

32002L0088

L 35/28

EUROOPA LIIDU TEATAJA

11.2.2003

**EUROOPA PARLAMENDI JA NÕUKOGU DIREKTIIV 2002/88/EÜ,
9. detsember 2002,**

millega muudetakse direktiivi 97/68/EÜ liikurmasinatele paigaldatavate sisepõlemismootorite gaasi- ja kübemeheite vähendamise meetmeid käsitlevate liikmesriikide õigusaktide ühtlustamise kohta

EUROOPA PARLAMENT JA EUROOPA LIIDU NÕUKOGU,

(3) Direktiiviga 97/68/EÜ ⁽⁴⁾ kehtestati liikurmasinate sisepõlemismootorite gaasi- ja kübemeheite piirväärtused.

võttes arvesse Euroopa Ühenduse asutamislepingut, eriti selle artiklit 95,

(4) Kuigi direktiivi 97/68/EÜ ⁽⁴⁾ kohaldati alguses ainult teatavate diiselmootorite suhtes, on direktiivi 5. põhjenduses kavandatud laiendada direktiivi kohaldamisala, et see hõlmaks eelkõige bensiinimootoreid.võttes arvesse komisjoni ettepanekut, ⁽¹⁾

(5) Eri tüüpi liikurmasinates kasutatavate väikeste sädesüitemootorite (bensinimootorite) heited mõjutavad oluliselt praegusi ja tulevase õhukvaliteedi probleeme, eriti osooni tekkimist.

võttes arvesse majandus- ja sotsiaalkomitee arvamust, ⁽²⁾

(6) Väikeste sädesüitemootorite heidete suhtes kohaldatakse rangeid keskkonnanorme USAs, mis näitab, et neid on võimalik oluliselt vähendada.

olles nõu pidanud regioonide komiteega,

tegutseas asutamislepingu artiklis 251 sätestatud korras ⁽³⁾

(7) Kuna asjakohaseid ühenduse õigusakte ei ole, on võimalik turule tuua keskkonna seisukohast vanaaegseid mootoreid, mis ohustavad ühenduse õhukvaliteedi eesmärkide saavutamist, või rakendada selles valdkonnas siseriiklike õigusakte, mis võimaldavad luua kaubandustõkkeid.

ning arvestades järgmist:

(1) Programmi "Auto-Oil" II eesmärgiks oli välja selgitada tasuvad strateegiad ühenduse õhukvaliteedi eesmärkide saavutamiseks. Komisjon järeldas oma teatises "Ülevaade programmi" Auto-Oil "II kohta", et on vaja lisameetmeid, eriti seoses osooni- ja kübemeheitega. Viimasel ajal siseriiklike heite ülemäärade väljatöötamise käigus on selgunud, et ühenduse õigusaktides sätestatud õhukvaliteedi eesmärkide saavutamiseks on vaja lisameetmeid.

(8) Direktiiv 97/68/EÜ on suurel määral kooskõlas vastavate USA õigusaktidega ning selle kooskõla suurendamine tooks kasu nii tööstusele kui ka keskkonnale.

(2) Järk-järgult on kasutusele võetud ranged heitenormid kiirteid kasutavatele sõidukitele. Juba on otsustatud, et neid norme tuleks muuta rangemaks. Seega suureneb liikurmasinate saasteainete küsimuse suhteline tähtsus tulevikus.

(9) Euroopa tööstus ja eriti need tootjad, kes veel ei tegutse ülemaailmselt, vajavad teatavat aega, et olla valmis heitenorme järgima.

(10) Direktiivis 97/68/EÜ on diiselmootorite puhul, nagu ka USA eeskirjades bensiinimootorite puhul, kasutatud kaheetapilist lähenemisviisi. Ühenduse õigusaktides oleks võinud ette näha ka üheetapilise lähenemisviisi, kui see oleks jätnud valdkonna veel neljaks-viieks aastaks reguleerimata.

⁽¹⁾ EÜT C 180 E, 26.6.2001, lk 31.

⁽²⁾ EÜT C 260, 17.9.2001, lk 1.

⁽³⁾ Euroopa Parlamendi 2. oktoobri 2001. aasta arvamus (EÜT C 87 E, 11.4.2002, lk 18), nõukogu 25. märtsi 2002. aasta ühine seisukoht (EÜT C 145 E, 18.6.2002, lk 17) ja Euroopa Parlamendi 2. juuli 2002. aasta otsus (Euroopa Ühenduste Teatajas seni avaldamata).

(11) Selleks et saavutada vajalik paindlikkus ülemaailmseks ühtlustamiseks, on käesoleva direktiiviga ette nähtud võimalus teha erand komiteemenetluse kohaselt.

⁽⁴⁾ EÜT L 59, 27.2.1998, lk 1. Direktiivi on muudetud komisjoni direktiiviga 2001/63/EÜ (EÜT L 227, 23.8.2001, lk 41).

(12) Käesoleva direktiivi kohaldamiseks vajalikud meetmed tuleks vastu võtta vastavalt nõukogu 28. juuni 1999. aasta direktiivile 1999/468/EÜ, millega kehtestatakse komisjoni rakendusvolituste kasutamise kord. ⁽¹⁾

tõestanud, et mootor kuulub heite püsimisaja 3. kategooriasse (IV lisa 4. liite punkti 2.1 kohaselt),

(13) Direktiivi 97/68/EÜ tuleks vastavalt muuta,

— “heite püsimisaeg” IV lisa 4. liites märgitud tundide arv, mida kasutatakse halvendustegurite kindlaksmääramiseks,

ON VASTU VÕTNUD KÄESOLEVA DIREKTIIVI:

Artikkel 1

Direktiivi 97/68/EMÜ muudetakse järgmiselt.

1. Artiklit 2 muudetakse järgmiselt:

a) kaheksas taane asendatakse järgmisega:

— “turuleviimine” mootori tasu eest või tasuta ühenduses turul kättesaadavaks tegemine ühenduses turustamiseks ja/või kasutamiseks;”;

b) lisatakse järgmised taanded:

— “asendusmootor” uus mootor, mis on valmistatud ja tarnitud üksnes teatava masina mootori väljavahetamiseks,

— “käsिमootor” mootor, mis vastab vähemalt ühele järgmistest nõuetest:

a) seda mootorit kasutatakse seadmes, mida selle käitaja kavandatud funktsiooni(de) kasutamise ajal kannab;

b) mootorit kasutatakse seadmes, mis peab oma kavandatud funktsiooni(de) täitmiseks töötama mitmes asendis, näiteks tagurpidi või külili;

c) mootorit kasutatakse seadmes, mille tühimass koos mootoriga on alla 20 kg ja millel on peale selle veel vähemalt üks järgmistest tunnustest:

i) seadme käitaja peab seadet selle kavandatud funktsiooni(de) kasutamise ajal hoidma või kandma;

ii) seadme käitaja peab seadet selle kavandatud funktsiooni(de) kasutamise ajal hoidma või suunama;

iii) mootorit tuleb kasutada generaatoris või pumbas;

— “muu kui käsिमootor” mootor, mis ei vasta käsिमootori määratlusele,

— “kutsealaselt mitmes asendis kasutatav käsिमootor” käsिमootor, mis vastab käsिमootori määratluse punktis a ja ka b sätestatud nõuetele ning mille tootja on tüübikinnitusasutusele

2. Artiklit 4 muudetakse järgmiselt:

a) lõiget 2 muudetakse järgmiselt:

i) esimeses lauses asendatakse “VI lisa” sõnadega “VII lisa”;

ii) teises lauses asendatakse “VII lisa” sõnadega “VIII lisa”;

b) lõiget 4 muudetakse järgmiselt:

i) punktis a asendatakse “VIII lisa” sõnadega “IX lisa”;

ii) punktis b asendatakse “IX lisa” sõnadega “X lisa”;

c) lõikes 5 asendatakse “X lisa” sõnadega “XI lisa”.

3. Artikli 7 lõige 2 asendatakse järgmisega:

“2. Liikmesriigid tunnustavad XII lisa loetletud tüübikinnitusi ja vajaduse korral nende vastavaid märke käesoleva direktiiviga kooskõlas olevate kinnituste ja märkidena.”

4. Artiklit 9 muudetakse järgmiselt:

a) pealkiri “Ajakava” asendatakse pealkirjaga “Ajakava – diiselmootorid”;

⁽¹⁾ EÜT L 184, 17.7.1999, lk 23.

- b) lõikes 1 asendatakse “VI lisa” sõnadega “VII lisa”;
- c) lõiget 2 muudetakse järgmiselt:
- i) “VI lisa” asendatakse sõnadega “VII lisa”;
- ii) “I lisa punktis 4.2.1” asendatakse sõnadega “I lisa punktis 4.1.2.1”;
- d) lõige 3 asendatakse järgmisega:
- i) “VI lisa” asendatakse sõnadega “VII lisa”;
- ii) “I lisa punktis 4.2.3” asendatakse sõnadega “I lisa punktis 4.1.2.3”;
- e) lõike 4 esimeses lauses asendatakse sõnad “uute mootorite turuleviimist” sõnadega “mootorite turuleviimist”.

5. Lisatakse järgmine artikkel:

“Artikkel 9a

Ajakava – sadesüütemootorid

1. LIIGITUS

Käesoleva direktiivi kohaldamisel jagatakse sadesüütemootorid järgmistesse klassidesse.

Põhiklass S: väikemootorid kasuliku võimsusega ≤ 19 kW

Põhiklass S jaguneb kaheks kategooriaks:

H : käsiseadmete mootorid

N : muude kui käsiseadmete mootorid

Klass/kategooria	Töömaht (cm ³)
Käsिमootorid Klass SH:1	< 20
Klass SH:3	≥ 20 < 50
Muud kui käsिमootorid Klass SN:1	< 66
Klass SN:2	≥ 66 < 100
Klass SN:3	≥ 100 < 225
Klass SN:4	≥ 225

2. TÜÜBIKINNITUSTE ANDMINE

Liikmesriigid ei või pärast 11. augustit 2004 keelduda sadesüütemootori tüübile või tüüpkonnale tüübikinnituse andmisest ega VII lisa kirjeldatud dokumendi väljastamisest ning ei või kehtestada muid tüübikinnitusnõudeid, mis on seotud mootoriga liikurmasinate õhku saastavate heidetega, kui mootor vastab käesolevas direktiivis gaasiheitele esitatud nõuetele.

3. TÜÜBIKINNITUSTE I ETAPP

Pärast 11. augustit 2004 peavad liikmesriigid keelduma mootoritüübile või mootoritüüpkonnale tüübikinnituse andmisest ja VII lisa kirjeldatud dokumendi väljastamisest ning mootoriga liikurmasinatele mis tahes muude tüübikinnituste andmisest, kui mootor ei vasta käesolevas direktiivis esitatud nõuetele ja kui mootori gaasiheited ei vasta I lisa punktis 4.2.2.1 esitatud tabelis esitatud piirväärtustele.

4. TÜÜBIKINNITUSTE II ETAPP

Liikmesriigid peavad keelduma mootoritüübile või mootoritüüpkonnale tüübikinnituse andmisest ja VII lisa kirjeldatud dokumendi väljastamisest ning peavad keelduma mootoriga liikurmasinatele kõigi muude tüübikinnituste andmisest:

pärast 1. augustit 2004 klasside SN:1 ja SN:2 mootoritele

pärast 1. augustit 2006 klassi SN:4 mootoritele

pärast 1. augustit 2007 klasside SH:1, SH:2 ja SN:3 mootoritele

pärast 1. augustit 2008 klassi SH:3 mootoritele,

kui mootor ei vasta käesolevas direktiivis esitatud nõuetele ja kui mootori gaasiheited ei vasta I lisa punktis 4.2.2.2 esitatud tabelis esitatud piirväärtustele.

5. TURULEVIIMINE: MOOTORI TOOTMISKUUPÄEVAD

Kuus kuud pärast lõigetes 3 ja 4 teatavale mootoriklassile kehtestatud kuupäevi, välja arvatud kolmandatesse riikidesse eksportimiseks mõeldud masinad ja mootorid, lubavad liikmesriigid viia turule juba paigaldatud ja ka paigaldamata mootoreid, kui mootorid vastavad käesoleva direktiivi nõuetele.

6. II ETAPI ENNETÄHTAEGSELE LÕPETAMISELE VIITAMINE

Liikmesriigid lubavad enne käesoleva artikli lõikes 4 sätestatud kuupäevi tähistada eriliselt I lisa punktis 4.2.2.2 esitatud tabelis esitatud piirväärtustele vastavaid mootoritüüpe või mootoritüüpkonni, et näidata kõnealuste seadmete vastavust nõutavatele piirväärtustele juba enne kehtestatud kuupäevi.

7. VABASTUSED

Järgmised masinad vabastatakse II etapi heite piirväärtuste täitmise tähtaegadest kolmeks aastaks pärast kõnealuste piirväärtuste jõustumist. Nende kolme aasta jooksul kohaldatakse neile edasi I etapi heite piirväärtusi:

- käsikettsaed: puidu lõikamiseks mõeldud saeketiga käsiseade, mida tuleb hoida mõlema käega ja mille mootori töömaht on üle 45 cm³ standardi EN ISO 11681-1 kohaselt,
- ülakäepidemega seadmed (st käsipuurid ja puukärpimise kettsaed): käsiseadmed, mille ülaosas on käepide ja mis on mõeldud aukude puurimiseks või puidu lõikamiseks saeketi abil (standardi ISO 11681-2 kohaselt),
- sisepõlemismootoriga käsivõsalõikur: pöörleva metall- või plastteraga käsiseade, mis on mõeldud umbrohu, põõsaste, väikeste puude jms taimestiku lõikamiseks. See seade peab standardi EN ISO 11806 kohaselt olema konstrueeritud nii, et seda saab kasutada eri asendis, näiteks rõhtasendis või tagurpidi, ning tema mootori maht peab olema üle 40 cm³,
- käsihekilõikurid: käsiseadmed, mis on standardi EN 774 kohaselt mõeldud heki ja põõsaste lõikamiseks ühe või mitme edasi-tagasi liikuva lõikekera abil,
- sisepõlemismootoriga käsiketssaad: käsiseadmed, mis on standardi EN 1454 kohaselt mõeldud kõva materjali, nagu kivi, asfaldi, betooni või terase lõikamiseks pöörleva metallvarda abil ja mille mootori töömaht on üle 50 cm³, ja
- klassi SN: 3 kuuluvad horisontaalvõlliga mootorid, mis ei ole käsimootorid: üksnes need klassi SN:3 kuuluvad horisontaalvõlliga mootorid, mis ei ole käsimootorid, mille võimsus on kõige rohkem 2,5 kW ja mida kasutatakse põhiliselt teataval tööstuslikul otstarbel, kaasa arvatud mullafreesid, trummelniiidukid, muruõhustid ja generaatorid.

8. TÄITMISE EDASILÜKKAMISE VÕIMALUS

Liikmesriigid võivad siiski lõigetes 3, 4 ja 5 iga kategooria kohta sätestatud kuupäevad nende mootorite puhul kaks aastat edasi lükata, mis on toodetud enne neid kuupäevi.”

6. Artiklit 10 muudetakse järgmiselt.

a) Lõige 1 asendatakse järgmisega:

“1. Artikli 8 lõigetes 1 ja 2, artikli 9 lõikes 4 ning artikli 9a lõikes 5 sätestatud nõudeid ei kohaldata:

— relvajõududele kasutamiseks mõeldud mootoritele,

— lõigete 1a ja 2 järgse vabastusega mootorite suhtes.”

b) Lisatakse järgmine lõige:

“1a. Asendusmootor peab vastama piirväärtustele, millele pidi väljavahetatav mootor vastama, kui see esimest korda turule toodi. Sõna “ASENDUSMOOTOR” lisatakse mootoril olevale etiketile või kasutusjuhendisse.”.

c) Lisatakse järgmised lõiked:

“3. Artikli 9a lõigetes 4 ja 5 sätestatud nõuete täitmine lükatakse mootorite väiketootjate puhul kolm aastat edasi.

4. Artikli 9a lõigetes 4 ja 5 sätestatud nõuded asendatakse kuni 25 000 ühikuga mootoritüüpkonna puhul vastavate I etapi nõuetega tingimusel, et kõik asjaomased tüüpkonnad on erineva töömahuga.”

7. Artiklid 14 ja 15 asendatakse järgmiste artiklitega:

“Artikkel 14

Kohandamine tehnika arenguga

Kõik vajalikud muudatused käesoleva direktiivi lisade tehnika arenguga kohandamiseks, välja arvatud I lisa punktides 2.1–2.8 ja I lisa 4. jaotises täpsustatud nõuded, võtab vastu komisjon artikli 15 lõikes 2 sätestatud korras.

Artikkel 14a

Vabastuste andmise kord

Komisjon uurib võimalikke tehnilisi raskusi II etapi nõuete täitmisel teatava kasutusotstarbega mootorite puhul, eriti aga

<p>klassidesse SH:2 ja SH:3 kuuluvate mootoritega liikurmasinate puhul. Kui komisjon leiab, et tehnilistel põhjustel ei ole teatavate liikurmasinate, eriti aga kutsealaselt mitmes asendis kasutamiseks mõeldud käsimootorite puhul võimalik nendest tähtsusest kinni pidada, esitab ta artikli 15 lõikes 2 sätestatud korras 31. detsembriks 2003 aruande, millele lisab asjakohased ettepanekud artikli 9a lõikes 7 osutatud ajavahemiku pikendamiseks ja/või muude vabastuste andmiseks nendele masinatele; vabastus ei kesta üle viie aasta, välja arvatud erandlikel asjaoludel.</p> <p><i>Artikkel 15</i></p> <p>Komitee</p> <p>1. Komisjoni abistab direktiiviga 70/156/EMÜ asutatud tehnika arenguga kohandamise komitee (edaspidi "komitee").</p> <p>2. Kui viidatakse käesolevale lõikele, kohaldatakse otsuse 1999/468/EÜ (*) artikleid 5 ja 7, võttes arvesse selle artiklis 8 sätestatud.</p> <p>Otsuse 1999/468/EÜ artikli 5 lõikes 6 sätestatud tähtajaks kehtestatakse kolm kuud.</p> <p>3. Komitee võtab vastu oma töökorra.</p> <p>_____</p> <p>(*) EÜT L 184, 17.7.1999, lk 23."</p> <p>8. Järgmine lisade loetelu lisatakse lisade algusse:</p> <p>"Lisade loetelu</p>	<p>III LISA</p> <p>1. liide</p> <p>2. liide</p> <p>3. liide</p> <p>IV LISA</p> <p>1. liide</p> <p>2. liide</p> <p>3. liide</p> <p>4. liide</p> <p>V LISA</p> <p>VI LISA</p> <p>VII LISA</p> <p>1. liide</p> <p>2. liide</p> <p>3. liide</p> <p>VIII LISA</p> <p>IX LISA</p> <p>X LISA</p> <p>XI LISA</p> <p>XII LISA</p> <p>9. Lisasid muudetakse vastavalt käesoleva direktiivi lisale.</p>	<p>Diiselmootorite katsetamise kord</p> <p>Mõõtmis- ja proovivõtuprotseduur</p> <p>Analüüsideadmete kalibreerimine</p> <p>Andmete hindamine ja arvutused</p> <p>Sädesüütemootorite katsetamise kord</p> <p>Mõõtmis- ja proovivõtuprotseduur</p> <p>Analüüsideadmete kalibreerimine</p> <p>Andmete hindamine ja arvutuste tegemine</p> <p>Halvendustegurid</p> <p>Tüübikinnituskatseteks ja toodangu vastavuse tõendamiseks ettenähtud etalonkütuse tehnilised omadused Diiselmootoriga liikurmasinate etalonkütus</p> <p>Analüüsi- ja proovivõtusüsteem</p> <p>Tüübikinnitustunnistus</p> <p>Diiselmootorite katsetamise tulemused</p> <p>Sädesüütemootorite katsetamise tulemused</p> <p>Mootori võimsuse määramisel tehtavaks katseks paigaldatavad seadmed ja abiseadmed</p> <p>Tüübikinnitustunnistuste numeratsioonisüsteem</p> <p>Mootoritüüpkondatele väljastatud tüübikinnitustunnistuste loetelu</p> <p>Toodetud mootorite loetelu</p> <p>Tüübikinnitusega mootorite loetelu</p> <p>Teiste tüübikinnituste tunnustamine."</p>
--	--	--

Artikkel 2

1. Liikmesriigid jõustavad käesoleva direktiivi täitmiseks vajalikud õigusnormid 11. augustiks 2004. Liikmesriigid teatavad nendest viivitamata komisjonile.

Kui liikmesriigid need normid vastu võtavad, lisavad nad nendesse või nende ametliku avaldamise korral nende juurde viite käesolevale direktiivile. Viitamise viisi näevad ette liikmesriigid.

2. Liikmesriigid edastavad komisjonile käesoleva direktiiviga reguleeritavas valdkonnas nende poolt vastuvõetud siseriiklike põhiliste õigusnormide teksti.

Artikkel 3

Komisjon esitab hiljemalt 11. augustil 2004 Euroopa Parlamendile ja nõukogule aruande ja vajaduse korral ettepaneku järgmiste toimingute võimalike kulude, tulude ja teostatavuse kohta:

- a) väikeste sadesüütemootorite, eriti aga kahetaktimootorite kübemeheidete vähendamine. Aruandes võetakse arvesse järgmist:
 - i) hinnanguid selle kohta, milline on selliste mootorite osa keskkonna saastamisel kübemeheidetega ning kuidas saab heidete vähendamiseks ettepanud meetmetega aidata kaasa õhu kvaliteedi parandamisele ja tervist kahjustavate mõjude vähendamisele;
 - ii) katseid, mõõtmisprotseduure ja seadmeid, mida võiks kasutada väikeste sadesüütemootorite kübemeheidete määramiseks tüübikinnituse andmisel;
 - iii) kübemeheidete mõõtmise programmi raames tehtud tööd ja selle tulemust;
- iv) katsemenetluste, mootoritehnoloogia ja heitgaaside puhastamise arengut ning kütuse ja mootoriõli rangemaid norme ning

- v) väikeste sadesüütemootorite kübemeheidete vähendamise kulud ja kõikide ettepanud meetmete tasuvust;
- b) seni veel reguleerimata vabaajasõidukite, sealhulgas mootorisaanide ja kartide heite vähendamine;
- c) alla 18 kW võimsusega väikeste diiselmootorite heitgaaside ja kübemeheidete vähendamine;
- d) lokomotiivide survesüütemootorite heitgaaside ja kübemeheidete vähendamine. Sellise heite mõõtmiseks tuleb määrata katsesükkel.

Artikkel 4

Käesolev direktiiv jõustub Euroopa Liidu Teatajas avaldamise päeval.

Artikkel 5

Käesolev direktiiv on adresseeritud liikmesriikidele.

Brüssel, 9. detsember 2002

Euroopa Parlamendi nimel

president

P. COX

Nõukogu nimel

eesistuja

H. C. SCHMIDT

LISA

1. I lisa muudetakse järgmiselt:

a) 1. punkti ("KOHALDAMISALA") esimene lause asendatakse järgmisega:

"Käesolevat direktiivi kohaldatakse kõikide liikurmasinatele paigaldatavate mootorite ning reisijate- või kaubaveoks mõeldud maanteesõidukite abimootorite suhtes.;"

b) punkte 1 A, 1B, 1C, 1D ja 1E muudetakse järgmiselt:

"A. Masinad, mis on mõeldud või sobivad liikumiseks või liigutamiseks maapinnal kas teedel või väljaspool teid ja millel on selleks kas

i) punktile 2.4 vastava üle 18 kW, kuid kuni 560 kW efektiivvõimsusega ⁽⁴⁾ survesüütemootor, mida kasutatakse vahelduv-, mitte püsikiirusel.

Masinateks, mille mootorid

(jäab muutmata kuni lõiguni

"– liikurkraanad");

või

ii) punktile 2.4 vastava üle 18 kW, kuid kuni 560 kW efektiivvõimsusega survesüütemootor, mida kasutatakse püsikiirusel. Piirväärtused kehtivad alates 31. detsembrist 2006.

Käesolevale määratlusele vastavate mootoritega masinate hulka kuuluvad muu hulgas:

— gaasikompressorid,

— vahelduva koormusega generaatorseadmed, kaasa arvatud külmutus- ja keevitusseadmed,

— veepumbad,

— muruhooldusseadmed, hakkurid, lumekoristusseadmed, pühkimismasinad;

või

iii) punktile 2.4 vastava efektiivvõimsusega kuni 19 kW sädesüütega bensiinimootor.

Käesolevale määratlusele vastavate mootoritega masinate hulka kuuluvad muu hulgas:

— muruniidukid,

— kettsaed,

— generaatorid,

— veepumbad,

— võsalõikurid.

Käesolevat direktiivi ei kohaldata järgmiste masinate suhtes:

B. laevad;

C. vedurid;

D. õhusõidukid;

E. vabaajasõidukid, näiteks:

— mootorsaanid,

— maastikumootorrattad,

— maasturid.;"

c) 2. punkti muudetakse järgmiselt:

— punkti 2.4 joonealusesse märkuse 2 lisatakse järgmine lauseosa:

“..... välja arvatud otse väntvõllile paigaldatud õhkjahutusega mootorite ventilaatorid (vt VII lisa 3. liide).”

— Punktide 2.8 lisatakse järgmine taane:

“— mootoritel, mida katsetatakse tsükli G1 järgi, on vahepealne pöörlemiskiirus 85 % maksimaalsest nimipöörlemiskiirusest (vt IV lisa punkt 3.5.1.2).”,

— lisataksejärgmised punktid:

“2.9. *reguleeritav parameeter* – igasugune füüsiliselt reguleeritav seade, süsteem või konstruktsioonelement, mis võib mõjutada heidet või mootori talitlust heite mõõtmisel või tavalisel kasutamisel;

2.10. *järeltöötlus* – protsess, mille käigus heitgaasid juhitakse läbi seadme või süsteemi, mille otstarbeks on gaase enne atmosfääri laskmist keemiliselt või füüsiliselt muuta;

2.11. *sädesüütemootor* – sädesüütepõhimõttel töötav mootor;

2.12. *täiendav heitekontrolliseade* – igasugune seade, mis registreerib mootori talitusparameetreid, et reguleerida heitekontrollisüsteemi osade talitlust;

2.13. *heitekontrollisüsteem* – igasugune seade, süsteem või konstruktsioonelement, mis kontrollib või vähendab heidet;

2.14. *toitesüsteem* – kütuse mõõtmise ja segamise seadmete kogum;

2.15. *varumootor* – mootorsõidukisse või sellele paigaldatud mootor, mis ei anna sõidukile liikumisjõudu;

2.16. *režiimi pikkus* – aeg alates ühe pöörlemisageduse ja/või pöördemomendiga režiimist või eelkonditsioneerimisfaasist kuni järgmise režiimi alguseni. Selle sisse jääb aeg, mille jooksul muudetakse pöörlemiskiirust ja/või pöörlemismomenti ning stabiliseerimisfaasi iga režiimi alguses.”

— punktist 2.9 saab punkt 2.17 ning praegustest punktidest 2.9.1–2.9.3 saavad punktid 2.17.1–2.17.3.

d) punkti 3 muudetakse järgmiselt:

— punkt 3.1 asendatakse järgmisega:

“3.1. Käesoleva direktiivi kohaselt tüübikinnituse saanud survesüütemootoritele peab olema märgitud.”,

— punkti 3.1.3 muudetakse järgmiselt: “VII lisa” asendatakse sõnadega “VIII lisa”,

— lisatakse järgmine punkt:

“3.2. Käesoleva direktiivi kohaselt tüübikinnituse saanud sädesüütemootoritele peab olema märgitud:

3.2.1. mootori tootja kaubamärk või kaubanimi;

3.2.2. VIII lisas määratletud EÜ tüübikinnituse number.”,

— punktid 3.2–3.6 saavad punktideks 3.3–3.7,

— punkti 3.7 muudetakse järgmiselt: “VI lisa” asendatakse sõnadega “VII lisa”;

e) punkti 4 muudetakse järgmiselt:

- lisatakse järgmine pealkiri: “4.1 Survesüütemootorid.”,
- praegusest punktist 4.1 saab punkt 4.1.1 ning viited punktidele 4.2.1 ja 4.2.3 asendatakse viidetega punktidele 4.1.2.1 ja 4.1.2.3,
- praegusest punktist 4.2 saab punkt 4.1.2 ja seda muudetakse järgmiselt: “V lisa” asendatakse sõnadega “VI lisa”;
- praegusest punktist 4.2.1 saab punkt 4.1.2.1; praegusest punktist 4.2.2 saab punkt 4.1.2.2 ja viited punktile 4.2.1 asendatakse viidetega punktile 4.1.2.1; praegustest punktidest 4.2.3 ja 4.2.4 saavad punktid 4.1.2.3 ja 4.1.2.4;

f) lisatakse järgmine punkt:

4.2. Sädesüütemootorid

4.2.1. Üldsätted

Osad, mis võivad mõjutada gaasiheidet, peavad olema projekteeritud, valmistatud ja paigaldatud nii, et tavakasutuses mootor vastaks võimalikust vibratsioonist hoolimata käesoleva direktiivi sätetele.

Tootja võetavad tehnilised meetmed peavad tagama kõnealuste heidete käesoleva direktiivi kohase tõhusa piiramise mootori normaalse kasutusaja jooksul vastavalt tavapärastele kasutustingimustele kooskõlas IV lisa 4. liitega.

4.2.2. Saasteainete keskkonda viimist käsitlevad spetsifikatsioonid.

Katsetamiseks antud mootori gaasilisi koostisosi mõõdetakse (koos järeltöötusega) VI lisa kirjeldatud meetoditel.

Muid süsteeme või analüsaatoreid võib kinnitada juhul, kui nendega saavutatakse järgmiste võrdlussüsteemidega samasugused tulemused:

- toores heitgaasis mõõdetava gaasiheite puhul VI lisa joonisel 2 kujutatud süsteem,
- täisvoolu-hõrendussüsteemi lahjendatud heitgaasis mõõdetava gaasiheite puhul VI lisa joonisel 3 kujutatud süsteem.

4.2.2.1. Süsinikmonoksiidi heited, süsivesinike heited, lämmastikoksiidide heited ning süsivesinike ja lämmastikoksiidide heidete summa ei või I etapis ületada järgmises tabelis esitatud väärtusi:

I etapp

Klass	Süsinikmonoksiid (CO) (g/kWh)	Süsivesinikud (HC) (g/kWh)	Lämmastikoksiidid (NO _x)	Süsivesinike ja lämmastikoksiidide summa (g/kWh)
				HC + NO _x
SH:1	805	295	5,36	
SH:2	805	241	5,36	
SH:3	603	161	5,36	
SN:1	519			50
SN:2	519			40
SN:3	519			16,1
SN:4	519			13,4

- 4.2.2.2. Süsinikmonooksiidi heited ning süsivesinike ja lämmastikoksiidide heidete summa ei või II etapis ületada järgmises tabelis esitatud väärtusi:

II etapp (*)

Klass	Süsinikmonooksiid (CO) (g/kWh)	Süsivesinike ja lämmastikoksiidide summa (g/kWh)
		HC + NO _x
SH:1	805	50
SH:2	805	50
SH:3	603	72
SN:1	610	50,0
SN:2	610	40,0
SN:3	610	16,1
SN:4	610	12,1

Lämmastikoksiidide heiteid ei või kõikide mootoriklasside puhul olla üle 10 g/kWh.

- 4.2.2.3. Käesoleva direktiiv artiklis 2 esitatud käsimootori määratlusest hoolimata peavad lumepuhurite kahetaktilised mootorid vastama ainult klasside SH:1, SH:2 või SH:3 normidele.

(*) Vt 4. lisa 4. liide: koos halvendusteguritega.”;

- g) punktid 6.3–6.9 asendatakse järgmiste punktidega:

“6.3. Ühe silindri töömaht: 85–100 % tüüpkonna suurimast töömahust

6.4. Õhu sisselaskeviis

6.5. Kütusetüüp

— Diisel

— Bensiin.

6.6. Põlemiskambri tüüp/kuju

6.7. Klapid ning sisse- ja väljalaskeaknad – paigutus, suurus ja arv

6.8. Toitesüsteem

Diisli puhul:

— pump-toru-pihusti

— reaspump

— jaoturpump

— üksikpump

— pump-pihusti.

Bensiini puhul:

— karburaator

— kaudne sissepritse

— otsesissepritse.

- 6.9. Muud omadused
 - Heitgaasitagastus
 - Vee pihustamine/emulsioon
 - Õhu sissepuhe
 - Õhu vahejahuti
 - Süüte tüüp (surve, säde).
- 6.10. Heitgaasi järeltöötlus
 - Oksüdatsioonikatalüsaator
 - Reduktsioonikatalüsaator
 - Kolmekäiguline katalüsaator
 - Termoneutralisaator
 - Kübemepüüdur.”

2. Käesolevaga muudetakse II lisa järgmiselt:

a) 2. liites muudetakse tabeli teksti järgmiselt:

“Kütusekulu töotsükli kohta (mm³)” 3. ja 6. reas asendatakse väljendiga “Kütusekulu töotsükli kohta (mm³) diiselmootorite puhul, kütusevool (g/h) bensiinimootorite puhul”;

b) 3. liidet muudetakse järgmiselt:

— 3. punkti pealkiri asendatakse pealkirjaga “DIISELMOOTORITE KÜTUSETOIDE”

— Lisatakse järgmised punktid:

“4. BENSINIIMOOTORITE KÜTUSETOIDE

4.1. Karburaator:

4.1.1. Mark (margid):

4.1.2. Tüüp (tüübid):

4.2. Kaudne sissepritse: ühepunktiline või mitmepunktiline:

4.2.1. Mark (margid):

4.2.2. Tüüp (tüübid)

4.3. Otsesissepritse:

4.3.1. Mark (margid):

4.3.2. Tüüp (tüübid):

; 4.4. Kütusevool (g/h) ja õhu-kütuse suhe nimipöörlemissagedusel ja täielikult avatud drosseli korral”;

— praegusest punktist 4 saab punkt 5 ja sellele lisatakse järgmised punktid:

“5.3. Muudetav gaasijaotusfaasidega süsteem (olemasolu korral ja kus: sisselase ja/või väljalase)

5.3.1. Tüüp: pidev või kinni/lahti

; 5.3.2. Nuki faasinihkenurk”;

— lisatakse järgmised punktid:

“6. AVADE PAIGUTUS

6.1. Paigutus, suurus ja arv”

- “7. SÜÜTESÜSTEEM
- 7.1. Süütepool
- 7.1.1. Mark (margid):
- 7.1.2. Tüüp (tüübid):
- 7.1.3. Arv:
- 7.2. Süüteküünal (süüteküünlad):
- 7.2.1. Mark (margid):
- 7.2.2. Tüüp (tüübid):
- 7.3. Magneeto:
- 7.3.1. Mark (margid):
- 7.3.2. Tüüp (tüübid):
- 7.4. Süüte ajastus:
- 7.4.1. Ülemise surnud punkti (väntvõlli pöördenukad) suhtes eelnev staatiline
- 7.4.2. Vajaduse korral reguleeriköver:

3. III lisa muudetakse järgmiselt:

- a) pealkiri asendatakse järgmisega:

“DIISELMOOTORITE KATSETAMISE KORD”;

- b) punkti 2.7 muudetakse järgmiselt:

“VI lisa” asendatakse sõnadega “VII lisa” ning “IV lisa” sõnadega “V lisa”;

- c) punkti 3.6 muudetakse järgmiselt:

— punkte 3.6.1 ja 3.6.1.1 muudetakse järgmiselt:

“3.6.1. Seadmete spetsifikatsioonid I lisa punkti 1 A kohaselt:

3.6.1.1. Spetsifikatsioon A: I lisa punkti 1 A alapunktis i osutatud mootorite puhul tuleb läbida järgmine kaheksa režiimiga tsükkel (*) ja pärast seda kasutada katsetataval mootoril dünamomeetrit: (tabel jääb muutmata).

(*) Sama mis tsükkel C1 standardi ISO 8178-4 eelnõus.”

— lisatakse järgmine punkt:

“3.6.1.2. Spetsifikatsioon B. Punkti 1 A alapunktis i osutatud mootorite puhul tuleb läbida järgmine viie režiimiga tsükkel (!) ja pärast seda kasutada katsetataval mootoril dünamomeetrit:

Režiimi number	Mootori pöörlemiskiirus	Koormus %	Kaalutegur
1	Nimi-	100	0,05
2	Nimi-	75	0,25
3	Nimi-	50	0,3
4	Nimi-	25	0,3
5	Nimi-	10	0,1

Koormus on väljendatud protsentides pöördemomendist, mis vastavad põhivõimsusklassi näitajatele; põhivõimsus on maksimaalne võimsus muutuva võimsusega tsükli ajal, millel võib mootorit kasutada piiramatult tunde aastas ettenähtud keskkonnamitingimustel, kui hooldus toimub ettenähtud intervallide järel ja tootja ettenähtud viisil. ⁽²⁾

⁽¹⁾ Sama mis tsükkel D2 standardis ISO 8178-4: 1996(E).

⁽²⁾ Põhivõimsuse määratluse kohta vt joonis 2 standardis ISO 8528-1: 1993(E)."

— punkti 3.6.3 muudetakse järgmiselt:

“3.6.3. Katseseeria

Katseseeria käivitatakse. Katse viiakse läbi eespool katsetsükli puhul antud režiimi numbrite kasvavas järjekorras.

Iga katsetsükli režiimi ajal (ülejäanu muutmata);

d) 1. liite punkti 1 muudetakse järgmiselt:

Punktis 1 ja punktis 1.4.3 asendatakse “V lisa” läbivalt sõnadega “VI lisa”.

4. Lisatakse järgmine lisa:

“IV LISA

SÄDESÜÜTEMOOTORITE KATSETAMISE KORD

1. SISSEJUHATUS

1.1. Käesolevas lisas kirjeldatakse katsetatavate mootorite gaasiheite määramise meetodit.

1.2. Katse tehakse katsestendile paigaldatud ning dünamomeetriga ühendatud mootoril.

2. KATSETINGIMUSED

2.1. Mootorikatse tingimused

Mõõdetakse mootori sisselaskeõhu absoluutset temperatuuri (T_a) kelvinites ning kuiva atmosfääriõhku (p_s), mida väljendatakse kilopaskalites (kPa), ning määratakse parameeter f_a järgmiselt:

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

2.1.1. Katse kehtivus

Katsetulemused tunnistatakse kehtivaks, kui parameeter f_a on järgmistes piirides:

$$0,93 \leq f_a \leq 1,07$$

2.1.2. Vahejahutiga mootorid

Jahutusagendi ja ülelaadeõhu temperatuur tuleb registreerida.

2.2. Mootori õhu sisselaskesüsteem

Katsemootorile paigaldatakse õhu sisselaskesüsteem, mis piirab uue õhupuhasi puhul õhu sisselaset tootja määratud mootori kasutustingimustes 10 % ulatuses tootja määratud ülemmäärast, mille tulemuseks on maksimaalne õhuvool vastavas mootoris.

Väikeste sädesüütemootorite puhul (töömaht < 1 000 cm³) kasutatakse paigaldatud mootorile tüüpilist süsteemi.

2.3. Mootori heitgaasisüsteem

Katsemootor varustatakse heitgaasisüsteemiga, mille heitgaasi vasturõhk on mootori töötingimustes kuni 10 % tootja määratud ülemmäärast, mille tulemuseks on vastavas mootoris maksimaalne esitatud võimsus.

Väikeste sadesüütemootorite puhul (töömaht < 1 000 cm³) kasutatakse paigaldatud mootorile tüüpilist süsteemi.

2.4. Jahutussüsteem

Kasutatakse mootori jahutussüsteemi, mis on piisava mahuga, et säilitada mootori normaalne töötemperatuur, mille tootja on ette näinud. See nõue kehtib ühikute kohta, mis tuleb võimsuse mõõtmiseks demonteerida, näiteks ülelaadekompressori kohta, mille ventilaator tuleb väntvõllile juurdepääsemiseks eemaldada.

2.5. Määrdeõlid

Kasutatakse määrdeõlisid, mis vastavad tootja spetsifikatsioonidele konkreetse mootori ja kasutusotstarbe kohta. Tootjad peavad kasutama mootorimäärdeid, mis esindavad kaubanduses saadavaid mootorimäärdeid.

Sadesüütemootorite katsetamisel kasutatavate määrdeõlide tehnilised andmed märgitakse VII lisa 2. liite punktis 1.2 ning esitatakse koos katsetulemustega.

2.6. Reguleeritavad karburaatorid

Piiratud ulatuses reguleeritavate karburaatoritega mootorite puhul katsetatakse mõlemat reguleerimisäärmust.

2.7. Katsekütus

Kütusena kasutatakse V lisis nimetatud etalonkütust.

Sadesüütemootorite katsetamisel kasutatava etalonkütuse oktaaniarv ja tihedus märgitakse VII lisa 2. liite punktis 1.1.1.

Kahetaktiliste mootorite puhul peab kütuse ja õli segamisvahet vastama tootja soovitatavale vahetajale. Sadesüütemootorite õli suhtosa kahetaktiliste mootorite kütusest ja määrdeõlist koosnevas toitesegus ning sellest tulenev kütuse tihedus märgitakse VII lisa 2. liite punktis 1.1.4.

2.8. Dünamomeetri seadistuste määramine

Heiteid mõõdetakse korrigeerimata pidurivõimsuse põhjal. Abiseadmed, mida on vaja üksnes sõiduki kasutamiseks ja mida võib paigaldada mootorile, võetakse katse ajaks maha. Kui abiseadmeid ei eemaldata, tuleb määrata nende kasutatav võimsus, et arvutada välja dünamomeetri seadistused; see ei kehti mootorite kohta, kui sellised abiseadmed moodustavad mootori lahutamatu osa (näiteks õhkjahutusega mootorite ventilaatorid).

Sisselaske piirangut ja väljalasketoru vasturõhku reguleeritakse mootoritel, mille puhul on selline reguleerimine võimalik, tootja antud ülemmäärani punktide 2.2 ja 2.3 kohaselt. Pöördemomendi suurimad väärtused teatavatel pöörlemiskiirustel määratakse katseliselt, et arvutada välja teatavate katserežiimide pöördemomendid. Mootorite kohta, mis ei ole mõeldud kasutamiseks täiskoormusel teatavast pöörlemiskiiruste vahemikust väljaspool ja pöördemomendi kõverast kõrgemal, teatab katses kasutatavate pöörlemiskiiruste suurimad pöördemomendid tootja. Igale katserežiimile vastav mootori seadistus arvutatakse järgmise valemi järgi:

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

kus:

S on dünamomeetri seadistus (kW),

P_M on suurim täheldatud või avaldatud võimsus katses kasutatava pöörlemisageduse ja tingimuste korral (kW) (vt VII lisa 2. liide),

P_{AE} on katseks paigaldatud ja VII lisa 3. liite kohaselt mittevajalike abiseadmete kasutatud võimsuse avaldatud summa (kW),

L on vastavaks katserežiimiks ettenähtud pöördemomendi osa.

Kui suhteks saadakse

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

siis võib tüübikinnitust andev tehniline asutus kontrollida P_{AE} väärtust.

3. KATSE KÄIK

3.1. Mõõteseadmete paigaldamine

Mõõteriistad ja proovivõtturid tuleb nõuetekohaselt paigaldada. Kui heitgaasi lahjendamiseks kasutatakse täisvoolu lahjendussüsteemi, siis tuleb süsteemiga ühendada väljalasketoru.

3.2. Lahjendussüsteemi ja mootori käivitamine

Lahjendussüsteem ja mootor käivitatakse ning neid soojendatakse seni, kuni kõik temperatuurid ja rõhud on täiskoormusel ja nimipöörlemissageduse korral stabiliseerunud (punkt 3.5.2).

3.3. Lahjendusastme korrigeerimine

Lahjendusaste peab olema vähemalt 4.

Süsteemide puhul, milles kontrollitakse CO_2 või NO_x sisaldust, tuleb lahjendusõhu CO_2 või NO_x sisaldust mõõta iga katse alguses ja lõpus. Lahjendusõhu CO_2 ja NO_x taustsisaldust enne ja pärast katset tehtud mõõtmiste vahe võib olla vahemikus vastavalt 100 m^{-1} või 5 m^{-1} . Kui kasutatakse lahjendatud heitgaasiga töötavat analüüsisüsteemi, määratakse asjaomased taustsisaldused nii, et kogu katseseeria jooksul kogutakse lahjendatud õhust proove proovivõtukotti.

Keskmise sisalduse (mitte proovivõtukotti kogutud lahjendatud õhu sisalduse) arvutamiseks võib võtta vähemalt kolm proovi (tsükli alguses, lõpus ja keskel) ja arvutada keskmise välja nende põhjal. Tootja soovil võib taustmõõtmised vahele jätta.

3.4. Analüsaatorite kontrollimine

Heiteanalüsaatorid nullistatakse ja määratakse kindlaks mõõteulatus.

3.5. Katsetsükkel

3.5.1. Masinate spetsifikatsioon c I lisa punkti 1 A alapunkti iii kohaselt.

Dünamomeetri kasutamisel katsetataval mootoril tuleb olenevalt masina tüübist läbida järgmised tsüklid:

tsükkel D⁽¹⁾ : ühtlase pöörlemiskiiruse ja vahelduva koormusega mootorid, näiteks generaatorid;

tsükkel G1: muud kui käsiseadmed, millel on vahelduva pöörlemiskiirusega mootor;

tsükkel G2: muud kui käsiseadmed, millel on nimipöörlemiskiirusega mootor;

tsükkel G3: käsiseadmed.

(¹) Sama mis tsükkel D2 standardis ISO 8168-4: 1996(E).

3.5.1.1. Katserežiimid ja kaalutegurid

Tsükkel D											
Režiimi number	1	2	3	4	5						
Mootori pöörlemiskiirus	Maksimaalvõimsuse pöörlemiskiirus					Vahepealne kiirus					Madalvõimsuse-tühikäigu pöörlemiskiirus
Koormus ⁽¹⁾ %	100	75	50	25	10						
Kaalutegur	0,05	0,25	0,3	0,3	0,1						

Tsükkel G1											
Režiimi number						1	2	3	4	5	6
Mootori pöörlemiskiirus	Maksimaalvõimsuse pöörlemiskiirus					Vahepealne kiirus					Madalvõimsuse-tühikäigu pöörlemiskiirus
Koormus %						100	75	50	25	10	0
Kaalutegur						0,09	0,2	0,29	0,3	0,07	0,05

Tsükkel G2											
Režiimi number	1	2	3	4	5						6
Mootori pöörlemiskiirus	Maksimaalvõimsuse pöörlemiskiirus					Vahepealne kiirus					Madalvõimsuse-tühikäigu pöörlemiskiirus
Koormus %	100	75	50	25	10						0
Kaalutegur	0,09	0,2	0,29	0,3	0,07						0,05

Tsükkel G3											
Režiimi number	1										2
Mootori pöörlemiskiirus	Maksimaalvõimsuse pöörlemiskiirus					Vahepealne kiirus					Madalvõimsuse-tühikäigu pöörlemiskiirus
Koormus %	100										0
Kaalutegur	0,85 (*)										0,15 (*)

(¹) Koormus on väljendatud protsentides pöördemomendist, mis vastavad põhivõimsusklassi näitajatele; põhivõimsus on maksimaalne võimsus muutuva võimsusega tsükli ajal, millel võib mootorit kasutada piiramatult arvu tunde aastas ettenähtud keskkonnatingimustel, kui hooldus toimub ettenähtud intervallide järel ja tootja ettenähtud viisil. Põhivõimsuse määratluse paremaks illustreerimiseks vt joonis 2 standardis ISO 8528-1: 1993(E).

(*) 1 etapis võib 0,90 ja 0,10 asemel kasutada vastavalt 0,85 ja 0,15.

3.5.1.2. Asjakohase katsetsükli valimine

Kui mootorimudeli põhiline lõppkasutusotstarve on teada, võib katsetsükli valida punktis 3.5.1.3 esitatud näidete järgi. Kui mootori põhilist lõppkasutusotstarvet ei ole teada, tuleks asjakohane katsetsükkel valida mootori spetsifikatsiooni põhjal.

3.5.1.3. Näited (loetelu ei ole täielik)

Tüüpilisi näiteid:

tsükli D kohta:

vahelduva koormusega generaatorid, kaasa arvatud laevadel ja rongidel (mitte käitamiseks) kasutatavad, jahutusseadmete, keevitusseadmete generaatorid;

gaasikompressorid;

tsükli G1 kohta:

peale ette või taha paigaldatud mootoriga muruniidukid;

golfiautod;

mehaanilised muruharjad;

käsimuruniidukid (trummel- või silindermuruniidukid);

lumekoristusseadmed;

jäätmehundid;

tsükli G2 kohta:

kantavad generaatorid, pumbad, keevitusseadmed ja õhukompressorid;

nende hulka võivad samuti kuuluda muru- ja aiahooldusseadmed, mis töötavad mootori nominaalkiirusel;

tsükli G3 kohta:

puhurid;

kettsaad;

hekilõikurid;

kantavad saemasinad;

mullafreesid;

pihustid;

murutrimmerid;

vaakumimurid.

3.5.2. Mootori konditsioneerimine

Mootorit ja süsteemi soojendatakse maksimaalvõimsuse pöörlemiskiirusel ja pöörlemismomendi juures, et stabiliseerida mootori parameetrid tootja soovitude kohaselt.

Märkus: Konditsioneerimisaeg on ette nähtud ka selleks, et hoida ära mõnest varasemast katsest heitgaasisüsteemi jäänud jääkide mõju avaldumist. Samuti on katsefaaside vahel kohustuslik stabiliseerimisaeg, mis on mõeldud selleks, et vähendada faasist faasi edasikanduvate mõjude avaldumist.

3.5.3. Katseseeria

Katsetsükleid G1, G2 ja G3 viiakse läbi tsükli režiimi numbri kahanevas järjekorras. Igas faasis on proovivõtuajaks vähemalt 180 sekundit. Proovivõtuaja viimased 120 sekundit mõõdetakse ja registreeritakse heitgaasis sisalduvate ainete sisaldus. Igas mõõtepunktis peab katsefaas kestma piisavalt kaua, et mootori temperatuur jõuaks enne proovide võtmise algust stabiliseeruda. Faaside pikkus protokollitakse ja lisatakse aruandesse.

- a) Mootorid, mille pöörlemiskiirust reguleeritakse katse ajal dünamomeetri abil: Iga tsükli iga faasi ajal hoitakse kindlaksmääratud pöörete arvu vahemikus $\pm 1\%$ ulatuses mootori nominaalkiirusest või 3 min^{-1} olenevalt sellest, kumb on suurem, välja arvatud madalvõimsuse või tühikäigu pöörlemiskiirus, mida tuleb hoida tootja lubatud hälvete piires. Kindlaksmääratud pöördemomendi hoitakse nii, et selle keskmine mõõtmiste tegemise ajal on $\pm 2\%$ ulatuses suurimast momendikiirusest.
- b) Mootorid, mille koormust reguleeritakse katse ajal dünamomeetri abil: Iga tsükli igas faasis pärast üleminekuaga peab kindlaksmääratud pöörete arv olema $\pm 2\%$ mootori nominaalkiirusest või 3 min^{-1} olenevalt sellest, kumb on suurem, kuid igal juhul vahemikus $\pm 5\%$, välja arvatud madalvõimsuse või tühikäigu pöörlemiskiirus, mida tuleb hoida tootja lubatud hälvete piires.

Katsetsykli igas faasis, kus kindlaksmääratud pöördemoment on katselise pöörlemiskiiruse juures vähemalt 50% maksimummomendist, hoitakse kindlaksmääratud keskmist pöördemomendi andmete kogumise ajal $\pm 5\%$ piires kindlaksmääratud pöördemomendist. Katsetsykli igas faasis, kus kindlaksmääratud pöördemoment on katselise pöörlemiskiiruse juures vähem kui 50% maksimummomendist, hoitakse kindlaksmääratud keskmist pöördemomendi andmete kogumise ajal $\pm 10\%$ piires kindlaksmääratud pöördemomendist või $\pm 0,5 \text{ Nm}$ ulatuses olenevalt sellest, kumb on suurem.

3.5.4. Analüsaatori reageerimine

Analüsaatorite väljund salvestatakse lintmeerikule või mõõdetakse samaväärse andmesalvestussüsteemi abil, heitgaas voolab läbi analüsaatorite vähemalt viimased 180 sekundit igast faasist. Kui lahjendatud CO ja CO₂ mõõtmiseks kasutatakse proovivõtukotti (vt I lisa punkt 1.4.4), võetakse proov kotti iga faasi viimase 180 sekundi jooksul ning kotis olev proov analüüsitakse ja analüüsitulemused protokollitakse.

3.5.5. Mootori seisund

Mootori pöörlemiskiirust ja koormust, sisselaskeõhu temperatuuri ja kütusevoolu mõõdetakse igas faasis siis, kui mootor on stabiliseerunud. Kõik arvutamiseks vajalikud lisaandmed tuleb registreerida (vaata 3. liite punktid 1.1 ja 1.2).

3.6. Analüsaatorite ülekontrollimine

Heitekatse järel kasutatakse nullgaasi ja sama võrdlusgaasi teistkordseks kontrollimiseks. Katse loetakse kehtivaks, kui mõlema mõõtmise tulemuste erinevus on alla 2% .

1. liide

1. MÕÕTMIS- JA PROOVIVÕTUPROTSEDUUR

Katsetamiseks esitatud mootori gaasiheiteid mõõdetakse IV lisa kirjeldatud viisil. VI lisa meetodid kirjeldavad gaasiheidete analüüsimiseks soovitatavaid süsteeme (punkt 1.1).

1.1. Dünamomeetri spetsifikatsioon

Katsetes tuleb kasutada mootori dünamomeetrit, mille omadused võimaldavad korraldada IV lisa punktis 3.5.1 kirjeldatud katsetsyklit. Pöördemomendi ja pöörlemiskiiruse mõõtmiseks kasutatavad vahendid peavad võimaldama mõõta võllivõimsust märgitud piirides. Võimalik, et on vaja lisaarvutusi.

Mõõteriistad peavad olema niivõrd täpsed, et ei ületata punktis 1.3 esitatud lubatud hälbeid.

1.2. Kütusevool ja kogu lahjendatud kütusevool

Heite arutamise aluseks võetava kütusevoolu mõõtmiseks kasutatakse punktis 1.3 (3. liide) määratletud täpsusega mõõteriistu. Täisvoolu lahjendussüsteemi korral mõõdetakse kogu lahjendatud heitgaasivoolu PDP või CFVga – vt VI lisa punkt 1.2.1.2. Nende täpsus peab vastama III lisa 2. liite punkti 2.2 sätetele.

1.3. Mõõtetäpsus

Kõikide mõõteriistade kalibreerimine peab põhinema riigi (rahvusvahelistel) standarditel ning vastama tabelites 2 ja 3 sätestatud nõuetele.

Tabel 2. Mõõteriistade lubatud kõrvalekalded mootori parameetrite korral

Nr	Nimetus	Lubatud kõrvalekalle
1	Mootori pöörlemiskiirus	$\pm 2\%$ näidust või $\pm 1\%$ mootori suurimast väärtusest olenevalt sellest, kumb on suurem
2	Pöördemoment	$\pm 2\%$ näidust või $\pm 1\%$ mootori suurimast väärtusest olenevalt sellest, kumb on suurem
3	Kütusekulu ^(a)	$\pm 2\%$ mootori suurimast väärtusest
4	Õhukulu ^(a)	$\pm 2\%$ näidust või $\pm 1\%$ mootori suurimast väärtusest olenevalt sellest, kumb on suurem

^(a) Käesolevas direktiivis kirjeldatud heitgaaside arvutused põhinevad mõnel juhul erinevatel mõõtmis- ja/või arvutusmeetoditel. Kuna heitgaasiarvutuste tegemiseks on lubatud koguhälve ette antud, peavad mõnede nimetuste puhul lubatavad väärtused olema standardis ISO 3046-3 esitatud lubatud hälvetest väiksemad.

Tabel 3. Mõõteriistade lubatud kõrvalekalded muude oluliste parameetrite korral

Nr	Nimetus	Lubatud kõrvalekalle
1	Temperatuur ≤ 600 K	± 2 K absoluutväärtus
2	Temperatuur ≥ 600 K	$\pm 1\%$ näidust
3	Heitgaasi rõhk	$\pm 0,2$ kPa absoluutväärtus
4	Sisselasketorustiku rõendus	$\pm 0,05$ kPa absoluutväärtus
5	Atmosfäärirõhk	$\pm 0,1$ kPa absoluutväärtus
6	Muud rõhud	$\pm 0,1$ kPa absoluutväärtus
7	Suhteline õhuniiskus	$\pm 3\%$ absoluutväärtus
8	Absoluutniiskus	$\pm 5\%$ näidust
9	Lahjendusõhu vool	$\pm 2\%$ näidust
10	Lahjendatud heitgaasivool	$\pm 2\%$ näidust

1.4. Gaasiliste ainete määramine

1.4.1. Analüsaatori üldised spetsifikatsioonid

Analüsaatorite mõõtepiirkond peab vastama heitgaasisalduste mõõtmisel ettenähtud nõuetele (punkt 1.4.1.1) Analüsaatorite kasutamisel soovitatakse, et mõõdetava sisalduse väärtus asuks skaala osal, mis moodustab täisskaalast 15–100 %.

Kui skaala ülemine väärtus on 155 ppm (või ppm C) või sellest väiksem või kui kasutatakse lugemisseadmeid (arvuteid, andmekogureid), mis tagavad piisava täpsuse ja eraldusvõime ka skaala selles osas, mis moodustab skaala ülemisest väärtusest alla 15 %, on vastuvõetavad ka sisaldused, mis moodustavad skaala ülemisest väärtusest alla 15 %. Sellisel juhul tuleb mõõteriistu kalibreerimiskõvera täpsuse tagamiseks täiendavalt kalibreerida – vt käesoleva lisa 2. liite punkt 1.5.5.2.

Seadmete elektromagnetilise ühilduvuse (EMC) aste peab võimalikult vähendama lisavigade tekkevõimalust.

1.4.1.1. Mõõtetäpsus

Analüsaator ei või kogu mõõtepiirkonnas (välja arvatud null) kalibreerimispunkti nimiväärtusest kõrvale kalduda rohkem kui ± 2 % näidust ja rohkem kui $\pm 0,3$ % skaala ülemisest väärtusest nulli juures. Mõõtetäpsus määratakse punktis 1.3 sätestatud kalibreerimisnõuete kohaselt.

1.4.1.2. Korratavus

Korratavus on teatava kalibreerimis- või võrdlusgaasi 10 korduva reageerimise 2,5-kordne standardhälve, mis ei või olla suurem kui ± 1 % skaala maksimaalnäidule vastavast sisaldusest iga kasutatava mõõtepiirkonna kohta üle 100 ppm (või ppm C) või ± 2 % iga mõõtepiirkonna kohta alla 100 ppm (või ppm C).

1.4.1.3. Müra

Analüsaatori maksimaalne reaktsioon null- ja kalibreerimis- või võrdlusgaasile mis tahes kümne sekundi pikkuse ajavahemiku jooksul võib olla kuni 2 % skaala maksimaalnäidust kõrgis kasutatud mõõtepiirkondades.

1.4.1.4. Nullpunkti triiv

Nullreaktsioon on määratluse kohaselt nullgaasile kolmekümne sekundi jooksul antav keskmine reaktsioon koos müraga. Nullreaktsiooni triiv ühe tunni kestel peab olema alla 2 % skaala maksimaalnäidust kõige madalamas kasutatud mõõtepiirkonnas.

1.4.1.5. Haarde triiv

Võrdlusreaktsioon on määratluse kohaselt keskmine reaktsioon koos müraga, mis antakse võrdlusgaasile kolmekümne sekundi jooksul. Võrdlusreaktsiooni triiv ühe tunni kestel peab olema alla 2 % skaala maksimaalnäidust kõige madalamas kasutatud mõõtepiirkonnas.

1.4.2. Gaasi kuivatamine

Heitgaase võib mõõta nii niiskena kui ka kuivatatuna. Kasutatava gaasikuivatusseadme mõju mõõdetavate gaaside sisaldusele peab olema võimalikult väike. Vee eemaldamisel proovigaasist ei või kasutada keemilisi kuivatusaineid.

1.4.3. Analüsaatorid

Punktides 1.4.3.1–1.4.3.5 kirjeldatakse kasutatavaid mõõtmispõhimõtteid. Mõõtmismeetodeid on üksikasjalikult kirjeldatud VI lisas.

Mõõdetavaid gaase tuleb analüüsida järgmiste vahenditega. Mittelineaarsete analüsaatorite puhul võib kasutada lineariseerivaid ahelaid.

1.4.3.1. Süsinikmonoksiidi (CO) analüüs

Süsinikmonoksiidi analüüsimisel kasutatakse mittehajusa infrapunase kiirguse analüsaatori (NDIR) tüüpi analüsaatorit.

1.4.3.2. Süsinikdioksiidi (CO₂) analüüs

Süsinikdioksiidi analüüsimisel kasutatakse mittehajusa infrapunase kiirguse analüsaatori (NDIR) tüüpi analüsaatorit.

1.4.3.3. Hapniku (O₂) analüüs

Hapniku analüüsimisel kasutatakse paramagnetdetektori, tsirkooniumdioksiidi või elektrikeemiliste anduritega analüsaatori tüüpi analüsaatorit.

Märkus: Tsirkooniumdioksiidi andureid ei soovitata kasutada HC või CO suure sisalduse korral, näiteks eelpõlemiskambriga sädesüütemootorite puhul. Elektrikeemiliste andurite puhul tuleb CO₂ ja NO_x häireid kompenseerida.

1.4.3.4. Süsivesinike (HC) analüüs

Gaasist otse võetud proovide analüüsimisel kasutatakse kuumleek-ionisatsioonidetektori (HFID) tüüpi analüsaatorit, mille detektorit, ventiile, torustikku jne soojendatakse nii, et gaasi temperatuur oleks püsivalt 463 K ± 10 K (190 °C ± 10 °C).

Lahjendatud gaasist võetud proovide analüüsimisel kasutatakse kas kuumleek-ionisatsioonidetektori (HFID) või leekionisatsioonidetektori (FID) tüüpi analüsaatorit.

1.4.3.5. Lämmastikoksiidide (NO_x) analüüs

Lämmastikoksiidide analüüsimisel kasutatakse kemoluminesentsdetektori (CLD) või kuumkemoluminesentsdetektori (HCLD) tüüpi analüsaatorit NO₂/NO konverteriga, kui toimub eelkuivatusega mõõtmine. Eelkuivatusega mõõtmise puhul kasutatakse HCLD analüsaatorit, mille konverteri temperatuur on üle 328 K (55 °C) tingimusel, et veeauru mõju kontrolli (vaata III lisa 2. liite punkti 1.9.2.2) tulemus on nõuetele vastav. Nii CLD kui ka HCLD puhul tuleb proovivõtukambrite seinu proovivõturajal hoida temperatuuril 328 K–473 K (55 °C–200 °C) kuni konverterini eelkuivatusega mõõtmise korral ja kuni analüsaatorini eelkuivatusega mõõtmise korral.

1.4.4. Gaasiheite proovivõtmine

Kui järeltöötlussüsteem mõjutab heitgaasi koostist, tuleb proov heitgaasist võtta vastava seadme järel.

Väljalasketoru proovivõttur tuleks paigutada summuti kõrgsurveküljele, kuid väljalaskeavast võimalikult kaugemale. Selleks et tagada mootori heitgaasi täielik segunemine enne proovivõtmist, võib soovi korral paigaldada summuti väljalaskeava ja proovivõtturi vahele segamiskambri. Segamiskambri siseruumala peab olema vähemalt katsetatava mootori silindri töömahu kümnekordne ning tema kõrgus, laius ja pikkus peaksid olema enam-vähem võrdsed nagu kuubil. Segamiskambri suurus tuleks hoida võimalikult väike ning see tuleks ühendada võimalikult mootori lähedal. Summuti segamiskambri eemalduva väljalasketoru pikkus peaks olema vähemalt 610 mm proovivõtturi asukohast ning suurus selline, et vasturõhk oleks võimalikult väike. Segamiskambri seinte sisepinna temperatuuri tuleb hoida heitgaaside kastepunkti kõrgemal; soovitatav miinimumtemperatuur on 338 K (65 °C).

Soovi korral võib heitgaasi kõiki koostisaineid mõõta otse lahjendustunnelis või nii, et heitgaas kogutakse kõrgepealt kotti ning seejärel mõõdetakse sisalduse kottis.

2. liide

1. ANALÜÜSISEADMETE KALIBREERIMINE

1.1. Sissejuhatus

Iga analüsaatorit tuleb kalibreerida nii sageli, kui see on käesoleva standardi kohaste täpsusnõuete täitmiseks vajalik. Kalibreerimismeetodit, mida tuleb kasutada 1. liite punktis 1.4.3 osutatud analüsaatorite kalibreerimiseks, on kirjeldatud käesolevas punktis.

1.2. Kalibreerimisgaasid

Kalibreerimisgaaside säilitusajast tuleb kinni pidada.

Kalibreerimisgaaside tootja ettenähtud säilitusaja lõppemise kuupäev registreeritakse.

1.2.1 *Puhtad gaasid*

Gaaside nõuetekohast puhtust määratletakse allpool esitatud saaste piirnormide abil. Kättesaadavad peavad olema järgmised gaasid:

- puhastatud lämmastik (saastatus ≤ 1 ppm C, ≤ 1 ppm CO, ≤ 400 ppm CO₂, $\leq 0,1$ ppm NO),
- puhastatud hapnik (puhtus $> 99,5$ mahuprotsendi O₂),
- vesiniku-heeliumi segu (40 ± 2 % vesinikku, ülejäänud heelium); saastatus ≤ 1 ppm C, ≤ 400 ppm CO₂,
- puhastatud sünteetiline õhk (saastatus ≤ 1 ppm C, ≤ 1 ppm CO, ≤ 400 ppm CO₂, $\leq 0,1$ ppm NO, hapnikusisaldus 18–21 mahuprotsenti).

1.2.2 *Kalibreerimis- ja võrdlusgaasid*

Kättesaadavad peavad olema järgmise keemilise koostisega gaaside segud:

- C₃H₈ ja puhastatud sünteetiline õhk (vaata punkt 1.2.1),
- CO ja puhastatud lämmastik,
- puhastatud lämmastik (selles kalibreerimisgaasis sisalduv NO₂ kogus ei või moodustada üle 5 % NO sisaldusest),
- CO₂ ja puhastatud lämmastik,
- CH₄ ja puhastatud sünteetiline õhk,
- C₂H₆ ja puhastatud sünteetiline õhk.

Märkus: Lubatud on muud gaasikombinatsioonid tingimusel, et gaasid ei reageeri üksteisega.

Kalibreerimis- ja võrdlusgaasi tegelik sisaldus peab olema ± 2 % nimiväärtusest. Kõik kalibreerimisgaasi sisaldused väljendatakse mahu põhjal (mahuprotsent või mahu ppm väärtus).

Kalibreerimis- ja võrdlusgaaside saamiseks võib kasutada ka täpsusregistrit (gaasijaoturit), mille abil gaasi lahjendatakse puhastatud N₂ või puhastatud sünteetilise õhuga. Segamiseade peab võimaldama määrata lahjendatud kalibreerimisgaaside sisalduse $\pm 1,5$ % täpsusega. See tähendab, et segamiseks kasutatavad põhigaasid peavad riigi või rahvusvaheliste standardite kohaselt olema teada vähemalt ± 1 % täpsusega. Iga segamisseadme kontrollimiseks kalibreeritakse seadet 15–50 % ulatuses täisskaala väärtusest.

Soovi korral võib segamiseadet kontrollida ka oma laadilt lineaarse vahendiga, näiteks kasutades NOD CLDga. Vahendi võrdlusväärtus kohandatakse selle võrdlusgaasiga, mis on vahendiga vahetult ühendatud. Segamiseadet kontrollitakse kasutatavate seadistustega ning selle nimiväärtust tuleb võrrelda vahendi mõõdetud sisaldusega. Nende vahe peab igas punktis olema $\pm 0,5$ % piires nimiväärtusest.

1.2.3 *Hapniku interferentsi kontrollimine*

Hapniku interferentsi kontrolligaasid peavad sisaldama propaani koos 350 ppm C \pm 75 ppm C süsivesinikuga. Sisaldus määratakse kalibreerimisgaasi lubatud hälbeid arvestades kõikide süsivesinike pluss lisandite kromatograafilise analüüsi või dünaamilise segamise teel. Lämmastik on tätehapniku peamine lahjendi. Bensiinimootorite katsetamiseks nõutava segu koostis on järgmine:

Hapniku interferentsi sisaldus	Jääk
10 (9–11)	lämmastik
5 (4–6)	lämmastik
0 (0–1)	lämmastik

1.3. **Analüsaatorite ja proovivõtusüsteemi töö**

Analüsaatoritega töötamisel tuleb järgida seadme tootja antud käivitamis- ja tööjuhendeid. Arvestada tuleb punktides 1.4–1.9 esitatud miinimumnõudeid. Laboratoorsete vahendite nagu GC ja kõrgefektiivsete vedelikkromatograafia (HPLC) seadmete suhtes kohaldatakse üksnes punkti 1.5.4.

1.4. **Lekkimiskatse**

Süsteemi katsetatakse lekkimise suhtes. Proovivõttur ühendatakse heitgaasisüsteemist lahti ning ots suletakse. Analüsaatori pump peab olema sisse lülitatud. Pärast esialgset stabiliseerumisaega peavad kõik voolumõõturid olema nullis. Vastupidisel juhul kontrollitakse proovivõtutorusid ning viga parandatakse.

Maksimaalne lubatav lekkimisaste vaakumi poolel on 0,5 % kontrollitava süsteemi osa läbivast voolust. Analüsaatori voolusid ja möödavoolusid võib kasutada tegelike voolude hindamiseks.

Alternatiivina võib süsteemi tühendada vähemalt rõhuni 20 kPa vaakumit (absoluutrõhk 80 kPa). Pärast esimest stabiliseerumist ei või rõhu kasv δp (kPa/min) süsteemis ületada järgmist väärtust:

$$\delta p = p / V_{\text{süst}} \times 0,005 \times fr$$

kus:

$V_{\text{süst}}$ = süsteemi maht (l),

fr = süsteemi voolukiirus (l/min).

Teise meetodina võib rakendada sisalduse astmelist muutmist proovivõtutoru alguses ümberlülitamise teel nullgaasilt võrdlusgaasile. Kui mõõtevahend näitab pärast nõuetekohast ajavahemikku algsisaldusest madalamat sisaldust, viitab see kalibreerimis- või lekkeprobleemidele.

1.5. **Kalibreerimismenetlus**

1.5.1 *Mõõteseadmete koost*

Mõõteseadmed kalibreeritakse ja kalibreerimiskõveraid kontrollitakse võrdlusgaasiga. Kasutatakse samasuguseid gaasivoolu määrasid nagu heitgaasi proovivõtul.

1.5.2. *Soojendusaeg*

Soojendusaeg peaks vastama tootja soovitudele. Kui see ei ole kindlaks määratud, siis soovitatakse analüsaatoreid soojendada vähemalt kaks tundi.

1.5.3. *NDIR ja HFID analüsaator*

NDIR analüsaator reguleeritakse vastavalt vajadusele ning HFID analüsaatori leek optimeeritakse (punkt 1.9.1).

1.5.4. *GC ja HPCL*

Mõlemat vahendit kalibreeritakse hea laboritava ja tootja soovitude kohaselt.

1.5.5. *Kalibreerimiskõverate kindlaksmääramine*

1.5.5.1. Üldsuunised

- Kõik tavapäraselt kasutatavad mõõtepiirkonnad tuleb kalibreerida.
- CO, CO₂, NO_x ja HC analüsaatorid nullistatakse puhastatud sünteetilise õhu (või lämmastiku) abil.

- c) Asjaomased kalibreerimisgaasid tuleb juhtida analüsaatoritesse, registreerida väärtused ning kalibreerimiskõverad kindlaks määrata.
- d) Kõikide mõõtevahemike (välja arvatud kõige alumise vahemiku) kalibreerimiskõver määratakse kindlaks vähemalt kümne üksteisest võrdsel kaugusel asuva kalibreerimispunkti abil (välja arvatud null). Kõige alumise mõõtevahemiku kalibreerimiskõver määratakse kindlaks vähemalt kümne kalibreerimispunkti abil (välja arvatud null), mis paigutuvad nii, et vähemalt pooled kalibreerimispunktid asuvad analüsaatori skaala lõppväärtusest 15 % madalamal ja ülejäänud 15 % skaala lõppväärtusest kõrgemal. Kõigi vahemike puhul peab kõrgeim nimisaldus olema vähemalt 90 % skaala lõppväärtusest.
- e) Kalibreerimiskõvera arvutamisel kasutatakse vähimruutude meetodit. Arvutamiseks võib kasutada kõige sobivamat lineaar- või muud võrrandit.
- f) Kalibreerimispunktide moodustatud joon ei või erineda vähimruutude meetodil moodustatud kõige sobivamast joonest rohkem kui $\pm 2\%$ näidust või $\pm 0,3\%$ skaala lõppväärtusest olenevalt sellest, kumb tulemus on suurem.
- g) Nullväärtust kontrollitakse veel kord ning olenevalt vajadusest korratakse kalibreerimisprotseduuri.

1.5.5.2. Muud meetodid

Kasutada võib teist tehnoloogiat (näiteks arvuti, mõõtepiirkonna elektrooniline kontroll jne), kui suudetakse tõestada, et selle täpsus on samaväärne.

1.6. Kalibreerimise kontrollimine

Kõiki tavapäraselt kasutatavaid tööpiirkondi tuleb enne iga analüüsimist kontrollida järgmise protseduuri kohaselt.

Kalibreerimist kontrollitakse nullgaasi ja võrdlusgaasi abil, mille nimiväärtus moodustab üle 80 % mõõtepiirkonna skaala lõppväärtusest.

Kui erinevus saadud väärtuse ja kindlaksmääratud etalonväärtuse vahel ei ole suurem kui $\pm 4\%$ skaala lõppväärtusest kahes kõnealusel punktis, siis võib reguleerimisparameetreid muuta. Teistsugusel juhul tuleb kontrollida võrdlusgaasi või määrata kindlaks uus kalibreerimiskõver punkti 1.5.5.1 kohaselt.

1.7. Märgistusgaasianalüsaatori kalibreerimine heitgaasivoolu mõõtmiseks

Märgistusgaasi sisalduse mõõtmiseks kasutatavat analüsaatorit kalibreeritakse etalongaasi abil.

Kalibreerimiskõver määratakse kindlaks vähemalt kümne kalibreerimispunkti (välja arvatud null) abil, mis paigutuvad nii, et pooled kalibreerimispunktid asuvad analüsaatori skaala lõppväärtusest 4–20 % vahel ja ülejäänud 20–100 % vahel skaala lõppväärtusest. Kalibreerimiskõvera arvutamisel kasutatakse vähimruutude meetodit.

Kalibreerimiskõver ei või vahemikus 20–100 % skaala lõppväärtusest erineda üheski kalibreerimispunktis skaala lõppväärtusest rohkem kui $\pm 1\%$. Samuti ei või see vahemikus 4–20 % skaala lõppväärtusest erineda nimiväärtuses rohkem kui $\pm 2\%$ näidust. Analüsaator nullitakse ja määratakse kindlaks mõõteulatus enne katset nullgaasi ja võrdlusgaasi abil, mille nimiväärtus on üle 80 % analüsaatori skaala lõppväärtusest.

1.8. NO_x konverteri kasuteguri katse

Lämmastikdioksiidi (NO₂) muundamisel lämmastikoksiidiks (NO) kasutatava konverteri kasutegurit katsetatakse punktide 1.8.1–1.8.8 (joonis 1 III lisa 2. liites) kohaselt.

1.8.1. Katse ettevalmistamine

III lisa joonisel 1 esitatud katseskeemi ning allpool kirjeldatud menetlust kasutades saab konverterite kasuteguri määrata osonaatori abil.

1.8.2. *Kalibreerimine*

CLA ja HCLD kalibreeritakse kõige sagedamini kasutatavas mõõtepiirkonnas null- ja võrdlusgaasi kasutades tootja spetsifikatsioonide kohaselt (NO sisaldus peab moodustama 80 % mõõtepiirkonnast ning gaaside segu NO₂ sisaldus peab olema alla 5 % NO sisaldusest). NO_x analüsaator peab olema NO asendis, et võrdlusgaas ei läbiks konverterit. Sisalduse näit tuleb registreerida.

1.8.3. *Arvutamine*

NO_x konverteri kasutegur arvutatakse järgmiselt:

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

kus:

a = NO_x sisaldus punkti 1.8.6 kohaselt

b = NO_x sisaldus punkti 1.8.7 kohaselt

c = NO_x sisaldus punkti 1.8.4 kohaselt

d = NO_x sisaldus punkti 1.8.5 kohaselt

1.8.4. *Hapniku lisamine*

T-liitmiku kaudu lisatakse gaasivoolule pidevalt hapnikku või nullõhku, kuni saadud näit on ligikaudu 20 % väiksem punktis 1.8.2 esitatud kalibreerimissisaldusest. (Analüsaator on NO režiimil).

Sisalduse väärtus c tuleb registreerida. Osonaator on kogu toimingu ajal desaktiveeritud.

1.8.5. *Osonaatori aktiveerimine*

Nüüd aktiveeritakse osonaator, et tekitada piisavalt osooni, millega alandatakse NO sisalduse 20 protsendini (minimaalselt 10 %) punktis 1.8.2 esitatud kalibreerimissisaldusest. Sisalduse väärtus d tuleb registreerida. (Analüsaator on NO režiimil).

1.8.6. *NO_x režiim*

Seejärel lülitatakse NO analüsaator NO_x režiimile, nii et gaasisegu (koostisega NO, NO₂, O₂ ja N₂) voolab nüüd läbi konverteri. Sisalduse väärtus a tuleb registreerida. (Analüsaator on NO_x režiimil).

1.8.7. *Osonaatori desaktiveerimine*

Nüüd osonaator desaktiveeritakse. Punktis 1.8.6 kirjeldatud gaaside segu voolab läbi konverteri detektorisse. Sisalduse väärtus b tuleb registreerida. (Analüsaator on NO_x režiimil).

1.8.8. *NO režiim*

Pärast desaktiveeritud osonaatoriga NO režiimile lülitamist katkeb ka hapniku või sünteetilise õhu juurdevool. Analüsaatori NO_x näidu kõrvalekalle punkti 1.8.2 kohasel mõõtmisel saadud väärtusest võib olla kuni ± 5 %. (Analüsaator on NO režiimil).

1.8.9. *Katsetamise sagedus*

Konverteri kasutegurit tuleb kontrollida iga kuu.

1.8.10. *Kasutegurinõue*

Konverteri kasutegur ei või olla alla 90 %, eriti soovitatav on 95 % kasutegur.

Märkus: Kui osonaator ei suuda punkti 1.8.5 kohaselt vähendada sisalduse analüsaatori kõige tavalisemas tööpiirkonnas 80 protsendilt 20 protsendile, siis kasutatakse suurimat mõõtepiirkonda, millega vähendamine saavutatakse.

1.9. **Leekionisatsioonidetektori (FID) reguleerimine**1.9.1. *Detektori näidu optimeerimine*

HFID tuleb reguleerida seadme tootja ettenähtud nõuete kohaselt. Näidu optimeerimiseks kõige tavalisemas tööpiirkonnas tuleks kasutada propaaniga võrdlusgaasi õhus.

Pärast kütuse ja õhuvoolu reguleerimist tootja soovitude kohaselt juhitakse analüsaatorisse 350 ± 75 ppm C võrdlusgaasi. Teatavale kütusevoolule vastav näit määratakse võrdlusgaasi ja nullgaasi näitude vahe põhjal. Kütusevoolu reguleeritakse astmeliselt tootja spetsifikatsioonist üles- või allapoole. Võrdlus- ja nullgaasi näidud kõnealuste kütusevoolude juures registreeritakse. Võrdlus- ja nullgaasi näitude vahe esitatakse diagrammina ning kütusevool kantakse kõvera sellele poolele, mis vastab suurematele väärtustele. See on esimene voolukiiruse seadistus, mida tuleb vajaduse korral sõltuvalt süsivesinike kalibreerimisteguritest ning hapniku interferentsi katse tulemustest kooskõlas punktidega 1.9.2 ja 1.9.3 optimeerida.

Kui hapniku interferents või süsivesinike kalibreerimistegurid ei vasta järgmistele spetsifikatsioonidele, tuleb õhuvoolu reguleerida sammhaaval tootja spetsifikatsioonides esitatust kõrgemale ja madalamale; punkte 1.9.2 ja 1.9.3 tuleks iga voolu puhul korrata.

1.9.2. *Süsivesiniku kalibreerimistegurid*

Analüsaator kalibreeritakse punkti 1.5 kohaselt propaani sisaldava õhu ja puhastatud sünteetilise õhu abil.

Kalibreerimistegurid määratakse pärast analüsaatori kasutuselevõtmist ning pärast suuremate hooldustööde tegemist. Teatava konkreetse süsivesiniku kalibreerimistegur (R_f) on suhe FIDi C1 väärtuse ja silindris oleva gaasi sisalduse vahel, väljendatuna ppm C1 väärtusena.

Katsegaasi sisaldus peab tekitama näidu, mis moodustab ligikaudu 80 % mõõteskaalast. Sisaldus peab olema teada täpsusega ± 2 %, võttes aluseks mahus väljendatud gravimeetrilise standardi. Peale selle tuleb gaasisilindrit eelkonditsioneerida 24 tundi temperatuuril 298 K (25 °C) ± 5 K.

Kasutatavad katsegaasid ja soovitatavad suhtelised kalibreerimistegurid on järgmised:

— metaan ja puhastatud sünteetiline õhk: $1,00 \leq R_f \leq 1,15$

— propüleen ja puhastatud sünteetiline õhk: $0,90 \leq R_f \leq 1,1$

— toleen ja puhastatud sünteetiline õhk: $0,90 \leq R_f \leq 1,10$.

Need väärtused vastavad propaani ja puhastatud sünteetilise õhu kalibreerimisteguri (R_f) väärtusele 1,00.

1.9.3. *Hapniku interferentsi kontrollimine*

Hapniku interferentsi kontrollitakse analüsaatori kasutuselevõtmise puhul ning pärast suuremate hooldustööde tegemist. Valida tuleb vahemik, kus hapniku interferentsi kontrollimiseks kasutatavad gaasid jäävad ülemise 50 % piiresse. Ahju temperatuur katse ajal peab olema nõuetekohane. Hapniku interferentsi kontrollimiseks kasutatavad gaasid on märgitud punktis 1.2.3.

a) Analüsaator nullitakse.

b) Analüsaatori mõõteulatus määratakse bensiinimootorite puhul kindlaks 0 % hapniku sisaldusega gaasiseгу abil.

- c) Nullreaktsiooni kontrollitakse uuesti. Kui see on muutunud üle 0,5 % skaala lõppväärtusest, korratakse käesoleva punkti alapunkte a ja b.
- d) Võetakse kasutusele hapniku interferentsi kontrollimise 5 % ja 10 % sisaldusega gaasid.
- e) Nullreaktsiooni kontrollitakse uuesti. Kui see on muutunud rohkem kui ± 1 % skaala lõppväärtusest, korratakse kogu katset.
- f) Hapniku interferents (% O₂I) arvutatakse iga punktis d osutatud segu puhul järgmiste valemite järgi:

$$O_2I = \frac{(B - C)}{B} \times 100 \quad \text{ppm C} = \frac{A}{D}$$

kus:

A = süsivesiniku sisaldus (ppm C) punktis b osutatud võrdlusgaasis

B = süsivesiniku sisaldus (ppm C) punktis d osutatud hapniku interferentsi määramise kontrollgaasides

C = analüsaatori reaktsioon

D = analüsaatori reaktsioon protsentides skaala lõppväärtusest A põhjal

- g) Hapniku interferentsi suhtosa (% O₂I) peab kõikide hapniku interferentsi kontrollimisel nõutavate gaaside puhul olema enne katset vähem kui ± 3 %.
- h) Kui hapniku interferents on üle ± 3 %, reguleeritakse õhuvoolu astmeliselt tootja spetsifikatsioonides märgitud kõrgemale ja madalamale, korrates iga õhuvoolu puhul punkti 1.9.1.
- i) Kui hapniku interferents on ka pärast õhuvoolu reguleerimist üle ± 3 %, muudetakse kütusevoolu ja pärast seda proovigaasi voolu, korrates punkti 1.9.1 iga uue seadistuse puhul.
- j) Kui hapniku interferents on ka siis üle ± 3 %, tuleb analüsaator, FID kütus või põleti õhk enne katset parandada või välja vahetada. Seejärel tuleb käesolevas punktis esitatud menetlust parandatud või väljavahetatud seadme või gaasiga korrata.

1.10. CO, CO₂ NO_x ja O₂ analüsaatorite interferents

Gaasid, mida ei analüüsita, võivad näitu mitmel viisil mõjutada. NDIR ja PMD mõõtevahendite puhul esinev interferents on positiivne juhul, kui häiriv gaas avaldab mõõdetava gaasiga samalaadset mõju, kuid väiksemal määral. NDIR mõõtevahendite puhul esineb negatiivne interferents juhul, kui häiriv gaas laiendab mõõdetava gaasi neeldumisriba, ning CLD mõõtevahendite puhul siis, kui häiriv gaas summutab kiirgust. Interferentsi kontrollimine punktide 1.10.1 ja 1.10.2 kohaselt tehakse enne analüsaatorite esmakordset kasutamist ning pärast suuremate hooldustööde tegemist, kuid vähemalt üks kord aastas.

1.10.1. CO analüsaatori interferentsi kontrollimine

CO analüsaatori talitlusvõimet võivad häirida vesi ja CO₂. Seetõttu juhitakse CO₂ võrdlusgaas sisaldusega 80–100 % katse suurima mõõtepiirkonna lõppväärtusest mullidena läbi toasooja vee ning tulemus registreeritakse. Analüsaatori näit ei või erineda üle 1 % skaala lõppväärtusest, kui mõõtepiirkond on vähemalt 300 ppm, või üle 3 ppm, kui mõõtepiirkond on alla 300 ppm.

1.10.2. NO_x analüsaatori summutuse kontrollimine

CLD- (ja HCLD-) analüsaatorite puhul on kontrollitavad gaasid CO₂ ja veeaur. Nende gaaside summutav toime on võrdeline nende sisaldusega ning seetõttu tuleb katseliselt kindlaks määrata katses esinevate suurimate eeldatavate sisalduste summutus.

1.10.2.1. CO₂ tekitatava summutuse kontrollimine

CO₂ võrdlusgaas sisaldusega 80–100 % suurima mõõtepiirkonna lõppväärtusest juhitakse läbi NDIR analüsaatori ning CO₂ väärtus registreeritakse väärtusena A. Seejärel lahjendatakse võrdlusgaasi ligikaudu 50 % NO võrdlusgaasiga ning juhitakse läbi NDIR ja (H)CLD analüsaatorite, seejärel registreeritakse CO₂ ja NO väärtused vastavalt väärtustena B ja C. CO₂ vool katkestatakse ning läbi (H)CLD ja NO juhitakse ainult NO võrdlusgaas, väärtus registreeritakse väärtusena D.

Summutus, mis ei või olla üle 3 % skaala lõppväärtusest, arvutatakse järgmise valemi järgi:

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

kus:

A: lahjendamata CO₂ sisaldus mõõdetuna NDIRga, %

B: lahjendatud CO₂ sisaldus mõõdetuna NDIRga, %

C: lahjendatud NO sisaldus mõõdetuna CLDga, ppm

D: lahjendamata NO sisaldus mõõdetuna CLDga, ppm

CO₂ ja NO võrdlusgaasi lahjendamiseks ja koguste määramiseks võib kasutada teisi meetodeid, nagu dünaamiline segamine.

1.10.2.2. Veeauru tekitatava summutuse kontrollimine

Seda kontrolli rakendatakse ainult niiske gaasi sisalduse mõõtmisel. Vee tekitatava summutuse arvutamisel peab arvesse võtma, et NO võrdlusgaasi lahjendatakse veeauruga ning veeauru sisaldust segus tuleb suurendada, et see vastaks eeldatavale sisaldusele katse ajal.

NO võrdlusgaas sisaldusega 80–100 % suurima mõõtepiirkonna lõppväärtusest võrrelduna normaalõõpiirkonnaga juhitakse läbi (H)CLD analüsaatori ning NO väärtus registreeritakse väärtusena D. Seejärel juhitakse NO võrdlusgaas mullidena läbi toasooja vee ning (H)CLD analüsaatori ja NO väärtus registreeritakse väärtusena C. Määratakse vee temperatuur ja registreeritakse see F_n. Määratakse mullivee temperatuurile F vastava küllastunud auru õhk ja registreeritakse väärtusena G. Veeauru sisaldus (protsentides) segus arvutatakse järgmise valemi järgi:

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

ja registreeritakse väärtusena H. Eeldatav (veeaurus) lahjendatud NO võrdlusgaasi sisaldus arvutatakse järgmise valemi järgi:

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

ja registreeritakse väärtusena D_e.

Vee tekitatav summutus, mis ei või olla suurem kui 3 %, arvutatakse järgmise valemi järgi:

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

kus:

D_e: lahjendatud NO eeldatav sisaldus (ppm)

C: lahjendatud NO sisaldus (ppm)

H_m: veeauru maksimumsisaldus

H: veeauru tegelik sisaldus (%).

Märkus: On tähtis, et sellel kontrollimisel on NO₂ sisaldus NO võrdlusgaasis minimaalne, sest summutuse arvutustes ei ole arvesse võetud NO₂ absorbeerumist vees.

1.10.3. O₂ analüsaatori interferents

Muudest gaasidest kui hapnikust tulenev PMD analüsaatori reaktsioon on suhteliselt väike. Heitgaaside tavaliste koostisainete hapnikuekvivalendid on esitatud tabelis 1.

Tabel 1. Hapnikuekvivalendid

Gaas	O ₂ -ekvivalent, %
Süsinikdioksiid (CO ₂)	- 0,623
Süsinikmonooksiid (CO)	- 0,354
Lämmastikoksiid (NO)	+ 44,4
Lämmastikdioksiid (NO ₂)	+ 28,7
Vesi (H ₂ O)	- 0,381

Täppismõõtmise korral parandatakse täheldatud hapnikusisalduse järgmise valemi abil:

$$\text{Interferents} = \frac{(\text{O}_2 \text{ ekvivalent \%} \times \text{täheldatud hapnikusisaldus})}{100}$$

1.11. Kalibreerimise sagedus

Analüsaatoreid tuleb punkti 1.5 kohaselt kalibreerida vähemalt iga kolme kuu tagant või iga kord pärast sellist süsteemi remontimist või muutmist, mis võib kalibreerimist mõjutada.

3. liide

1. ANDMETE HINDAMINE JA ARVUTUSTE TEGEMINE

1.1. Gaasiheidete hindamine

Gaasiheidete hindamiseks arvutatakse meeriku näidu keskmine väärtus iga katserežiimi viimase 120 sekundi jooksul ning HC, CO ja NO_x keskmine sisaldus (conc) igal katserežiimil määratakse meeriku näidu keskmiste väärtuste ja vastavate kalibreerimisandmete põhjal. Kasutada võib teistsugust registreerimisviisi, kui see kindlustab samaväärsete andmete saamise.

Taustsisalduse (conc_d) keskmise võib määrata kotis oleva lahjendusõhu või väljaspool kotti saadavate pidevate taustväärtuste ja vastavate kalibreerimisandmete põhjal.

1.2. Gaasiheidete arvutamine

Lõplikud katsetulemused saadakse järgmiste toimingute abil:

1.2.1. Ümberarvutamine kuiva/niiske heitgaasi mõõtmise korral

Kui sisaldust ei ole juba mõõdetud niiskes heitgaasis, arvutatakse mõõtmistulemus ümber vastavaks niiske heitgaasi mõõtmisele:

$$\text{conc (niiske)} = k_w \times \text{conc(kuiv)}$$

Toores heitgaas:

$$k_w = k_{w,r} = \frac{1}{1 + \alpha \times 0,005 \times (\% \text{ CO[kuiv]} + \% \text{ CO}_2[\text{kuiv}]) - 0,01 \times \% \text{ H}_2[\text{kuiv}] + k_{w2}}$$

kus α vesiniku suhe kütuses süsinikku.

Heitgaasi H_2 sisaldus arvutatakse järgmise valemi abil:

$$\text{H}_2[\text{kuiv}] = \frac{0,5 \times \alpha \times \% \text{ CO[kuiv]} \times (\% \text{ CO[kuiv]} + \% \text{ CO}_2[\text{kuiv}])}{\% \text{ CO[kuiv]} + (3 \times \% \text{ CO}_2[\text{kuiv}])}$$

Tegur k_{w2} arvutatakse järgmise valemi abil:

$$k_{w2} = \frac{1,608 \times H_a}{1000 + (1,608 \times H_a)}$$

kus H_a on sisselaskeõhu absoluutniiskus ühe kg kuiva õhu kohta tuleva vee grammides.

Lahjendatud heitgaas:

CO_2 mõõtmine niiskes heitgaasis:

$$k_w = k_{w.e.1} = \left(1 - \frac{\alpha \times \% \text{ CO}_2[\text{niiske}]}{200}\right) - k_{w1}$$

või CO_2 mõõtmine kuivatatud heitgaasis:

$$k_w = k_{w.e.2} = \left(\frac{(1 - k_{w1})}{1 + \frac{\alpha \times \% \text{ CO}_2[\text{kuiv}]}{200}}\right)$$

kus α on vesiniku suhe kütuses süsinikku.

Tegur k_{w1} arvutatakse järgmiste valemite abil:

$$k_{w1} = \frac{1,608 \times [H_d \times (1 - 1 / \text{DF}) + H_a \times (1 / \text{DF})]}{1000 + 1,608 \times [H_d \times (1 - 1 / \text{DF}) + H_a \times (1 / \text{DF})]}$$

kus:

H_d on lahjendusõhu absoluutniiskus ühe kg kuiva õhu kohta tuleva vee grammides.

H_a on sisselaskeõhu absoluutniiskus 1 kg kuiva õhu kohta tuleva vee grammides

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

Lahjendusõhk:

$$k_{w,d} = 1 - k_{w1}$$

Tegur k_{w1} arvutatakse järgmiste valemite abil:

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

$$k_{w1} = \frac{1,608 \times [H_d \times (1 - 1/DF) + H_a \times (1/DF)]}{1000 + 1,608 \times [H_d \times (1 - 1/DF) + H_a \times (1/DF)]}$$

kus:

H_d on lahjendusõhu absoluutniiskus ühe kg kuiva õhu kohta tuleva vee grammides.

H_a on sisselaskeõhu absoluutniiskus 1 kg kuiva õhu kohta tuleva vee grammides

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

Sisselaskeõhk (kui see ei ole sama mis lahjendusõhk):

$$k_{w.a} = 1 - k_{w2}$$

Tegur k_{w2} arvutatakse järgmise valemi abil:

$$k_{w2} = \frac{1,608 \times H_a}{1000 + (1,608 \times H_a)}$$

H_a on sisselaskeõhu absoluutniiskus 1 kg kuiva õhu kohta tuleva vee grammides

1.2.2. Niiskuse korrigeerimine NO_x puhul

Kuna lämmastikoksiidide (NO_x) heited sõltuvad ümbritseva õhu tingimustest, korrutatakse niiskust arvestades NO_x sisaldus teguriga K_H :

$$K_H = 0,6272 + 44,030 \times 10^{-3} \times H_a - 0,862 \times 10^{-3} \times H_a^2 \text{ (neljataktiliste mootorite puhul)}$$

$$K_H = 1 \text{ (kahetaktiliste mootorite puhul)}$$

kus H_a on sisselaskeõhu absoluutniiskus ühe kg kuiva õhu kohta tuleva vee grammides.

1.2.3. Heite massivoolukiiruse arvutamine

Heite massivoolukiirus Gas_{mass} (g/h) arvutatakse igal katserežiimil järgmiste valemite abil.

a) Toore heitgaasi puhul ⁽¹⁾:

$$\text{Gas}_{\text{mass}} = \frac{\text{MW}_{\text{Gas}}}{\text{MW}_{\text{FUEL}}} \times \frac{1}{\{(\% \text{ CO}_2[\text{niiske}] - \% \text{ CO}_{2\text{AIR}}) + \% \text{ CO}[\text{niiske}] + \% \text{ HC}[\text{niiske}]\}} \times \% \text{ conc} \times G_{\text{FUEL}} \times 1000$$

kus:

G_{FUEL} (kg/h) on kütuse massivoolukiirus;

MW_{Gas} (kg/kmol) on konkreetse gaasi tabelis 1 esitatud molekulmass;

Tabel 1. Molekulmassid

Gaas	MW_{Gas} (kg/kmol)
NO_x	46,01
CO	28,01
HC	$\text{MW}_{\text{HC}} = \text{MW}_{\text{FUEL}}$
CO_2	44,01

- $MW_{\text{FUEL}} = 12,011 + \alpha \times 1,00794 + \beta \times 15,9994$ (kg/kmole) on kütuse molekulmass, kus α on kütuse vesiniku-süsiniku ja β hapniku-süsiniku suhe; ⁽¹⁾
 - $\text{CO}_{2\text{õhk}}$ on CO_2 sisaldus sisselaskeõhus (kui eraldi ei mõõdetata, siis lähtutakse sisaldusest 0,04 %).
- b) Lahjendatud heitgaas ⁽²⁾:

$$\text{Gas}_{\text{mass}} = u \times \text{conc}_c \times G_{\text{TOTW}}$$

kus:

- G_{TOTW} (kg/h) lahjendatud niiske heitgaasi massivoolukiirus, mis siis, kui kasutatakse täisvoolu lahjendusüsteemi, määratakse vastavalt III lisa 1. liite punktile 1.2.4,
- conc_c on taustkorregeeritud sisaldus:

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

kus

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

Koefitsient u on esitatud tabelis 2.

Tabel 2. Koefitsiendi u väärtused

Gaas	u	conc
NO_x	0,001587	ppm
CO	0,000966	ppm
HC	0,000479	ppm
CO_2	15,19	%

Koefitsiendi u väärtused põhinevad lahjendatud heitgaaside molekulmassil, mis on 29 (kg/kmol); u väärtus HC puhul põhineb süsiniku-vesiniku keskmisel suhtel, mis on 1:1,85.

1.2.4. Eriheidete arvutamine

Eriheidet (g/kWh) tuleb arvutada iga koostisaine puhul eraldi:

$$\text{Koostisaine} = \frac{\sum_{i=1}^n (\text{Gas}_{\text{mass}_i} \times \text{WF}_i)}{\sum_{i=1}^n (P_i \times \text{WF}_i)}$$

kus $P_i = P_{M,i} + P_{AE,i}$

Kui katseks paigaldatakse mootorile abiseadmed, näiteks jahutusventilaator, tuleb nende kasutatav võimsus lisada arvutustulemustele, välja arvatud mootorite puhul, mille need seadmed moodustavad selle mootori lahutamatu osa. Ventilaatori võimsus määratakse katse ajal rakendatavate pöörlemiskiiruste juures kas standardomaduste põhjal arvutamise või praktilise katsetamise teel (VII lisa 3. liide).

Eespool olevas võrrandis esitatud kaalutegurid ja n režiimide arv on esitatud IV lisa punktis 3.5.1.1.

2. NÄITED

2.1. Neljataktilise sadesüütemootori toores heitgaas

Katseandmete (tabel 3) põhjal tehakse arvutused kõigepealt 1. režiimi kohta ning seejärel laiendatakse neid samamoodi teistele katserežiimidele.

Tabel 3. Neljataktilise sadesüütemootori katseandmed

Režiim		1	2	3	4	5	6
Mootori pöörlemiskiirus	min ⁻¹	2 550	2 550	2 550	2 550	2 550	1 480
Võimsus	kW	9,96	7,5	4,88	2,36	0,94	0
Koormus	%	100	75	50	25	10	0
Kaalutegurid	—	0,090	0,200	0,290	0,300	0,070	0,050
Õhurõhk	kPa	101,0	101,0	101,0	101,0	101,0	101,0
Õhutemperatuur	°C	20,5	21,3	22,4	22,4	20,7	21,7
Suhteline õhuniiskus	%	38,0	38,0	38,0	37,0	37,0	38,0
Absoluutne õhuniiskus	g _{H2O} /kg _{õhk}	5,696	5,986	6,406	6,236	5,614	6,136
CO kuiv	ppm	60 995	40 725	34 646	41 976	68 207	37 439
NO _x niiske	ppm	726	1 541	1 328	377	127	85
HC niiske	ppm C1	1 461	1 308	1 401	2 073	3 024	9 390
CO ₂ kuiv	mahu%	11,4098	12,691	13,058	12,566	10,822	9,516
Kütusemassi vool	kg/h	2,985	2,047	1,654	1,183	1,056	0,429
Kütuse H/C suhe α	—	1,85	1,85	1,85	1,85	1,85	1,85
Kütuse O/C suhe β		0	0	0	0	0	0

2.1.1. Kuiva/niiske heitgaasi mõõtmise ümberarvutustegur k_w

Kuiva/niiske heitgaasi mõõtmise ümberarvutustegur k_w arvutatakse selleks, et arvutada eelkuivatusega mõõtmisel saadud CO ja CO₂ tulemused ümber vastavaks eelkuivatusega mõõtmisele:

$$k_w = k_{w,r} = \frac{1}{1 + \alpha \times 0,005 \times (\% \text{ CO[kuiv]} + \% \text{ CO}_2[\text{kuiv}]) - 0,01 \times \% \text{ H}_2[\text{kuiv}] + k_{w2}}$$

kus:

$$\text{H}_2[\text{kuiv}] = \frac{0,5 \times \alpha \times \% \text{ CO[kuiv]} \times (\% \text{ CO[kuiv]} + \% \text{ CO}_2[\text{kuiv}])}{\% \text{ CO[kuiv]} + (3 \times \% \text{ CO}_2[\text{kuiv}])}$$

ja

$$k_{w2} = \frac{1,608 \times H_a}{1000 + (1,608 \times H_a)}$$

$$H_2[\text{Kuiv}] = \frac{0,5 \times 1,85 \times 6,0995 \times (6,0995 + 11,4098)}{6,0995 + (3 \times 11,4098)} = 2,450 \%$$

$$k_{w2} = \frac{1,608 \times 5,696}{1000 + (1,608 \times 5,696)} = 0,009$$

$$k_w = k_{w,r} = \frac{1}{1 + 1,85 \times 0,005 \times (6,0995 + 11,4098) - 0,01 \times 2,450 + 0,009} = 0,872$$

$$\text{CO}[\text{niiske}] = \text{CO}[\text{kuiv}] \times k_w = 60995 \times 0,872 = 53198 \text{ ppm}$$

$$\text{CO}_2[\text{niiske}] = \text{CO}_2[\text{kuiv}] \times k_w = 11,410 \times 0,872 = 9,951 \text{ mahu\%}$$

Tabel 4. Niiske heitgaasi CO ja CO₂ väärtused eri katserežiimide kohaselt

Režiim		1	2	3	4	5	6
H ₂ kuiv	%	2,450	1,499	1,242	1,554	2,834	1,422
k _{w2}	–	0,009	0,010	0,010	0,010	0,009	0,010
k _w	–	0,872	0,870	0,869	0,870	0,874	0,894
CO niiske	ppm	53 198	35 424	30 111	36 518	59 631	33 481
CO ₂ niiske	%	9,951	11,039	11,348	10,932	9,461	8,510

2.1.2. HC-heited

$$HC_{\text{mass}} = \frac{MW_{\text{HC}}}{MW_{\text{Tü}}} \times \frac{1}{\{(\% \text{CO}_2[\text{niiske}] - \% \text{CO}_{2\text{AIR}}) + \% \text{CO}[\text{niiske}] + \% \text{HC}[\text{niiske}]\}} \times \% \text{conc.} \times G_{\text{FUEL}} \times 1000$$

kus:

$$MW_{\text{HC}} = MW_{\text{FUEL}}$$

$$MW_{\text{FUEL}} = 12,011 + \alpha \times 1,00794 = 13,876$$

$$HC_{\text{mass}} = \frac{13,876}{13,876} \times \frac{1}{(9,951 - 0,04 + 5,3198 + 0,1461)} \times 0,1461 \times 2,985 \times 1000 = 28,361 \text{ g/h}$$

Tabel 5. HC-heited (g/h) eri katserežiimide kohaselt

Režiim	1	2	3	4	5	6
HC _{mass}	28,361	18,248	16,026	16,625	20,357	31,578

2.1.3. NO_x-heitedKõigepealt tuleb arvutada NO_x-heidete niiskuse parandustegur:

$$K_H = 0,6272 + 44,030 \times 10^{-3} \times H_a - 0,862 \times 10^{-3} \times H_a^2$$

$$K_H = 0,6272 + 44,030 \times 10^{-3} \times 5,696 - 0,862 \times 10^{-3} \times (5,696)^2 = 0,850$$

Tabel 6. NO_x-heidete niiskuse parandustegur K_H eri katserežiimide kohaselt

Režiim	1	2	3	4	5	6
K _H	0,850	0,860	0,874	0,868	0,847	0,865

Seejärel arvutatakse NO_{xmass} (g/h):

$$\text{NO}_{x\text{mass}} = \frac{\text{MW}_{\text{NO}_x}}{\text{MW}_{\text{FUEL}}} \times \frac{1}{\{(\% \text{CO}_2[\text{niiskewet}] - \% \text{CO}_{2\text{AIR}}) + \% \text{CO}[\text{niiske}] + \% \text{HC}[\text{niiske}]\}} \times \% \text{conc} \times K_H \times G_{\text{FUEL}} \times 1000$$

$$\text{NO}_{x\text{mass}} = \frac{46,01}{13,876} \times \frac{1}{(9,951 - 0,04 + 5,3198 + 0,1461)} \times 0,073 \times 0,85 \times 2,985 \times 1000 = 39,717 \text{ g/h}$$

Tabel 7. NO_x-heidet (g/h) eri katserežiimide kohaselt

Režiim	1	2	3	4	5	6
NO _{xmass}	39,717	61,291	44,013	8,703	2,401	0,820

2.1.4 CO-heidet

$$\text{CO}_{\text{mass}} = \frac{\text{MW}_{\text{CO}}}{\text{MW}_{\text{FUEL}}} \times \frac{1}{\{(\% \text{CO}_2[\text{niiske}] - \% \text{CO}_{2\text{AIR}}) + \% \text{CO}[\text{niiske}] + \% \text{HC}[\text{niiske}]\}} \times \% \text{conc} \times G_{\text{FUEL}} \times 1000$$

$$\text{CO}_{2\text{mass}} = \frac{44,01}{13,876} \times \frac{1}{(9,951 - 0,04 + 5,3198 + 0,1461)} \times 9,951 \times 2,985 \times 1000 = 6126,806 \text{ g/h}$$

Tabel 8. CO-heidet (g/h) eri katserežiimide kohaselt

Režiim	1	2	3	4	5	6
CO _{mass}	2 084,588	997,638	695,278	591,183	810,334	227,285

2.1.5. CO₂-heidet

$$\text{CO}_{2\text{mass}} = \frac{\text{MW}_{\text{CO}_2}}{\text{MW}_{\text{TU}}} \times \frac{1}{\{(\% \text{CO}_2[\text{niiske}] - \% \text{CO}_{2\text{AIR}}) + \% \text{CO}[\text{niiske}] + \% \text{HC}[\text{niiske}]\}} \times \% \text{conc} \times G_{\text{FUEL}} \times 1000$$

$$\text{CO}_{2\text{mass}} = \frac{44,01}{13,876} \times \frac{1}{(9,951 - 0,04 + 5,3198 + 0,1461)} \times 9,951 \times 2,985 \times 1000 = 6126,806 \text{ g/h}$$

Tabel 9. CO₂-heidet (g/h) eri katserežiimide kohaselt

Režiim	1	2	3	4	5	6
CO _{2mass}	6 126,806	4 884,739	4 117,202	2 780,662	2 020,061	907,648

2.1.6. Eriheidet

Eriheidet (g/kWh) tuleb arvutada iga koostisaine puhul eraldi:

$$\text{Koostisaine} = \frac{\sum_{i=1}^n (\text{Gas}_{\text{mass}_i} \times \text{WF}_i)}{\sum_{i=1}^n (P_i \times \text{WF}_i)}$$

Tabel 10. Heited (g/h) ja kaalutegurid eri katserežiimide kohaselt

Režiim		1	2	3	4	5	6
HC _{mass}	g/h	28,361	18,248	16,026	16,625	20,357	31,578
NO _{xmass}	g/h	39,717	61,291	44,013	8,703	2,401	0,820
CO _{mass}	g/h	2084,588	997,638	695,278	591,183	810,334	227,285
CO _{2mass}	g/h	6126,806	4884,739	4117,202	2780,662	2020,061	907,648
Võimsus P _I	kW	9,96	7,50	4,88	2,36	0,94	0
Kaalutegurid WF _I	–	0,090	0,200	0,290	0,300	0,070	0,050

$$HC = \frac{28,361 \times 0,090 + 18,248 \times 0,200 + 16,026 \times 0,290 + 16,625 \times 0,300 + 20,357 \times 0,070 + 31,578 \times 0,050}{9,96 \times 0,090 + 7,50 \times 0,200 + 4,88 \times 0,290 + 2,36 \times 0,300 + 0,940 \times 0,070 + 0 \times 0,050} = 4,11 \text{ g/kWh}$$

$$NO_x = \frac{39,717 \times 0,090 + 61,291 \times 0,200 + 44,013 \times 0,290 + 8,703 \times 0,300 + 2,401 \times 0,070 + 0,820 \times 0,050}{9,96 \times 0,090 + 7,50 \times 0,200 + 4,88 \times 0,290 + 2,36 \times 0,300 + 0,940 \times 0,070 + 0 \times 0,050} = 6,85 \text{ g/kWh}$$

$$CO = \frac{2084,59 \times 0,090 + 997,64 \times 0,200 + 695,28 \times 0,290 + 591,18 \times 0,300 + 810,33 \times 0,070 + 227,92 \times 0,050}{9,96 \times 0,090 + 7,50 \times 0,200 + 4,88 \times 0,290 + 2,36 \times 0,300 + 0,940 \times 0,070 + 0 \times 0,050} = 181,93 \text{ g/kWh}$$

$$CO_2 = \frac{6126,81 \times 0,090 + 4884,74 \times 0,200 + 4117,20 \times 0,290 + 2780,66 \times 0,300 + 2020,06 \times 0,070 + 907,65 \times 0,050}{9,96 \times 0,090 + 7,50 \times 0,200 + 4,88 \times 0,290 + 2,36 \times 0,300 + 0,940 \times 0,070 + 0 \times 0,050} = 816,36 \text{ g/kWh}$$

2.2. Kahetaktilise sädesüitemootori toores heitgaas

Katseandmete (tabel 11) põhjal tehakse arvutused kõigepealt 1. režiimi kohta ning seejärel laiendatakse neid samamoodi teistele katserežiimidele.

Tabel 11. Kahetaktilise sädesüitemootori katseandmed

Režiim		1	2
Mootori pöörlemiskiirus	min ⁻¹	9 500	2 800
Võimsus	kW	2,31	0
Koormus	%	100	0
Kaalutegurid	—	0,9	0,1
Õhurõhk	kPa	100,3	100,3
Õhutemperatuur	°C	25,4	25
Suhteline õhuniiskus	%	38,0	38,0
Absoluutne õhuniiskus	g _{H2O} /kg _{õhk}	7,742	7,558
CO kuiv	ppm	37 086	16 150
NO _x niiske	ppm	183	15
HC niiske	ppmCl	14 220	13 179
CO ₂ kuiv	mahuprotsent	11,986	11,446
Kütusemassi vool	kg/h	1,195	0,089
Kütuse H/C suhe α	—	1,85	1,85
Kütuse O/C suhe β		0	0

2.2.1 Kuiva/niiske heitgaasi mõõtmise ümberarvutustegur k_w

Kuiva/niiske heitgaasi mõõtmise ümberarvutustegur k_w arvutatakse selleks, et arvutada eelkuivatusega mõõtmisel saadud CO ja CO₂ tulemused ümber vastavaks eelkuivatusega mõõtmisele:

$$k_w = k_{w,r} = \frac{1}{1 + \alpha \times 0,005 \times (\% \text{ CO[kuiv]} + \% \text{ CO}_2[\text{kuiv}]) - 0,01 \times \% \text{ H}_2[\text{kuiv}] + k_{w2}}$$

kus:

$$\text{H}_2[\text{kuiv}] = \frac{0,5 \times \alpha \times \% \text{ CO[kuiv]} \times (\% \text{ CO[kuiv]} + \% \text{ CO}_2[\text{kuiv}])}{\% \text{ CO[kuiv]} + (3 \times \% \text{ CO}_2[\text{kuiv}])}$$

$$\text{H}_2[\text{kuiv}] = \frac{0,5 \times 1,85 \times 3,7086 \times (3,7086 + 11,986)}{3,7086 + (3 \times 11,986)} = 1,357 \%$$

$$k_{w2} = \frac{1,608 \times H_a}{1000 + (1,608 \times H_a)}$$

$$k_{w2} = \frac{1,608 \times 7,742}{1000 + (1,608 \times 7,742)} = 0,012$$

$$k_w = k_{w,r} = \frac{1}{1 + 1,85 \times 0,005 \times (3,7086 + 11,986) - 0,01 \times 1,357 + 0,012} = 0,874$$

$$\text{CO [niiske]} = \text{CO[kuiv]} \times k_w = 37086 \times 0,874 = 32420 \text{ ppm}$$

$$\text{CO}_2[\text{niiske}] = \text{CO}_2[\text{kuiv}] \times k_w = 11,986 \times 0,874 = 10,478 \text{ Vol}$$

Tabel 12. Niiske heitgaasi CO ja CO₂ väärtused eri katserežiimide kohaselt

Režiim		1	2
H ₂ kuiv	%	1,357	0,543
k _{w2}	—	0,012	0,012
k _w	—	0,874	0,887
CO niiske	ppm	32 420	14 325
CO ₂ niiske	%	10,478	10,153

2.2.2. HC-heited

$$\text{HC}_{\text{mass}} = \frac{\text{MW}_{\text{HC}}}{\text{MW}_{\text{FUEL}}} \times \frac{1}{\{(\% \text{ CO}_2[\text{niiske}] - \% \text{ CO}_{2\text{AIR}}) + \% \text{ CO}[\text{niiske}] + \% \text{ HC}[\text{niiske}]\}} \times \% \text{ conc.} \times G_{\text{FUEL}} \times 1000$$

kus:

$$\text{MW}_{\text{HC}} = \text{MW}_{\text{FUEL}}$$

$$\text{MW}_{\text{FUEL}} = 12,011 + \alpha \times 1,00794 = 13,876$$

$$\text{HC}_{\text{mass}} = \frac{13,876}{13,876} \times \frac{1}{(10,478 - 0,04 + 3,2420 + 1,422)} \times 1,422 \times 1,195 \times 1000 = 112,520 \text{ g/h}$$

Tabel 13. HC-heited (g/h) eri katserežiimide kohaselt

Režiim	1	2
HC _{mass}	112,520	9,119

2.2.3. NO_x-heited

NO_x-heidete parandustegur K_H on kahetaktiliste mootorite puhul 1:

$$NO_{xmass} = \frac{MW_{NO_x}}{MW_{FUEL}} \times \frac{1}{\{(\% CO_2[niiske] - \% CO_{2AIR}) + \% CO[niiske] + \% HC[niiske]\}} \times \% conc \times K_H \times G_{FUEL} \times 1000$$

$$NO_{xmass} = \frac{46,01}{13,876} \times \frac{1}{(10,478 - 0,04 + 3,2420 + 1,422)} \times 0,0183 \times 1 \times 1,195 \times 1000 = 4,800 \text{ g/h}$$

Table 14. NO_x-heited (g/h) eri katserežiimide kohaselt

Režiim	1	2
NO _{xmass}	4,800	0,034

2.2.4. CO-heited

$$CO_{mass} = \frac{MW_{CO}}{MW_{FUEL}} \times \frac{1}{\{(\% CO_2[niiske] - \% CO_{2AIR}) + \% CO[niiske] + \% HC[niiske]\}} \times \% conc \times G_{FUEL} \times 1000$$

$$CO_{mass} = \frac{28,01}{13,876} \times \frac{1}{(10,478 - 0,04 + 3,2420 + 1,422)} \times 3,2420 \times 1,195 \times 1000 = 517,851 \text{ g/h}$$

Table 15. CO-heited (g/h) eri katserežiimide kohaselt

Režiim	1	2
CO _{mass}	517,851	20,007

2.2.5. CO₂-heited

$$CO_{2mass} = \frac{MW_{CO_2}}{MW_{FUEL}} \times \frac{1}{\{(\% CO_2[niiske] - \% CO_{2AIR}) + \% CO[niiske] + \% HC[niiske]\}} \times \% conc \times G_{FUEL} \times 1000$$

$$CO_{2mass} = \frac{44,01}{13,876} \times \frac{1}{(10,478 - 0,04 + 3,2420 + 1,422)} \times 10,478 \times 1,195 \times 1000 = 2629,658 \text{ g/h}$$

Table 16. CO₂-heited (g/h) eri katserežiimide kohaselt

Režiim	1	2
CO _{2mass}	2 629,658	222,799

2.2.6. Eriheited

Eriheited (g/kWh) arvutatakse iga koostisosa puhul järgmisel viisil:

$$\text{Koostisain} = \frac{\sum_{i=1}^n (\text{Gas}_{mass_i} \times WF_i)}{\sum_{i=1}^n (P_i \times WF_i)}$$

Tabel 17. Heited (g/h) ja kaalutegurid kahel katserežiimil

Režiim		1	2
HC _{mass}	g/h	112,520	9,119
NO _{xmass}	g/h	4,800	0,034
CO _{mass}	g/h	517,851	20,007
CO _{2mass}	g/h	2 629,658	222,799
Võimsus P _{II}	kW	2,31	0
Kaalutegurid WF _i	–	0,85	0,15

$$HC = \frac{112,52 \times 0,85 + 9,119 \times 0,15}{2,31 \times 0,85 + 0 \times 0,15} = 49,4 \text{ g/kWh}$$

$$NO_x = \frac{4,800 \times 0,85 + 0,034 \times 0,15}{2,31 \times 0,85 + 0 \times 0,15} = 2,08 \text{ g/kWh}$$

$$CO = \frac{517,851 \times 0,85 + 20,007 \times 0,15}{2,31 \times 0,85 + 0 \times 0,15} = 225,71 \text{ g/kWh}$$

$$CO_2 = \frac{2629,658 \times 0,85 + 222,799 \times 0,15}{2,31 \times 0,85 + 0 \times 0,15} = 1155,4 \text{ g/kWh}$$

2.3. Neljataktilise sädesüütemootori lahjendatud heitgaas

Katseandmete (tabel 18) põhjal tehakse arvutused kõigepealt 1. režiimi kohta ning seejärel laiendatakse neid samamoodi teistele katserežiimidele.

Tabel 18. Neljataktilise sädesüütemootori katseandmed

Režiim		1	2	3	4	5	6
Mootori pöörlemiskiirus	min ⁻¹	3 060	3 060	3 060	3 060	3 060	2 100
Võimsus	kW	13,15	9,81	6,52	3,25	1,28	0
Koormus	%	100	75	50	25	10	0
Kaalutegurid	–	0,090	0,200	0,290	0,300	0,070	0,050
Õhurõhk	kPa	980	980	980	980	980	980
Sisselaskeõhu temperatuur (1)	°C	25,3	25,1	24,5	23,7	23,5	22,6
Sisselaskeõhu suhteline niiskus (1)	%	19,8	19,8	20,6	21,5	21,9	23,2
Sisselaskeõhu absoluutne niiskus (1)	g _{H2O} /kg _{õhk}	4,08	4,03	4,05	4,03	4,05	4,06
CO kuiv	ppm	3 681	3 465	2 541	2 365	3 086	1 817
NO _x niiske	ppm	85,4	49,2	24,3	5,8	2,9	1,2
HC niiske	ppm C1	91	92	77	78	119	186
CO ₂ kuiv	mahuprot-sent	1,038	0,814	0,649	0,457	0,330	0,208

(1) Lahjendatud õhu tingimused on samad mis sisselaskeõhul.

Režiim		1	2	3	4	5	6
CO kuiv (taust)	ppm	3	3	3	2	2	3
NO _x niiske (taust)	ppm	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
HC niiske (taust)	ppm C1	6	6	5	6	6	4
CO ₂ kuiv (taust)	mahu- protsent	0,042	0,041	0,041	0,040	0,040	0,040
Lahjendatud heitgaasi massivoolukiirus G _{TOTW}	kg/h	625,722	627,171	623,549	630,792	627,895	561,267
Kütuse H/C suhe α	–	1,85	1,85	1,85	1,85	1,85	1,85
Kütuse O/C suhe β		0	0	0	0	0	0

2.3.1. Kuiva/niiske heitgaasi mõõtmise ümberarvutustegur k_w

Kuiva/niiske heitgaasi mõõtmise ümberarvutustegur k_w arvutatakse selleks, et arvutada eelkuivatusega mõõtmisel saadud CO ja CO₂ tulemused ümber vastavaks eelkuivatusega mõõtmisele.

Lahjendatud heitgaas:

$$k_w = k_{w.e.2} = \left(\frac{(1 - k_{w1})}{1 + \frac{\alpha \times \% \text{CO}_2[\text{kuiv}]}{200}} \right)$$

kus:

$$k_{w1} = \frac{1,608 \times [H_d \times (1 - 1/DF) + H_a \times (1/DF)]}{1000 + 1,608 \times [H_d \times (1 - 1/DF) + H_a \times (1/DF)]}$$

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

$$DF = \frac{13,4}{1,038 + (3681 + 91) \times 10^{-4}} = 9,465$$

$$k_{w1} = \frac{1,608 \times [4,08 \times (1 - 1/9,465) + 4,08 \times (1/9,465)]}{1000 + 1,608 \times [4,08 \times (1 - 1/9,465) + 4,08 \times (1/9,465)]} = 0,007$$

$$k_w = k_{w.e.2} = \left(\frac{(1 - 0,007)}{1 + 1,85 \times \frac{1,038}{200}} \right) = 0,984$$

$$\text{CO [niiske]} = \text{CO[kuiv]} \times k_w = 3681 \times 0,984 = 3623 \text{ ppm}$$

$$\text{CO}_2[\text{niiske}] = \text{CO}_2[\text{kuiv}] \times k_w = 1,038 \times 0,984 = 1,0219 \%$$

Tabel 19. Lahjendatud niiske heitgaasi CO ja CO₂ väärtused eri katserežiimide kohaselt

Režiim		1	2	3	4	5	6
DF	—	9,465	11,454	14,707	19,100	20,612	32,788
K _{w1}	—	0,007	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006
k _w	—	0,984	0,986	0,988	0,989	0,991	0,992
CO niiske	ppm	3 623	3 417	2 510	2 340	3 057	1 802
CO ₂ niiske	%	1,0219	0,8028	0,6412	0,4524	0,3264	0,2066

Lahjendusõhk:

$$k_{w,d} = 1 - k_{w1}$$

kus tegur k_{w1} on sama, mis arvatati lahjendatud heitgaasi puhul.

$$k_{w,d} = 1 - 0,007 = 0,993$$

$$\text{CO [niiske]} = \text{CO[kuiv]} \times k_w = 3 \times 0,993 = 3 \text{ ppm}$$

$$\text{CO}_2[\text{niiske}] = \text{CO}_2[\text{kuiv}] \times k_w = 0,042 \times 0,993 = 0,0421 \text{ mahuprotsenti}$$

Tabel 20. Niiske lahjendusõhu CO ja CO₂ väärtused eri katserežiimide kohaselt

Režiim		1	2	3	4	5	6
K _{w1}	—	0,007	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006
K _w	—	0,993	0,994	0,994	0,994	0,994	0,994
CO niiske	ppm	3	3	3	2	2	3
CO ₂ niiske	%	0,0421	0,0405	0,0403	0,0398	0,0394	0,0401

2.3.2. HC-heited

$$\text{HC}_{\text{mass}} = u \times \text{conc}_c \times G_{\text{TOTW}}$$

kus:

$$u = 0,000478 \text{ tabelist 2}$$

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

$$\text{conc}_c = 91 - 6 \times (1 - 1/9,465) = 86 \text{ ppm}$$

$$\text{HC}_{\text{mass}} = 0,000478 \times 86 \times 625,722 = 25,666 \text{ g/h}$$

Tabel 21. HC-heited (g/h) eri katserežiimide kohaselt

Režiim	1	2	3	4	5	6
HC _{mass}	25,666	25,993	21,607	21,850	34,074	48,963

2.3.3. *NO_x-heid*

NO_x-heidete parandustegur K_H arvutatakse järgmise valemi järgi:

$$K_H = 0,6272 + 44,030 \times 10^{-3} \times H_a - 0,862 \times 10^{-3} \times H_a^2$$

$$K_H = 0,6272 + 44,030 \times 10^{-3} \times 4,8 - 0,862 \times 10^{-3} \times (4,08)^2 = 0,79$$

Tabel 22. NO_x-heidete niiskuse parandustegur K_H eri katserežiimide kohaselt

Režiim	1	2	3	4	5	6
K _H	0,793	0,791	0,791	0,790	0,791	0,792

$$NO_{x_{mass}} = u \times conc_c \times K_H \times G_{TOTW}$$

kus:

$$u = 0,001587 \text{ tabelist 2}$$

$$conc_c = conc - conc_d \times (1-1/DF)$$

$$conc_c = 85 \text{ 0} \times (1-1/9,465) = 85 \text{ ppm}$$

$$NO_{x_{mass}} = 0,001587 \times 85 \times 0,79 \times 625,722 = 67,168 \text{ g/h}$$

Tabel 23. NO_x-heid (g/h) eri katserežiimide kohaselt

Režiim	1	2	3	4	5	6
NO _{mass}	67,168	38,721	19,012	4,621	2,319	0,811

2.3.4. *CO-heid*

$$CO_{mass} = u \times conc_c \times G_{TOTW}$$

kus:

$$u = 0,000966 \text{ tabelist 2}$$

$$conc_c = conc - conc_d \times (1-1/DF)$$

$$conc_c = 3 \text{ 622} - 3 \times (1-1/9,465) = 3 \text{ 620 ppm}$$

$$CO_{mass} = 0,000966 \times 3 \text{ 620} \times 625,722 = 2188,001 \text{ g/h}$$

Tabel 24. CO-heid (g/h) eri katserežiimide kohaselt

Režiim	1	2	3	4	5	6
CO _{mass}	2 188,001	2 068,760	1 510,187	1 424,792	1 853,109	975,435

2.3.5. CO₂-heited

$$\text{CO}_{2\text{mass}} = u \times \text{conc}_c \times G_{\text{TOTW}}$$

kus:

$$u = 15,19 \text{ tabelist 2}$$

$$\text{conc}_c = \text{conc} - \text{concd} \times (1-1/\text{DF})$$

$$\text{conc}_c = 1,0219 - 0,0421 \times (1 - 1/9,465) = 0,9842 \text{ mahuprotsenti}$$

$$\text{CO}_{2\text{mass}} = 15,19 \times 0,9842 \times 625,722 = 9354,488 \text{ g/h}$$

Tabel 25. CO₂-heited (g/h) eri katserežiimide kohaselt

Režiim	1	2	3	4	5	6
CO _{2mass}	9 354,488	7 295,794	5 717,531	3 973,503	2 756,113	1 430,229

2.3.6. Eriheited

Eriheited (g/kWh) tuleb arvutada iga koostisaine puhul eraldi:

$$\text{Koostisaine} = \frac{\sum_{i=1}^n (\text{Gas}_{\text{mass}_i} \times \text{WF}_i)}{\sum_{i=1}^n (P_i \times \text{WF}_i)}$$

Tabel 26. Heited (g/h) ja kaalutegurid eri katserežiimide kohaselt

Režiim		1	2	3	4	5	6
HC _{mass}	g/h	25,666	25,993	21,607	21,850	34,074	48,963
NO _{xmass}	g/h	67,168	38,721	19,012	4,621	2,319	0,811
CO _{mass}	g/h	2188,001	2068,760	1510,187	1424,792	1853,109	975,435
CO _{2mass}	g/h	9354,488	7295,794	5717,531	3973,503	2756,113	1430,229
Võimsus P _i	kW	13,15	9,81	6,52	3,25	1,28	0
Kaalutegurid WF _i	—	0,090	0,200	0,290	0,300	0,070	0,050

$$\text{HC} = \frac{25,666 \times 0,090 + 25,993 \times 0,200 + 21,607 \times 0,290 + 21,850 \times 0,300 + 34,074 \times 0,070 + 48,963 \times 0,050}{13,15 \times 0,090 + 9,81 \times 0,200 + 6,52 \times 0,290 + 3,25 \times 0,300 + 1,28 \times 0,070 + 0 \times 0,050} = 4,12 \text{ g/kWh}$$

$$\text{NO}_x = \frac{67,168 \times 0,090 + 38,721 \times 0,200 + 19,012 \times 0,290 + 4,621 \times 0,300 + 2,319 \times 0,070 + 0,811 \times 0,050}{13,15 \times 0,090 + 9,81 \times 0,200 + 6,52 \times 0,290 + 3,25 \times 0,300 + 1,28 \times 0,070 + 0 \times 0,050} = 3,42 \text{ g/kWh}$$

$$\text{CO} = \frac{2188,001 \times 0,09 + 2068,760 \times 0,2 + 1510,187 \times 0,29 + 1424,792 \times 0,3 + 1853,109 \times 0,07 + 975,435 \times 0,05}{13,15 \times 0,090 + 9,81 \times 0,200 + 6,52 \times 0,290 + 3,25 \times 0,300 + 1,28 \times 0,070 + 0 \times 0,050} = 271,15 \text{ g/kWh}$$

$$\text{CO}_2 = \frac{9354,488 \times 0,09 + 7295,794 \times 0,2 + 5717,531 \times 0,29 + 3973,503 \times 0,3 + 2756,113 \times 0,07 + 1430,229 \times 0,05}{13,15 \times 0,090 + 9,81 \times 0,200 + 6,52 \times 0,290 + 3,25 \times 0,300 + 1,28 \times 0,070 + 0 \times 0,050} = 887,53 \text{ g/kWh}$$

4. liide

1. HEITENORMIDE JÄRGIMINE

Käesolevat liidet kohaldatakse sädesüütemootorite suhtes üksnes II etapis.

- 1.1. I lisa punktis 4.2 osutatud mootorite 2. etapi heitgaasinormid kehtivad mootorite heite suhtes nende püsimisajal (*emission durability period* – EDP), mille pikkus määratakse kindlaks käesoleva liite kohaselt.
- 1.2. Kõigi 2. etapi mootorite puhul kehtib põhimõte: kui kõikide mootoritüüpikonda esindavate katsemootorite (katsetatud käesoleva direktiivi nõuete kohaselt) heited, mis pärast käesolevas liites sätestatud halvendusteguriga (DF) korrutamist on väiksemad sellele mootoriklassile vastavast 2. etapi heitenormist (või vajaduse korral tüüpikonna heite piirväärtusest (FEL)) või sellega võrdsed, loetakse, et see tüüpikond vastab kõnealuse mootoriklassi heitenormile. Kui mootoritüüpikonda esindava katsemootori heited, mis pärast käesolevas liites sätestatud halvendusteguriga korrutamist on suuremad kui mis tahes antud mootoriklassi kohta kehtiv heitenorm (või vajaduse korral FEL), loetakse, et see tüüpikond ei vasta kõnealuse mootoriklassi heitenormidele.
- 1.3. Mootorite väiketootjad võivad HC + NO_x ja CO halvendustegurid võtta soovi korral käesoleva jaotise tabelist 1 või 2 või arvutada need punktis 1.3.1 kirjeldatud viisil. Kui tootja tehnoloogiat ei ole tabelis 1 või 2, peab tootja toimima käesoleva liite punktis 1.4 kirjeldatud viisil.

Tabel 1. Käsimootorid, HC + NO_x ja CO halvendustegurid, väiketootjad

Mootoriklass	Kahetaktilised mootorid		Neljataktilised mootorid		Järeltööluseseadmetega mootorid
	HC + NO _x	CO	HC + NO _x	CO	
SH:1	1,1	1,1	1,5	1,1	DF arvutamine punktis 1.3.1 esitatud valemi järgi
SH:2	1,1	1,1	1,5	1,1	
SH:3	1,1	1,1	1,5	1,1	

Tabel 2. Muud kui käsimootorid, HC + NO_x ja CO halvendustegurid, väiketootjad

Mootoriklass	Külgklappidega mootorid		Tõukurvarrastega mootorid		Järeltööluseseadmetega mootorid
	HC + NO _x	CO	HC + NO _x	CO	
SN:1	2,1	1,1	1,5	1,1	DF arvutamine punktis 1.3.1 esitatud valemi järgi
SN:2	2,1	1,1	1,5	1,1	
SN:3	2,1	1,1	1,5	1,1	
SN:4	1,6	1,1	1,4	1,1	

- 1.3.1. Halvendusteguri valem järeltöötlusseadmetega mootorite puhul:

$$DF = [(NE * EDF) - (CC * F)] / (NE - CC)$$

kus:

DF = halvendustegur

NE = uue mootori heitetasemed enne katalüsaatorit (g/kWh)

EDF = halvendustegur katalüsaatorita mootorite puhul tabeli 1 kohaselt

CC = nullhetkeks konverteeritud väärtus (g/kWh)

F = HC puhul 0,8 ning NO_x puhul 0,0: kõik mootoriklassid

F = CO puhul 0,8: kõik mootoriklassid

- 1.4. Tootjad peavad kõikide 2. etapi mootoritüüpkondate puhul kasutama iga reguleeritud saasteaine kohta kindlaksmääratud halvendustegurit või selle vajaduse korral arvutama. Neid halvendustegureid kasutatakse tüübikinnituseks ja tootmisliini kontrolliks.

- 1.4.1. Mootorite puhul, mille kohta ei kasutata käesoleva jaotise tabelites 1 või 2 olevaid halvendustegureid, määratakse need järgmiselt:

- 1.4.1.1. Vähemalt ühel katsemootoril, mis esindab konfiguratsiooni, mille kasutamisel tõenäoliselt ületatakse HC + NO_x heitenorme (vajaduse korral tüüpkonna piirväärtusi) ning mis on konstrueeritud nii, et see esindab toodetavaid mootoreid, tuleb pärast nii mitut tundi, kui on vaja heite stabiliseerimiseks, viia läbi käesolevas direktiivis kirjeldatud (täielik) katsemenetlus.

- 1.4.1.2. Kui korraga katsetatakse mitut mootorit, tuleb arvutada katsetulemuste keskmine ja ümardada kehtiva normi kümnendkohani, lisades veel ühe numbrikoha.

- 1.4.1.3. Tehakse samasugune heitekatse, mille käigus jälgitakse mootori vananemist. Vananemismenetlus peaks olema selline, et tootjal on võimalik asjakohaselt prognoosida kasutatava mootori heite eeldatavat halvenemist kogu mootori kasutusaja jooksul, võttes arvesse seda liiki kulumist ja muud amortiseerumist, mida on oodata tüüpilistes kasutusoludes ja mis võib mõjutada heite tekkimist. Kui korraga katsetatakse mitut mootorit, tuleb arvutada katsetulemuste keskmine ja ümardada kehtiva normi kümnendkohani, lisades veel ühe numbri.

- 1.4.1.4. Püsimisaja lõpus tuleb iga reguleeritud saasteaine heited (või vajaduse korral nende keskmine) jagada stabiliseeritud heidetega (või vajaduse korral nende keskmisega) ning ümardada kahe komakohani. Tulemuseks on halvendustegur, välja arvatud juhul, kui tulemus on väiksem kui 1,00, sellisel juhul on halvendustegur 1,0.

- 1.4.1.5. Tootja soovi korral võib heite stabiliseerimise ja püsimisaja vahele kavandada täiendavaid katsefaase. Vahekatsete korral tuleb katsefaasid jaotada ühtlaselt kogu heite püsimisaja peale (± 2 h) ning üks selline katsefaas peab olema kogu heite püsimisaja (± 2 h) keskel.

Iga saasteaine HC + NO_x ja CO kohta tuleb andmepunktide vahele tõmmata sirge, esimese katse ajaks märgitakse nulltund ning kasutatakse vähimruutude meetodit. Halvendusteguriks on heite püsimisaja lõpus arvatud heide, mis on jagatud nulltunnil arvatud heitega.

- 1.4.1.6. Arvatud halvendustegurid võivad hõlmata ka muid tüüpkondate peale selle, mille kohta need saadi, kui tootja esitab enne tüübikinnitust riigi tüübikinnitusasutusele vastuvõetava põhjenduse, millest selgub, et asjaomaste tüüpkondate puhul on põhjust eeldada, et neil on konstruktsiooni ja tehnoloogia põhjal ühesugused heite halvendamise omadused.

Järgmisena on esitatud konstruktsiooni ja tehnoloogia rühmitust käsitlev mittetäielik nimekiri:

- tavapärased kahetaktilised mootorid ilma järeltöötlusseadmeteta,
- tavapärased kahetaktilised mootorid, mille keraamiline katalüsaator on samast aktiivmaterjalist ja millel on sama koormus ja sama palju rakke cm² kohta,
- tavapärased kahetaktilised mootorid, mille metallkatalüsaator on samast aktiivmaterjalist ja millel on sama koormus, sama substraat ja sama palju rakke cm² kohta,
- kahetaktilised mootorid, mis on varustatud mitmekihilise läbipuhkesüsteemiga,
- neljaktaktilised mootorid koos katalüsaatoriga (määratletud eespool), mis kasutavad sama klapitehnoloogiat ja määrdesüsteemi,
- neljaktaktilised mootorid ilma katalüsaatorita, mis kasutavad sama klapitehnoloogiat ja määrdesüsteemi.

2. ETAPI MOOTORITE HEITE PÜSIMISAEG

2.1. Tootjad peavad tüübikinnituse ajal esitama iga mootoritüüpkonna heite püsimisaja kategooria. Selleks on kategooria, mis on kõige lähemal nende seadmete eeldatavale kasutuseale, millesse tootja on ette näinud kõnealused mootorid paigaldada. Tootja säilitab andmed, mida kasutatakse heite püsimisaja kategooria valiku põhjendamiseks iga mootoritüüpkonna puhul. Need andmed tuleb nõudmise korral esitada tüübikinnitusasutusele.

2.1.1. Käsimootorid: tootjad valivad heite püsimisaja kategooria tabelist 1.

Tabel 1. Käsimootorite heite püsimisaja kategooriad (tunnid)

Kategooria	1	2	3
Klass SH:1	50	125	300
Klass SH:2	50	125	300
Klass SH:3	50	125	300

2.1.2. Muud kui käsimootorid: tootjad valivad heite püsimisaja kategooria tabelist 2.

Tabel 2. Muude kui käsimootorite heite püsimisaja kategooriad (tunnid)

Kategooria	1	2	3
Klass SN:1	50	125	300
Klass SN:2	125	250	500
Klass SN:3	125	250	500
Klass SN:4	250	500	1 000

2.1.3. Tootja peab tüübikinnitusasutusele selgitama, et esitatud kasutusiga on asjakohane. Andmed, millega tootja põhjendab heite püsimisaja kategooria valikut antud mootoritüüpkonna puhul, võivad olla näiteks järgmised, kuid ei pea nendega piirduma:

- vaatlused nende seadmete kasutusea kohta, millesse kõnealused mootorid paigaldatakse,
- tehnilised hinnangud kasutuses vananenud mootorite kohta, et teha kindlaks, millal mootori jõudlus jõuab punkti, kus kasulikkus ja/või töökindlus on niivõrd langenud, et on vaja mootori remonti või tuleb see välja vahetada,

- garantiitingimused ja garantiiajad,
- mootori kasutusiga käsitlevad turustusmaterjalid,
- klientide kaebused mootoririkete kohta ja
- eritehnoloogia, -materjali või -konstruktsiooni kestvust (tundides) käsitlevad tehnilised hinnangud.”

(¹) NO_x korral tuleb sisaldus korrutada (NO_x) niiskuse parandusteguriga KH.

(²) Standardis ISO 8178-1 on antud kütuse molekulmassi täielikum valem (valem 50 punkti 13.5.1 alapunktis b). Valem ei arvesta mitte ainult vesiniku-süsiniku suhet ja hapniku-süsiniku suhet, vaid ka muid võimalikke koostisaineid, näiteks väävlit ja lämmastikku. Kuna aga direktiivi kohaldamisalasse jäävaid sädesüütemootoreid katsetatakse bensiiniga (millele on V lisas osutatud kui etalonkütusele), mis sisaldab harilikult ainult süsinikku ja vesinikku, on arvestatud lihtsustatud valemitega.

5. IV lisast saab V lisa ning seda muudetakse järgmiselt:

Praegune pealkiri asendatakse järgmisega:

“TÜÜBIKINNITUSKATSETEKS JA TOODANGU VASTAVUSE TÕENDAMISEKS ETTENÄHTUD ETALONKÜTUSE TEHNILISED OMADUSED

LIIKURMASINATE SURVESÜÜTEMOTORITE ETALONKÜTUS (¹)”

Tabelis asendatakse reas, mis algab sõnaga “Neutralisatsiooniarv”, 2. veeru sõna “minimaalselt” sõnaga “maksimaalselt”.

Lisatakse järgmine uus tabel ja uued joonealused märkused:

“LIIKURMASINATE SÄDESÜÜTEMOTORITE ETALONKÜTUS

Märkus: Kahetaktiliste mootorite kütuseks on määrdõli ja bensiini segu, mille koostis täpsustatakse edaspidi. Kütuse/õli segamisvahet peab kooskõlas IV lisa punktiga 2.7 vastama tootja soovitudele.

Parameeter	Ühik	Piirväärtused (¹)		Alammäär	Ülemmäär
		Katsemeetod	Avalikustamine		
Uurimismeetodil määratud oktaaniarv, RON		95,0	–	25164 EN	1993
Mootorimeetodil määratud oktaaniarv, MON		85,0	–	25163 EN	1993
Tihedus temperatuuril 15 °C	kg/m ³	748	762	ISO 3675	1995
Aururõhk Reidi järgi	kPa	56,0	60,0	12 EN	1993
Destilleerimine			–		
Keemise algtemperatuur	°C	24	40	EN-ISO 3405	1988
– aurustunud 100 °C juures	mahuprotsent	49,0	57,0	EN-ISO 3405	1988
– aurustunud 150 °C juures	mahuprotsent	81,0	87,0	EN-ISO 3405	1988
– lõplik keemispunkt	°C	190	215	EN-ISO 3405	1988
Destillatsioonijääk	%	–	2	EN-ISO 3405	1988
Süsvesinike analüüs	–				–
– olefiinid	mahuprotsent	–	10	ASTM D 1319	1995
– aromaatsed süsvesinikud	mahuprotsent	28,0	40,0	ASTM D 1319	1995
– benseen	mahuprotsent	–	1,0	12177 EN	1998
– küllastunud rasvhapped	mahuprotsent	–	ülejäanu	ASTM D 1319	1995
Süsiniku-vesiniku suhe		aruanne	aruanne		
Oksüdatsiooni stabiilsus (²)	miinimum	480	–	EN-ISO 7536	1996
Hapnikusisaldus	massiprotsent	–	2,3	1601 EN	1997

Parameeter	Ühik	Piirväärtused (*)		Alammäär	Ülemmäär
		Katsetmeetod	Avalikustamine		
Olemasolev vaik	mg/ml	—	0,04	EN-ISO 6246	1997
Väävliisaldus	mg/kg	—	100	EN-ISO 14596	1998
Vase korrosioon 50 °C juures		—	1	EN-ISO 2160	1995
Pliisisaldus	g/l	—	0,005	237 EN	1996
Fosforisisaldus	g/l	—	0,0013	ASTM D 3231	1994

Märkus 1: Spetsifikatsioonis esitatud väärtused on "tegelikud väärtused". Nende piirväärtuste määramisel on kohaldatud ISO 4259 "Naftatooted. Katsetusmeetodite täpsusandmete kindlaksmääramine ja kohaldamine" tingimusi, minimaalsete väärtuste määramisel on võetud arvesse 2R positiivset minimaalset erinevust; maksimum- ja miinimumväärtuse kindlaksmääramisel on minimaalne erinevus 4R (R = korduvteostatavus). Olenemata kõnealusest meetmest, mis on vajalik statistilistel põhjustel, peaks kütusetootja eesmärgiks olema siiski nullväärtus, kui ettenähtud maksimumväärtus on 2R, ning keskmine väärtus, kui on antud maksimaalsed ja minimaalsed piirväärtused. Kui on vaja selgitada kütuse vastavust spetsifikatsioonide nõuetele, tuleks rakendada ISO 4259 tingimusi.

Märkus 2: Kütus võib sisaldada oksidatsiooniinhibiitoreid ja metallidesaktivaatoreid, millega harilikult stabiliseeritakse puhastatud bensiini, kuid mitte puhastavaid/dispergeerivaid manuseid."

6. V lisast saab VI lisa.

7. VI lisast saab VII lisa ning seda muudetakse järgmiselt:

a) 1. liidet muudetakse järgmiselt:

— pealkiri asendatakse järgmisega:

"1. liide

SURVESÜÜTEMOTORITE KATSETULEMUSED"

— punkt 1.3.2 asendatakse järgmisega:

"1.3.2. Näidatud pöörlemiskiirusel kasutatud võimsus (tootja andmed):

Seade	P _{AE} (kW) – eri pöörlemiskiiruste juures kasutatud võimsus (*), arvestades käesoleva lisa 3. liidet	
	Vahepealne (vajaduse korral)	Nimi-
Kokku		

(*) Ei või olla üle 10 % katse ajal mõõdetud võimsusest."

— punkt 1.4.2 asendatakse järgmisega:

“1.4.2. **Mootori võimsus** (*)

Tingimus	Võimsus (kW) eri pöörlemiskiiruste juures	
	Vahepealne (vajaduse korral)	Nimi-
a) mootori maksimaalne efektiivvõimsus stendil mõõdetuna (P_M) (kW)		
b) mootori lisaseadmete käitamiseks kuluv võimsus vastavalt käesoleva liite punktile 1.3.2 või III lisa punktile 2.8 (P_{AE}) (kW)		
c) kasulik võimsus vastavalt I lisa punktile 2.4 (kW)		
c = a + b		

(*) Korrigeerimata võimsus, mida mõõdetakse I lisa punkti 2.4 sätete kohaselt.”

— punkti 1.5 muudetakse järgmiselt:

“1.5. **Heitetasemed**

1.5.1. *Dünamomeetri seadistus (kW)*

Koormus (%)	Dünamomeetri seadistus (kW) eri pöörlemiskiiruste juures	
	Vahepealne (vajaduse korral)	Nimi-
10 (vajaduse korral)		
25 (vajaduse korral)		
50		
75		
100		

1.5.2. Heitekontrolli tulemused katsetsükli põhjal:;

b) Lisatakse järgmine liide:

“2. liide

SÄDESÜÜTEMOOTORITE KATSETULEMUSED

1. TEAVE KATSE(TE) LÄBIVIIMISE KOHTA: (*)

1.1. **Oktaaniarv**

1.1.1. Oktaaniarv:

1.1.2. Õli suhtosa protsentides, kui bensiinile lisatakse määret, näiteks kahetaktiliste mootorite korral

1.1.3. Bensiini tihedus neljaktaliliste mootorite korral ning bensiini/õli segu kahetaktiliste mootorite korral

1.2. Määrdeõli

1.2.1. Mark (margid)

1.2.2. Tüüp (tüübid)

1.3. Mootori lisaseadmed (olemasolu korral)

1.3.1. Loetelu ja identifitseerimisandmed

1.3.2. Näidatud pöörlemiskiirusel kasutatud võimsus (tootja andmed)

Seade	P _{AE} (kW) – eri pöörlemiskiiruste juures kasutatud võimsus (*), arvestades käesoleva lisa 3. liidet	
	Seade	Nimi-
Kokku		

(*) Ei või olla üle 10 % katse ajal mõõdetud võimsusest.

1.4. Mootori jõudlus

1.4.1. Mootori pöörlemiskiirused:

Tühikäigu pöörlemiskiirus: min⁻¹Vahepealne pöörlemiskiirus: min⁻¹maksimaalvõimsuse pöörlemiskiirus: min⁻¹

1.4.2. Mootori võimsus (**)

Tingimus	Võimsus (kW) eri pöörlemiskiiruste juures	
	Vahepealne (vajaduse korral)	Nimi-
a) mootori maksimaalne efektiivvõimsus stendil mõõdetuna (P _M) (kW)		
b) mootori lisaseadmete käitamiseks kuluv võimsus vastavalt käesoleva liite punktile 1.3.2 või III lisa punktile 2.8 (P _{AE}) (kW)		
c) kasulik võimsus vastavalt I lisa punktile 2.4 (kW)		
c = a + b		

1.5. Heitetasemed

1.5.1. Dünamomeetri seadistus (kW)

Koormus (%)	Dünamomeetri seadistus (kW) eri pöörlemiskiiruste juures	
	Vahepealne (vajaduse korral)	Nimi- (vajaduse korral)
10 (vajaduse korral)		
25 (vajaduse korral)		
50		
75		
100		

1.5.2. Heitekontrolli tulemused katsetsükli põhjal:

CO: g/kWh

HC: g/kWh

NO_x: g/kWh

(*) Mitme algmootori korral tuleb ära tuua igäühe kohta eraldi.

(**) Korrigeerimata võimsus, mida mõõdetakse kooskõlas I lisa punkti 2.4 sätetega.”

c) lisatakse järgmine 3. liide:

“3. liide

MOOTORI VÕIMSUSE MÄÄRAMISE KATSEKS PAIGALDATAVAD LISASEADMED

Nr	Lisaseadmed	Paigaldatud heitekatseks
1	Sisselaskesüsteem Sisselasketorustik Karteri õhutussüsteem Kaksiksisselaske -süsteemitorustike juhtseadised Õhuvoolumõõtur Õhu sisselasketorustik Õhufilter Sisselakesummuti Kiiruspiirik	Jah, standardvarustus Jah, standardvarustus Jah, standardvarustus Jah, standardvarustus Jah ^(a) Jah ^(a) Jah ^(a) Jah ^(a)
2	Sisselasketorustiku induktsoonkütteseade	Jah, standardvarustus. Võimaluse korral kasutada kõige paremas seadistuses
3	Heitgaasisüsteem Heitgaasifilter Väljalasketorustik Ühendustorud Summuti Summutitoru Mootorpidur Ülelaadur	Jah, standardvarustus Jah, standardvarustus Jah ^(b) Jah ^(b) Jah ^(b) Ei ^(c) Jah, standardvarustus

(a) Täielik sisselaskesüsteem paigaldatakse ettenähtud rakenduseks sobival viisil:

- kui sellel võib olla märgatav mõju mootori võimsusele;
- ülelaadeta sädesüütemootorite korral;
- kui valmistaja seda nõuab.

Muudel juhtudel võib kasutada samaväärset süsteemi, mispuhul tuleb katse käigus veenduda, et rõhk sisselasketorustikus ei erine rohkem kui 100 Pa võrra valmistaja nimetatud rõhu ülemmäärast puhta õhufiltri korral.

(b) Täielik heitgaasisüsteem paigaldatakse ettenähtud rakenduseks sobival viisil:

- kui sellel võib olla märgatav mõju mootori võimsusele;
- ülelaadeta sädesüütemootorite korral;
- kui valmistaja seda nõuab.

Muudel juhtudel võib paigaldada mõne muu samaväärse süsteemi, kui mõõdetud rõhk ei erine rohkem kui 1 000 Pa võrra tootja nimetatud rõhu ülemmäärast.

(c) Kui mootoril on mootorpidur, peab seguklapp olema täiesti avatud.

Nr	Liseseadmed	Paigaldatud heitekatseks
4	Kütusepump	Jah, standardvarustus ^(a)
5	Karburatsiooniseadmed Karburaator Elektrooniline juhtsüsteem, õhukulumõõtur jne Gaasimootorite varustus Rõhuvähendi Aurusti Segisti	Jah, standardvarustus Jah, standardvarustus Jah, standardvarustus Jah, standardvarustus Jah, standardvarustus Jah, standardvarustus
6	Sissepritseseadmed (bensiin ja diislikütus) Eelfilter Filter Pump Kõrgrõhutoru Pihusti Õhu sisselaskeklapp Elektrooniline juhtsüsteem, õhukulumõõtur jne Regulaator/juhtsüsteem Täiskoormuse automaatpiiraja pumbalatile sõltuvalt atmosfääritingimustest	Jah, standardvarustus või katseseadmed Jah, standardvarustus või katseseadmed Jah, standardvarustus Jah, standardvarustus Jah, standardvarustus Jah, standardvarustus ^(b) Jah, standardvarustus Jah, standardvarustus Jah, standardvarustus
7	Vedelikjahutuseseadmed Radiaator Ventilaator Ventilaatorikate Veepump Termostaat	Ei Ei Ei Jah, standardvarustus ^(c) Jah, standardvarustus ^(d)
8	Õhkjahutus Kate Ventilaator või puhur Temperatuurimuutesead	Ei ^(e) Ei ^(e) Ei
9	Elektriseadmed Generaator Sädejaotussüsteem Pool või poolid Juhtmestik Süüteküünlad Elektrooniline juhtsüsteem, mis sisaldab detonatsioonandurit/süüteviiivitusüsteemi	Jah, standardvarustus ^(f) Jah, standardvarustus Jah, standardvarustus Jah, standardvarustus Jah, standardvarustus Jah, standardvarustus

^(a) Kütuse toiterõhku võib vajaduse korral muuta, et saada teatavas mootori rakenduses esinev rõhk (eelkõige kütuse tagastussüsteemi kasutamise korral).

^(b) Õhu sissevooluventiil on pritsepumba pneumaatilise regulaatori juhtventiil. Regulaator või sissepritseseadmed võivad sisaldada muid seadiseid, mis võivad mõjutada sissepritsitava kütuse kogust.

^(c) Jahutusvedeliku ringlust võib juhtida ainult mootori veepump. Vedeliku jahutamine võib toimuda välise ringluse teel, tingimusel et selle välise ringluse rõhukadu ja rõhk pumba sisselaskeava juures jäävad ligikaudu samaks kui mootori jahutussüsteemis.

^(d) Termostaadi võib paigaldada täiesti avatuna.

^(e) Kui katseks paigaldatakse jahutusventilaator või puhur, lisatakse nende kasutatud võimsus katsetulemustele, välja arvatud otse väntvõllile paigaldatud õhkjahutusega mootorite jahutusventilaatorite korral. Ventilaatori või puhuri võimsus määratakse katse ajal rakendatavate pöörlemiskiiruste juures kas standardomaduste põhjal arutamise või praktilise katsetamise teel.

^(f) Generaatori minimaalne võimsus: generaatori võimsus piirdub võimsusega, mis on hädavajalik mootori tööks möödapääsmatute abiseadmete töötamiseks. Kui on tarvis ühendada aku, tuleb kasutada heas korras akut, mis on täiesti laetud.

Nr	Lisaseadmed	Paigaldatud heitekatseks
10	<p>Surveseade</p> <p>Kompressor, mis töötab otse mootori ja/või heitgaaside jõul</p> <p>Ülelaadeõhu jahuti</p> <p>Jahutipump või ventilaator (töötab mootori jõul)</p> <p>Jahutusvedeliku termostaat</p>	<p>Jah, standardvarustus</p> <p>Jah, standardvarustus või katseadmed ^(b) ^(c)</p> <p>Ei ^(e)</p> <p>Jah, standardvarustus</p>
11	Täiendav katsetussendi ventilaator	Jah, vajaduse korral
12	Saastetõrjeseade	Jah, standardvarustus ^(d)
13	Käivitusseadised	Katsestendi seadised
14	Õlipump	Jah, standardvarustus

^(a) Kui katseks paigaldatakse jahutusventilaator või puhur, lisatakse nende kasutatud võimsus katsetulemustele, välja arvatud otse väntvõllile paigaldatud õhkjahutusega mootorite jahutusventilaatorite korral. Ventilaatori või puhuri võimsus määratakse katse ajal rakendatavate pöörlemiskiiruste juures kas standardomaduste põhjal arutamise või praktilise katsetamise teel.

^(b) Õhu vahejahutiga mootoreid katsetatakse õhu vahejahutiga, olenemata sellest, kas jahuti toimib vedeliku või õhuga, kuid kui valmistaja seda soovib, võib õhuga toimivat jahutit asendada katsetussendi süsteem. Mõlemal juhul mõõdetakse võimsust kõikidel pöörlemiskiirustel nii, et vastavalt tootja soovitudele on katsetussendi süsteemi vahejahutis mootoriõhu rõhukadu maksimaalne ja temperatuurikadu minimaalne.

^(c) Nende hulka võivad muu hulgas kuuluda heitgaasitagastussüsteem, katalüüsjärelpõleti, termoneutralisaator, lisaõhuga varustamise süsteem ja kütuse aurustumist takistav süsteem.

^(d) Elektrilised või muud käivitusseadised saavad toidet katsestendilt.”

8. VII kuni X lisast saab VIII kuni XI lisa.

9. Lisatakse järgmine lisa:

“XII LISA

ALTERNATIIVSETE TÜÜBIKINNITUSTE TUNNUSTAMINE

1. Järgmisi tüüvikinnitusi ja olemasolu korral nende märke peetakse artikli 9 lõike 2 järgsele määratlusele vastavate A, B ja C kategooria mootorite korral samaväärseteks selle direktiivi järgi antud kinnitusega:
 - 1.1. Direktiiv 2000/25/EÜ.
 - 1.2. Direktiivi 88/77/EMÜ kohased tüüvikinnitused, mis vastavad direktiivi 88/77/EMÜ, muudetud direktiiviga 91/542/EMÜ, artikliga 2 ja I lisa punktiga 6.2.1 või ÜRO Euroopa Majanduskomisjoni eeskirja 49.02 muudatusteseeriaga parandused I/2 A või B etapi jaoks ettenähtud nõuetele.
 - 1.3. ÜRO Euroopa Majanduskomisjoni eeskirja nr 96 kohased tüüvikinnitustunnistused.
 2. Artikli 9 lõike 3 järgsele määratlusele vastavaid D, E, F ja G kategooria (II etapi) tüüvikinnitusi ja olemasolu korral nende märke peetakse samaväärseteks selle direktiivi kohase kinnitusega:
 - 2.1. direktiiv 2000/25/EÜ, II etapi tüüvikinnitused;
 - 2.2. tüüvikinnitused, mis vastavad direktiivile 88/77/EMÜ, mida on muudetud direktiiviga 99/96/EÜ, ja mis vastavad I lisa punktis 6.2.1 ettenähtud etapi A, B1, B2 või C nõuetele;
 - 2.3. ÜRO Euroopa Majanduskomisjoni eeskirja 49.03 muudatusteseeria;
 - 2.4. ÜRO Euroopa Majanduskomisjoni eeskirja nr 96 järgsed etapi B tüüvikinnitused, mis vastavad selle eeskirja muudatusteseeria 01 punktile 5.2.1.”.
-