KANSAINVÄLISILLÄ SOPIMUKSILLA PERUSTETTUJEN ELINTEN ANTAMAT SÄÄDÖKSET

Vain alkuperäiset UNECE:n tekstit ovat kansainvälisen julkisoikeuden mukaan sitovia. Tämän säännön asema ja voimaantulopäivä on hyvä tarkastaa UNECE:n asiakirjan TRANS/WP.29/343 viimeisimmästä versiosta. Asiakirja saatavana osoitteessa:

http://www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29fdocstts.html

Yhdistyneiden kansakuntien Euroopan talouskomission (UNECE) sääntö nro 120 – Yhdenmukaiset vaatimukset, jotka koskevat maatalous- ja metsätraktoreihin sekä liikkuviin työkoneisiin asennettavien polttomoottorien hyväksyntää nettotehon, nettovääntömomentin ja polttoaineen ominaiskulutuksen mittauksen osalta [2019/405]

Sisältää kaiken voimassa olevan tekstin seuraaviin asti:

Muutossarja 02 – voimaantulopäivä: 29. joulukuuta 2018

SISÄLTÖ

SÄÄNTÖ

1. Soveltamisala
2. Määritelmät
3. Hyväksynnän hakeminen
4. Hyväksyntä
5. Vaatimukset ja testit
6. Tuotannon vaatimustenmukaisuus
7. Seuraamukset vaatimustenmukaisuudesta poikkeavasta tuotannosta
8. Moottorityypin tai moottoriperheen tyyppihyväksynnän muuttaminen ja laajentaminen
9. Tuotannon lopettaminen
10. Hyväksyntätesteistä vastaavien tutkimuslaitosten ja tyyppihyväksyntäviranomaisten nimet ja osoitteet

LIITTEET

1 Valmistusasiakirjojen ja ilmoituslomakkeen mallit
2 Ilmoitus
3 Hyväksyntämerkit
4 Polttomoottorin nettotehon mittausmenetelmä
5 Moottorityyppien ja moottoriperheiden sekä niiden toimintamoodien määrittelyssä käytettävät parametrit
6 Tuotannon vaatimustenmukaisuuden tarkastaminen
7 Hyväksyntätesteissä ja tuotannon vaatimustenmukaisuuden todentamisessa käytettävien vertailupolttoaineiden tekniset ominaisuudet

1. SOVELTAMISALA

1.1 Tätä sääntöä sovelletaan käyriin, jotka kuvaavat valmistajan ilmoittamaa seuraavissa ajoneuvoissa käytettävien polttomoottorien tehoa, vääntömomenttia ja polttoaineen ominaiskulutusta täydellä kuormalla moottorin pyörimisnopeuden funktiona:

1.1.1 Luokan T ajoneuvot ([1])

1.1.2 Liikkuvat työkoneet ([1]),joita käytetään vaihtelevalla tai tasaisella nopeudella.

([1]) Sellaisina kuin ne määritellään ajoneuvojen rakennetta koskevan konsolidoidun päätöslauselman (R.E.3) (asiakirja TRANS/WP.29/78/Rev.6) kohdassa 2 – www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html

1.2 Polttomoottorit kuuluvat johonkin seuraavista luokista:

1.2.1 mäntäpolttomoottorit (kipinä- tai puristussytytysmoottorit) vapaamäntämoottoreita lukuun ottamatta

1.2.2 kiertomäntämoottorit (kipinä- tai puristussytytysmoottorit).

2. MÄÄRITELMÄT

2.1 'Moottorin hyväksynnällä' tarkoitetaan moottorityypin hyväksymistä sille tämän säännön liitteessä 4 täsmennetyn menettelyn mukaisesti mitatun nettotehon osalta.

2.2 'Moottoriperheen hyväksynnällä' tarkoitetaan moottoriperheen jäsenten hyväksymistä niille tämän säännön kohdissa 3 ja 4 täsmennetyn menettelyn mukaisesti määritetyn nettotehon osalta.

2.3 'Vakionopeusmoottorilla' tarkoitetaan moottoria, jonka tyyppihyväksyntä on rajoitettu vakionopeuskäyttöön, lukuun ottamatta moottoreita, joiden vakionopeustoiminto on poistettu tai otettu pois käytöstä. Siinä voi olla joutokäyntinopeus, jota voidaan käyttää käynnistyksessä taikka sammutuksessa, ja se voi olla varustettu säätimellä, joka on mahdollista asettaa eri nopeuksille silloin, kun moottori on pysähdyksissä.

2.4 'Vakionopeuskäytöllä' tarkoitetaan moottorin käyttöä säätimellä, joka valvoo automaattisesti käyttäjän ohjaussyötettä ja pitää moottorin käyntinopeuden samana myös kuormituksen vaihdellessa.

2.5 'Typen oksidien poistojärjestelmällä' tarkoitetaan pakokaasujen jälkikäsittelyjärjestelmää, jolla on tarkoitus vähentää typen oksidien (NO_x) päästöjä (esimerkiksi passiivisia ja aktiivisia LNC-katalysaattoreita, NO_x-adsorbtiota sekä selektiivistä katalyyttistä pelkistystä (SCR)).

2.6 'Kaksipolttoainemoottorilla' tarkoitetaan moottoria, joka on suunniteltu toimimaan samanaikaisesti nestemäisellä polttoaineella ja kaasumaisella polttoaineella siten, että kumpaakin polttoainetta syötetään erikseen ja että yhden polttoaineen kulutuksen määrä suhteessa toisen polttoaineen kulutuksen määrään voi vaihdella toiminnan mukaisesti.

2.7 'Elektronisesti ohjatulla moottorilla' tarkoitetaan moottoria, jossa käytetään elektronista ohjausta sekä polttoaineen ruiskutuksen määrän että sen ajoituksen määrittämiseen.

2.8 'Moottoriperheellä' tarkoitetaan valmistajan tekemää moottoreiden ryhmitystä, joka rakenteensa osalta täyttää tämän säännön liitteessä 5 määritellyt ryhmitysperusteet.

2.9 'Moottorityypillä' tarkoitetaan sellaisten moottoreiden ryhmää, jotka eivät eroa toisistaan tämän säännön liitteessä 5 määriteltyjen olennaisten moottorin ominaisuuksien osalta.

2.10 'Pakokaasujen kierrätyksellä (EGR)' tarkoitetaan sellaista teknistä laitetta, joka on osa päästöjenrajoitusjärjestelmää ja jolla vähennetään päästöjä siten, että palotilasta tulevat pakokaasut johdetaan takaisin moottoriin ja sekoitetaan tuloilmaan joko ennen palamistapahtumaa tai sen aikana, lukuun ottamatta venttiiliajoituksen käyttöä palotilaan jäävän ja tuloilmaan ennen palotapahtumaa tai sen aikana sekoittuvan pakokaasun määrän lisäämiseksi.

2.11 'Kaasumaisella polttoaineella' tarkoitetaan polttoainetta, joka on täysin kaasumainen standardiolosuhteissa (298 K, absoluuttinen paine 101,3 kPa).

2.12 'Polttomoottorilla' tai 'moottorilla' tarkoitetaan energiamuunninta, joka ei ole kaasuturbiini ja joka on suunniteltu muuntamaan kemiallinen energia (syöte) mekaaniseksi energiaksi (tuotos) sisäisen palamisprosessin avulla. Siihen kuuluvat, sikäli kuin ne on asennettu, tämän säännön noudattamiseksi tarvittava päästöjenrajoitusjärjestelmä sekä moottorin elektronisten ohjausyksiköiden ja muun voimalaitteen tai luokan T ajoneuvon tai liikkuvan työkoneen ohjausyksikön välinen tietoliikenneliitäntä (laitteisto ja viestit).

2.13 'λ-muutoskertoimella (S_λ)' tarkoitetaan lauseketta, joka kuvaa moottorin hallintajärjestelmältä vaadittavaa ilman ylimäärän λ muutoksen mukautuvuutta, jos moottorin polttoaineena käytetään koostumukseltaan puhtaasta metaanista eroavaa kaasua.

2.14 'Nestemäisellä polttoaineella' tarkoitetaan polttoainetta, joka on nestemäisessä tilassa standardiolosuhteissa (298 K, absoluuttinen paine 101,3 kPa).

2.15 'Nestemäistä polttoainetta käyttävällä tilalla' tarkoitetaan kaksipolttoainemoottorin tavanomaista toimintatilaa, jonka aikana moottori ei käytä kaasumaista polttoainetta missään moottorin käyttöolosuhteissa.

2.16 'Valmistajalla' tarkoitetaan luonnollista henkilöä tai oikeushenkilöä, joka vastaa tyyppihyväksyntäviranomaiselle kaikista moottorin hyväksyntään liittyvistä seikoista ja tuotannon vaatimustenmukaisuuden varmistamisesta riippumatta siitä, osallistuuko henkilö suoraan hyväksyntämenettelyn kohteena olevan moottorin kaikkiin suunnittelu- ja rakennusvaiheisiin.

2.17 'Suurimmalla nettoteholla' tarkoitetaan nettotehon suurinta arvoa moottorityypin nimellisen täyden kuormituksen tehokäyrällä.

2.18 'Suurimman nettotehon nopeudella' tarkoitetaan valmistajan ilmoittamaa moottorin pyörimisnopeutta, jolla saadaan suurin nettoteho.

2.19 'Suurimmalla vääntömomentilla' tarkoitetaan moottorin täyskuormituksella mitattua nettovääntömomentin enimmäisarvoa.

2.20 'Suurimman vääntömomentin pyörimisnopeudella' tarkoitetaan valmistajan ilmoittamaa moottorin pyörimisnopeutta, jolla moottorista saadaan suurin vääntömomentti.

2.21 'Mekaanisesti ohjatulla moottorilla' tarkoitetaan moottoria, jossa käytetään mekaanisia laitteita sekä polttoaineen syötön määrän että sen ajoituksen määrittämiseen.

2.22 'Nettoteholla' tarkoitetaan testipenkissä kampiakselin tai vastaavan päästä saatua tehoa vastaavalla moottorin pyörimisnopeudella ja tämän säännön liitteen 1 taulukossa 4 lueteltujen apulaitteiden ja lisävarusteiden kanssa ja ulkoilman vertailuolosuhteissa määritettynä.

2.23 'Kantamoottorilla' tarkoitetaan moottoria, joka on valittu moottoriperheestä siten, että se täyttää tämän säännön liitteen 5 vaatimukset.

2.24 'Hiukkasten jälkikäsittelyjärjestelmällä' tarkoitetaan pakokaasujen jälkikäsittelyjärjestelmää, joka on suunniteltu hiukkaspäästöjen vähentämiseen mekaanisen, aerodynaamisen taikka diffuusioon tai inertiaan perustuvan erottelun avulla.

2.25 'Nettonimellisteholla' tarkoitetaan valmistajan ilmoittamaa moottorin nettotehoa nimellisnopeudella.

2.26 'Nimellisnopeudella' valmistajan suunnittelemaa suurinta moottorin rajoittimen sallimaa täyskuormitusnopeutta (*) tai, jos rajoitinta ei ole, valmistajan määrittämää nopeutta, jolla moottori saavuttaa suurimman nettotehon.

2.27 'Reagenssilla' tarkoitetaan kaikkia kuluvia aineita, joita tarvitaan ja käytetään jälkikäsittelyjärjestelmän tehokkaan toiminnan varmistamiseksi.

2.28 'Vertailuteholla' tarkoitetaan vaihtuvanopeuksisen moottorin suurinta nettotehoa ja vakionopeusmoottorin nimellisnettotehoa.

2.29 'Vertailutehonopeudella' tarkoitetaan valmistajan ilmoittamaa moottorin pyörimisnopeutta, jolla vertailunettoteho saavutetaan.

2.30 'Regeneraatiolla' tarkoitetaan tapahtumaa, jonka aikana päästötasot muuttuvat silloin, kun pakokaasujen jälkikäsittelyjärjestelmän suorituskykyä palautetaan tarkoituksellisesti ennalleen, ja joka voidaan luokitella joko jatkuvaksi regeneraatioksi tai ajoittaiseksi (jaksoittaiseksi) regeneraatioksi.

2.31 'Luvattomalla muuttamisella' tarkoitetaan moottorinohjausjärjestelmän, mukaan lukien tällaisen järjestelmän ohjelmistot tai muut loogiset ohjausyksiköt, poiskytkemistä, säätämistä tai muuttamista, jonka tahallisena tai tahattomana vaikutuksena on moottorin suorituskyvyn muuttuminen.

2.32 'Vaihtuvanopeuksisella moottorilla' tarkoitetaan moottoria, joka ei ole vakionopeusmoottori.

2.33 'Wobben indeksillä (W)' tarkoitetaan kaasun tilavuusyksikköä kohti mitatun vastaavan lämpöarvon ja kaasun suhteellisen tiheyden neliöjuuren suhdetta samoissa vertailuolosuhteissa.

$$W = H_{gas} \times \sqrt{\frac{\rho_{air}}{\rho_{gas}}}$$

3. HYVÄKSYNNÄN HAKEMINEN

3.1 Moottorityypin tai moottoriperheen tyyppihyväksyntähakemuksen nettotehon mittauksen osalta tekee moottorin valmistaja tai tämän asianmukaisesti valtuutettu edustaja.

(*) Sihteeristön huomautus: tässä säännössä 'nopeudella' tarkoitetaan 'moottorin pyörimisnopeutta'.

3.2 Hakijan on toimitettava tyyppihyväksyntäviranomaiselle valmistusasiakirjat, joihin on sisällytettävä seuraavat:

a) ilmoituslomake, jossa luetellaan vertailupolttoaineet ja valmistajan niin halutessa kohdassa 5.2.3 tarkoitetut ja tämän säännön liitteen 7 mukaisesti kuvatut muut mahdolliset määritetyt polttoaineet, polttoaineseokset tai polttoaine-emulsiot

b) kaikki moottorityyppiä tai tapauksen mukaan kantamoottoria koskevat olennaiset tiedot, piirustukset, valokuvat ja muut tiedot

c) kaikki muut tiedot, joita tyyppihyväksyntäviranomainen pyytää tyyppihyväksyntähakemusmenettelyn yhteydessä

moottorityypin kuvaus ja tapauksen mukaan tämän säännön liitteessä 5 tarkoitetut moottoriperheen tiedot.

3.3 Valmistusasiakirjat voidaan toimittaa paperimuodossa tai teknisen tutkimuslaitoksen ja tyyppihyväksyntäviranomaisen hyväksymässä sähköisessä muodossa.

3.3.1 Paperiversiona toimitetut hakemukset on toimitettava kolmena kappaleena. Mahdolliset piirustukset on toimitettava sopivassa mittakaavassa ja riittävän yksityiskohtaisina joko A4-kokoisina sivuina tai A4-kokoon taitettuna. Mahdollisten valokuvien on oltava riittävän yksityiskohtaisia.

3.4 Valmistajien on asetettava kohdassa 5 määriteltyjen tyyppihyväksyntätestien suorittamisesta vastaavan tutkimuslaitoksen saataville moottori, joka on moottorityypin – taikka moottoriperheen tapauksessa tämän säännön liitteessä 5 kuvattujen kantamoottorin ominaisuuksien – mukainen.

3.5 Kun kyseessä on moottoriperheen tyyppihyväksyntää koskeva hakemus ja tutkimuslaitos katsoo valitun kantamoottorin osalta, ettei jätetty hakemus täysin edusta liitteessä 5 kuvattua moottoriperhettä, valmistajien on asetettava saataville vaihtoehtoinen ja tarvittaessa toinen kantamoottori, jonka tutkimuslaitos katsoo edustavan moottoriperhettä.

4. HYVÄKSYNTÄ

4.1 Jos tämän säännön mukaisesti hyväksyttäväksi toimitettu moottori vastaa teholtaan kohdan 5 vaatimuksia, on kyseiselle moottorityypille tai -perheelle myönnettävä hyväksyntä.

4.2 Kullekin hyväksytylle moottorityypille tai moottoriperheelle on annettava hyväksyntänumero. Hyväksyntänumeron kahdesta ensimmäisestä numerosta (jotka tällä hetkellä ovat 02) käy ilmi muutossarja, joka sisältää ne sääntöön tehdyt tärkeät tekniset muutokset, jotka ovat hyväksynnän myöntämishetkellä viimeisimmät. Sama sopimuspuoli ei saa antaa samaa numeroa toiselle moottorityypille tai -perheelle.

4.3 Tätä sääntöä soveltaville vuoden 1958 sopimuksen sopimuspuolille on ilmoitettava tähän sääntöön perustuvasta moottorityypin tai moottoriperheen hyväksynnästä tai hyväksynnän laajentamisesta tai epäämisestä tämän säännön liitteessä 2 esitetyn mallin mukaisella lomakkeella.

4.4 Jokaiseen tämän säännön perusteella hyväksytyn moottorityypin tai moottoriperheen mukaiseen moottoriin on kiinnitettävä näkyvästi hyväksyntälomakkeessa määriteltyyn helppopääsyiseen kohtaan lakisääteinen merkintä, joka koostuu seuraavista:

4.4.1 E-kirjain ja hyväksynnän myöntäneen maan tunnusnumero ([2]), jotka ovat ympyrän sisällä,

4.4.2 kohdassa 4.4.1 tarkoitetun ympyrän oikealla puolella tämän säännön numero, R-kirjain, viiva ja hyväksyntänumero.

Jos moottorin lakisääteinen merkintä ei näy poistamatta osia, ajoneuvonvalmistajan on kiinnitettävä kyseiseen luokan T ajoneuvoon tai liikkuvaan työkoneeseen näkyvään paikkaan kopio valmistajan toimittamasta merkinnästä.

4.5 Jos moottori on sellaisen tyypin tai perheen mukainen, jolle on myönnetty hyväksyntä yhden tai useamman sopimukseen liitetyn säännön mukaisesti maassa, joka on myöntänyt hyväksynnän tämän säännön mukaisesti, kohdassa 4.4.1 tarkoitettua tunnusta ei tarvitse toistaa. Tällöin sääntöjen ja hyväksyntien numerot sekä kaikkien niiden sääntöjen lisäsymbolit, joiden perusteella hyväksyntä on myönnetty tämän säännön mukaisesti, on sijoitettava pystysarakkeisiin kohdassa 4.4.1 tarkoitetun tunnuksen oikealle puolelle.

([2]) Vuoden 1958 sopimuksen sopimuspuolten tunnusnumerot esitetään ajoneuvojen rakennetta koskevan konsolidoidun päätöslauselman (R.E.3) liitteessä 3 (asiakirja ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.6/Annex 3 – www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html

4.6 Lakisääteinen merkintä on sijoitettava valmistajan hyväksyttyyn tyyppiin kiinnittämään tyyppikilpeen tai lähelle sitä.

4.7 Tämän säännön liitteessä 3 annetaan esimerkkejä hyväksyntämerkeistä.

4.8 Jokaisessa tämän säännön mukaisesti hyväksytyn moottorityypin tai moottoriperheen mukaisessa moottorissa on oltava hyväksyntämerkin lisäksi seuraavat merkinnät:

a) moottorin valmistajan tavaramerkki tai kauppanimi ja yhteysosoite

b) valmistajan nimitys moottorityypille tai perheeseen kuuluvan moottorityypin tapauksessa moottoriperheelle

c) moottorikohtainen tunnistenumero.

5. VAATIMUKSET JA TESTIT

5.1 Yleistä

Komponentit, jotka voivat vaikuttaa moottorin tehoon, on suunniteltava, valmistettava ja asennettava siten, että moottori täyttää tämän säännön vaatimukset tavanomaisessa käytössä siihen mahdollisesti kohdistuvasta tärinästä huolimatta.

5.1.1 Moottorin nettoteho, joka on mitattu tämän säännön liitteessä 4 esitettyjen testausolosuhteiden ja yksityiskohtaisten teknisten menettelyjen mukaisesti käyttäen kohdassa 5.2.3 määriteltyjä polttoaineita ja korjattu tämän säännön liitteen 4 kohdassa 5 määritellyillä tehonkorjaustekijöillä, ei tällöin saa poiketa valmistajan ilmoittamista tehokäyristä enempää kuin kohdassa 5.3 annettujen toleranssien verran.

5.2 Polttomoottoreille tehtävien testien kuvaus

5.2.1 Nettotehotesti koostuu joko

a) mekaanisesti ohjattujen kipinäsytytysmoottorien tapauksessa testauksesta täydellä kaasulla ja mekaanisesti ohjattujen puristussytytysmoottorien tapauksessa testauksesta polttoaineenruiskutuspumppu säädettynä kiinteästi täyskuormitukselle tai

b) elektronisesti ohjattujen moottorien tapauksessa testauksesta sellaisilla polttoainejärjestelmän säädöillä, joilla saadaan valmistajan täsmentämä teho.

Moottori on varusteltava tämän säännön liitteen 4 taulukossa 1 esitetyn mukaisesti.

5.2.2 On tehtävä mittauksia riittävän monilla moottorin pyörimisnopeuksilla, jotta voidaan asianmukaisesti määritellä tehoa, vääntömomenttia ja polttoaineen ominaiskulutusta kuvaavat käyrät valmistajan suosittelemista moottorin pyörimisnopeuden pienimmistä arvoista suurimpiin arvoihin. Näihin nopeuksiin on sisällyttävä pyörimisnopeudet, joilla moottori tuottaa nettonimellistehonsa, suurimman tehonsa ja suurimman vääntömomenttinsa.

5.2.3 Moottorityypin tai -perheen testaamisessa on käytettävä tapauksen mukaan seuraavia liitteessä 7 kuvattuja vertailupolttoaineita tai polttoaineyhdistelmiä:

a) diesel

b) bensiini

c) bensiini-öljysekoitus kaksitahtisiin kipinäsytytysmoottoreihin

d) maakaasu/biometaani

e) nestekaasu

f) etanoli.

Moottorityypin tai moottoriperheen on lisäksi täytettävä kohdassa 5.1.1 asetetut vaatimukset, jotka koskevat muita määriteltyjä polttoaineita, polttoaineseoksia tai polttoaine-emulsioita, jotka valmistaja on sisällyttänyt tyyppihyväksyntähakemukseen ja jotka on kuvailtu tämän säännön liitteessä 1.

5.2.3.1 Käytetty polttoaine on ilmoitettava testausselosteessa.

5.2.4 Mittaukset on tehtävä tämän säännön liitteen 4 määräysten mukaisesti.

5.2.5 Testausselosteeseen on sisällytettävä tämän säännön liitteen 2 lisäyksessä A.1 luetellut tulokset ja kaikki laskutoimitukset, joita nettotehon selvittäminen edellyttää, sekä tämän säännön liitteessä 1 luetellut moottorin ominaispiirteet.

5.3 Tulosten tulkitseminen

5.3.1 Nettoteho

Valmistajan ilmoittama moottorityypin (tai kantamoottorin) nettotehoa kuvaava käyrä on hyväksyttävä, jos se ei poikkea enempää kuin seuraavassa taulukossa ilmoitettujen arvojen verran niistä korjatuista arvoista, jotka tutkimuslaitos on mitannut testattavaksi toimitetusta moottorista.

Moottorityyppi	Vertailuteho [%]	Muut käyrän mittauspisteet [%]	Moottorin pyörimisnopeuden toleranssi [%]
Yleinen	± 2	± 4	± 1,5
Säätimellä varustetut bensiinikäyttöiset kipinäsytytysmoottorit	± 4	± 6	± 4
Bensiinikäyttöiset kipinäsytytysmoottorit ilman säädintä	± 4	± 10	± 4

5.3.2 Vertailutehonopeus

Valmistajan ilmoittama vertailutehonopeus saa poiketa enintään 100 rpm arvosta, jonka tutkimuslaitos on mitannut testattavaksi toimitetusta moottorista. Bensiinikäyttöisten kipinäsytytysmoottorien tapauksessa valmistajan ilmoittama vertailutehonopeus saa poiketa tutkimuslaitoksen mittaamasta testattavan moottorin arvosta enintään 150 rpm, kun moottori on varustettu säätimellä, ja ilman säädintä olevien moottorien tapauksessa enintään 350 rpm tai 4 prosenttia sen mukaan, kumpi arvoista on pienempi.

5.3.3 Polttoaineenkulutus

Valmistajan ilmoittama moottorityypin (tai kantamoottorin) polttoaineen ominaiskulutusta kuvaava käyrä on hyväksyttävä, jos se ei poikkea missään mittauspisteessä enempää kuin ± 8 prosenttia niistä arvoista, jotka tutkimuslaitos on mitannut testattavaksi toimitetusta moottorista.

5.3.4 Moottoriperhe

Jos kantamoottori on kohdissa 5.3.1 ja 5.3.2 esitettyjen vaatimusten mukainen, hyväksyntä laajennetaan automaattisesti koskemaan moottoriperheen jäsenten kaikkia ilmoitettuja käyriä.

5.4 Moottorityypit ja moottoriperheet on suunniteltava ja niihin on asennettava moottorinohjausstrategioita siten, että niiden luvaton muuttaminen estetään mahdollisuuksien mukaan.

6. TUOTANNON VAATIMUSTENMUKAISUUS

Tuotannon vaatimustenmukaisuuden testausmenettelyjen on vastattava sopimuksen liitteessä 1 (E/ECE/TRANS/505/Rev.3) vahvistettuja menettelyjä, ja seuraavien vaatimusten on täytyttävä:

6.1 Tämän säännön mukaisesti hyväksytyt moottorit on valmistettava siten, että ne ovat hyväksytyn tyypin mukaisia.

6.2 Tämän säännön liitteessä 6 asetettuja tuotannon vaatimustenmukaisuuden valvontamenettelyjä koskevia vähimmäisvaatimuksia on noudatettava.

7. SEURAAMUKSET VAATIMUSTENMUKAISUUDESTA POIKKEAVASTA TUOTANNOSTA

7.1 Moottorityypille tai moottoriperheelle tämän säännön mukaisesti myönnetty hyväksyntä voidaan peruuttaa, jos kohdassa 6.1 esitetyt vaatimukset eivät täyty tai jos hyväksyntämerkillä varustettu moottorityyppi tai moottoriperhe ei vastaa hyväksyttyä tyyppiä.

7.2 Jos tätä sääntöä soveltava vuoden 1958 sopimuksen sopimuspuoli peruuttaa aiemmin myöntämänsä hyväksynnän, sen on ilmoitettava siitä muille tätä sääntöä soveltaville sopimuspuolille tämän säännön liitteessä 2 esitetyn mallin mukaisella lomakkeella.

8. MOOTTORITYYPIN TAI MOOTTORIPERHEEN TYYPPIHYVÄKSYNNÄN MUUTTAMINEN JA LAAJENTAMINEN

8.1 Kaikista moottorityypin tai moottoriperheen muutoksista, jotka koskevat liitteessä 1 esitettyjä ominaisuuksia, on ilmoitettava moottorityypin tai moottoriperheen hyväksyneelle tyyppihyväksyntäviranomaiselle. Tyyppihyväksyntäviranomainen voi tämän jälkeen joko

8.1.1 katsoa, ettei tehdyillä muutoksilla todennäköisesti ole merkittäviä kielteisiä vaikutuksia ja että moottori täyttää joka tapauksessa edelleen vaatimukset, tai

8.1.2 vaatia testien suorittamisesta vastaavalta tutkimuslaitokselta uuden testausselosteen.

8.2 Hyväksynnän vahvistaminen tai sen epääminen annetaan tiedoksi kohdan 4.3 mukaisella menettelyllä tätä sääntöä soveltaville sopimuksen sopimuspuolille, ja tässä yhteydessä täsmennetään kohteena olevat muutokset.

8.3 Hyväksynnän laajentamisen myöntäneen tyyppihyväksyntäviranomaisen on annettava laajentamiselle sarjanumero ja ilmoitettava siitä muille tätä sääntöä soveltaville vuoden 1958 sopimuksen sopimuspuolille tämän säännön liitteessä 2 esitetyn mallin mukaisella ilmoituslomakkeella.

9. TUOTANNON LOPETTAMINEN

Jos hyväksynnän haltija lopettaa kokonaan tämän säännön nojalla hyväksytyn moottorityypin tai moottoriperheen valmistuksen, hänen on ilmoitettava tästä hyväksynnän myöntäneelle viranomaiselle. Ilmoituksen saatuaan viranomaisen on ilmoitettava asiasta muille tätä sääntöä soveltaville vuoden 1958 sopimuksen sopimuspuolille tämän säännön liitteessä 2 esitetyn mallin mukaisella ilmoituslomakkeella.

10. HYVÄKSYNTÄTESTEISTÄ VASTAAVIEN TUTKIMUSLAITOSTEN JA TYYPPIHYVÄKSYNTÄVIRANOMAISTEN NIMET JA OSOITTEET

Tätä sääntöä soveltavien sopimuspuolten on ilmoitettava Yhdistyneiden kansakuntien sihteeristölle hyväksyntätestien suorittamisesta vastaavien tutkimuslaitosten sekä niiden tyyppihyväksyntäviranomaisten nimet ja osoitteet, jotka myöntävät hyväksynnät ja joille toimitetaan lomakkeet todistukseksi muissa maissa myönnetystä hyväksynnästä taikka hyväksynnän laajentamisesta tai epäämisestä.

LIITE 1

VALMISTUSASIAKIRJOJEN JA ILMOITUSLOMAKKEEN MALLIT

1. VALMISTUSASIAKIRJAT

Tämän säännön kohdassa 3 tarkoitettuihin valmistusasiakirjoihin on sisällyttävä seuraavat:

1.1 Sisällysluettelo.

1.2 Valmistajan ilmoitus ja sitä tukevat tiedot, jotka osoittavat, että asennetut moottorinohjausstrategiat on suunniteltu sillä tavalla, että kohdassa 5.4 tarkoitettu asetusten luvaton muuttaminen estetään mahdollisuuksien mukaan.

1.2.1 Niitä elektronisesti ohjattuja moottorityyppejä ja moottoriperheitä, joissa on elektroninen ohjausyksikkö (ECU) osana moottorinohjausjärjestelmää, koskeviin tietoihin on sisällyttävä kuvaus keinoista, joilla estetään elektronisen ohjausyksikön asetusten luvaton muuttaminen ja yksikön muunteleminen, mukaan luettuna järjestely, jolla elektroninen ohjausyksikkö voidaan päivittää valmistajan hyväksymällä ohjelmalla tai kalibrointilaitteella.

1.2.2 Mekaanisesti ohjattujen moottorityyppien ja moottoriperheiden tapauksessa tietoihin on sisällyttävä kuvaus toimenpiteistä, joilla estetään moottorinohjausjärjestelmän säädettävien parametrien luvaton muuttaminen ja järjestelmän muunteleminen. Niihin on kuuluttava luvattoman muuttamisen estävät komponentit, kuten kaasuttimen rajoitintulpat, tai kaasuttimen säätöruuvien sinetöiminen tai erityiset ruuvit, joita käyttäjät eivät pysty säätämään.

1.3 Kuvaus tuotannon vaatimustenmukaisuutta koskevista yleisistä laadunvarmistuksen hallintajärjestelmistä tämän säännön kohdan 6 mukaisesti.

1.4 Tämän liitteen kohdan 2 mukainen ilmoituslomake täytettynä.

1.4.1 Jos moottorin hyväksymistä varten annetun ilmoituslomakkeen tietoja muutetaan, valmistajan on toimitettava kyseisen asiakirjan muutetut sivut hyväksyntäviranomaiselle sekä selkeästi ilmoitettava tehdyt muutokset ja uuden asiakirjan antamispäivä.

1.5 Kaikki merkitykselliset tiedot, piirustukset, valokuvat ja muut ilmoituslomakkeessa edellytetyt tiedot.

2. ILMOITUSLOMAKE

Ilmoituslomakkeessa on oltava hakijan antama viitenumero.

2.1 Kaikissa ilmoituslomakkeissa on oltava

2.1.1 tämän liitteen lisäyksen A.1 osan A mukaiset yleiset tiedot

2.1.2 tämän liitteen lisäyksen A.1 osan B mukaiset tiedot, joita tarvitaan kaikkien tyyppihyväksyttävien, samaan perheeseen kuuluvien moottorityyppien yhteisten suunnitteluparametrien yksilöimiseksi tai joita sovelletaan moottorityyppiin, jos se ei ole osa moottoriperhettä

2.1.3 tämän liitteen lisäyksen A.1 osan C mukaiset tiedot.

2.2 Ilmoituslomakkeen laatimista koskevat selitykset

2.2.1 Kohtien 2.1.2 ja 2.1.3 tiedot voidaan hyväksyntäviranomaisen suostumuksella esittää vaihtoehtoisessa muodossa.

2.2.2 Varattu

2.2.3 Lomakkeessa luetellaan vain ne tämän liitteen kohdat, jotka ovat merkityksellisiä tietyn moottoriperheen, tiettyjen samaan moottoriperheeseen kuuluvien moottorityyppien taikka moottorityypin osalta. Luettelossa on joka tapauksessa noudatettava ehdotettua numerointijärjestelmää.

2.2.4 Jos jossakin kohdassa annetaan useita vinoviivalla erotettuja vaihtoehtoja, käyttämättömät vaihtoehdot viivataan yli tai ainoastaan valitut vaihtoehdot jätetään näkyviin.

2.2.5 Jos moottorin tietyn ominaisuuden kohdalla sama arvo tai kuvaus koskee useita tai kaikkia moottoriperheen jäseniä, kyseiset solut voidaan yhdistää.

2.2.6 Kun edellytetään kuvaa, kaaviota tai yksityiskohtaisia tietoja, voidaan viitata erityiseen lisäykseen.

2.2.7 Kun pyydetään tieto komponentin ”tyypistä”, annettavien tietojen avulla on voitava yksilöidä komponentti yksiselitteisesti. Yksilöintiä varten voidaan antaa luettelo ominaisuuksista, valmistajan nimi ja osan tai piirustuksen numero, piirustus tai edellä mainittujen yhdistelmä taikka käyttää muuta menetelmää, jolla saavutetaan sama tulos.

2.3 Moottorin tyyppinimitys ja moottoriperheen nimitys

Valmistajan on annettava jokaiselle moottorityypille ja moottoriperheelle ainutkertainen aakkosnumeerinen koodi.

2.3.1 Moottorityypin osalta koodia kutsutaan moottorin tyyppinimitykseksi, ja sillä on yksilöitävä selvästi ja yksiselitteisesti ne moottorit, joilla on erityinen teknisten ominaisuuksien yhdistelmä asianomaiseen moottorityyppiin sovellettavien tämän liitteen lisäyksen A.1 osassa C esitettyjen tekijöiden osalta.

2.3.2 Tiettyyn moottoriperheeseen kuuluvien moottorityyppien koko koodia kutsutaan nimellä ”perhetyyppi” tai ”FT” (Family-Type). Se koostuu kahdesta osasta: ensimmäistä osaa kutsutaan moottoriperheen nimitykseksi, ja se yksilöi asianomaisen moottoriperheen, kun taas toinen osa on moottoriperheeseen kuuluvan kunkin erillisen moottorityypin moottorin tyyppinimitys.

Moottoriperheen nimityksellä on yksilöitävä selvästi ja yksiselitteisesti ne moottorit, joilla on erityinen teknisten ominaisuuksien yhdistelmä asianomaiseen moottoriperheeseen sovellettavien tämän liitteen lisäyksen A.1 osissa B ja C esitettyjen tekijöiden osalta.

FT-koodilla on yksilöitävä selvästi ja yksiselitteisesti ne moottorit, joilla on erityinen teknisten ominaisuuksien yhdistelmä kyseisen moottoriperheen asianomaiseen moottorityyppiin sovellettavien tämän liitteen lisäyksen A.1 osassa C esitettyjen tekijöiden osalta.

2.3.2.1 Valmistaja voi käyttää samaa moottoriperheen nimitystä saman moottoriperheen yksilöimiseen kahdessa tai useammassa moottoriluokassa.

2.3.2.2 Valmistaja ei saa käyttää samaa moottoriperheen nimitystä useamman kuin yhden moottoriperheen yksilöimiseen samassa moottoriluokassa.

2.3.2.3 FT-koodin esittäminen

FT-koodissa on jätettävä tyhjä väli moottoriperheen nimityksen ja moottorin tyyppinimityksen väliin seuraavan esimerkin mukaisesti:

”159AF[väli]0054”.

2.3.3 Merkkien lukumäärä

Merkkien enimmäismäärä on seuraava:

a) moottoriperheen nimitys 15 merkkiä

b) moottorin tyyppinimitys 25 merkkiä

c) FT 40 merkkiä.

2.3.4 Sallitut merkit

Moottorin tyyppinimityksen ja moottoriperheen nimityksen on muodostuttava roomalaisista kirjaimista ja/tai arabialaisista numeroista.

2.3.4.1 Tunnuksessa voidaan käyttää sulkeita ja viivoja, kunhan niillä ei korvata kirjainta tai numeroa.

2.3.4.2 Vaihtuvien merkkien käyttö on sallittua. Vaihtuvat merkit ilmaistaan merkillä ”#” silloin, kun vaihtuva merkki ei ole tiedossa ilmoitusta tehtäessä.

2.3.4.2.1 Tutkimuslaitokselle ja tyyppihyväksyntäviranomaiselle on selostettava vaihtuvien merkkien käytön syyt.

LISÄYS A.1

ILMOITUSLOMAKKEEN MALLI

Lisäystä A.1 koskevat huomautukset: Kaikki seuraavassa esitettävät mallit perustuvat E-säännön nro 96, muutossarja 05, liitteen 1 lisäykseen 3. Numerointi on säilytetty, jotta sekä valmistajien että tyyppihyväksyntäviranomaisten olisi helpompi käyttää malleja.

OSA A

1. YLEISET TIEDOT

1.1 Merkki (valmistajan kauppanimet): .....

1.2 Kaupalliset nimet (tapauksen mukaan): .....

1.3 Valmistajan toiminimi ja osoite: .....

1.4 Valmistajan valtuutetun edustajan (jos sellainen on) nimi ja osoite: .....

1.5 Kokoonpano-/valmistustehtaiden nimet ja osoitteet: .....

1.6 Moottorin tyyppinimitys / moottoriperheen nimitys / FT: ([1]) .....

1.11 Vertailuteho: nettonimellisteho / suurin nettoteho ([1])

OSA B

2. MOOTTORIPERHEEN YHTEISET SUUNNITTELUPARAMETRIT ([2])

2.1 Työtapa: ([1]) nelitahti/kaksitahti/kiertomäntä/muu (täsmennettävä) .....

2.2 Sytytystyyppi: ([1]) puristussytytys/kipinäsytytys

2.3 Sylinterirakenne

2.3.1 Sylinterien sijainti lohkossa: ([1]) yksittäinen/V/rivi/vastakkainen/tähti/muu (täsmennettävä): .....

2.3.2 Sylinterin halkaisija keskikohdasta keskikohtaan (mm): .....

2.4 Palotilan tyyppi/rakenne

2.4.1 Avokammio / jaettu kammio / muu (täsmennettävä) ([1])

2.4.2 Venttiilien ja venttiiliaukkojen järjestely: .....

2.4.3 Venttiilien määrä sylinteriä kohti: .....

2.5 Sylinterikohtaisen iskutilavuuden vaihteluväli (cm^3): .....

2.6 Pääasiallinen jäähdytysaine: ([1]) ilma/vesi/öljy

2.7 Ilmanottomenetelmä: ([1]) vapaasti hengittävä / paineahdettu / paineahdettu ahtoilman jäähdyttimellä

2.8 Polttoaine

2.8.1 Polttoainetyyppi: ([1]) Diesel (liikkuvien työkoneiden kaasuöljy) / etanoli yksinomaan etanolia käyttäviin puristussytytysmoottoreihin (ED95) / bensiini (E10) / etanoli (E85) / (maakaasu/biometaani) / nestekaasu (LPG)

2.8.1.1 Polttoaineen alatyyppi (vain maakaasu/biometaani): ([1]) polttoainerajoittamaton – lämpöarvoltaan korkea polttoaine (H-kaasu) ja lämpöarvoltaan matala polttoaine (L-kaasu) / polttoainerajoitettu – lämpöarvoltaan korkea polttoaine (H-kaasu) / polttoainerajoitettu – lämpöarvoltaan matala polttoaine (L-kaasu) / polttoaine-kohtainen (LNG)

2.8.2 Polttoainejärjestelmä: ([1]) vain nestemäinen polttoaine / vain kaasumainen polttoaine / kaksipolttoainetyyppi 1A / kaksipolttoainetyyppi 1B / kaksipolttoainetyyppi 2A / kaksipolttoainetyyppi 2B / kaksipolttoainetyyppi 3B

2.8.3 Luettelo moottorissa käytettäviksi sopivista muista polttoaineista, polttoaineseoksista ja polttoaine-emulsioista, jotka valmistaja on ilmoittanut tämän säännön kohdan 5.2.3 mukaisesti (viittaus tunnustettuun standardiin tai eritelmään): .....

2.8.4 Voiteluaine lisätään polttoaineeseen: ([1]) kyllä/ei

2.8.4.1 Erittely: .....

2.8.4.2 Polttoaineen ja öljyn suhde: .....

2.8.5 Polttoaineen syöttötapa: ([1]) pumppu ja (korkeapaine)putki sekä ruiskutussuutin / rivi- tai jakajapumppu / yksikkösuutin / yhteispaineruiskutus / kaasutin / epäsuora ruiskutus / suora ruiskutus / sekoitusyksikkö / muu (täsmennettävä): .....

2.9 Moottorin hallintajärjestelmät ([1]) mekaaninen/elektroninen ohjausstrategia ([3])

2.10 Muut laitteet ([1]) kyllä/ei (jos kyllä, toimitetaan periaatekaavio laitteiden sijainnista ja järjestyksestä)

2.10.1 Pakokaasujen takaisinkierrätys (EGR): ([1]) kyllä/ei (jos kyllä, täytetään kohta 3.10.1 ja toimitetaan periaatekaavio laitteiden sijainnista ja järjestyksestä)

2.10.2 Veden ruiskutus ([1]) kyllä/ei (jos kyllä, täytetään kohta 3.10.2 ja toimitetaan periaatekaavio laitteiden sijainnista ja järjestyksestä)

2.10.3 Ilmansyöttö ([1]) kyllä/ei (jos kyllä, täytetään kohta 3.10.3 ja toimitetaan periaatekaavio laitteiden sijainnista ja järjestyksestä)

2.10.4 Muut ([1]) kyllä/ei (jos kyllä, täsmennetään ja täytetään kohta 3.10.4 ja toimitetaan periaatekaavio laitteiden sijainnista ja järjestyksestä) .....

2.11 Pakokaasujen jälkikäsittelyjärjestelmä ([1]) kyllä/ei (jos kyllä, toimitetaan periaatekaavio laitteiden sijainnista ja järjestyksestä)

2.11.1 Hapetuskatalysaattori ([1]) kyllä/ei

(jos kyllä, täytetään kohta 3.11.2)

2.11.2 Typen oksidien poistojärjestelmä, jossa valikoiva NO_x:n pelkistys (pelkistävän aineen lisäys) ([1]) kyllä/ei

(jos kyllä, täytetään kohta 3.11.3)

2.11.3 Muut typen oksidien poistojärjestelmät ([1]) kyllä/ei

(jos kyllä, täytetään kohta 3.11.3)

2.11.4 Kolmitiekatalysaattori, jossa yhdistetty hapetus ja NO_x:n pelkistys ([1]) kyllä/ei

(jos kyllä, täytetään kohta 3.11.3)

2.11.5 Hiukkasten jälkikäsittelyjärjestelmä, jossa passiivinen regeneraatio ([1]) kyllä/ei

(jos kyllä, täytetään kohta 3.11.4)

2.11.5.1 Wall-flow / muu kuin wall-flow ([1])

2.11.6 Hiukkasten jälkikäsittelyjärjestelmä, jossa aktiivinen regeneraatio: ([1]) kyllä/ei

(jos kyllä, täytetään kohta 3.11.4)

2.11.6.1 Wall-flow / muu kuin wall-flow ([1])

2.11.7 Muut hiukkasten jälkikäsittelyjärjestelmät: ([1]) kyllä/ei

(jos kyllä, täytetään kohta 3.11.4)

2.11.8 Muut jälkikäsittelylaitteet (täsmennettävä): .....

(jos kyllä, täytetään kohta 3.11.5)

OSA C

Kohdan numero	Kohdan kuvaus	Kantamoottori/moottorityyppi	Moottoriperheeseen kuuluvat moottorityypit (tapauksen mukaan)				Huomautukset (eivät sisälly lomakkeeseen)
			tyyppi 2	tyyppi 3	tyyppi …	tyyppi n	
3.1	**Moottorin tunnistetiedot**						
3.1.1	Moottorin tyyppinimitys						
3.1.2	Moottorin tyyppinimitys käy ilmi moottorin merkinnästä: kyllä/ei						
3.1.3	Lakisääteisen merkinnän sijainti:						
3.1.4	Lakisääteisen merkinnän kiinnitysmenetelmä:						
3.1.5	Piirustukset moottorin valmistenumeron sijainnista (kattava esimerkki mittoineen):						
3.2	**Suoritusparametrit**						
3.2.1	Ilmoitetut nimellisnopeudet (rpm):						
3.2.1.1	Polttoaineensyöttö (mm^3) iskua kohti (dieselmoottori), polttoainevirta (g/h) (muut moottorit) nettonimellisteholla:						
3.2.1.2	Ilmoitettu nettonimellisteho (kW):						
3.2.2	Pyörimisnopeus suurimmalla teholla (rpm):						Jos muu kuin nimellisnopeus
3.2.2.1	Polttoaineensyöttö (mm^3) iskua kohti (dieselmoottori), polttoainevirta (g/h) (muut moottorit) suurimmalla nettoteholla:						
3.2.2.2	Suurin nettoteho (kW):						Jos muu kuin nimellisnopeus
3.2.3	Ilmoitettu suurimman vääntömomentin pyörimisnopeus (rpm):						Tapauksen mukaan
3.2.3.1	Polttoaineensyöttö (mm^3) iskua kohti (dieselmoottori), polttoainevirta (g/h) (muut moottorit) suurimman vääntömomentin pyörimisnopeudella:						
3.2.3.2	Ilmoitettu suurin vääntömomentti (Nm):						Tapauksen mukaan
3.2.4	Ilmoitettu täysi testinopeus:						Tapauksen mukaan
3.2.5	Ilmoitettu testivälinopeus:						Tapauksen mukaan
3.2.6	Joutokäyntinopeus (rpm)						Tapauksen mukaan

Kohdan numero	Kohdan kuvaus	Kantamoottori/moottorityyppi	Moottoriperheeseen kuuluvat moottorityypit (tapauksen mukaan)				Huomautukset (eivät sisälly lomakkeeseen)
			tyyppi 2	tyyppi 3	tyyppi …	tyyppi n	
3.2.7	Suurin pyörimisnopeus kuormittamattomana (rpm):						Tapauksen mukaan
3.2.8	Ilmoitettu pienin vääntömomentti (Nm)						Tapauksen mukaan
3.3	**Totutuskäyttömenettely**						Valmistajan valinnan mukaan
3.3.1	Totutuskäyttöaika:						
3.3.2	Totutuskäyttösykli:						
3.4	**Moottoritesti**						
3.4.1	Erityinen teline tarvitaan: kyllä/ei						Tapauksen mukaan
3.4.1.1	Kuvaus sekä valokuvat ja/tai piirustukset järjestelmästä, jolla moottori kiinnitetään testipenkkiin, ja voimansiirtoakselin kytkennästä dynamometriin:						
3.4.2	Valmistaja sallii pakokaasun sekoituskammion: kyllä/ei						Tapauksen mukaan
3.4.2.1	Kuvaus, valokuva ja/tai piirustus pakokaasun sekoituskammiosta:						Tapauksen mukaan
3.5	**Voitelujärjestelmä**						
3.5.1	Voiteluaineen lämpötila						Tapauksen mukaan
3.5.1.1	Vähintään (°C):						
3.5.1.2	Enintään (°C):						
3.6	**Palosylinteri**						
3.6.1	Sylinterin halkaisija (mm):						
3.6.2	Iskunpituus (mm):						
3.6.3	Sylinterimäärä:						
3.6.4	Moottorin kokonaisiskutilavuus (cm^3):						
3.6.5	Iskutilavuus sylinteriä kohti (% kantamoottorin tilavuudesta):						Jos moottoriperhe
3.6.6	Volumetrinen puristussuhde:						Toleranssi määritettävä
3.6.7	Palojärjestelmän kuvaus:						

Kohdan numero	Kohdan kuvaus	Kantamoottori/moottorityyppi	Moottoriperheeseen kuuluvat moottorityypit (tapauksen mukaan)				Huomautukset (eivät sisälly lomakkeeseen)
			tyyppi 2	tyyppi 3	tyyppi …	tyyppi n	
3.6.8	Piirustukset palotilasta ja männänpäästä:						
3.6.9	Imu- ja pakoaukkojen pienimmät poikkipinnat (mm^2):						
3.6.10	Venttiilien ajoitus						
3.6.10.1	Suurin venttiilin nosto sekä avautumis- ja sulkeutumiskulmat suhteessa kuolokohtiin tai vastaavat tiedot:						
3.6.10.2	Vertailu- ja/tai säätöalue:						
3.6.10.3	Muuttuva venttiilienajoitusjärjestelmä: kyllä/ei						Jos on – imu- ja/tai pakopuoli
3.6.10.3.1	Tyyppi: jatkuva / (auki/kiinni)						
3.6.10.3.2	Nokkakulma:						
3.6.11	Venttiiliaukkojen järjestely						Vain kaksitahti, tapauksen mukaan
3.6.11.1	Sijainti, mitat ja lukumäärä:						
3.7	**Jäähdytysjärjestelmä**						Täytetään asiaankuuluva kohta
3.7.1	Nestejäähdytys						
3.7.1.1	Nesteen tyyppi:						
3.7.1.2	Kiertopumput: kyllä/ei						
3.7.1.2.1	tyypit:						
3.7.1.2.2	Välityssuhteet:						Tapauksen mukaan
3.7.1.3	Poistuvan jäähdytysnesteen pienin lämpötila (°C):						
3.7.1.4	Poistuvan jäähdytysnesteen suurin lämpötila (°C):						
3.7.2	Ilmajäähdytys						
3.7.2.1	tuuletin: kyllä/ei						
3.7.2.1.1	tyypit:						
3.7.2.1.2	Välityssuhteet:						Tapauksen mukaan
3.7.2.2	Suurin lämpötila tarkistuspisteessä (°C):						
3.7.2.2.1	Tarkistuspisteen sijainti						

Kohdan numero	Kohdan kuvaus	Kantamoottori/moottorityyppi	Moottoriperheeseen kuuluvat moottorityypit (tapauksen mukaan)				Huomautukset (eivät sisälly lomakkeeseen)
			tyyppi 2	tyyppi 3	tyyppi …	tyyppi n	
3.8	**Ilmanotto**						
3.8.1	Suurin sallittu imualipaine moottorin täydellä pyörimisnopeudella ja täydellä kuormituksella (kPa):						
3.8.1.1	Ilmanpuhdistin puhdas:						
3.8.1.2	Ilmanpuhdistin likainen:						
3.8.1.3	Mittauspaikka:						
3.8.2	Ahtimet: kyllä/ei						
3.8.2.1	Tyypit:						
3.8.2.2	Järjestelmän kuvaus ja periaatekaavio (esimerkiksi suurin ahtopaine, ohivirtausventtiili, muuttuvageometrinen turboahdin (VGT), kaksoisturbo):						
3.8.3	Ahtoilman jäähdytin kyllä/ei						
3.8.3.1	Tyyppi: ilma–ilma/ilma–vesi/muu (täsmennettävä)						
3.8.3.2	Suurin lämpötila ahtoilman jäähdyttimen ulostulossa täydellä pyörimisnopeudella ja täydellä kuormituksella (°C):						
3.8.3.3	Suurin sallittu paineenalennus ahtoilman jäähdyttimessä moottorin täydellä pyörimisnopeudella ja täydellä kuormituksella (kPa):						
3.8.4	Imuaukon kuristimen venttiili: kyllä/ei						
3.8.5	Laitteet kampikammiokaasujen kierrättämiseksi kyllä/ei						
3.8.5.1	Jos kyllä, kuvaus ja piirustukset:						
3.8.5.2	Jos ei, tämän säännön kohdan 5.7 mukaisesti kyllä/ei						
3.8.6	*Imukanavisto*						Tapauksen mukaan
3.8.6.1	Imukanaviston kuvaus (piirustukset, valokuvat ja/tai osanumerot):						
3.8.7	Ilmansuodatin						Tapauksen mukaan
3.8.7.1	Tyyppi:						
3.8.8	Imuäänenvaimennin						Tapauksen mukaan
3.8.8.1	Tyyppi:						

Kohdan numero	Kohdan kuvaus	Kantamoottori/moottorityyppi	Moottoriperheeseen kuuluvat moottorityypit (tapauksen mukaan)				Huomautukset (eivät sisälly lomakkeeseen)
			tyyppi 2	tyyppi 3	tyyppi …	tyyppi n	
3.9	**Pakojärjestelmä**						
3.9.1	Pakojärjestelmän kuvaus (piirustukset, valokuvat ja/tai osanumerot tarpeen mukaan):						Tapauksen mukaan
3.9.2	Pakokaasujen suurin lämpötila (°C):						
3.9.3	Suurin sallittu pakokaasun vastapaine moottorin täydellä pyörimisnopeudella ja täydellä kuormituksella (kPa):						
3.9.3.1	Mittauspaikka:						
3.9.4	Pakokaasun vastapaine (kPa) testin alussa kuormituksella, jonka valmistaja on määritellyt ottaen huomioon päästöjen jälkikäsittelyn toimintaolosuhteiden rajoitukset:						
3.9.4.1	Paikkaa ja pyörimisnopeutta/kuormitusta koskevat edellytykset:						
3.9.5	Pakokuristimen venttiili: kyllä/ei						
3.10	**Muut laitteet: kyllä/ei**						
3.10.1	Pakokaasujen takaisinkierrätys (EGR)						
3.10.1.1	Ominaisuudet: jäähdytetty/jäähdyttämätön, korkea paine / matala paine / muu (täsmennettävä):						
3.10.2	Veden ruiskutus						
3.10.2.1	Toimintaperiaate:						
3.10.3	Ilmansyöttö						
3.10.3.1	Toimintaperiaate						
3.10.4	Muut						
3.10.4.1	Tyypit						
3.11	**Pakokaasun jälkikäsittelyjärjestelmä**						
3.11.1	Sijainti						
3.11.1.1	Paikat ja suurimmat ja pienimmät etäisyydet moottorista ensimmäiseen jälkikäsittelylaitteeseen:						
3.11.1.2	Lämpötilan suurin lasku pakoaukon tai ahtimen ulostulon ja ensimmäisen jälkikäsittelylaitteen välillä (°C), jos ilmoitettu:						
3.11.1.2.1	Mittausolosuhteet:						

Kohdan numero	Kohdan kuvaus	Kantamoottori/moottorityyppi	Moottoriperheeseen kuuluvat moottorityypit (tapauksen mukaan)				Huomautukset (eivät sisälly lomakkeeseen)
			tyyppi 2	tyyppi 3	tyyppi …	tyyppi n	
3.11.1.3	Pienin lämpötila ensimmäisen jälkikäsittelylaitteen sisääntulon kohdalla (°C), jos ilmoitettu:						
3.11.1.3.1	Mittausolosuhteet:						
3.11.2	Hapetuskatalysaattori						
3.11.2.1	Katalysaattorien ja katalyyttielementtien lukumäärä:						
3.11.2.2	Katalysaattorien mitat ja tilavuus:						*Tai piirustus*
3.11.2.3	Jalometallien kokonaissisältö (g):						
3.11.2.4	Kunkin yhdisteen suhteellinen pitoisuus (%):						
3.11.2.5	Substraatti (rakenne ja materiaali):						
3.11.2.6	Kennotiheys:						
3.11.2.7	Katalysaattorien kotelointityyppi:						
3.11.3	Katalyyttinen pakokaasun jälkikäsittelyjärjestelmä typen oksideille tai kolmitiekatalysaattori						
3.11.3.1	Tyyppi:						
3.11.3.2	Katalysaattorien ja katalyyttielementtien lukumäärä:						
3.11.3.3	Katalysaattorin toimintatapa:						
3.11.3.4	Katalysaattorien mitat ja tilavuus:						*Tai piirustus*
3.11.3.5	Jalometallien kokonaissisältö (g):						
3.11.3.6	Kunkin yhdisteen suhteellinen pitoisuus (%):						
3.11.3.7	Substraatti (rakenne ja materiaali):						
3.11.3.8	Kennotiheys:						
3.11.3.9	Katalysaattorien kotelointityyppi:						
3.11.3.10	Regenerointimenetelmä:						Tapauksen mukaan
3.11.3.10.1	Jaksoittainen regeneraatio: kyllä/ei:						Jos kyllä, täytetään kohta 3.11.6
3.11.3.11	Tavanomainen käyttölämpötila-alue (°C):						

Kohdan numero	Kohdan kuvaus	Kantamoottori/moottorityyppi	Moottoriperheeseen kuuluvat moottorityypit (tapauksen mukaan)				Huomautukset (eivät sisälly lomakkeeseen)
			tyyppi 2	tyyppi 3	tyyppi …	tyyppi n	
3.11.3.12	Kuluva reagenssi: kyllä/ei						
3.11.3.12.1	Katalyysitoimintaan tarvittavan reagenssin tyyppi ja pitoisuus:						
3.11.3.12.2	Reagenssin sisältämän aktiivisen aineen pienin pitoisuus, joka ei aiheuta varoitusjärjestelmän aktivoitumista (CD_{min}) (tilavuus-%):						
3.11.3.12.3	Reagenssin tavanomainen käyttölämpötila-alue:						
3.11.3.12.4	Kansainvälinen standardi:						Tapauksen mukaan
3.11.3.13	NO_x-anturit: kyllä/ei						
3.11.3.13.1	Tyyppi:						
3.11.3.13.2	Sijainnit:						
3.11.3.14	Happianturit: kyllä/ei						
3.11.3.14.1	Tyyppi:						
3.11.3.14.2	Sijainnit:						
3.11.4	Hiukkasten jälkikäsittelyjärjestelmä						
3.11.4.1	Suodatustyyppi: wall-flow / muu kuin wall-flow / muu (täsmennettävä)						
3.11.4.2	Tyyppi:						
3.11.4.3	Hiukkasten jälkikäsittelyjärjestelmän mitat ja tilavuus:						*Tai piirustus*
3.11.4.4	Sijaintipaikat ja suurin ja pienin etäisyys moottorista:						
3.11.4.5	Regenerointimenetelmä tai -järjestelmä, kuvaus ja/tai piirustus:						
3.11.4.5.1	Jaksoittainen regeneraatio: kyllä/ei						Jos kyllä, täytetään kohta 3.11.6
3.11.4.5.2	Pakokaasun pienin lämpötila, jossa regeneraatioprosessi alkaa (°C):						
3.11.4.6	Katalyyttipinnoite: kyllä/ei						
3.11.4.6.1	Katalysaattorin toimintatapa:						
3.11.4.7	Polttoaineeseen lisättävä katalyytti (FBC): kyllä/ei						
3.11.4.8	Tavanomainen käyttölämpötila-alue (°C):						
3.11.4.9	Tavanomainen käyttöpainealue (kPa)						

Kohdan numero	Kohdan kuvaus	Kantamoottori/moottorityyppi	Moottoriperheeseen kuuluvat moottorityypit (tapauksen mukaan)				Huomautukset (eivät sisälly lomakkeeseen)
			tyyppi 2	tyyppi 3	tyyppi …	tyyppi n	
3.11.4.10	Varastointikapasiteetti (noki/tuhka) (g):						
3.11.4.11	Happianturit: kyllä/ei						
3.11.4.11.1	Tyyppi:						
3.11.4.11.2	Sijainnit:						
3.11.5	Muut jälkikäsittelylaitteet						
3.11.5.1	Kuvaus ja käyttö:						
3.11.6	Jaksoittainen regeneraatio						
3.11.6.1	Regeneraatiotapahtuman sisältävien syklien määrä						
3.11.6.2	Regeneraatiotapahtumaa sisältämättömien syklien määrä						
3.11.7	Muut laitteet tai ominaisuudet						
3.11.7.1	Tyypit						
3.12	**Nestemäistä polttoainetta käyttävien puristussytytysmoottorien tai tapauksen mukaan kaksipolttoainemoottorien polttoaineensyöttö**						
3.12.1	Syöttöpumppu						
3.12.1..	Paine (kPa) tai ominaiskaavio:						
3.12.2	Ruiskutusjärjestelmä						
3.12.2.1	Pumppu						
3.12.2.1.1	Tyypit:						
3.12.2.1.2	Pumpun nimelliskäyntinopeus (rpm):						
3.12.2.1.3	mm^3 iskua tai tahtia kohti täydellä ruiskutuksella pumpun nimelliskäyntinopeudella:						Toleranssi määritettävä
3.12.2.1.4	Pumpun suurimman vääntömomentin käyntinopeus (rpm):						
3.12.2.1.5	mm^3 iskua tai tahtia kohti täydellä ruiskutuksella pumpun suurimman vääntömomentin käyntinopeudella:						Toleranssi määritettävä
3.12.2.1.6	Ominaiskaavio:						Vaihtoehtona kohdille 3.12.2.1.1–3.12.2.1.5
3.12.2.1.7	Käytetty menetelmä: moottorissa/pumppupenkissä						
3.12.2.2	Ruiskutusennakko						
3.12.2.2.1	Ruiskutuksen ajoituskäyrä:						Toleranssi määritettävä tarvittaessa

Kohdan numero	Kohdan kuvaus	Kantamoottori/moottorityyppi	Moottoriperheeseen kuuluvat moottorityypit (tapauksen mukaan)				Huomautukset (eivät sisälly lomakkeeseen)
			tyyppi 2	tyyppi 3	tyyppi …	tyyppi n	
3.12.2.2.2	Staattinen ajoitus:						Toleranssi määritettävä
3.12.2.3	Ruiskutusputkisto						
3.12.2.3.1	Pituudet (mm):						
3.12.2.3.2	Sisähalkaisija (mm):						
3.12.2.4	Yhteispaineruiskutus: kyllä/ei						
3.12.2.4.1	Tyyppi:						
3.12.3	Ruiskutussuuttimet						
3.12.3.1	Tyypit:						
3.12.3.2	Avautumispaine (kPa):						Toleranssi määritettävä
3.12.4	ECU: kyllä/ei						
3.12.4.1	Tyypit:						
3.12.4.2	Ohjelmiston kalibrointinumerot:						
3.12.4.3	Tietoliikennestandardit datavirtatietojen saamiseksi: ISO 27145 ja ISO 15765–4 (CAN-pohjainen) / ISO 27145 ja ISO 13400 (TCP/IP-pohjainen) / SAE J1939-73						
3.12.5	Säädin						
3.12.5.1	Tyypit:						
3.12.5.2	Pyörimisnopeus, jolla katkaisu alkaa täydellä kuormituksella:						Vaihtelualue ilmoitettava tarvittaessa
3.12.5.3	Suurin pyörimisnopeus kuormittamattomana:						Vaihtelualue ilmoitettava tarvittaessa
3.12.5.4	Joutokäyntinopeus:						Vaihtelualue ilmoitettava tarvittaessa
3.12.6	Kylmäkäynnistysjärjestelmä: kyllä/ei						
3.12.6.1	Tyypit:						
3.12.6.2	Kuvaus:						
3.12.7	Polttoaineen lämpötila polttoaineen ruiskutuspumpun sisäänmenossa						
3.12.7.1	Vähintään (°C):						
3.12.7.2	Enintään (°C):						

Kohdan numero	Kohdan kuvaus	Kantamoottori/moottorityyppi	Moottoriperheeseen kuuluvat moottorityypit (tapauksen mukaan)				Huomautukset (eivät sisälly lomakkeeseen)
			tyyppi 2	tyyppi 3	tyyppi …	tyyppi n	
3.13	**Nestemäistä polttoainetta käyttävien kipinäsytytysmoottorien polttoaineensyöttö**						
3.13.1	Kaasutin						
3.13.1.1	Tyypit:						
3.13.2	Epäsuora ruiskutus:						
3.13.2.1	yksipiste/monipiste						
3.13.2.2	Tyypit:						
3.13.3	Suora ruiskutus:						
3.13.3.1	Tyypit:						
3.13.4	Polttoaineen lämpötila valmistajan määrittämässä kohdassa						
3.13.4.1	Sijainti:						
3.13.4.2	Vähintään (°C):						
3.13.4.3	Enintään (°C):						
3.14	**Kaasumaista polttoainetta käyttävien moottorien tai tapauksen mukaan kaksipolttoainemoottorien polttoaineensyöttö (jos järjestelmän kokoonpano on erilainen, annetaan vastaavat tiedot)**						
3.14.1	Polttoaine: nestekaasu / H-ryhmän maakaasu / L-ryhmän maakaasu / HL-ryhmän maakaasu / nesteytetty maakaasu (LNG) / polttoainekohtainen LNG						
3.14.2	Paineensäätimet/höyrystimet						
3.14.2.1	Tyypit						
3.14.2.2	Paineenalennusvaiheiden lukumäärä						
3.14.2.3	Viimeisen vaiheen paine (pienin ja suurin) kPa						
3.14.2.4	Pääsäätöpisteiden lukumäärä:						
3.14.2.5	Joutokäynnin säätöpisteiden lukumäärä:						
3.14.3	Polttoaineensyöttöjärjestelmä: sekoitusyksikkö / kaasuruiskutus / nesteruiskutus / suora ruiskutus						
3.14.3.1	Seoksen säätö						
3.14.3.1.1	Järjestelmän kuvaus ja/tai kaavio ja piirustukset:						
3.14.4	Sekoitusyksikkö						
3.14.4.1	Lukumäärä:						

Kohdan numero	Kohdan kuvaus	Kantamoottori/moottorityyppi	Moottoriperheeseen kuuluvat moottorityypit (tapauksen mukaan)				Huomautukset (eivät sisälly lomakkeeseen)
			tyyppi 2	tyyppi 3	tyyppi …	tyyppi n	
3.14.4.2	Tyypit:						
3.14.4.3	Sijainti:						
3.14.4.4	Säätömahdollisuudet:						
3.14.5	Imusarjaruiskutus						
3.14.5.1	Ruiskutus: yksipiste/monipiste						
3.14.5.2	Ruiskutus: jatkuva/samanaikainen/jaksoittainen						
3.14.5.3	Ruiskutuslaitteisto						
3.14.5.3.1	Tyypit:						
3.14.5.3.2	Säätömahdollisuudet:						
3.14.5.4	Syöttöpumppu						Tapauksen mukaan
3.14.5.4.1	Tyypit:						
3.14.5.5	Ruiskutussuuttimet						
3.14.5.5.1	Tyypit:						
3.14.6	Suoraruiskutus						
3.14.6.1	Ruiskutuspumppu/paineensäädin						
3.14.6.1.1	Tyypit:						
3.14.6.1.2	Ruiskutuksen ajoitus (täsmennettävä):						
3.14.6.2	Ruiskutussuuttimet						
3.14.6.2.1	Tyypit:						
3.14.6.2.2	Avautumispaine tai ominaiskaavio:						
3.14.7	Elektroninen ohjausyksikkö (ECU)						
3.14.7.1	Tyypit:						
3.14.7.2	Säätömahdollisuudet:						
3.14.7.3	Ohjelmiston kalibrointinumerot:						
3.14.8	Moottorin hyväksyntä useille eri polttoainekoostumuksille						
3.14.8.1	Itsesäätyvä: kyllä/ei						

Kohdan numero	Kohdan kuvaus	Kantamoottori/moottorityyppi	Moottoriperheeseen kuuluvat moottorityypit (tapauksen mukaan)				Huomautukset (eivät sisälly lomakkeeseen)
			tyyppi 2	tyyppi 3	tyyppi …	tyyppi n	
3.14.8.2	Kalibrointi tietylle kaasukoostumukselle: H-ryhmän maakaasu / L-ryhmän maakaasu / HL-ryhmän maakaasu / nesteytetty maakaasu (LNG) / polttoainekohtainen LNG						
3.14.8.3	Muunnos tietylle kaasukoostumukselle: HT-ryhmän maakaasu / LT-ryhmän maakaasu / HLT-ryhmän maakaasu						
3.14.9	Polttoaineen lämpötila paineensäätimen viimeisessä vaiheessa						
3.14.9.1	Vähintään (°C):						
3.14.9.2	Enintään (°C):						
3.15	**Sytytysjärjestelmä**						
3.15.1	Sytytyspuolat						
3.15.1.1	Tyypit:						
3.15.1.2	Lukumäärä:						
3.15.2	Sytytystulpat						
3.15.2.1	Tyypit:						
3.15.2.2	Kärkiväli:						
3.15.3	Magneetto						
3.15.3.1	Tyypit:						
3.15.4	Sytytyksen ajoituksen ohjaus: kyllä/ei						
3.15.4.1	Staattinen ennakko yläkuolokohtaan nähden (kammen kiertokulman astetta):						
3.15.4.2	Ennakkokäyrä tai -kartta:						Tapauksen mukaan
3.15.4.3	Elektroninen ohjaus: kyllä/ei						

Lisäystä A.1 koskevat huomautukset:

(Alaviitteitä ja huomautuksia ei sisällytetä ilmoituslomakkeeseen)

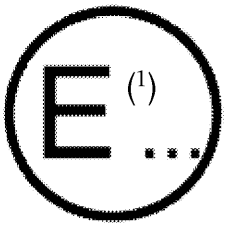
Yhdistetyn katalysaattorin ja hiukkassuodattimen tapauksessa täytetään molemmat asiaan liittyvät jaksot.

(1) Käyttämättömät vaihtoehdot viivataan yli tai ainoastaan valitut vaihtoehdot jätetään näkyviin.
(2) Tämän säännön liitteen 5 mukaisesti.
(3) Ks. liitteen 5 kohta 2.3.13 (moottoriperheen määritelmä).

LIITE 2

ILMOITUS

(Enimmäiskoko: A4 (210 × 297 mm))



Antaja: Viranomaisen nimi

.....

.....

.....

Aihe: moottorin tai moottoriperheen (2) hyväksynnän myöntäminen

hyväksynnän laajentaminen

hyväksynnän epääminen

hyväksynnän peruuttaminen

tuotannon lopettaminen

E-säännön nro 120 mukaisesti

Hyväksyntänumero ..... Laajennuksen numero .....

Laajennuksen/epäämisen/peruuttamisen syy (2): .....

I JAKSO

1.1 Merkki (valmistajan kauppanimet): .....

1.2 Kaupalliset nimet (tapauksen mukaan): .....

1.3 Valmistajan toiminimi ja osoite: .....

1.4 Valmistajan valtuutetun edustajan (jos sellainen on) nimi ja osoite:. .....

1.5 Kokoonpano-/valmistustehtaiden nimet ja osoitteet: .....

1.6 Moottorin tyyppinimitys / moottoriperheen nimitys / FT (2): .....

II JAKSO

1. Testien suorittamisesta vastaava tutkimuslaitos: .....

2. Testausselosteiden päiväykset: .....

3. Testausselosteiden numerot: .....

III JAKSO

Allekirjoittanut vahvistaa täten, että liitteenä olevaan ilmoituslomakkeeseen sisältyvä valmistajan kuvaus edellä esitetystä moottorityypistä/moottoriperheestä (2), jota varten hyväksyntäviranomainen on valinnut yhden tai useamman edustavan näytekappaleen, jotka on esitetty prototyyppeinä, on todenmukainen ja että liitteenä olevat testitulokset pätevät moottorityyppiin/moottoriperheeseen (2).

1. Moottorityyppi/moottoriperhe (2) on / ei ole (2) säännössä nro 120, muutossarja 02, vahvistettujen vaatimusten mukainen.

2. Hyväksyntä myönnetty/laajennettu/evätty/peruutettu (2)

Paikka: .....

Päiväys: .....

Nimi ja allekirjoitus: .....

Liitteet:

Valmistusasiakirjat

Testausselosteet

Kaikki muut asiakirjat, jotka tutkimuslaitos tai tyyppihyväksyntäviranomainen on tehtäviään suorittaessaan lisännyt valmistusasiakirjoihin.

Lisäys

Hyväksyntänumero: .....

OSA A

Moottorityypin/moottoriperheen (2) ominaisuudet

2.	Moottorityypin/moottoriperheen (2) yhteiset suunnitteluparametrit
2.1	Työtapa: nelitahti/kaksitahti/kiertomäntä/muu: ..... (kuvaus) (2)
2.2	Sytytystyyppi: puristussytytys/kipinäsytytys (2)
2.3.1	Sylinterien sijainti lohkossa V/rivi/tähti/muu (kuvaus) (2)
2.6	Pääasiallinen jäähdytysaine: ilma/vesi/öljy (2)
2.7	Ilmanottomenetelmä: vapaasti hengittävä / paineahdettu / paineahdettu ahtoilman jäähdyttimellä (2)
2.8.1	Polttoainetyypit: Diesel (liikkuvien työkoneiden kaasuöljy) / etanoli yksinomaan etanolia käyttäviin puristussytytysmoottoreihin (ED95) / bensiini (E10) / etanoli (E85) / (maakaasu/biometaani) / nestekaasu (LPG) (2)
2.8.1.1	Polttoaineen alatyyppi (vain maakaasu/biometaani): Polttoainerajoittamaton – lämpöarvoltaan korkea polttoaine (H-kaasu) ja lämpöarvoltaan matala polttoaine (L-kaasu) / polttoainerajoitettu – lämpöarvoltaan korkea polttoaine (H-kaasu) / polttoainerajoitettu – lämpöarvoltaan matala polttoaine (L-kaasu) / polttoainekohtainen (LNG)
2.8.2	Polttoainejärjestelmä: vain nestemäinen polttoaine / vain kaasumainen polttoaine / kaksipolttoainetyyppi 1A / kaksipolttoainetyyppi 1B / kaksipolttoainetyyppi 2A / kaksipolttoainetyyppi 2B / kaksipolttoainetyyppi 3B (2)
2.8.3	Luettelo moottorissa käytettäviksi sopivista muista polttoaineista, jotka valmistaja on ilmoittanut tämän säännön kohdan 5.2.3 mukaisesti (viittaus tunnustettuun standardiin tai eritelmään): .....
2.8.4	Voiteluaine lisätään polttoaineeseen: kyllä/ei (2)
2.8.5	Polttoaineen syöttötapa: pumppu ja (korkeapaine)putki sekä ruiskutussuutin / rivi- tai jakajapumppu / yksikkösuutin / yhteispaineruiskutus / kaasutin / epäsuora ruiskutus / suora ruiskutus / sekoitusyksikkö / muu (täsmennettävä) (2)
2.9	Moottorinhallintajärjestelmät: mekaaninen/elektroninen ohjausstrategia (2)
2.10	Muut laitteet: kyllä/ei (2)
2.10.1	Pakokaasujen takaisinkierrätys (EGR): kyllä/ei (2)
2.10.2	Veden ruiskutus: kyllä/ei (2)
2.10.3	Ilmansyöttö: kyllä/ei (2)
2.10.4	Muut (täsmennettävä): .....
2.11	Pakokaasun jälkikäsittelyjärjestelmä: kyllä/ei (2)
2.11.1	Hapetuskatalysaattori: kyllä/ei (2)
2.11.2	Typen oksidien poistojärjestelmä, jossa valikoiva NO_x:n pelkistys (pelkistävän aineen lisäys): kyllä/ei (2)
2.11.3	Muut typen oksidien poistojärjestelmät: kyllä/ei (2)
2.11.4	Kolmitiekatalysaattori, jossa yhdistetty hapetus ja NO_x:n pelkistys: kyllä/ei (2)
2.11.5	Hiukkasten jälkikäsittelyjärjestelmä, jossa passiivinen regeneraatio: kyllä/ei (2)
2.11.6	Hiukkasten jälkikäsittelyjärjestelmä, jossa aktiivinen regeneraatio: kyllä/ei (2)

2.11.7 Muut hiukkasten jälkikäsittelyjärjestelmät: kyllä/ei ([2])

2.11.8 Kolmitiekatalysaattori, jossa yhdistetty hapetus ja NO_x:n pelkistys: kyllä/ei ([2])

2.11.9 Muut jälkikäsittelylaitteet (täsmennettävä): .....

3. Moottorityyppien olennaiset ominaisuudet

Kohdan numero	Kohdan kuvaus	Kantamoottori/moottorityyppi	Perheeseen kuuluvat moottorityypit (tapauksen mukaan)		
3.1.1.	Moottorin tyyppinimitys:				
3.1.2.	Moottorin tyyppinimitys käy ilmi moottorin merkinnästä: kyllä/ei ([2])				
3.1.3.	Valmistajan lakisääteisen merkinnän sijainti:				
3.2.1.	Ilmoitettu nimellisnopeus (rpm):				
3.2.1.2.	Ilmoitettu nettonimellisteho (kW):				
3.2.2.	Pyörimisnopeus suurimmalla teholla (rpm):				
3.2.2.2.	Suurin nettoteho (kW):				
3.2.3.	Ilmoitettu suurimman vääntömomentin pyörimisnopeus (rpm):				
3.2.3.2.	Ilmoitettu suurin vääntömomentti (Nm):				
3.6.3.	Sylinterimäärä:				
3.6.4.	Moottorin kokonaisiskutilavuus (cm^3):				
3.8.5.	Laitteet kampikammiokaasujen kierrättämiseksi: kyllä/ei ([2])				
3.11.3.12.	Kuluva reagenssi: kyllä/ei ([2])				
3.11.3.12.1.	Katalyysitoimintaan tarvittavan reagenssin tyyppi ja pitoisuus:				
3.11.3.13.	NO_x-anturit: kyllä/ei ([2])				
3.11.3.14.	Happianturi: kyllä/ei ([2])				
3.11.4.7.	Polttoaineeseen lisättävä katalyytti (FBC): kyllä/ei ([2])				

OSA B

Testitulokset

1. Hyväksytyt tiedot

1.1 Nettonimellisteho: ..... kW pyörimisnopeudella ..... rpm

1.2 Suurin nettoteho: ..... kW pyörimisnopeudella ..... rpm

1.3 Suurin nettovääntömomentti: ..... Nm pyörimisnopeudella ..... rpm

Selitykset liitteeseen 2:

(Alaviitteitä ja selityksiä ei sisällytetä tyyppihyväksyntätodistukseen)

([1]) Hyväksynnän myöntäneen/laajentaneen/evänneen/peruuttaneen sopimuspuolen tunnusnumero.
([2]) Käyttämättömät vaihtoehdot viivataan yli tai ainoastaan valitut vaihtoehdot jätetään näkyviin.

LISÄYS A.1

TESTAUSSELOSTE

A.1.1 YLEISET VAATIMUKSET

Jokaisesta tyyppihyväksyntään vaadittavasta testistä on laadittava yksi testausseloste. Jokaisesta lisätestistä (esim. toinen pyörimisnopeus vakionopeusmoottorilla) tai täydentävä testi (esim. testataan toinen polttoaine) on laadittava lisätestausseloste tai täydentävä testausseloste.

A.1.2 TESTAUSSELOSTEEN LAATIMISTA KOSKEVAT SELITYKSET

A.1.2.1 Testausselosteessa on oltava vähintään kohdassa A.1.3 esitetyt tiedot.

A.1.2.2 Sen estämättä, mitä kohdassa A.1.2.1 määrätään, testausselosteeseen sisällytetään vain ne kohdat tai alakohdat, jotka ovat kunkin testin ja kunkin testattavan moottoriperheen, moottoriperheeseen kuuluvien moottorityyppien tai moottorityypin kannalta merkityksellisiä.

A.1.2.3 Testausselosteeseen voi sisältyä enemmän tietoja kuin kohdassa A.1.2.1 edellytetään, mutta siinä on joka tapauksessa noudatettava ehdotettua numerointijärjestelmää.

A.1.2.4 Jos jossakin kohdassa annetaan useita vinoviivalla erotettuja vaihtoehtoja, käyttämättömät vaihtoehdot viivataan yli tai ainoastaan valitut vaihtoehdot jätetään näkyviin.

A.1.2.5 Kun pyydetään tieto komponentin ”tyypistä”, annettavien tietojen avulla on voitava yksilöidä komponentti yksiselitteisesti. Yksilöintiä varten voidaan antaa luettelo ominaisuuksista, valmistajan nimi ja osan tai piirustuksen numero, piirustus tai edellä mainittujen yhdistelmä taikka käyttää muuta menetelmää, jolla saavutetaan sama tulos.

A.1.2.6 Testausseloste voidaan antaa paperilomakkeella tai valmistajan, tutkimuslaitoksen ja hyväksyntäviranomaisen hyväksymässä sähköisessä muodossa.

A.1.3 TESTAUSSELOSTEEN MALLI

Liikkuvien työkoneiden moottoreiden testausseloste

1. YLEISET TIEDOT

1.1 Merkit (valmistajan kauppanimet): .....

1.2 Kaupalliset nimet (tapauksen mukaan): .....

1.3 Valmistajan toiminimi ja osoite: .....

1.4 Tutkimuslaitoksen nimi: .....

1.5 Tutkimuslaitoksen osoite: .....

1.6 Testauspaikka: .....

1.7 Testin päivämäärä: .....

1.8 Testausselosteen numero: .....

1.9 Ilmoituslomakkeen viitenumero (jos saatavissa): .....

1.10 Testausselosteen tyyppi: ensisijainen testi / lisätesti / täydentävä testi

1.10.1 Kuvaus testin tarkoituksesta: .....

2. MOOTTORIN YLEISTIEDOT (TESTIMOOTTORI)

2.1 Moottorin tyyppinimitys / moottoriperheen nimitys / FT: .....

2.2 Moottorin valmistenumero: .....

3. ASIAKIRJOJEN JA TIETOJEN TARKISTUSLISTA (VAIN ENSISIJAINEN TESTI)

3.6 Niiden moottorityyppien ja -perheiden osalta, joissa on elektroninen ohjausyksikkö osana moottorinohjausjärjestelmää, luvattoman muuntamisen estämistä koskevien ilmoitusasiakirjojen viitetiedot: .....

3.7 Niiden moottorityyppien ja -perheiden osalta, joissa on mekaanisia laitteita osana moottorinohjausjärjestelmää, luvattoman muuntamisen estämistä ja säädettäviä parametreja koskevien ilmoitus- ja demonstrointiasiakirjojen viitetiedot: .....

4. TESTISSÄ KÄYTETYT VERTAILUPOLTTOAINEET (TÄYTETÄÄN ASIAANKUULUVAT ALAKOHDAT)

4.1 Kipinäsytytysmoottorien nestemäinen polttoaine

4.1.1 Merkki: .....

4.1.2 Tyyppi: .....

4.1.3 Tutkimusoktaaniluku RON: .....

4.1.4 Moottorioktaaniluku MON: .....

4.1.5 Etanolipitoisuus (%): .....

4.1.6 Tiheys 15 °C:ssa (kg/m³) .....

4.2 Puristussytytysmoottorien nestemäinen polttoaine

4.2.1 Merkki: .....

4.2.2 Tyyppi: .....

4.2.3 Setaaniluku: .....

4.2.4 Fame-pitoisuus (%): .....

4.2.5 Tiheys 15 °C:ssa (kg/m³) .....

4.3 Kaasumainen polttoaine – LPG

4.3.1 Merkki: .....

4.3.2 Tyyppi: .....

4.3.3 Vertailupolttoaineen tyyppi: polttoaine A / polttoaine B

4.3.4 Moottorioktaaniluku MON: .....

4.4 Kaasumainen polttoaine – metaani/biometaani

4.4.1 Vertailupolttoaineen tyyppi: GR/G23/G25/G20

4.4.2 Vertailukaasun lähde: erityinen vertailupolttoaine / putkikaasu ja sekoituskaasu

4.4.3 Erityinen vertailupolttoaine

4.4.3.1 Merkki: .....

4.4.3.2 Tyyppi: .....

4.4.4 Putkikaasu ja sekoituskaasu:

4.4.4.1 Sekoituskaasut: hiilidioksidi/etaani/metaani/typpi/propaani

4.4.4.2 Polttoaineseoksen S_λ-arvo: .....

4.4.4.3 Polttoaineseoksen metaaniluku (MN): .....

4.5 Kaksipolttoainemoottori (asiaankuuluvien edeltävien kohtien lisäksi)

4.5.1 Kaasu-energiasuhde testisyklissä: .....

5. VOITELUAINE

5.1 Merkit: .....

5.2 Tyypit: .....

5.3 SAE-viskositeetti: .....

5.4 Voiteluaine ja polttoaine sekoitetaan: kyllä/ei

5.4.1 Öljyn prosenttiosuus seoksessa: .....

6. MITTAUSTEN YKSITYISKOHTAISET TULOKSET (*)

Moottorin pyörimisnopeus, rpm			
Mitattu vääntömomentti, Nm			
Mitattu teho, kW			
Mitattu polttoainevirta, g/h			
Ilmanpaine, kPa			
Vesihöyryn paine, kPa			
Imuilman lämpötila, K			
Taulukkoon 1 kuulumattomia apulaitteita varten lisättävä teho, kW	Nro 1 Nro 2 Nro 3		
Yhteensä, kW			

Tehon korjauskerroin		
Korjattu teho, kW		
Korjattu vääntömomentti, Nm		
Korjattu polttoaineen ominaiskulutus g/(kWh) (2)		
Jäähdytysnesteen lämpötila poistoaukossa, K		
Voiteluöljyn lämpötila mittauskohdassa, K		
Ilman lämpötila ahtimen jälkeen, K (1)		
Polttoaineen lämpötila ruiskutuspumpun imuaukossa, K		
Ilman lämpötila ahtoilman jäähdyttimen jälkeen, K (1)		
Paine ahtimen jälkeen, kPa		
Paine ahtoilman jäähdyttimen jälkeen, kPa		
Imusarjan alipaine, Pa		
Pakokaasun vastapaine, Pa		
Polttoaineen syöttö, mm^3 iskua tai tahtia kohti (1)		

(1) Tarpeeton viivataan yli.
(2) Lasketaan nettotehosta puristussytytysmoottoreille ja kipinäsytytysmoottoreille, viimeksi mainituille kerrotaan tehon korjauskertoimella.

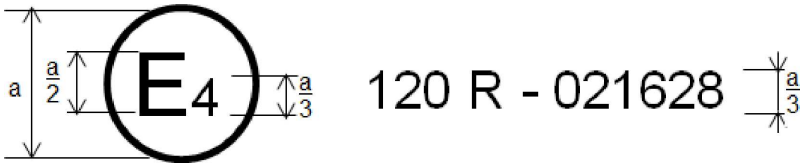
(*) Nettotehon ja nettovääntömomentin ominaiskäyrät on piirrettävä moottorin pyörimisnopeuden funktiona.

LIITE 3

HYVÄKSYNTÄMERKIT

MALLI A

(Ks. tämän säännön kohta 4.4)

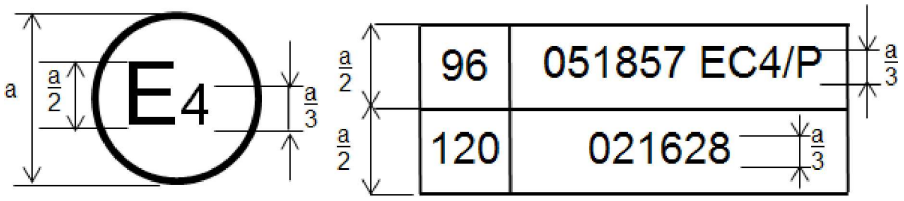


a = vähintään 8 mm

Yllä olevasta moottoriin kiinnitetystä hyväksyntämerkistä käy ilmi, että kyseinen moottorityyppi on hyväksytty Alankomaissa (E 4) nettotehon mittauksen osalta E-säännön nro 120 mukaisesti hyväksyntänumerolla 021628. Hyväksyntänumero osoittaa, että hyväksyntä myönnettiin E-säännön nro 120 mukaisesti, sellaisena kuin se on muutettuna muutossarjalla 02.

MALLI B

(Ks. tämän säännön kohta 4.5)



a = vähintään 8 mm

Edellä olevasta moottoriin kiinnitetystä hyväksyntämerkistä käy ilmi, että kyseinen moottorityyppi on hyväksytty Alankomaissa (E 4) E-sääntöjen nro 120 ja nro 96 mukaisesti ([1]). Hyväksyntänumeroiden kaksi ensimmäistä numeroa osoittavat, että hyväksyntien myöntämispäivänä E-sääntöä nro 120 oli muutettu muutossarjalla 02 ja E-sääntöön nro 96 oli jo sisällytetty muutossarja 05.

([1]) Toinen numero annetaan ainoastaan esimerkkinä.

LIITE 4

POLTTOMOOTTORIN NETTOTEHON MITTAUSMENETELMÄ

1. Näitä määräyksiä sovelletaan täydellä kuormalla vaihtelevilla pyörimisnopeuksilla käytettävän polttomoottorin tehokäyrän määrittämiseen moottorin pyörimisnopeuden funktiona sekä tasaisella pyörimisnopeudella käytettävän polttomoottorin nimellisen pyörimisnopeuden ja nimellisen nettotehon määrittämiseen.

2. Testiolosuhteet

2.1 Moottorien täytyy olla valmistajan suositusten mukaisesti sisäänajettuja.

2.2 Jos teho voidaan mitata ainoastaan moottorista, johon on asennettu vaihteisto, vaihteiston hyötysuhde on otettava huomioon.

2.3 Apulaitteet ja lisävarusteet

2.3.1 Asennettavat apulaitteet ja lisävarusteet

Testin ajaksi testipenkkiin on asennettava apulaitteet, jotka ovat moottorin toiminnan kannalta tarpeen moottorille tarkoitetussa käyttösovelluksessa (taulukon 1 luettelon mukaisesti). Apulaitteet on asennettava mahdollisimman tarkoin samaan paikkaan kuin niille tarkoitetussa käyttösovelluksessa.

2.3.2 Poistettavat apulaitteet ja lisävarusteet

Tietyt moottoriin mahdollisesti asennetut apulaitteet, jotka liittyvät pelkästään koneen toimintaan, on irrotettava testin ajaksi. Näitä ovat esimerkiksi seuraavat:

a) jarrujen ilmakompressori

b) ohjaustehostimen kompressori

c) jousituksen kompressori

d) ilmastointijärjestelmä.

Jos apulaitteita ei voida poistaa, niiden kuormittamattomassa tilassa absorboima teho voidaan määrittää ja lisätä moottorille mitattuun tehoon (ks. taulukossa 1 oleva huomautus h). Jos tämä arvo on suurempi kuin 3 prosenttia enimmäistehosta testinopeudella, testausviranomainen voi verifioida sen.

Taulukko 1

Moottoritehon määrittämistestiä varten asennettavat varusteet ja apulaitteet

Numero	Varusteet ja apulaitteet	Asennettu päästötestiä varten
1	Imujärjestelmä	
	Imusarja	Kyllä
	Kampikammion päästöjen valvontajärjestelmä	Kyllä
	Ilmanvirtausmittari	Kyllä
	Ilmansuodatin	Kyllä [a]
	Imuäänenvaimennin	Kyllä [a]
2	Pakojärjestelmä	
	Pakokaasun jälkikäsittely	Kyllä
	Pakosarja	Kyllä
	Yhdysputket	Kyllä [b]
	Äänenvaimennin	Kyllä [b]
	Pakoputki	Kyllä [b]

Numero	Varusteet ja apulaitteet	Asennettu päästötestiä varten
	Pakokaasujarru	Ei ([c])
	Ahdinlaite	Kyllä
3	Polttoainepumppu	Kyllä ([d])
4	Kaasutuslaitteisto	
	Kaasutin	Kyllä
	Elektronin säätöjärjestelmä, ilmavirtausmittari jne.	Kyllä
	Kaasumoottorien laitteet	
	Paineenalennin	Kyllä
	Haihdutin	Kyllä
	Sekoitin	Kyllä
5	Polttoaineenruiskutuslaitteet (bensiini ja diesel)	
	Esisuodatin	Kyllä
	Suodatin	Kyllä
	Pumppu	Kyllä
	Korkeapaineputket	Kyllä
	Suutin	Kyllä
	Elektroninen ohjausjärjestelmä, anturit jne.	Kyllä
	Säädin/säätöjärjestelmä	Kyllä
	Ilmasto-olosuhteiden mukaan toimiva automaattinen täyskuormitusrajoitin	Kyllä
6	Nestejäähdytysjärjestelmä	
	Jäähdytin	Ei
	Tuuletin	Ei
	Tuulettimen suojus	Ei
	Vesipumppu	Kyllä ([e])
	Termostaatti	Kyllä ([f])
7	Ilmajäähdytys	
	Suojus	Ei ([g])
	Tuuletin tai puhallin	Ei ([g])
	Lämpötilansäätölaite	Ei
8	Ahdinlaitteet	
	Moottorin suoraan ja/tai pakokaasujen avulla käyttämä ahdin	Kyllä
	Ahtoilman jäähdytin	Kyllä ([g]) ([h])
	Jäähdytinpumppu tai tuuletin (moottorikäyttöinen)	Ei ([g])
	Jäähdytinnesteen virtauksen säätölaitteet	Kyllä
9	Erillinen testipenkkituuletin	Kyllä, tarvittaessa
10	Pakokaasunpuhdistuslaitteet	Kyllä
11	Käynnistyslaitteet	Kyllä tai testipenkin laitteet ([i])
12	Voiteluöljypumppu	Kyllä

Numero	Varusteet ja apulaitteet	Asennettu päästötestiä varten
13	Tietyt moottoriin mahdollisesti asennetut apulaitteet, jotka liittyvät pelkästään liikkuvan työkoneen toimintaan, on irrotettava testin ajaksi. Näitä ovat esimerkiksi seuraavat: i) jarrujen ilmakompressori ii) ohjaustehostimen kompressori iii) jousituksen kompressori iv) ilmastointijärjestelmä.	Ei

([a]) Imujärjestelmä asennetaan kokonaisuutena käyttösovellusta vastaavasti
a) jos on olemassa vaara, että sillä on huomattava vaikutus moottorin tehoon
b) vapaasti hengittävien kipinäsytytysmoottoreiden tapauksessa.
Muissa tapauksissa voidaan käyttää muuta vastaavanlaista järjestelmää, ja tällöin on tarkastettava, ettei imupaine vaihtele enempää kuin 100 Pa valmistajan puhtaalle ilmansuodattimelle vahvistamasta ylärajasta.
([b]) Pakojärjestelmä asennetaan kokonaisuutena käyttösovellusta vastaavasti
a) jos on olemassa vaara, että sillä on huomattava vaikutus moottorin tehoon
b) vapaasti hengittävien kipinäsytytysmoottoreiden tapauksessa.
Muissa tapauksissa voidaan käyttää muuta vastaavanlaista järjestelmää edellyttäen, ettei mitattu paine vaihtele enempää kuin 1 000 Pa valmistajan vahvistamasta ylärajasta.
([c]) Jos moottorissa on pakokaasujarru, kuristimen venttiilin on oltava täysin auki.
([d]) Tarvittaessa polttoaineen syöttöpainetta voidaan säätää jäljittelemään tietyssä moottorin käyttösovelluksessa esiintyviä paineita (erityisesti käytettäessä polttoaineen paluujärjestelmää).
([e]) Jäähdytysnesteen kierron on toimittava ainoastaan moottorin vesipumpun avulla. Nesteen jäähdytys voidaan toteuttaa ulkoisen piirin avulla, jos piirin painehäviö ja pumpun imupaine pysyvät samalla tasolla kuin itse moottorin jäähdytysjärjestelmässä.
([f]) Termostaatti voi olla täysin auki.
([g]) Kun testiä varten on asennettu jäähdytystuuletin tai puhallin, sen käyttämä teho on lisättävä tuloksiin lukuun ottamatta niitä moottoreita, joissa kyseiset lisälaitteet ovat moottorin kiinteä osa (esimerkiksi suoraan kampiakseliin asennetut ilmajäähdytteisten moottorien jäähdytystuulettimet). Tuulettimen tai puhaltimen teho on määritettävä testeissä käytettävillä nopeuksilla joko laskemalla se vakio-ominaisuuksien perusteella tai määrittämällä käytännön testien avulla.
([h]) Ahtoilman jäähdytyksellä, joko neste- tai ilmajäähdytyksellä, varustetut moottorit on testattava käyttäen ahtoilman jäähdytystä, mutta valmistajan pyynnöstä testipenkkijärjestelmä voi korvata ilmajäähdyttimen. Kummassakin tapauksessa moottorin teho kullakin nopeudella on mitattava siten, että moottorin ilman suurin paineenalennus ja lämpötilan pienin lasku testipenkkijärjestelmän ahtoilman jäähdyttimessä vastaa arvoja, jotka valmistaja on määrittänyt.
([i]) Sähköisten tai muiden käynnistysjärjestelmien teho syötetään testipenkistä.

2.4 Asetukset

Moottorin nettotehon määritystestiä varten tarvittavat asetukset annetaan taulukossa 2.

Taulukko 2

Asetukset

1. Kaasuttimien sekä haihduttimen/paineensäätimen asetukset	Valmistajan tuotantoasetusten mukaisesti ja käytössä ilman lisämuutoksia kyseistä sovellusta varten
2. Ruiskutuspumpun syöttöjärjestelmän asetus	
3. Sytytys- tai ruiskutusennakko (ajoituskäyrä)	
4. Säätimen asetus	
5. Päästöjenrajoituslaitteet	
6. Ahtopaineen säätö	

3. Kirjattavat tiedot

3.1 Kirjattavat tiedot esitetään liitteen 2 lisäyksessä A.1. Suorituskykyä kuvaavat tiedot on otettava vakautuneissa toimintaoloissa, joihin kuuluu riittävä raittiin ilman syöttö moottorille. Palokammioissa saa olla karstaa, mutta vain vähäisiä määriä. Testiolosuhteet, kuten imuilman lämpötila, on asetettava mahdollisimman lähelle vertailuolosuhteita (ks. tämän liitteen kohta 5.2), jotta korjauskerroin voidaan minimoida.

3.2 Moottorin imuilman lämpötila on mitattava imusarjan kanavien sisältä. Imusarjan alipaine on mitattava samasta kohdasta. Lämpömittari tai lämpöelementti on suojattava takaisinsuihkuavalta polttoaineelta ja säteilylämmöltä ja asetettava suoraan ilmavirtaan. Mittaukset on tehtävä riittävän monesta kohdasta, jotta saadaan edustava keskiarvo imuilman lämpötilasta.

3.3 Imusarjan alipaine on mitattava virtaussuunnassa imuputkiston, ilmansuodattimen, imuäänenvaimentimen tai nopeudenrajoittimen (jos asennettu) alapuolelta.

3.4 Absoluuttinen paine moottorin sisääntulossa virtaussuunnassa ahtimen ja lämmönvaihtimen (jos asennettu) alapuolella on mitattava imusarjasta ja jokaisesta muusta paikasta, jossa paine on mitattava korjauskertoimien laskentaa varten.

3.5 Pakokaasun vastapaine on mitattava kohdasta, joka on vähintään kolme kertaa putken halkaisijan verran pakosarjojen ulostulolaippojen ja mahdollisesti asennettujen ahtimien jälkeen. Mittauspaikka on ilmoitettava.

3.6 Tietoja kirjataan vasta, kun vääntömomentti, nopeus ja lämpötilat ovat pysyneet olennaisilta osin vakaina vähintään 1 minuutin ajan.

3.7 Moottorin pyörimisnopeus käytön ja lukeman oton aikana ei saa poiketa valitusta nopeudesta enempää kuin ± 1 % tai ± 10 rpm sen mukaan, kumpi näistä arvoista on suurempi.

3.8 Jarrutuskuormituksen, polttoaineenkulutuksen ja imuilman lämpötilan lukemat on otettava samanaikaisesti, ja lukemiksi otetaan keskiarvo kahdesta peräkkäisestä tasaantuneesta arvosta, jotka eivät saa poiketa toisistaan enempää kuin 2 prosenttia jarrutuskuormituksen osalta.

3.9 Jäädytysnesteen lämpötila moottorin poistoaukolla on pidettävä valmistajan ilmoittamassa arvossa.

Jos valmistaja ei ole ilmoittanut lämpötilaa, sen on oltava 353 ± 5 K. Ilmajäähdytteisissä moottoreissa valmistajan osoittamasta kohdasta mitattu lämpötila saa poiketa enintään + 0 / − 20 K valmistajan vertailuolosuhteissa ilmoittamasta enimmäislämpötilasta.

3.10 Puristussytytysmoottoreissa polttoaineen lämpötila mitataan polttoainepumpun tuloaukosta ja sen on oltava 306–316 K (33–43 °C). Kipinäsytytysmoottoreissa polttoaineen lämpötila mitataan niin läheltä kaasuttimen tai polttoaineruiskukokoonpanon tuloaukkoa kuin mahdollista ja sen on oltava 293–303 K (20–30 °C).

3.11 Öljypumpusta tai mahdollisesti asennetun öljynjäähdyttimen ulostulosta mitattu voiteluöljyn lämpötila on pidettävä moottorin valmistajan asettamissa rajoissa.

3.12 Tarvittaessa voidaan käyttää lisäsäätöjärjestelmiä lämpötilojen säilyttämiseksi tämän liitteen kohdissa 3.9, 3.10 ja 3.11 täsmennetyissä rajoissa.

4. Mittaustarkkuus

4.1 Vääntömomentti: ± 1 prosenttia mitatusta vääntömomentista. Vääntömomentin mittausjärjestelmä on kalibroitava kitkahäviön huomioon ottamiseksi. Dynamometripenkin mittausalueen alemmalla puoliskolla tarkkuus voi olla ± 2 prosenttia mitatusta vääntömomentista.

4.2 Moottorin pyörimisnopeus: 0,5 prosenttia mitatusta vääntömomentista.

4.3 Polttoaineenkulutus: ± 1 prosenttia mitatusta kulutuksesta.

4.4 Polttoaineen lämpötila: ± 2 K.

4.5 Moottorin imuilman lämpötila: ± 2 K.

4.6 Ilmanpaine: ± 100 Pa.

4.7 Imujärjestelmän alipaine: ± 50 Pa.

4.8 Pakojärjestelmän vastapaine: ± 200 Pa.

5. Tehon korjauskertoimet

5.1 Määritelmä

Tehon korjauskerroin on kerroin, joilla mitattu teho on kerrottava, jotta saadaan moottorin teho kohdassa 5.2 täsmennetyissä ympäristön vertailuolosuhteissa.

$$P_o = \alpha P$$

jossa

P_o on korjattu teho (ts. teho ympäristön vertailuolosuhteissa)

α on korjauskerroin (α_a tai α_d)

P on mitattu teho (testiteho).

5.2 Ympäristön vertailuolosuhteet

5.2.1 Lämpötila (T_o): 298 K (25 °C)

5.2.2 Kuiva paine (P_{so}): 99 kPa

Kuivan ilman paine perustuu 100 kPa:n kokonaispaineeseen ja 1 kPa:n vesihöyryn paineeseen.

5.3 Testin ympäristöolosuhteet

Testin aikana ympäristöolosuhteiden on oltava seuraavat:

5.3.1 Lämpötila (T)

Kipinäsytytysmoottorit: 288 K ≤ T ≤ 308 K

Puristussytytysmoottorit: 283 K ≤ T ≤ 313 K

5.3.2 Paine (p_s)

$$90 \text{ kPa} < p_s < 110 \text{ kPa}$$

5.4 Korjauskertoimen α_a ja α_d määrittäminen ([1])

5.4.1 Vapaasti hengittävät ja ahdetut kipinäsytytysmoottorit

Korjauskerroin α_a saadaan kaavasta

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

jossa

p_s on kuivan ilman kokonaispaine kilopascaleina (kPa) eli kokonaisilmanpaine, josta on vähennetty vesihöyryn paine

T on moottorin imemän ilman absoluuttinen lämpötila kelvineinä (K).

Laboratoriossa täytettävät ehdot

Jotta testi olisi pätevä, korjauskertoimen on oltava

$$0,93 < \alpha_a < 1,07$$

Jos nämä raja-arvot eivät toteudu, testausselosteessa on ilmoitettava saadut korjatut arvot ja tarkasti selvitettävä testiolosuhteet (lämpötila ja paine).

([1]) Testit voidaan suorittaa ilmastoidussa testitilassa, jossa ilmaolosuhteita voidaan kontrolloida.
Jos moottoriin on asennettu automaattinen ilman lämpötilan säätö ja jos säätölaite on sellainen, että täydellä kuormalla 25 °C:ssa ei lisätä lämmitettyä ilmaa, testi on tehtävä laite täysin suljettuna. Jos laite on edelleen toiminnassa 25 °C:ssa, testi tehdään laitteen toimiessa tavanomaisesti ja lämpötilatekijän eksponentiksi korjauskertoimen kaavassa otetaan nolla (ei lämpötilakorjausta).

5.4.2 Puristussytytysmoottorit – kerroin α_d

Puristussytytysmoottorien tehon korjauskerroin (α_d) polttoaineen vakiovirtauksella saadaan kaavasta

$$\alpha_d = (f_a)^{fm}$$

jossa

f_a on olosuhdekerroin

f_m on kunkin moottori- ja säätötyypin ominaisparametri.

5.4.2.1 Olosuhdekerroin f_a

Tämä kerroin osoittaa ympäristöolojen (paine, lämpötila ja kosteus) vaikutuksen moottorin imemässä ilmassa. Olosuhdekertoimen kaava vaihtelee moottorityypin mukaisesti.

5.4.2.1.1 Vapaasti hengittävät ja mekaanisesti ahdetut moottorit:

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

5.4.2.1.2 Turboahdetut moottorit imuilman jäähdytyksellä tai ilman imuilman jäähdytystä

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

5.4.2.2 Moottorikerroin f_m

f_m on q_c:n (korjattu polttoainevirta) funktio seuraavasti:

$f_m = 0\ 036\ q_c - 1,14$

ja

$q_c = q/r$

jossa:

q on polttoaineenvirtaus milligrammoina käyntikierrosta ja kokonaisiskutilavuuslitraa kohti (mg/(l. käyntikierros))

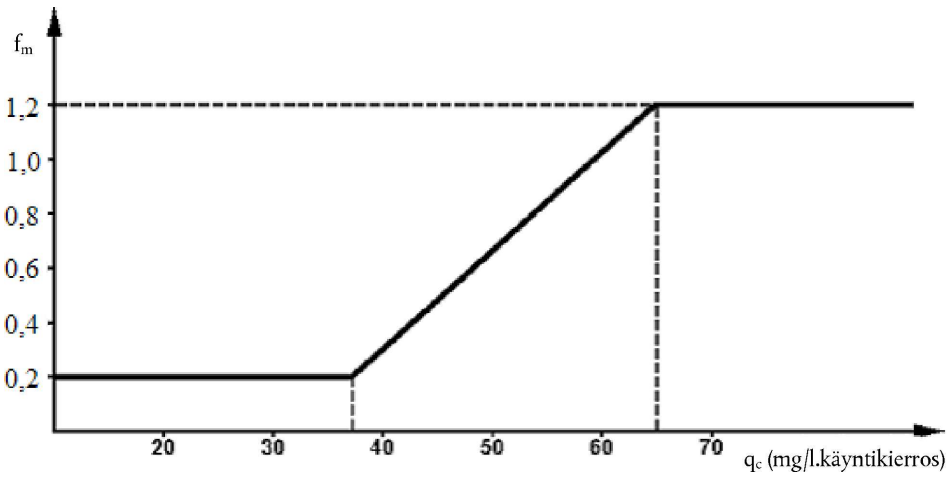
r on kompressorin ulostulon ja sisäänmenon välinen painesuhde; jos turboahtimia on useita, r on kokonais-puristussuhde (r = 1, kun moottori on vapaasti hengittävä).

Tämä kaava pätee q_c:n arvoille, jotka ovat välillä 37,2 mg/(l.käyntikierros) ja 65 mg/(l.käyntikierros).

Jos q_c:n arvo on pienempi kuin 37,2 mg/(l.käyntikierros), käytetään f_m:n arvoa 0,2 (f_m = 0,2).

Jos q_c:n arvo on suurempi kuin 65 mg/(l.käyntikierros), käytetään f_m:n arvoa 1,2 (f_m = 1,2) (ks. kuva 1).

Moottorikertoimen f_m määrittäminen



5.4.2.3 Laboratoriossa täytettävät ehdot

Jotta testi olisi pätevä, korjauskertoimen α_a on oltava

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

Jos nämä raja-arvot eivät toteudu, testausselosteessa on ilmoitettava saadut korjatut arvot ja tarkasti selvitettävä testiolosuhteet (lämpötila ja paine).

LIITE 5

MOOTTORITYYPPIEN JA MOOTTORIPERHEIDEN SEKÄ NIIDEN TOIMINTAMOODIEN MÄÄRITTELYSSÄ KÄYTETTÄVÄT PARAMETRIT

1. MOOTTORITYYPPI

Moottorityypin teknisten ominaisuuksien on oltava ne, jotka määritellään sitä koskevassa, liitteessä 1 esitetyn mallin mukaisesti laaditussa ilmoituslomakkeessa.

1.1 Toimintamoodi (nopeus)

Moottorityyppi voidaan tyyppihyväksyä vakionopeusmoottorina tai vaihtuvanopeuksisena moottorina, sellaisina kuin ne määritellään tämän säännön kohdissa 2.3 ja 2.32.

2. MOOTTORIPERHETTÄ KOSKEVAT KRITEERIT

2.1 Yleistä

Moottoriperhe määräytyy suunnitteluparametrien mukaan. Niiden on oltava samat kaikilla saman perheen moottoreilla. Moottorin valmistaja voi päättää, mitkä moottorit kuuluvat samaan moottoriperheeseen, kunhan tämän liitteen kohdassa 2.3 luetellut jäsenyyskriteerit täyttyvät. Moottoriperheen on oltava tyyppihyväksyntäviranomaisen hyväksymä.

2.2 Moottoriluokat, toimintamoodi (nopeus) ja tehoalue

2.2.1 Moottoriperheeseen voi kuulua vain nopeustyypiltään samanlaisia moottorityyppejä.

2.3 Moottoriperheen määritysparametrit

2.3.1 Työtapa

a) kaksitahtinen

b) nelitahtinen

c) kiertomäntämoottori

d) muut.

2.3.2 Sylinterirakenne

2.3.2.1 Sylinterien sijainti lohkossa

a) yksittäinen

b) V

c) rivi

d) vastakkainen

e) tähti

f) muu (F, W jne.).

2.3.2.2 Sylinterien suhteellinen sijainti

Moottorit, joissa on samanlainen lohko, voivat kuulua samaan perheeseen, jos niiden mitat sylinterien keskikohdista keskikohtiin ovat samat.

2.3.3 Pääasiallinen jäähdytysaine

a) ilma

b) vesi

c) öljy.

2.3.4 Iskutilavuus sylinteriä kohti

2.3.4.1 Moottori, jossa iskutilavuus sylinteriä kohti on vähintään 750 cm^3

Jotta moottorien, joiden iskutilavuus sylinteriä kohti on vähintään 750 cm^3, voidaan katsoa kuuluvan samaan moottoriperheeseen, niiden sylinterikohtaisen iskutilavuuden vaihteluväli saa olla enintään 15 prosenttia moottoriperheen suurimmasta sylinterikohtaisesta iskutilavuudesta.

2.3.4.2 Moottori, jossa iskutilavuus sylinteriä kohti on pienempi kuin 750 cm^3

Jotta moottorien, joiden iskutilavuus sylinteriä kohti on pienempi kuin 750 cm^3, voidaan katsoa kuuluvan samaan moottoriperheeseen, niiden sylinterikohtaisen iskutilavuuden vaihteluväli saa olla enintään 30 prosenttia moottoriperheen suurimmasta sylinterikohtaisesta iskutilavuudesta.

2.3.5 Ilmanottomenetelmä

a) vapaasti hengittävä

b) paineahdettu

c) paineahdettu ahtoilman jäähdyttimellä.

2.3.6 Polttoainetyyppi

a) diesel (liikkuvien työkoneiden kaasuöljy)

b) etanoli yksinomaan etanolia käyttäviin puristussytytysmoottoreihin (ED95)

c) bensiini (E10)

d) etanoli (E85)

e) maakaasu/biometaani:

i) polttoainerajoittamaton – lämpöarvoltaan korkea polttoaine (H-kaasu) ja lämpöarvoltaan matala polttoaine (L-kaasu)

ii) polttoainerajoitettu – lämpöarvoltaan korkea polttoaine (H-kaasu)

iii) polttoainerajoitettu – lämpöarvoltaan matala polttoaine (L-kaasu)

iv) polttoainekohtainen (LNG)

f) nestekaasu (LPG).

2.3.7 Polttoainejärjestelmä

a) vain nestemäinen polttoaine

b) vain kaasumainen polttoaine

c) kaksipolttoainetyyppi 1A

d) kaksipolttoainetyyppi 1B

e) kaksipolttoainetyyppi 2A

f) kaksipolttoainetyyppi 2B

g) kaksipolttoainetyyppi 3 B.

2.3.8 Palotilan tyyppi/rakenne

a) avokammio

b) jaettu kammio

c) muut tyypit.

2.3.9 Sytytystyyppi

a) kipinäsytytys

b) puristussytytys.

2.3.10 Venttiilit ja kanavat

a) konfiguraatio

b) venttiilien määrä sylinteriä kohti.

2.3.11 Polttoaineen syöttötapa

a) pumppu ja (korkeapaine)putki sekä ruiskutussuutin

b) rivi- tai jakajapumppu

c) yksikkösuutin

d) yhteispaineruiskutus

e) kaasutin

f) epäsuora ruiskutus

g) suoraruiskutus

h) sekoitusyksikkö

i) muu.

2.3.12 Muut laitteet

a) pakokaasujen takaisinkierrätys (EGR)

b) veden ruiskutus

c) ilmansyöttö

d) muut.

2.3.13 Elektroninen ohjausstrategia

Se, onko moottori varustettu elektronisella ohjausyksiköllä (ECU), on yksi moottoriperheen perusominaisuuksista.

Moottorit, joissa pyörimisnopeutta ohjataan elektronisesti tai mekaanisesti, voivat kuulua samaan moottoriperheeseen. Tarve erottaa elektronisesti ohjatut moottorit mekaanisesti ohjatuista koskee vain polttoaineen ruiskutuksen ominaisuuksia, kuten ajoitusta, painetta, määrää jne.

2.3.14 Pakokaasun jälkikäsittelyjärjestelmät

Seuraavien laitteiden toimintaa ja yhdistelmiä pidetään kriteerinä moottoriperheeseen kuulumiselle:

a) hapetuskatalysaattori

b) typen oksidien poistojärjestelmä, jossa valikoiva NO_x:n pelkistys (pelkistävän aineen lisäys)

c) muut typen oksidien poistojärjestelmät

d) hiukkasten jälkikäsittelyjärjestelmä, jossa passiivinen regeneraatio

   i) wall-flow

   ii) muu kuin wall-flow

e) hiukkasten jälkikäsittelyjärjestelmä, jossa aktiivinen regeneraatio:

   i) wall-flow

   ii) muu kuin wall-flow

f) muut hiukkasten jälkikäsittelyjärjestelmät

g) muut laitteet.

2.3.15 Kaksipolttoainemoottorit

Kaksipolttoainemoottoriperheen kaikkien moottorityyppien on kuuluttava samaan E-säännön nro 96, muutossarja 05, liitteen 7 kohdassa 2 määriteltyyn kaksipolttoainemoottorien tyyppiin ja käytettävä samoja polttoainetyyppejä tai tarvittaessa polttoaineita, jotka on ilmoitettu tämän säännön mukaisesti samoihin ryhmiin.

3. KANTAMOOTTORIN VALITSEMINEN

3.1 Yleistä

3.1.1 Kun hyväksyntäviranomainen on hyväksynyt moottoriperheen, moottoriperheen kantamoottori valitaan käyttäen ensisijaisena valintaperusteena suurinta polttoaineen syöttöä iskua ja sylinteriä kohti ilmoitetulla suurimman vääntömomentin pyörimisnopeudella. Jos tämä valintaperuste on sama kahdella tai usealla moottorilla, kantamoottori valitaan käyttäen toissijaisena valintaperusteena suurinta polttoaineen syöttöä iskua kohti nimellisnopeudella.

LIITE 6

TUOTANNON VAATIMUSTENMUKAISUUDEN TARKASTAMINEN

1. YLEISTÄ

Nämä vaatimukset ovat yhdenmukaiset tämän säännön kohdan 6.2 mukaisten tuotannon vaatimustenmukaisuuden tarkastamiseksi suoritettavien testien kanssa.

2. TESTAUSMENETTELYT

Testausmenetelmien ja mittauslaitteiden on oltava tämän säännön liitteissä 4 kuvatut.

3. NÄYTTEENOTTO

3.1 Moottorityyppi

Valitaan yksi moottori. Jos moottoria ei pidetä kohdassa 4 esitetyn testin perusteella tämän säännön vaatimusten mukaisena, on testattava vielä kaksi muuta moottoria.

3.2 Moottoriperhe

Kun hyväksyntä myönnetään moottoriperheelle, tuotannon vaatimustenmukaisuus on tarkastettava testaamalla yksi moottoriperheen jäsen, joka ei saa olla kantamoottori. Jos moottori ei läpäise tuotannon vaatimustenmukaisuuden testiä, on testattava vielä kaksi samaa kyseistä tyyppiä olevaa moottoria.

4. MITTAUSPERUSTEET

4.1 Polttomoottorin nettoteho ja polttoaineen ominaiskulutus

On tehtävä mittauksia riittävän monilla moottorin pyörimisnopeuksilla, jotta voidaan asianmukaisesti määritellä tehoa, vääntömomenttia ja polttoaineen ominaiskulutusta kuvaavat käyrät valmistajan suosittelemista moottorin pyörimisnopeuden pienimmistä arvoista suurimpiin arvoihin.

Näytemoottorille mitatut korjatut arvot saavat poiketa enintään seuraavassa taulukossa annettujen arvojen verran ja polttoaineen ominaiskulutuksen osalta enintään ± 10 prosenttia.

Moottorityyppi	Vertailuteho (vääntömomentti) [%]	Muut käyrän mittauspisteet [%]	Moottorin pyörimisnopeuden toleranssi [%]
Yleistä	± 5	± 10	± 5
Säätimellä varustetut bensiinikäyttöiset kipinäsytytysmoottorit	± 8	± 12	± 8
Bensiinikäyttöiset kipinäsytytysmoottorit ilman säädintä	± 8	± 20	± 8

5. TULOSTEN ARVIOINTI

Jos toisen ja/tai kolmannen kohdassa 3 kuvatun moottorin nettoteho- ja polttoaineenkulutuslukemat eivät täytä kohdassa 4 esitettyjä vaatimuksia, tuotannon katsotaan olevan tämän säännön vaatimusten vastaista ja tämän säännön kohdan 7 määräys tulee voimaan.

LIITE 7

HYVÄKSYNTÄTESTEISSÄ JA TUOTANNON VAATIMUSTENMUKAISUUDEN TODENTAMISESSA KÄYTETTÄVIEN VERTAILUPOLTTOAINEIDEN TEKNISET OMINAISUUDET

1. PURISTUSSYTYTYSMOOTTORIEN TESTAAMISESSA KÄYTETTÄVIEN POLTTOAINEIDEN TEKNISET TIEDOT

1.1 Tyyppi: dieselöljy (liikkuvien työkoneiden kaasuöljy)

Parametri	Yksikkö	Raja-arvot (1)		Testausmenetelmä
		Pienin	Suurin	
Setaaniluku (2)		45	56,0	EN-ISO 5165
Tiheys 15 °C:ssa	kg/m³	833	865	EN-ISO 3675
Tislaus:				
50 prosentin piste	°C	245	—	EN-ISO 3405
95 prosentin piste	°C	345	350	EN-ISO 3405
lopullinen kiehumispiste	°C	—	370	EN-ISO 3405
Leimahduspiste	°C	55	—	EN 22719
Suodatettavuuden rajalämpötila (CFPP)	°C	—	– 5	EN 116
Viskositeetti 40 °C:ssa	mm²/s	2,3	3,3	EN-ISO 3104
Polysykliset aromaattiset hiilivedyt	massaprosenttia	2,0	6,0	IP 391
Rikkipitoisuus (3)	mg/kg	—	10	ASTM D 5453
Kuparikorroosio		—	luokka 1	EN-ISO 2160
Conradson-hiiltojäännös (10 %:n pohjasta)	massaprosenttia	—	0,2	EN-ISO 10370
Tuhkapitoisuus	massaprosenttia	—	0,01	EN-ISO 6245
Kokonaiskontaminaatio	mg/kg	—	24	EN 12662
Vesipitoisuus	massaprosenttia	—	0,02	EN-ISO 12937
Neutralointiluku (vahva happo)	mg KOH/g	—	0,10	ASTM D 974
Hapettumisvakaus (3)	mg/ml	—	0,025	EN-ISO 12205
Voitelevuus (kulumisjäljen halkaisija 60 °C:ssa suoritetun HFRR-testin jälkeen)	µm	—	400	CEC F-06-A-96
Hapettumisvakaus 110 °C:ssa (3)	H	20,0	—	EN 15751
Rasvahappojen metyyliesterit (FAME)	til.-%	—	7,0	EN 14078

(1) Laatuvaatimuksissa ilmoitetut arvot ovat ”todellisia arvoja”. Raja-arvojen määrittämisessä on käytetty standardia ISO 4259 Petroleum products – Determination and application of precision data in relation to methods of test ja vähimmäisarvon määrittämisessä 2R:n vähimmäispoikkeamaa nollasta ylöspäin. Suurimman ja pienimmän arvon määrittämisessä pienin poikkeama on 4R (R = toistettavuus).
Huolimatta tästä toimenpiteestä, joka on tarpeen teknisistä syistä, polttoaineen valmistajan on kuitenkin pyrittävä nolla-arvoon, jos määrätty suurin arvo on 2R, ja keskiarvoon, jos on annettu pienin ja suurin raja-arvo. Jos polttoaineen vastaavuutta eritelmän vaatimusten kanssa joudutaan selvittämään, on sovellettava standardin ISO 4259 ehtoja.

(2) Setaanilukualue ei ole 4R-vähimmäisvaatimuksen mukainen. Polttoaineen toimittajan ja käyttäjän välisten erimielisyyksien ratkaisemiseksi voidaan kuitenkin käyttää standardin ISO 4259 ehtoja, jos yksittäisten määritysten sijasta tehdään tarvittavan tarkkuuden saavuttamiseksi riittävän suuri määrä uusintamittauksia.

(3) Vaikka hapettumisvakautta säädellään, säilytysaika on todennäköisesti rajallinen. Varastointiolosuhteista ja -ajasta on tarvittaessa pyydettävä neuvoa tuotteen toimittajalta.

1.2 Tyyppi: Etanoli yksinomaan etanolia käyttäviin puristussytytysmoottoreihin (ED95) [1]

Parametri	Yksikkö	Raja-arvot [2]		Testausmenetelmä [3]
		Pienin	Suurin	
Alkoholin kokonaismäärä (etanoli ja korkeammat tyydyttyneet alkoholit)	massaprosenttia	92,4		EN 15721
Muut korkeammat tyydyttyneet monoalkoholit (C_3–C_5)	massaprosenttia		2,0	EN 15721
Metanoli	massaprosenttia		0,3	EN 15721
Tiheys 15 °C:ssa	kg/m³	793,0	815,0	EN ISO 12185
Happamuus etikkahappona laskettuna	massaprosenttia		0,0025	EN 15491
Ulkomuoto		Puhdas ja kirkas		
Leimahduspiste	°C	10		EN 3679
Kuiva jäännös	mg/kg		15	EN 15691
Vesipitoisuus	massaprosenttia		6,5	EN 15489 [4] EN-ISO 12937 EN15692
Aldehydit asetaldehydinä laskettuna	massaprosenttia		0,0050	ISO 1388–4
Esterit etyyliasetaattina laskettuna	massaprosenttia		0,1	ASTM D1617
Rikkipitoisuus	mg/kg		10,0	EN 15485 EN 15486
Sulfaatit	mg/kg		4,0	EN 15492
Hiukkaskontaminaatio	mg/kg		24	EN 12662
Fosfori	mg/l		0,20	EN 15487
Epäorgaaninen kloridi	mg/kg		1,0	EN 15484 tai EN 15492
Kupari	mg/kg		0,100	EN 15488
Sähkönjohtavuus	µS/cm		2,50	DIN 51627–4 tai prEN 15938

[1] Polttoaineena käytettävään etanoliin voidaan lisätä moottorin valmistajan määrittämää setaaniparannusainetta, mikäli haitallisia sivuvaikutuksia ei ole tiedossa. Jos nämä ehdot täyttyvät, suurin sallittu määrä on 10 massaprosenttia.

[2] Laatuvaatimuksissa ilmoitetut arvot ovat ”todellisia arvoja”. Raja-arvojen määrittämisessä on käytetty standardia ISO 4259, Petroleum products – Determination and application of precision data in relation to methods of test, ja vähimmäisarvon määrittämisessä 2R:n vähimmäispoikkeamaa nollasta ylöspäin. Suurimman ja pienimmän arvon määrittämisessä pienin poikkeama on 4R (R = toistettavuus). Huolimatta tästä toimenpiteestä, joka on tarpeen tilastollisista syistä, polttoaineen valmistajan on kuitenkin pyrittävä nolla-arvoon, jos määrätty suurin arvo on 2R, ja keskiarvoon, jos on annettu enimmäis- ja vähimmäisrajat. Jos on tarpeen selvittää, täyttääkö polttoaine edellä tarkoitetut vaatimukset, sovelletaan standardin ISO 4259 vaatimuksia.

[3] Kaikkien edellä lueteltujen ominaisuuksien osalta on käytettävä vastaavia EN/ISO-menetelmiä, kun ne on vahvistettu.

[4] Jos on tarpeen selvittää, täyttääkö polttoaine edellä tarkoitetut vaatimukset, sovelletaan standardin EN 15489 vaatimuksia.

2. KIPINÄSYTYTYSMOOTTORIEN TESTAAMISESSA KÄYTETTÄVIEN POLTTOAINEIDEN TEKNISET TIEDOT

2.1 Tyyppi: bensiini (E10)

Parametri	Yksikkö	Raja-arvot (1)		Testausmenetelmä (2)
		Pienin	Suurin	
Tutkimusoktaaniluku, RON		91,0	98,0	EN ISO 5164:2005 (3)
Moottorioktaaniluku, MON		83,0	89,0	EN ISO 5163:2005 (3)
Tiheys 15 °C:ssa	kg/m³	743	756	EN ISO 3675 EN ISO 12185
Höyrynpaine	kPa	45,0	60,0	EN ISO 13016–1 (DVPE)
Vesipitoisuus			Enint. 0,05 tilavuusprosenttia Ulkonäkö lämpötilassa – 7 °C: puhdas ja kirkas	EN 12937
Tislaus:				
— haihtunut 70 °C:ssa	tilavuusprosenttia	18,0	46,0	EN-ISO 3405
— haihtunut 100 °C:ssa	tilavuusprosenttia	46,0	62,0	EN-ISO 3405
— haihtunut 150 °C:ssa	tilavuusprosenttia	75,0	94,0	EN-ISO 3405
— loppukiehumispiste	°C	170	210	EN-ISO 3405
Hiiltojäännös	tilavuusprosenttia	—	2,0	EN-ISO 3405
Hiilivetyanalyysi:				
— olefiinit	tilavuusprosenttia	3,0	18,0	EN 14517 EN 15553
— aromaattiset aineet	tilavuusprosenttia	19,5	35,0	EN 14517 EN 15553
— bentseeni	tilavuusprosenttia	—	1,0	EN 12177 EN 238, EN 14517
— tyydyttyneet hiilivedyt	tilavuusprosenttia	Ilmoitettu arvo		EN 14517 EN 15553
Hiili-vetysuhde		Ilmoitettu arvo		
Hiili-happisuhde		Ilmoitettu arvo		
Induktioaika (4)	minuuttia	480		EN-ISO 7536
Happipitoisuus (5)	massaprosenttia	3,3 (8)	3,7	EN 1601 EN 13132 EN 14517
Hartsipitoisuus	mg/ml	—	0,04	EN-ISO 6246
Rikkipitoisuus (6)	mg/kg	—	10	EN ISO 20846 EN ISO 20884

Parametri	Yksikkö	Raja-arvot (1)		Testausmenetelmä (2)
		Pienin	Suurin	
Kuparikorroosio (3 h 50 °C:ssa)	luokitus	—	luokka 1	EN-ISO 2160
Lyijypitoisuus	mg/l	—	5	EN 237
Fosforipitoisuus (7)	mg/l	—	1,3	ASTM D 3231
Etanoli (4)	tilavuusprosenttia	9,0 (8)	10,2 (8)	EN 22854

(1) Laatuvaatimuksissa ilmoitetut arvot ovat ”todellisia arvoja”. Raja-arvojen määrittämisessä on käytetty standardia ISO 4259, Petroleum products – Determination and application of precision data in relation to methods of test, ja vähimmäisarvon määrittämisessä 2R:n vähimmäispoikkeamaa nollasta ylöspäin. Suurimman ja pienimmän arvon määrittämisessä pienin poikkeama on 4R (R = toistettavuus). Huolimatta tästä toimenpiteestä, joka on tarpeen tilastollisista syistä, polttoaineen valmistajan on kuitenkin pyrittävä nolla-arvoon, jos määrätty suurin arvo on 2R, ja keskiarvoon, jos on annettu enimmäis- ja vähimmäisrajat. Jos on tarpeen selvittää, täyttääkö polttoaine edellä tarkoitetut vaatimukset, sovelletaan standardin ISO 4259 vaatimuksia.
(2) Kaikkien edellä lueteltujen ominaisuuksien osalta on käytettävä vastaavia EN/ISO-menetelmiä, kun ne on vahvistettu.
(3) Standardin EN 228:2008 mukaisessa lopullisen tuloksen laskennassa on vähennettävä MON- ja RON-arvojen korjauskerroin 0,2.
(4) Polttoaineessa voi olla hapetuksenestoaineita ja metallinsitojia, joita tavallisesti käytetään stabiloimaan jalostamon polttoainevirtoja, mutta peseviä/hajottavia lisäaineita tai liuotinöljyjä ei saa lisätä.
(5) Standardin EN 15376 mukainen etanoli on ainoa hapetettu johdannainen, jota saa tarkoituksella lisätä vertailupolttoaineeseen.
(6) Tyyppi 1 -testissä käytettävän polttoaineen todellinen rikkipitoisuus ilmoitetaan.
(7) Vertailupolttoaineeseen ei saa tarkoituksella lisätä yhdisteitä, jotka sisältävät fosforia, rautaa, mangaania tai lyijyä.
(8) Luokan SMB moottorien tapauksessa etanolipitoisuus ja vastaava happipitoisuus voi valmistajan valinnan mukaan olla nolla. Tällöin on kaikissa moottoriperheen – tai moottorityypin, jos perhettä ei ole – testeissä käytettävä bensiiniä, jonka etanolipitoisuus on nolla.

2.2 Tyyppi: etanoli (E85)

Parametri	Yksikkö	Raja-arvot (1)		Testausmenetelmä
		Pienin	Suurin	
Tutkimusoktaaniluku, RON		95,0	—	EN ISO 5164
Moottorioktaaniluku, MON		85,0	—	EN ISO 5163
Tiheys 15 °C:ssa	kg/m³	Ilmoitettu arvo		ISO 3675
Höyrynpaine	kPa	40,0	60,0	EN ISO 13016–1 (DVPE)
Rikkipitoisuus (2)	mg/kg	—	10	EN 15485 tai EN 15486
Hapettumisvakaus	minuuttia	360		EN ISO 7536
Hartsipitoisuus (ilman liuotteita)	mg/100 ml	—	5	EN-ISO 6246
Ulkomuoto Määritellään ympäristön lämpötilassa tai 15 °C:ssa sen mukaan kumpi on korkeampi.		puhdas ja kirkas, ilman näkyviä kiinteitä tai jähmeitä epäpuhtauksia		Silmämääräinen tarkastus
Etanoli ja korkeammat alkoholit (3)	tilavuusprosenttia	83	85	EN 1601 EN 13132 EN 14517 E DIN 51627–3

Parametri	Yksikkö	Raja-arvot (1)		Testausmenetelmä
		Pienin	Suurin	
Korkeammat alkoholit (C_3 – C_8)	tilavuusprosenttia	—	2,0	E DIN 51627–3
Metanoli	tilavuusprosenttia		1,00	E DIN 51627–3
Bensiini (4)	tilavuusprosenttia	Tasapainosuhde		EN 228
Fosfori	mg/l	0,20 (5)		EN 15487
Vesipitoisuus	tilavuusprosenttia		0,300	EN 15489 tai EN 15692
Epäorgaanisten kloridien pitoisuus	mg/l		1	EN 15492
pHe		6,5	9,0	EN 15490
Kuparinauhakorroosio (3h lämpötilassa 50 °C)	luokitus	luokka 1		EN ISO 2160
Happamuus (etikkahappona CH_3COOH)	massaprosenttia (mg/l)	—	0,0050 (40)	EN 15491
Sähkönjohtavuus	µS/cm	1,5		DIN 51627–4 tai prEN 15938
Hiili-vetysuhde		Ilmoitettu arvo		
Hiili-happisuhde		Ilmoitettu arvo		

(1) Laatuvaatimuksissa ilmoitetut arvot ovat ”todellisia arvoja”. Raja-arvojen määrittämisessä on käytetty standardia ISO 4259, Petroleum products – Determination and application of precision data in relation to methods of test, ja vähimmäisarvon määrittämisessä 2R:n vähimmäispoikkeamaa nollasta ylöspäin. Suurimman ja pienimmän arvon määrittämisessä pienin poikkeama on 4R (R = toistettavuus). Huolimatta tästä toimenpiteestä, joka on tarpeen tilastollisista syistä, polttoaineen valmistajan on kuitenkin pyrittävä nolla-arvoon, jos määrätty suurin arvo on 2R, ja keskiarvoon, jos on annettu enimmäis- ja vähimmäisrajat. Jos on tarpeen selvittää, täyttääkö polttoaine edellä tarkoitetut vaatimukset, sovelletaan standardin ISO 4259 vaatimuksia.

(2) Päästötesteissä käytettävän polttoaineen todellinen rikkipitoisuus on ilmoitettava.

(3) Standardin EN 15376 mukainen etanoli on ainoa hapetettu johdannainen, jota saa tarkoituksella lisätä tähän vertailupolttoaineeseen.

(4) Lyijyttömän bensiinin osalta pitoisuus voidaan määritellä siten, että se on 100 vähennettynä veden, alkoholien, MTBE:n ja ETBE:n prosentteina ilmoitettujen pitoisuuksien summalla.

(5) Vertailupolttoaineeseen ei saa tarkoituksella lisätä yhdisteitä, jotka sisältävät fosforia, rautaa, mangaania tai lyijyä.

3. YKSI- JA KAKSIPOLTTOAINEMOOTTORIEN KAASUMAISTEN POLTTOAINEIDEN TEKNISET TIEDOT

3.1 Tyyppi: nestekaasu

Parametri	Yksikkö	Polttoaine A	Polttoaine B	Testausmenetelmä
Koostumus:				EN 27941
C_3-pitoisuus	tilavuusprosenttia	30 ± 2	85 ± 2	
C_4-pitoisuus	tilavuusprosenttia	Tasapainosuhde (1)	Tasapainosuhde (1)	
< C_3, > C_4	tilavuusprosenttia	enintään 2	enintään 2	
Olefiinit	tilavuusprosenttia	enintään 12	enintään 15	
Haihdutusjäämä	mg/kg	enintään 50	enintään 50	EN 15470
Vesi 0 °C:ssa		Vapaa	Vapaa	EN 15469
Kokonaisrikkipitoisuus, ml. hajuste	mg/kg	enintään 10	enintään 10	EN 24260, ASTM D 3246, ASTM 6667

Parametri	Yksikkö	Polttoaine A	Polttoaine B	Testausmenetelmä
Rikkivety		Ei ole	Ei ole	EN ISO 8819
Kuparinauhakorroosio (1h lämpötilassa 40 °C)	luokitus	luokka 1	luokka 1	ISO 6251 (2)
Haju		Luonteeno-mainen	Luonteeno-mainen	
Moottorioktaaniluku (3)		vähintään 89,0	vähintään 89,0	EN 589, liite B

(1) Tasapainosuhde tarkoittaa seuraavaa: tasapainosuhde = $100 - C_3 \leq C_3 \geq C_4$.
(2) Tällä menetelmällä ei välttämättä voida täsmällisesti määritellä, onko näytteessä syövyttäviä aineita, jos näyte sisältää korroosionestoaineita tai muita kemikaaleja, jotka vähentävät näytteen kuparinauhakorroosiota. Tämän vuoksi kyseisten aineiden lisääminen ainoastaan testausmenetelmän antamaan tulokseen vaikuttamiseksi on kielletty.
(3) Moottorin valmistajan pyynnöstä tyyppihyväksyntätestauksessa voidaan käyttää suurempaa MON-lukua.

3.2 Tyyppi: maakaasu/biometaani

3.2.1 Niitä vertailupolttoaineita koskevat vaatimukset, joilla on vakaat ominaisuudet (esim. suljetuissa säiliössä toimitettavat polttoaineet)

Tässä kohdassa esitettävien vertailupolttoaineiden vaihtoehtona voidaan käyttää vastaavia tämän liitteen kohdassa 3.2.2 esitettyjä polttoaineita.

Ominaisuudet	Yksiköt	Perusta	Raja-arvot		Testausmene-telmä
			Pienin	Suurin	
Vertailupolttoaine G_R					
Koostumus:					
Metaani		87	84	89	
Etaani		13	11	15	
Tasapainosuhde (1)	mooli-%	—	—	1	ISO 6974
Rikkipitoisuus	mg/m³ (2)	—		10	ISO 6326–5

(1) Inertit + C_{2+}
(2) Arvo määritettävä vakio-olosuhteissa (293,2 K (20 °C) ja 101,3 kPa).

Vertailupolttoaine G_{23}					
Koostumus:					
Metaani		92,5	91,5	93,5	
Tasapainosuhde (1)	mooli-%	—	—	1	ISO 6974
N_2	mooli-%	7,5	6,5	8,5	
Rikkipitoisuus	mg/m³ (2)	—	—	10	ISO 6326–5

(1) Inertit (muut kuin N_2) + C_2 + C_{2+}.
(2) Arvo määritettävä seuraavissa olosuhteissa: 293,2 K (20 °C) ja 101,3 kPa.

Vertailupolttoaine G_{25}					
Koostumus:					
Metaani	mooli-%	86	84	88	
Tasapainosuhde (1)	mooli-%	—	—	1	ISO 6974
N_2	mooli-%	14	12	16	
Rikkipitoisuus	mg/m³ (2)	—	—	10	ISO 6326–5

(1) Inertit (muut kuin N_2) + C_2 + C_{2+}.
(2) Arvo määritettävä seuraavissa olosuhteissa: 293,2 K (20 °C) ja 101,3 kPa.

Vertailupolttoaine G_{20}					
Koostumus:					
Metaani	mooli-%	100	99	100	ISO 6974
Tasapainosuhde (1)	mooli-%	—	—	1	ISO 6974
N_2	mooli-%				ISO 6974
Rikkipitoisuus	mg/m³ (2)	—	—	10	ISO 6326–5
Wobben indeksi (netto)	MJ/m³ (3)	48,2	47,2	49,2	

(1) Inertit (muut kuin N_2) + C_2 + C_{2+}.
(2) Arvo määritettävä seuraavissa olosuhteissa: 293,2 K (20 °C) ja 101,3 kPa.
(3) Arvo määritettävä seuraavissa olosuhteissa: 273,2 K (0 °C) ja 101,3 kPa.

3.2.2 Sellaista kaasuputkesta toimitettavaa vertailupolttoainetta koskevat vaatimukset, johon on sekoitettu muiden kaasujen seos ja jonka ominaisuudet määritetään paikalla tehtävällä mittauksella

Tässä kohdassa esitettävien vertailupolttoaineiden vaihtoehtona voidaan käyttää vastaavia tämän liitteen kohdassa 3.2.1 esitettyjä polttoaineita.

3.2.2.1 Kunkin kaasuputkesta toimitettavan vertailupolttoaineen (esim. G_R, G_{20}) perustana on julkisesta kaasunjakeluverkosta saatava kaasu, johon on taulukossa A.7–1 annettujen λ-muutoskerrointa (S_λ) koskevien vaatimusten täyttymiseksi tarvittaessa lisätty sekoituskaasuna yhtä tai useaa seuraavista kaupallisesti (tässä yhteydessä ei edellytetä kalibrointikaasun käyttöä) saatavilla olevista kaasuista:

a) hiilidioksidi

b) etaani

c) metaani

d) typpi

e) propaani.

3.2.2.2 Tuloksena saatavan putkikaasun ja sekoituskaasun yhdistelmän S_λ-arvon on oltava taulukossa A.7–1 kyseiselle vertailupolttoaineelle annetulla alueella.

Taulukko A.7–1

Vaadittu S_λ-arvon vaihtelualue kullekin vertailupolttoaineelle

Vertailupolttoaine	Pienin S_λ-arvo	Suurin S_λ-arvo
G_R (1)	0,87	0,95
G_{20}	0,97	1,03

Vertailupolttoaine	Pienin S_λ-arvo	Suurin S_λ-arvo
G_{23}	1,05	1,10
G_{25}	1,12	1,20

([1]) Moottoria ei tarvitse testata kaasusekoituksella, jonka metaaniluku (MN) on alle 70. Jos G_R-polttoaineelle vaadittu S_λ-arvon vaihtelualue aiheuttaa sen, että metaaniluku on alle 70, S_λ-arvoa voidaan G_R:n osalta mukauttaa, kunnes saavutetaan metaaniluku, joka ei ole alle 70.

3.2.2.3 Moottorin testausselosteen kultakin testausjaksolta on sisällettävä seuraavat tiedot:

a) tämän liitteen kohdassa 3.2.2.1 esitetystä luettelosta valitut sekoituskaasut

b) saadun polttoaineseoksen S_λ-arvo

c) saadun polttoaineseoksen metaaniluku (MN).

3.2.2.4 Lisäysten A.1 ja A.2 vaatimusten on täytyttävä putkikaasun ja sekoituskaasujen ominaisuuksien määrityksen ja saadun kaasusekoituksen S_λ-arvon ja metaaniluvun määrityksen osalta sekä sen tarkistamisen osalta, että sekoitus säilyy tasaisena koko testin ajan.

LISÄYS A.1

LISÄVAATIMUKSET, JOTKA KOSKEVAT MOOTTORIN TESTAAMISTA KÄYTTÄEN PUTKIKAASUSTA JA MUIDEN KAASUJEN SEKOITUKSESTA KOOSTUVIA KAASUMAISIA VERTAILUPOLTTOAINEITA

A.1.1 KAASUANALYYSIN JA KAASUVIRTAUKSEN MITTAAMISEN MENETELMÄT

A.1.1.1 Tämän lisäyksen soveltamiseksi kaasun koostumus määritetään tarvittaessa analysoimalla kaasu kaasukromatografilla standardin EN ISO 6974 mukaisesti tai jollain muulla menetelmällä, jolla saavutetaan vähintään vastaavanlainen tarkkuus ja toistettavuus.

A.1.1.2 Tämän lisäyksen soveltamiseksi kaasuvirtaus mitataan vaadittaessa käyttäen massapohjaista virtausmittaria.

A.1.2 KAASUNJAKELUVERKOSTA SAATAVAN KAASUN ANALYSOINTI JA VIRTAUSNOPEUS

A.1.2.1 Kaasunjakeluverkosta saatavan kaasun koostumus on analysoitava ennen sen syöttämistä kaasunsekoitusjärjestelmään.

A.1.2.2 Kaasunsekoitusjärjestelmään tulevan kaasunjakeluverkosta saatavan kaasun virtausnopeus on mitattava.

A.1.3 SEKOITUSKAASUN ANALYSOINTI JA VIRTAUSNOPEUS

A.1.3.1 Jos sekoituskaasusta on saatavilla (esimerkiksi kaasuntoimittajan antama) soveltuva analyysitodistus, sillä voidaan osoittaa kyseisen sekoituskaasun koostumus. Tässä tapauksessa sekoituskaasun koostumus voidaan määrittää paikalla tehtävällä analyysillä, mutta sitä vaadita.

A.1.3.2 Jos sekoituskaasusta ei ole saatavilla soveltuvaa analyysitodistusta, sekoituskaasun koostumus on analysoitava.

A.1.3.3 Kunkin kaasunsekoitusjärjestelmään tulevan sekoituskaasun virtausnopeus on mitattava.

A.1.4 SEKOITETUN KAASUN ANALYSOINTI

A.1.4.1 Kaasunsekoitusjärjestelmästä moottoriin syötettävän kaasun koostumus voidaan analysoida kohdissa A.1.2.1 ja A.1.3.1 edellytetyn analyysin lisäksi tai sijasta, mutta sitä ei vaadita.

A.1.5 SEKOITETUN KAASUN S_λ-ARVON JA METAANILUVUN (MN) LASKEMINEN

A.1.5.1 Metaaniluku (MN) lasketaan standardin EN 16726:2015 mukaisesti. Laskennassa käytetään kohdan A.1.2.1, A.1.3.1 tai A.1.3.2 kohdan ja tapauksen mukaan kohdan A.1.4.1 mukaisen kaasunanalyysin tuloksia sekä kohtien A.1.2.2 ja A.1.3.3 mukaisesti mitattua kaasun massavirtaa. Samoja tietoja käytetään laskettaessa S_λ-arvo tämän liitteen lisäyksessä A.2 esitetyn menettelyn mukaisesti.

A.1.6 KAASUSEOKSEN VALVONTA JA VARMENNUS TESTIN AIKANA

A.1.6.1 Kaasuseoksen valvonta ja varmistaminen testin aikana tehdään käyttäen joko avointa (open loop) tai suljettua (closed loop) säätöjärjestelmää.

A.1.6.2 Sekoituksen avoin säätöjärjestelmä

A.1.6.2.1 Tässä tapauksessa on ennen päästötestiä tehtävä kohdissa A.1.1, A.1.2, A.1.3 ja A.1.4 esitetyt kaasuanalyysi, virtausmittaukset ja laskelmat.

A.1.6.2.2 Kaasunjakeluverkosta saatavan kaasun ja sekoituskaasujen osuudet on määritettävä sen varmistamiseksi, että S_λ-arvo on kyseiselle vertailupolttoaineelle taulukossa A.7–1 esitetyllä sallitulla vaihteluvälillä.

A.1.6.2.3 Kun suhteelliset osuudet on määritetty, niiden on pysyttävä samoina koko päästötestin ajan. Yksittäisiä virtausmääriä voidaan mukauttaa, jotta suhteelliset osuudet pysyvät samoina.

A.1.6.2.4 Kun moottorin testi on suoritettu loppuun, tehdään kohdissa A.1.2, A.1.3, A.1.4 ja A.1.5 esitetyt kaasun koostumuksen analysointi, virtausmittaukset ja laskelmat uudelleen. Jotta testiä voidaan pitää pätevänä, S_λ-arvon on pysyttävä vastaavalle vertailupolttoaineelle taulukossa A.7–1 annetulla vaihteluvälillä.

A.1.6.3 Sekoituksen suljettu säätöjärjestelmä

A.1.6.3.1 Tässä tapauksessa on määräajoin päästötestin aikana tehtävä kohdissa A.1.2, A.1.3, A.1.4 ja A.1.5 esitetyt kaasuanalyysi, virtausmittaukset ja laskelmat. Suoritustiheys valitaan ottaen huomioon kaasukromatografin taajuusvalmius ja vastaavat laskentajärjestelmät.

A.1.6.3.2 Määräajoin tehtävien mittausten ja laskelmien tuloksia käytetään mukautettaessa kaasunjakeluverkosta saatavan kaasun ja sekoituskaasun suhteellisia osuuksia, jotta S_λ-arvo pysyisi vastaavalle vertailupolttoaineelle taulukossa A.7–1 annetulla vaihteluvälillä. Mukautuksia ei saa tehdä useammin kuin mittauksia.

A.1.6.3.3 Jotta testiä voidaan pitää pätevänä, S_λ-arvon on pysyttävä vastaavalle vertailupolttoaineelle taulukossa A7-.1 annetulla vaihteluvälillä vähintään 90 prosentissa mittauspisteistä.

LISÄYS A.2

λ-MUUTOSKERTOIMEN (S_λ) LASKEMINEN

A.2.1 LASKELMA

λ-muutoskerroin (S_λ) ([1]) lasketaan yhtälöstä (A.7–1):

$$S_\lambda = \frac{2}{\left(1 - \frac{\text{inert\%}}{100}\right)\left(n + \frac{m}{4}\right) - \frac{O_2^*}{100}} \qquad \text{(A.7–1)}$$

jossa:

S_λ = λ-muutoskerroin

inert% = inerttien kaasujen (eli N_2, CO_2, He jne.) määrä polttoaineessa tilavuusprosentteina

O_2^* = alkuperäisen hapen määrä polttoaineessa tilavuusprosentteina

n ja m = viittaavat polttoaineen hiilivetyjä edustavaan keskimääräiseen C_nH_m-arvoon, eli

$$n = \frac{1 \times \left[\frac{CH_4\%}{100}\right] + 2 \times \left[\frac{C_2\%}{100}\right] + 3 \times \left[\frac{C_3\%}{100}\right] + 4 \times \left[\frac{C_4\%}{100}\right] + 5 \times \left[\frac{C_5\%}{100}\right] + \ldots}{\frac{1 - \text{diluent \%}}{100}} \qquad \text{(A.7–2)}$$

$$m = \frac{4 \times \left[\frac{CH_4\%}{100}\right] + 4 \times \left[\frac{C_2H_4\%}{100}\right] + 6 \times \left[\frac{C_2H_6\%}{100}\right] + \ldots 8 \times \left[\frac{C_3H_8\%}{100}\right] + \ldots}{\frac{1 - \text{diluent \%}}{100}} \qquad \text{(A.7–3)}$$

jossa:

$CH_{4\,\%}$ = metaanin määrä polttoaineessa tilavuusprosentteina

$C_{2\,\%}$ = kaikkien C_2-hiilivetyjen (esim. C_2H_6, C_2H_4 jne.) määrä polttoaineessa tilavuusprosentteina

$C_{3\,\%}$ = kaikkien C_3-hiilivetyjen (esim. C_3H_8, C_3H_6 jne.) määrä polttoaineessa tilavuusprosentteina

$C_{4\,\%}$ = kaikkien C_4-hiilivetyjen (esim. C_4H_{10}, C_4H_8 jne.) määrä polttoaineessa tilavuusprosentteina

$C_{5\,\%}$ = kaikkien C_5-hiilivetyjen (esim. C_5H_{12}, C_5H_{10} jne.) määrä polttoaineessa tilavuusprosentteina

diluent % = laimennuskaasujen (eli O_2*, N_2, CO_2, He jne.) määrä polttoaineessa tilavuusprosentteina

A.2.2 ESIMERKKEJÄ λ-MUUTOSKERTOIMEN S_λ LASKEMISESTA:

Esimerkki 1: G_{25}: $CH_{4\,\%}$ = 86 %, $N_{2\,\%}$ = 14 % (tilavuudesta)

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

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

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

([1]) Stoichiometric Air/Fuel ratios of automotive fuels – SAE J1829, kesäkuu 1987. John B. Heywood, Internal Combustion Engine Fundamentals, McGraw-Hill, 1988, kappale 3.4 ”Combustion stoichiometry” (sivut 68–72).

Esimerkki 2: G_R: $CH_{4\,\%}$ = 87 %, $C_2H_{6\,\%}$ = 13 % (tilavuudesta)

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

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

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

Esimerkki 3: $CH_{4\,\%}$ = 89 %, $C_2H_{6\,\%}$ = 4,5 %, $C_3H_{8\,\%}$ = 2,3 %, $C_6H_{14\,\%}$ = 0,2 %, $O_{2\,\%}$ = 0,6 %, $N_{2\,\%}$ = 4 %

$$n = \frac{1 \times \left[\frac{CH_4\,\%}{100}\right] + 2 \times \left[\frac{C_2\,\%}{100}\right] + \ldots}{\frac{1 - \text{diluent}\,\%}{100}} = \frac{1 \times 0{,}89 + 2 \times 0{,}045 + 3 \times 0{,}023 + 4 \times 0{,}002}{1 - \frac{0{,}64+4}{100}} = 1{,}11$$

$$m = \frac{4 \times \left[\frac{CH_4\,\%}{100}\right] + 4 \times \left[\frac{C_2H_4\,\%}{100}\right] + 6 \times \left[\frac{C_2H_6\,\%}{100}\right] + \ldots + 8 \times \left[\frac{C_3H_8\,\%}{100}\right]}{\frac{1 - \text{diluent}\,\%}{100}} = \frac{4 \times 0{,}89 + 4 \times 0{,}045 + 8 \times 0{,}023 + 14 \times 0{,}002}{1 - \frac{0{,}6+4}{100}} = 4{,}24$$

$$S_\lambda = \frac{2}{\left(1 - \frac{\text{inert}\%}{100}\right)\left(n + \frac{m}{4}\right) - \frac{O_2^*}{100}} = \frac{2}{\left(1 - \frac{4}{100}\right) \times \left(1{,}11 + \frac{4{,}24}{4}\right) - \frac{0{,}6}{100}} = 0{,}96$$

Edellä esitetyn yhtälön vaihtoehtona voidaan S_λ:n laskemisessa käyttää puhtaan metaanin stoikiometrisen ilmantarpeen suhdetta moottoriin syötettävän polttoainesekoituksen stoikiometriseen ilmantarpeeseen, kuten jäljempänä esitetään.

λ-muutoskerroin (S_λ) ilmaisee minkä tahansa polttoainesekoituksen hapentarpeen suhteessa puhtaan metaanin hapentarpeeseen. Hapentarve tarkoittaa hapen määrää, jolla metaani hapettuu reagoivien aineiden stoikiometrisessä koostumuksessa täydellisen palamisen tuotteiksi (esim. hiilidioksidiksi ja vedeksi).

Puhtaan metaanin palamisreaktio esitetään yhtälössä (A.7–4).

$$1 \times CH_4 + 2 \times O_2 \rightarrow 1 \times CO_2 + 2 \times H_2O \qquad \text{(A.7-4)}$$

Tässä tapauksessa molekyylien suhde reagoivien aineiden stoikiometrisessä koostumuksessa on täsmälleen 2:

$$\frac{n_{O2}}{n_{CH4}} = 2$$

jossa:

n_{O2} = happimolekyylien määrä

n_{CH4} = metaanimolekyylien määrä

Näin ollen puhtaan metaanin hapentarve on

$n_{O2} = 2 \cdot n_{CH4}$ kun vertailuarvo $[n_{CH4}]$ = 1 kmol

S_λ-arvo voidaan määrittää hapen ja metaanin stoikiometrisen koostumussuhteen sekä hapen ja moottoriin syötettävän polttoainesekoituksen stoikiometrisen koostumussuhteen välisestä suhteesta yhtälön (A.7–5) mukaisesti:

$$S_\lambda = \frac{\left(\frac{n_{O2}}{n_{CH4}}\right)}{\left(\frac{n_{O2}}{n_{blend}}\right)} = \frac{2}{(n_{O2})_{blend}} \qquad \text{(A.7–5)}$$

jossa:

n_{blend} = polttoainesekoituksen molekyylien määrä

$(n_{O2})_{blend}$ = molekyylien suhde hapen ja moottoriin syötettävän polttoainesekoituksen stoikiometrisessä koostumuksessa

Koska ilma sisältää 21 prosenttia happea, minkä tahansa polttoaineen stoikiometrinen ilmantarve L_{st} voidaan laskea yhtälöstä (A.7–6):

$$L_{st,fuel} = \frac{n_{O2,\,fuel}}{0{,}21} \qquad \text{(A.7–6)}$$

jossa:

$L_{st,fuel}$ = polttoaineen stoikiometrinen ilmantarve

$n_{O2,fuel}$ = polttoaineen stoikiometrinen hapentarve

S_λ-arvo voidaan näin ollen määrittää myös ilman ja metaanin stoikiometrisen koostumuksen suhteesta ilman ja moottoriin syötettävän polttoainesekoituksen stoikiometrisen koostumuksen suhteeseen, toisin sanoen metaanin stoikiometrisen ilmantarpeen suhteesta moottoriin syötettävän polttoainesekoituksen stoikiometriseen ilmantarpeeseen. Tämä esitetään yhtälössä (A.7–7):

$$S_\lambda = \frac{\left(\frac{n_{O2}}{n_{CH4}}\right)/0{,}21}{\left(\frac{n_{O2}}{n_{blend}}\right)/0{,}21} = \frac{\left(\frac{n_{O2}}{0{,}21}\right)_{CH4}}{\left(\frac{n_{O2}}{0{,}21}\right)_{blend}} = \frac{L_{st,CH4}}{L_{st,blend}} \qquad \text{(A.7–7)}$$

Näin ollen laskelmaa, jolla määritetään stoikiometrinen ilmantarve, voidaan käyttää ilmaisemaan λ-muutoskerroin.