,0	0,0	401	57,6	94,1	454	49,1	0,0
349	0,0	0,0	402	64,6	44,6	455	58,8	m
350	0,0	0,0	403	51,6	0,0	456	50,7	m
351	0,0	0,0	404	38,7	37,4	457	42,4	m
352	0,0	0,0	405	42,4	70,3	458	44,1	0,0
353	0,0	0,0	406	46,5	89,1	459	45,7	m
354	0,0	0,5	407	50,6	93,9	460	32,5	m
355	0,0	4,9	408	53,8	33,0	461	20,7	m
356	9,2	61,3	409	55,5	20,3	462	10,0	m
357	22,4	40,4	410	55,8	5,2	463	0,0	0,0
358	36,5	50,1	411	55,4	m	464	0,0	1,5
359	47,7	21,0	412	54,4	m	465	0,9	41,1

Laikas	Vardinis sukimosi dažnis	Vardinis sukimosi momentas	Laikas	Vardinis sukimosi dažnis	Vardinis sukimosi momentas	Laikas	Vardinis sukimosi dažnis	Vardinis sukimosi momentas
s	%	%	s	%	%	s	%	%
466	7,0	46,3	519	30,4	25,1	572	40,7	39,7
467	12,8	48,5	520	32,6	60,5	573	43,8	37,1
468	17,0	50,7	521	35,4	72,7	574	48,1	39,1
469	20,9	52,9	522	38,4	88,2	575	52,0	22,0
470	26,7	55,0	523	41,0	65,1	576	54,7	13,2
471	35,5	57,2	524	42,9	25,6	577	56,4	13,2
472	46,9	23,8	525	44,2	15,8	578	57,5	6,6
473	44,5	0,0	526	44,9	2,9	579	42,6	0,0
474	42,1	45,7	527	45,1	m	580	27,7	10,9
475	55,6	77,4	528	44,8	m	581	28,5	21,3
476	68,8	100,0	529	43,9	m	582	29,2	23,9
477	81,7	47,9	530	42,4	m	583	29,5	15,2
478	71,2	0,0	531	40,2	m	584	29,7	8,8
479	60,7	38,3	532	37,1	m	585	30,4	20,8
480	68,8	72,7	533	47,0	0,0	586	31,9	22,9
481	75,0	m	534	57,0	m	587	34,3	61,4
482	61,3	m	535	45,1	m	588	37,2	76,6
483	53,5	m	536	32,6	m	589	40,1	27,5
484	45,9	58,0	537	46,8	0,0	590	42,3	25,4
485	48,1	80,0	538	61,5	m	591	43,5	32,0
486	49,4	97,9	539	56,7	m	592	43,8	6,0
487	49,7	m	540	46,9	m	593	43,5	m
488	48,7	m	541	37,5	m	594	42,8	m
489	45,5	m	542	30,3	m	595	41,7	m
490	40,4	m	543	27,3	32,3	596	40,4	m
491	49,7	0,0	544	30,8	60,3	597	39,3	m
492	59,0	m	545	41,2	62,3	598	38,9	12,9
493	48,9	m	546	36,0	0,0	599	39,0	18,4
494	40,0	m	547	30,8	32,3	600	39,7	39,2
495	33,5	m	548	33,9	60,3	601	41,4	60,0
496	30,0	m	549	34,6	38,4	602	43,7	54,5
497	29,1	12,0	550	37,0	16,6	603	46,2	64,2
498	29,3	40,4	551	42,7	62,3	604	48,8	73,3
499	30,4	29,3	552	50,4	28,1	605	51,0	82,3
500	32,2	15,4	553	40,1	0,0	606	52,1	0,0
501	33,9	15,8	554	29,9	8,0	607	52,0	m
502	35,3	14,9	555	32,5	15,0	608	50,9	m
503	36,4	15,1	556	34,6	63,1	609	49,4	m
504	38,0	15,3	557	36,7	58,0	610	47,8	m
505	40,3	50,9	558	39,4	52,9	611	46,6	m
506	43,0	39,7	559	42,8	47,8	612	47,3	35,3
507	45,5	20,6	560	46,8	42,7	613	49,2	74,1
508	47,3	20,6	561	50,7	27,5	614	51,1	95,2
509	48,8	22,1	562	53,4	20,7	615	51,7	m
510	50,1	22,1	563	54,2	13,1	616	50,8	m
511	51,4	42,4	564	54,2	0,4	617	47,3	m
512	52,5	31,9	565	53,4	0,0	618	41,8	m
513	53,7	21,6	566	51,4	m	619	36,4	m
514	55,1	11,6	567	48,7	m	620	30,9	m
515	56,8	5,7	568	45,6	m	621	25,5	37,1
516	42,4	0,0	569	42,4	m	622	33,8	38,4
517	27,9	8,2	570	40,4	m	623	42,1	m
518	29,0	15,9	571	39,8	5,8	624	34,1	m

Laikas	Vardinis sukimosi dažnis	Vardinis sukamasis momentas	Laikas	Vardinis sukimosi dažnis	Vardinis sukamasis momentas	Laikas	Vardinis sukimosi dažnis	Vardinis sukamasis momentas
s	%	%	s	%	%	s	%	%
625	33,0	37,1	678	81,8	78,2	731	0,0	0,0
626	36,4	38,4	679	84,1	39,0	732	0,0	0,0
627	43,3	17,1	680	69,6	0,0	733	0,0	0,0
628	35,7	0,0	681	55,0	25,2	734	0,0	0,0
629	28,1	11,6	682	55,8	49,9	735	0,0	0,0
630	36,5	19,2	683	56,7	46,4	736	0,0	0,0
631	45,2	8,3	684	57,6	76,3	737	0,0	0,0
632	36,5	0,0	685	58,4	92,7	738	0,0	0,0
633	27,9	32,6	686	59,3	99,9	739	0,0	0,0
634	31,5	59,6	687	60,1	95,0	740	0,0	0,0
635	34,4	65,2	688	61,0	46,7	741	0,0	0,0
636	37,0	59,6	689	46,6	0,0	742	0,0	0,0
637	39,0	49,0	690	32,3	34,6	743	0,0	0,0
638	40,2	m	691	32,7	68,6	744	0,0	0,0
639	39,8	m	692	32,6	67,0	745	0,0	0,0
640	36,0	m	693	31,3	m	746	0,0	0,0
641	29,7	m	694	28,1	m	747	0,0	0,0
642	21,5	m	695	43,0	0,0	748	0,0	0,0
643	14,1	m	696	58,0	m	749	0,0	0,0
644	0,0	0,0	697	58,9	m	750	0,0	0,0
645	0,0	0,0	698	49,4	m	751	0,0	0,0
646	0,0	0,0	699	41,5	m	752	0,0	0,0
647	0,0	0,0	700	48,4	0,0	753	0,0	0,0
648	0,0	0,0	701	55,3	m	754	0,0	0,0
649	0,0	0,0	702	41,8	m	755	0,0	0,0
650	0,0	0,0	703	31,6	m	756	0,0	0,0
651	0,0	0,0	704	24,6	m	757	0,0	0,0
652	0,0	0,0	705	15,2	m	758	0,0	0,0
653	0,0	0,0	706	7,0	m	759	0,0	0,0
654	0,0	0,0	707	0,0	0,0	760	0,0	0,0
655	0,0	0,0	708	0,0	0,0	761	0,0	0,0
656	0,0	3,4	709	0,0	0,0	762	0,0	0,0
657	1,4	22,0	710	0,0	0,0	763	0,0	0,0
658	10,1	45,3	711	0,0	0,0	764	0,0	0,0
659	21,5	10,0	712	0,0	0,0	765	0,0	0,0
660	32,2	0,0	713	0,0	0,0	766	0,0	0,0
661	42,3	46,0	714	0,0	0,0	767	0,0	0,0
662	57,1	74,1	715	0,0	0,0	768	0,0	0,0
663	72,1	34,2	716	0,0	0,0	769	0,0	0,0
664	66,9	0,0	717	0,0	0,0	770	0,0	0,0
665	60,4	41,8	718	0,0	0,0	771	0,0	22,0
666	69,1	79,0	719	0,0	0,0	772	4,5	25,8
667	77,1	38,3	720	0,0	0,0	773	15,5	42,8
668	63,1	0,0	721	0,0	0,0	774	30,5	46,8
669	49,1	47,9	722	0,0	0,0	775	45,5	29,3
670	53,4	91,3	723	0,0	0,0	776	49,2	13,6
671	57,5	85,7	724	0,0	0,0	777	39,5	0,0
672	61,5	89,2	725	0,0	0,0	778	29,7	15,1
673	65,5	85,9	726	0,0	0,0	779	34,8	26,9
674	69,5	89,5	727	0,0	0,0	780	40,0	13,6
675	73,1	75,5	728	0,0	0,0	781	42,2	m
676	76,2	73,6	729	0,0	0,0	782	42,1	m
677	79,1	75,6	730	0,0	0,0	783	40,8	m

Laikas	Vardinis sukimosi dažnis	Vardinis sukimosi momentas	Laikas	Vardinis sukimosi dažnis	Vardinis sukimosi momentas	Laikas	Vardinis sukimosi dažnis	Vardinis sukimosi momentas
s	%	%	s	%	%	s	%	%
784	37,7	37,6	837	44,5	m	890	26,6	m
785	47,0	35,0	838	40,9	m	891	20,0	m
786	48,8	33,4	839	38,1	m	892	13,3	m
787	41,7	m	840	37,2	42,7	893	6,7	m
788	27,7	m	841	37,5	70,8	894	0,0	0,0
789	17,2	m	842	39,1	48,6	895	0,0	0,0
790	14,0	37,6	843	41,3	0,1	896	0,0	0,0
791	18,4	25,0	844	42,3	m	897	0,0	0,0
792	27,6	17,7	845	42,0	m	898	0,0	0,0
793	39,8	6,8	846	40,8	m	899	0,0	0,0
794	34,3	0,0	847	38,6	m	900	0,0	0,0
795	28,7	26,5	848	35,5	m	901	0,0	5,8
796	41,5	40,9	849	32,1	m	902	2,5	27,9
797	53,7	17,5	850	29,6	m	903	12,4	29,0
798	42,4	0,0	851	28,8	39,9	904	19,4	30,1
799	31,2	27,3	852	29,2	52,9	905	29,3	31,2
800	32,3	53,2	853	30,9	76,1	906	37,1	10,4
801	34,5	60,6	854	34,3	76,5	907	40,6	4,9
802	37,6	68,0	855	38,3	75,5	908	35,8	0,0
803	41,2	75,4	856	42,5	74,8	909	30,9	7,6
804	45,8	82,8	857	46,6	74,2	910	35,4	13,8
805	52,3	38,2	858	50,7	76,2	911	36,5	11,1
806	42,5	0,0	859	54,8	75,1	912	40,8	48,5
807	32,6	30,5	860	58,7	36,3	913	49,8	3,7
808	35,0	57,9	861	45,2	0,0	914	41,2	0,0
809	36,0	77,3	862	31,8	37,2	915	32,7	29,7
810	37,1	96,8	863	33,8	71,2	916	39,4	52,1
811	39,6	80,8	864	35,5	46,4	917	48,8	22,7
812	43,4	78,3	865	36,6	33,6	918	41,6	0,0
813	47,2	73,4	866	37,2	20,0	919	34,5	46,6
814	49,6	66,9	867	37,2	m	920	39,7	84,4
815	50,2	62,0	868	37,0	m	921	44,7	83,2
816	50,2	57,7	869	36,6	m	922	49,5	78,9
817	50,6	62,1	870	36,0	m	923	52,3	83,8
818	52,3	62,9	871	35,4	m	924	53,4	77,7
819	54,8	37,5	872	34,7	m	925	52,1	69,6
820	57,0	18,3	873	34,1	m	926	47,9	63,6
821	42,3	0,0	874	33,6	m	927	46,4	55,2
822	27,6	29,1	875	33,3	m	928	46,5	53,6
823	28,4	57,0	876	33,1	m	929	46,4	62,3
824	29,1	51,8	877	32,7	m	930	46,1	58,2
825	29,6	35,3	878	31,4	m	931	46,2	61,8
826	29,7	33,3	879	45,0	0,0	932	47,3	62,3
827	29,8	17,7	880	58,5	m	933	49,3	57,1
828	29,5	m	881	53,7	m	934	52,6	58,1
829	28,9	m	882	47,5	m	935	56,3	56,0
830	43,0	0,0	883	40,6	m	936	59,9	27,2
831	57,1	m	884	34,1	m	937	45,8	0,0
832	57,7	m	885	45,3	0,0	938	31,8	28,8
833	56,0	m	886	56,4	m	939	32,7	56,5
834	53,8	m	887	51,0	m	940	33,4	62,8
835	51,2	m	888	44,5	m	941	34,6	68,2
836	48,1	m	889	36,4	m	942	35,8	68,6

Laikas	Vardinis sukimosi dažnis	Vardinis sukimosi momentas	Laikas	Vardinis sukimosi dažnis	Vardinis sukimosi momentas	Laikas	Vardinis sukimosi dažnis	Vardinis sukimosi momentas
s	%	%	s	%	%	s	%	%
943	38,6	65,0	996	53,5	m	1049	28,2	15,7
944	42,3	61,9	997	47,8	m	1050	29,2	30,5
945	44,1	65,3	998	41,9	m	1051	31,1	52,6
946	45,3	63,2	999	35,9	m	1052	33,4	60,7
947	46,5	30,6	1000	44,3	0,0	1053	35,0	61,4
948	46,7	11,1	1001	52,6	m	1054	35,3	18,2
949	45,9	16,1	1002	43,4	m	1055	35,2	14,9
950	45,6	21,8	1003	50,6	0,0	1056	34,9	11,7
951	45,9	24,2	1004	57,8	m	1057	34,5	12,9
952	46,5	24,7	1005	51,6	m	1058	34,1	15,5
953	46,7	24,7	1006	44,8	m	1059	33,5	m
954	46,8	28,2	1007	48,6	0,0	1060	31,8	m
955	47,2	31,2	1008	52,4	m	1061	30,1	m
956	47,6	29,6	1009	45,4	m	1062	29,6	10,3
957	48,2	31,2	1010	37,2	m	1063	30,0	26,5
958	48,6	33,5	1011	26,3	m	1064	31,0	18,8
959	48,8	m	1012	17,9	m	1065	31,5	26,5
960	47,6	m	1013	16,2	1,9	1066	31,7	m
961	46,3	m	1014	17,8	7,5	1067	31,5	m
962	45,2	m	1015	25,2	18,0	1068	30,6	m
963	43,5	m	1016	39,7	6,5	1069	30,0	m
964	41,4	m	1017	38,6	0,0	1070	30,0	m
965	40,3	m	1018	37,4	5,4	1071	29,4	m
966	39,4	m	1019	43,4	9,7	1072	44,3	0,0
967	38,0	m	1020	46,9	15,7	1073	59,2	m
968	36,3	m	1021	52,5	13,1	1074	58,3	m
969	35,3	5,8	1022	56,2	6,3	1075	57,1	m
970	35,4	30,2	1023	44,0	0,0	1076	55,4	m
971	36,6	55,6	1024	31,8	20,9	1077	53,5	m
972	38,6	48,5	1025	38,7	36,3	1078	51,5	m
973	39,9	41,8	1026	47,7	47,5	1079	49,7	m
974	40,3	38,2	1027	54,5	22,0	1080	47,9	m
975	40,8	35,0	1028	41,3	0,0	1081	46,4	m
976	41,9	32,4	1029	28,1	26,8	1082	45,5	m
977	43,2	26,4	1030	31,6	49,2	1083	45,2	m
978	43,5	m	1031	34,5	39,5	1084	44,3	m
979	42,9	m	1032	36,4	24,0	1085	43,6	m
980	41,5	m	1033	36,7	m	1086	43,1	m
981	40,9	m	1034	35,5	m	1087	42,5	25,6
982	40,5	m	1035	33,8	m	1088	43,3	25,7
983	39,5	m	1036	33,7	19,8	1089	46,3	24,0
984	38,3	m	1037	35,3	35,1	1090	47,8	20,6
985	36,9	m	1038	38,0	33,9	1091	47,2	3,8
986	35,4	m	1039	40,1	34,5	1092	45,6	4,4
987	34,5	m	1040	42,2	40,4	1093	44,6	4,1
988	33,9	m	1041	45,2	44,0	1094	44,1	m
989	32,6	m	1042	48,3	35,9	1095	42,9	m
990	30,9	m	1043	50,1	29,6	1096	40,9	m
991	29,9	m	1044	52,3	38,5	1097	39,2	m
992	29,2	m	1045	55,3	57,7	1098	37,0	m
993	44,1	0,0	1046	57,0	50,7	1099	35,1	2,0
994	59,1	m	1047	57,7	25,2	1100	35,6	43,3
995	56,8	m	1048	42,9	0,0	1101	38,7	47,6

Laikas	Vardinis sukimosi dažnis	Vardinis sukimosi momentas	Laikas	Vardinis sukimosi dažnis	Vardinis sukimosi momentas	Laikas	Vardinis sukimosi dažnis	Vardinis sukimosi momentas
s	%	%	s	%	%	s	%	%
1102	41,3	40,4	1155	0,0	0,0	1208	44,9	0,0
1103	42,6	45,7	1156	0,0	0,0	1209	34,9	47,4
1104	43,9	43,3	1157	0,0	0,0	1210	42,7	82,7
1105	46,9	41,2	1158	0,0	0,0	1211	52,0	81,2
1106	52,4	40,1	1159	0,0	0,0	1212	61,8	82,7
1107	56,3	39,3	1160	0,0	0,0	1213	71,3	39,1
1108	57,4	25,5	1161	0,0	0,0	1214	58,1	0,0
1109	57,2	25,4	1162	0,0	0,0	1215	44,9	42,5
1110	57,0	25,4	1163	0,0	0,0	1216	46,3	83,3
1111	56,8	25,3	1164	0,0	0,0	1217	46,8	74,1
1112	56,3	25,3	1165	0,0	0,0	1218	48,1	75,7
1113	55,6	25,2	1166	0,0	0,0	1219	50,5	75,8
1114	56,2	25,2	1167	0,0	0,0	1220	53,6	76,7
1115	58,0	12,4	1168	0,0	0,0	1221	56,9	77,1
1116	43,4	0,0	1169	0,0	0,0	1222	60,2	78,7
1117	28,8	26,2	1170	0,0	0,0	1223	63,7	78,0
1118	30,9	49,9	1171	0,0	0,0	1224	67,2	79,6
1119	32,3	40,5	1172	0,0	0,0	1225	70,7	80,9
1120	32,5	12,4	1173	0,0	0,0	1226	74,1	81,1
1121	32,4	12,2	1174	0,0	0,0	1227	77,5	83,6
1122	32,1	6,4	1175	0,0	0,0	1228	80,8	85,6
1123	31,0	12,4	1176	0,0	0,0	1229	84,1	81,6
1124	30,1	18,5	1177	0,0	0,0	1230	87,4	88,3
1125	30,4	35,6	1178	0,0	0,0	1231	90,5	91,9
1126	31,2	30,1	1179	0,0	0,0	1232	93,5	94,1
1127	31,5	30,8	1180	0,0	0,0	1233	96,8	96,6
1128	31,5	26,9	1181	0,0	0,0	1234	100,0	m
1129	31,7	33,9	1182	0,0	0,0	1235	96,0	m
1130	32,0	29,9	1183	0,0	0,0	1236	81,9	m
1131	32,1	m	1184	0,0	0,0	1237	68,1	m
1132	31,4	m	1185	0,0	0,0	1238	58,1	84,7
1133	30,3	m	1186	0,0	0,0	1239	58,5	85,4
1134	29,8	m	1187	0,0	0,0	1240	59,5	85,6
1135	44,3	0,0	1188	0,0	0,0	1241	61,0	86,6
1136	58,9	m	1189	0,0	0,0	1242	62,6	86,8
1137	52,1	m	1190	0,0	0,0	1243	64,1	87,6
1138	44,1	m	1191	0,0	0,0	1244	65,4	87,5
1139	51,7	0,0	1192	0,0	0,0	1245	66,7	87,8
1140	59,2	m	1193	0,0	0,0	1246	68,1	43,5
1141	47,2	m	1194	0,0	0,0	1247	55,2	0,0
1142	35,1	0,0	1195	0,0	0,0	1248	42,3	37,2
1143	23,1	m	1196	0,0	20,4	1249	43,0	73,6
1144	13,1	m	1197	12,6	41,2	1250	43,5	65,1
1145	5,0	m	1198	27,3	20,4	1251	43,8	53,1
1146	0,0	0,0	1199	40,4	7,6	1252	43,9	54,6
1147	0,0	0,0	1200	46,1	m	1253	43,9	41,2
1148	0,0	0,0	1201	44,6	m	1254	43,8	34,8
1149	0,0	0,0	1202	42,7	14,7	1255	43,6	30,3
1150	0,0	0,0	1203	42,9	7,3	1256	43,3	21,9
1151	0,0	0,0	1204	36,1	0,0	1257	42,8	19,9
1152	0,0	0,0	1205	29,3	15,0	1258	42,3	m
1153	0,0	0,0	1206	43,8	22,6	1259	41,4	m
1154	0,0	0,0	1207	54,9	9,9	1260	40,2	m

Laikas	Vardinis sukimosi dažnis	Vardinis sukamasis momentas	Laikas	Vardinis sukimosi dažnis	Vardinis sukamasis momentas	Laikas	Vardinis sukimosi dažnis	Vardinis sukamasis momentas
s	%	%	s	%	%	s	%	%
1261	38,7	m	1314	51,0	100,0	1367	29,9	m
1262	37,1	m	1315	51,9	100,0	1368	28,7	m
1263	35,6	m	1316	52,6	100,0	1369	29,0	58,6
1264	34,2	m	1317	52,8	32,4	1370	29,7	88,5
1265	32,9	m	1318	47,7	0,0	1371	31,0	86,3
1266	31,8	m	1319	42,6	27,4	1372	31,8	43,4
1267	30,7	m	1320	42,1	53,5	1373	31,7	m
1268	29,6	m	1321	41,8	44,5	1374	29,9	m
1269	40,4	0,0	1322	41,4	41,1	1375	40,2	0,0
1270	51,2	m	1323	41,0	21,0	1376	50,4	m
1271	49,6	m	1324	40,3	0,0	1377	47,9	m
1272	48,0	m	1325	39,3	1,0	1378	45,0	m
1273	46,4	m	1326	38,3	15,2	1379	43,0	m
1274	45,0	m	1327	37,6	57,8	1380	40,6	m
1275	43,6	m	1328	37,3	73,2	1381	55,5	0,0
1276	42,3	m	1329	37,3	59,8	1382	70,4	41,7
1277	41,0	m	1330	37,4	52,2	1383	73,4	83,2
1278	39,6	m	1331	37,4	16,9	1384	74,0	83,7
1279	38,3	m	1332	37,1	34,3	1385	74,9	41,7
1280	37,1	m	1333	36,7	51,9	1386	60,0	0,0
1281	35,9	m	1334	36,2	25,3	1387	45,1	41,6
1282	34,6	m	1335	35,6	m	1388	47,7	84,2
1283	33,0	m	1336	34,6	m	1389	50,4	50,2
1284	31,1	m	1337	33,2	m	1390	53,0	26,1
1285	29,2	m	1338	31,6	m	1391	59,5	0,0
1286	43,3	0,0	1339	30,1	m	1392	66,2	38,4
1287	57,4	32,8	1340	28,8	m	1393	66,4	76,7
1288	59,9	65,4	1341	28,0	29,5	1394	67,6	100,0
1289	61,9	76,1	1342	28,6	100,0	1395	68,4	76,6
1290	65,6	73,7	1343	28,8	97,3	1396	68,2	47,2
1291	69,9	79,3	1344	28,8	73,4	1397	69,0	81,4
1292	74,1	81,3	1345	29,6	56,9	1398	69,7	40,6
1293	78,3	83,2	1346	30,3	91,7	1399	54,7	0,0
1294	82,6	86,0	1347	31,0	90,5	1400	39,8	19,9
1295	87,0	89,5	1348	31,8	81,7	1401	36,3	40,0
1296	91,2	90,8	1349	32,6	79,5	1402	36,7	59,4
1297	95,3	45,9	1350	33,5	86,9	1403	36,6	77,5
1298	81,0	0,0	1351	34,6	100,0	1404	36,8	94,3
1299	66,6	38,2	1352	35,6	78,7	1405	36,8	100,0
1300	67,9	75,5	1353	36,4	50,5	1406	36,4	100,0
1301	68,4	80,5	1354	37,0	57,0	1407	36,3	79,7
1302	69,0	85,5	1355	37,3	69,1	1408	36,7	49,5
1303	70,0	85,2	1356	37,6	49,5	1409	36,6	39,3
1304	71,6	85,9	1357	37,8	44,4	1410	37,3	62,8
1305	73,3	86,2	1358	37,8	43,4	1411	38,1	73,4
1306	74,8	86,5	1359	37,8	34,8	1412	39,0	72,9
1307	76,3	42,9	1360	37,6	24,0	1413	40,2	72,0
1308	63,3	0,0	1361	37,2	m	1414	41,5	71,2
1309	50,4	21,2	1362	36,3	m	1415	42,9	77,3
1310	50,6	42,3	1363	35,1	m	1416	44,4	76,6
1311	50,6	53,7	1364	33,7	m	1417	45,4	43,1
1312	50,4	90,1	1365	32,4	m	1418	45,3	53,9
1313	50,5	97,1	1366	31,1	m	1419	45,1	64,8

Laikas	Vardinis sukimosi dažnis	Vardinis sukimosi momentas	Laikas	Vardinis sukimosi dažnis	Vardinis sukimosi momentas	Laikas	Vardinis sukimosi dažnis	Vardinis sukimosi momentas
s	%	%	s	%	%	s	%	%
1420	46,5	74,2	1473	50,4	83,4	1526	48,8	23,0
1421	47,7	75,2	1474	51,4	90,6	1527	49,1	67,9
1422	48,1	75,5	1475	52,3	93,8	1528	49,4	73,7
1423	48,6	75,8	1476	53,3	94,0	1529	49,8	75,0
1424	48,9	76,3	1477	54,2	94,1	1530	50,4	75,8
1425	49,9	75,5	1478	54,9	94,3	1531	51,4	73,9
1426	50,4	75,2	1479	55,7	94,6	1532	52,3	72,2
1427	51,1	74,6	1480	56,1	94,9	1533	53,3	71,2
1428	51,9	75,0	1481	56,3	86,2	1534	54,6	71,2
1429	52,7	37,2	1482	56,2	64,1	1535	55,4	68,7
1430	41,6	0,0	1483	56,0	46,1	1536	56,7	67,0
1431	30,4	36,6	1484	56,2	33,4	1537	57,2	64,6
1432	30,5	73,2	1485	56,5	23,6	1538	57,3	61,9
1433	30,3	81,6	1486	56,3	18,6	1539	57,0	59,5
1434	30,4	89,3	1487	55,7	16,2	1540	56,7	57,0
1435	31,5	90,4	1488	56,0	15,9	1541	56,7	69,8
1436	32,7	88,5	1489	55,9	21,8	1542	56,8	58,5
1437	33,7	97,2	1490	55,8	20,9	1543	56,8	47,2
1438	35,2	99,7	1491	55,4	18,4	1544	57,0	38,5
1439	36,3	98,8	1492	55,7	25,1	1545	57,0	32,8
1440	37,7	100,0	1493	56,0	27,7	1546	56,8	30,2
1441	39,2	100,0	1494	55,8	22,4	1547	57,0	27,0
1442	40,9	100,0	1495	56,1	20,0	1548	56,9	26,2
1443	42,4	99,5	1496	55,7	17,4	1549	56,7	26,2
1444	43,8	98,7	1497	55,9	20,9	1550	57,0	26,6
1445	45,4	97,3	1498	56,0	22,9	1551	56,7	27,8
1446	47,0	96,6	1499	56,0	21,1	1552	56,7	29,7
1447	47,8	96,2	1500	55,1	19,2	1553	56,8	32,1
1448	48,8	96,3	1501	55,6	24,2	1554	56,5	34,9
1449	50,5	95,1	1502	55,4	25,6	1555	56,6	34,9
1450	51,0	95,9	1503	55,7	24,7	1556	56,3	35,8
1451	52,0	94,3	1504	55,9	24,0	1557	56,6	36,6
1452	52,6	94,6	1505	55,4	23,5	1558	56,2	37,6
1453	53,0	65,5	1506	55,7	30,9	1559	56,6	38,2
1454	53,2	0,0	1507	55,4	42,5	1560	56,2	37,9
1455	53,2	m	1508	55,3	25,8	1561	56,6	37,5
1456	52,6	m	1509	55,4	1,3	1562	56,4	36,7
1457	52,1	m	1510	55,0	m	1563	56,5	34,8
1458	51,8	m	1511	54,4	m	1564	56,5	35,8
1459	51,3	m	1512	54,2	m	1565	56,5	36,2
1460	50,7	m	1513	53,5	m	1566	56,5	36,7
1461	50,7	m	1514	52,4	m	1567	56,7	37,8
1462	49,8	m	1515	51,8	m	1568	56,7	37,8
1463	49,4	m	1516	50,7	m	1569	56,6	36,6
1464	49,3	m	1517	49,9	m	1570	56,8	36,1
1465	49,1	m	1518	49,1	m	1571	56,5	36,8
1466	49,1	m	1519	47,7	m	1572	56,9	35,9
1467	49,1	8,3	1520	47,3	m	1573	56,7	35,0
1468	48,9	16,8	1521	46,9	m	1574	56,5	36,0
1469	48,8	21,3	1522	46,9	m	1575	56,4	36,5
1470	49,1	22,1	1523	47,2	m	1576	56,5	38,0
1471	49,4	26,3	1524	47,8	m	1577	56,5	39,9
1472	49,8	39,2	1525	48,2	0,0	1578	56,4	42,1

Laikas	Vardinis sukimosi dažnis	Vardinis sukimosi momentas	Laikas	Vardinis sukimosi dažnis	Vardinis sukimosi momentas	Laikas	Vardinis sukimosi dažnis	Vardinis sukimosi momentas
s	%	%	s	%	%	s	%	%
1579	56,5	47,0	1632	56,7	44,9	1685	57,5	25,9
1580	56,4	48,0	1633	56,6	45,2	1686	57,5	20,7
1581	56,1	49,1	1634	56,8	46,0	1687	57,6	16,4
1582	56,4	48,9	1635	56,5	46,6	1688	57,6	12,4
1583	56,4	48,2	1636	56,6	48,3	1689	57,6	8,9
1584	56,5	48,3	1637	56,4	48,6	1690	57,5	8,0
1585	56,5	47,9	1638	56,6	50,3	1691	57,5	5,8
1586	56,6	46,8	1639	56,3	51,9	1692	57,3	5,8
1587	56,6	46,2	1640	56,5	54,1	1693	57,6	5,5
1588	56,5	44,4	1641	56,3	54,9	1694	57,3	4,5
1589	56,8	42,9	1642	56,4	55,0	1695	57,2	3,2
1590	56,5	42,8	1643	56,4	56,2	1696	57,2	3,1
1591	56,7	43,2	1644	56,2	58,6	1697	57,3	4,9
1592	56,5	42,8	1645	56,2	59,1	1698	57,3	4,2
1593	56,9	42,2	1646	56,2	62,5	1699	56,9	5,5
1594	56,5	43,1	1647	56,4	62,8	1700	57,1	5,1
1595	56,5	42,9	1648	56,0	64,7	1701	57,0	5,2
1596	56,7	42,7	1649	56,4	65,6	1702	56,9	5,5
1597	56,6	41,5	1650	56,2	67,7	1703	56,6	5,4
1598	56,9	41,8	1651	55,9	68,9	1704	57,1	6,1
1599	56,6	41,9	1652	56,1	68,9	1705	56,7	5,7
1600	56,7	42,6	1653	55,8	69,5	1706	56,8	5,8
1601	56,7	42,6	1654	56,0	69,8	1707	57,0	6,1
1602	56,7	41,5	1655	56,2	69,3	1708	56,7	5,9
1603	56,7	42,2	1656	56,2	69,8	1709	57,0	6,6
1604	56,5	42,2	1657	56,4	69,2	1710	56,9	6,4
1605	56,8	41,9	1658	56,3	68,7	1711	56,7	6,7
1606	56,5	42,0	1659	56,2	69,4	1712	56,9	6,9
1607	56,7	42,1	1660	56,2	69,5	1713	56,8	5,6
1608	56,4	41,9	1661	56,2	70,0	1714	56,6	5,1
1609	56,7	42,9	1662	56,4	69,7	1715	56,6	6,5
1610	56,7	41,8	1663	56,2	70,2	1716	56,5	10,0
1611	56,7	41,9	1664	56,4	70,5	1717	56,6	12,4
1612	56,8	42,0	1665	56,1	70,5	1718	56,5	14,5
1613	56,7	41,5	1666	56,5	69,7	1719	56,6	16,3
1614	56,6	41,9	1667	56,2	69,3	1720	56,3	18,1
1615	56,8	41,6	1668	56,5	70,9	1721	56,6	20,7
1616	56,6	41,6	1669	56,4	70,8	1722	56,1	22,6
1617	56,9	42,0	1670	56,3	71,1	1723	56,3	25,8
1618	56,7	40,7	1671	56,4	71,0	1724	56,4	27,7
1619	56,7	39,3	1672	56,7	68,6	1725	56,0	29,7
1620	56,5	41,4	1673	56,8	68,6	1726	56,1	32,6
1621	56,4	44,9	1674	56,6	68,0	1727	55,9	34,9
1622	56,8	45,2	1675	56,8	65,1	1728	55,9	36,4
1623	56,6	43,6	1676	56,9	60,9	1729	56,0	39,2
1624	56,8	42,2	1677	57,1	57,4	1730	55,9	41,4
1625	56,5	42,3	1678	57,1	54,3	1731	55,5	44,2
1626	56,5	44,4	1679	57,0	48,6	1732	55,9	46,4
1627	56,9	45,1	1680	57,4	44,1	1733	55,8	48,3
1628	56,4	45,0	1681	57,4	40,2	1734	55,6	49,1
1629	56,7	46,3	1682	57,6	36,9	1735	55,8	49,3
1630	56,7	45,5	1683	57,5	34,2	1736	55,9	47,7
1631	56,8	45,0	1684	57,4	31,1	1737	55,9	47,4

Laikas	Vardinis sukimosi dažnis	Vardinis sukamasis momentas	Laikas	Vardinis sukimosi dažnis	Vardinis sukamasis momentas	Laikas	Vardinis sukimosi dažnis	Vardinis sukamasis momentas
s	%	%	s	%	%	s	%	%
1738	55,8	46,9	1759	46,8	m	1780	44,0	m
1739	56,1	46,8	1760	45,7	m	1781	37,6	m
1740	56,1	45,8	1761	44,8	m	1782	47,2	0,0
1741	56,2	46,0	1762	43,9	m	1783	56,8	m
1742	56,3	45,9	1763	42,9	m	1784	47,5	m
1743	56,3	45,9	1764	41,5	m	1785	42,9	m
1744	56,2	44,6	1765	39,5	m	1786	31,6	m
1745	56,2	46,0	1766	36,7	m	1787	25,8	m
1746	56,4	46,2	1767	33,8	m	1788	19,9	m
1747	55,8	m	1768	31,0	m	1789	14,0	m
1748	55,5	m	1769	40,0	0,0	1790	8,1	m
1749	55,0	m	1770	49,1	m	1791	2,2	m
1750	54,1	m	1771	46,2	m	1792	0,0	0,0
1751	54,0	m	1772	43,1	m	1793	0,0	0,0
1752	53,3	m	1773	39,9	m	1794	0,0	0,0
1753	52,6	m	1774	36,6	m	1795	0,0	0,0
1754	51,8	m	1775	33,6	m	1796	0,0	0,0
1755	50,7	m	1776	30,5	m	1797	0,0	0,0
1756	49,9	m	1777	42,8	0,0	1798	0,0	0,0
1757	49,1	m	1778	55,2	m	1799	0,0	0,0
1758	47,7	m	1779	49,9	m	1800	0,0	0,0

m = variklio sukimas

2 PRIEDĖLIS

ETALONINIAI DYZELINIAI DEGALAI

Rodiklis	Vienetas	Ribos ⁽¹⁾		Bandymo metodas ⁽⁵⁾
		Mažiausioji	Didžiausioji	
Cetaniškas skaičius		52	54	ISO 5165
Tankis esant 15 °C	kg/m ³	833	837	ISO 3675
Distiliacijos charakteristikos:				
— 50 % tūrio	°C	245		ISO 3405
— 95 % tūrio	°C	345	350	
— virimo pabaigos temperatūra	°C		370	
Pliūpsnio temperatūra	°C	55		ISO 2719
Ribinė filtruojamumo temperatūra	°C		- 5	EN 116
Kinematinė klampa esant 40 °C	mm ² /s	2,3	3,3	ISO 3104
Policikliniai aromatiniai angliavandeniai	% m/m	2,0	6,0	EN 12916
Anglies likutis, nustatytas Konradsono metodu (10 % distiliacijos likučio)	% m/m		0,2	ISO 10370
Pelenų kiekis	% m/m		0,01	EN-ISO 6245
Vandens kiekis	% m/m		0,02	EN-ISO 12937
Sieros kiekis	mg/kg		10	EN-ISO 14596
Vario korozija esant 50 °C			1	EN-ISO 2160
Tepalینگumas (HFRR, 60 °C)	μm		400	CEC F-06-A-96
Neutralizacijos skaičius	mg KOH/g		0,02	
Atsparumas oksidacijai esant 110 °C ⁽²⁾ ⁽³⁾	h	20		EN 14112
FAME ⁽⁴⁾	% v/v	4,5	5,5	EN 14078

(1) Specifikacijose nurodytos vertės yra „tikrosios vertės“. Nustatant jų ribas buvo taikytos ISO 4259 „Naftos produktai. Bandymo metodų tikslumo duomenų nustatymas ir taikymas“ sąlygos, nustatant mažiausiąją vertę buvo skaičiuojama pagal mažiausiąjį teigiamą skirtumą 2R; nustatant didžiausiąją ir mažiausiąją vertes mažiausiasis skirtumas yra 4R (R = atkuriamumas).

Nepaisant šio mato, reikalingo statistiniais sumetimais, degalų gamintojas vis dėlto turėtų siekti nulinių vertės, jei nustatyta didžiausia vertė yra lygi 2R, ir vidutinės vertės, jei nurodomos didžiausiųjų ir mažiausiųjų verčių ribos. Jei reikėtų sužinoti, ar degalai atitinka specifikacijos reikalavimus, turėtų būti taikomos ISO 4259 sąlygos.

(2) Nors oksidavimosi stabilumas yra valdomas, laikymo trukmė greičiausiai bus ribota. Dėl laikymo sąlygų ir trukmės reikėtų pasitarti su tiekėju.

(3) Atsparumą oksidacijai galima įrodyti taikant EN ISO 12205 arba EN 14112. Šis reikalavimas turi būti persvarstomas atsižvelgiant į CEN/TC19 atsparumo oksidacijai vertinimus ir bandymų apribojimus.

(4) FAME kokybė pagal EN 14214 (ASTM D 6751).

(5) Taikomas vėliausios versijos atitinkamas bandymo metodas.

3 PRIEDĖLIS

MATAVIMO ĮRANGA

A.3.1. Šiame priede pateikiami mėginių ėmimo ir analizavimo sistemų, skirtų dujiniams ir kietųjų dalelių išmetamiesiems teršalams matuoti, pagrindiniai reikalavimai ir bendrieji aprašai. Kadangi lygiaverčius rezultatus galima gauti taikant skirtingas konfigūracijas, nebūtina tiksliai laikytis šiame priedėlyje pateikiamų paveikslų. Papildomai informacijai gauti ir sudedamųjų sistemų funkcijoms koordinuoti galima naudoti papildomus reikmenis, pvz., prietaisus, sklendes, solenoidus, siurblius ir jungiklius. Kitų sudedamųjų dalių, kurios nėra būtinos kai kurių sistemų tikslumui užtikrinti, gali ir nebūti, jei jų naudojimas pagrįstas nusistovėjusia inžinerine praktika.

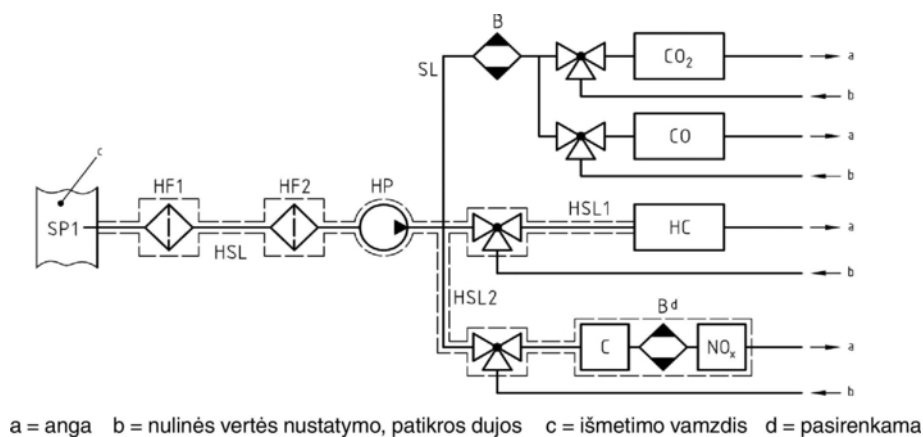
A.3.1.1. Analizės sistema

A.3.1.2. Analizės sistemos aprašas

Aprašytoje analizės sistemoje dujiniams teršalams nustatyti nepraskiestose (9 paveikslas) ar praskiestose (10 paveikslas) išmetamosiose dujose naudojami:

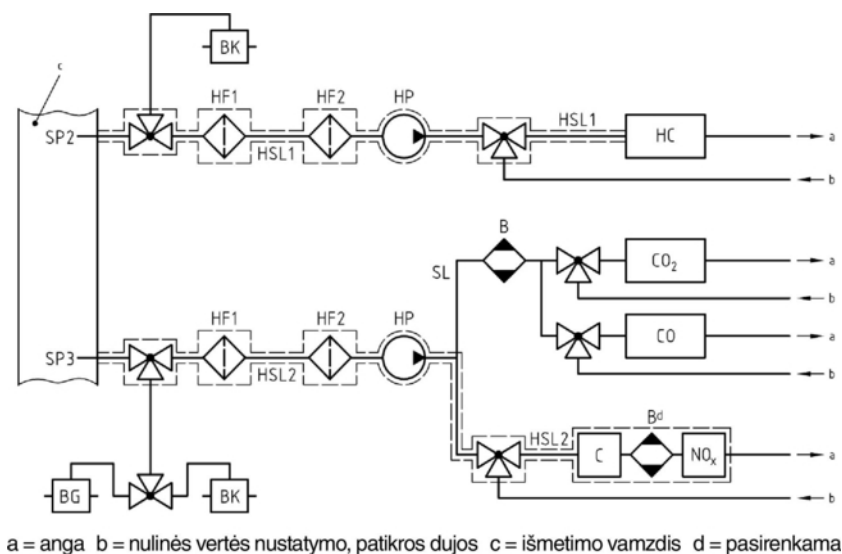
- HFID arba FID analizatorius angliavandenilių kiekiui matuoti;
- NDIR analizatorius anglies monoksido ir anglies dioksido kiekiui matuoti;
- HCLD arba CLD analizatorius azoto oksidų kiekiui matuoti.

Mėginiai visų sudedamųjų dalių analizei turėtų būti imami vienu mėginių ėmimo zondų ir viduje paskirstomi tarp įvairių analizatorių. Galima naudoti du arti esančius mėginių ėmimo zondus. Būtina tikrinti, kad išmetamųjų teršalų sudedamosios dalys nesikondensuotų (įskaitant vandenį ir sieros rūgštį) jokiam analizės sistemos taške.



9 paveikslas

Nepraskiestų išmetamųjų dujų CO, CO₂, NO_x, HC analizės sistemos schema



10 paveikslas

Praskiestų išmetamųjų dujų CO, CO₂, NO_x, HC analizės sistemos schema

A.3.1.3. Sudedamosios dalys 9 ir 10 paveiksluose

EP Išmetimo vamzdis

SP Nepraskiestų išmetamųjų dujų mėginių ėmimo zondas (tik 9 paveiksle)

Rekomenduojamas tiesus, daugiaskylis nerūdijančio plieno zondas uždaru galu. Vidinis skersmuo turi būti ne didesnis už vidinį mėginių ėmimo linijos skersmenį. Zondo sienelių storis turi būti ne didesnis kaip 1 mm. Turi būti ne mažiau kaip trys skylės trijose skirtingose spindulinėse plokštumose, per kurias galėtų tekėti maždaug toks pat srautas. Zondas savo pločiu turi užimti bent 80 % išmetimo vamzdžio skersmens. Galima naudoti vieną ar du mėginių ėmimo zondus.

SP2 HC mėginio ėmimo praskiestose išmetamosiose dujose zondas (tik 10 paveiksle)

Zondas turi:

- būti apibrėžtas kaip pirmoji 254 mm–762 mm ilgio šildomosios mėginių ėmimo linijos HSL1 dalis;
- turėti bent 5 mm vidinį skersmenį;
- būti įrengtas toje skiedimo tunelio DT (15 paveiksle) vietoje, kurioje skiediklis ir išmetamosios dujos yra gerai sumaišomos (t. y. maždaug 10 tunelio skersmenų atstumu pasroviui nuo tos vietos, kurioje išmetamosios dujos patenka į skiedimo tunelį);
- būti pakankamai toli nuo kitų zondų ir tunelio sienos, kad nebūtų kokių nors srovių ar sukurių poveikio;
- būti šildomas, kad dujų srauto temperatūra ties zondo išleidimo anga padidėtų iki $463 \text{ K} \pm 10 \text{ K}$ ($190 \text{ °C} \pm 10 \text{ °C}$) arba iki $385 \text{ K} \pm 10 \text{ K}$ ($112 \text{ °C} \pm 10 \text{ °C}$), jei tai priverstinio užvedimo varikliai;
- būti nešildomas, jei matuojama FID (šaltuoju būdu).

SP3 CO, CO₂, NO_x mėginio ėmimo praskiestose išmetamosiose dujose zondas (tik 10 paveiksle)

Zondas turi:

- būti toje pat plokštumoje kaip ir SP2;
- būti pakankamai toli nuo kitų zondu ir tunelio sienos, kad nebūtų kokio nors srovių ar sūkurių poveikio;
- būti izoliuotas per visą jo ilgį ir šildomas iki ne žemesnės kaip 328 K (55 °C) temperatūros, kad nesikondensuotų vanduo.

HF1 Šildomas priešfiltras (pasirinktinai)

Jo temperatūra turi būti tokia pat, kaip HSL1.

HF2 Šildomas filtras

Filtras turi šalinti visas kietąsias daleles iš dujų mėginio prieš jam patenkant į analizatorių. Jo temperatūra turi būti tokia pat, kaip HSL1. Prireikus filtras pakeičiamas.

HSL1 Šildoma mėginių ėmimo linija

Mėginių ėmimo linija dujų mėginys nuo atskiro zondo patenka į padalijimo tašką (-us) ir HC analizatorių.

Mėginių ėmimo linija turi:

- būti ne mažesnio kaip 5 mm ir ne didesnio kaip 13,5 mm vidinio skersmens;
- būti pagaminta iš nerūdijančio plieno arba PTFE;
- užtikrinti $463 \text{ K} \pm 10 \text{ K}$ ($190 \text{ °C} \pm 10 \text{ °C}$) temperatūrą, matuojamą kiekvienoje atskirai valdomoje šildomoje dalyje, jei išmetamųjų dujų temperatūra mėginių ėmimo zonde yra $\leq 463 \text{ K}$ (190 °C);
- palaikyti aukštesnę kaip 453 K (180 °C) sienelių temperatūrą, jei išmetamųjų dujų temperatūra mėginių ėmimo zonde yra aukštesnė kaip 463 K (190 °C);
- prieš pat šildomą filtrą HF2 ir HFID palaikyti $463 \text{ K} \pm 10 \text{ K}$ ($190 \text{ °C} \pm 10 \text{ °C}$) dujų temperatūrą.

HSL2 Šildoma NO_x mėginių ėmimo linija

Mėginių ėmimo linija turi:

- išlaikyti 328 K–473 K (55 °C–200 °C) sienelių temperatūrą iki keitiklio, jei matuojamos sausos dujos, ir iki analizatoriaus, jei matuojamos drėgnos dujos;
- būti pagaminta iš nerūdijančio plieno arba PTFE.

HP Šildomas mėginių ėmimo siurblys

Siurblys pašildomas iki HSL temperatūros.

SL CO ir CO₂ mėginių ėmimo linija

Linija turi būti pagaminta iš PTFE arba nerūdijančio plieno. Ji gali būti šildoma ir nešildoma.

HC HFID analizatorius

Šildomas liepsnos jonizacinis detektorius (HFID) arba liepsnos jonizacinis detektorius (FID) anglia-vandeniliams nustatyti. HFID temperatūra turi būti užtikrinama 453 K–473 K (180 °C–200 °C).

CO, CO₂ NDIR analizatorius

NDIR analizatoriai anglies monoksidui ir anglies dioksidui nustatyti (gali būti naudojami skiedimo santykiui nustatyti matuojant kietųjų dalelių kiekį).

NO_x CLD analizatorius arba NDUV analizatorius

CLD ar HCLD analizatorius azoto oksidams nustatyti. Jei naudojamas HCLD, jo temperatūra turi būti palaikoma 328 K–473 K (55 °C–200 °C):

B Aušinimo vonia (pasirinktinai naudojama matuojant NO)

Vandeniui iš išmetamųjų dujų mėginio atšaldyti ir kondensuoti. Ji neprivaloma, jei analizatoriuje nėra vandens garų, kaip nustatyta 9.3.9.2.2 punkte. Jei vanduo pašalinamas jį kondensuojant, tai vandens gaudyklėje arba pasroviui nuo jos valdoma mėginio dujų temperatūra ar rasos taško temperatūra. Mėginio dujų temperatūra arba rasos taško temperatūra turi būti ne aukštesnė kaip 280 K (7 °C). Vandens negalima šalinti cheminėmis džiovinimo priemonėmis.

BK Foninių mėginių ėmimo maišas (pasirinktinai; tik 10 paveiksle)

Skirtas foninei koncentracijai matuoti.

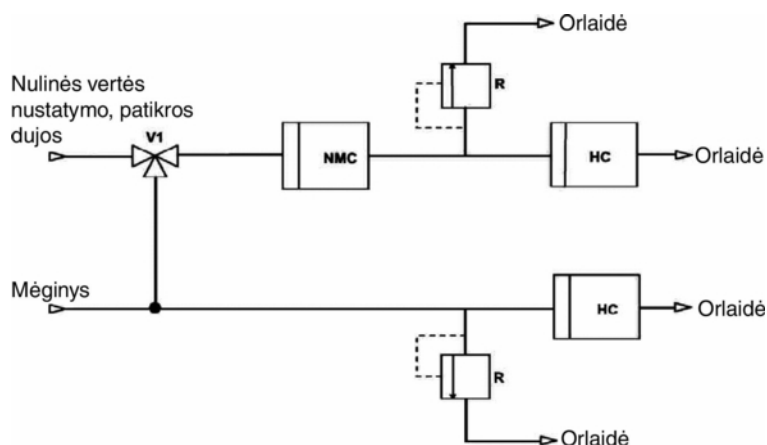
BG Mėginių ėmimo maišas (pasirinktinai; tik 10 paveiksle)

Skirtas foninei koncentracijai matuoti.

A.3.1.4. Metano atskyriklio (NMC) metodas

Atskyriklyje visi angliavandeniliai, išskyrus CH₄, oksiduojami į CO₂ ir H₂O, taigi, mėginiui perėjus NMC, HFID detektorius aptinka tik CH₄. Greta įprasto HC mėginių ėmimo kelio (žr. 9 ir 10 paveikslius) įrengiamas antras HC mėginių ėmimo kelias su atskyrikliu, kaip parodyta 11 paveiksle. Tai leidžia vienu metu matuoti visus HC ir NMHC.

Prieš pradėdamas darbą 600 K (327 °C) ar aukštesnėje temperatūroje nustatomas atskyriklio katalizinis poveikis CH₄ ir C₂H₆, kai vandens kiekis yra būdingas išmetamųjų teršalų srautų sąlygomis. Bandymui paimtame išmetamųjų dujų sraute turi būti žinoma rasos taško temperatūra ir O₂ lygis. Santykinis FID atsakas į CH₄ ir C₂H₆ nustatomas pagal 9.3.8 punktą.



11 paveikslas

Metano analizės su NMC sistemos schema

A.3.1.5. Sudedamosios dalys 11 paveiksle

NMC Metano atskyriklis

Skirtas visiems angliavandeniliams, išskyrus metaną, oksiduoti.

HC

Šildomas liepsnos jonizacinis detektorius (HFID) arba liepsnos jonizacinis detektorius (FID), skirtas HC ir CH₄ koncentracijai matuoti. HFID temperatūra turi būti užtikrinama 453 K–473 K (180 °C–200 °C).

V1 Selektorinė sklendė

Skirta nulinės vertės nustatymo ir patikros dujoms pasirinkti.

R Slėgio reguliatorius

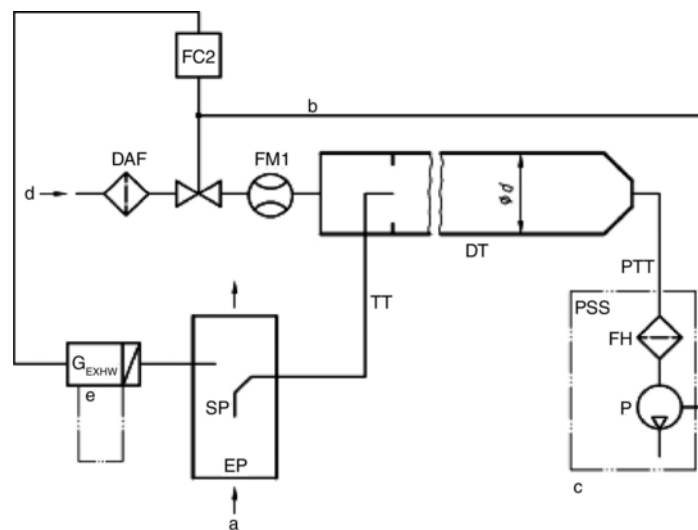
Skirtas slėgiui mėginio ėmimo linijoje ir srautui į HFID reguliuoti.

A.3.2. Skiedimo ir kietųjų dalelių mėginių ėmimo sistema

A.3.2.1. Dalies srauto sistemos aprašas

Aprašoma skiedimo sistema, pagrįsta dalies išmetamųjų teršalų srauto skiedimu. Išmetamųjų teršalų srauto padalijimas ir vėlesnis skiedimo procesas gali būti atliekamas skirtingų tipų skiedimo sistemoje. Norint vėliau surinkti kietąsias daleles, visas praskiestų išmetamųjų teršalų srautas arba tik jo dalis leidžiami į kietųjų dalelių mėginių ėmimo sistemą. Pirmasis metodas vadinamas viso mėginių ėmimo tipu, antrasis metodas – dalies mėginio ėmimo tipu. Skiedimo santykio skaičiavimas priklauso nuo taikomos sistemos tipo.

Naudojant viso mėginio ėmimo sistemą, parodytą 12 paveiksle, nepraskiestos išmetamosios dujos tiekiamos iš išmetimo vamzdžio (EP) į skiedimo tunelį (DT) per mėginių ėmimo zoną (SP) ir tiekimo vamzdį (TT). Visas tuneliu tekantis srautas reguliuojamas srauto reguliatoriumi FC2 ir kietųjų dalelių mėginių ėmimo sistemos mėginio ėmimo siurbliu (P) (žr. 16 paveikslą). Norint gauti pageidaujamą išmetamųjų dujų srauto padalijimą, skiedimo oro srautas reguliuojamas srauto reguliatoriumi FC1, kuris kaip valdymo signalus gali naudoti q_{mew} arba q_{maw} ir q_{mf} . Mėginio srautas į DT yra skirtumas tarp viso srauto ir skiedimo oro srauto. Skiedimo oro srautas matuojamas srauto matavimo įtaisu FM1, visas srautas – kietųjų dalelių mėginių ėmimo sistemos srauto matavimo įtaisu FM3 (žr. 16 paveikslą). Skiedimo santykis apskaičiuojamas pagal šiuos du srautus.

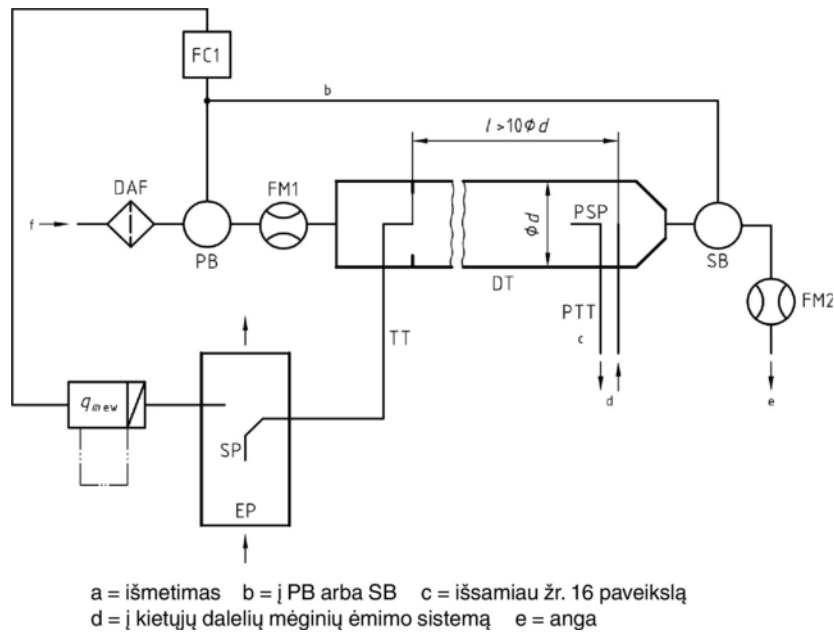


a = išmetimas b = pasirenkama c = išsamiau žr. 16 paveiksle

12 paveikslas

Dalies srauto skiedimo sistemos schema (viso mėginio ėmimo tipas)

Naudojant dalies mėginio ėmimo sistemą, parodytą 13 paveiksle, nepraskiestos išmetamosios dujos tiekiamos iš išmetimo vamzdžio EP į skiedimo tunelį DT per mėginio ėmimo zondą (SP) ir tiekimo vamzdį (TT). Visas tuneliu tekantis srautas reguliuojamas srauto reguliatoriumi FC1, prijungtu arba prie skiedimo oro srauto, arba prie išsiurbimo orpūtės visam tunelio srautui. Norint gauti pageidaujamą išmetamųjų dujų srauto padalijimą, srauto reguliatorius FC1 kaip valdymo signalus gali naudoti q_{mew} arba q_{maw} ir q_{mf} . Mėginio srautas į DT yra skirtumas tarp viso srauto ir skiedimo oro srauto. Skiedimo oro srautas yra matuojamas srauto matavimo įtaisu FM1, visas srautas – srauto matavimo įtaisu FM2. Skiedimo santykis apskaičiuojamas pagal šiuos du srautus. Iš DT kietųjų dalelių mėginys paimamas kietųjų dalelių mėginių ėmimo sistema (žr. 16 paveikslą).



13 paveikslas

Dalies srauto skiedimo sistemos schema (dalies mėginio ėmimo tipas)

A.3.2.2. Sudedamosios dalys 12 ir 13 paveiksluose

EP Išmetimo vamzdis

Išmetimo vamzdis gali būti izoliuotas. Siekiant, kad išmetimo vamzdžio terminė inercija būtų mažesnė, rekomenduojama naudoti išmetimo vamzdžius, kurių storio ir skersmens santykis būtų $\leq 0,015$. Lanksčiosios vamzdžio dalys gali būti naudojamos tik ne ilgesnės kaip 12 kartų didesnio už vamzdžio skersmenį ilgio. Sulenkimų turi būti kiek įmanoma mažiau, kad būtų sumažintas nuosėdis dėl inercijos. Jei sistema turi bandymų stendo duslintuvą, duslintuvas taip pat gali būti izoliuotas. Rekomenduojama, kad per 6 skersmens ilgius iki zondo viršaus ir tris skersmens ilgius pasroviui nuo jo būtų tiesios vamzdžio atkarpos.

SP Mėginių ėmimo zondas

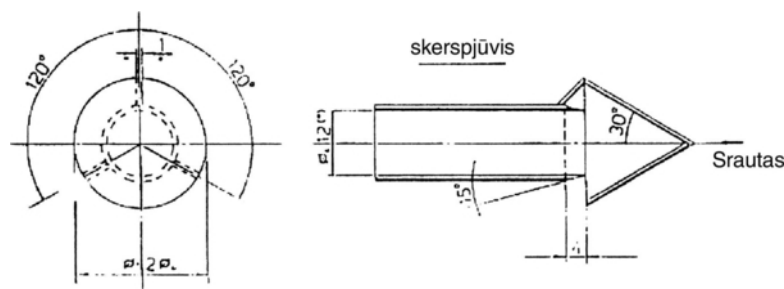
Zondas turi būti vieno iš šių tipų:

- atviru galu prieš srovę nukreiptas vamzdis, esantis vienoje ašyje su išmetimo vamzdžio vidurio linija;
- atviru galu pasroviui nukreiptas vamzdis, esantis vienoje ašyje su išmetimo vamzdžio vidurio linija;

- c) daugiaskylis zondas, kaip aprašyta SP A.3.1.3 punkte;
- d) prieš srovę nukreiptas zondas su stogeliu, esantis vienoje ašyje su išmetimo vamzdžio vidurio linija, kaip parodyta 14 paveiksle.

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

Kai naudojamas a) papunktyje nurodyto tipo zondas, prieš pat filtro laikiklį galima įmontuoti 2,5 μm –10 μm skiriamosios ribos inercinį pirminį skirtuvą (cikloninis arba inercinis).



14 paveikslas
Zondo su stogeliu schema

TT Išmetimo tiekimo vamzdis

Išmetimo tiekimo vamzdis turi būti kuo trumpesnis, bet:

- a) ne ilgesnis kaip 0,26 m, jei yra izoliuotas 80 % viso ilgio, matuojant tarp zondo galo ir skiedimo pakopos;
- arba
- b) ne ilgesnis kaip 1 m, jei 90 % viso ilgio įkaitinamas per 150 °C, matuojant tarp zondo galo ir skiedimo pakopos.

Jis turi būti ne mažesnis už zondo skersmenį, bet ne didesnis kaip 25 mm, išeiti ties skiedimo tunelio vidurio linija ir būti nukreiptas pasroviui.

Vamzdis (a atvejis) turi būti izoliuotas medžiaga, kurios šilumos laidumas būtų ne didesnis kaip 0,05 W/mK ir kurios spindulinis izoliuojančio sluoksnio storis atitiktų zondo skersmenį.

FC1 Srauto reguliatorius

Srauto reguliatorius naudojamas pūtimo orpūtės PB ir (arba) įsiurbimo orpūtės SB skiedimo oro srautui reguliuoti. Jį galima jungti prie išmetimo srauto jutiklio signalų, nustatytų 8.4.1 punkte. Srauto reguliatorius gali būti įtaisytas prieš atitinkamą orpūtę arba pasroviui nuo jos. Tiekiant suslėgtąjį orą, FC1 tiesiogiai reguliuoja oro srautą.

FM1 Srauto matavimo įtaisas

Dujų skaitiklis ar kitas prietaisas skiedimo oro srautui matuoti. FM1 nėra būtinas, jei pūtimo orpūtė PB yra sukalibruota srautui matuoti.

DAF Skiediklio filtras

Skiediklis (aplinkos oras, sintetinis oras arba azotas) turi būti filtruojamas didelio veiksmingumo (HEPA) filtru, kurio pradinis mažiausias filtravimo veiksmingumas pagal EN 1822-1 (H14 ar aukštesnės klasės filtrai), ASTM F 1471-93 ar lygiavertį standartą yra 99,97 %.

FM2 Srauto matavimo įtaisas (dalies mėginio ėmimo tipas, tik 13 paveiksle)

Dujų skaitiklis ar kitas prietaisas praskiestų išmetamųjų dujų srautui matuoti. FM2 nėra būtinas, jei įsiurbimo orpūtė SB yra sukalibruota srautui matuoti.

PB Slėginė orpūtė (dalies mėginio ėmimo tipas, tik 13 paveiksle)

Skiedimo oro srautui reguliuoti PB gali būti prijungta prie srauto reguliatorių FC1 ar FC2. PB nereikalinga, jei naudojama droselinė sklendė. Sukalibruota PB gali būti naudojama skiedimo oro srautui matuoti.

SB Siurbiamoji orpūtė (dalies mėginio ėmimo tipas, tik 13 paveiksle)

Sukalibruota SB gali būti naudojama praskiestų išmetamųjų dujų srautui matuoti.

DT Skiedimo tunelis (dalies srauto)

Skiedimo tunelis:

- a) turi būti pakankamo ilgio, kad turbulentinio srauto sąlygomis (Reinoldso skaičius Re didesnis kaip 4 000, Re skaičiuojant pagal skiedimo tunelio vidinį skersmenį) dalinėje mėginių ėmimo sistemoje visiškai susimaišytų išmetamosios dujos ir skiediklis, t. y. visiškas susimaišymas visoje mėginių ėmimo sistemoje nebūtinas;
- b) turi būti pagamintas iš nerūdijančio plieno;
- c) gali būti šildomas iki ne aukštesnės kaip 325 K (52 °C) sienelių temperatūros;
- d) gali būti izoliuotas.

PSP Kietųjų dalelių mėginių ėmimo zondas (dalies mėginio ėmimo tipas, tik 13 paveiksle)

Kietųjų dalelių mėginių ėmimo zondas yra pagrindinė kietųjų dalelių tiekimo vamzdžio PTT (žr. A.3.2.6 punktą) dalis ir:

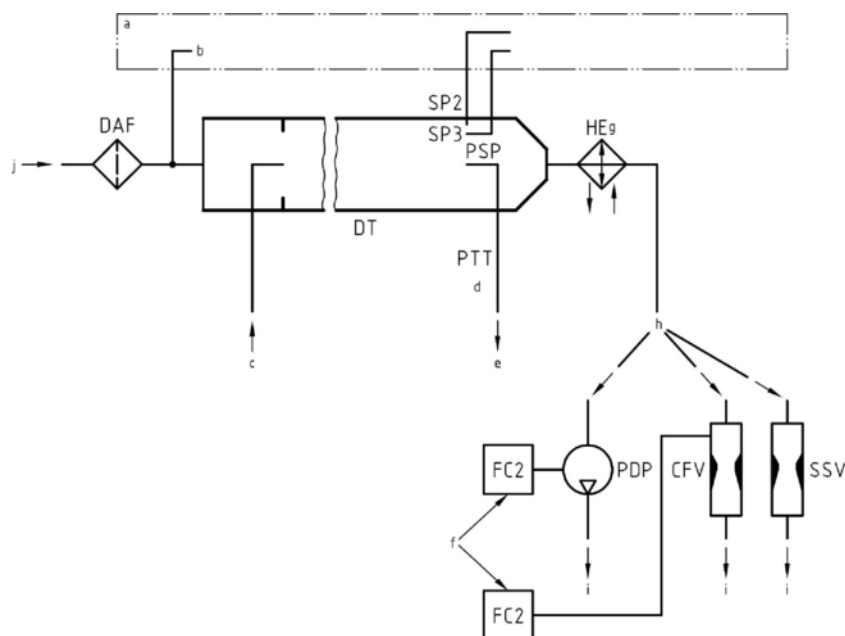
- a) turi būti nukreiptas prieš srovę ir įrengtas toje vietoje, kurioje skiediklis ir išmetamosios dujos būtų gerai sumaišyti, t. y. skiedimo tunelio (DT) vidurio linijoje maždaug 10 tunelio skersmenų atstumu pasroviui nuo tos vietos, kurioje išmetamosios dujos patenka į skiedimo tunelį;
- b) vidinis jo skersmuo turi būti bent 8 mm;
- c) prieš išmetamųjų dujų tiekimą į skiedimo tunelį gali būti šildomas iki ne aukštesnės kaip 325 K (52 °C) sienelių temperatūros, taikant tiesioginį šildymą arba išankstinį pašildymą skiedikliu, jei skiediklio temperatūra ne aukštesnė kaip 325 K (52 °C);
- d) gali būti izoliuotas.

A.3.2.3. Viso srauto skiedimo sistemos aprašas

15 paveiksle parodyta skiedimo sistema pagrįsta viso nepraskiestų išmetamųjų dujų srauto skiedimu skiedimo tunelyje DT taikant pastovaus tūrio mėginio ėmimo principą.

Praskiestų išmetamųjų dujų srautas matuojamas tūriniu siurbliu (PDP) su ribinio srauto Venturi debitmačiu (CFV) arba su ikigarsiniu Venturi debitmačiu (SSV). Proporcینگam kietųjų dalelių mėginiui imti ar srautui nustatyti gali būti naudojamas šilumokaitis (HE) ar elektroninis srauto kompensavimas (EFC). Kadangi kietųjų dalelių masė nustatoma visame praskiestų išmetamųjų dujų sraute, skiedimo santykio apskaičiuoti nereikia.

Praskiestų išmetamųjų dujų mėginys leidžiamas į dvigubo skiedimo kietųjų dalelių mėginių ėmimo sistemą (žr. 17 paveikslą), kurioje surenkamos kietosios dalelės. Nors būdama iš dalies skiedimo sistema, dvigubo skiedimo sistema apibūdinama kaip kietųjų dalelių mėginių ėmimo sistemos modifikacija, kadangi dauguma jos ir tipinės kietųjų dalelių mėginių ėmimo sistemos dalių yra tokios pat.



a = analizatoriaus sistema b = foninis oras c = išmetamosios dujos d = išsamiau žr. 17 pav.
e = į dvigubo skiedimo sistemą f = jei naudojamas EFC g = pasirinktinai h = arba i = orlaidė

15 paveikslas

Viso srauto skiedimo sistemos schema (CVS)

A.3.2.4. Sudedamosios dalys 15 paveiksle

EP Išmetimo vamzdis

Išmetimo vamzdžio ilgis nuo variklio išmetimo kolektoriaus išleidimo angos, turbokompresoriaus išleidimo angos ar nuo papildomo valymo įtaiso iki skiedimo tunelio turi būti ne didesnis kaip 10 m. Jei sistema ilgesnė kaip 4 m, tada visi 4 m ilgi viršijantys vamzdžiai turi būti izoliuoti, išskyrus linijinį dūmingumo matuoklį, jei jis naudojamas. Spindulinis izoliacijos storis turi būti bent 25 mm. Izoliavimo medžiagos šiluminio laidumo, išmatuoto 673 K temperatūroje, vertė turi būti ne didesnė kaip 0,1 W/mK. Siekiant, kad išmetimo vamzdžio terminė inercija būtų mažesnė, rekomenduojama naudoti išmetimo vamzdžius, kurių storio ir skersmens santykis būtų $\leq 0,015$. Lanksčiosios vamzdžio dalys gali būti naudojamos tik ne ilgesnės kaip 12 kartų didesnio už vamzdžio skersmenį ilgio.

PDP Tūrinis siurblys

PDP matuoja visą praskiestų išmetamųjų dujų srautą pagal siurblio sukimosi dažnį ir siurblio našumą. PDP ar skiediklio tiekimo sistema turi dirbtinai nemažinti išmetimo sistemos priešslėgio. Statinis išmetamųjų dujų priešslėgis, išmatuotas veikiant PDP sistemai, turi būti lygus statiniam slėgiui, išmatuotam neprijungus PDP $\pm 1,5$ kPa, kai variklio sukimosi dažnio ir apkrovos sąlygos yra vienodos. Dujų mišinio temperatūra prieš pat PDP turi būti lygi per bandymą matuojamai vidutinei darbinei temperatūrai ± 6 K, kai netaikomas srauto kompensavimas. Srauto kompensavimą leidžiama taikyti tik tuo atveju, kai temperatūra ties PDP įtekėjimo anga yra ne aukštesnė kaip 323 K (50 °C).

CFV Ribinio srauto Venturi debitmatis

CFV matuoja visą praskiestų išmetamųjų dujų srautą, jį palaikydamas sotes sąlygomis (ribinis srautas). Statinis išmetamųjų dujų priešslėgis, išmatuotas veikiant CFV sistemai, turi būti lygus statiniam slėgiui, išmatuotam neprijungus CFV $\pm 1,5$ kPa, kai variklio sukimosi dažnio ir apkrovos sąlygos yra vienodos. Dujų mišinio temperatūra prieš pat CFV turi būti lygi per bandymą matuojamai vidutinei darbinei temperatūrai ± 11 K, kai netaikomas srauto kompensavimas.

SSV Ikigarsinis Venturi debitmatis

SSV matuoja visą praskiestų išmetamųjų dujų srautą naudodamas ikigarsinio Venturi debitmačio dujų srauto funkciją, priklausomą nuo įleidimo slėgio ir temperatūros bei slėgio sumažėjimo tarp Venturi debitmačio įtekėjimo angos ir žiočių. Statinis išmetamųjų dujų priešslėgis, išmatuotas veikiant SSV sistemai, turi būti lygus statiniam slėgiui, išmatuotam neprijungus SSV $\pm 1,5$ kPa, kai variklio sukimosi dažnio ir apkrovos sąlygos yra vienodos. Dujų mišinio temperatūra prieš pat SSV turi būti lygi per bandymą matuojamai vidutinei darbinei temperatūrai ± 11 K, kai netaikomas srauto kompensavimas.

HE Šilumokaitis (pasirinktinai)

Šilumokaitis turi būti tinkamo galingumo, kad galėtų užtikrinti pirma nurodytų nustatytų ribų temperatūrą. Jei naudojamas EFC, šilumokaitis nereikalingas.

EFC Elektroninis srauto kompensavimas (pasirinktinai)

Jei PDP, CFV ar SSV įleidimo angoje temperatūra nėra palaikoma pagal pirma nurodytas ribas, nenutrūkstamam srauto matavimui ir proporcingojo mėginio ėmimo dvigubo skiedimo sistemoje kontrolei reikalinga srauto kompensavimo sistema. Šiuo tikslu nenutrūkstamai matuojamo srauto signalai naudojami mėginio srauto per dvigubo skiedimo sistemos kietųjų dalelių filtrus proporcingumui išlaikyti (žr. 17 paveikslą) $\pm 2,5$ %.

DT Skiedimo tunelis (viso srauto)

Skiedimo tunelis:

- a) turi būti pakankamai mažas, kad srautas būtų turbulentinis (Reinoldso skaičius Re didesnis kaip 4 000, Re skaičiuojant pagal skiedimo tunelio vidinį skersmenį), ir pakankamo ilgio, kad visiškai susimaišytų išmetamosios dujos ir skiediklyje;
- b) gali būti izoliuotas;
- c) gali būti šildomas, kad sienelių temperatūra būtų pakankama vandens kondensatui nesusidaryti.

Variklio išmetamieji teršalai nukreipiami pasroviui toje vietoje, kur jie patenka į skiedimo tunelį, ir gerai sumaišomi. Galima naudoti maišymo diafragmą.

Dvigubo skiedimo sistemoje mėginys iš skiedimo tunelio yra tiekiamas į antrinio skiedimo tunelį, kuriame jis papildomai skiedžiamas ir po to leidžiamas per mėginių ėmimo filtrus (17 paveikslas). Antrinio skiedimo sistema turi tiekti reikiamą antrinio skiediklio kiekį, kad prieš pat pirminį kietųjų dalelių filtrą dvigubai praskiesto išmetamųjų dujų srauto temperatūra būtų nuo 315 K (42 °C) iki 325 K (52 °C).

DAF Skiediklio filtras

Skiediklis (aplinkos oras, sintetinis oras arba azotas) turi būti filtruojamas didelio veiksmingumo (HEPA) filtru, kurio pradinis mažiausias filtravimo veiksmingumas pagal EN 1822-1 (H14 ar aukštesnės klasės filtrai), ASTM F 1471-93 ar lygiavertį standartą yra 99,97 %.

PSP Kietųjų dalelių mėginio ėmimo zondas

Zondas yra pagrindinė PTT dalis ir

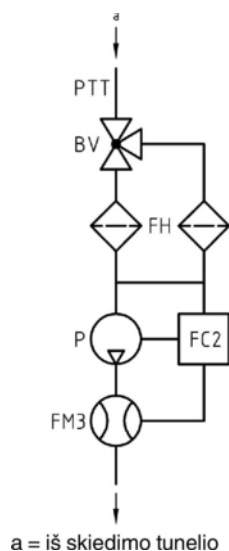
- a) turi būti nukreiptas prieš srovę ir įrengtas toje vietoje, kurioje skiediklis ir išmetamosios dujos būtų gerai sumaišyti, t. y. skiedimo sistemų skiedimo tunelio DT vidurio linijoje maždaug 10 tunelio skersmenų atstumu pasroviui nuo tos vietos, kurioje išmetamosios dujos patenka į skiedimo tunelį;
- b) vidinis jo skersmuo turi būti lygus bent 8 mm;
- c) gali būti tiesiogiai šildomas arba skiedikliu iš anksto pašildomas iki ne aukštesnės kaip 325 K (52 °C) sienelių temperatūros, jei oro temperatūra prieš tiekiant išmetamąsias dujas į praskiedimo tunelį yra ne aukštesnė kaip 325 K (52 °C);
- d) gali būti izoliuotas.

A.3.2.5. Kietųjų dalelių mėginių ėmimo sistemos aprašas

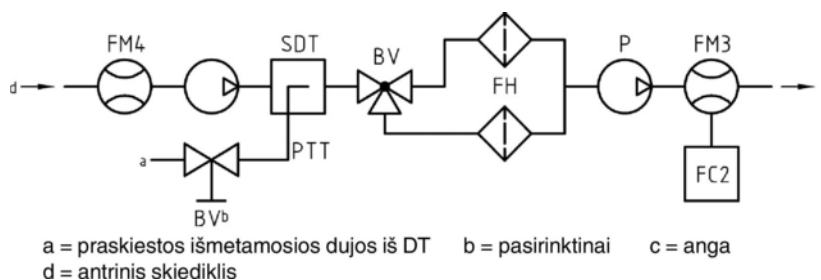
Kietųjų dalelių mėginių ėmimo sistema reikalinga kietosioms dalelėms jų filtre surinkti, kaip parodyta 16 ir 17 paveiksluose. Viso mėginio ėmimo ir dalies srauto skiedimo atveju, kai per filtrus leidžiamas visas praskiestų išmetamųjų teršalų mėginys, skiedimo ir mėginio ėmimo sistema paprastai sudaro vieną junginį (žr. 12 paveikslą). Dalies mėginio ėmimo ir dalies srauto ar viso srauto skiedimo atveju, kai per filtrus praleidžiama tik dalis praskiesto išmetamųjų teršalų srauto, skiedimo ir mėginių ėmimo sistemos paprastai yra atskiros.

Dalies srauto skiedimo sistemoje praskiestų išmetamųjų dujų mėginys paimamas iš skiedimo tunelio DT, leidžiamas per kietųjų dalelių mėginių ėmimo zondą PSP ir kietųjų dalelių tiekimo vamzdį PTT naudojant mėginių ėmimo siurblių P, kaip parodyta 16 paveiksle. Mėginys perleidžiamas per filtro laikiklį (-ius) FH, kuriame (-iuose) yra kietųjų dalelių mėginio ėmimo filtrai. Mėginio srautas reguliuojamas srauto regulatoriumi FC3.

Viso srauto skiedimo sistemoje naudojama dvigubo skiedimo kietųjų dalelių mėginių ėmimo sistema, kaip parodyta 17 paveiksle. Praskiestų išmetamųjų dujų mėginys iš skiedimo tunelio DT per kietųjų dalelių mėginių ėmimo zondą PSP ir kietųjų dalelių tiekimo vamzdį PTT tiekiamas į antrinio skiedimo tunelį SDT, kuriame mėginys skiedžiamas dar kartą. Po to mėginys perleidžiamas per filtro laikiklį (-ius) FH, kuriame (-iuose) yra kietųjų dalelių mėginio ėmimo filtrai. Skiedimo oro srautas paprastai yra pastovus, o mėginio srautas reguliuojamas srauto regulatoriumi FC3. Jei taikomas elektroninis srauto kompensavimas EFC (žr. 15 paveikslą), visas praskiestų išmetamųjų dujų srautas naudojamas kaip FC3 valdymo signalas.



16 paveikslas

Kietųjų dalelių mėginių ėmimo schema

17 paveikslas

Dvigubo skiedimo kietųjų dalelių mėginių ėmimo schema

A.3.2.6. Sudedamosios dalys 16 paveiksle (tik dalies srauto sistema) ir 17 paveiksle

PTT Kietųjų dalelių tiekimo vamzdis

Tiekimo vamzdis:

- turi būti inertiškas KD atžvilgiu;
- gali būti šildomas iki ne aukštesnės kaip 325 K (52 °C) sienelių temperatūros;
- gali būti izoliuotas.

SDT Antrinio skiedimo tunelis (tik 17 paveiksle)

Antrinio skiedimo tunelis:

- turi būti pakankamo ilgio ir skersmens, kad atitiktų 9.4.2 punkto f papunkčio buvimo laiko reikalavimus;
- gali būti šildomas iki ne aukštesnės kaip 325 K (52 °C) sienelių temperatūros;
- gali būti izoliuotas.

FH Filtro laikiklis

Filtro laikiklis:

- a) turi turėti 12,5° kampu (nuo centro) atsišakojantį kūginį atvamzdį, skirtą pereiti nuo perdavimo linijos skersmens prie naudojamo filtro paviršiaus skersmens;
- b) gali būti šildomas iki ne aukštesnės kaip 325 K (52 °C) sienelių temperatūros;
- c) gali būti izoliuotas.

Leidžiama naudoti kelis filtrų keitiklius (automatinius keitiklius), jei nėra sąveikos tarp mėginių ėmimo filtrų.

Filtrai su PTFE membrana turi būti dedami į specialią kasetę filtro laikiklyje.

Prieš pat filtro laikiklį galima įmontuoti 2,5 µm–10 µm skiriamosios ribos inercinį pirminį skirtuvą, jei naudojamas prieš srovę nukreiptas mėginių ėmimo zondas atviru galu.

P Mėginių ėmimo siurblys

FC2 Srauto reguliatorius

Srauto reguliatorius naudojamas kietųjų dalelių mėginių srautui reguliuoti.

FM3 Srauto matavimo įtaisas

Dujų skaitiklis arba prietaisas kietųjų dalelių mėginio srautui kietųjų dalelių filtre matuoti. Gali būti įtaisomas prieš mėginių ėmimo siurblių P arba pasroviui nuo jo.

FM4 Srauto matavimo įtaisas

Dujų skaitiklis ar prietaisas antrinio skiedimo oro srautui kietųjų dalelių filtre matuoti.

BV Rutulinė sklendė (pasirinktinai)

Rutulinės sklendės vidinis skersmuo neturi būti mažesnis už kietųjų dalelių tiekimo vamzdžio PTT vidinį skersmenį, ir perjungimo trukmė trumpesnė kaip 0,5 s.

—

4 PRIEDĖLIS

STATISTIKA

A.4.1. Vidurkis ir standartinis nuokrypis

Aritmetinio vidurkio vertė apskaičiuojama taip:

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} \quad (92)$$

Standartinis nuokrypis apskaičiuojamas taip:

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}} \quad (93)$$

A.4.2. Regresinė analizė

Regresijos nuolydis apskaičiuojamas taip:

$$a_1 = \frac{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y}) \times (x_i - \bar{x})}{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \quad (94)$$

Regresijos atkarpa y ašyje apskaičiuojama taip:

$$a_0 = \bar{y} - (a_1 \times \bar{x}) \quad (95)$$

Standartinė įverčio paklaida (SEE) apskaičiuojama taip:

$$SEE = \frac{\sqrt{\sum_{i=1}^n [y_i - a_0 - (a_1 \times x_i)]^2}}{n - 2} \quad (96)$$

Mišriosios koreliacijos koeficientas apskaičiuojamas taip:

$$r^2 = 1 - \frac{\sum_{i=1}^n [y_i - a_0 - (a_1 \times x_i)]^2}{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2} \quad (97)$$

A.4.3. Sistemos lygiavertiškumo nustatymas

Sistemos lygiavertiškumo nustatymas pagal 5.1.1 punktą grindžiamas 7 (ar daugiau) mėginių porų koreliacijos tarp numatomos pasirinkti ir vienos iš šio priedo etaloninių sistemų tyrimu. Taikytini lygiavertiškumo kriterijai – tai F kriterijus ir abipusis Studento t kriterijus.

Statistiniu metodu tiriama hipotezė, ar numatoma pasirinkti sistema išmatuoto išmetamųjų teršalų kiekio standartinis nuokrypis ir vidutinė mėginio vertė nesiskiria nuo etalonine sistema išmatuoto išmetamųjų teršalų kiekio standartinio mėginio nuokrypio ir vidutinės mėginio vertės. Hipotezė tikrinama remiantis F ir t verčių 10 % reikšmingumo lygmeniu. 7–10 mėginių porų kritinės F ir t vertės yra nurodytos 8 lentelėje. Jeigu pagal toliau nurodomą lygtį apskaičiuotos F ir t vertės yra didesnės nei kritinės F ir t vertės, numatoma pasirinkti sistema nėra lygiavertė.

Taikoma toliau nurodoma metodika. Apatiniai indeksai R ir C žymi etaloninę bei numatomą pasirinkti sistemas.

a) Su etalonine bei numatoma pasirinkti sistemomis atliekami bent 7 bandymai (geriausia būtų juos atlikti vienu metu). Bandymų skaičius žymimas n_R ir n_C .

b) Apskaičiuojamos vidutinės vertės \bar{x}_R ir \bar{x}_C bei standartiniai nuokrypiai s_R ir s_C .

c) Apskaičiuojama F vertė:

$$F = \frac{s_{\text{major}}^2}{s_{\text{minor}}^2} \quad (98)$$

(didesnė iš dviejų standartinių nuokrypių s_R arba s_C vertė turi būti skaitiklyje)

d) Apskaičiuojama t vertė:

$$t = \frac{|\bar{x}_C - \bar{x}_R|}{\sqrt{s_C^2 / n_C + s_R^2 / n_R}} \quad (99)$$

e) Apskaičiuotos F ir t vertės palyginamos su kritinėmis F ir t vertėmis, atitinkančiomis 9 lentelėje nurodytą bandymų skaičių. Jeigu pasirenkamos didesnės imtys, atsižvelgiama į lenteles su 10 % reikšmingumo lygmeniu (90 % pasikliautinumas).

f) Laisvės laipsnis (df) nustatomas taip:

$$\text{jei tai } F \text{ kriterijus: } df1 = n_R - 1, df2 = n_C - 1 \quad (100)$$

$$\text{jei tai } t \text{ kriterijus: } df = (n_C + n_R - 2) / 2 \quad (101)$$

g) Lygiavertiškumas nustatomas taip:

i) jeigu $F < F_{\text{crit}}$ ir $t < t_{\text{crit}}$, tada numatoma pasirinkti sistema yra lygiavertė etaloninei šio priedo sistemai;

ii) jeigu $F \geq F_{\text{crit}}$ arba $t \geq t_{\text{crit}}$, tada numatoma pasirinkti sistema skiriasi nuo etaloninės šio priedo sistemos.

9 lentelė

t ir F vertės pasirinktiems imties dydžiams

Imties dydis:	F kriterijus		t kriterijus	
	df	F_{crit}	df	t_{crit}
7	6,6	3,055	6	1,943
8	7,7	2,785	7	1,895
9	8,8	2,589	8	1,860
10	9,9	2,440	9	1,833

5 PRIEDĖLIS

ANGLIES SRAUTO PATIKRA

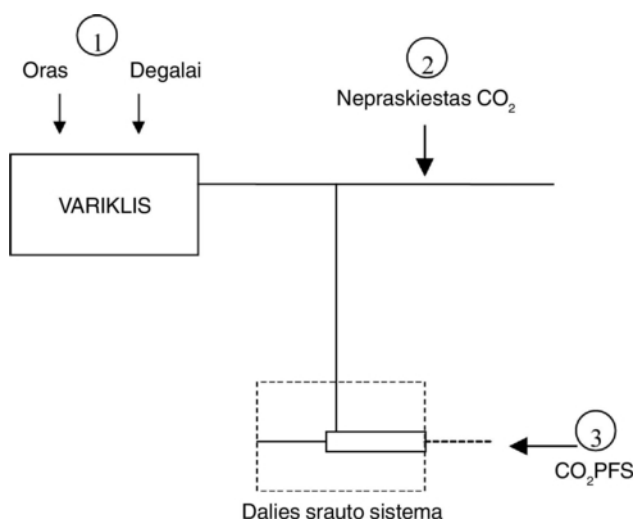
A.5.1. Įvadas

Visa anglis, išskyrus nedidelį jos kiekį, išmetamąsias dujas patenka iš degalų, ir visa anglis, išskyrus labai mažą jos dalį, išmetamosiose dujose išsiskiria CO₂ pavidalu. Tuo remiamasi atliekant sistemos patikrą, pagrįstą CO₂ matavimais.

Anglies srautas iš išmetamųjų dujų sistemas nustatomas atsižvelgiant į degalų srautą. Anglies srautas dujinių teršalų mėginių ėmimo ir kietųjų dalelių mėginių ėmimo sistemų skirtingose mėginių ėmimo vietose nustatomas pagal CO₂ koncentracijas ir dujų srautus tose mėginių ėmimo vietose.

Šia prasme variklis – tai žinomas anglies srauto šaltinis, ir kontroliuojant tą patį anglies srautą išmetimo vamzdyje bei dalies srauto kietųjų dalelių mėginių ėmimo sistemos išleidimo angoje patikrinamas sandarumas ir srauto matavimo tikslumas. Šis patikrinimas pranašesnis dėl to, kad sudedamąsias dalis veikia tikrosios variklio bandymų sąlygos, t. y. temperatūra ir srautas.

18 paveiksle nurodomos mėginių ėmimo vietos, kuriose tikrinamas anglies srautas. Toliau nurodomos specialios lygtys kiekvienos mėginių ėmimo vietos anglies srautui apskaičiuoti.



18 paveikslas

Matavimo vietos, kuriose tikrinamas anglies srautas

A.5.2. Į variklį patenkantis anglies srautas (1 vieta)

Anglies masės srautas, patenkantis į variklį, jei tai CH_aO_ε tipo degalai, apskaičiuojamas pagal šią lygtį:

$$q_{mCf} = \frac{12\beta}{12\beta + \alpha + 16\epsilon} \times q_{mf} \quad (102)$$

čia:

q_{mf} degalų masės srautas, kg/s.

A.5.3. Į išmetamųjų dujų srautą patenkantis anglies srautas (2 vieta)

Anglies masės srautas, patenkantis į variklio išmetimo vamzdį, nustatomas pagal nepraskiesto CO₂ koncentraciją ir išmetamųjų dujų masės srautą:

$$q_{mCe} = \left(\frac{c_{CO_2,r} - c_{CO_2,a}}{100} \right) \times q_{mew} \times \frac{12,011}{M_e} \quad (103)$$

čia:

$c_{CO_2,r}$ drėgno CO₂ koncentracija nepraskiestose išmetamosiose dujose, %;

$c_{CO_2,a}$ drėgno CO₂ koncentracija aplinkos ore, %;

q_{mew} drėgnų išmetamųjų dujų masės srautas, kg/s;

M_e išmetamųjų dujų molinė masė, g/mol.

Jeigu CO₂ išmatuotas sausoms dujoms, jis turi būti perskaičiuotas drėgnoms dujoms pagal 8.1 punktą.

A.5.4. Į skiedimo sistemą patenkantis anglies srautas (3 vieta)

Dalies srauto skiedimo sistemoje taip pat reikia atsižvelgti į padalijimo santykį. Anglies srautas nustatomas pagal praskiesto CO₂ koncentraciją, išmetamųjų dujų srauto masę ir mėginio srautą:

$$q_{mCp} = \left(\frac{c_{CO_2,d} - c_{CO_2,a}}{100} \right) \times q_{mdew} \times \frac{12,011}{M_e} \times \frac{q_{mew}}{q_{mp}} \quad (104)$$

čia:

$c_{CO_2,d}$ drėgno CO₂ koncentracija praskiestose išmetamosiose dujose skiedimo tunelio išleidimo angoje, %;

$c_{CO_2,a}$ drėgno CO₂ koncentracija aplinkos ore, %;

q_{mew} drėgnų išmetamųjų dujų masės srautas, kg/s;

q_{mp} išmetamųjų dujų mėginio srautas į dalies srauto skiedimo sistemą, kg/s;

M_e išmetamųjų dujų molinė masė, g/mol.

Jeigu CO₂ išmatuotas sausoms dujoms, jis turi būti perskaičiuotas drėgnoms dujoms pagal 8.1 punktą.

A.5.5. Išmetamųjų dujų molinės masės skaičiavimas

Išmetamųjų dujų molinė masė apskaičiuojama pagal 41 lygtį (žr. 8.4.2.4 punktą).

Pasirinktinai galima naudoti šias išmetamųjų dujų molines mases:

M_e (dyzelinas) = 28,9 g/mol

M_e (SND) = 28,6 g/mol

M_e (NG) = 28,3 g/mol

6 PRIEDĖLIS

SKAIČIAVIMO METODIKOS PAVYZDYS

A.6.1. Sukimosi dažnio ir sukamojo momento denormalizavimo procedūra

Pateikiamas šio bandymo taško denormalizavimo pavyzdys:

$$\text{sukimosi dažnio \%} = 43 \%$$

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

Turint šias vertes:

$$n_{lo} = 1\,015 \text{ min}^{-1}$$

$$n_{hi} = 2\,200 \text{ min}^{-1}$$

$$n_{pref} = 1\,300 \text{ min}^{-1}$$

$$n_{idle} = 600 \text{ min}^{-1}$$

gaunama:

$$\begin{aligned} \text{tikrasis sukimosi dažnis} &= \frac{43 \times (0,45 \times 1015 + 0,45 \times 1300 + 0,1 \times 2200 - 600) \times 2,0327}{100} + 600 \\ &= 1\,178 \text{ min}^{-1} \end{aligned}$$

Su didžiausiu 700 Nm sukamuoju momentu, nustatytu naudojant charakteristikų kreivę, kai sukimosi dažnis lygus 1 178 min⁻¹.

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

A.6.2. Pagrindiniai stochiometrinių skaičiavimų duomenys

Vandenilio atominė masė	1,00794 g/atomas
Anglies atominė masė	12,011 g/atomas
Sieros atominė masė	32,065 g/atomas
Azoto atominė masė	14,0067 g/atomas
Deguonies atominė masė	15,9994 g/atomas
Argono atominė masė	39,9 g/atomas
Vandens molinė masė	18,01534 g/mol
Anglies dioksido molinė masė	44,01 g/mol
Anglies monoksidas	28,011 g/mol
Deguonies molinė masė	31,9988 g/mol
Azoto molinė masė	28,011 g/mol
Azoto oksido molinė masė	30,008 g/mol
Azoto dioksido molinė masė	46,01 g/mol
Sieros oksido molinė masė	64,066 g/mol
Sauso oro molinė masė	28,965 g/mol

Darant prielaidą, kad nėra spūdomo efekto, visos varikio įsiurbimo / degimo / išmetimo procese dalyvaujančios dujos laikomos idealiosiomis dujomis ir todėl visi tūrio skaičiavimai yra pagrįsti 22,414 l/mol moliniu tūriu pagal Avogadro hipotezę.

A.6.3. Išmetamieji dujiniai teršalai (dyzelinas)

Atskiros bandymo ciklo vietos matavimo duomenys (duomenų rinkimo dažnis 1 Hz) išmetamųjų teršalų akimirkinei masei apskaičiuoti yra pateikti toliau. Šiame pavyzdyje CO ir NO_x koncentracija yra matuojama sausose dujose, HC – drėgnose dujose. HC koncentracija pateikta propano ekvivalentu (C3), o siekiant gauti C1 ekvivalentišką kiekį, reikia dauginti iš 3. Skaičiavimo metodika kitoms ciklo vietoms yra tokia pati.

Skaičiavimo pavyzdyje, kad būtų aiškiau, parodyti suapvalinti tarpiniai įvairių etapų rezultatai. Reikėtų atkreipti dėmesį, kad atliekant tikrus skaičiavimus tarpinių rezultatų apvalinti negalima (žr. 8 dalį).

$T_{a,i}$ (K)	$H_{a,i}$ (g/kg)	W_{act} kWh	$q_{mew,i}$ (kg/s)	$q_{maw,i}$ (kg/s)	$q_{mf,i}$ (kg/s)	$c_{HC,i}$ (ppm)	$c_{CO,i}$ (ppm)	$c_{NOx,i}$ (ppm)
295	8,0	40	0,155	0,150	0,005	10	40	500

Degalų sudėtis yra tokia:

Sudedamoji dalis	Molinė koncentracija	% masės
H	$\alpha = 1,8529$	$w_{ALF} = 13,45$
C	$\beta = 1,0000$	$w_{BET} = 86,50$
S	$\gamma = 0,0002$	$w_{GAM} = 0,050$
N	$\delta = 0,0000$	$w_{DEL} = 0,000$
O	$\varepsilon = 0,0000$	$w_{EPS} = 0,000$

1 etapas: sausumo / drėgnumo pataisa (8.1 punktas):

$$(16) \text{ lygtis: } k_f = 0,055584 \times 13,45 - 0,0001083 \times 86,5 - 0,0001562 \times 0,05 = 0,7382$$

$$(13) \text{ lygtis: } k_{w,a} = \left(1 - \frac{1,2434 \times 8 + 111,12 \times 13,45 \times \frac{0,005}{0,148}}{773,4 + 1,2434 \times 8 + \frac{0,005}{0,148} \times 0,7382 \times 1000} \right) \times 1,008 = 0,9331$$

$$(12) \text{ lygtis: } \begin{aligned} c_{CO,i} \text{ (drėgnos)} &= 40 \times 0,9331 && = 37,3 \text{ ppm} \\ c_{NOx,i} \text{ (drėgnos)} &= 500 \times 0,9331 && = 466,6 \text{ ppm} \end{aligned}$$

2 etapas: NO_x skirta drėgnio ir temperatūros pataisa (8.2.1 punktas):

$$(23) \text{ lygtis: } k_{h,D} = \frac{15,698 \times 8,00}{1000} + 0,832 = 0,9576$$

3 etapas: kiekvieno atskiro ciklo taško akimirkinio išmetamųjų teršalų kiekio skaičiavimas (8.4.2.3 punktas):

$$(36) \text{ lygtis: } \begin{aligned} m_{HC,i} &= 10 \times 3 \times 0,155 && = 4,650 \\ m_{CO,i} &= 37,3 \times 0,155 && = 5,782 \\ m_{NOx,i} &= 466,6 \times 0,9576 \times 0,155 && = 69,26 \end{aligned}$$

4 etapas: ciklo teršalų masės skaičiavimas integruojant akimirkines išmetamųjų teršalų vertes ir u vertes iš 5 lentelės (8.4.2.3 punktas):

Pateiktas skaičiavimas taikomas WHTC ciklui (1 800 s) ir tokiems patiems teršalams kiekviename ciklo taške.

$$\begin{aligned}
 (36) \text{ lygtis: } m_{\text{HC}} &= 0,000479 \times \sum_{i=1}^{1800} 4,650 && = 4,01 \text{ g/per bandymą} \\
 m_{\text{CO}} &= 0,000966 \times \sum_{i=1}^{1800} 5,782 && = 10,05 \text{ g/per bandymą} \\
 m_{\text{NOx}} &= 0,001586 \times \sum_{i=1}^{1800} 69,26 && = 197,72 \text{ g/per bandymą}
 \end{aligned}$$

5 etapas: savitosios išmetamųjų teršalų masės skaičiavimas (8.6.3 punktas):

$$\begin{aligned}
 (69) \text{ lygtis: } e_{\text{HC}} &= 4,01 / 40 && = 0,10 \text{ g/kWh} \\
 e_{\text{CO}} &= 10,05 / 40 && = 0,25 \text{ g/kWh} \\
 e_{\text{NOx}} &= 197,72 / 40 && = 4,94 \text{ g/kWh}
 \end{aligned}$$

A.6.4. Išmetamieji kietųjų dalelių teršalai (dyzelinas)

$P_{b,b}$ (kPa)	$P_{b,a}$ (kPa)	W_{act} (kWh)	$q_{\text{mew},i}$ (kg/s)	$q_{\text{mf},i}$ (kg/s)	$q_{\text{mdw},i}$ (kg/s)	$q_{\text{mdew},i}$ (kg/s)	$m_{\text{uncor},b}$ (mg)	$m_{\text{uncor},a}$ (mg)	m_{sep} (kg)
99	100	40	0,155	0,005	0,0015	0,0020	90,0000	91,7000	1,515

1 etapas: m_{edf} skaičiavimas (8.4.3.2.2 punktas):

$$\begin{aligned}
 (48) \text{ lygtis: } r_{d,i} &= \frac{0,002}{(0,002 - 0,0015)} && = 4 \\
 (47) \text{ lygtis: } q_{\text{medf},i} &= 0,155 \times 4 && = 0,620 \text{ kg/s} \\
 (46) \text{ lygtis: } m_{\text{edf}} &= \sum_{i=1}^{1800} 0,620 && = 1,116 \text{ kg/per bandymą}
 \end{aligned}$$

2 etapas: kietųjų dalelių masei skirta plūdrumo pataisa (8.3 punktas)

Prieš bandymą:

$$\begin{aligned}
 (26) \text{ lygtis: } \rho_{a,b} &= \frac{99 \times 28,836}{8,3144 \times 295} && = 1,164 \text{ kg/m}^3 \\
 (25) \text{ lygtis: } m_{f,T} &= 90,0000 \times \frac{(1 - 1,164 / 8000)}{(1 - 1,164 / 2300)} && = 90,0325 \text{ mg}
 \end{aligned}$$

Po bandymo:

$$\begin{aligned}
 (26) \text{ lygtis: } \rho_{a,a} &= \frac{100 \times 28,836}{8,3144 \times 295} && = 1,176 \text{ kg/m}^3 \\
 (25) \text{ lygtis: } m_{f,G} &= 91,7000 \times \frac{(1 - 1,176 / 8000)}{(1 - 1,176 / 2300)} && = 91,7334 \text{ mg} \\
 (27) \text{ lygtis: } m_p &= 91,7334 \text{ mg} - 90,0325 \text{ mg} && = 1,7009 \text{ mg}
 \end{aligned}$$

3 etapas: kietųjų dalelių masės skaičiavimas (8.4.3.2.2 punktas):

$$(45) \text{ lygtis: } m_{\text{PM}} = \frac{1,7009 \times 1116}{1,515 \times 1000} = 1,253 \text{ g/per bandymą}$$

4 etapas: savitosios išmetamųjų teršalų masės skaičiavimas (8.6.3 punktas):

$$(69) \text{ lygtis: } e_{\text{PM}} = 1,253 / 40 = 0,031 \text{ g/kWh}$$

7 PRIEDĖLIS

PAGALBINĖS ĮRANGOS SUMONTAVIMAS IŠMETAMŲJŲ TERŠALŲ BANDYMOI

Kiekis	Pagalbinė įranga	Primontuota išmetimo bandymui
1	<p>Įleidimo sistema</p> <p>Įleidimo kolektorius</p> <p>Karterio išmetamųjų dujų kontrolės sistema</p> <p>Dvigubos indukcijos įleidimo kolektoriaus sistemos valdymo prietaisai</p> <p>Oro debitmatis</p> <p>Oro įleidimo kanalai</p> <p>Oro filtras</p> <p>Įleidimo duslintuvas</p> <p>Sukimosi dažnio ribotuvai</p>	<p>taip</p> <p>taip</p> <p>taip</p> <p>taip</p> <p>taip arba bandymo kameros įranga</p> <p>taip arba bandymo kameros įranga</p> <p>taip arba bandymo kameros įranga</p> <p>taip</p>
2	Įleidimo kolektoriaus indukcinio kaitinimo įtaisas	jeigu įmanoma, turi būti nustatyta palankiausia padėtis
3	<p>Dujų išmetimo sistema</p> <p>Išmetimo kolektorius</p> <p>Jungiamieji vamzdžiai</p> <p>Duslintuvas</p> <p>Duslintuvo išmetamasis vamzdis</p> <p>Išmetamųjų dujų stabdys</p> <p>Kompresorius</p>	<p>taip</p> <p>taip</p> <p>taip</p> <p>taip</p> <p>ne arba visiškai atdaras</p> <p>taip</p>
4	Degalų siurblys	taip
5	<p>Dujinių variklių įranga</p> <p>Elektroninė valdymo sistema, oro debitmatis ir kt.</p> <p>Slėgio reduktorius</p> <p>Garintuvas</p> <p>Maišyklė</p>	<p>taip</p> <p>taip</p> <p>taip</p> <p>taip</p>
6	<p>Degalų įpurškimo įranga</p> <p>Priešfiltris</p> <p>Filtras</p> <p>Siurblys</p> <p>Aukšto slėgio vamzdis</p> <p>Įpurškiklis</p> <p>Oro įleidimo sklendė</p> <p>Elektroninė valdymo sistema, jutikliai ir kt.</p> <p>Regulatorius (valdymo sistema)</p> <p>Degalų siurblio krumpliastiebio visos apkrovos automatinis ribotuvai atsižvelgiant į atmosferos sąlygas</p>	<p>taip</p> <p>taip</p> <p>taip</p> <p>taip</p> <p>taip</p> <p>taip</p> <p>taip</p> <p>taip</p> <p>taip</p>
7	<p>Aušinimo skysčiu įranga</p> <p>Radiatorius</p> <p>Ventiliatorius</p> <p>Ventiliatoriaus gaubtas</p> <p>Vandens siurblys</p> <p>Termostatas</p>	<p>ne</p> <p>ne</p> <p>ne</p> <p>taip</p> <p>taip, gali būti visiškai atdaras</p>

Kiekis	Pagalbinė įranga	Primontuota išmetimo bandymui
8	Aušinimas oru Gaubtas Ventiliatorius arba orpūtė Temperatūros reguliatorius	ne ne ne
9	Elektros įranga Generatorius Ritė arba ritės Elektros laidų sistema Elektroninė valdymo sistema	ne taip taip taip
10	Įleidžiamo oro kompresijos įranga Kompresorius, tiesiogiai ar netiesiogiai varomas varikliu ir (arba) išmetamosiomis dujomis Tarpinis aušintuvas Aušalo siurblys arba ventiliatorius (varomas varikliu) Aušalo srauto reguliatorius	taip taip arba bandymo kameros įranga ne taip
11	Teršalų valymo įrenginys (papildomo teršalų valymo sistema)	taip
12	Užvedimo įranga	taip arba bandymo kameros įranga
13	Tepimo alyvos siurblys	taip“

9B priedo pakeitimai

Pavadinimas iš dalies keičiamas ir išdėstomas taip:

„TRANSPORTO PRIEMONĖSE ĮRENGTŲ DIAGNOSTIKOS SISTEMŲ (TPD) TECHNINIAI REIKALAVIMAI“

1 dalis pakeičiama taip:

„1. TAIKOMUMAS

Šis priedas taikomas dyzeliniams arba dujas (GD arba SND) degalams naudojantiems varikliams, skirtiems montuoti į transporto priemones, tačiau netaikomas dvejojų degalų varikliams.

Pastaba. Susitariančiųjų šalių sprendimu 9B priedas taikomas vietoj 9A priedo, jei kartu taikomas ir 4B priedas. Nepaisant to, jei susitariančioji šalis nusprendžia taikyti šį priedą, kai kurie 9A priedo reikalavimai lieka galioti aiškiu tos susitariančiosios šalies reikalavimu, jei tie reikalavimai neprieštarauja šio priedo nuostatom.

3.35 punktas iš dalies keičiamas taip:

„3.35. „Įšildymo ciklas“ – toks pakankamas variklio veikimo laikas, per kurį aušinimo skysčio temperatūra nuo variklio užvedimo padidėja bent 22 K (22 °C / 40 °F) ir tas skystis išyla iki ne žemesnės kaip 333 K (60 °C / 140 °F) temperatūros (²).“

3.36 punktas iš dalies keičiamas taip:

„3.36. Santrumpos

CV	Karterio vėdinimas
DOC	Dyzelino oksidacijos katalizatoriaus
DPF	Dyzelino kietųjų dalelių filtras arba kietųjų dalelių gaudyklė, įskaitant katalizuojamus DPF ir nenutrūkstamai regeneruojamus gaudykles (CRT)
DTC	Diagnostinis trikties kodas
EGR	Išmetamųjų dujų recirkuliacija
HC	Angliavandenilis
LNT	Pasyvioji NO _x gaudyklė (arba NO _x sugėriklis)
SND	Suskystintosios naftos dujos
MECS	Gedimų išmetamųjų teršalų kontrolės strategija
GD	Gamtinės dujos
NO _x	Azoto oksidai
OTL	TPD slenksčio riba
KD	Kietosios dalelės
SCR	Selektyvioji katalizinė redukcija
SW	Stiklo valytuvai
TFF	Visiškos veikimo trikties stebėjimas
VGT	Kintamosios geometrijos turbokompresorius
VVT	Reguliuojamųjų vožtuvų sinchronizavimas“

4.3 punktas iš dalies keičiamas taip:

„4.3. TPD informacijos registravimo reikalavimai

Kai nustatomas gedimas ...

Kai sistema per visą veikimo seką daugiau nenustato patvirtinto ir aktyvaus gedimo, ankstesnė aktyvi būseną išlaikoma per visą kitą veikimo seką, kol su tuo gedimu susijusią TPD informaciją ištrina skaitymo priemonė arba ji ištrinama iš kompiuterio atminties pagal 4.4 punktą.“

4.7.1.2 punkto l papunktyje „aktyvūs DTC B1 klasės“ pakeičiama į „aktyvūs B1 klasės DTC“.

5.2.3 punktas iš dalies keičiamas taip:

„5.2.3. Mažas degalų kiekis

Gamintojai gali prašyti leidimo išjungti stebėjimo sistemas, kurioms daro poveikį mažas degalų kiekis / žemas slėgis arba tai, kad baigiasi degalai (pvz., degalų tiekimo sistemos gedimas arba uždegimo pertrūkiai):

	Dyzelinas	DUJOS	
		GD	SND
a) Mažas degalų kiekis tokio išjungimo atžvilgiu yra ne daugiau kaip 100 litrų degalų arba 20 % vardinės degalų bako talpos (taikomas mažesnis dydis).	X		X
b) Žemas degalų slėgis tokio išjungimo atžvilgiu yra ne daugiau kaip 20 % vardinio degalų slėgio bako.		X	

Įterpiamas toks naujas 5.2.8 punktas:

„5.2.8. Degalų pripildymas

Po degalų pripildymo dujas degalams naudojančios transporto priemonės gamintojas gali laikinai išjungti TPD sistemą, jeigu būtina, jog ji prisitaikytų prie to, kad VEVĮ atpažįsta degalų kokybės ir sudėties pasikeitimą.

TPD sistema turi būti vėl įjungta iškart, kai nauji degalai atpažįstami ir variklio parametrai pakoreguojami. Toks išjungimas gali trukti ne ilgiau kaip 10 minučių.“

6 punktas iš dalies keičiamas (pridedant naują d) papunktį) taip:

„6. ĮRODYMO REIKALAVIMAI

...

d) dujinių variklių etaloninių degalų pasirinkimo tvarka.“

6.3 punktas iš dalies keičiamas taip:

„6.3. TPD eksploatacinių savybių patvirtinimo tvarka

Gamintojas ...

Pateiktuose punktuose išvardijami TPD eksploatacinių savybių patvirtinimo reikalavimai, įskaitant bandymo reikalavimus. Turi būti atliekami ne mažiau kaip keturi bandymai, o didžiausias bandymų skaičius gaunamas išmetamųjų teršalų TPD šeimos variklių šeimų skaičių padauginus iš keturių, bet neturi būti mažesnis nei 8.

Pasirinkti kontrolės prietaisai turi subalansuotai atitikti įvairius 4.2 punkte paminėtus kontroliuojamus parametrus (t. y. išmetamųjų teršalų ribinių verčių stebėjimo, veikimo stebėjimo ir bendros veikimo trikties stebėjimo). Pasirinkti kontrolės prietaisai taip pat turi subalansuotai atitikti įvairius šio priedo 3 priedėlyje išvardytus punktus.“

6.3.2 punktas iš dalies keičiamas taip (kartu pataisant ir 10 išnašą):

„6.3.2. Defektinės sudedamosios dalies (arba sistemos) nustatymo tvarka

Šis punktas taikomas tada, kai TPD patvirtinimo bandymui atrinktas gedimas stebimas išmetimo vamzdžio teršalų ⁽¹⁰⁾ (išmetamųjų teršalų apribojimo stebėjimas – žr. 4.2 punktą), išmetamųjų teršalų bandymo, defektinės sudedamosios dalies tinkamumo požiūriu.

⁽¹⁰⁾ Šis punktas vėliau bus taikomas ir kitiems kontrolės prietaisams, ne tik išmetamųjų teršalų ribinių verčių kontrolės prietaisams.“

Įterpiama toks naujas 6.5 punktas:

„6.5. Dujinio variklio etaloninių degalų parinkimo tvarka

TPD veiksmingumas ir trikčių klasifikavimas turi būti parodytas naudojant vienus iš 5 priede minimų etaloninių degalų, su kuriais variklis suprojektuotas veikti.

Šiuos etaloninius degalus parenka tipo patvirtinimo institucija, kuri turi suteikti pakankamai laiko bandymų laboratorijai parinktiems etaloniniams degalams gauti.“

7.2 punktas iš dalies keičiamas taip:

„7.2. Taikomi bandymai

Šiame priede:

- a) išmetamųjų teršalų bandymų ciklas – bandymų ciklas, taikomas reguliuojamiems išmetamiesiems teršalams matuoti vertinant defektuotą sudedamąją dalį ar sistemą;
- b) TPD bandymų ciklas – bandymų ciklas, taikomas parodyti TPD kontrolės prietaisų gebėjimą aptikti triktis.“

7.2.2 punktas iš dalies keičiamas taip (išbraukiant žodžius „visame pasaulyje suderintas“):

„7.2.2. TPD bandymų ciklas

Šiame priede aptariamasis TPD bandymų ciklas yra 4B priede aprašyto WHTC bandymų ciklo pagrindinė dalis.

Gamintojo prašymu ir tipo patvirtinimo institucijai patvirtinus, konkrečiam kontrolės prietaisui gali būti taikomas alternatyvus TPD bandymų ciklas (pvz., WHTC ciklo šaltoji dalis). Prašyme turi būti pateikiami dokumentai (techniniai argumentai, imitavimas, bandymo rezultatai ir kt.), rodantys, kad:

- a) prašomas bandymų ciklas tinka parodyti, kad stebėjimas vyksta realiomis važiavimo sąlygomis, ir
- b) WHTC ciklo karštoji dalis mažiau tinka atitinkamam stebėjimui (pvz., skysčio suvartojimo stebėjimui).“

8.1.3 punktas iš dalies keičiamas taip:

„8.1.3. Su išmetamųjų teršalų TPD šeima susiję dokumentai

...

Be to, gamintojas pateikia visų elektroninių įvesčių ir išvesčių sąrašą ir kiekvienos išmetamųjų teršalų TPD šeimos naudojamo ryšio protokolo duomenis.“

9B priedo 2 priedėlyje pirma pastraipa pakeičiama taip:

„Šiame priedėlyje siekiama iliustruoti šio priedo 4.3 ir 4.6.5 punktuose nurodytus reikalavimus.“

9B priedo 3 priedėlis iš dalies keičiamas taip (taip pat įrašant naują 15 punktą):

„STEBĖJIMO REIKALAVIMAI

Šio priedėlio punktuose išvardijamos sistemos arba sudedamosios dalys, kurias pagal 4.2 punktą turi stebėti TPD sistema. Jei nenurodyta kitaip, reikalavimai galioja tiek dyzeliniams, tiek dujiniais varikliams.

1 PUNKTAS

ELEKTRINIŲ / ELEKTRONINIŲ SUDEDAMŲJŲ DALIŲ STEBĖJIMAS

Šiame priedėlyje aprašytoms išmetamųjų teršalų kontrolės sistemoms valdyti arba stebėti naudojamoms elektrinėms / elektroninėms sudedamosioms dalims pagal šio priedo 4.2 punktą taikomas sudedamųjų dalių stebėjimas. Jis apima (sąrašas neišsamus) slėgio jutiklius, temperatūros jutiklius, išmetamųjų dujų jutiklius, išmetimo sistemos degalų arba reagento purkštuvą (-us), išmetimo sistemos degiklius arba šildymo elementus, kaitinimo žvakes, įsiurbiamo oro šildytuvus.

Kai yra valdymo sistema su grįžtamoju ryšiu, TPD sistema stebi sistemos gebėjimą išlaikyti grįžtamąjį ryšį (pvz., įjungti grįžtamojo ryšio valdymą per gamintojo nustatytą laiko intervalą, sistemai nepavyksta išlaikyti grįžtamojo ryšio valdymo, grįžtamojo ryšio valdymas atliko visus gamintojo leidžiamus reguliavimus); sudedamųjų dalių stebėjimas.

Pastaba. Šios nuostatos taikomas visoms elektrinėms / elektroninėms sudedamosioms dalims, net jei jos priklauso kuriems nors iš kituose šio priedo punktuose aprašytų kontrolės prietaisų.

2 PUNKTAS

DPF SISTEMA

TPD sistema turi stebėti varikliuose įtaisytų nurodytų DPF sistemos elementų veikimą:

- a) DPF filtravimo elementas: DPF filtravimo elemento buvimas – bendros veikimo trikties stebėjimas;
- b) DPF eksploatacinės savybės: DPF užsikimšimas – visišką veikimo triktį;
- c) DPF eksploatacinės savybės: filtravimo ir regeneravimo procesai (pvz., kietųjų dalelių kaupimasis filtravimo proceso metu ir kietųjų dalelių šalinimas dirbtinio regeneravimo proceso metu) – eksploatacinių savybių stebėjimas (pvz., matuotinių DPF savybių įvertinimas (priešslėgio arba slėgių skirtumo), per kurį gali būti nustatomi ne visi trikčių režimai, sumažinantys dalelių sulaikymo veiksmingumą).

3 PUNKTAS

SELEKTYVIOSIOS KATALIZINĖS REDUKCIJOS (SCR) STEBĖJIMAS

Šiame punkte SCR reiškia selektyviają katalizinę redukciją arba kitokį pasyvų NO_x katalizės įtaisą. TPD sistema stebi varikliuose įtaisytų nurodytų SCR sistemos elementų veikimą:

- a) aktyvi / intruzinė reagento įpurškimo sistema: sistemos gebėjimas tinkamai reguliuoti reagento tiekimą, kai tiekiamas įpurškiant į išmetimo sistemą arba į cilindrą, – eksploatacinių savybių stebėjimas;
- b) aktyvus / intruzinis reagentas: reagento buvimas transporto priemonėje, tinkamas reagento vartojimas, jeigu naudojamas bet koks reagentas, išskyrus degalus (pvz., šlapalas), – eksploatacinių savybių stebėjimas;
- c) aktyvus / intruzinis reagentas: kiek įmanoma, reagento kokybė, jeigu naudojamas bet koks reagentas, išskyrus degalus (pvz., šlapalas), – eksploatacinių savybių stebėjimas;
- d) SCR katalizinės konversijos veiksmingumas: katalizatoriaus SCR gebėjimas atlikti NO_x konversiją – išmetamųjų teršalų ribinių verčių stebėjimas.

4 PUNKTAS

PASYVIOJI NO_x GAUDYKLĖ (LNT ARBA NO_x SUGĖRIKLIS)

TPD sistema stebi varikliuose įtaisytų nurodytų LNT sistemos elementų veikimą:

- a) LNT pajėgumas: LNT sistemos gebėjimas adsorbuoti (saugoti) ir atlikti NO_x konversiją – techninių eksploatacinių savybių stebėjimas;
- b) LNT aktyvi / intruzinė reagento įpurškimo sistema: sistemos gebėjimas tinkamai reguliuoti reagento tiekimą, kai tiekiamas įpurškiant į išmetimo sistemą arba į cilindrą, – eksploatacinių savybių stebėjimas.

5 PUNKTAS

OKSIDACINIŲ KATALIZATORIŲ (ĮSKAITANT DYZELINĮ OKSIDACINĮ KATALIZATORIŲ – DOC) STEBĖJIMAS

Šis punktas taikomas oksidaciniams katalizatoriams, kurie yra atskirti nuo kitų papildomo valymo sistemų. Sistemoms, kurios įtrauktos į papildomo valymo sistemos hermetizavimą, taikomi atitinkami šio priedėlio punktai.

TPD sistema stebi varikliuose įtaisytų nurodytų LNT sistemos elementų veikimą:

- a) HC konversijos veiksmingumas: oksidacinių katalizatorių gebėjimas konvertuoti HC prieš kitus papildomo valymo įtaisus – bendros veikimo trikties stebėjimas;
- b) HC konversijos veiksmingumas: oksidacinių katalizatorių gebėjimas konvertuoti HC už kitų papildomo valymo įtaisų – bendros veikimo trikties stebėjimas.

6 PUNKTAS

IŠMETAMŪJŲ DUJŲ RECIRKULIACIJOS (EGR) SISTEMOS STEBĖJIMAS

TPD sistema stebi varikliuose įtaisytų nurodytų EGR sistemos elementų veikimą:

	Dyzelinas	Dujos
a1) EGR mažas / didelis srautas: EGR sistemos gebėjimas išlaikyti nurodytą EGR srautą, nustatant sąlygas „per mažas srautas“ ir „per didelis srautas“, – išmetamųjų teršalų ribinių verčių stebėjimas.	X	
a2) EGR mažas / didelis srautas: EGR sistemos gebėjimas išlaikyti nurodytą EGR srautą, nustatant sąlygas „per mažas srautas“ ir „per didelis srautas“, – išmetamųjų teršalų ribinių verčių stebėjimas. (stebėjimo reikalavimas turi būti papildomai aptartas)		X
b) Lėtas EGR paleidiklio atsakas: EGR sistemos gebėjimas pasiekti nurodytą srauto greitį per gamintojo nustatytą laiko tarpą po komandos – eksploatacinių savybių stebėjimas.	X	X
c) EGR aušintuvo atliekamas aušinimas: EGR aušintuvo sistemos gebėjimas pasiekti gamintojo nustatytą aušinimo veiksmingumą – eksploatacinių savybių stebėjimas.	X	X

7 PUNKTAS

DEGALŲ SISTEMOS STEBĖJIMAS

TPD sistema stebi varikliuose įtaisytų degalų sistemos elementų veikimą:

	Dyzelinas	Dujos
a) Degalų sistemos slėgio kontrolė: degalų sistemos gebėjimas pasiekti nurodytą degalų slėgį uždaroje sistemoje – eksploatacinių savybių stebėjimas.	X	
b) Degalų sistemos slėgio kontrolė: degalų sistemos gebėjimas pasiekti nurodytą degalų slėgį uždaroje sistemoje, kai sistema sukonstruota taip, kad slėgį būtų galima valdyti nepriklausomai nuo kitų parametrų, – eksploatacinių savybių stebėjimas.	X	
c) Degalų įpurškimo sinchronizavimas: degalų sistemos gebėjimas pasiekti nurodytą degalų tiekimo sinchronizavimą bent per vieną įpurškimą, kai variklyje įtaisyti tinkami jutikliai, – eksploatacinių savybių stebėjimas.	X	
d) Degalų įpurškimo sinchronizavimas: gebėjimas išlaikyti norimą oro ir degalų santykį (įskaitant savaiminio prisitaikymo savybes, bet jomis neapsiribojant) – eksploatacinių savybių stebėjimas.		X

8 PUNKTAS

ORO SRAUTO IR TURBOKOMPRESORIAUS (SLĖGIO PADIDINIMO) VALDYMO SISTEMA

TPD sistema stebi varikliuose įtaisytos oro srauto ir turbokompresoriaus (slėgio padidinimo) valdymo sistemos elementų veikimą:

	Dyzelinas	Dujos
a1) Per žemas slėgis / per aukštas slėgis: slėgio padidinimo sistemos gebėjimas išlaikyti nurodytą padidintą slėgį ir nustatyti sąlygas „per žemas padidintasis slėgis“ ir „per aukštas padidintasis slėgis“ – išmetamųjų teršalų ribinių verčių stebėjimas.	X	
a2) Per žemas slėgis / per aukštas slėgis: slėgio padidinimo sistemos gebėjimas išlaikyti nurodytą padidintą slėgį ir nustatyti sąlygas „per žemas padidintasis slėgis“ ir „per aukštas padidintasis slėgis“ – išmetamųjų teršalų ribinių verčių stebėjimas. (stebėjimo reikalavimas turi būti papildomai aptartas).		X
b) Lėtas kintamosios geometrijos turbininio kompresoriaus (VGT) atsakas: VGT sistemos gebėjimas pasiekti nurodytą geometriją per gamintojo nustatytą laiką – eksploatacinių savybių stebėjimas.	X	X
c) Pripučiamo oro aušinimas: pripučiamo oro aušinimo sistemos veiksmingumas – visišką veikimo triktis.	X	X

9 PUNKTAS

REGULIUOJAMŲJŲ VOŽTUVŲ SINCHRONIZAVIMO (VVT) SISTEMA

TPD sistema stebi varikliuose įtaisytų nurodytų reguliuojamųjų vožtuvų sinchronizavimo (VVT) sistemos elementų veikimą:

- a) VVT tikslo klaida: VVT sistemos gebėjimas pasiekti nurodytą vožtuvų sinchronizavimą – eksploatacinių savybių stebėjimas.
- b) VVT lėtas atsakas: VVT sistemos gebėjimas pasiekti nurodytą vožtuvų sinchronizavimą per gamintojo nustatytą laiko intervalą po komandos – eksploatacinių savybių stebėjimas.

10 PUNKTAS

UŽDEGIMO PERTRŪKIŲ STEBĖJIMAS

	Dyzelinas	Dujos
a) Nurodymų nėra.	X	
b) Uždegimo pertrūkiai, dėl kurių gali būti sugadintas katalizatorius (pvz., stebint uždegimo pertrūkius per tam tikrą laikotarpį), – eksploatacinių savybių stebėjimas. (stebėjimo reikalavimas turi būti papildomai aptartas kartu su 6 ir 8 punktais).		X

11 PUNKTAS

KARTERIO VĒDINIMO SISTEMOS STEBĖJIMAS

Nurodymų nėra.

12 PUNKTAS

VARIKLIO AUŠINIMO SISTEMOS STEBĖJIMAS

TPD sistema turi stebėti nurodytų variklio aušinimo sistemos elementų veikimą:

- a) variklio aušalo temperatūra (termostatas): atviro termostato užstrigimas. Gamintojams nereikia stebėti termostato, jeigu dėl jo gedimo nebūtų išjungti jokie kiti TPD sistemos kontrolės prietaisai, – visiškai veikimo triktis.

Gamintojams nereikia stebėti variklio aušalo temperatūros arba variklio aušalo temperatūros jutiklio, jeigu variklio aušalo temperatūra arba variklio aušalo temperatūros jutiklis nenaudojami jokios išmetamųjų teršalų valdymo sistemos uždarei sistemai / grįžtamajam ryšiui valdyti ir (arba) jeigu tai neišjungia jokio kito kontrolės prietaiso.

Gamintojai gali neleisti įjungti arba pristabdyti kontrolės prietaiso, kol bus pasiekta uždaros sistemos įjungimo temperatūra, jeigu variklį veikia sąlygos, dėl kurių galima klaidinga diagnostika (pvz., transporto priemonės veikimas tuščiaja eiga daugiau kaip 50 %–75 % išilimo laiko).

13 PUNKTAS

IŠMETAMŲJŲ DUJŲ IR DEGUONIES JUTIKLIŲ STEBĖJIMAS

TPD sistema turi stebėti:

	Dyzelinas	Dujos
a) varikliuose įtaisytų išmetamųjų dujų jutiklių elektrinių elementų veikimą pagal šio priedėlio 1 punktą – sudedamųjų dalių stebėjimas;	X	X
b) tiek pagrindinių, tiek pagalbinį (degalų valdymo) deguonies jutiklius. Šie jutikliai laikomi išmetamųjų dujų jutikliais, kurių tinkamą veikimą reikia stebėti pagal šio priedėlio 1 punktą, – sudedamųjų dalių stebėjimas.		X

14 PUNKTAS

TUŠČIOSIOS EIGOS SUKIMOSI DAŽNIO VALDYMO SISTEMOS STEBĖJIMAS

TPD sistema stebi varikliuose įtaisytų tuščiosios eigos sukimosi dažnio valdymo sistemų elektrinių elementų veikimą pagal šio priedėlio 1 punktą.

15 PUNKTAS

TRIGUBO VEIKIMO KATALIZATORIUS

TPD sistema stebi varikliuose įtaisytų nurodytų DOC elementų veikimą:

	Dyzelinas	Dujos
a) trigubo veikimo katalizatoriaus konversijos veiksmingumas: katalizatoriaus gebėjimas konvertuoti NO _x ir CO – eksploatacinių savybių stebėjimas.		X“

9B priedo 4 priedėlis iš dalies keičiamas taip:

„Techninės atitikties ataskaita

Ši ataskaita ...

GALUTINĖ ATITIKTIES ATASKAITA

Dokumentų paketas ir kartu aprašyta TPD sistema / išmetamųjų teršalų TPD šeima atitinka šios taisyklės reikalavimus:

Taisyklė ... / versija ... / įsigaliojimo data ... / degalų tipas:

...“

9B priedo 4 priedėlio 4 punkto 1.1 papunktyje esančios lentelės eilutėje „Bandyto informacija“, žodžiai „bandomieji degalai“ pakeičiami į „etaloniniai degalai“.

9B priedo 5 priedėlio 3 lentelė iš dalies keičiama taip:

„3 lentelė

Papildoma informacija, jei išmetamųjų teršalų arba TPD sistema ją naudoja bet kokiai TPD informacijai suaktyvinti arba inaktyvinti

	Variklio būklė	Duomenų srautas
Degalų lygis arba degalų slėgis bake (atitinkamai)	X	X
Variklio alyvos temperatūra	X	X
Transporto priemonės greitis	X	X
Dujinių variklių prisitaikymo prie degalų kokybės būseną (aktyvi / neaktyvi)		X
Variklio valdymo kompiuterio sistemos įtampa (pagrindinio valdymo lusto)	X	X“

9B priedo 5 priedėlio 4 lentelė iš dalies keičiama taip:

„4 lentelė

Papildoma informacija, jei variklis turi įrangą tokiai informacijai matuoti arba apskaičiuoti

	Variklio būklė	Duomenų srautas
Absoliučioji droselio padėtis ...	X	X
...		
Deguonies jutiklio išvestis		X
Pagalbinio deguonies jutiklio išvestis (jei jis yra)		X
NO _x jutiklio išvestis		X“

Įterpiamas toks naujas 9C priedas:

„9C PRIEDAS

Transporto priemonėse įrengtų diagnostikos sistemų (TPD) techniniai reikalavimai

1. TAIKYMAS

Šios versijos šis priedas taikomas tik kelių transporto priemonėms su dyzeliniais varikliais

2. (Rezervuota)

3. APIBRĖŽTYS

3.1. „Eksploatacinių savybių koeficientas“

TPD sistemos tam tikro kontrolės prietaiso m eksploatacinių savybių koeficientas (ESK): $ESK_m = \text{Skaitiklis}_m / \text{Vardiklis}_m$

3.2. „Skaitiklis“

Tam tikro kontrolės prietaiso m skaitiklis (Skaitiklis_m) yra rodmuo, rodantis, kiek kartų transporto priemonė buvo panaudota, kad būtų sudarytos visos stebėjimo sąlygos, būtinos trikčiai aptikti.

3.3. „Vardiklis“

Tam tikro kontrolės prietaiso m skaitiklis (Vardiklis_m) yra rodmuo, rodantis transporto priemonės važiavimo įvykių skaičių, atsižvelgiant į tam konkrečiam kontrolės prietaisui tipines sąlygas.

3.4. „Bendrasis vardiklis“

Bendrasis vardiklis yra rodmuo, rodantis, kiek kartų transporto priemonė buvo panaudota, atsižvelgiant į bendrąsias sąlygas.

3.5. „Uždegimo ciklo skaitiklis“

Uždegimo ciklą skaitiklis rodo transporto priemonės variklio užvedimų skaičių.

3.6. „Variklio užvedimas“

Variklio užvedimas susideda iš užvedimo įjungimo, įsukimo ir uždegimo pradžios ir pasibaigia, kai variklio sukimosi dažnis pasiekia 150 min^{-1} mažesnę už įprastą išilusio variklio tuščiosios eigos sukimosi dažnį.

3.7. „Važiavimo ciklas“

Važiavimo ciklas – tai seka, kurią sudaro variklio užvedimas, veikimo laikotarpis, variklio išjungimas ir laikas iki kito variklio užvedimo.

3.8. Santrumpos

ESK Eksploatacinių savybių koeficientas

ESK_m Tam tikro kontrolės prietaiso eksploatacinių savybių koeficientas

4. BENDRIEJI REIKALAVIMAI

TPD sistema turi gebėti sekti ir registruoti šiame punkte nurodytų TPD kontrolės prietaisų siunčiamus eksploatacinių savybių duomenis (6 dalis), saugoti šiuos duomenis kompiuterio atmintyje ir, kai reikia, perduoti juos iš transporto priemonės (7 dalis).

Kontrolės prietaiso eksploatacinių savybių duomenis sudaro skaitiklis ir vardiklis, iš kurių galima apskaičiuoti ESK.

4.1. ESK kontrolės prietaisai

4.1.1. Kontrolės prietaisų grupės

Gamintojai turi įdiegti į TPD sistemą programinės įrangos algoritmus, kad būtų atskirai sekami ir pranešami eksploatacinių savybių duomenys, kuriuos siunčia šio priedo 1 priedėlyje minimos kontrolės prietaisų grupės.

Gamintojai neprivalo įdiegti į TPD sistemą programinės įrangos algoritmų, kad būtų atskirai sekami ir pranešami eksploatacinių savybių duomenys, kuriuos siunčia 9B priedo 4.2.3 punkte apibrėžti nenutrūkstamai veikiantys kontrolės prietaisai, jeigu jie priklauso vienai iš šio priedo 1 priedėlyje minimų kontrolės prietaisų grupių.

Su skirtingomis išmetamųjų dujų linijomis ar variklių grupėmis susijusių kontrolės prietaisų iš prietaisų grupės eksploataciniai duomenys turi būti sekami ir registruojami atskirai, kaip nurodyta 6 dalyje, o pranešami – kaip nurodyta 7 dalyje.

4.1.2. Dauginiai kontrolės prietaisai

Kiekvienos kontrolės prietaisų grupės, kurios duomenys turi būti pranešami pagal 4.1.1 punktą, siunčiamus eksploatacinių savybių duomenis TPD sistema turi sekti atskirai iš kiekvieno konkretaus tai grupei priklausančio kontrolės prietaiso, kaip nurodyta 6 dalyje.

4.2. Eksploatacinių savybių duomenų naudojimo apribojimas

Vienos transporto priemonės eksploatacinių savybių duomenys naudojami didesnės transporto priemonių grupės TPD sistemos eksploatacinių savybių duomenų statistiniam įvertinimui.

Skirtingai nei kiti TPD duomenys, eksploatacinių savybių duomenų negalima naudoti išvadoms apie atskiros transporto priemonės eksploatacinį tinkamumą daryti.

5. EKSPLOATACINIŲ SAVYBIŲ KOEFICIENTŲ SKAIČIAVIMO REIKALAVIMAI

5.1. Eksploatacinių savybių koeficiento skaičiavimo

Kiekvieno šiame priede nagrinėjamo kontrolės prietaiso m eksploatacinių savybių koeficientas apskaičiuojamas taikant šią lygtį:

$$ESK_m = \text{Skaitiklis}_m / \text{Vardiklis}_m$$

čia Skaitiklis_m ir Vardiklis_m didinami pagal šio punkto reikalavimus.

5.1.1. Sistemos skaičiuojamo ir saugomo koeficiento reikalavimai

Kiekvieno ESK_m koeficiento mažiausioji vertė yra 0, didžiausioji $-7,99527$, o skiriamoji geba $-0,000122$. ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Ši vertė atitinka didžiausiąją šešioliktainę $0xFFFF$ vertę, kai skiriamoji geba yra $0x1$.

Konkrečios sudedamosios dalies koeficientas laikomas lygiu nuliui, jei atitinkamas skaitiklis lygus nuliui, o vardiklis nelygus nuliui.

Konkrečios sudedamosios dalies koeficientas laikomas lygiu didžiausiai vertei 7,99527, jei atitinkamas vardiklis lygus nuliui arba tikroji skaitiklio, padalyto iš vardiklio, vertė viršija didžiausiąją vertę 7,99527.

5.2. Skaitiklio didinimo reikalavimai

Skaitiklis neturi būti didinamas daugiau kaip vieną kartą per važiavimo ciklą.

Vardiklio vertė padidinama per 10 sekundžių tik tai tuo atveju, jei laikomasi šių vieno važiavimo ciklo kriterijų:

- a) Yra laikomasi visų stebėjimo sąlygų, būtinų konkrečiai sudedamajai daliai stebėti norint aptikti triktį ir išsaugoti galimą DTC, įskaitant suaktyvinimo kriterijus, susijusių DTC buvimą ar nebuvimą, pakankamą stebėjimo trukmę ir diagnostikos atlikimo prioritetų priskyrimus (pvz., „A“ diagnostika turi būti atlikta prieš „B“ diagnostiką).

Pastaba. Konkretaus kontrolės prietaiso skaitikliui didinti gali nepakakti laikytis visų stebėjimo sąlygų, būtinų, kad tas kontrolės prietaisas aptiktų trikties nebuvimą.

- b) Kontrolės prietaisams, kuriems triktis aptikti būtini keli etapai arba įvykiai per vieną važiavimo ciklą, turi būti laikomasi visų stebėjimo sąlygų, būtinų visiems įvykiams.
- c) Kontrolės prietaisams, naudojamiems triktis nustatyti ir veikiantiems tik įrašius galimą DTC, skaitiklis ir vardiklis turi būti tokie patys, kaip pradinę triktį aptinkančio kontrolės prietaiso.
- d) Kontrolės prietaisų, kuriems trikties buvimui toliau ištirti būtinas įsikišimas, gamintojas gali pateikti tipo patvirtinimo institucijai alternatyvų skaitiklio didinimo būdą. Tokia alternatyva turėtų būti lygiavertė tai, kuri, įvykus triktis, leistų padidinti skaitiklį.

Kontrolės prietaisų, kurie veikia ar baigia veikti išjungiant variklį, skaitiklis turi būti padidintas per 10 s po to, kai kontrolės prietaisas baigė veikti išjungiant variklį, arba per pirmąsias paskesnio važiavimo ciklo variklio užvedimo 10 s.

5.3. Vardiklio didinimo reikalavimai

5.3.1. Bendrosios didinimo taisyklės

Vardiklis turi būti padidinamas vieną kartą per važiavimo ciklą, jei šio važiavimo ciklo metu:

- a) bendrasis vardiklis yra padidinamas, kaip nurodyta 5.4 punkte;
- b) vardiklis neuždraustas pagal 5.6 punktą;
- c) laikomasi taikomų papildomų didinimo taisyklių, nurodytų 5.3.2 punkte.

5.3.2. Papildomos konkrečiam kontrolės prietaisui skirtos didinimo taisyklės

5.3.2.1. Specialus vardiklis garinimo sistemai (rezervuota)

5.3.2.2. Specialus vardiklis pagalbinėms oro sistemoms (rezervuota)

5.3.2.3. Specialus vardiklis sudedamosioms dalims / sistemoms, kurios veikia tik užvedant variklį

Be 5.3.1 punkto a) ir b) papunkčių reikalavimų, sudedamųjų dalių arba sistemų, kurios veikia užvedant variklį, kontrolinių prietaisų vardiklis (-iai) padidinamas (-i), jei duodama komanda „įjungti“ sudedamąją dalį ne trumpesniai kaip 10 s laikotarpiui arba taikyti tam tikrą strategiją ne trumpiau kaip 10 sekundžių;

TPD sistema, nustatydamas komandos „įjungti“ vykdymo trukmę, gali neiškaičiuoti laiko, kurį bet kurios sudedamosios dalys ar strategijos vėliau to paties važiavimo ciklo metu išikišdamos veikia vien stebėjimo tikslais.

5.3.2.4. Specialus vardiklis sudedamosioms dalims ar sistemoms, kurioms nėra ištisai nurodoma veikti

Be 5.3.1 punkto a) ir b) papunkčių reikalavimų, sudedamųjų dalių arba sistemų, kurioms nėra ištisai nurodoma veikti (pvz., reguliuojamųjų vožtuvų sinchronizavimo sistemoms – VVT arba EGR vožtuvams), vardiklis (-iai) turi būti padidinamas (-i), jei tai sudedamajai daliai ar sistemai nurodoma veikti (pvz., nurodoma „išjungti“, „atsidaryti“, „užsidaryti“, „užblokuoti“) du ar daugiau kartų per važiavimo ciklą arba kauptinę trukmę, ne trumpesnę kaip 10 s, atsižvelgiant į tai, kas įvyksta pirmiau.

5.3.2.5. Specialus vardiklis DPF

Be 5.3.1 punkto a) ir b) papunkčių reikalavimų, bent vieno važiavimo ciklo metu DPF vardiklis (-iai) turi būti padidinamas (-i), jei po paskutinio vardiklio padidinimo momento susidarė bent 800 sukaupytų transporto priemonės važiavimo kilometrų arba praėjo 750 min variklio veikimo laiko.

5.3.2.6. Specialus vardiklis oksidacijos katalizatoriams

Be 5.3.1 punkto a) ir b) papunkčių reikalavimų, bent vieno važiavimo ciklo metu oksidacijos katalizatoriaus, naudojamo DPF aktyviajai regeneracijai, kontrolės prietaisų vardiklis (-iai) turi būti padidinamas (-i), jei ne trumpesniai kaip 10 s laikotarpiui nurodyta vykdyti regeneraciją.

5.3.2.7. Specialus vardiklis hibridiniams varikliams (rezervuota)

5.4. Bendrojo vardiklio didinimo reikalavimai

Bendrojo vardiklio vertė turi būti padidinta per 10 s tiksliai tuo atveju, jei laikomasi visų šių vieno važiavimo ciklo kriterijų:

- a) visuminis laikas nuo važiavimo ciklo pradžios yra ne trumpesnis kaip 600 s, būnant:
 - i) mažesniame kaip 2 500 m aukštyje virš jūros lygio;
 - ii) ne žemesnėje kaip 266 K (– 7 °C) temperatūroje;
 - iii) žemesnėje kaip 308 K (35 °C) temperatūroje;
- b) visuminė variklio veikimo 1 150 min⁻¹ sukimosi dažniu trukmė a) papunktyje nurodytomis sąlygomis yra ne mažesnė kaip 300 s; vietoj 1 150 min⁻¹ sukimosi dažnio kriterijaus gamintojas gali pasirinkti variklio veikimo pasiekus ne mažiau kaip 15 % apskaičiuotosios apkrovos arba važiavimo didesniu kaip 40 km/h greičiu trukmę;
- c) nenutrūkstamas transporto priemonės veikimas tuščiąja eiga (pvz., vairuotojui nespaudžiant akceleratoriaus pedalo ir transporto priemonei važiuojant ne didesniu kaip 1,6 km/h greičiu arba varikliui sukantis ne greičiau kaip įprastą išilusio variklio tuščiosios eigos sukimosi dažnį 200 min⁻¹ viršijančiu dažniu) a) papunktyje nurodytomis sąlygomis ne trumpiau kaip 30 s.

5.5. Uždegimo ciklų skaitiklio rodmens padidinimo reikalavimai

Uždegimo ciklų skaitiklio rodmuo turi būti padidinamas tik vieną kartą kaskart, kai užvedamas variklis.

5.6. Skaitiklių, vardiklių ir bendrojo vardiklio verčių didinimo uždraudimas

5.6.1. Per 10 s nuo trikties, kuri inaktyvina kontrolės prietaisą, aptikimo (t. y. išsaugojus galimą arba patvirtintą ir aktyvų DTC), TPD sistema turi uždrausti tolesnį kiekvieno inaktyvinto kontrolės prietaiso skaitiklio ir vardiklio didinimą.

Jei veikimo trikties nebenustatoma (t. y. galimas DTC ištrinamas automatiškai arba taikant skaitytuvo komandą), per 10 s vėl turi būti leidžiama didinti visų atitinkamų skaitiklių ir vardiklių vertes.

5.6.2. Per 10 s nuo energijos paėmimo įrenginio (angl. *power take-off unit*, PTO) veikimo pradžios, dėl ko inaktyvinamas kontrolės prietaisas, kaip leidžiama pagal 9B priedo 5.2.5 punktą, TPD sistema turi uždrausti tolesnį kiekvieno inaktyvinto kontrolės prietaiso skaitiklio ir vardiklio didinimą.

Pasibaigus PTO veikimui, per 10 s vėl turi būti leidžiama didinti visų atitinkamų skaitiklių ir vardiklių vertes.

5.6.3. Aptikus triktį (t. y. išsaugojus galimą arba patvirtintą ir aktyvų DTC), neleidžiančią nustatyti, ar laikomasi 5.3 punkte nurodytų kontrolės prietaiso m Vardiklio_m kriterijų⁽¹⁾, TPD sistema per 10 s turi uždrausti toliau didinti Skaitikli_m ir Vardikli_m.

Jei veikimo trikties nebenustatoma (t. y. DTC ištrinamas automatiškai arba taikant skaitytuvo komandą), per 10 s vėl turi būti leidžiama didinti Skaitikli_m ir Vardikli_m.

5.6.4. Aptikus triktį (t. y. išsaugojus galimą arba patvirtintą ir aktyvų DTC), neleidžiančią nustatyti, ar laikomasi 5.4 punkte nurodytų bendrojo vardiklio kriterijų⁽²⁾, TPD sistema per 10 s turi uždrausti toliau didinti bendrąjį vardiklį.

Jei veikimo trikties nebenustatoma (t. y. DTC ištrinamas automatiškai arba pagal skaitytuvo komandą), per 10 s vėl turi būti leidžiama didinti bendrojo vardiklio vertę.

Jokiomis kitomis aplinkybėmis negalima uždrausti didinti bendrojo vardiklio vertės.

6. EKSPLOATACINIŲ SAVYBIŲ DUOMENŲ SEKIMO IR REGISTRAVIMO REIKALAVIMAI

TPD sistema turi atskirai sekti kiekvienos iš šio priedo 1 priedėlyje išvardytų grupių kiekvieno konkretaus kontrolės prietaiso, išvardyto 9B priedo 3 priedėlyje ir priklausančio tai grupei, skaitiklius ir vardiklius.

Ji turi pranešti tik konkretaus kontrolės prietaiso atitinkamą skaitiklį ir vardiklį, kurio skaitinis koeficientas mažiausias.

Jei dviejų ar daugiau konkrečių kontrolės prietaisų koeficientai yra vienodi, turi būti pranešami konkretaus kontrolės prietaiso iš konkrečios grupės, kurio vardiklis didžiausias, atitinkamas skaitiklis ir vardiklis.

⁽¹⁾ Pvz., transporto priemonės greičio / variklio sukimosi dažnio / apskaičiuotosios apkrovos, aplinkos temperatūros, aukščio virš jūros lygio, tuščiosios eigos arba veikimo trukmės.

⁽²⁾ Kad galėtų gauti eksploatacinių savybių duomenis, gamintojui leidžiama naudoti papildomą transporto priemonėje įrengiamą diagnostikos ekraną, pvz., prietaisų skydelyje montuojamą vaizdo įrenginį. Tokiam papildomam prietaisui šio priedo reikalavimai netaikomi.

Norint be paklaidos nustatyti žemiausią koeficientą grupėje, turi būti vertinami tik konkrečiai tai grupei priskirti kontrolės prietaisai (pvz., NO_x jutiklis, naudojamas kaip vienas iš 9B priedo 3 priedėlyje išvardytų kontrolės prietaisų, 3 punktas „SCR“ vertinamas iš „išmetamųjų dujų jutiklių“ kontrolės prietaisų grupės, o ne iš „SCR“ kontrolės prietaisų grupės).

TPD sistema taip pat turi sekti ir pranešti uždegimo ciklą skaitiklio bendrąjį vardiklį.

Pastaba. Pagal 4.1.1 punktą gamintojai neprivalo į TPD sistemą įdiegti programinės įrangos algoritmus, skirtus atskirai sekti ir pranešti nenutrūkstamai veikiančių kontrolės prietaisų skaitiklius ir vardiklius.

7. EKSPLOATACINIŲ SAVYBIŲ DUOMENŲ SAUGOJIMO IR PRANEŠIMO REIKALAVIMAI

Eksploatacinių savybių duomenų pranešimas yra naujas eksploataavimo atvejis ir nėra įtrauktas į tris esamus eksploataavimo atvejus, skirtus galimų trikčių buvimui.

7.1. Informacija apie eksploatacinių savybių duomenis

Informacija apie TPD sistemos užregistruotus eksploatacinių savybių duomenis turi būti pateikiama tik pateikus prašymą ne iš transporto priemonės, kaip nurodyta 7.2 punkte.

Šia informacija tipo patvirtinimo institucijoms pateikiami eksploatacinių savybių duomenys.

TPD sistema visą informaciją (pagal taikomus 6 priedėlyje nurodytus standartus) pateikia išorinei ESK bandymo įrangai, kad ši perimtų duomenis ir tikrintojui pateiktų tokią informaciją:

- a) VIN (transporto priemonės identifikavimo numeris);
- b) kiekvienos kontrolės prietaisų grupės skaitiklį ir vardiklį, kuriuos sistema užregistravo pagal 6 punktą;
- c) bendrąjį vardiklį;
- d) uždegimo ciklą skaitiklio rodmenį;
- e) bendrą variklio veikimo valandų skaičių.

Šią informaciją turi būti galima tik skaityti (t. y. ištrinti negalima).

7.2. Prieiga prie eksploatacinių savybių duomenų

Prieiga prie eksploatacinių savybių duomenų suteikiama tik pagal 9B priedo 6 priedėlyje nurodytus standartus ir tolesnes pastraipas. ⁽¹⁾

Prieiga prie eksploatacinių savybių duomenų neturi priklausyti nuo kokio nors prieigos kodo arba kito įtaiso ar būdo, kurį turi tik gamintojas arba tiekėjai. Norint interpretuoti eksploatacinių savybių duomenis, neturi reikėti jokios unikalios dekodavimo informacijos, išskyrus atvejus, kai tokia informacija yra viešai platinama.

Prieigos prie eksploatacinių savybių duomenų būdas (t. y. prieigos vieta / punktas) turi būti toks pat, kaip ir naudojamas visai TPD informacijai gauti. Toks būdas turi suteikti galimybę gauti visus eksploatacinių savybių duomenis, kurių reikalaujama pagal šį priedą.

⁽¹⁾ Kad galėtų suteikti prieigą prie eksploatacinių savybių duomenų, gamintojui leidžiama naudoti papildomą transporto priemonėje įrengiamą diagnostikos ekraną, pvz., prietaisų skydelyje montuojamą vaizdo įrenginį. Tokiam papildomam prietaisui šio priedo reikalavimai netaikomi

7.3. Eksploatacinių savybių duomenų rinkimas iš naujo

7.3.1. Grąžinimas į nulį

Kiekvienas skaičius turi būti grąžinamas į nulį tik atliekant neištrinamosios tiesioginės kreipties atminties (NVRAM) grįžtį (pvz., perprogramavimo atveju). Jokiomis kitomis aplinkybėmis skaičių negalima grąžinti į nulį, įskaitant atvejus, kai gaunama skenavimo priemonės komanda ištrinti trikčių kodus.

7.3.2. Grįžtis atminties persipildymo atveju

Jei tam tikro kontrolės prietaiso skaitiklis arba vardiklis pasiekia skaičių $65\,535 \pm 2$, prieš vėl padidinant kurį nors ir jų abu skaičiai turi būti padalyti iš dviejų, kad būtų išvengta persipildymo nesklandumų.

Jei uždegimo ciklą skaitiklis pasiekia didžiausiąją $65\,535 \pm 2$ vertę, nuo kito uždegimo ciklo jis gali pradėti skaičiuoti nuo pradžių, t. y. nuo nulio, kad būtų išvengta persipildymo nesklandumų.

Jei bendrasis vardiklis pasiekia didžiausiąją $65\,535 \pm 2$ vertę, nuo kito važiavimo ciklo, atitinkančio bendrojo vardiklio apibrėžtį, jis gali pradėti skaičiuoti nuo pradžių, t. y. nuo nulio, kad būtų išvengta persipildymo nesklandumų.

1 PRIEDĖLIS

KONTROLĖS PRIETAISŲ GRUPĖS

Šiame priede kalbama apie šias kontrolės prietaisų grupes:

A. Oksidacijos katalizatoriai

Šiai grupei priskiriami kontrolės prietaisai, išvardyti 9B priedo 3 priedėlio 5 punkte.

B. Selektyviosios katalizinės redukcijos (SCR) sistemos

Šiai grupei priskiriami kontrolės prietaisai, išvardyti 9B priedo 3 priedėlio 3 punkte.

C. Išmetamųjų dujų ir deguonies jutikliai

Šiai grupei priskiriami kontrolės prietaisai, išvardyti 9B priedo 3 priedėlio 13 punkte.

D. EGR sistemos ir VVT

Šiai grupei priskiriami kontrolės prietaisai, išvardyti 9B priedo 3 priedėlio 6 ir 9 punktuose.

E. DPF sistemos

Šiai grupei priskiriami kontrolės prietaisai, išvardyti 9B priedo 3 priedėlio 2 punkte.

F. Slėgio didinimo valdymo sistemos

Šiai grupei priskiriami kontrolės prietaisai, išvardyti 9B priedo 3 priedėlio 8 punkte.

G. NO_x adsorberis

Šiai grupei priskiriami kontrolės prietaisai, išvardyti 9B priedo 3 priedėlio 4 punkte.

H. Trigubo veikimo katalizatorius

Šiai grupei priskiriami kontrolės prietaisai, išvardyti 9B priedo 3 priedėlio 15 punkte.

I. Garinimo sistemos (rezervuota)

J. Pagalbinė oro sistema (rezervuota)

Konkretus kontrolės prietaisas turi priklausyti tik vienai iš šių grupių.“

Įterpiamas toks naujas 10 priedas:

„10 PRIEDAS

TECHNINIAI REIKALAVIMAI DĖL NE CIKLO METU IŠMETAMŲ TERŠALŲ (OCE)

1. TAIKOMUMAS

Šiame priede nustatomi eksploataciniai ne ciklo metu išmetamų teršalų reikalavimai ir draudimas taikyti nepakankamas strategijas, skirti didelio galingumo varikliams ir transporto priemonėms, kad išmetamieji teršalai būtų veiksmingai kontroliuojami labai įvairiomis variklio ir aplinkos eksploatacinėmis sąlygomis, susidarantiomis įprastai naudojant transporto priemonę.

2. Rezervuota ⁽¹⁾

3. APIBRĖŽTYS

3.1. „Pagalbinė išmetamųjų teršalų kontrolės strategija“ (PITKS) – tai išmetamųjų teršalų kontrolės strategija, kuri imama taikyti ir pakeičia arba iš dalies pakeičia pagrindinę išmetamųjų teršalų strategiją konkrečiai paskirčiai ar paskirtims, reaguojant į konkretų aplinkos ir (arba) eksploataavimo sąlygų rinkinį, ir taikoma tik tol, kol yra tos sąlygos.

3.2. „Pagrindinė išmetamųjų teršalų kontrolės strategija (PGITKS)“ – išmetamųjų teršalų kontrolės strategija, kuri taikoma visam variklio sukimosi dažnio ir apkrovos intervalui, jeigu nėra taikoma pagalbinė išmetamųjų teršalų kontrolės strategija (PITKS).

3.3. „Nepakankama strategija“ – išmetamųjų teršalų kontrolės strategija, kuri neatitinka pagrindinės arba pagalbinės išmetamųjų teršalų kontrolės strategijos veiksmingumo reikalavimų.

3.4. „Sistemos elementas“ –:

- a) variklio sistema;
- b) bet kuri valdymo sistema, įskaitant: kompiuterių programinę įrangą, elektronines valdymo sistemas ir kompiuterinę logiką;
- c) bet koks valdymo sistemos kalibravimas; arba
- d) bet kokios sistemų sąveikos rezultatai.

3.5. „Išmetamųjų teršalų kontrolės strategija“ – sistemos elementas arba elementų rinkinys, įtrauktas į bendrą variklio arba transporto priemonės sistemą ir naudojamas išmetamiesiems teršalams kontroliuoti.

3.6. „Išmetamųjų teršalų kontrolės sistema“ – sistemos elementai ir išmetamųjų teršalų kontrolės strategijos, parengti arba sukalibruoti išmetamiesiems teršalams kontroliuoti.

3.7. „Variklių šeima“ – gamintojo sudaryta variklių grupė, kaip apibrėžta techninėje taisyklėje Nr. 4. ⁽²⁾

3.8. „Variklio užvedimas“ – procesas nuo variklio sukimo pradžios iki varikliui pasiekiant sukimosi dažnį, 150 min^{-1} mažesnę už įprastą išilusio variklio tuščiosios eigos sukimosi dažnį (transporto priemonėse su automatine transmisija nustatomą važiavimo pavara).

⁽¹⁾ Šio priedo numeracija atitinka OCE techninės taisyklės numeraciją. Tačiau kai kurie OCE techninės taisyklės punktai šiame priede nereikalingi.

⁽²⁾ Slėginio uždegimo (SU) variklių ir priverstinio uždegimo (PU) variklių, degalams naudojančių gamtines dujas (GD) arba suskystintąsias naftos dujas (SND), bandymų tvarka atsižvelgiant į teršalų išmetimą (įrašyta į bendrąjį registrą 2006 m. lapkričio 15 d.). Nuorodos į techninę taisyklę Nr. 4 skirtos 2006 m. lapkričio 15 d. išleistam dokumentui. Vėlesnių WHDC techninės taisyklės pakeitimų taikomumas šiam priedui turėtų būtų vertinamas papildomai.

- 3.9. „Variklio sistema“ – variklis, išmetamųjų teršalų kontrolės sistema ir ryšių sąsaja (techninė įranga ir pranešimai) tarp variklio sistemos elektroninio valdymo įtaiso (-ų) ir bet kokios galios sistemos arba transporto priemonės valdymo įtaiso.
- 3.10. „Variklio iššildymas“ –tai transporto priemonės veikimas pakankamą laiką, kad aušalo temperatūra pasiektų bent 70 °C.
- 3.11. „Periodinė regeneracija“ – papildomo išmetamųjų dujinių teršalų valymo sistemai ne rečiau nei kas 100 valandų variklio įprasto eksploatavimo taikomas regeneravimo procesas.
- 3.12. „Vardinis sukimosi dažnis“ – didžiausias regulatoriaus leidžiamas variklio sukimosi dažnis esant visiškajai apkrovai, nurodytai gamintojo pardavimo ir techninės priežiūros dokumentuose, arba, jei tokio regulatoriaus nėra, sukimosi dažnis, kuriam esant variklis pasiekia didžiausią galią, nurodytą gamintojo pardavimo ir techninės priežiūros dokumentuose.
- 3.13. „Reguliuojami išmetamieji teršalai“ – „dujiniai teršalai“, kuriems priskiriami anglies monoksidas, angliavandeniliai ir (arba) angliavandeniliai be metano (taikant $CH_{1,85}$ santykį dyzelinui, $CH_{2,525}$ – SND ir $CH_{2,93}$ – GD, o etanolį degalams naudojantiems dyzeliniams varikliams taikant molekulę $CH_3O_{0,5}$), metanas (taikant CH_4 santykį GD) bei azoto oksidai (išreikšti azoto dioksido (NO_2) ekvivalentu), ir „kietosios dalelės“ (KD), kurioms priskiriamos visos medžiagos, surinktos ant nustatytos filtruojančios medžiagos, prieš filtravimą išmetamuosius teršalus atskiedus švari filtruotu skiedikliu, kad temperatūra būtų nuo 315 K (42 °C) iki 325 K (52 °C); daugiausia tai anglis, kondensuoti angliavandeniliai ir sulfatai su susijusiu vandeniu.

4. BENDRIEJI REIKALAVIMAI

Bet kuri variklio sistema ir sistemos elementas, galintys turėti poveikį reguliuojamų teršalų išmetimui, turi būti suprojektuoti, sukonstruoti ir įrengti taip, kad variklis ir transporto priemonės atitiktų šio priedo nuostatas.

4.1. Nepakankamų strategijų draudimas

Variklių sistemoms ir transporto priemonėms draudžiama taikyti nepakankamą strategiją.

4.2. Visame pasaulyje suderintas išmetamųjų teršalų kiekio neviršijimo reikalavimas

Šiame priede reikalaujama, kad variklių sistemos ir transporto priemonės atitiktų 5.2 punkte nurodytas WNTS išmetamųjų teršalų ribines vertes. Atliekant laboratorinius bandymus pagal 7.4 punktą, nė vieno bandymo rezultatai neturi viršyti 5.2 punkte nurodytų išmetamųjų teršalų ribinių verčių.

5. EKSPLOATACINIŲ SAVYBIŲ REIKALAVIMAI

5.1. Išmetamųjų teršalų kontrolės strategijos

Išmetamųjų teršalų kontrolės strategijos turi būti parengtos taip, kad variklio sistema įprastomis naudojimo sąlygomis atitiktų šio priedo nuostatas. Įprastos naudojimo sąlygos – tai ne vien 6 dalyje nustatytosios naudojimo sąlygos.

5.1.1. Pagrindinių išmetamųjų teršalų kontrolės strategijų (PITKS) reikalavimai

PITKS taikymas taikytinai tipo patvirtinimo arba sertifikavimo bandymui neturi skirtis nuo kitokio taikymo, o esant sąlygoms, ištrauktoms į taikytinus tipo patvirtinimo arba sertifikavimo bandymus, suteikti žemesnį išmetamųjų teršalų kontrolės lygį.

5.1.2. Pagalbinių išmetamųjų teršalų kontrolės strategijų (PGITKS) reikalavimai

Sąlygomis, kurių galima pagrįstai tikėtis įprastai eksploatuojant ir naudojant transporto priemonę, PGITKS išmetamųjų teršalų kontrolės veiksmingumas neturi būti mažesnis kaip PITKS, nebent PGITKS atitinka šias specialias išimtis:

- a) jos taikymas įtrauktas į taikytinus tipo patvirtinimo arba sertifikavimo bandymus, įskaitant 7 dalies nuostatas dėl WNTÉ;
- b) ji imama taikyti varikliui ir (arba) transporto priemonei apsaugoti nuo pažeidimo ar avarijos;
- c) ji taikoma tik paleidžiant arba išildant variklį, kaip apibrėžta šiame priede;
- d) jos taikymas naudojamas kaip kompromisas sumažinant vieno tipo reguliuojamų išmetamųjų teršalų kontrolę, kad būtų galima išlaikyti kito tipo reguliuojamų išmetamųjų teršalų kontrolę savitomis aplinkos ar eksploatavimo sąlygomis, neįtrauktomis į taikytinus tipo patvirtinimo arba sertifikavimo bandymus.

5.2. Visame pasaulyje suderintos dujinių ir kietųjų dalelių išmetamųjų teršalų kiekio neviršijimo ribos

5.2.1. Varikliui veikiant 6 ir 7 dalyse nurodytomis sąlygomis ir tvarka, išmetamųjų teršalų kiekis neturi viršyti 5.5.2 punkte nustatytų taikytinų WNTÉ išmetamųjų teršalų ribų.

5.2.2. Taikytinos WNTÉ išmetamųjų teršalų ribos nustatomos taip:

WNTÉ išmetamųjų teršalų riba = WHTC išmetamųjų teršalų riba + WNTÉ sudedamoji dalis

čia:

WHTC išmetamųjų teršalų riba išmetamųjų teršalų riba (ITR), pagal kurią variklis sertifikuotas pagal WHDC techninę taisyklę;

WNTÉ sudedamoji dalis nustatoma pagal 5.2.3 punkto 1–4 lygtis.

5.2.3. Taikytinos WNTÉ sudedamosios dalys turi būti nustatytos taikant šias lygtis, kai ITR išreiškiama g/kWh:

$$\text{NO}_x: \quad \text{WNTÉ sudedamoji dalis} = 0,25 \times \text{ITR} + 0,1 \quad (1)$$

$$\text{HC:} \quad \text{WNTÉ sudedamoji dalis} = 0,15 \times \text{ITR} + 0,07 \quad (2)$$

$$\text{CO:} \quad \text{WNTÉ sudedamoji dalis} = 0,20 \times \text{ITR} + 0,2 \quad (3)$$

$$\text{KD:} \quad \text{WNTÉ sudedamoji dalis} = 0,25 \times \text{ITR} + 0,003 \quad (4)$$

Kai taikytinos ITR išreiškiamos kitais vienetais, nei g/kWh, pridedamosios konstantos lygtyse turi būti perskaičiuotos iš g/kWh į atitinkamus vienetus.

WNTÉ sudedamosios dalies rezultatas suapvalinamas iki taikomos ITR nurodyto į dešimtainio skaičiaus kablelio esančių skaitmenų skaičiaus pagal ASTM E 29-06 apvalinimo būdą.

6. TAIKYTINOS APLINKOS IR EKSPLOATAVIMO SĄLYGOS

WNTE išmetamųjų teršalų ribos taikomos:

- a) esant bet kokiam didesniai kaip 82,5 kPa atmosferos slėgiui;
- b) bet kokioje temperatūroje:

$$T = -0,4514 \times (101,3 - p_b) + 311 \quad (5)$$

čia:

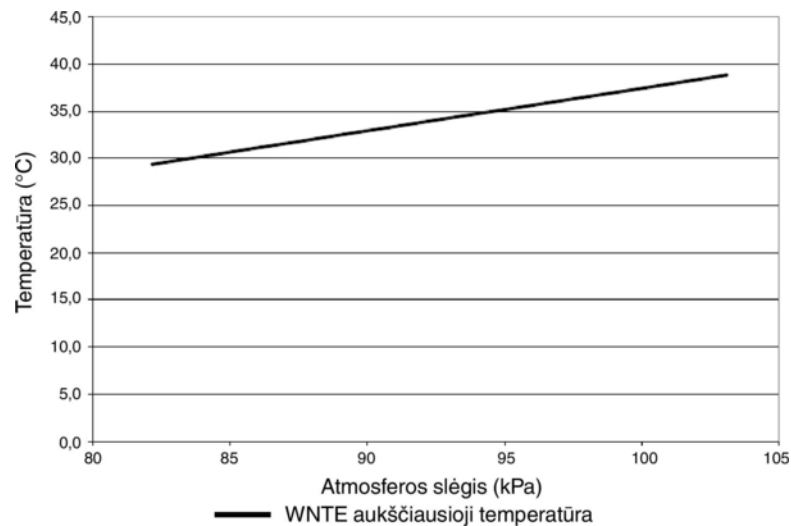
T aplinkos temperatūra, K;

p_b atmosferos slėgis, kPa;

- c) variklio aušinimo skysčio temperatūrai esant aukštesnei kaip 343 K (70 °C).

Taikomos aplinkos atmosferos slėgio ir temperatūros sąlygos pavaizduotos 1 paveiksle.

WNTE atmosferos slėgio ir temperatūros intervalas



1 paveikslas.

Atmosferos slėgio ir temperatūros sąlygų pavaizdavimas

7. VISAME PASAULYJE SUDERINTA NEVIRŠIJIMO METODIKA

7.1. Visame pasaulyje suderinta neviršijimo sritis

WNTE kontrolės sritį sudaro variklio sukimosi dažnio ir apkrovos taškai, apibrėžti 7.1.1–7.1.6 punktuose. 2 paveiksle pavaizduotas yra WNTE kontrolės srities pavyzdys.

7.1.1. Variklio sukimosi dažnio intervalas

Į WNTE kontrolės sritį turi būti įtraukti visi eksploataciniai sukimosi dažniai nuo kauptinio sukimosi dažnio pasiskirstymo per WHTC bandymų ciklą 30-osios procentilės, įskaitant tuščiąją eiga, (n_{30}) iki didžiausio sukimosi dažnio, kuriam esant pasiekama 70 % didžiausiosios galios (n_{70}). 3 paveiksle pavaizduotas tam tikro variklio WNTE kauptinio sukimosi dažnio dažninio pasiskirstymo pavyzdys.

7.1.2. Variklio sukamojo momento intervalas

Į WNTE kontrolės sritį turi būti įtraukti visi variklio apkrovos taškai, kuriuose sukamojo momento vertė ne mažesnė kaip 30 % variklio pasiekiamo didžiausio sukamojo momento.

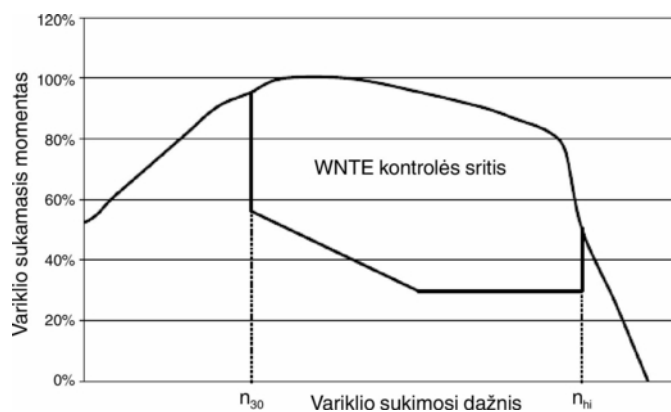
7.1.3. Variklio galios intervalas

Nepaisant 7.1.1 ir 7.1.2 punktų, į visų išmetamųjų teršalų WNTÉ kontrolės sritį neturi būti įtraukiami sukimosi dažnio ir apkrovos taškai, esantys žemiau 30 % variklio pasiekiamos didžiausiosios galios.

7.1.4. Variklių šeimos sąvokos taikymas

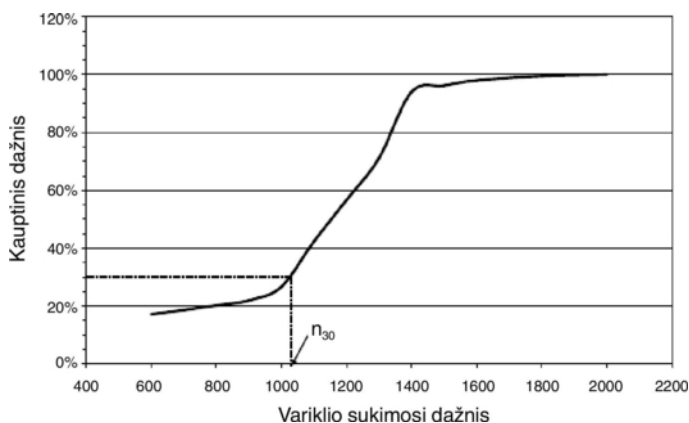
Iš esmės bet kuris šeimos variklis, turintis savitą sukamojo momento ir galios kreivę, turi nuosavą WNTÉ kontrolės sritį. Eksploatavimo bandymams turi būti taikoma atitinkamo variklio konkreti WNTÉ kontrolės sritis. Atliekant tipo patvirtinimo (sertifikavimo) bandymus pagal WHDS techninės taisyklės variklių šeimos sąvoką, gamintojas gali pasirinktinai taikyti vieną WNTÉ kontrolės sritį variklių šeimai, laikydamasis šių nuostatų:

- gali būti naudojamas vienas WNTÉ kontrolės srities variklio sukimosi dažnio intervalas, jei išmatuoti variklio sukimosi dažniai n_{30} ir n_{hi} nuo gamintojo deklaruotų sukimosi dažnių nesiskiria daugiau kaip $\pm 3\%$. Jei kurio nors variklio sukimosi dažnio leidžiamosios nuokrypos ribos yra viršytos, WNTÉ kontrolės sričiai nustatyti taikomi išmatuoti variklio sukimosi dažniai;
- gali būti naudojamas vienas WNTÉ kontrolės srities variklio sukamojo momento / galios intervalas, jei jis apėmia visą intervalą nuo didžiausiojo iki mažiausiojo šeimos našumo. Dar leidžiama sugrupuoti variklių našumus į atskiras WNTÉ kontrolės sritis.



2 paveikslas

WNTÉ kontrolės srities pavyzdys



3 paveikslas

WNTÉ kaupiamojo sukimosi dažnio dažninis pasiskirstymas

7.1.5. Leidžiamas tam tikrų WNTe eksploatacinių taškų atmetimas

Gamintojas gali prašyti, kad sertifikuodama / tvirtindama tipą patvirtinimo institucija atmetų tam tikrus eksploatacinius taškus iš 7.1.1–7.1.4 punktuose apibrėžtos kontrolės sritys. Patvirtinimo institucija gali suteikti šią išimtį, jei gamintojas gali įrodyti, kad variklis negali pasiekti tokių taškų naudojamas bet kurioje transporto priemonėje.

7.2. Mažiausioji visame pasaulyje suderinto neviršijimo įvykio trukmė ir duomenų rinkimo dažnis

7.2.1. Kad būtų galima nustatyti atitiktį 5.2 punkte nustatytoms WNTe išmetamųjų teršalų riboms, variklis turi būti panaudojamas 7.1 punkte apibrėžtoje WNTe kontrolės srityje, jo išmetami teršalai išmatuoti ir integruoti ne trumpesni kaip 30 s laikotarpį. WNTe įvykis apibrėžiamas kaip vienas per laikotarpį integruotų išmetamųjų teršalų rinkinys. Pavyzdžiui, jei variklis 65 s iš eilės veikia WNTe kontrolės srityje ir nustatytomis aplinkos sąlygomis, tai sudarytų vieną WNTe įvykį ir išmetamieji teršalai suvidurkinami visam 65 s laikotarpiui. Jei bandymai atliekami laboratorijoje, taikomas 7,5 s trukmės integravimo laikotarpis.

7.2.2. Kai varikliuose įrengti išmetamųjų teršalų kontrolės prietaisai, kuriuose vyksta periodinės regeneracijos procesai, ir tie procesai įvyksta WNTe bandymo metu, tuomet vidurkinimo laikotarpis turi būti bent ne trumpesnis už laiką tarp regeneracijų, padaugintą iš visų per mėginių ėmimo laikotarpį įvykusių procesų skaičiaus. Šis reikalavimas taikomas tik varikliams, kurie siunčia elektroninį signalą, žymintį regeneracijos proceso pradžią.

7.2.3. WNTe įvykis – tai ne mažiau kaip 1 Hz dažniu renkamų duomenų seka varikliui veikiant WNTe kontrolės srityje mažiausiąją įvykio trukmę ar ilgiau. Išmatuoti išmetamųjų teršalų duomenys turi būti suvidurkinti per kiekvieno WNTe įvykio trukmę.

7.3. Visame pasaulyje suderinto neviršijimo bandymas realiomis sąlygomis

Kai šio priedo nuostatos taikomos kaip bandymo realiomis sąlygomis pagrindas, variklis turi būti naudojamas realiomis naudojimo sąlygomis. Atitiktčiai 5.2 punkte nustatytoms WNTe išmetamųjų teršalų kiekio riboms nustatyti iš viso duomenų rinkinio turi būti imami 6, 7.1 ir 7.2 punktų nuostatas atitinkantys bandymų rezultatai. Suprantama, kad išmetamųjų teršalų kiekis kai kurių WNTe įvykių metu negali atitikti WNTe išmetamųjų teršalų kiekio ribų. Todėl atitiktčiai nustatyti turėtų būti apibrėžti ir įgyvendinti statistiniai metodai, atitinkantys 7.2 ir 7.3 punktus.

7.4. Visame pasaulyje suderinto neviršijimo bandymas laboratorinėmis sąlygomis

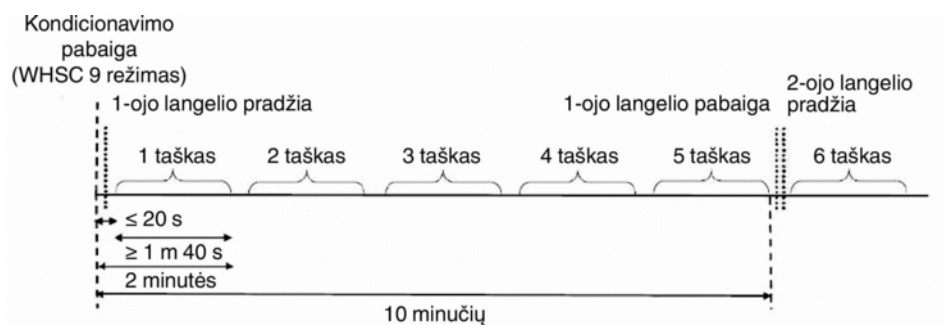
Kai šio priedo nuostatos taikomos kaip bandymo laboratorinėmis sąlygomis pagrindas, taikomos šios nuostatos:

7.4.1. Reguluojamų išmetamųjų teršalų savitoji masė turi būti nustatoma remiantis atsitiktinai parinktais bandymų taškais, pasiskirsčiusiais WNTe kontrolės srityje. Visi šie bandymų taškai turi būti trijose atsitiktinai parinktose kontrolės sritį dengiančio tinklelio langeliuose. Variklių, kurių vardinis sukimosi dažnis yra mažesnis kaip $3\,000\text{ min}^{-1}$, tinklelį turi sudaryti 9 langeliai, o variklių, kurių vardinis sukimosi dažnis yra ne mažesnis kaip $3\,000\text{ min}^{-1}$ – 12 langelių. Tinkleliai braižomi taip:

- išorinės tinklelio ribos sutampa su WNTe kontrolės sritimi;
- 9 langelių tinkleliuose dvi vertikaliosios linijos braižomos vienodais tarpais tarp variklio sukimosi dažnių n_{30} ir n_{hi} , o 12 langelių tinkleliuose – trys vertikaliosios linijos;
- dvi linijos braižomos per taškus, kurie ant kiekvienos vertikaliosios linijos WNTe kontrolės srityje žymi vienodas sukamojo momento intervalo atkarpas ($\frac{1}{3}$).

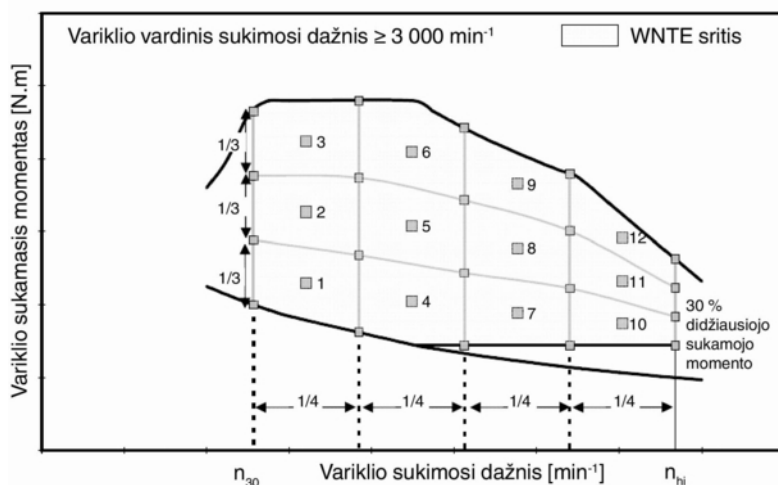
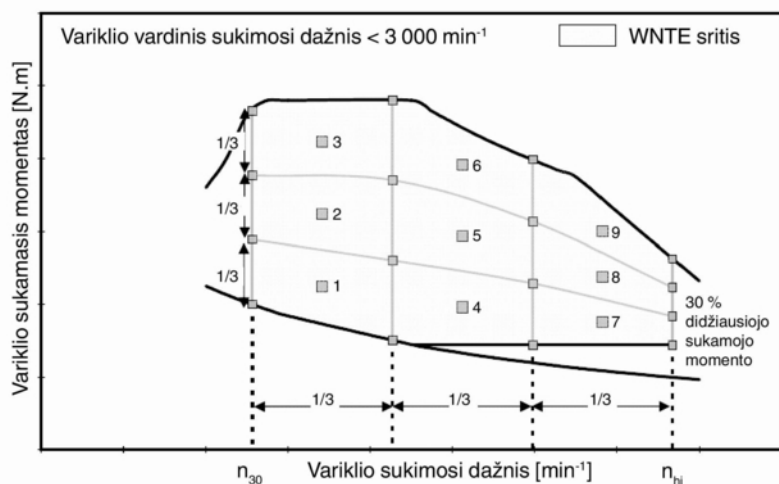
Konkrečioms varikliams taikomų tinklelių pavyzdžiai pavaizduoti 5 ir 6 paveiksluose.

- 7.4.2. Kiekviename iš 3 pasirinktų tinklelio langelių turi būti po 5 atsitiktinius bandymų taškus, taigi, iš viso WNTe kontrolės srityje turi būti išbandyta 15 atsitiktinių taškų. Kiekvienas langelis turi būti išbandytas iš eilės: išbandomi visi 5 vieno langelio taškai, o tada pereinama prie kito langelio. Bandymų taškai turi būti susiejami į vieną nuolydinį pastovios būsenos bandymo ciklą.
- 7.4.3. Tinklelio langelių bandymo eilės tvarka ir langelio taškų bandymo eilės tvarka turi būti nustatyta atsitiktinai. 3 bandomus tinklelio langelius, 15 bandymo taškų, langelių bandymo eilės tvarką ir langelio taškų eilės tvarką tipo patvirtinimo arba sertifikavimo institucija turi parinkti taikydama pripažintus statistinius atsitiktinio parinkimo metodus.
- 7.4.4. Vidutinė reguliuojamų išmetamųjų dujinių teršalų savitoji masė neturi viršyti 5.2 punkte nustatytą WNTe ribinių verčių matuojant per bet kurį iš tinklelio langelių su 5 bandymo taškais ciklą.
- 7.4.5. Vidutinė reguliuojamų išmetamųjų kietųjų dalelių teršalų savitoji masė neturi viršyti 5.2 punkte nustatytą WNTe ribinių verčių matuojant per visą 15 bandymo taškų ciklą.
- 7.5. Laboratorinių bandymų tvarka
- 7.5.1. Atlikus WHSC ciklą, variklis 9 minučių laikotarpį turi būti kondicionuojamas WHSC 9 režimu. Bandymo seka turi prasidėti iškart, kai pasibaigia kondicionavimo etapas.
- 7.5.2. Kiekviename atsitiktiniame bandymo taške variklis turi paveikti 2 minutes. Į šį laiką įtraukiamas nuolydis nuo ankstesnio pastovios būsenos taško. Pereigos tarp bandymo taškų turi būti tiesinės pagal variklio sukimosi dažnio ir apkrovos parametrus ir turi trukti $20 \text{ s} \pm 1 \text{ s}$.
- 7.5.3. Bendra bandymo trukmė nuo pradžios iki pabaigos turi būti 30 minučių. Kiekvieno 5 parinktų atsitiktinių tinklelio langelio taškų bandymas turi trukti 10 minučių matuojant nuo pradinės pakylos 1-ojo taško pradžios link iki pastovios būsenos matavimo pabaigos 5-ajame taške. Bandymo procedūros seka pavaizduota 5 paveiksle.
- 7.5.4. WNTe laboratorinis bandymas turi atitikti WHDC techninės taisyklės 7.7.2 punkte nurodytą patvirtinimo statistiką.
- 7.5.5. Išmetamieji teršalai turi būti matuojami pagal WHDC techninės taisyklės 7.8 punktą.
- 7.5.6. Bandymo rezultatai turi būti skaičiuojami pagal WHDC techninės taisyklės 8 dalį.



4 paveikslas

Schematinis WNTe bandymo ciklo pradžios pavyzdys



5 ir 6 paveikslai

WNTC bandymo ciklo tinkliai

7.6. Apvalinimas

Galutinis rezultatas vienu žingsniu suapvalinamas iki taikomame WHDC standarte nurodyto į dešinę nuo dešimtainio skaičiaus kablelio esančių skaitmenų skaičiaus ir vieno papildomo reikšminio skaičiaus pagal ASTM E 29-06. Neleidžiama apvalinti tarpinių verčių, nes bus gautas netikslus galutinis su stabdymu susijusių išmetamųjų teršalų rezultatas.

8. VISAME PASAULYJE SUDERINTO NEVIRŠIJIMO TRŪKUMAI

Trūkumo sąvokos paskirtis – leisti sertifikuoti variklį arba transporto priemonę kaip atitinkančius taisyklę net tuomet, jei ne visiškai laikomasi tam tikrų reikalavimų, atsižvelgiant į nustatytąsias ribas. WNTC trūkumo nuostata leistų gamintojui prašyti atleisti jį nuo WNTC išmetamųjų teršalų reikalavimų laikymosi tam tikromis sąlygomis, pvz., esant krašutinėms aplinkos temperatūroms ir (arba) sunkioms eksploatacijos sąlygoms, kuriomis transporto priemonė važinėja nedaug.

9. VISAME PASAULYJE SUDERINTO NEVIRŠIJIMO IŠIMTYS

WNTC išimties sąvoka – tai rinkinys techninių sąlygų, kuriomis šiame priede nustatytos WNTC išmetamųjų teršalų kiekio ribos nėra taikomos. WNTC išimtis taikoma visiems variklių ir transporto priemonių gamintojams.

WNTÉ išimtį gali būti nuspręsta suteikti, pvz., nustačius griežtesnes išmetamųjų teršalų kiekio ribas. Pavyzdžiui, WNTÉ išimties gali prireikti, jei patvirtinimo institucija nustato, kad tam tikram varikliui ar transporto priemonei veikiant WNTÉ kontrolės srityje neįmanoma laikytis WNTÉ išmetamųjų teršalų kiekio ribų. Tokiu atveju patvirtinimo institucija gali nuspręsti, kad variklio gamintojui nebūtina prašyti WNTÉ trūkumo tokiam veikimui ir tiktų suteikti WNTÉ išimtį. Patvirtinimo institucija gali nustatyti išimties dydį WNTÉ reikalavimų atžvilgiu ir išimties galiojimo laikotarpį.

10. PAREIŠKIMAS DĖL IŠMETAMŲJŲ TERŠALŲ ATITIKTIES NE CIKLO METU

Sertifikavimo arba tipo patvirtinimo paraiškoje gamintojas turi pateikti pareiškimą, kad variklių šeima ar transporto priemonės atitinka šio priedo reikalavimus. Be šio pareiškimo, WNTÉ ribų laikymasis turi būti patikrintas papildomais susitariančiųjų šalių apibrėžtais bandymais ir sertifikavimo tvarka.

10.1. Pareiškimo dėl išmetamųjų teršalų atitikties ne ciklo metu pavyzdys

Atitikties pareiškimo pavyzdys:

„(Gamintojo pavadinimas) patvirtina, kad šios variklių šeimos varikliai atitinka visus šio priedo reikalavimus. (Gamintojo pavadinimas) tai pareiškia sąžiningai, atlikęs atitinkamą variklių šeimos taršos inžinerinį įvertinimą reikiamomis eksploatacinėmis ir aplinkos sąlygomis.“

10.2. Pareiškimo dėl išmetamųjų teršalų atitikties ne ciklo metu pagrindas

Gamintojas gamybos įmonėje turi saugoti visų bandymų duomenų, inžinerinių analizių ir kitos informacijos įrašus, kurie sudaro OCE atitikties pareiškimo pagrindą. Sertifikavimo ar tipo patvirtinimo institucijai pareikalavus gamintojas turi pateikti jai šią informaciją.

11. DOKUMENTAI

Patvirtinimo institucija gali nuspręsti pareikalauti, kad gamintojas pateiktų dokumentų paketą. Jame turėtų būti aprašytas bet kuris variklio sistemos elementas ir išmetamųjų teršalų kontrolės strategija ir išvesties kintamųjų valdymo priemonės – tiesioginės ar netiesioginės.

Informaciją gali sudaryti išsamus išmetamųjų teršalų kontrolės strategijos aprašas. Be to, gali būti įtraukta informacija apie visų PGITKS ir PITKS veikimą, įskaitant PGITKS keičiamų parametrų ir kraštutinių sąlygų, kuriomis veikia PGITKS, aprašą ir nuorodą, kurios PGITKS ir PITKS turėtų veikti šiame priede nurodytų bandymo procedūrų sąlygomis.“

2010 m. prenumeratos kainos (be PVM, įskaitant paprastosios siuntos išlaidas)

<i>ES oficialusis leidinys</i> , L ir C serijos, tik spausdintinė versija	22 oficialiosiomis ES kalbomis	1 100 EUR per metus
<i>ES oficialusis leidinys</i> , L ir C serijos, spausdintinė versija ir metinis kompaktinis diskas	22 oficialiosiomis ES kalbomis	1 200 EUR per metus
<i>ES oficialusis leidinys</i> , L serija, tik spausdintinė versija	22 oficialiosiomis ES kalbomis	770 EUR per metus
<i>ES oficialusis leidinys</i> , L ir C serijos, mėnesinis kaupiamasis kompaktinis diskas	22 oficialiosiomis ES kalbomis	400 EUR per metus
Oficialiojo leidinio priedas, S serija (Konkursai ir viešieji pirkimai), kompaktinis diskas, leidžiamas du kartus per savaitę	daugiakalbis: 23 oficialiosiomis ES kalbomis	300 EUR per metus
<i>ES oficialusis leidinys</i> , C serija. Konkursai	konkursų kalbomis	50 EUR per metus

Europos Sąjungos oficialųjį leidinį, leidžiamą oficialiosiomis Europos Sąjungos kalbomis, galima prenumeruoti bet kuria iš 22 kalbų. Jį sudaro L (teisės aktai) ir C (informacija ir pranešimai) serijos.

Kiekviena kalba leidžiamas leidinys prenumeruojamas atskirai.

Oficialieji leidiniai airių kalba parduodami atskirai, remiantis 2005 m. birželio 18 d. Oficialiajame leidinyje L 156 paskelbtu Tarybos reglamentu (EB) Nr. 920/2005, nurodančiu, kad Europos Sąjungos institucijos laikinai neįpareigojamos rengti ir skelbti visų aktų airių kalba.

Oficialiojo leidinio priedas (S serija. Konkursai ir viešieji pirkimai) skelbiamas viename daugiakalbiame kompaktiniame diske visomis 23 oficialiosiomis kalbomis.

Pateikę paprastą prašymą *Europos Sąjungos oficialiojo leidinio* prenumeratoriai gali gauti įvairius Oficialiojo leidinio priedus. Apie priedų išleidimą prenumeratoriai informuojami pranešime skaitytojui, kuris skelbiamas *Europos Sąjungos oficialiajame leidinyje*.

2010 metais kompaktinius diskus pakeis skaitmeniniai diskai.

Pardavimas ir prenumerata

Įvairių mokamų leidinių, tokių kaip *Europos Sąjungos oficialusis leidinys*, galima užsiprenumeruoti mūsų pardavimo biuruose. Pardavimo biurų sąrašą galima rasti internete adresu

http://publications.europa.eu/others/agents/index_lt.htm

EUR-Lex (<http://eur-lex.europa.eu>) – tai tiesioginė ir nemokama prieiga prie Europos Sąjungos teisės aktų. Šiame tinklalapyje galima skaityti *Europos Sąjungos oficialųjį leidinį*, susipažinti su sutartimis, teisės aktais, precedentine teise bei parengiamaisiais teisės aktais.

Išsamesnės informacijos apie Europos Sąjungą rasite <http://europa.eu>

