2024/211

12.1.2024

Rahvusvahelise avaliku õiguse alusel on õiguslik toime ainult ÜRO Euroopa Majanduskomisjoni originaaltekstidel. Käesoleva eeskirja staatust ja jõustumise kuupäeva tuleb kontrollida ÜRO Euroopa Majanduskomisjoni staatusdokumendi TRANS/WP.29/343 viimasest versioonist, mis on kättesaadav internetis: https://unece.org/status-1958-agreement-and-annexed-regulations

ÜRO eeskiri nr 168 – ühtsed sätted, mis käsitlevad kergsõidukite tüübikinnitust seoses tegelikus liikluses tekkivate heitkogustega [2024/211]

Jõustumise kuupäev: 26. märts 2024

Käesolev dokument on üksnes dokumenteeriv abivahend. Autentne ja õiguslikult siduv tekst on: ECE/TRANS/WP.29/2023/77.

SISUKORD

Eeskiri

1. Kohaldamisala
2. Lühendid
3. Mõisted
4. Tüübikinnituse taotlemine
5. Tüübikinnitus
6. Üldnõuded
7. Seadmete toimivusnõuded
8. Katsetingimused
9. Katsemenetlus
10. Katseandmete analüüs
11. Tüübikinnituse muutmine ja laiendamine
12. Toodangu vastavus
13. Karistused toodangu mittevastavuse korral
14. Tootmise lõpetamine
15. Üleminekusätted
16. Tüübikinnituskatsete eest vastutavate tehniliste teenistuste ja tüübikinnitusasutuste nimed ja aadressid

Lisad

1. Mootori ja sõiduki omadused ning teave katsete tegemise kohta
2. Teatis
3. Tüübikinnitusmärgi kujundus
4. Katsemenetlus sõidukite heitkoguste kindlaksmääramiseks mobiilse heitemõõtmissüsteemi (PEMS) abil
5. PEMSi komponentide ja signaalide spetsifikatsioon ja kalibreerimine
6. PEMSi ja heitgaasi mittejälgitava massivooluhulga valideerimine
7. Heite hetkeväärtuse määramine
8. Üldine teekonna kehtivuse kontrollimine liikuva keskmistamise meetodiga
9. Teekonnadünaamika liigsuse või puudujäägi hindamine
10. PEMS-teekonna kumulatiivse positiivse kõrgusemuutuse määramise kord
11. Tegelikus liikluses tekkivate heitkoguste lõplike katsetulemuste arvutamine
12. Tootja vastavussertifikaat tegelikus liikluses tekkivate heitkoguste kohta

1. Kohaldamisala

Käesoleva eeskirja eesmärk on sätestada üleilmselt ühtlustatud meetod, mille alusel määrata tegelikus liikluses tekkivaid gaasiliste ühendite ja tahkete osakeste heitkoguseid (*Real Driving Emissions* – RDE).

Käesolevat eeskirja kohaldatakse järgmiste sõidukite tüübikinnitusel seoses nende tegelikus liikluses tekkivate heitkogustega: M_1-kategooria sõidukid tuletatud massiga kuni 2 610 kg ning M_2- ja N_1-kategooria sõidukid tuletatud massiga kuni 2 610 kg ja tehniliselt lubatud täismassiga kuni 3 500 kg.

Tootja taotluse korral võib käesoleva eeskirja alusel antud tüübikinnitust laiendada eespool nimetatud sõidukitelt ka järgmistele sõidukitele, kui need vastavad käesolevas eeskirjas sätestatud tingimustele: M_1-kategooria sõidukid tuletatud massiga kuni 2 840 kg ning M_2- ja N_1-kategooria sõidukid tuletatud massiga kuni 2 840 kg ja tehniliselt lubatud täismassiga kuni 3 500 kg.

Täiselektrisõidukid ja kütuseelemendiga sõidukid käesoleva eeskirja alla ei kuulu.

2. Lühendid

Lühendid tähistavad lühendatud mõiste ainsuse ja mitmuse vorme.

CLD	—	kemoluminestsentsdetektor
CVS	—	püsimahuproovivõttur
DCT	—	topeltsiduri jõuülekanne
ECU	—	mootori juhtplokk
EFM	—	heitgaasi massivooluhulgamõõtur
FID	—	leekionisatsioonidetektor
FS	—	täisskaala
GNSS	—	globaalne satelliitnavigatsioonisüsteem
HCLD	—	kuumkemoluminestsentsdetektor
HEV	—	hübriidelektrisõiduk
ICE	—	sisepõlemismootor
LPG	—	veeldatud naftagaas
NDIR	—	mittehajusa infrapunakiirguse analüsaator
NDUV	—	mittehajusa ultraviolettkiirguse analüsaator
NG	—	maagaas
NMC	—	metaanieraldajata analüsaator
NMC-FID	—	metaanieraldajata analüsaator kombinatsioonis leekionisatsioonidetektoriga
NMHC	—	mittemetaansed süsivesinikud
NOVC-HEV	—	välise laadimiseta hübriidelektrisõiduk
OBD	—	pardadiagnostika
OVC-HEV	—	välise laadimisega hübriidelektrisõiduk
PEMS	—	mobiilne heitemõõtmissüsteem
RPA	—	suhteline positiivne kiirendus
SEE	—	jääkstandardhälve
THC	—	süsivesinike koguheide

VIN	—	valmistajatehase tähis
WLTC	—	kergsõidukite ülemaailmne ühtlustatud katsetsükkel
WLTP	—	kergsõidukite ülemaailmne ühtlustatud katsemenetlus
WWH-OBD	—	ülemaailmne ühtlustatud pardadiagnostika

3. Mõisted

Käesolevas eeskirjas kasutatakse järgmisi mõisteid.

3.1. „Sõidukitüüp lähtuvalt tegelikus liikluses tekkivatest heitkogustest“ – sõidukirühm, millesse kuuluvad sõidukid ei erine üksteisest kriteeriumide poolest, mille alusel moodustub punktis 6.3.1 määratletud „PEMS-katsetüüpkond“.

3.2. Katsevarustus

3.2.1. „Täpsus“ – erinevus mõõdetud väärtuse ja riiklikule või rahvusvahelisele standardile vastava kontrollväärtuse vahel, mis kirjeldab tulemuse õigsust, nagu näidatud joonisel 1.

3.2.2. „Adapter“ – käesoleva eeskirja tähenduses mehaaniline osa, mis võimaldab sõidukiga ühendada üldkasutatava standarditud mõõteseadme liitmiku.

3.2.3. „Analüsaator“ – mõõteseade, mis ei ole sõiduki osa, kuid mis on paigaldatud, et määrata gaasiliste saasteainete või tahkete osakeste kontsentratsiooni või kogust.

3.2.4. „Kalibreerimine“ – mõõtesüsteemi reageeringu reguleerimine selliselt, et selle väljund vastab teatavale võrdlussignaalide vahemikule.

3.2.5. „Kalibreerimisgaas“ – gaasisegu, mida kasutatakse gaasianalüsaatorite kalibreerimiseks.

3.2.6. „Viiteaeg“ – aeg võrdluspunktis mõõdetava komponendi muutumisest hetkeni, mil saavutatakse 10 % süsteemi näidu lõppväärtusest (t_{10}), kusjuures proovivõttur on määratletud võrdluspunktina, nagu näidatud joonisel 2.

3.2.7. „Täisskaala“ – analüsaatori, vooluhulgamõõturi või anduri täismõõteulatus vastavalt seadme tootja spetsifikatsioonile või konkreetses katses kasutatavale suurimale vahemikule.

3.2.8. „Süsivesiniku kalibreerimistegur“ – konkreetse süsivesiniku liigi puhul leekionisatsioonidetektori näidu ja kaalutava süsivesiniku liigi kontsentratsiooni vahekord võrdlusgaasisilindris, väljendatuna ühikuga ppmC1.

3.2.9. „Põhjalik hooldus“ – komponendi või mooduli selline reguleerimine, parandamine või asendamine, mis võib mõjutada mõõtetäpsust.

3.2.10. „Müra“ – ühtlase 1,0 hertsi kordse sagedusega 30 sekundi kestel mõõdetud nullnäitudest arvutatud 10 standardhälbe ruutkeskmine, mis on korrutatud kahega.

3.2.11. „Mittemetaansed süsivesinikud“ (NMHC) – süsivesinike koguheide (THC), välja arvatud metaan (CH_4).

3.2.12. „Kordustäpsus“ – suurus, mille ulatuses muutmata tingimustes toimuvatel korduvatel mõõtmistel saadakse ühesugune tulemus (joonis 1).

3.2.13. „Näit“ – numbriline väärtus, mis kuvatakse analüsaatoril, vooluhulgamõõturil, anduril või muul mõõteseadmel, mida kasutatakse sõiduki heite mõõtmiseks.

3.2.14. „Kontrollväärtus“ – riiklikule või rahvusvahelisele standardile vastav väärtus, nagu on kujutatud joonisel 1.

3.2.15. „Reageerimisaeg“ (t_{90}) – aeg võrdluspunktis mõõdetava komponendi muutumisest hetkeni, mil saavutatakse 90 % seadme näidu lõppväärtusest (t_{90}), kusjuures proovivõttur on määratletud võrdluspunktina ning mõõdetava komponendi kontsentratsioonimuutus on vähemalt 60 % täisskaalast ja see muutumine toimub vähem kui 0,1 sekundiga. Süsteemi reageerimisaeg koosneb süsteemi viiteajast ja süsteemi tõusuajast, nagu on kujutatud joonisel 2.

3.2.16. „Tõusuaeg“ – aeg, mis kulub näidu jõudmiseks 10 protsendilt 90 protsendini lõppnäidust (t_{10} – t_{90}), nagu on kujutatud joonisel 2.

3.2.17. „Andur“ – mõõteseade, mis ei ole sõiduki osa, kuid mis on paigaldatud, et määrata kindlaks muid parameetreid peale gaasiliste saasteainete või tahkete osakeste kontsentratsiooni või koguse ja heitgaasi massivooluhulga.

3.2.18. „Seadepunkt“ – sihtväärtus, mida kontrollisüsteemiga püütakse saavutada.

3.2.19. „Mõõteulatuse määramine“ – mõõteriista seadistamine nii, et see reageeriks nõuetekohaselt kalibreerimisstandardile, mis jääb vahemikku 75 % kuni 100 % mõõteriista mõõteulatuse või eeldatud mõõteulatuse maksimumväärtusest.

3.2.20. „Võrdlusnäit“ – keskmine reageering mõõteulatuse signaalile vähemalt 30-sekundilise ajavahemiku jooksul.

3.2.21. „Mõõteulatuse triiv“ – erinevus mõõteulatuse signaalile antavate näitude keskmise ja tegeliku mõõteulatuse signaali vahel, mida mõõdetakse kindla ajavahemiku jooksul pärast analüsaatori, vooluhulgamõõturi või anduri täpset kalibreerimist.

3.2.22. „Süsivesinike koguheide“ (THC) – kõigi lenduvate komponentide summa, mida mõõdetakse leekionisatsioonidetektoriga (FID).

3.2.23. „Jälgitavus“ – võimalus siduda mõõtmist või näitu riikliku või rahvusvahelise standardiga võrdlemiste katkematu ahela kaudu.

3.2.24. „Ülekandeaeg“ – aeg, mis kulub võrdluspunktis mõõdetava kontsentratsiooni või vooluhulga (t_0) muutumisest hetkeni, mil saavutatakse 50 % süsteemi lõppnäidust (t_{50}), nagu on kujutatud joonisel 2.

3.2.25. „Analüsaatori tüüp“ – rühm analüsaatoreid, mille on valmistanud sama tootja ja mis mõõdavad ühe konkreetse gaasilise komponendi kontsentratsiooni või tahkete osakeste arvu ühesugusel põhimõttel.

3.2.26. „Heitgaasi massivooluhulgamõõturi tüüp“ – rühm massivooluhulgamõõtureid, mille on valmistanud sama tootja ja millel on ühesugune toru siseläbimõõt ning mis mõõdavad heitgaasi massivooluhulka ühesugusel põhimõttel.

3.2.27. „Kontrollimine“ – protsess, mille käigus hinnatakse, kas analüsaatori, vooluhulgamõõturi, anduri või signaali mõõdetud või arvutatud väljundid või meetod on kooskõlas võrdlussignaali või -väärtusega, mis vastab ühele või mitmele kindlaksmääratud vastuvõetavuskünnisele.

3.2.28. „Nullpunkti määramine“ – analüsaatori, vooluhulgamõõturi või anduri kalibreerimine, nii et see annab täpse vastuse nullsignaalile.

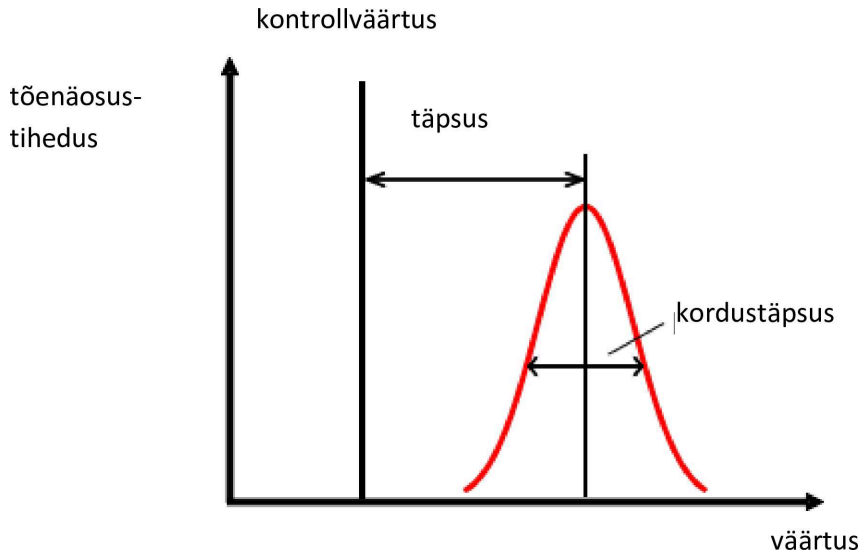
3.2.29. „Nullgaas“ – analüüti mittesisaldav gaas, mida kasutatakse analüsaatori nullnäidu seadistamiseks.

3.2.30. „Nullnäit“ – keskmine näit nullsignaali puhul vähemalt 30 sekundi jooksul.

3.2.31. „Nullitriiv“ – erinevus nullsignaalile vastavate näitude keskmise väärtuse ja tegeliku nullsignaali vahel, mida mõõdetakse kindlal ajavahemikul pärast analüsaatori, vooluhulgamõõturi või anduri täpset nullkalibreerimist.

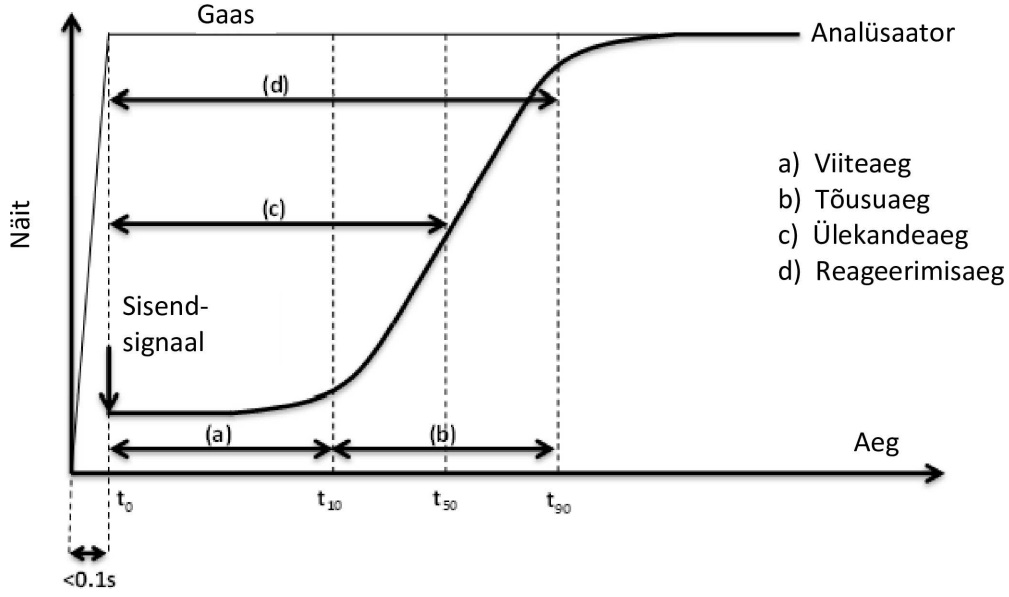
Joonis 1

Täpsuse, kordustäpsuse ja kontrollväärtuse määratlemine



Joonis 2

Viiteaja, tõusuaja, ülekandeaja ja reageerimisaja määratlemine



3.3. Sõiduki omadused ja juht

3.3.1. „Sõiduki tegelik mass“ – töökorras sõiduki massi ja konkreetsele sõidukile paigaldatud lisavarustuse massi summa.

3.3.2. „Abiseadmed“ – energiat tarbivad, muundavad, salvestavad või pakkuvad mitte-välisseadmed või -süsteemid, mis on sõidukisse paigaldatud muul otstarbel kui sõiduki liikumapanemiseks ning mida seetõttu ei peeta jõuseadme osaks.

3.3.3. „Töökorras sõiduki mass“ – tootja spetsifikatsiooni kohaselt paigaldatud standardvarustusega sõiduki mass, kui kütusepaak (-paagid) on täidetud vähemalt 90 % ulatuses selle/nende mahust, sealhulgas juhi, kütuse ja vedelike ning (kui on paigaldatud) kere, kabiini, haakeseadise, tagavararatta (-rataste) ja tööriistade mass.

3.3.4. „Sõiduki suurim lubatud katsemass“ – järgmiste väärtuste summa:

a) sõiduki tegelik mass ning

b) 90 % sõiduki tehniliselt lubatud täismassi ja sõiduki tegeliku massi erinevusest (joonis 3).

3.3.5. „Läbisõidumõõdik“ – seade, mis näitab juhile alates sõiduki valmistamisest läbitud teepikkust.

3.3.6. „Lisavarustus“ – kõik standardvarustusse mittekuuluvad funktsioonid, millega sõiduk on varustatud tootja vastutusel ja mida klient saab tellida.

3.3.7. „Võimsuse ja katsemassi suhe“ – sisepõlemismootori nimivõimsuse ja katsetatava sõiduki punktis 8.3.1 määratletud katsemassi suhe.

3.3.8. „Võimsuse ja massi suhe“ – nimivõimsuse ja töökorras sõiduki massi suhe.

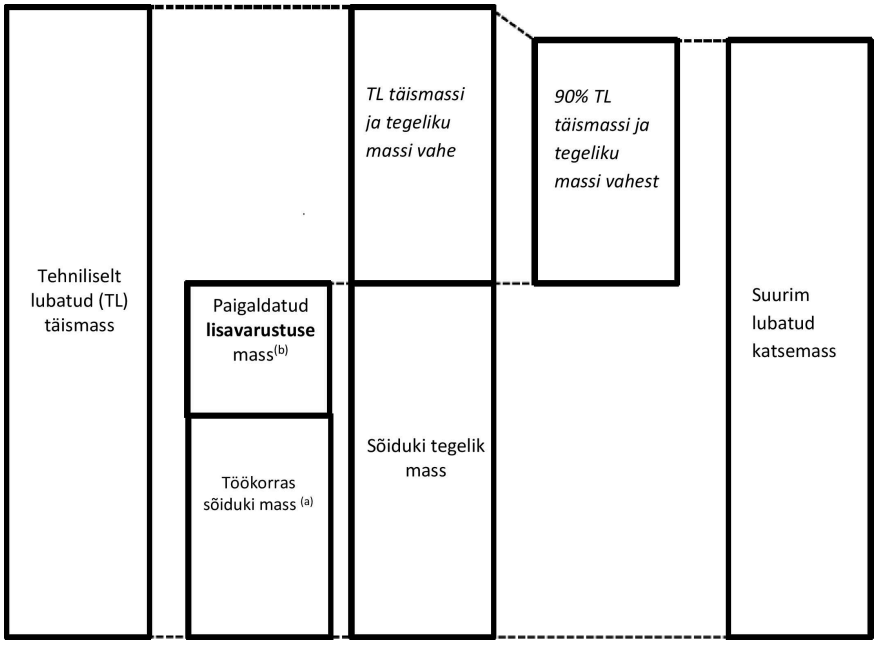
3.3.9. „Mootori nimivõimsus“ *(P_{rated})* – mootori suurim kasulik võimsus (kW) vastavalt ÜRO eeskirja nr 85 nõuetele.

3.3.10. „Tehniliselt lubatud täismass“ – sõiduki suurim lubatud mass, mis põhineb sõiduki konstruktsioonil ja ettenähtud jõudlusel.

3.3.11. „Sõiduki pardadiagnostikaandmed“ – sõiduki kõikide elektrooniliste süsteemide pardadiagnostikaseadmete andmed.

Joonis 3

Massi määratlemine



([a]) – tootja spetsifikatsiooni kohaselt paigaldatud standardvarustusega sõiduki mass, kui kütusepaak (-paagid) on täidetud vähemalt 90 % ulatuses selle/nende mahust, sealhulgas juhi, kütuse ja vedelike ning (kui on paigaldatud) kere, kabiini, haakeseadise, varuratta (-rataste) ja tööriistade mass.

([b]) – kõik standardvarustusse mittekuuluvad funktsioonid, millega sõiduk on varustatud tootja vastutusel ja mida klient saab tellida.

3.4. Sõidukitüübid

3.4.1. „Segakütuseline sõiduk“ – ühe kütusemahutiga sõiduk, mis saab töötada erinevatel kahe või enama kütuse segudel.

3.4.2. „Ühekütuseline sõiduk“ – sõiduk, mis on konstrueeritud töötama peamiselt üht tüüpi kütusel.

3.4.3. „Välise laadimiseta hübriidelektrisõiduk“ (NOVC-HEV) – hübriidelektrisõiduk, mida ei saa laadida välisest allikast.

3.4.4. „Välise laadimisega hübriidelektrisõiduk“ (OVC-HEV) – hübriidelektrisõiduk, mida saab laadida välisest allikast.

3.5. Arvutused

3.5.1. „Determinatsioonikordaja“ (r^2)-

$$r^2 = 1 - \frac{\sum_{i=1}^{n}\left(y_i - a_0 - (a_1 \times x_i)\right)^2}{\sum_{i=1}^{n}(y_i - \bar{y})^2}$$

kus:

a_0 on regressioonisirge vabaliige;

a_1 on regressioonisirge tõus;

x_i on mõõdetud kontrollväärtus;

y_i on kontrollitava parameetri mõõdetud väärtus;

$\overline{y}$ on kontrollitava parameetri keskmine väärtus;

n on väärtuste arv.

3.5.2. „Ristkorrelatsiooni kordaja“ (r)-

$$r = \frac{\sum_{i=1}^{n-1}(x_i - \overline{x})\times(y_i - \overline{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^{n-1}(x_i - \overline{x})^2}\times\sqrt{\sum_{i=1}^{n-1}(y_i - \overline{y})^2}}$$

kus:

x_i on mõõdetud kontrollväärtus;

y_i on kontrollitava parameetri mõõdetud väärtus;

$\overline{x}$ on keskmine kontrollväärtus;

$\overline{y}$ on kontrollitava parameetri keskmine väärtus;

n on väärtuste arv.

3.5.3. „Ruutkeskmine“ (x_{rms}) – väärtuste ruutude aritmeetilise keskmise ruutjuur, mis arvutatakse valemiga:

$$x_{rms} = \sqrt{\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}x_i^2}$$

kus:

x_i on mõõdetud või arvutatud väärtus;

n on väärtuste arv.

3.5.4. „Regressioonisirge tõus“ (a_1)-

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

kus:

x_i on võrdlusparameetri tegelik väärtus;

y_i on kontrollitava parameetri tegelik väärtus;

$\overline{x}$ on võrdlusparameetri keskmine väärtus;

$\overline{y}$ on kontrollitava parameetri keskmine väärtus;

n on väärtuste arv.

3.5.5. „Jääkstandardhälve“ (*SEE*)

$$SEE = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n}(y_i - \hat{y})^2}{n-2}}$$

kus:

$\acute{y}$ on kontrollitava parameetri hinnanguline väärtus;

y_i on kontrollitava parameetri tegelik väärtus;

n on väärtuste arv.

3.6. Üldandmed

3.6.1. „Külmkäivitusaeg“ – ajavahemik katse algusest, nagu on määratletud punktis 3.8.5, hetkeni, kui sõiduk on töötanud 5 minutit. Kui saab kindlaks määrata jahutusvedeliku temperatuuri, lõpeb külmkäivitusaeg hetkel, mil jahutusvedelik on esimest korda pärast katse algust saavutanud temperatuuri vähemalt 70 °C, kuid hiljemalt 5 minuti pärast. Kui jahutusvedeliku temperatuuri ei ole võimalik mõõta, võib tootja taotlusel ja tüübikinnitusasutuse heakskiidul jahutusvedeliku temperatuuri asemel mõõta mootoriõli temperatuuri.

3.6.2. „Normeeritud heitmed“ – heitühendid, mille jaoks on piirkondlikes õigusaktides kehtestatud piirnormid.

3.6.3. „Väljalülitatud sisepõlemismootor“ – sisepõlemismootor, mille korral kehtib üks järgmistest kriteeriumidest:

a) mootori registreeritud pöörlemissagedus on < 50 p/min

b) või kui mootori pöörlemissagedus ei ole registreeritud, on heitgaasi mõõdetud massivooluhulk < 3 kg/h.

3.6.4. „Mootori töömaht“ – üks kahest järgmisest võimalusest:

a) kolbmootorite puhul mootori nimitöömaht;

b) rootormootorite (vankelmootorite) puhul mootori kahekordne nimitöömaht.

3.6.5. „Mootori juhtplokk“ – elektroonikaplokk, mis juhib erinevaid tööseadmeid, et tagada mootori optimaalne toimimine.

3.6.6. „Väljalasketoru heitmed“ – gaasilised, tahked ja vedelad ühendid, mis väljuvad väljalasketorust.

3.6.7. „Laiendatud tingimuste parandustegur“ – tegur, mis võtab arvesse keskkonna temperatuuri- või kõrgustingimuste laiendamise mõju normeeritud heitmetele.

3.7. Osakesed

Terminit „tahked osakesed“ kasutatakse tavaliselt siis, kui mõõdetakse õhus suspendeeritud ainet, ja terminit „tahkete osakeste mass“ sadestunud aine puhul.

3.7.1. „Tahkete osakeste arv“ – sõiduki väljalaskesüsteemist väljutatud tahkete osakeste koguhulk, mida kvantifitseeritakse käesolevas eeskirjas sätestatud lahjendus-, proovivõtu- ja mõõtmismeetodite kohaselt.

3.8. Menetlus

3.8.1. „Külmkäivitusega teekond mobiilse heitemõõtmissüsteemi korral“ – katse-eelne teekond, mille käigus sõiduk valmistatakse katseks ette, nagu kirjeldatud punktis 8.3.2.

3.8.2. „Kuumkäivitusega teekond mobiilse heitemõõtmissüsteemi korral“ – teekond ilma sõidukit katseks ette valmistamata, nagu kirjeldatud punktis 8.3.2, kuid sooja mootoriga, mille jahutusvedeliku temperatuur on üle 70 °C. Kui jahutusvedeliku temperatuuri ei ole võimalik mõõta, võib tootja taotlusel ja tüübikinnitusasutuse heakskiidul jahutusvedeliku temperatuuri asemel mõõta mootoriõli temperatuuri.

3.8.3. „Perioodiliselt regenereeruv süsteem“ – heitekontrolliseade (nt katalüüsmuundur, tahmafilter), mis peab perioodiliselt regenereeruma.

3.8.4. „Reagent“ – iga aine, mis ei ole kütus ning mida hoitakse sõidukis ja millega heitekontrollisüsteemi nõudmisel varustatakse heitgaasi järeltöötlussüsteemi.

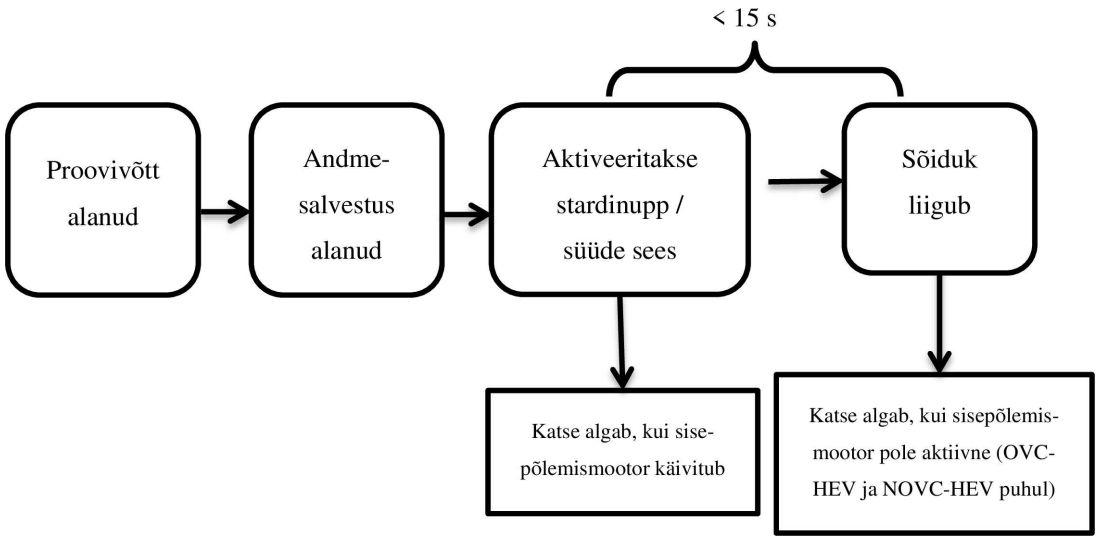
3.8.5. „Katse algus“ – olukord, kui toimub üks järgmistest sündmustest, olenevalt sellest, mis toimub varem (joonis 4):

a) sisepõlemismootori esimene käivitamine;

b) välise laadimisega või välise laadimiseta hübriidelektrisõiduki esimene liikumine kiirusel üle 1 km/h.

Joonis 4

Katse alguse määratlemine



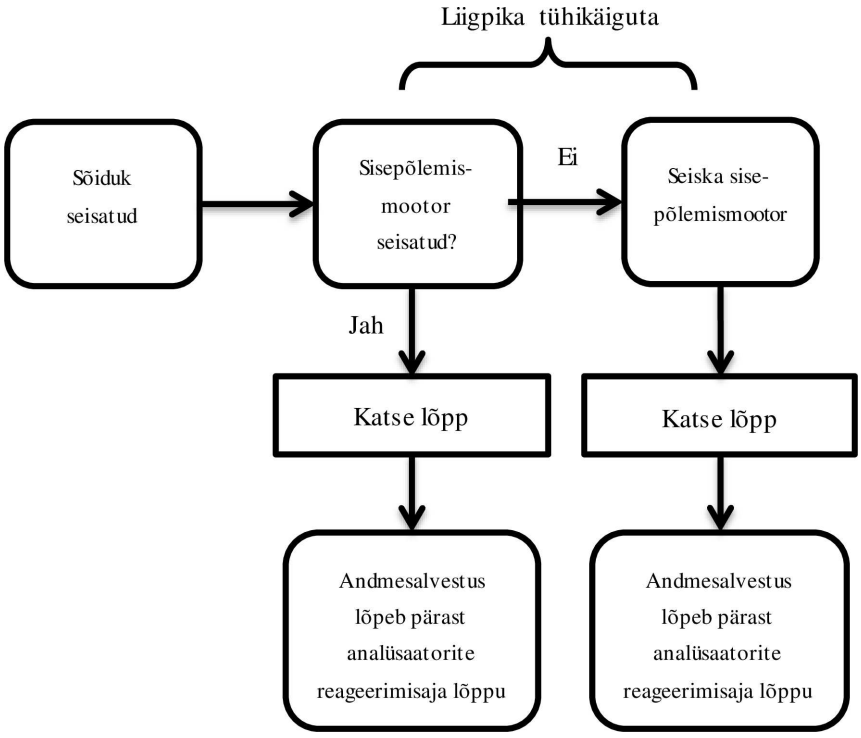
3.8.6. „Katse lõpp“ – olukord, kui sõiduk on teekonna läbinud ja toimub üks järgmistest sündmustest, oleneb sellest, mis toimub hiljem (joonis 5):

a) sisepõlemismootori lõplik väljalülitamine;

b) välise laadimisega või välise laadimiseta hübriidelektrisõidukite puhul, mis lõpetavad katse väljalülitatud sisepõlemismootoriga, sõiduki peatumine ja kiiruse langemine väärtuseni 1 km/h või alla selle.

Joonis 5

Katse lõpu määratlemine



3.8.7. „Mobiilse heitemõõtmissüsteemi valideerimine“ – protsess, mille käigus veojõustendil hinnatakse mobiilse heitemõõtmissüsteemi õiget paigaldust ja toimivust ettenähtud täpsuse piires ning heitgaasi massivooluhulga mõõtmist ühe või mitme mittejälgitava heitgaasi massivooluhulgamõõturiga või arvutamist andurite või mootori juhtploki signaalide põhjal.

4. Tüübikinnituse taotlemine

4.1. Sõidukitüübi tüübikinnitustaotluse seoses käesoleva eeskirja nõuetega esitab sõiduki tootja või tema volitatud esindaja, kelleks võib olla iga füüsiline või juriidiline isik, kelle sõidukitootja on nõuetekohaselt volitanud teda tüübikinnitusasutuse ees esindama ja käesoleva eeskirjaga reguleeritud küsimustes tema nimel tegutsema.

4.1.1. Punktis 4.1 nimetatud taotlus koostatakse käesoleva eeskirja 1. lisas esitatud näidisteabedokumendi alusel.

4.2. Tüübikinnituskatsete eest vastutavale tehnilisele teenistusele esitatakse sõidukeid, mis esindavad kinnitatavat sõidukitüüpi.

4.3. Muudatused, mis tehakse süsteemides, komponentides või eraldi seadmestikes pärast tüübikinnituse saamist, ei muuda tüübikinnitust automaatselt kehtetuks, kui nendega ei kaasne algsete omaduste ja tehniliste näitajate sellist muutumist, mis halvendab mootori või saastekontrollisüsteemi toimivust.

4.4. Tootja peab kinnitama vastavust käesoleva eeskirja nõuetele, täites 12. lisas esitatud RDE vastavussertifikaadi.

5. Tüübikinnitus

5.1. Kui tüübikinnituse saamiseks esitatud sõidukitüüp vastab kõikidele käesoleva eeskirja punktides 6, 7, 8, 9, 10 ja 11 sätestatud asjakohasetele nõuetele, antakse sellele tüübikinnitus.

5.2. Igale kinnitatud tüübile antakse tüübikinnitusnumber.

5.2.1. Tüübikinnitusnumber koosneb neljast osast, mis eraldatakse üksteisest tärniga (*).

1. osa: suurtäht „E“, millele järgneb tüübikinnituse andnud kokkuleppeosalise tunnusnumber.

2. osa: number [käesoleva ÜRO eeskirja number], millele järgneb R-täht, millele omakorda järgnevad:
a) kahekohaline number (sh vajaduse korral eesnull(id)), mis näitab muudatusseeriat, mis sisaldab tüübikinnituse suhtes kohaldatud ÜRO eeskirja tehnilisi sätteid (ÜRO eeskirja algversiooni korral 00);
b) kaldkriips (/) ja kahekohaline number (sh vajaduse korral eesnull(id)), mis näitab tüübikinnituse suhtes kohaldatud muudatusseeria täiendusi (00 tähistab muudatusseeria algversiooni);

3. osa: neljakohaline järjenumber (sh vajaduse korral eesnull(id)). Järjestuse esimene number on 0001.

4. osa: kahekohaline järjenumber (sh vajaduse korral eesnull(id)), mis tähistab laiendust. Järjestuse esimene number on 00.

Kõik numbrid on araabia numbrid.

5.2.2. Käesoleva eeskirja kohase tüübikinnitusnumbri näidis:

E11*168R01/00/02*0123*01

Tüübikinnituse nr 0123 esimene laiendus, mille Ühendkuningriik on andnud välja muudatusseeria 01 kohaselt 2. tasandi tüübikinnitusena.

5.2.3. Sama kokkuleppeosaline ei tohi anda sama numbrit teisele sõidukitüübile.

5.3. Teatis sõidukitüübile käesoleva eeskirja kohase tüübikinnituse andmise, tüübikinnituse laiendamise või andmata jätmise kohta edastatakse käesolevat eeskirja kohaldavatele 1958. aasta kokkuleppe osalistele käesoleva eeskirja 1. lisas esitatud näidisele vastaval vormil.

5.3.1. Käesoleva teksti muutmise korral – nt kui nähakse ette uued piirnormid – teatatakse 1958. aasta kokkuleppe osalistele, millised juba tüübikinnituse saanud sõidukitüübid vastavad uutele sätetele.

5.4. Igale sõidukile, mis vastab käesoleva eeskirja kohaselt kinnitatud sõidukitüübile, paigaldatakse tüübikinnituse vormil kindlaks määratud hästi märgatavasse ja kergesti juurdepääsetavasse kohta rahvusvaheline tüübikinnitusmärk, mis koosneb alljärgnevast:

5.4.1. ringjoonega ümbritsetud E-täht, millele järgneb tüübikinnituse andnud riigi tunnusnumber ([1]);

5.4.2. punktis 5.4.1 kirjeldatud ringist paremal käesoleva eeskirja number, millele järgneb R-täht, mõttekriips ja tüübikinnitusnumber.

5.5. Kui sõiduk vastab ühe või mitme teise 1958. aasta kokkuleppele lisatud eeskirja kohaselt tüübikinnituse saanud sõidukitüübile, ei pea käesoleva eeskirja alusel tüübikinnituse andnud riik punktis 5.4.1 nimetatud sümbolit kordama; sellisel juhul paigutatakse kõigi käesoleva eeskirja kohaselt tüübikinnituse andnud riigis tüübikinnituse andmise aluseks olnud eeskirjade numbrid, tüübikinnitusnumbrid ja lisatähised punktis 5.4.1 ettenähtud sümbolist paremale üksteise alla tulpa.

([1]) 1958. aasta kokkuleppe osalisriikide tunnusnumbrid on esitatud sõidukite ehitust käsitleva konsolideeritud resolutsiooni (R.E.3) 3. lisas (dokument ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.6), https://unece.org/transport/standards/transport/vehicle-regulations-wp29/resolutions.

5.6. Tüübikinnitusmärk peab olema selgesti loetav ja kustumatu.

5.7. Tüübikinnitusmärk paigutatakse sõiduki andmeplaadile või selle lähedusse.

5.7.1. Käesoleva eeskirja 3. lisas on esitatud näiteid tüübikinnitusmärgi kujunduse kohta.

6. Üldnõuded

6.1. Vastavusnõuded

Käesoleva lisa kohaselt tüübikinnituse saanud sõidukitüüpidel tuleb kõikvõimalike käesoleva eeskirja nõuete kohaselt tehtud RDE katsete lõplikud RDE heitetulemused arvutada kolmefaasilise ja neljafaasilise WLTC järgi hindamiseks.

Hindamisnõuded neljafaasilise WLTC korral	Hindamisnõuded kolmefaasilise WLTC korral
Neljafaasilise analüüsi korral ei või lõplikud heitetulemused ületada ühegi asjakohase normeeritud heitme (s.t NO_x ja tahkete osakeste arv) piirnorme, mis on sätestatud WLTP-d käsitleva ÜRO eeskirja nr 154 muudatusseeria 03 punkti 6.3.10 tabelis 1A.	Diiselmootoriga sõidukitel ei või kolmefaasilise analüüsi korral lõplikud heitetulemused ületada NO_x piirnorme, mis on sätestatud WLTP-d käsitleva ÜRO eeskirja nr 154 muudatusseeria 03 punkti 6.3.10 tabelis 1B.

Heite piirnormi nõuded peavad olema täidetud nii linnasõidul kui ka PEMS-tervikteekonnal.

Käesoleva eeskirja kohaselt nõutavad RDE katsed on vastavuseelduse aluseks. Vastavuseeldust võib täiendavate RDE katsetega uuesti hinnata.

Tootja tagab, et kõik PEMS-katsetüüpkonda kuuluvad sõidukid vastavad WLTP-d käsitlevale ÜRO eeskirjale nr 154, sealhulgas selle toodangu vastavuse nõuetele.

RDE toimivust tõestatakse PEMS-katsetüüpkonna vajalike katsetega maanteel, kasutades tavapärast sõiduviisi tavatingimustes ja tavapärase kasuliku koormusega. Vajalikud katsed peavad olema tüüpilised sõidukitele, mida kasutatakse reaalsetel sõidumarsruutidel nende tavapärase koormaga.

6.2. PEMS-katsete hõlbustamine

Kokkuleppeosalised tagavad, et sõidukeid saab katsetada PEMSiga avalikel teedel vastavalt nende oma riiklikus õiguses sätestatud korrale, järgides kohalikke liikluseeskirju ja ohutusnõudeid.

Tootjad tagavad, et sõidukeid saab katsetada PEMSiga. See hõlmab järgmist:

a) väljalasketorude konstruktsioon, mis hõlbustab heitgaasiproovi võtmist, või väljalasketorude jaoks sobivate adapterite kättesaadavaks tegemine, et ametiasutused saaksid neid katseid teha;

b) kui kokkuleppeosaline kohaldab eeskirja nr 83 muudatusseeriat 08 ja väljalasketoru konstruktsioon ei hõlbusta heitgaasiproovi võtmist, võimaldab tootja ka sõltumatutel isikutel neid adaptereid oma varuosade või hooldustööriistade võrgustiku (nt RMI portaali), volitatud müügiesinduste või avalikult kättesaadaval veebisaidil viidatud kontaktpunkti kaudu osta või rentida;

c) veebis tuleb ilma registreerimis- või sisselogimisnõudeta kättesaadavaks teha juhised selle kohta, kuidas PEMSi käesoleva eeskirja kohaselt tüübikinnituse saanud sõidukitega ühendada;

d) juurdepääs käesoleva eeskirja seisukohast olulistele mootori juhtploki signaalidele, mis on märgitud 4. lisa tabelis A4/1; ning

e) vajalike halduskokkulepete sõlmimine.

6.3. Sõidukite valimine PEMS-katseteks

PEMS-katsed ei ole nõutavad iga „sõidukitüübi kohta heitmete alusel“, nagu see on määratletud WLTP-d käsitlevas ÜRO eeskirjas nr 154 (edaspidi „heitepõhine sõidukitüüp“). Sõiduki tootja võib panna mitu heitepõhist sõidukitüüpi kokku ja moodustada nõnda punkti 6.3.1 nõuetele vastava „PEMS-katsetüüpkonna“, mis valideeritakse punkti 6.4 nõuete kohaselt.

Tähised, parameetrid ja ühikud

N	—	heitepõhiste sõidukitüüpide arv
NT	—	heitepõhiste sõidukitüüpide minimaalne arv
PMR_H	—	kõigi sõidukite suurim võimsuse ja massi suhe PEMS-katsetüüpkonnas
PMR_L	—	kõigi sõidukite väikseim võimsuse ja massi suhe PEMS-katsetüüpkonnas
V_eng_max	—	kõigi sõidukite maksimaalne mootori töömaht PEMS-katsetüüpkonnas

6.3.1. PEMS-katsetüüpkonna moodustamine

PEMS-katsetüüpkond koosneb tootja valmissõidukitest, millel on sarnased heitenäitajad. PEMS-katsetüüpkonda võib heitepõhiseid sõidukitüüpe lisada ainult juhul, kui PEMS-katsetüüpkonda kuuluvad sõidukid on oma omadustelt identsed kõikide allpool loetletud tehniliste ja halduskriteeriumide osas.

6.3.1.1. Halduskriteeriumid

a) Tüübikinnitusasutus, mis annab käesoleva eeskirja kohaselt välja heitega seotud tüübikinnituse (edaspidi „tüübikinnitusasutus“).

b) Tootja, kes on saanud käesoleva eeskirja alusel heitega seotud tüübikinnituse (edaspidi „tootja“).

6.3.1.2. Tehnilised kriteeriumid

a) Jõuseadme tüüp (nt sisepõlemismootor, välise laadimiseta hübriidelektrisõiduk, välise laadimisega hübriidelektrisõiduk)

b) Kütus(t)e tüüp (tüübid) (nt bensiin, diislikütus, LPG, maagaas vms). Kahe- või segakütuselisi sõidukeid võib grupeerida teiste sõidukitega, millega neil on üks ühine kütus.

c) Põlemisprotsess (nt kahetaktiline, neljataktiline)

d) Silindrite arv

e) Silindriploki konfiguratsioon (näiteks reas-, V-, täht-, lamamootor vms)

f) Mootori töömaht

Sõiduki tootja täpsustab väärtuse V_eng_max (= kõigi sõidukite maksimaalne mootori töömaht PEMS-katsetüüpkonnas). PEMS-katsetüüpkonnas ei tohi sõiduki mootori töömaht erineda väärtusest V_eng_max rohkem kui – 22 %, kui V_eng_max ≥ 1 500 cm^3, või rohkem kui – 32 %, kui V_eng_max < 1 500 cm^3.

g) Mootori kütusetoite viis (nt kaud- või otsesissepritse või nende kombinatsioon)

h) Jahutussüsteemi tüüp (nt õhk-, vesi-, õlijahutus)

i) Õhu sissevõtu viis, näiteks ülelaadimiseta, ülelaadimisega, ülelaaduri tüüp (nt välise käitamisega, üks või mitu turboülelaadurit, muutuva geomeetriaga vms)

j) Heitgaasi järeltöötlussüsteemi komponentide tüübid ja järjestus (nt kolmeastmeline katalüsaator, oksüdatsioonikatalüsaator, lahja NO_x püüdur, selektiivne katalüütiline taandamine, lahja NO_x katalüsaator, tahmafilter)

k) Heitgaasitagastus (on või ei ole, sisemine/välimine, jahutatud/jahutamata, kõrge/madal rõhk).

6.3.2. Alternatiivse PEMS-katsetüüpkonna piiritlemine

Alternatiivina punkti 6.3.1 sätetele võib sõiduki tootja piiritleda PEMS-katsetüüpkonna nii, et see on identne üheainsa heitepõhise sõidukitüübiga või üheainsa WLTP interpolatsioonitüüpkonnaga. Sel juhul tuleb tüübikinnitusasutuse valikul teha kuum- või külmkäivituskatse ainult ühe sõidukiga ja PEMS-katsetüüpkonda ei ole vaja punkti 6.4 nõuete kohaselt valideerida.

6.4. PEMS-katsetüüpkonna valideerimine

6.4.1. PEMS-katsetüüpkonna valideerimise üldnõuded

6.4.1.1. Sõiduki tootja esitab tüübikinnitusasutusele PEMS-katsetüüpkonda esindava sõiduki. Tehniline teenistus teeb sõidukiga PEMS-katse, et tõendada näidissõiduki vastavust käesoleva eeskirja nõuetele.

6.4.1.2. Tüübikinnitusasutus valib punkti 6.4.3 nõuete kohaselt täiendavad sõidukid, et tehniline teenistus saaks teha PEMS-katse, millega tõendatakse valitud sõidukite vastavust käesoleva eeskirja nõuetele. Tehnilised kriteeriumid, mille kohaselt valitakse punkti 6.4.2 alusel täiendav sõiduk, registreeritakse koos katsetulemustega.

6.4.1.3. Tüübikinnitusasutuse nõusolekul võib PEMS-katse teha ka muu ettevõtja tehnilise teenistuse juuresolekul, tingimusel et vähemalt punktides 6.4.2.2 ja 6.4.2.6 nõutavad katsed ja vähemalt 50 % PEMS-katsetest, mis on punkti 6.4.3.7 kohaselt vajalikud PEMS-katsetüüpkonna valideerimiseks, toimuvad tehnilise teenistuse juhtimisel. Sellisel juhul vastutab tehniline teenistus kõigi PEMS-katsete nõuetekohase tegemise eest kooskõlas käesoleva eeskirja nõuetega.

6.4.1.4. Konkreetse sõiduki PEMS-katse tulemusi võib kasutada erinevate PEMS-katsetüüpkondade valideerimiseks järgmistel tingimustel:

a) sõidukid, mis kuuluvad valideeritavatesse PEMS-katsetüüpkondadesse, on saanud käesoleva eeskirja kohase tüübikinnituse samalt tüübikinnitusasutuselt ja see tüübikinnitusasutus on nõus sellega, et konkreetse sõiduki PEMS-katse tulemusi kasutatakse erinevate PEMS-katsetüüpkondade valideerimiseks;

b) valideeritavasse PEMS-katsetüüpkonda kuulub heitepõhine sõidukitüüp, kuhu kuulub ka asjaomane konkreetne sõiduk.

6.4.2. Iga valideerimise korral loetakse, et vastavasse tüüpkonda kuuluva sõiduki tootja vastutab kohaldatavate kohustuste täitmise eest, olenemata sellest, kas tootja osales konkreetse heitepõhise sõidukitüübi PEMS-katse tegemisel või mitte.

6.4.3. Sõidukite valimine PEMS-katseks PEMS-katsetüüpkonna valideerimise protsessis

PEMS-katsetüüpkonnast sõidukite valimisel tagatakse, et PEMS-katse hõlmaks järgmisi normeeritud heitmete seisukohast olulisi tehnilisi näitajaid. Katsetamiseks valitud sõiduk võib olla näidissõiduk erinevate tehniliste näitajate jaoks. PEMS- katsetüüpkonna valideerimiseks valitakse sõidukid PEMS-katse jaoks välja järgmiselt.

6.4.3.1. Iga kütusekombinatsiooni (näiteks bensiin-LPG, bensiin-maagaas, ainult bensiin) kohta, millel mõned PEMS-katsetüüpkonda kuuluvad sõidukid töötavad, valitakse PEMS-katse jaoks välja vähemalt üks sõiduk, mis töötab sellel kütusekombinatsioonil.

6.4.3.2. Tootja määrab kindlaks väärtused PMR_H (= kõigi sõidukite suurim võimsuse ja massi suhe PEMS-katsetüüpkonnas) ja PMR_L (= kõigi sõidukite väikseim võimsuse ja massi suhe PEMS-katsetüüpkonnas). Katsetamiseks valitakse PEMS-katsetüüpkonnast vähemalt üks sõidukikonfiguratsioon, mis esindab kindlaksmääratud PMR_H väärtust, ja üks sõidukikonfiguratsioon, mis esindab kindlaksmääratud PMR_L väärtust. Et sõidukit saaks lugeda PMR_H või PMR_L väärtust esindavaks, ei või selle võimsuse ja massi suhe kõnealusest väärtusest erineda rohkem kui 5 %.

6.4.3.3. Katsetamiseks valitakse PEMS-katsetüüpkonnast vähemalt üks sõiduk iga sellesse paigaldatud jõuülekandetüübi (nt manuaalne, automaatne, topeltsiduriga) kohta.

6.4.3.4. Katsetamiseks valitakse vähemalt üks sõiduk iga veotelgede konfiguratsiooni kohta, mis on PEMS-katsetüüpkonnas esindatud.

6.4.3.5. Iga mootoritöömahu puhul, mis esineb PEMS-katsetüüpkonda kuuluval sõidukil, katsetatakse vähemalt üht näidissõidukit.

6.4.3.6. Vähemalt ühe PEMS-katsetüüpkonda kuuluva sõidukiga tuleb teha kuumkäivituskatse.

6.4.3.7. Olenemata punktide 6.4.3.1–6.4.3.6 nõuetest valitakse katsetamiseks vähemalt järgmine arv PEMS-katsetüüpkonna heitepõhiseid sõidukitüüpe:

Heitepõhiste sõidukitüüpide arv PEMS-katsetüüpkonnas (N)	PEMS-külmkäivituskatsesse valitud heitepõhiste sõidukitüüpide minimaalne arv (NT)	PEMS-kuumkäivituskatsesse valitud heitepõhiste sõidukitüüpide minimaalne arv
1	1	1 ([2])
2–4	2	1
5–7	3	1
8–10	4	1
11–49	NT = 3 + 0,1 x N ([1])	2
üle 49	NT = 0,15 x N ([1])	3

([1]) NT ümardatakse järgmise suurema täisarvuni.
([2]) Kui PEMS-katsetüüpkonnas on ainult üks heitepõhine sõidukitüüp, siis otsustab tüübikinnitusasutus, kas teha sõidukiga kuum- või külmkäivituskatse.

6.5. Tüübikinnituse aruandlus

6.5.1. Sõiduki tootja koostab PEMS-katsetüüpkonna täieliku kirjelduse, mis sisaldab punktis 6.3.1.2 kirjeldatud tehnilisi kriteeriume, ja esitab selle tüübikinnitusasutusele.

6.5.2. Tootja annab PEMS-katsetüüpkonnale kordumatu tunnusnumbri vormingus *PF-CP-nnnnnnnnn…-WMI* ja edastab selle tüübikinnitusasutusele,

kusjuures:

PF	näitab, et tegemist on PEMS-katsetüüpkonnaga
CP	on kokkuleppeosaline, kes annab käesoleva eeskirja kohase tüübikinnituse ([2])
nnnnnnnnn…	on tärgijada, mis koosneb maksimaalselt kahekümne viiest tärgist, kusjuures kasutatakse ainult numbreid 0–9, tähti A–Z ja allkriipsu „_“.
WMI (rahvusvaheline tootjakood)	on standardi ISO 3780:2009 kohane kood, mis on igal tootjal erinev.

([2]) 1958. aasta kokkuleppe osalisriikide tunnusnumbrid on esitatud sõidukite ehitust käsitleva konsolideeritud resolutsiooni (R.E.3) 3. lisas (dokument ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.6), https://unece.org/transport/standards/transport/vehicle-regulations-wp29/resolutions.

WMI omanik peab tagama, et tärgijada *nnnnnnnnn*… ja WMI kombinatsioon oleks tüüpkonnale ainuomane ning et tärgijada *nnnnnnnnn*… oleks tüübikinnituse saamiseks tehtavates tüübikinnituskatsetes konkreetse WMI piires ainulaadne.

6.5.3. Tüübikinnitusasutus ja sõiduki tootja peavad PEMS-katsetüüpkonda kuuluvate heitepõhiste sõidukitüüpide kohta registrit, lähtudes heitega seotud tüübikinnituse numbritest.

6.5.4. Tüübikinnitusasutus ja sõiduki tootja peavad registrit heitepõhiste sõidukitüüpide kohta, mis on valitud PEMS-katsete tegemiseks PEMS-katsetüüpkonna valideerimise otstarbel vastavalt punktile 6.4. Ühtlasi hoitakse registris vajalikku teavet selle kohta, kuidas punktis 6.4.3 esitatud valikukriteeriume on arvesse võetud. Registris näidatakse ka, kas konkreetses PEMS-katses on kohaldatud punkti 6.4.1.3 sätteid.

6.6. Ümardamise nõuded

7. lisa punktis 10 kindlaks määratud andmevahetusfaili andmete ümardamine ei ole lubatud. Eeltöötlusfaili andmete ümardamine on lubatud vastava parameetri mõõtetäpsuse suurusjärgu ulatuses.

Vahe- ja lõpptulemused, mis arvutatakse 11. lisa kohaselt, ümardatakse ühes etapina sellise komakohtade arvuni, mis on märgitud kohaldatavas heitestandardis, pluss veel üks tüvenumber. Eelnevaid arvutusetappe ei ümardata.

7. Seadmete toimivusnõuded

RDE katsetes kasutatavad seadmed peavad vastama 5. lisa nõuetele. Tüübikinnitusasutuse nõudmisel peab katsetaja tõendama, et kasutatavad seadmed vastavad 5. lisa nõuetele.

8. Katsetingimused

RDE katse loetakse kehtivaks ainult siis, kui käesolevas jaotises esitatud nõuded on täidetud. Kui katsetingimused ei vasta käesolevas jaotises esitatud nõuetele, loetakse katse kehtetuks, kui ei ole kindlaks määratud teisiti.

8.1. Keskkonnatingimused

Katse tehakse keskkonnatingimustel, mis on kindlaks määratud käesolevas punktis. Keskkonnatingimused muutuvad „laiendatud“ tingimusteks, kui vähemalt üht temperatuuri- ja kõrgustingimust laiendatakse. Punktis 10.5 kindlaks määratud laiendatud tingimuste parandustegurit tohib rakendada ainult üks kord, isegi kui mõlemat tingimust laiendatakse samal ajavahemikul. Kui osa katsest või kogu katse tehakse väljaspool laiendatud tingimusi, on käesoleva jaotise esimesest lõigust olenemata katse kehtetu ainult siis, kui 11. lisa kohaselt arvutatud lõplik heide on kohaldatavatest heite piirnormidest suurem. Tingimused on järgmised.

Mõõdukad kõrgustingimused	Kõrgus 700 meetrit merepinnast või alla selle
Laiendatud kõrgustingimused	Kõrgus üle 700 meetri merepinnast, kuid mitte üle 1 300 meetri merepinnast
Mõõdukad temperatuuritingimused	273,15 K (0 °C) või üle selle, kuid mitte üle 308,15 K (35 °C)
Laiendatud temperatuuritingimused	266,15 K (– 7 °C) või üle selle, kuid alla 273,15 K (0 °C), või üle 308,15 K (35 °C), kuid mitte üle 311,15 K (38 °C)

8.2. Dünaamilised teekonnatingimused

Dünaamilised tingimused hõlmavad tee tõusu, vastutuule ja sõidudünaamika (kiirendused, aeglustused) ning abisüsteemide mõju katsesõiduki energiatarbele ja heitele. Teekonna kehtivust kontrollitakse pärast katse sooritamist, kasutades registreeritud andmeid. Selline kontroll toimub kahes etapis.

— i etapp: sõidudünaamika liigsust või puudujääki teekonna jooksul kontrollitakse 9. lisas kirjeldatud meetodi kohaselt.

— ii etapp: kui teekonna tulemusi peetakse i etapi kohase kontrolli tulemusena kehtivaks, rakendatakse teekonna kehtivuse kontrollimise meetodeid, mis on sätestatud 8. ja 10. lisas.

8.3. Sõiduki seisukord ja kasutamine

8.3.1. Sõiduki seisukord

Sõiduk peab olema tehniliselt korras, sealhulgas peavad korras olema selle heitega seotud komponendid, sõiduk peab olema sisse sõidetud ja selle läbisõidetud kilomeetrite arv enne katset peab olema vähemalt 3 000. Registreeritakse RDE katses kasutatava sõiduki läbisõit ja vanus.

Kõiki sõidukeid, eelkõige välise laadimisega hübriidelektrisõidukeid võib katsetada mis tahes valitaval režiimil, sealhulgas akulaadimisrežiim. Tootja esitatud tehniliste tõendite alusel ja vastutava asutuse nõusolekul ei võeta arvesse spetsiaalseid juhi valitavaid režiime, mis ei ole ette nähtud tavakasutuseks, vaid üksnes piiratud eriotstarbeks (näiteks hooldusrežiim, võidusõidurežiim, aeglase sõidu režiim). Kõiki muid sõidurežiime, mida kasutatakse edasi- ja tagasisuunas liikumiseks, kui tee- ja liiklustingimused seda nõuavad, võib arvesse võtta ja kõigil neil režiimidel tuleb järgida normeeritud heitmete piirnorme.

Sõiduki aerodünaamikat mõjutavate muudatuste tegemine on keelatud, v.a PEMSi paigaldamine. Rehvide tüübid ja rõhud valitakse tootja soovituse kohaselt. Rehvirõhku kontrollitakse enne katseks ettevalmistamist ja seatakse soovitatud väärtusele. Lumekettide kasutamine ei ole lubatud.

Sõiduki katsetamise ajal ei tohi käivitusaku olla tühi. Sõiduki käivitamise tõrgete korral vahetatakse aku välja tootja soovituse kohaselt.

Sõiduki katsemass koosneb juhi, vajaduse korral katse tunnistaja, katseseadmete, sealhulgas nende kinnituste, toiteallikate ja kunstliku kasuliku koormuse massist. See peab katse alguses olema sõiduki tegeliku massi ja suurima lubatud katsemassi vahel ega tohi katse vältel suureneda.

Katsesõidukitega ei sõideta eesmärgiga saavutada katse positiivne või negatiivne tulemus sellise ekstreemse sõiduviisi kasutamise abil, mis ei ole iseloomulik sõiduki tavakasutusele. Vajaduse korral võib tavakasutuse kontrollimisel tugineda tüübikinnitust andva tüübikinnitusasutuse poolt või tema nimel antud eksperdihinnangule, kus vaadeldakse mitme signaali, näiteks heitgaasi vooluhulga, heitgaasi temperatuuri, CO_2, O_2 jms ristkorrelatsiooni sõiduki kiiruse, kiirenduse ja GNSSi andmetega ning muude võimalike näitajatega, näiteks mootori pöörlemissagedusega, käiguga, gaasipedaali asendiga jne.

8.3.2. Sõiduki ettevalmistamine külmkäivitusega PEMS-teekonna jaoks

Sõiduk valmistatakse RDE katseks ette järgmiselt.

Sõidukiga sõidetakse eelistatavalt samal teekonnal, nagu on planeeritud RDE katse jaoks, ja vähemalt 10 minutit iga kasutustüübi kohta (nt linnas, asulavälisel teel, kiirteel) või 30 minutit minimaalse keskmise kiirusega 30 km/h. Ettevalmistamiseks loetakse ka punktis 8.4 sätestatud valideerimiskatse laboris. Seejärel sõiduk pargitakse 6–72 tunniks punkti 8.1 kohastesse mõõdukatesse või laiendatud kõrgus- ja temperatuuritingimustesse nii, et selle uksed ja mootoriruumi kaas on suletud ja mootor välja lülitatud. Vältida tuleb äärmuslikke keskkonnatingimusi, nagu tugev lumesadu, torm või rahe, ja liigset tolmu või suitsu.

Enne katse alustamist kontrollitakse sõidukit ja varustust kahjustuste ja talitlushäiretele osutavate ohusignaalide suhtes. Rikke korral tuvastatakse ja kõrvaldatakse rikke põhjus või lükatakse sõiduk tagasi.

8.3.3. Abiseadmed

Kliimasüsteemi või muid abiseadmeid kasutatakse viisil, mis vastab nende ettenähtud tüüpilisele kasutusele tegelikus liikluses. Igasugune kasutus dokumenteeritakse. Kliimaseadme või soojenduse kasutamise ajaks suletakse sõiduki aknad.

8.3.4. Perioodiliselt regenereeruvate süsteemidega varustatud sõidukid

8.3.4.1. Kõiki tulemusi korrigeeritakse teguritega K_i või K_i kõrvalekalletega, mis määratakse kindlaks WLTP-d käsitleva ÜRO eeskirja nr 154 lisa B6 1. liites esitatud menetluste kohaselt, mis on ette nähtud perioodiliselt regenereeruva süsteemiga sõidukitüübi tüübikinnituse jaoks. Tegurit K_i või K_i kõrvalekallet rakendatakse lõplikel tulemustel pärast 11. lisa kohast hindamist.

8.3.4.2. Kui 11. lisa kohaselt arvutatud lõplik heide on kohaldatavatest heite piirnormidest suurem, kontrollitakse regeneratsiooni toimumist. Regeneratsiooni kontrollimisel võib aluseks võtta eksperdihinnangud, milles vaadeldakse mitme signaali ristkorrelatsiooni; nende signaalide hulka võivad kuuluda heitgaasi temperatuur, tahkete osakeste arv, CO_2 ja O_2 mõõtmisandmed kombinatsioonis sõiduki kiiruse ja kiirendusega. Kui sõidukil on regenereerumist tuvastav funktsioon, siis kasutatakse regeneratsiooni kindlakstegemiseks seda. Kui sellist signaali ei ole, võib tootja anda nõu, kuidas tunda ära, kas regeneratsioon on toimunud.

8.3.4.3. Kui regeneratsioon toimus katse ajal, kontrollitakse, kas lõplikud heitetulemused, millele ei ole rakendatud tegurit K_i ega K_i kõrvalekallet, vastavad kohaldatavatele heite piirnormidele. Kui lõplik heide on kohaldatavatest heite piirnormidest suurem, tunnistatakse katse kehtetuks ja korratakse seda üks kord. Enne teise katse algust tuleb regeneratsioon lõpule viia ja tagada stabiliseerumine ning selleks tuleb sõidukiga umbes 1 tund sõita. Teine katse loetakse kehtivaks isegi juhul, kui regeneratsioon toimub katse ajal.

Punkti 8.3.4.2 kohaselt võib kontrollida regeneratsiooni toimumist ka juhul, kui lõplikud heitetulemused on kohaldatavatest heite piirnormidest väiksemad. Kui regeneratsiooni toimumist saab tõendada, arvutatakse lõplikud tulemused tüübikinnitusasutuse nõusolekul ilma tegurit K_i või K_i kõrvalekallet rakendamata.

8.4. PEMSi kasutusnõuded

Teekond valitakse selliselt, et katse toimuks katkestuseta ja andmed registreeritaks pidevalt, et saavutada punktis 9.3.3 kindlaks määratud minimaalne katse kestus.

PEMSi elektritoide peab tulema välisest toiteallikast ja mitte allikast, mis saab oma energia kas otse või kaudselt katsesõiduki mootorist.

PEMS paigaldatakse selliselt, et sõiduki heite või talitluse või mõlema mõjutamine oleks minimeeritud. Hoolitseda tuleks selle eest, et paigaldatud seadmete mass ja katsesõiduki võimalikud aerodünaamilised muudatused oleksid võimalikult väikesed.

Tüübikinnituse ajal tehakse 6. lisa kohaselt valideerimiskatse laboris enne RDE katset. Välise laadimisega hübriidelektrisõidukiga tehakse kohaldatav WLTP katse aku laetust säilitaval režiimil.

8.5. Määrdeõli, kütus ja reagent

Tüübikinnituskatsete käigus peab RDE katse jaoks kasutatav kütus olema WLTP-d käsitleva ÜRO eeskirja nr 154 lisas B3 määratletud etalonkütus või vastama tootja spetsifikatsioonile, mis on ette nähtud kliendile sõiduki kasutamiseks. Reagent (kui seda kasutatakse) ja määrdeaine peavad vastama tootja soovitatud või esitatud spetsifikatsioonile.

9. Katsemenetlus

9.1. Kiiruselahtrite tüübid

Linnasõidu kiiruselahtrit (nii kolme- kui ka neljafaasilise analüüsi korral) iseloomustab sõiduki kiirus, mis on 60 km/h või alla selle.

Asulavälise sõidu kiiruselahtrit (neljafaasilise analüüsi korral) iseloomustab sõiduki kiirus, mis on suurem kui 60 km/h, kuid mitte üle 90 km/h. Sõidukite puhul, mis on varustatud seadmega, mis püsivalt piirab sõiduki kiiruse kuni 90 km/h, iseloomustab asulavälise sõidu kiiruselahtrit sõiduki kiirus, mis on suurem kui 60 km/h, kuid mitte üle 80 km/h.

Kiirteesõidu kiiruselahtrit (neljafaasilise analüüsi korral) iseloomustab sõiduki kiirus üle 90 km/h.

Sõidukite puhul, mis on varustatud seadmega, mis püsivalt piirab sõiduki kiiruse kuni 100 km/h, iseloomustab kiirteesõidu kiiruselahtrit sõiduki kiirus, mis on suurem kui 90 km/h.

Sõidukite puhul, mis on varustatud seadmega, mis püsivalt piirab sõiduki kiiruse kuni 90 km/h, iseloomustab kiirteesõidu kiiruselahtrit sõiduki kiirus, mis on suurem kui 80 km/h.

Ekspresstee (*expressway*) sõidu kiiruselahtrit (kolmefaasilise analüüsi korral) iseloomustab sõiduki kiirus üle 60 km/h, kuid mitte üle 100 km/h.

Neljafaasilise analüüsi tervikteekond koosneb linnasõidu, asulavälise sõidu ja kiirteesõidu kiiruselahtritest, kolmefaasilise analüüsi tervikteekond aga koosneb linnasõidu ja ekspressteesõidu kiiruselahtritest.

9.1.1. Muud nõuded

Linnasõidu kiiruselahtri keskmine kiirus (sealhulgas peatused) peab jääma vahemikku 15–40 km/h.

Kiirteesõidu kiirusvahemik peab nõuetekohaselt katma vahemikku 90 km/h kuni vähemalt 110 km/h. Sõiduki kiirus peab olema suurem kui 100 km/h vähemalt 5 minuti jooksul.

M_2-kategooria sõidukite puhul, mis on varustatud seadmega, mis püsivalt piirab sõiduki kiiruse kuni 100 km/h, peab kiirteesõidu kiiruselahtri kiirusvahemik nõuetekohaselt katma vahemiku 90–100 km/h. Sõiduki kiirus peab olema suurem kui 90 km/h vähemalt 5 minuti jooksul.

Sõidukite puhul, mis on varustatud seadmega, mis piirab sõiduki kiiruse kuni 90 km/h, peab kiirteesõidu kiiruselahtri kiirusvahemik nõuetekohaselt katma vahemiku 80–90 km/h. Sõiduki kiirus peab olema suurem kui 80 km/h vähemalt 5 minuti jooksul.

Kui konkreetse katsesõiduki kohta kehtiv kohalik kiirusepiirang takistab käesoleva punkti nõuete täitmist, kohaldatakse järgmises punktis esitatud nõudeid.

Kiirteesõidu kiirusvahemik peab nõuetekohaselt katma vahemiku X – 10 kuni X km/h. Sõiduki kiirus peab olema suurem kui X – 10 km/h vähemalt 5 minuti jooksul. X on katsesõiduki kohta kehtiv kohalik kiirusepiirang.

9.2. Nõutavad kiiruselahtrite teepikkuse osakaalud

Nii neljafaasilise WLTC kui ka kolmefaasilise WLTC hindamiseks nõutav RDE-teekonna kiiruselahtrite teepikkuse osakaalude jaotus on järgmine.

Hindamisnõuded neljafaasilise WLTC korral	Hindamisnõuded kolmefaasilise WLTC korral
Teekond koosneb umbes 34 % ulatuses linnasõidu, 33 % asulavälise sõidu ja 33 % kiirteesõidu kiiruselahtritest. „Umbes“ tähendab vahemikku ±10 protsendipunkti nimetatud protsendimääradest. Linnasõidu kiiruselahter ei tohi siiski kunagi moodustada vähem kui 29 % kogu teekonnast.	Teekond koosneb umbes 55 % ulatuses linnasõidu ja 45 % ulatuses ekspressteesõidu kiiruselahtritest. „Umbes“ tähendab vahemikku ±10 protsendipunkti nimetatud protsendimääradest. Linnasõidu kiiruselahter ei tohi siiski kunagi moodustada vähem kui 45 %, kuid mitte kunagi vähem kui 40 % kogu teekonnast.

Neljafaasilise WLTC analüüsi jaoks esitatakse linnasõidu, asulavälise sõidu ja kiirteesõidu kiiruselahtrite osakaal protsendimäärana teekonna kogupikkusest.

Kolmefaasilise WLTC analüüsi jaoks esitatakse linnasõidu ja ekspressteesõidu kiiruselahtrite osakaal protsendimäärana kiirusel kuni 100 km/h läbitud teekonna pikkusest.

Iga linnasõidu, asulavälise sõidu ja kiirtee- või ekspressteesõidu kiiruselahtri minimaalne teepikkus on 16 km.

9.3. RDE katse, mis tuleb teha

RDE toimivust tõestatakse sõidukite katsetamisega maanteel, kasutades tavapärast sõiduviisi tavatingimustes ja tavapärase kasuliku koormusega. RDE katsed tehakse kattega teedel (s.t maastikusõit ei ole lubatud). Sõidetakse kas üksainus RDE-teekond või kaks spetsiaalselt RDE jaoks ette nähtud teekonda, et tõendada heitenõuete täitmist nii kolmefaasilise kui ka neljafaasilise WLTC järgi.

9.3.1. Teekond peab olema koostatud nii, et see sisaldaks sõiduviise, mis põhimõtteliselt katavad kõik punktis 9.2 nõutud kiiruselahtrite osakaalud ning täidetud on kõik muud punktides 9.1.1 ja 9.3, 8. lisa punktides 4.5.1 ja 4.5.2 ning 9. lisa punktis 4 esitatud nõuded.

9.3.2. Kavandatud RDE-teekond algab alati linnasõiduga, millele järgneb asulaväline ja siis kiirteesõit või ekspressteesõit vastavalt punktis 9.2 nõutud kiiruselahtrite osakaaludele. Linnasõit, asulaväline sõit ja kiirteesõit/ekspressteesõit sooritatakse järjestikku, kuid need võivad sisaldada ka teekonda, mis algab ja lõpeb samas punktis. Asulavälist sõitu võivad katkestada lühikesed linnasõidu kiiruselahtrite perioodid, mille jooksul sõidetakse linnapiirkondades. Kiirteesõitu/ekspressteesõitu võivad katkestada lühikesed linna- või asulavälise sõidu kiiruselahtrite perioodid, nt kui läbitakse teemaksujaamu või teelõike, kus tehakse teetöid.

9.3.3. Sõiduki kiirus ei tohi tavaliselt ületada 145 km/h. Seda maksimaalset kiirust võib ületada lubatava hälbega 15 km/h kõige rohkem 3 % ulatuses kiirteesõidu kestusest. PEMS-katse ajal kehtivad kohalikud kiirusepiirangud olenemata muudest õiguslikest tagajärgedest. Kohaliku kiirusepiirangu rikkumine ei tühista iseenesest PEMS-katse tulemusi.

Peatused, s.t ajavahemikud, mil sõiduki kiirus on alla 1 km/h, peavad moodustama 6–30 % linnasõidu kestusest. Linnasõit võib sisaldada mitut peatust, mille kestus on 10 sekundit või rohkem. Kui peatused moodustavad linnasõidu ajast üle 30 % või ühe peatuse kestus ületab 300 järjestikust sekundit, on katse kehtetu ainult siis, kui heite piirnormi ei täideta.

Teekonna kestus peab jääma vahemikku 90–120 minutit.

Teekonna algus- ja lõpp-punkti kõrgus merepinnast ei tohi erineda rohkem kui 100 m võrra. Lisaks sellele peab proportsionaalne kumulatiivne positiivne kõrgusemuutus olema kogu teekonna ja teekonna linnasõidu osa jooksul väiksem kui 1 200 meetrit 100 kilomeetri kohta ning see määratakse kindlaks vastavalt 10. lisale.

9.3.4. Külmkäivitusajal peab keskmine kiirus (sealhulgas peatused) jääma vahemikku 15–40 km/h. Suurim kiirus külmkäivitusajal tohi olla suurem kui 60 km/h.

Katse alguses alustab sõiduk liikumist 15 sekundi jooksul. Sõiduki peatused punktis 3.6.1 kindlaks määratud külmkäivitusajal peavad olema võimalikult lühikesed ega tohi kokku ületada 90 sekundit.

9.4. Muud teekonna nõuded

Kui mootor katse ajal seiskub, võib selle uuesti käivitada, kuid proovivõtt ega andmete registreerimine ei tohi katkeda. Kui mootor katse ajal seiskub, ei tohi proovivõttu ega andmete registreerimist katkestada.

Üldiselt määratakse heitgaasi massivooluhulk kindlaks mõõtevahendiga, mis toimib sõidukist sõltumatult. Tüübikinnitusasutuse nõusolekul võib tüübikinnituse ajal selleks kasutada sõiduki ECU andmeid.

Kui tüübikinnitusasutus ei ole tüübikinnituskatsete käigus rahul 4. lisa kohaselt tehtud PEMS-katse andmete kvaliteedi kontrollimise ja valideerimise tulemustega, siis võib tüübikinnitusasutus lugeda katse kehtetuks. Sellisel juhul registreerib tüübikinnitusasutus katse andmed ja katse kehtetuks tunnistamise põhjused.

Tootja peab tüübikinnitusasutusele tõendama, et valitud sõiduk, sõiduviisid, tingimused ja kasulikud koormused on PEMS-katsetüüpkonnale iseloomulikud. Kasuliku koormuse ja keskkonnatingimuste nõudeid, mis on kindlaks määratud vastavalt punktis 8.1 ja 8.3.1, kasutatakse selleks, et teha enne katset kindlaks, kas tingimused on RDE katseks vastuvõetavad.

Tüübikinnitusasutus paneb ette linnasõidu, asulavälise sõidu ja kiirteesõidu/ekspressteesõidu katseteekonna, mis vastab punkti 9.2 nõuetele. Teekonna koostamisel valitakse linnasõidu, asulavälise sõidu ja kiirtee-/ekspressteesõidu osad võimaluse korral topograafilise kaardi põhjal.

Kui ECU andmete kogumine mõjutab sõiduki heidet või talitlust, siis loetakse mittevastavaks kogu PEMS-katsetüüpkond, millesse sõiduk kuulub.

Tüübikinnituse käigus tehtavate RDE katsete puhul võib tüübikinnitusasutus kontrollida, kas katsetingimused ja -varustus vastavad 4. ja 5. lisa nõuetele, tehes kas vahetu ülevaatuse või analüüsides tõendusmaterjali (näiteks fotosid või andmeid).

9.5. Tarkvara vastavus

Igasugune tarkvara, mida kasutatakse selleks, et kontrollida teekonna kehtivust ja heite vastavust punktide 8 ja 9 ning 8., 9., 10. ja 11. lisa sätetele, tuleb lasta valideerida kokkuleppeosalise määratud üksusel. Kui selline tarkvara on PEMS-seadmesse sisse ehitatud, esitatakse koos seadmega valideerimistõendid.

10. Katseandmete analüüs

10.1. Heite ja teekonna hindamine

Katse tehakse 4. lisa kohaselt.

10.2. Teekonna kehtivust kontrollitakse kolmeastmelise menetluse teel järgmiselt:

ETAPP A: teekond vastab punktides 8 ja 9 ning 10. lisas sätestatud üldistele nõuetele, piirtingimustele, teekonna- ja kasutusnõuetele ning määrdeõli, kütuse ja reagentide spetsifikatsioonidele.

ETAPP B: teekond vastab 9. lisas sätestatud nõuetele.

ETAPP C: teekond vastab 8. lisas sätestatud nõuetele.

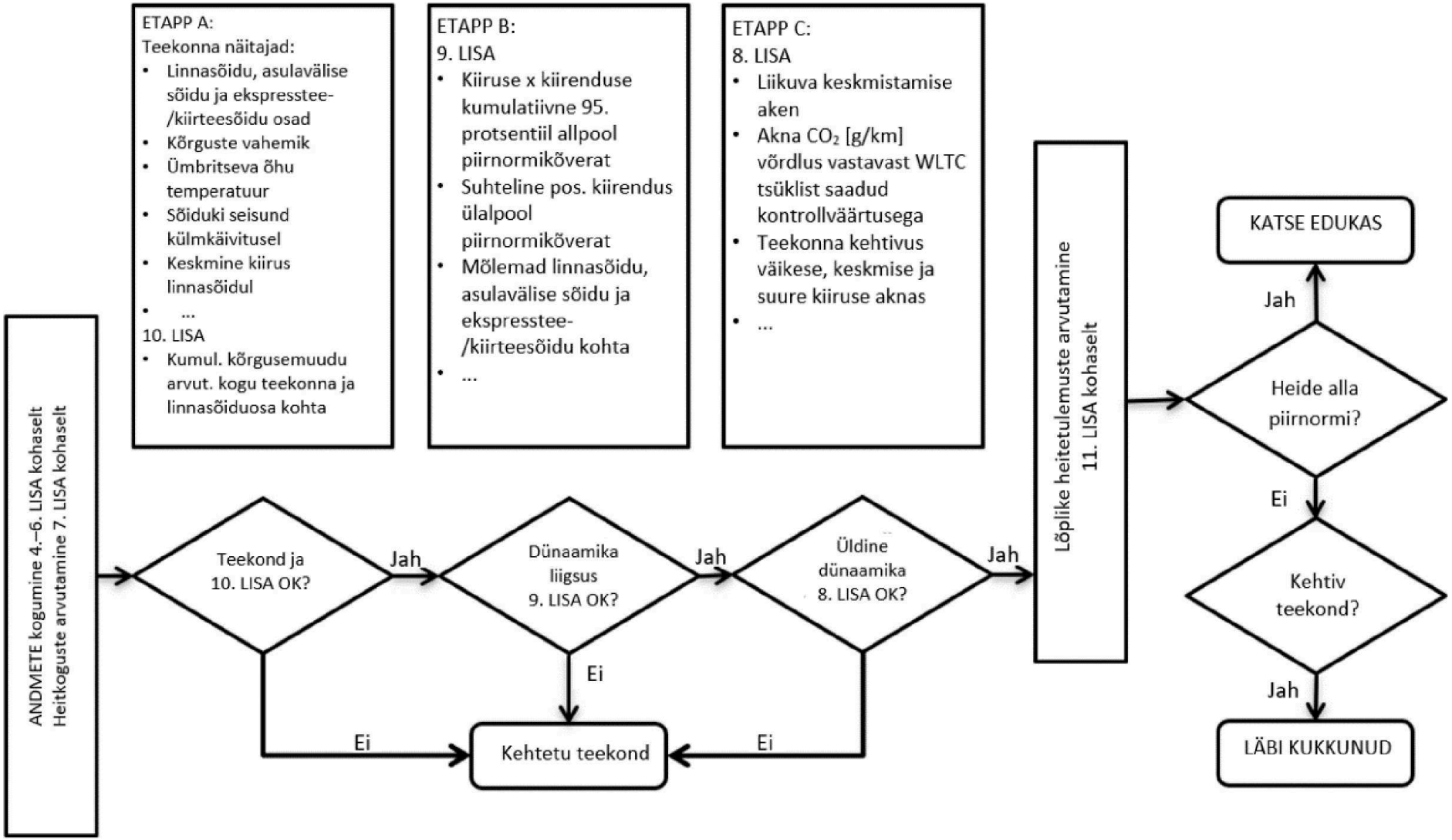
Menetluse etapid on esitatud joonisel 6.

Kui kasvõi üks nõue ei ole täidetud, loetakse teekond kehtetuks.

Joonis 6

Teekonna kehtivuse kontrollimise skeem

(ei sisalda joonisel nimetatud etappide kõiki üksikasju, täpsemad andmed on esitatud asjakohastes lisades)



10.3. Andmete tervikluse säilimiseks ei ole ühes andmekogumis lubatud kombineerida eri RDE-teekondade andmeid ega muuta või kustutada RDE-teekonna andmeid, v.a käesolevas eeskirjas sõnaselgelt nimetatud juhtudel.

10.4. Heitetulemused arvutatakse 7. ja 11. lisas sätestatud meetodite kohaselt. Heitearvutused tehakse katse alguse ja katse lõpu vahel.

10.5. Laiendatud tingimuste parandustegur käesoleva eeskirja jaoks on 1,6. Kui konkreetses ajavahemikus on keskkonnatingimusi punkti 8.1 kohaselt laiendatud, siis jagatakse selle konkreetse ajavahemiku normeeritud heitmete saasteaine heide, mis arvutatakse 11. lisa järgi, laiendatud tingimuste parandusteguriga. Käesolevat sätet ei kohaldata süsinikdioksiidi heite suhtes.

10.6. Punktis 3.6.1 määratletud külmkäivitusajal tekkiv gaasiliste saasteainete heide ja tahkete osakeste arv arvestatakse 7., 8. ja 11. lisa kohase tavapärase hindamise sisse.

Kui sõidukit valmistati ette viimase kolme tunni vältel enne katset keskmisel temperatuuril, mis vastab punktis 8.1 esitatud laiendatud tingimustele, kohaldatakse külmkäivitusaja jooksul kogutud andmete suhtes punkti 10.5 nõudeid isegi juhul, kui katse keskkonnatingimused ei vasta laiendatud temperatuurivahemikule.

10.7. Kui see on asjakohane, luuakse kolme- ja neljafaasilise hindamise tarvis eraldi andmekogumid. Tervikteekonna jooksul kogutud andmed võetakse aluseks neljafaasilise RDE heitekatse tulemustele, samas kui andmed, kust on välja jäetud kõik andmepunktid, mille korral kiirus oli üle 100 km/h, võetakse aluseks kolmefaasilise RDE-teekonna kehtivuse hindamisele ja heitetulemuste arvutamisele punktide 8 ja 9 ning 8., 9. ja 11. lisa kohaselt. Andmeanalüüsi katkematuse huvides alustatakse 10. lisa kohaldamisel mõlemat analüüsi tervikliku andmekogumiga.

10.7.1. Juhul kui üheainsa RDE-teekonna jooksul ei ole võimalik täita samaaegselt kõiki teekonna kehtivuse nõudeid, mis on esitatud punktides 9.1.1, 9.2 ja 9.3, 8. lisa punktides 4.5.1 ja 4.5.2 ning 9. lisa punktis 4, siis sõidetakse ka teine RDE-teekond. Teine teekond kavandatakse selliselt, et see täidaks kas kolme- või neljafaasilise WLTC teekonna need nõuded, mis ei ole veel täidetud, ja ühtlasi kõik muud asjakohased teekonna kehtivuse nõuded, aga nelja- või kolmefaasilise WLTC teekonna neid nõudeid, mis said täidetud juba esimesel teekonnal, ei ole vaja enam täita.

10.7.2. Kui kolmefaasilise RDE-teekonna kohta arvutatud heitkogused ületavad koguteekonna heite piirnorme seetõttu, et sealt on välja jäetud kõik andmepunktid, milles kiirus ületas 100 km/h, isegi kui teekond ise on nõuetele vastav, siis läbitakse teine teekond niiviisi, et kiirus piiratakse väärtusele 100 km/h või alla selle ja hinnatakse kolmefaasilise katse nõuete täitmist.

10.8. Andmete esitamine: kõik RDE üksikkatse andmed registreeritakse vastavalt andmeesitusfailidele, mis on leitavad sama veebilingi all nagu käesolev eeskiri ([3]).

Tehniline teenistus koostab andmeesitusfaili kohaselt katsearuande ja teeb selle kokkuleppeosalisele kättesaadavaks.

11. Tüübikinnituse muutmine ja laiendamine

11.1. Igast heitepõhise sõidukitüübi muudatusest tuleb teatada tüübikinnituse andnud tüübikinnitusasutusele. Seejärel võib tüübikinnitusasutus kas:

11.1.1. võtta seisukoha, et tehtud muudatused kuuluvad tüübikinnitusega hõlmatud tüüpkondade alla või et need tõenäoliselt ei oma tuntavad kahjulikku mõju normeeritud heitmete kogustele, mistõttu jääb muudetud sõidukitüübi kohta kehtima algne tüübikinnitus, või

11.1.2. nõuda katsete eest vastutavalt tehniliselt teenistuselt uut katsearuannet.

([3]) [Link lisatakse, kui viimane teade on edastatud.]

11.2. Teatis tüübikinnituse andmise või andmata jätmise kohta, kus tehtud muudatused on esile toodud, edastatakse käesolevat eeskirja kohaldavatele kokkuleppeosalistele punktis 5.3 kindlaks määratud korras.

11.3. Tüübikinnitust laiendanud tüübikinnitusasutus määrab laiendusele järjenumbri ja teatab sellest teistele käesolevat eeskirja kohaldavatele 1958. aasta kokkuleppe osalistele, kasutades käesoleva eeskirja 2. lisas esitatud näidisele vastavat teatisevormi.

11.4. PEMS-katsetüüpkonna laiendamine

Olemasolevat PEMS-katsetüüpkonda võib laiendada, lisades sellele uusi heitepõhiseid sõidukitüüpe. Laiendatud PEMS-katsetüüpkond ja selle valideerimine peavad samuti vastama punktide 6.3 ja 6.4 nõuetele. Laiendatud PEMS-katsetüüpkonna valideerimiseks vastavalt punktile 6.4 võib olla vaja katsetada täiendavaid sõidukeid.

12. Toodangu vastavus

12.1. Toodangu vastavuse nõuded, mis käivad kergsõidukite heite kohta, on juba kaetud WLTP-d käsitleva ÜRO eeskirja nr 154 punktis 8 sätestatud õigusnormidega ja seega saab ÜRO eeskirja nr 154 toodangu vastavuse nõuete täitmist pidada piisavaks, et täita toodangu vastavuse nõudeid käesoleva eeskirja alusel tüübikinnituse saanud sõidukite puhul.

12.2. Lisaks punkti 12.1 sätetele tagab tootja, et kõik PEMS-katsetüüpkonda kuuluvad sõidukid vastavad WLTP-d käsitlevas ÜRO eeskirjas nr 154 sätestatud 1. tüübi toodangu vastavuse nõuetele.

13. Karistused toodangu mittevastavuse korral

13.1. Sõidukitüübile käesoleva eeskirja kohaselt antud tüübikinnituse võib tühistada, kui käesoleva eeskirja nõuded ei ole täidetud.

13.2. Kui käesolevat eeskirja kohaldav 1958. aasta kokkuleppe osaline tühistab tüübikinnituse, mille ta on varem andnud, teatab ta sellest viivitamata teistele käesolevat eeskirja kohaldavatele kokkuleppeosalistele, kasutades käesoleva eeskirja 2. lisas esitatud näidisele vastavat teatisevormi.

14. Tootmise lõpetamine

14.1. Kui tüübikinnituse omanik lõpetab käesoleva eeskirja kohaselt kinnitatud sõidukitüübi tootmise täielikult, teatab ta sellest tüübikinnituse andnud asutusele. Olles saanud sellesisulise teate, teatab kõnealune asutus sellest teistele käesolevat eeskirja kohaldavatele 1958. aasta kokkuleppe osalistele, kasutades käesoleva eeskirja 2. lisas esitatud näidisele vastavat teatisevormi.

15. Üleminekusätted

15.1. Alates käesoleva eeskirja muudatusseeria 00 ametlikust jõustumiskuupäevast ja erandina kokkuleppeosaliste kohustustest võivad käesolevat eeskirja kohaldavad kokkuleppeosalised, kes kohaldavad ka ÜRO eeskirja nr 83 muudatusseeriat 08 või hilisemat seeriat, keelduda tunnustamast käesoleva eeskirja alusel antud tüübikinnitusi, millega ei kaasne ÜRO eeskirja nr 83 muudatusseeria 08 või hilisema muudatusseeria kohast tüübikinnitust.

16. Tüübikinnituskatsete eest vastutavate tehniliste teenistuste ja tüübikinnitusasutuste nimed ja aadressid

16.1. Käesolevat eeskirja kohaldavad 1958. aasta kokkuleppe osalised edastavad Ühinenud Rahvaste Organisatsiooni sekretariaadile tüübikinnituskatsete eest vastutavate tehniliste teenistuste nimed ja aadressid ning nende tüübikinnitusasutuste nimed ja aadressid, kes annavad tüübikinnitusi ja kellele tuleb saata vormikohased teatised teistes riikides välja antud tüübikinnituste, nende laienduste, tüübikinnituste andmata jätmise või tühistamise kohta.

1. LISA

Mootori ja sõiduki omadused ning teave katsete tegemise kohta

Tüübikinnitusasutus ja sõiduki tootja peavad registrit asjaomasesse PEMS-katsetüüpkonda kuuluvate heitepõhiste sõidukitüüpide kohta, nagu need on määratletud WLTP-d käsitlevas ÜRO eeskirjas nr 154, lähtudes heitega seotud tüübikinnituse numbritest või samaväärsest teabest. Iga heitepõhise sõidukitüübi kohta esitatakse ka kõik vastavad sõidukite tüübikinnitusnumbrite, tüüpide, variantide ja versioonide kombinatsioonid.

Tüübikinnitusasutus ja sõiduki tootja peavad registrit heitepõhiste sõidukitüüpide kohta, mis valitakse PEMS-katsete tegemiseks PEMS-katsetüüpkonna valideerimise otstarbel vastavalt käesoleva eeskirja punktile 6.4. Ühtlasi hoitakse registris vajalikku teavet selle kohta, kuidas käesoleva eeskirja punktis 6.4.3 esitatud valikukriteeriume on arvesse võetud. Registris näidatakse ka, kas konkreetses PEMS-katses on kohaldatud käesoleva eeskirja punkti 6.4.1.3 sätteid.

Järgmine teave, kui see on asjakohane, tuleb esitada koos sisukorraga kolmes eksemplaris.

Kui kasutatakse jooniseid, peavad need olema sobivas mõõtkavas ja piisavalt üksikasjalikud. Need tuleb esitada A4-formaadis või sellesse formaati voldituna. Kui lisatakse fotod, peavad need olema piisavalt üksikasjalikud.

Kui süsteemidel, komponentidel või eraldi seadmestikel on elektroonilised juhtseadmed, esitatakse teave nende toimimise kohta.

1. osa Puhuks, kui kõik käesoleva eeskirja kohasesse tüübikinnitusse lisatud sõidukid on saanud tüübikinnituse ka ÜRO eeskirja nr 154 alusel:

	ÜRO eeskirja nr 154 kohased tüübikinnitusnumbrid: …..

0	ÜLDANDMED
0.1.	Mark (tootja kaubanimi): …
0.2.	Tüüp: …
0.2.1.	Kaubanimi (-nimed) (kui on): …
0.2.2.1.	Näitajate lubatud väärtused mitmeastmelise tüübikinnituse puhul (kui see on asjakohane), kui kasutatakse baassõiduki heite väärtuseid (lisada vahemik, kui see on asjakohane): Lõpliku töökorras sõiduki mass (kg): Lõpliku sõiduki lauppind (cm^2): Veeretakistus (kg/t): Esivõre õhu sisselaskeava projitseeritud lauppind (cm^2):
0.2.3.	Tüüpkonna tunnus:
0.2.3.1.	Interpolatsioonitüüpkond: …
0.2.3.3.	PEMS-tüüpkonna tunnus:
2.	MASSID JA MÕÕTMED ([5]) ([8]) ([7]) (kg ja mm) (võimaluse korral viidata joonisele)
2.6.	Töökorras sõiduki mass ([h]) a) iga variandi maksimum ja miinimum: …
3.	VEOJÕUALLIKAS (k)
3.1.	Veojõuallika(te) tootja: …
3.1.1.	Tootja kood (nagu see on märgitud veojõuallikale, või muud identifitseerimisandmed): …
3.2.	Sisepõlemismootor

3.2.1.1.	Tööpõhimõte: sädesüüde / survesüüde / segakahekütuseline mootor ([1]) Tsükkel: neljataktiline/kahetaktiline/rootor ([1])
3.2.1.2.	Silindrite arv ja paigutus: …
3.2.1.3.	Mootori töömaht (m): … cm^3
3.2.2.	Kütus
3.2.2.1.	Diislikütus / bensiin / LPG / maagaas või biometaan / etanool (E 85) / biodiisel / vesinik ([1]),
3.2.2.4.	Sõiduki kütusetüüp: üks kütus, kaks kütust, segakütus ([1])
3.2.4.	Kütuse etteanne
3.2.4.1.	Karburaatori(te)ga: jah/ei ([1])
3.2.4.2.	Sissepritsega (ainult survesüütemootorid või segakahekütuselised mootorid): jah/ei ([1])
3.2.4.2.1.	Süsteemi kirjeldus (ühisanumpritse/pumppihustid/jaotuspump jne): …
3.2.4.2.2.	Tööpõhimõte: otsesissepritsega/eelkambriga/keeriskambriga ([1])
3.2.4.3.	Sissepritsega (üksnes sädesüütemootor): jah/ei ([1])
3.2.4.3.1.	Tööpõhimõte: sisselaskekollektor (ühepunkti-/mitmepunkti-/otsepritse ([1]) /muu (täpsustada): …
3.2.7.	Jahutussüsteem: vedelik/õhk ([1])
3.2.8.1.	Ülelaadur: jah/ei ([1])
3.2.8.1.2.	Tüüp (tüübid): …
3.2.9.	Väljalaskesüsteem
3.2.9.2.	Väljalaskesüsteemi kirjeldus ja/või joonis: …
3.2.12.	Õhusaaste vältimiseks võetud meetmed
3.2.12.1.	Karterigaaside tagasijuhtimisseade (kirjeldus ja joonised): …
3.2.12.2.	Saastekontrolliseadmed (kui neid ei ole kirjeldatud muus punktis):
3.2.12.2.1.	Katalüüsmuundur
3.2.12.2.1.1.	Katalüüsmuundurite ja elementide arv (esitada allpool nimetatud teave iga seadme kohta eraldi): …
3.2.12.2.1.2.	Katalüüsmuunduri(te) mõõtmed, kuju ja maht: …
3.2.12.2.1.3.	Katalüütilise reaktsiooni tüüp: …
3.2.12.2.1.9.	Katalüüsmuunduri(te) paigutus (asukoht ja võrdluskaugus väljalasketorustikus): …
3.2.12.2.4.	Heitgaasitagastus (EGR): jah/ei ([1])
3.2.12.2.4.1.	Tehnilised omadused (mark, tüüp, vooluhulk, kõrgsurve/madalsurve/summaarne surve jne): …
3.2.12.2.4.2.	Vedelikjahutussüsteem (täpsustada iga heitgaasitagastussüsteemi puhul, nt kõrg-, madal- või summaarne surve): jah/ei ([1])
3.2.12.2.6.	Tahmafilter: jah/ei ([1])
3.2.12.2.11.	Tarbitavaid reagente kasutavad katalüüsmuundurisüsteemid (esitada allpool nimetatud teave iga seadme kohta eraldi) jah/ei ([1])
3.4.	Veojõuallikate kombinatsioonid
3.4.1.	Hübriidelektrisõiduk: jah/ei ([1])
3.4.2.	Hübriidelektrisõiduki kategooria: välise laadimisega / välise laadimiseta: ([1])

2. osa Puhuks, kui mõni käesoleva eeskirja kohasesse tüübikinnitusse lisatud sõiduk ei ole saanud tüübikinnitust ÜRO eeskirja nr 154 alusel:

0	ÜLDANDMED
0.1.	Mark (tootja kaubanimi): …
0.2.	Tüüp: …
0.2.1.	Kaubanimi (-nimed) (kui on): …
0.2.2.1.	Näitajate lubatud väärtused mitmeastmelise tüübikinnituse puhul (kui see on asjakohane), kui kasutatakse baassõiduki heite väärtuseid (lisada vahemik, kui see on asjakohane): Lõpliku töökorras sõiduki mass (kg): Lõpliku sõiduki lauppind (cm^2): Veeretakistus (kg/t): Esivõre õhu sisselaskeava projitseeritud lauppind (cm^2):
0.2.3.	Tüüpkonna tunnus:
0.2.3.1.	Interpolatsioonitüüpkond: …
0.2.3.3.	PEMS-tüüpkonna tunnus:
0.2.3.6.	Perioodilise regeneratsiooni tüüpkon(na)d: …
0.2.3.10.	Elektrilise sõiduulatuse tüüpkon(na)d: …
0.2.3.11.	Gaasisõidukitüüpkon(na)d: …
0.2.3.12.	Muud tüüpkonnad: …
0.4.	Sõidukikategooria ([c]): …
0.8.	Koostetehaste nimi/nimed ja aadress/aadressid: …
0.9.	Tootja esindaja nimi ja aadress (kui on olemas): …
1.	SÕIDUKI KONSTRUKTSIOONI ÜLDANDMED
1.1.	Näidissõiduki / näidiskomponendi / eraldi seadmestiku näidise fotod ja/või joonised ([1]):
1.3.3.	Veoteljed (arv, asukoht, ühendusviis): …
2.	MASSID JA MÕÕTMED ([f]) ([g]) ([7]) (kg ja mm) (võimaluse korral viidata joonisele)
2.6.	Töökorras sõiduki mass ([h]) a) iga variandi maksimum ja miinimum: …
2.6.3.	Pöörlev mass: 3 % töökorras sõiduki massist pluss 25 kg või mõõdetud väärtus telje kohta (kg): …
2.8.	Tehniliselt lubatud täismass tootja andmetel ([i]) ([3]): …
3.	VEOJÕUALLIKAS ([k])
3.1.	Veojõuallika(te) tootja: …
3.1.1.	Tootja kood (nagu see on märgitud veojõuallikale, või muud identifitseerimisandmed): …
3.2.	Sisepõlemismootor
3.2.1.1.	Tööpõhimõte: sädesüüde / survesüüde / segakahekütuseline mootor ([1]) Tsükkel: neljataktiline/kahetaktiline/rootor ([1])
3.2.1.2.	Silindrite arv ja paigutus: …

3.2.1.2.1.	Silindri läbimõõt ([1]): … mm
3.2.1.2.2.	Kolvikäik ([1]): … mm
3.2.1.2.3.	Süütejärjekord: …
3.2.1.3.	Mootori töömaht ([m]): … cm³
3.2.1.4.	Surveaste mahu järgi ([2]): …
3.2.1.5.	Põlemiskambri, kolvipea ja sädesüütemootoritel kolvirõngaste joonised: …
3.2.1.6.	Mootori normaalne pöörlemissagedus tühikäigul ([2]): … p/min
3.2.1.6.1.	Mootori suurendatud pöörlemissagedus tühikäigul ([2]): … p/min
3.2.1.8.	Mootori nimivõimsus ([n]): ... kW pöörlemissagedusel … p/min (tootja deklareeritud väärtus)
3.2.1.9.	Tootja ettenähtud suurim lubatud mootori pöörlemissagedus: … p/min
3.2.1.10.	Suurim kasulik pöördemoment ([n]): ... Nm pöörlemissagedusel … p/min (tootja deklareeritud väärtus)
3.2.2.	Kütus
3.2.2.1.	Diislikütus / bensiin / LPG / maagaas või biometaan / etanool (E 85) / biodiisel / vesinik ([1]),
3.2.2.1.1.	Oktaaniarv (pliivaba): …
3.2.2.4.	Sõiduki kütusetüüp: üks kütus, kaks kütust, segakütus ([1])
3.2.2.5.	Biokütuse suurim lubatud hulk kütuses (tootja deklareeritud väärtus): … % mahust
3.2.4.	Kütuse etteanne
3.2.4.1.	Karburaatori(te)ga: jah/ei ([1])
3.2.4.2.	Sissepritsega (ainult survesüütemootorid või segakahekütuselised mootorid): jah/ei ([1])
3.2.4.2.1.	Süsteemi kirjeldus (ühisanumpritse/pumppihustid/jaotuspump jne): …
3.2.4.2.2.	Tööpõhimõte: otsesissepritsega/eelkambriga/keeriskambriga ([1])
3.2.4.2.3.	Sissepritse-/etteandepump
3.2.4.2.3.1.	Mark (margid): …
3.2.4.2.3.2.	Tüüp (tüübid): …
3.2.4.2.3.3.	Suurim sissepritsemaht ([1]) ([2]): … mm³ töökäigu või takti kohta mootori pöörlemissagedusel: … p/min või alternatiivina epüür: … (ülelaadimisrõhu regulaatori kasutamise korral esitada kütuse etteande karakteristik ja ülelaadimisrõhu sõltuvus mootori pöörlemissagedusest)
3.2.4.2.4.	Mootori pöörlemissageduse piiramise kontroll
3.2.4.2.4.2.1.	Pöörlemissagedus, millel rakendub mootoritoite katkestuspunkt koormusega töötamisel: … p/min
3.2.4.2.4.2.2.	Maksimaalne pöörlemissagedus tühikäigul: … p/min
3.2.4.2.6.	Pihusti(d)
3.2.4.2.6.1.	Mark (margid): …
3.2.4.2.6.2.	Tüüp (tüübid): …
3.2.4.2.8.	Lisakäivitusseade
3.2.4.2.8.1.	Mark (margid): …
3.2.4.2.8.2.	Tüüp (tüübid): …

3.2.4.2.8.3.	Süsteemi kirjeldus: …
3.2.4.2.9.	Elektrooniliselt juhitav sissepritse: jah/ei (1)
3.2.4.2.9.1.	Mark (margid): …
3.2.4.2.9.2.	Tüüp (tüübid):
3.2.4.2.9.3	Süsteemi kirjeldus: …
3.2.4.2.9.3.1.	Elektroonilise juhtseadme (ECU) mark ja tüüp: …
3.2.4.2.9.3.1.1.	Elektroonilise juhtseadme tarkvaraversioon: …
3.2.4.2.9.3.2.	Kütuseregulaatori mark ja tüüp: …
3.2.4.2.9.3.3.	Õhuvooluanduri mark ja tüüp: …
3.2.4.2.9.3.4.	Kütusejaoturi mark ja tüüp: …
3.2.4.2.9.3.5.	Seguklapikoja mark ja tüüp: …
3.2.4.2.9.3.6.	Veetemperatuurianduri mark ja tüüp või tööpõhimõte: …
3.2.4.2.9.3.7.	Õhutemperatuurianduri mark ja tüüp või tööpõhimõte: …
3.2.4.2.9.3.8.	Õhurõhuanduri mark ja tüüp või tööpõhimõte: …
3.2.4.3.	Sissepritsega (üksnes sädesüütemootor): jah/ei (1)
3.2.4.3.1.	Tööpõhimõte: sisselaskekollektor (ühepunkti-/mitmepunkti-/otsepritse (1) /muu (täpsustada): …
3.2.4.3.2.	Mark (margid): …
3.2.4.3.3.	Tüüp (tüübid): …
3.2.4.3.4.	Süsteemi kirjeldus (muude kui pidevsissepritsesüsteemide korral tuleb esitada vastavad samaväärsed andmed): …
3.2.4.3.4.1.	Elektroonilise juhtseadme (ECU) mark ja tüüp: …
3.2.4.3.4.1.1.	Elektroonilise juhtseadme tarkvaraversioon: …
3.2.4.3.4.3.	Õhuvooluanduri mark ja tüüp või tööpõhimõte: …
3.2.4.3.4.8.	Seguklapikoja mark ja tüüp: …
3.2.4.3.4.9.	Veetemperatuurianduri mark ja tüüp või tööpõhimõte: …
3.2.4.3.4.10.	Õhutemperatuurianduri mark ja tüüp või tööpõhimõte: …
3.2.4.3.4.11.	Õhurõhuanduri mark ja tüüp või tööpõhimõte: …
3.2.4.3.5.	Pihustid
3.2.4.3.5.1.	Mark: …
3.2.4.3.5.2.	Tüüp: …
3.2.4.3.7.	Külmkäivitussüsteem
3.2.4.3.7.1.	Tööpõhimõte/tööpõhimõtted: …
3.2.4.3.7.2.	Käitamispiirangud/-seaded (1) (2): …
3.2.4.4.	Etteandepump
3.2.4.4.1.	Rõhk (2): … kPa või epüür (2): …
3.2.4.4.2.	Mark (margid): …
3.2.4.4.3.	Tüüp (tüübid): …
3.2.5.	Elektrisüsteem

3.2.5.1.	Nimipinge: … V, maandatud plussiga/miinusega ([1])
3.2.5.2.	Generaator
3.2.5.2.1.	Tüüp: …
3.2.5.2.2.	Nimivõimsus: … VA
3.2.6.	Süütesüsteem (ainult sädesüütemootor)
3.2.6.1.	Mark (margid): …
3.2.6.2.	Tüüp (tüübid): …
3.2.6.3.	Tööpõhimõte: …
3.2.6.6.	Süüteküünlad
3.2.6.6.1.	Mark: …
3.2.6.6.2.	Tüüp: …
3.2.6.6.3.	Sädevahemiku seaded: … mm
3.2.6.7.	Süütepool(id)
3.2.6.7.1.	Mark: …
3.2.6.7.2.	Tüüp: …
3.2.7.	Jahutussüsteem: vedelik/õhk ([1])
3.2.7.1.	Temperatuuri nimiväärtused mootori temperatuuriregulaatoril: …
3.2.7.2.	Vedelik
3.2.7.2.1.	Vedeliku tüüp: …
3.2.7.2.2.	Ringluspump (-pumbad): jah/ei ([1])
3.2.7.2.3.	Tehnilised näitajad: … või
3.2.7.2.3.1.	Mark (margid): …
3.2.7.2.3.2.	Tüüp (tüübid): …
3.2.7.2.4.	Ülekandearv(ud): …
3.2.7.2.5.	Ventilaatori ja selle ajami kirjeldus: …
3.2.7.3.	Õhk
3.2.7.3.1.	Ventilaator: jah/ei ([1])
3.2.7.3.2.	Tehnilised näitajad: … või
3.2.7.3.2.1.	Mark (margid): …
3.2.7.3.2.2.	Tüüp (tüübid): …
3.2.7.3.3.	Ülekandearv(ud): …
3.2.8.	Sisselaskesüsteem
3.2.8.1.	Ülelaadur: jah/ei ([1])
3.2.8.1.1.	Mark (margid): …
3.2.8.1.2.	Tüüp (tüübid): …
3.2.8.1.3.	Süsteemi kirjeldus (nt suurim ülelaaderõhk: … kPa; piirdeklapp, kui on): …
3.2.8.2.	Vahejahuti: jah/ei ([1])

3.2.8.2.1.	Tüüp: õhk-õhk/õhk-vedelik ([1])
3.2.8.3.	Sisselaskesüsteemi hõrendus mootori nimipöörlemissagedusel ja 100 % koormusel (ainult survesüütemootor)
3.2.8.4.	Sisselasketorude ja nende varustuse (rõhuühtlustuskamber, soojendusseade, täiendavad õhu sisselaskeseadised jne) kirjeldus ja joonised: …
3.2.8.4.1.	Sisselaskekollektori kirjeldus (koos jooniste ja/või fotodega): …
3.2.8.4.2.	Õhufilter, joonised: … või
3.2.8.4.2.1.	Mark (margid): …
3.2.8.4.2.2.	Tüüp (tüübid): …
3.2.8.4.3.	Sisselaskesummuti, joonised: … või
3.2.8.4.3.1.	Mark (margid): …
3.2.8.4.3.2.	Tüüp (tüübid): …
3.2.9.	Väljalaskesüsteem
3.2.9.1.	Väljalaskekollektori kirjeldus ja/või joonis: …
3.2.9.2.	Väljalaskesüsteemi kirjeldus ja/või joonis: …
3.2.9.3.	Suurim lubatud väljalaske vasturõhk mootori nimipöörlemissagedusel ja täiskoormusel (üksnes diiselmootorite puhul): … kPa
3.2.10.	Sisse- ja väljalaskeavade vähim ristlõikepindala: …
3.2.11.	Gaasijaotusfaasid või samaväärsed andmed
3.2.11.1.	Suurim klapitõusukõrgus, avanemis- ja sulgumisnurgad või muude võimalike jaotussüsteemide ajastusandmed surnud punktide suhtes. Muutuva gaasijaotusfaasiga süsteemi korral minimaalne ja maksimaalne ajastus: …
3.2.11.2.	Võrdlus- ja/või seadevahemik ([1]): …
3.2.12.	Õhusaaste vältimiseks võetud meetmed
3.2.12.1.	Karterigaaside tagasijuhtimisseade (kirjeldus ja joonised): …
3.2.12.2.	Saastekontrolliseadmed (kui neid ei ole kirjeldatud muus punktis):
3.2.12.2.1.	Katalüüsmuundur
3.2.12.2.1.1.	Katalüüsmuundurite ja elementide arv (esitada allpool nimetatud teave iga seadme kohta eraldi): …
3.2.12.2.1.2.	Katalüüsmuunduri(te) mõõtmed, kuju ja maht: …
3.2.12.2.1.3.	Katalüütilise reaktsiooni tüüp: …
3.2.12.2.1.4.	Väärismetallide koguhulk: …
3.2.12.2.1.5.	Suhteline kontsentratsioon: …
3.2.12.2.1.6.	Substraat (struktuur ja materjal): …
3.2.12.2.1.7.	Elemendi tihedus: …
3.2.12.2.1.8.	Katalüüsmuunduri(te) korpuse tüüp: …
3.2.12.2.1.9.	Katalüüsmuunduri(te) paigutus (asukoht ja võrdluskaugus väljalasketorustikus): …
3.2.12.2.1.11.	Normaalne töötemperatuurivahemik: … °C
3.2.12.2.1.12.	Katalüüsmuunduri mark: …
3.2.12.2.1.13.	Identifitseerimiseks vajalik osanumber: …

3.2.12.2.2.	Andurid
3.2.12.2.2.1.	Hapniku- ja/või lambdaandur(id): jah/ei ([1])
3.2.12.2.2.1.1.	Mark: …
3.2.12.2.2.1.2.	Asukoht: …
3.2.12.2.2.1.3.	Mõõtepiirkond: …
3.2.12.2.2.1.4.	Tüüp või tööpõhimõte: …
3.2.12.2.2.1.5.	Identifitseerimiseks vajalik osanumber: …
3.2.12.2.2.2.	NO_X andur: jah/ei ([1])
3.2.12.2.2.2.1.	Mark: …
3.2.12.2.2.2.2.	Tüüp: …
3.2.12.2.2.2.3.	Asukoht
3.2.12.2.2.3.	Tahkete osakeste andur: jah/ei ([1])
3.2.12.2.2.3.1.	Mark: …
3.2.12.2.2.3.2.	Tüüp: …
3.2.12.2.2.3.3.	Asukoht: …
3.2.12.2.3.	Õhu sissepuhe: jah/ei ([1])
3.2.12.2.3.1.	Tüüp (muutuv õhuvool, õhupump jne): …
3.2.12.2.4.	Heitgaasitagastus (EGR): jah/ei ([1])
3.2.12.2.4.1.	Tehnilised omadused (mark, tüüp, vooluhulk, kõrgsurve/madalsurve/summaarne surve jne): …
3.2.12.2.4.2.	Vedelikjahutussüsteem (täpsustada iga heitgaasitagastussüsteemi puhul, nt kõrg-, madal- või summaarne surve): jah/ei ([1])
3.2.12.2.6.	Tahmafilter: jah/ei ([1])
3.2.12.2.6.1.	Tahmafiltri mõõtmed, kuju ja maht: …
3.2.12.2.6.2.	Tahmafiltri konstruktsioon: …
3.2.12.2.6.3.	Asukoht (võrdluskaugus väljalasketorustikus): …
3.2.12.2.6.4.	Tahmafiltri mark: …
3.2.12.2.6.5.	Identifitseerimiseks vajalik osanumber: …
3.2.12.2.10.	Perioodiliselt regenereeruv süsteem: (esitada allpool nimetatud teave iga seadme kohta eraldi)
3.2.12.2.10.1.	Regenereerumisviis või -süsteem, kirjeldus ja/või joonis: …
3.2.12.2.10.2.	1. tüüpi töötsüklite arv või mootori katsestendi samaväärsete tsüklite arv kahe sellise tsükli vahel, kus regeneratsioonifaasid toimuvad 1. tüüpi katse tingimustega samaväärsetes tingimustes (vahemaa „D“): …
3.2.12.2.10.2.1.	Rakendatav 1. tüübi tsükkel: …
3.2.12.2.10.2.2.	Regeneratsiooniks vajalik täielike asjaomaste katsetsüklite arv (vahemaa „d“)
3.2.12.2.10.3.	Kahe regeneratsiooni sisaldava tsükli vahele jäävate tsüklite arvu väljaselgitamiseks kasutatava meetodi kirjeldus: …
3.2.12.2.10.4.	Parameetrid, millega määratakse kindlaks koormustase enne regeneratsiooni toimumist (nt temperatuur, rõhk jne): …

3.2.12.2.10.5.	Süsteemi koormamiseks kasutatud meetodi kirjeldus: …
3.2.12.2.11.	Tarbitavaid reagente kasutavad katalüüsmuundurisüsteemid (esitada allpool nimetatud teave iga seadme kohta eraldi) jah/ei ([1])
3.2.12.2.11.1.	Vajaliku reagendi tüüp ja kontsentratsioon: …
3.2.12.2.11.2.	Reagendi tavaline töötemperatuurivahemik: …
3.2.12.2.11.3.	Rahvusvaheline standard: …
3.2.12.2.11.4.	Reagendi lisamise sagedus: pidev/hooldusel (vajaduse korral):
3.2.12.2.11.5.	Reagendi näidik: (kirjeldus ja asukoht)
3.2.12.2.11.6.	Reagendipaak
3.2.12.2.11.6.1.	Maht: …
3.2.12.2.11.6.2.	Soojendussüsteem: jah/ei
3.2.12.2.11.6.2.1.	Kirjeldus või joonis
3.2.12.2.11.7.	Reagendi juhtseade: jah/ei ([1])
3.2.12.2.11.7.1.	Mark: …
3.2.12.2.11.7.2.	Tüüp: …
3.2.12.2.11.8.	Reagendi pihusti (mark, tüüp ja asukoht): …
3.2.12.2.11.9.	Reagendi kvaliteediandur (mark, tüüp ja asukoht): …
3.2.12.2.12.	Vee sissepritse: jah/ei ([1])
3.2.14.	Andmed kütuse säästmiseks ettenähtud seadmete kohta (kui ei ole kirjeldatud muus punktis): …
3.2.15.	LPG etteandesüsteem: jah/ei ([1])
3.2.15.1.	Tüübikinnitusnumber (ÜRO eeskirja nr 67 kohane): …
3.2.15.2.	Mootori elektrooniline juhtplokk LPG etteande jaoks
3.2.15.2.1.	Mark (margid): …
3.2.15.2.2.	Tüüp (tüübid): …
3.2.15.2.3.	Heitkogustega seotud reguleerimisvõimalused: …
3.2.15.3.	Lisadokumentatsioon
3.2.15.3.1.	Katalüsaatori kaitse kirjeldus ümberlülitamisel bensiinilt LPG-le või vastupidi: …
3.2.15.3.2.	Süsteemi skeem (elektriühendused, vaakumühendused, kompensatsioonivoolikud jne): …
3.2.15.3.3.	Tähistuse joonis: …
3.2.16.	Maagaasi etteandesüsteem: jah/ei ([1])
3.2.16.1.	Tüübikinnitusnumber (ÜRO eeskirja nr 110 kohane):
3.2.16.2.	Mootori elektrooniline juhtplokk maagaasi etteande jaoks
3.2.16.2.1.	Mark (margid): …
3.2.16.2.2.	Tüüp (tüübid): …
3.2.16.2.3.	Heitkogustega seotud reguleerimisvõimalused: …
3.2.16.3.	Lisadokumentatsioon
3.2.16.3.1.	Katalüsaatori kaitse kirjeldus ümberlülitamisel bensiinilt maagaasile või vastupidi: …

3.2.16.3.2.	Süsteemi skeem (elektriühendused, vaakumühendused, kompensatsioonivoolikud jne): …
3.2.16.3.3.	Tähistuse joonis: …
3.4.	Veojõuallikate kombinatsioonid
3.4.1.	Hübriidelektrisõiduk: jah/ei ([1])
3.4.2.	Hübriidelektrisõiduki kategooria: välise laadimisega / välise laadimiseta: ([1])
3.4.3.	Töörežiimi lüliti: on /ei ole ([1])
3.4.3.1.	Valitavad režiimid
3.4.3.1.1.	Ainult elektriline: jah/ei ([1])
3.4.3.1.2.	Ainult kütuserežiim: jah/ei ([1])
3.4.3.1.3.	Hübriidrežiimid: jah/ei ([1]) (kui jah, siis lühikirjeldus): …
3.4.4.	Energiasalvesti kirjeldus: (laetav energiasalvestussüsteem, kondensaator, hooratas/generaator)
3.4.4.1.	Mark (margid): …
3.4.4.2.	Tüüp (tüübid): …
3.4.4.3.	Identifitseerimisnumber: …
3.4.4.4.	Elektrokeemilise paari tüüp: …
3.4.4.5.	Energia: … (laetava energiasalvestussüsteemi korral: pinge ja mahtuvus (Ah) 2 h jooksul, kondensaatori korral: J, …)
3.4.4.6.	Laadur: pardal/väline/puudub ([1])
3.4.5.	Elektrimasin (kirjeldada igat elektrimasina tüüpi eraldi)
3.4.5.1.	Mark: …
3.4.5.2.	Tüüp: …
3.4.5.3.	Esmane kasutusotstarve: veomootor/generaator ([1])
3.4.5.3.1.	Veomootorina kasutamise puhul: üks mootor / mitu mootorit (nende arv) ([1]): …
3.4.5.4.	Suurim võimsus: … kW
3.4.5.5.	Tööpõhimõte
3.4.5.5.5.1	Alalisvool / vahelduvvool / faaside arv: …
3.4.5.5.2.	Võõrergutus/jadaergutus/kompaundergutus ([1])
3.4.5.5.3.	Sünkroonne/asünkroonne ([1])
3.4.6.	Juhtseade
3.4.6.1.	Mark (margid): …
3.4.6.2.	Tüüp (tüübid): …
3.4.6.3.	Identifitseerimisnumber: …
3.4.7.	Võimsuse regulaator
3.4.7.1.	Mark: …
3.4.7.2.	Tüüp: …
3.4.7.3.	Identifitseerimisnumber: …

3.6.5.	Määrdeaine temperatuur Minimaalselt: … K – maksimaalselt: … K			
3.8.	Määrdesüsteem			
3.8.1.	Süsteemi kirjeldus			
3.8.1.1.	Määrdemahuti asukoht: …			
3.8.1.2.	Toitesüsteem (pumbaga / sissepritse sissevoolukohta / kütusega segamine jne) ([1])			
3.8.2.	Määrdepump			
3.8.2.1.	Mark (margid): …			
3.8.2.2.	Tüüp (tüübid): …			
3.8.3.	Kütusega segamine			
3.8.3.1.	Seguvahekord: …			
3.8.4.	Õlijahuti: jah/ei ([1])			
3.8.4.1.	Joonis(ed): … või			
3.8.4.1.1.	Mark (margid): …			
3.8.4.1.2.	Tüüp (tüübid): …			
3.8.5.	Määrdeaine spetsifikatsioon: …W…			
4.	JÕUÜLEKANNE ([p])			
4.4.	Sidur(id)			
4.4.1.	Tüüp: …			
4.4.2.	Maksimaalse pöördemomendi teisendus: …			
4.5.	Käigukast			
4.5.1.	Tüüp (käsi-/automaat-/variaatorkäigukast) ([1])			
4.5.1.4.	Pöördemomendi nimiväärtus: …			
4.5.1.5.	Sidurite arv: …			
4.6.	Ülekandearvud			
	Käik	Käigukasti ülekandearvud (mootori ja käigukasti väljundvõlli pöörlemissageduse suhe)	Peaülekande ülekandearv(ud) (käigukasti väljundvõlli ja veoratta pöörlemissageduse suhe)	Summaarne ülekandearv
	Maksimum variaatorkäigukasti puhul 1 2 3 … Miinimum variaatorkäigukasti puhul			
4.7.	Sõiduki suurim valmistajakiirus (km/h) ([q]): …			
4.12.	Käigukasti määrdeaine: …W…			

6.	VEDRUSTUS
6.6.	Rehvid ja veljed
6.6.1.	Rehvi ja velje kombinatsioon(id)
6.6.1.1.	Teljed
6.6.1.1.1.	Telg 1: …
6.6.1.1.1.1.	Rehvimõõdu tähistus
6.6.1.1.2.	Telg 2: …
6.6.1.1.2.1.	Rehvimõõdu tähistus
	jne.
6.6.2.	Veereraadiuste ülemine ja alumine piir
6.6.2.1.	Telg 1: …
6.6.2.2.	Telg 2: …
6.6.3.	Sõiduki tootja soovitatav rehvirõhk (soovitatavad rehvirõhud): … kPa
9.	KERE
9.1.	Keretüüp ([c]): …
12.	MUU
12.10.	Seadmed või süsteemid juhi valitavate režiimidega, mis mõjutavad CO_2 heidet, elektrikulu ja/või normeeritud heitmeid ja millel puudub põhirežiim: jah/ei ([1])
12.10.1.	Katse aku laetust säilitavas režiimis (kui on asjakohane) (märkida iga seadme või süsteemi kohta)
12.10.1.0.	Põhirežiim aku laetust säilitaval tingimusel: jah/ei ([1])
12.10.1.0.1.	Põhirežiim aku laetust säilitaval tingimusel: … (kui on asjakohane)
12.10.1.1.	Parima juhu režiim: … (kui on asjakohane)
12.10.1.2.	Halvima juhu režiim: … (kui on asjakohane)
12.10.1.3.	Režiim, mis võimaldab sõidukil järgida võrdluskatsetsüklit: … (kui puudub põhirežiim aku laetust säilitaval tingimusel ja ainult üks režiim võimaldab sõidukil järgida võrdluskatsetsüklit)
12.10.2.	Katse akutoiterežiimis (kui on asjakohane) (märkida iga seadme või süsteemi kohta)
12.10.2.0.	Põhirežiim akutoitetingimusel: jah/ei ([1])
12.10.2.0.1.	Põhirežiim akutoitetingimusel: … (kui on asjakohane)
12.10.2.1.	Kõige suurema elektrienergiakuluga režiim: … (kui on asjakohane)
12.10.2.2.	Režiim, mis võimaldab sõidukil järgida võrdluskatsetsüklit: … (kui puudub põhirežiim akutoitetingimusel ja ainult üks režiim võimaldab sõidukil järgida võrdluskatsetsüklit)
12.10.3.	1. tüüpi katse (kui on asjakohane) (märkida iga seadme või süsteemi kohta)
12.10.3.1.	Parima juhu režiim: …
12.10.3.2.	Halvima juhu režiim: …

Selgitavad märkused

(1) Mittevajalik kustutada (võib esineda juhtumeid, kus sobivaid variante on rohkem kui üks ja midagi ei ole vaja kustutada).

(2) Märkida lubatav hälve.

(3) Märkida iga variandi jaoks suurim ja vähim väärtus.

(7) Täpsustada tuleb sõiduki mõõtmeid mõjutav lisavarustus.

(c) Nagu on määratletud sõidukite ehitust käsitlevas konsolideeritud resolutsioonis (R.E.3), dokument ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.6, punkt 2 – www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html.

(f) Kui sõiduki üks variant on tavalise juhikabiiniga ja teine magamiskohaga kabiiniga, esitatakse mass ja mõõtmed mõlema variandi kohta.

(g) Standard ISO 612: 1978 – Maanteesõidukid – Mootorsõidukid ja pukseeritavad sõidukid – Mõisted ja määratlused.

(h) Juhi massiks on tinglikult võetud 75 kg.
Vedelikku sisaldavad süsteemid (välja arvatud vee jaoks kasutatavad süsteemid, mis peavad jääma tühjaks) peavad olema täidetud 100 %-ni tootja määratud mahutavusest.

(i) Haagiste või poolhaagiste ning haagise või poolhaagisega ühendatud sõidukite korral, mille haakeseadisele või sadulale mõjub oluline vertikaalne koormus, tuleb selle koormuse ja raskuskiirenduse suhe lisada tehniliselt lubatud maksimaalsele koormusele.

(k) Sõiduki puhul, mida saab käitada bensiiniga, diislikütusega vms või ka kombineeritult muu kütusega, esitatakse andmed iga käitusviisi kohta eraldi.
Tavapärastest erinevate mootorite ja süsteemide kohta esitab tootja siin osutatud andmetega samaväärsed andmed.

(m) Väärtus tuleb välja arvutada (π = 3,1416) ja ümardada lähima cm^3-ni.

(n) Määratakse vastavalt ÜRO eeskirja nr 85 nõuetele.

(p) Nimetatud andmed tuleb esitada kõigi kavandatud variantide kohta.

(q) Haagiste puhul suurim tootja lubatud kiirus.

2. LISA

Teatis

(Suurim formaat: A4 (210 × 297 mm)



Välja andnud: (ametiasutuse nimi)
……
……
……

milles käsitletakse sõidukitüübi: ([2])
tüübikinnituse andmist
tüübikinnituse laiendamist
tüübikinnituse andmata jätmist
tüübikinnituse tühistamist
tootmise lõpetamist

seoses mootori gaasiliste saasteainete heitega vastavalt ÜRO eeskirjale nr 168

Tüübikinnituse nr: ……

Laiendamise põhjus: ……

I JAGU

0.1. Mark (tootja kaubanimi): ……

0.2. Tüüp: ……

0.2.1. Kaubanimi (-nimed) (kui on): ……

0.3. Tüübi identifitseerimisandmed, kui need on märgitud sõidukile ([3])

0.3.1. Selle märgistuse asukoht: ……

0.4. Sõiduki kategooria: ([4])……

0.5. Tootja nimi ja aadress: ……

0.8. Koostetehaste nimi/nimed ja aadress/aadressid: ……

0.9. Vajaduse korral tootja esindaja nimi ja aadress: ……

1.0. Märkused: ……

II JAGU

1. Lisateave (vajaduse korral):

([1]) Tüübikinnituse andnud, seda laiendanud, selle andmata jätnud või selle tühistanud riigi tunnusnumber (vt käesoleva eeskirja sätted tüübikinnituse kohta).
([2]) Mittevajalik maha tõmmata.
([3]) Kui tüübi identifitseerimisandmed sisaldavad märke, mis ei ole käesoleva teabedokumendiga hõlmatud sõiduki, komponendi või eraldi seadmestiku tüüpide kirjeldamisel asjakohased, asendatakse need märgid dokumentides sümboliga „?“(nt ABC??123??).
([4]) Nagu on määratletud sõidukite ehitust käsitlevas konsolideeritud resolutsioonis (R.E.3), dokument ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.6, punkt 2 – www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html.

2. Katsete eest vastutav tehniline teenistus: .....

3. RDE katsearuande kuupäev: .....

4. RDE katsearuannete arv: .....

5. Märkused (kui on):

6. Koht: .....

7. Kuupäev: .....

8. Allkiri: .....

Lisatud dokumendid:
1. Infopakett
2. Katsearuanded (nagu nõutud käesoleva eeskirja punktis 10.8)

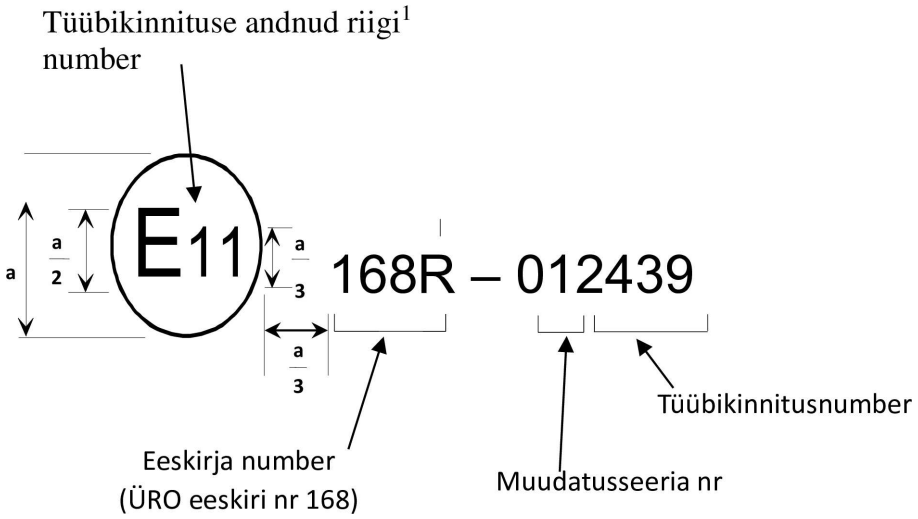
3. LISA

Tüübikinnitusmärgi kujundus

Tüübikinnitusmärgile, mis on välja antud ja kinnitatud sõidukile kooskõlas käesoleva eeskirja punktiga 5, peab olema lisatud tärk, mis näitab, millise tasemega tüübikinnitus piirdub.

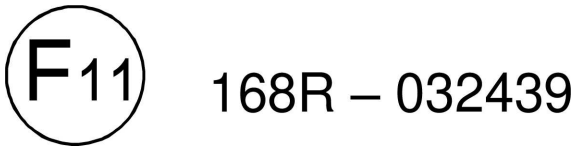
Käesolevas lisas kirjeldatakse tüübikinnitusmärgi väljanägemist ja näidatakse, kuidas seda koostada.

Järgmisel skeemil on märgi üldine paigutus, proportsioonid ja sisu. Selgitatakse numbrite ja tähtede tähendust ning viidatakse ka allikatele, mille põhjal teha iga tüübikinnitusjuhu puhul kindlaks vastavad alternatiivid.



a = 8 mm (miinimum)

Järgmine joonis on praktiline näide, kuidas seda märki koostada.



(1) Käesoleva eeskirja punkti 5.4.1 joonealuse märkuse kohane riiginumber.

4. LISA

Katsemenetlus sõidukite heitkoguste kindlaksmääramiseks mobiilse heitemõõtmissüsteemi (PEMS) abil

1. Sissejuhatus

Käesolevas liites kirjeldatakse katsemenetlust, mille kohaselt määratakse kergsõidukite väljalasketoru heitmete kogused, kasutades mobiilset heitemõõtmissüsteemi.

2. Tähised, parameetrid ja ühikud

p_e	—	alarõhk [kPa]
q_{vs}	—	süsteemi mahuline vooluhulk [l/min]
$ppmC_1$	—	miljondikku süsiniku ekvivalendi kohta
V_s	—	süsteemi maht [l]

3. Üldnõuded

3.1. PEMS

Katse tehakse mobiilse heitemõõtmissüsteemiga (PEMS), mis koosneb punktides 3.1.1–3.1.5 nimetatud komponentidest. Vajaduse korral võib luua ühenduse sõiduki ECUga, et määrata mootori ja sõiduki asjakohased parameetrid, nagu on sätestatud punktis 3.2.

3.1.1. Analüsaatorid saasteainete kontsentratsiooni määramiseks heitgaasis.

3.1.2. Üks või mitu seadet või andurit, millega mõõta või määrata heitgaasi massivooluhulk.

3.1.3. GNSS-vastuvõtja, millega määrata sõiduki asukoht, kõrgus merepinnast ja kiirus.

3.1.4. Vajaduse korral andurid ja muud seadmed, mis ei ole sõiduki osad, nt ümbritseva õhu temperatuuri, suhtelise õhuniiskuse ja õhurõhu mõõtmiseks.

3.1.5. Sõidukist sõltumatu energiaallikas PEMSi toiteks.

3.2. Katseparameetrid

Tabelis A4/1 esitatud katseparameetreid mõõdetakse konstantse sagedusega, mis on 1,0 Hz või suurem, ning need registreeritakse ja esitatakse vastavalt 7. lisa punkti 10 nõuetele proovivõtusagedusega 1,0 Hz. Kui mõõdetakse ECU parameetreid, siis võib seda teha palju suurema sagedusega, kuid registreerimissagedus peab olema 1,0 Hz. PEMSi analüsaatorid, vooluhulgamõõturid ja andurid peavad vastama 5. ja 6. lisas sätestatud nõuetele.

Tabel A4/1

Katseparameetrid

Parameeter	Soovitatav ühik	Allikas ([1])
THC kontsentratsioon(kui on asjakohane) ([2]) ([3])	ppm C_1	Analüsaator
CH_4 kontsentratsioon(kui on asjakohane) ([1]) ([2]) ([3])	ppm C_1	Analüsaator
NMHC kontsentratsioon(kui on asjakohane) ([1]) ([2]) ([3])	ppm C_1	Analüsaator ([4])
CO kontsentratsioon ([1]) ([2]) ([3])	ppm	Analüsaator
CO_2 kontsentratsioon ([2])	ppm	Analüsaator

NO_X kontsentratsioon ([2]) ([3])	ppm	Analüsaator ([5])
PN kontsentratsioon ([3])	#/m³	Analüsaator
Heitgaasi massivooluhulk	kg/s	heitgaasi massivooluhulgamõõtur, kõik 5. lisa punktis 7 kirjeldatud meetodid
Ümbritseva õhu niiskus	%	Andur
Ümbritseva õhu temperatuur	K	Andur
Ümbritseva õhu rõhk	kPa	Andur
Sõiduki kiirus	km/h	Andur, GNSS või ECU ([6])
Sõiduki asukoha laiuskraad	kraad	GNSS
Sõiduki asukoha pikkuskraad	kraad	GNSS
Sõiduki asukoha kõrgus merepinnast ([7]) ([8])	m	GNSS või andur
Heitgaasi temperatuur ([7])	K	Andur
Mootori jahutusvedeliku temperatuur ([7])	K	Andur või ECU
Mootori pöörlemissagedus ([7])	p/min	Andur või ECU
Mootori pöördemoment ([7])	Nm	Andur või ECU
Pöördemoment veoteljel ([7]) (kui on asjakohane)	Nm	Velje pöördemomendi mõõtur
Pedaali asend ([7])	%	Andur või ECU
Mootorikütuse vooluhulk ([1]) ([9]) (kui on asjakohane)	g/s	Andur või ECU
Mootorisse siseneva õhu vooluhulk ([9]) (kui on asjakohane)	g/s	Andur või ECU
Rikkestaatus ([7])	—	ECU
Siseneva õhuvoolu temperatuur	K	Andur või ECU
Regeneratsioonistaatus ([7]) (kui on asjakohane)	—	ECU
Mootoriõli temperatuur ([7])	K	Andur või ECU
Valitud käik ([7])	#	ECU
Soovitud käik (nt käiguvahetuse näidik) ([7])	#	ECU
Muud sõiduki andmed ([7])	täpsustamata	ECU

([1]) Võib kasutada mitut parameetrite allikat.
([2]) Mõõdetakse niiske heitgaasi põhjal või korrigeeritakse vastavalt 7. lisa punktile 5.1.
([3]) Parameeter on kohustuslik ainult juhul, kui mõõtmine on vajalik piirnormide järgimise jaoks.
([4]) Võib arvutada THC ja CH_4 kontsentratsiooni põhjal vastavalt 7. lisa punktile 6.2.
([5]) Võib arvutada mõõdetud NO ja NO_2 kontsentratsiooni põhjal.
([6]) Käesoleva lisa punkti 4.7 kohaselt valitud meetod.
([7]) Määratakse ainult juhul, kui see on vajalik sõiduki seisundi ja kasutustingimuste kontrollimiseks.
([8]) Eelistatud allikas on õhurõhuandur.
([9]) Määratakse ainult juhul, kui heitgaasi massivooluhulga arvutamiseks kasutatakse kaudset meetodit, nagu on kirjeldatud 7. lisa punktides 7.2 ja 7.4.

3.4. PEMSi paigaldamine

3.4.1. Üldteave

PEMSi paigaldamisel järgitakse PEMSi tootja juhiseid ning kohalikke tervise- ja ohutusnõudeid. Kui PEMS on paigaldatud sõidukisse, peavad sõidukil olema gaasiseireseadmed või ohtlike gaaside (näiteks CO) hoiatussüsteemid. PEMS tuleb paigaldada selliselt, et minimeerida katse ajal elektromagnetilisi häireid ning lööke, vibratsiooni, tolmu ja temperatuuri muutumist. PEMSi tuleb paigaldada ja seda tuleb kasutada nii, et välditaks leket ja minimeeritaks soojuskadu. PEMSi paigaldamine ja kasutamine ei tohi muuta heitgaasi olemust ega ülemääraselt pikendada väljalasketoru. Tahkete osakeste tekke vältimiseks peavad ühendused olema heitgaasi temperatuuride juures, mida katses võib eeldada, termiliselt stabiilsed. Sõiduki väljalaskesüsteemi toru otsa ja ühendustoru ühendamiseks ei soovitata kasutada elastomeerühendusi. Kui elastomeerühendusi kasutatakse, siis peab nende kokkupuude heitgaasiga olema minimaalne, et vältida proovivõtuvigu. Kui elastomeerühenduste korral katse ebaõnnestub, korratakse katset ilma elastomeerühendusi kasutamata.

3.4.2. Lubatud vasturõhk

PEMSi proovivõtturi paigaldamine ja kasutamine ei tohi põhjendamatult suurendada rõhku väljalaskesüsteemi toru otsas viisil, mis mõjutab mõõtmiste representatiivsust. Seepärast on soovitatav, et samale tasandile paigaldatakse ainult üks proovivõttur. Kui tehniliselt võimalik, peab mis tahes pikendusdetail, mis hõlbustab proovivõtmist või heitgaasi massivooluhulgamõõturi ühendamist, olema vähemalt sama suure ristlõikepindalaga kui väljalasketoru.

3.4.3. Heitgaasi massivooluhulgamõõtur

Kui kasutatakse heitgaasi massivooluhulgamõõturit (EFM), siis kinnitatakse see sõiduki väljalasketoru(de)le vastavalt EFMi tootja soovitustele. EFMi mõõtepiirkond peab vastama katses eeldatava heitgaasi massivooluhulga vahemikule. Soovitatav on valida EFM nii, et suurim eeldatav vooluhulk katse ajal ulatub vähemalt 75 %ni EFMi kogu mõõteulatusest, kuid ei ületa EFMi kogu mõõteulatust. EFMi ja väljalasketoru adapterite või ühenduste paigaldamine ei tohi negatiivselt mõjutada mootori ega heitgaasi järeltöötlussüsteemi tööd. Vooluandurielemendi kummalegi poolele paigaldatakse sirge toru, mille pikkus on vähemalt neli toruläbimõõtu või 150 mm, olenevalt sellest, kumb on suurem. Hargneva väljalaskekollektoriga mitmesilindrilise mootori katsetamisel soovitatakse paigaldada heitgaasi massivooluhulgamõõtur väljalaskekollektorite ühinemiskohast allavoolu ja suurendada torude ristlõiget, et proovivõtukoha ristlõikepindala oleks sama suur või suurem. Kui see ei ole teostatav, siis võib kasutada heitgaasi vooluhulga mõõtmiseks mitut heitgaasi massivooluhulgamõõturit. Heitgaasi torude konfiguratsioonide, mõõtmete ja heitgaasi massivooluhulkade paljusus võib teha vajalikuks hea inseneritava kohase kompromissi EFMi(de) valimisel ja paigaldamisel. On lubatud paigaldada EFM, mille läbimõõt on väiksem kui väljalaskesüsteemi toru otsa läbimõõt või mitme toru puhul otste ristlõike kogupindala, tingimusel et see parandab mõõtmistäpsust ega kahjusta punktis 3.4.2 kirjeldatud toimingut või heitgaasi järeltöötlust. EFMi paigaldus on soovitatav dokumenteerida fotode abil.

3.4.4. Globaalne satelliitnavigatsioonisüsteem (GNSS)

GNSSi antenn paigaldatakse võimalikult lähedale sõiduki kõrgeimale punktile, et tagada satelliidisignaali hea vastuvõtmine. Paigaldatud GNSSi antenn peab sõiduki tööd võimalikult vähe häirima.

3.4.5. Ühendus mootori juhtplokiga (ECU)

Soovi korral saab tabelis A4/1 loetletud asjakohased sõiduki ja mootori parameetrid registreerida andmeregistraatoriga, mis on ühendatud ECU või sõiduki võrgustikuga vastavalt riiklikele või rahvusvahelistele standarditele, nagu ISO 15031-5 või SAE J1979, OBD-II, EOBD või WWHOBD. Vajaduse korral avaldavad tootjad sildid, et võimaldada vajalikke parameetreid identifitseerida.

3.4.6. Andurid ja abiseadmed

Paigaldatakse sõiduki kiiruseandurid, temperatuuriandurid, jahuti termopaarid või muud mõõteseadmed, mis ei ole sõiduki osad, et mõõta uuritavat parameetrit representatiivsel, usaldusväärsel ja täpsel viisil, ilma et sõiduki kasutamist ja muude analüsaatorite, vooluhulgamõõturite, andurite ja signaalide toimimist põhjendamatult häiritaks. Andurid ja abiseadmed peavad saama energiat sõidukist sõltumatult. Sõiduki kabiinist väljapoole jäävate PEMSi komponentide kinnituste ja osade turvavalgustus võib saada toidet sõiduki akult.

3.5. Heiteproovide võtmine

Heiteproovide võtmine peab olema representatiivne ja seda tuleb teha kohtades, kus heitgaas on hästi segunenud ja kus ümbritseva õhu mõju proovivõtukohast allavoolu on minimaalne. Vajaduse korral võetakse heiteproovid heitgaasi massivooluhulgamõõturist allavoolu, tagades, et vahemaa vooluhulgaandurini on vähemalt 150 mm. Proovivõtturid paigaldatakse vähemalt 200 mm või väljalasketoru kolmekordse siseläbimõõdu kaugusele (olenevalt sellest, kumb on suurem), ülesvoolu punktist, kus heitgaas väljub PEMSi proovivõtuseadmest keskkonda.

Kui PEMS suunab osa proovist tagasi heitgaasivoolu, siis peab see toimuma proovivõtturist allavoolu viisil, mis ei mõjuta mootori töötamise ajal heitgaasi koostist proovivõtukohas/-kohtades. Proovivõtutoru pikkuse muutmise korral tuleb kontrollida süsteemi ülekandeaegu ja neid vajaduse korral korrigeerida. Kui sõidukil on rohkem kui üks väljalasketoru, ühendatakse kõik toimivad väljalasketorud enne proovivõttu ja heitgaasi vooluhulga mõõtmist.

Kui mootor on varustatud heitgaasi järeltöötlussüsteemiga, siis võetakse heitgaasiproov heitgaasi järeltöötlussüsteemist allavoolu. Mitmesilindrilise mootori ja hargneva väljalaskekollektoriga sõiduki katsetamisel peab proovivõttur asuma piisavalt kaugel allavoolu, et tagada, et proov oleks esindav kõigi silindrite keskmiste väljalasketoru heitkoguste suhtes. Kui tegemist on mitmesilindrilise mootoriga, mille väljalaskekollektorid moodustavad omaette rühmad, nagu V-kujulise mootorikonfiguratsiooni korral, tuleb proovivõttur paigaldada väljalaskekollektorite ühinemiskohast allavoolu. Kui see ei ole tehniliselt teostatav, siis võib kasutada mitmepunktilist proovivõttu kohas, kus heitgaasid on hästi segunenud. Sellisel juhul peab proovivõtturite arv ja asukoht vastama võimalikult täpselt heitgaasi massivooluhulgamõõturite asukohale. Kui heitgaasi vooluhulgad ei ole võrdsed, siis kaalutakse proportsionaalset proovivõttu või mitme analüsaatori kasutamist proovide võtmisel.

Tahkete osakeste mõõtmisel võetakse proovid heitgaasivoo keskelt. Kui heiteproovi võtmiseks kasutatakse mitut proovivõtturit, siis peab tahkete osakeste proovivõttur paiknema muudest proovivõtturitest ülesvoolu. Tahkete osakeste proovivõttur ei tohi segada gaasiliste saasteainete proovide võtmist. Proovivõtturi tüüp ja tehnilised andmed ning selle paigaldus tuleb üksikasjalikult dokumenteerida (näiteks tüüp L või 45° lõige, siseläbimõõt, kübaraga või ilma, jne).

Süsivesinike mõõtmiseks kuumutatakse proovivõtutoru temperatuurini 463 ±10 K (190 ±10 °C). Muude gaasiliste komponentide mõõtmiseks, kas jahutiga või ilma, tuleb proovivõtutoru hoida temperatuuril vähemalt 333 K (60 °C), et vältida kondenseerumist ja tagada eri gaaside asjakohane sisseimbumise efektiivsus. Madala rõhuga proovivõtusüsteemide puhul võib temperatuuri alandada vastavalt rõhu vähenemisele, tingimusel et proovivõtusüsteem tagab kõigi reguleeritud gaasiliste saasteainete sisseimbumise efektiivsuse 95 %. Kui väljalasketorus võetakse tahkete osakeste proov ilma lahjenduseta, siis kuumutatakse proovivõtutoru alates lahjendamata heitgaasi proovivõtukohast kuni lahjenduspunktini või tahkete osakeste detektorini vähemalt temperatuurini 373 K (100 °C). Proovi viibeaeg tahkete osakeste proovivõtu torus kuni esimese lahjenduseni või tahkete osakeste detektorini peab olema väiksem kui 3 s.

Kõik lahjendamata või lahjendatud heitgaasiga kokkupuutuvad proovivõtusüsteemi osad, alates heitgaasi väljalasketorust kuni tahkete osakeste detektorini, peavad olema projekteeritud nii, et tahkete osakeste sadestumine oleks minimaalne. Kõik osad peavad olema valmistatud antistaatilisest materjalist, et vältida elektrostaatilist toimet.

4. Katse-eelsed menetlused

4.1. PEMSi lekkekontroll

Pärast PEMSi paigaldamist tehakse igal sõidukile paigaldatud PEMSil vähemalt üks kord lekkekontroll, nagu on ette näinud PEMSi tootja või järgmiselt. Proovivõttur ühendatakse väljalaskesüsteemist lahti ning ots suletakse korgiga. Analüsaatori pump peab olema sisse lülitatud. Pärast esialgset stabiliseerumisperioodi peab lekke puudumisel kõikide vooluhulgamõõturite näit olema umbes null. Kui nii ei ole, kontrollitakse proovivõtutorusid ning viga kõrvaldatakse.

Lekkekiirus hõrendusega poolel ei tohi ületada 0,5 protsenti kontrollitavat süsteemiosa läbivast vooluhulgast. Talitlusvooluhulga hindamiseks võib kasutada analüsaatori vooluhulkasid ja möödavoolusid.

Alternatiivina võib süsteemi rõhku langetada, tekitades seal vähemalt 20 kPa alarõhu (absoluutne rõhk 80 kPa). Pärast algset stabiliseerumisperioodi ei või rõhu suurenemine Δ*p* (kPa/min) süsteemis ületada järgmist väärtust:

$$\Delta p = \frac{p_e}{V_s} \times q_{vs} \times 0,005$$

kus:

p_e on alarõhk [Pa];

V_s on süsteemi maht [l];

q_{vs} on süsteemi mahuline vooluhulk [l/min].

Alternatiivina võib rakendada kontsentratsiooni astmelist muutmist proovivõtutoru alguses ümberlülitamise teel nullgaasilt võrdlusgaasile, säilitades samad rõhutingimused, mis on süsteemi normaalsel ekspluateerimisel. Kui õigesti kalibreeritud analüsaatori näit on pärast piisava aja möödumist ≤ 99 protsenti sisestatud kontsentratsioonist, siis tuleb lekkeprobleem kõrvaldada.

4.2. PEMSi käivitamine ja stabiliseerimine

Enne katse alustamist lülitatakse PEMS sisse, soojendatakse ja stabiliseeritakse vastavalt PEMSi tootja spetsifikatsioonile, kuni põhifunktsioonide parameetrid, näiteks rõhud, temperatuurid ja vooluhulgad on saavutanud oma seadepunktid. Nõuetekohase toimimise tagamiseks võib hoida PEMSi sisse lülitatuna või seda võib soojendada ja stabiliseerida sõiduki katseks ettevalmistamise ajal. Süsteemis ei tohi olla vigu ega kriitilisi hoiatussignaale.

4.3. Proovivõtusüsteemi ettevalmistamine

Proovivõtturist ja proovivõtutorudest koosnev proovivõtusüsteem valmistatakse katsetamiseks ette vastavalt PEMSi tootja juhistele. Tuleb tagada, et proovivõtusüsteem on puhas ja selles ei ole kondenseerunud niiskust.

4.4. Heitgaasi massivooluhulgamõõturi (EFM) ettevalmistamine

Kui EFMi kasutatakse heitgaasi massivooluhulga mõõtmiseks, siis tuleb see puhastada ja kasutamiseks ette valmistada vastavalt tootja spetsifikatsioonile. Selle protseduuriga eemaldatakse (vajaduse korral) kondensaat ja setted torudest ja nendega seotud mõõtmisavadest.

4.5. Analüsaatorite kontrollimine ja kalibreerimine gaasilise heite mõõtmiseks

Analüsaatorite nullväärtus ja mõõteulatus kalibreeritakse kalibreerimisgaasidega, mis vastavad 5. lisa punkti 5 nõuetele. Valitakse kalibreerimisgaasid, mis vastavad RDE katses eeldatud saasteainete kontsentratsioonivahemikele. Analüsaatori triivi minimeerimiseks soovitatakse analüsaatorite nullväärtust ja mõõteulatust kalibreerida ümbritseva õhu temperatuuril, mis sarnaneb võimalikult täpselt katseseadme temperatuurile teekonna ajal.

4.6. Analüsaatori kontrollimine tahkete osakeste heite mõõtmiseks

Analüsaatori nulltase registreeritakse, võttes HEPA filtriga filtreeritud ümbritsevast õhust proovi sobivas proovivõtukohas, ideaaljuhul proovivõtutoru sisselaskeavas. Signaal salvestatakse konstantse sagedusega, mis on 1,0 Hz kordne, ning arvutatakse 2 minuti keskmine. Lõplik kontsentratsioon peab vastama tootja spetsifikatsioonile, kuid ei tohi ületada 5 000 osakest kuupsentimeetri kohta.

4.7. Sõiduki kiiruse määramine

Sõiduki kiirus määratakse vähemalt ühe järgmise meetodiga.

a) Andur (näiteks optiline või mikrolaineandur): kui sõiduki kiirus määratakse anduriga, siis peab kiiruse mõõtmine vastama 5. lisa punkti 8 nõuetele, või alternatiivselt võrreldakse anduriga määratud teekonna kogupikkust digitaalsest teedevõrgust või topograafiliselt kaardilt saadud võrdluskaugusega. Anduriga määratud teekonna kogupikkus ei tohi võrdluskaugusest erineda rohkem kui 4 %.

b) ECU: kui sõiduki kiirus määratakse ECUga, siis valideeritakse teekonna kogupikkus 6. lisa punkti 3 kohaselt ja vajaduse korral korrigeeritakse ECU kiirusesignaali, et see vastaks 6. lisa punkti 3 nõuetele. Alternatiivina võrreldakse ECUga määratud teekonna kogupikkust digitaalsest teedevõrgust või topograafiliselt kaardilt saadud võrdluskaugusega. ECUga määratud teekonna kogupikkus ei tohi võrdluskaugusest erineda rohkem kui 4 %.

c) GNSS: kui sõiduki kiirus määratakse GNSSiga, võrreldakse teekonna kogupikkust mõõtetulemusega, mis on saadud muu 4. lisa punkti 6.5 kohase meetodiga.

4.8. PEMSi seadete kontrollimine

Kontrollitakse kõikide andurite ja vajaduse korral ECU ühendusi. Mootori parameetrite lugemisel kontrollitakse, et ECU teatab väärtusi õigesti (näiteks mootori nullkiirus [p/min], kui süüde on sisse lülitatud ja sisepõlemismootor on välja lülitatud). PEMS peab toimima ilma vigade ja kriitiliste hoiatussignaalideta.

5. Heitekatse

5.1. Katse algus

Proovivõtt, mõõtmine ja parameetrite registreerimine algab enne katse algust, nagu on kindlaks määratud käesoleva eeskirja punktis 3.8.5. Enne katse algust veendutakse, et andmeregistraator salvestab kõik vajalikud näitajad.

Ajalisse vastavusse seadmise hõlbustamiseks soovitatakse salvestada ajalisse vastavusse seatavad näitajad sama andmesalvestusseadmega või kasutada sünkroniseeritud ajatemplit.

5.2. Katse

Proovivõttu ning parameetrite mõõtmist ja registreerimist jätkatakse kogu maanteekatse ajal. Mootorit võib seisata ja käivitada, kuid heiteproovide võtmine ja parameetrite registreerimine peab jätkuma. RDE-teekonnal tuleb vältida mootori korduvat seiskumist (st mootori tahtmatut väljalülitamist). Iga hoiatussignaal, mis viitab PEMSi talitlushäirele, dokumenteeritakse ja seda kontrollitakse. Kui katse jooksul ilmub veateade, on katse kehtetu. Parameetrite registreerimine peab tagama andmete üle 99 % täielikkuse. Mõõtmise ja andmete registreerimise võib katkestada vähem kui 1 % jooksul teekonna kogukestusest, kuid mitte kauemaks kui 30 järjestikuseks sekundiks signaali tahtmatu kao korral või PEMS-süsteemi hooldamiseks. Katkestused võib PEMS registreerida otse, kuid registreeritud parameetrisse ei ole lubatud sisestada katkestusi andmete eeltöötlemise, vahetamise ega järeltöötlemise teel. Automaatse nullimise korral tehakse see vastavalt jälgitavale nullstandardile, mis sarnaneb sellega, mida kasutati analüsaatori nullimiseks. On äärmiselt soovitatav alustada PEMS-süsteemi hooldust sõiduki nullkiiruse perioodil.

5.3. Katse lõpp

Pärast katsesõidu lõppu tuleb vältida mootori pikaajalist tühikäigul töötamist. Andmete salvestamine jätkub pärast katse lõppu (nagu on määratletud käesoleva eeskirja punktis 3.8.6) seni, kuni proovivõtusüsteemide reageerimisaeg on lõppenud. Kui sõiduk on varustatud regeneratsiooni tuvastava signaaliga, tehakse ja dokumenteeritakse pardadiagnostikaseadme kontroll kohe pärast andmete registreerimist ja enne mis tahes uue teepikkuse läbimist.

6. Katsejärgne menetlus

6.1. Analüsaatorite kontrollimine gaasilise heite mõõtmiseks

Gaasiliste komponentide analüsaatorite nullväärtust ja mõõteulatust kontrollitakse kalibreerimisgaasidega, mis on identsed nendega, mida kasutatakse vastavalt punktile 4.5, et hinnata analüsaatori nulli ja triivi võrreldes katse-eelse kalibreerimisega. Enne mõõteulatuse triivi kontrollimist võib analüsaatori nullida, kui nullitriiv leiti olevat lubatud vahemikus. Katsejärgne triivi kontroll viiakse lõpule nii kiiresti kui võimalik pärast katset ja enne, kui PEMS, üksikud analüsaatorid või andurid välja lülitatakse või puhkerežiimile lülituvad. Katse-eelse ja -järgse tulemuse erinevus peab vastama tabelis A4/2 esitatud nõuetele.

Tabel A4/2

Analüsaatori lubatud triiv PEMS-katses

Saasteaine	Nullitriivi absoluutväärtus	Mõõteulatuse triivi absoluutväärtus ([1])
CO_2	≤ 2 000 ppm katse kohta	≤ 2 % näidust või ≤ 2 000 ppm katse kohta, olenevalt sellest, kumb on suurem
CO	≤ 75 ppm katse kohta	≤ 2 % näidust või ≤ 75 ppm katse kohta, olenevalt sellest, kumb on suurem
NO_X	≤ 3 ppm katse kohta	≤ 2 % näidust või ≤ 3 ppm katse kohta, olenevalt sellest, kumb on suurem
CH_4	≤ 10 ppm C_1 katse kohta	≤ 2 % näidust või ≤ 10 ppm C_1 katse kohta, olenevalt sellest, kumb on suurem
THC	≤ 10 ppm C_1 katse kohta	≤ 2 % näidust või ≤ 10 ppm C_1 katse kohta, olenevalt sellest, kumb on suurem

([1]) Enne mõõteulatuse triivi kontrollimist võib analüsaatori nullida, kui nullitriiv on lubatud vahemikus.

Kui nulli ja mõõteulatuse triivi katse-eelsete ja -järgsete tulemuste erinevus on suurem kui lubatud, loetakse kõik katsetulemused kehtetuks ja katse tehakse uuesti.

6.2. Analüsaatori kontrollimine tahkete osakeste heite mõõtmiseks

Analüsaatori nulltase registreeritakse vastavalt punktile 4.6.

6.3. Teel tekkiva heite mõõtmiste kontrollimine

Katse alguses analüsaatorite kalibreerimiseks punkti 4.5 kohaselt kasutatud võrdlusgaasi kontsentratsioon peab olema selline, mis hõlmab vähemalt 90 % kontsentratsioonidest, mis on saadud 99 protsendil heitekatse kehtivate osade mõõtmistest. 1 % kõigi hindamiseks kasutatud mõõtmiste koguarvust võib ületada kasutatud võrdlusgaasi kontsentratsiooni kuni kahekordselt. Kui need nõuded ei ole täidetud, on katse kehtetu.

6.4. Sõiduki asukoha kõrguse andmete järjepidevuse kontrollimine

Kui kõrgust merepinnast on mõõdetud ainult GNSSi abil, kontrollitakse GNSSi kõrgusandmete järjepidevust ja vajaduse korral korrigeeritakse neid. Andmete järjepidevuse kontrollimiseks võrreldakse GNSSi abil saadud laiuskraadi, pikkuskraadi ja kõrguse andmeid kõrgusega, mis on esitatud digitaalsel maastikumudelil või sobiva mõõtkavaga topograafilisel kaardil. Mõõtmisi, mille kõrvalekalle topograafilisel kaardil kujutatud kõrgusest on rohkem kui 40 m, korrigeeritakse käsitsi. Ilma parandusteta originaalandmed hoitakse alles ja kõik andmetes tehtud parandused märgistatakse.

Kontrollitakse sõiduki asukoha hetkekõrguse andmete täielikkust. Andmelüngad täidetakse andmete interpoleerimise teel. Interpoleeritud andmete õigsust kontrollitakse topograafilise kaardi abil. Interpoleeritud andmeid on soovitatav korrigeerida, kui kehtib järgmine tingimus:

$$|h_{GNSS}(t) - h_{map}(t)| > 40\ m$$

Kõrgusandmeid korrigeeritakse järgmiselt:

$$|h(t) - h_{map}(t)| < 40\ m$$

kus:

h(t)	—	sõiduki asukoha kõrgus andmepunktis t pärast andmete kvaliteedi sõeluuringut ja põhimõtete kontrolli [m merepinnast]
$h_{GNSS}(t)$	—	sõiduki asukoha kõrgus andmepunktis t, mõõdetuna GNSSi abil [m merepinnast]
$h_{map}(t)$	—	sõiduki asukoha kõrgus andmepunktis t topograafilise kaardi järgi [m merepinnast]

6.5. GNSSiga määratud sõiduki kiiruseandmete järjepidevuse kontrollimine

GNSSiga määratud sõiduki kiiruseandmete järjepidevuse kontrollimiseks arvutatakse teekonna kogupikkus ja võrreldakse seda võrdlusmõõtmiste tulemustega, mis on saadud kas andurilt, valideeritud ECU-lt või alternatiivina digitaalsest teedevõrgust või topograafiliselt kaardilt. Enne järjepidevuse kontrollimist on kohustuslik korrigeerida ilmsed vead GNSSi andmetes, nt kasutades laakimisandurit. Ilma parandusteta originaalandmed hoitakse alles ja kõik andmetes tehtud parandused märgistatakse. Korrigeeritud andmed ei tohi ületada katkematut ajavahemikku 120 sekundit või summaarset ajavahemikku 300 sekundit. GNSSi korrigeeritud andmete põhjal arvutatud teekonna kogupikkus ei tohi kontrollväärtusest erineda rohkem kui 4 %. Kui GNSSi andmed ei vasta nendele nõuetele ja ühtegi muud usaldusväärset kiiruse mõõtmise allikat ei ole võimalik kasutada, siis loetakse katse kehtetuks.

6.6. Ümbritseva õhu temperatuuri andmete järjepidevuse kontrollimine

Kontrollitakse ümbritseva õhu temperatuuri andmete järjepidevust ja andmed, mis ei ole järjepidevad, korrigeeritakse, asendades erindid naabervääртuste keskmisega. Ilma parandusteta originaalandmed hoitakse alles ja kõik andmetes tehtud parandused märgistatakse.

5. LISA

PEMSi komponentide ja signaalide spetsifikatsioon ja kalibreerimine

1. Sissejuhatus

Käesolevas lisas sätestatakse PEMSi komponentide ja signaalide spetsifikatsioonid ja kalibreerimine.

2. Tähised, parameetrid ja ühikud

A	—	lahjendamata CO_2 kontsentratsioon [%]
a_0	—	regressioonisirge vabaliige
a_1	—	regressioonisirge tõus
B	—	lahjendatud CO_2 kontsentratsioon [%]
C	—	lahjendatud NO kontsentratsioon [ppm]
c	—	analüsaatori näit hapniku segava toime katses
C_b		lahjendatud NO mõõdetud kontsentratsioon läbi barbotööri
$c_{FS,b}$	—	HC täisskaala kontsentratsioon etapil b [ppmC_1]
$c_{FS,d}$	—	HC täisskaala kontsentratsioon etapil d [ppmC_1]
$c_{HC(w/NMC)}$	—	HC kontsentratsioon, kui CH_4 või C_2H_6 voolab läbi NMC [ppmC_1]
$c_{HC(w/o\ NMC)}$	—	HC kontsentratsioon, kui CH_4 või C_2H_6 voolab NMC-st mööda [ppmC_1]
$c_{m,b}$	—	HC mõõdetud kontsentratsioon etapil b [ppmC_1]
$c_{m,d}$	—	HC mõõdetud kontsentratsioon etapil d [ppmC_1]
$c_{ref,b}$	—	HC võrdluskontsentratsioon etapil b [ppmC_1]
$c_{ref,d}$	—	HC võrdluskontsentratsioon etapil d [ppmC_1]
D	—	lahjendamata NO kontsentratsioon [ppm]
D_e	—	lahjendatud NO eeldatav kontsentratsioon [ppm]
E	—	absoluutne töörõhk [kPa]
E_{CO2}	—	CO_2 protsentuaalne summutus
$E(d_p)$	—	PEMSi tahkete osakeste analüsaatori tõhusus
E_E	—	etaani muundamise efektiivsus
E_{H2O}	—	vee protsentuaalne summutus
E_M	—	metaani muundamise efektiivsus
E_{O2}	—	hapniku segav toime
F	—	vee temperatuur [K]
G	—	küllastunud auru rõhk [kPa]
H	—	veeauru kontsentratsioon [%]
H_m	—	veeauru maksimaalne kontsentratsioon [%]
$NO_{X,dry}$	—	registreeritud stabiliseerunud NO_x niiskuskorrigeeritud keskmine kontsentratsioon
$NO_{X,m}$	—	registreeritud stabiliseerunud NO_x keskmine kontsentratsioon
$NO_{X,ref}$	—	registreeritud stabiliseerunud NO_x keskmine võrdluskontsentratsioon
r^2	—	determinatsioonikordaja

t_0	—	gaasivoolu ümberlülitamise ajapunkt [s]
t_{10}	—	ajapunkt näidu jõudmisel 10 %-ni lõppnäidust
t_{50}	—	ajapunkt näidu jõudmisel 50 %-ni lõppnäidust
t_{90}	—	ajapunkt näidu jõudmisel 90 %-ni lõppnäidust
Tbd	—	määratakse hiljem
X	—	sõltumatu muutuja või kontrollväärtus
x_{min}	—	minimaalne väärtus
Y	—	sõltuv muutuja või mõõdetud väärtus

3. Lineaarsuse kontrollimine

3.1. Üldteave

Analüsaatorite, vooluhulgamõõturite, andurite ja signaalide täpsus ja lineaarsus peab olema jälgitav rahvusvaheliste või riiklike standardite kohaselt. Kõik andurid või signaalid, mis ei ole vahetult jälgitavad, näiteks lihtsustatud vooluhulgamõõturid, tuleb alternatiivina kalibreerida veojõustendi laborivarustusega, mis on kalibreeritud rahvusvaheliste või riiklike standardite kohaselt.

3.2. Lineaarsusnõuded

Kõik analüsaatorid, vooluhulgamõõturid ja signaalid peavad vastama tabelis A5/1 esitatud lineaarsusnõuetele. Kui õhu vooluhulga, kütuse vooluhulga, õhu ja kütuse suhte või heitgaasi massivooluhulga väärtused saadakse ECU abil, siis peab arvutatud heitgaasi massivooluhulk vastama tabelis A5/1 kindlaks määratud lineaarsusnõuetele.

Tabel A5/1

Mõõtmisparameetrite ja -süsteemide lineaarsusnõuded

Mõõtmisparameeter/-seade	$\lvert x_{min} \times (a_1 - 1) + a_0 \rvert$	Tõus a_1	Regressiooni standardhälve SEE	Determinatsioonikordaja r^2
Kütuse vooluhulk ([1])	≤ 1 % x_{max}-st	0,98 – 1,02	≤ 2 % x_{max}-st	≥ 0,990
Õhu vooluhulk ([2])	≤ 1 % x_{max}-st	0,98 – 1,02	≤ 2 % x_{max}-st	≥ 0,990
Heitgaasi massivooluhulk	≤ 2 % x_{max}-st	0,97 – 1,03	≤ 3 % x_{max}-st	≥ 0,990
Gaasianalüsaatorid	≤ 0,5 % max	0,99 – 1,01	≤ 1 % x_{max}-st	≥ 0,998
Pöördemoment ([3])	≤ 1 % x_{max}-st	0,98 – 1,02	≤ 2 % x_{max}-st	≥ 0,990
Tahkete osakeste analüsaatorid ([4])	≤ 5 % x_{max}-st	0,85 – 1,15 ([5])	≤ 10 % x_{max}-st	≥ 0,950

([1]) Valikuline heitgaasi massivooluhulga määramiseks.
([2]) Valikuline heitgaasi massivooluhulga määramiseks.
([3]) Valikuline parameeter.
([4]) Lineaarsuskontroll kinnitatakse käesoleva lisa punktis 6.2 määratletud tahmalaadsete osakestega.
([5]) Ajakohastatakse vastavalt vea leviku ja jälgitavuse tabelitele.

3.3. Lineaarsuse kontrollimise sagedus

Vastavust punkti 3.2 kohastele lineaarsusnõuetele kontrollitakse:

a) iga gaasianalüsaatori puhul vähemalt iga 12 kuu tagant või iga kord, kui süsteemi parandatakse või komponenti vahetatakse või muudetakse selliselt, et see võib mõjutada kalibreerimist;

b) muude asjakohaste seadmete, näiteks tahkete osakeste analüsaatorite, heitgaasi massivooluhulgamõõturite ja jälgitavalt kalibreeritud andurite puhul alati, kui on täheldatud kahjustusi, kui seda nõuab siseauditi kord või seadme tootja, kuid mitte rohkem kui üks aasta enne tegelikku katset.

Andurite või ECU signaalide puhul, mis ei ole vahetult jälgitavad, kontrollitakse veojõustendil iga sõidukile paigaldatud PEMSi puhul vastavust punkti 3.2 kohastele lineaarsusnõuetele üks kord, kasutades selleks jälgitavalt kalibreeritud mõõteseadet.

3.4. Lineaarsuse kontrollimise kord

3.4.1. Üldnõuded

Asjakohased analüsaatorid, seadmed ja andurid seatakse tavapärasesse töökorda vastavalt tootja soovitustele. Analüsaatoreid, seadmeid ja andureid kasutakse ettenähtud temperatuuridel, rõhkudel ja vooludel.

3.4.2. Üldmenetlus

Iga normaalse kasutusvahemiku lineaarsust kontrollitakse järgmiste etappidega.

a) Nullsignaali sisestamisega seatakse analüsaator, vooluhulgamõõtur või andur nullpunkti. Gaasianalüsaatorite puhul kasutatakse puhastatud sünteetilist õhku või lämmastikku, mis juhitakse analüsaatori sissevooluavasse gaasiraja kaudu, mis on võimalikult sirge ja lühike.

b) Mõõteulatuse signaaliga reguleeritakse analüsaatori, vooluhulgamõõturi või anduri mõõteulatust. Gaasianalüsaatorite puhul juhitakse sobiv võrdlusgaas analüsaatori sissevooluavasse gaasiraja kaudu, mis on võimalikult sirge ja lühike.

c) Korratakse punktis a kirjeldatud nullimist.

d) Lineaarsuse kontrollimiseks kasutatakse vähemalt kümmet enam-vähem võrdse ulatusega kehtivat kontrollväärtust (kaasa arvatud null). Komponentide kontsentratsioonide kontrollväärtused, heitgaasi massivooluhulk ja muud asjakohased parameetrid valitakse selliselt, et need vastavad väärtuste vahemikule, mida heitekatses eeldatakse. Heitgaasi massivooluhulga mõõtmisel võib lineaarsuskontrollist välja jätta võrdluspunktid, mis on maksimaalsest kalibreerimisväärtusest 5 % väiksemad.

e) Gaasianalüsaatorite puhul juhitakse teadaolevad gaasikontsentratsioonid vastavalt punktile 5 analüsaatori sissevooluavasse. Signaali stabiliseerumiseks jäetakse piisavalt aega. Tahkete osakeste arvu analüsaatorite puhul peab tahkete osakeste kontsentratsioon olema vähemalt kaks korda suurem kui avastamispiir (määratletud punktis 6.2).

f) Hinnatavad väärtused ja vajaduse korral kontrollväärtused registreeritakse 30 sekundi jooksul (osakeste arvu analüsaatori puhul 60 sekundi jooksul) konstantse sagedusega, mis on 1,0 Hz kordne.

g) Vähimruutude regressioonisirge parameetrid arvutatakse 30 sekundi (või 60 sekundi) jooksul saadud väärtuste aritmeetiliste keskmiste põhjal kõige sobivama valemiga:

$$y = a_1 x + a_0$$

kus:

y on mõõtesüsteemi tegelik väärtus;

a_1 on regressioonisirge tõus

x on kontrollväärtus;

a_0 on regressioonisirge vabaliige

Iga mõõtmisparameetri ja süsteemi jaoks arvutatakse y jääkstandardhälve (*SEE*) x puhul ja determinatsioonikordaja (r^2).

h) Regressioonisirge parameetrid peavad vastama tabelis A5/1 esitatud nõuetele.

3.4.3. Veojõustendil lineaarsuse kontrollimise nõuded

Mittejälgitavaid vooluhulgamõõtureid, andureid või ECU signaale, mida ei saa vastavalt jälgitavatele standarditele kalibreerida, kalibreeritakse veojõustendil. Menetlus peab võimaluste piires vastama WLTP-d käsitleva ÜRO eeskirja nr 154 nõuetele. Vajaduse korral paigaldatakse kalibreeritav seade või andur katsesõidukile ja seda käitatakse vastavalt 4. lisa nõuetele. Kalibreerimismenetluses tuleb võimaluste piires järgida punkti 3.4.2 nõudeid. Valitakse vähemalt 10 asjakohast kontrollväärtust, et katta vähemalt 90 % RDE katsel tekkivast eeldatavast maksimumväärtusest.

Kui heitgaasi vooluhulga määramiseks kalibreeritakse mittejälgitavat vooluhulgamõõturit, andurit või ECU signaali, tuleb sõiduki väljalasketoru külge kinnitada jälgitava kalibreerimisega heitgaasi massivooluhulga võrdlusmõõtur või CVS. Tuleb tagada sõiduki heitgaaside täpne mõõtmine heitgaasi massivooluhulgamõõturiga vastavalt 4. lisa punktile 3.4.3. Sõidukit käitatakse nii, et gaasipedaal on püsivas asendis, käiku ei vahetata ja veojõustendi koormus on konstantne.

4. Gaasiliste komponentide mõõtmise analüsaatorid

4.1. Lubatavad analüsaatoritüübid

4.1.1. Standardsed analüsaatorid

Gaasilisi komponente mõõdetakse WLTP-d käsitleva ÜRO eeskirja nr 154 lisa B5 punktis 4.1.4 kindlaks määratud analüsaatoritega. Kui NDUV analüsaator mõõdab nii NO kui ka NO_2, ei ole NO_2/NO muundurit vaja.

4.1.2. Alternatiivsed analüsaatorid

Analüsaator, mis ei vasta punkti 4.1.1 konstruktsiooninõuetele, on lubatud tingimusel, et see vastab punkti 4.2 nõuetele. Tootja tagab, et alternatiivne analüsaator saavutab standardse analüsaatoriga võrreldes samaväärse või parema mõõtetäpsuse saasteainete kogu kontsentratsioonivahemikus ja üheskoos esinevate gaaside osas, mida võib eeldada sõidukitel, mida käitatakse lubatud kütustega mõõdukatel ja laiendatud tingimustel, mis on kehtivate RDE katsete jaoks sätestatud käesoleva lisa punktides 5, 6 ja 7. Nõudmise korral esitab analüsaatori tootja kirjalikult lisateabe, mis näitab, et alternatiivse analüsaatori mõõtetäpsus on järjekindlalt ja usaldusväärselt vastavuses standardse analüsaatori mõõtetäpsusega. Lisateave sisaldab järgmist.

a) Alternatiivse analüsaatori teoreetilise aluse ja tehniliste komponentide kirjeldus.

b) Tõendid selle kohta, et alternatiivne analüsaator on punktis 4.1.1 sätestatud standardse analüsaatoriga samaväärne eeldatava saasteainete kontsentratsioonivahemiku ja tüübikinnituskatse keskkonnatingimuste puhul, mis on kindlaks määratud WLTP-d käsitlevas ÜRO eeskirjas nr 154, samuti 6. lisa punktis 3 kirjeldatud valideerimiskatse sädesüüte- ja survesüütemootoriga sõiduki puhul. Analüsaatori tootja peab tõendama samaväärsuse olulisust 6. lisa punktis 3.3 esitatud lubatud hälvete piires.

c) Tõendid selle kohta, et alternatiivne analüsaator on punktis 4.1.1 sätestatud standardse analüsaatoriga samaväärne õhurõhu mõju poolest analüsaatori mõõtetäpsusele. Tõendamiskatsega määratakse kindlaks reageering võrdlusgaasile, mille kontsentratsioon on analüsaatori mõõtevahemikus, et kontrollida õhurõhu mõju mõõdukatel ja laiendatud kõrgustingimustel, mis on kindlaks määratud punktis 8.1. Sellise katse võib teha katsekambris, milles matkitakse kõrgust merepinnast.

d) Tõendid selle kohta, et alternatiivne analüsaator on punktis 4.1.1 sätestatud standardse analüsaatoriga samaväärne vähemalt kolme maanteekatse käigus, mis vastavad käesoleva lisa nõuetele.

e) Tõendid selle kohta, et vibratsiooni, kiirenduse ja ümbritseva õhu temperatuuri mõju analüsaatori näidule ei ületa analüsaatorite müranõudeid, mis on sätestatud punktis 4.2.4.

Tüübikinnitusasutused võivad nõuda lisateavet, mis kinnitaks samaväärsust, või jätta tüübikinnituse andmata, kui mõõtmistest nähtub, et alternatiivne analüsaator ei ole standardse analüsaatoriga samaväärne.

4.2. Analüsaatori spetsifikatsioonid

4.2.1. Üldteave

Lisaks lineaarsusnõuetele, mis on iga analüsaatori kohta kindlaks määratud punktis 3, peab analüsaatori tootja tõendama analüsaatoritüüpide vastavust punktides 4.2.2–4.2.8 esitatud spetsifikatsioonidele. Analüsaatorite mõõtepiirkond ja reageerimisaeg peavad olema sobivad selleks, et muutuvatel ja stabiilsetel tingimustel oleks kehtiva heitestandardi alusel võimalik piisava täpsusega mõõta heitgaasikomponentide kontsentratsiooni. Analüsaatorite tundlikkus löökide, vibratsiooni, vananemise, temperatuuri ja õhurõhu muutuste, elektromagnetiliste häirete ning muude sõiduki ja analüsaatori kasutamisega seotud mõjude suhtes peab olema võimalikult piiratud.

4.2.2. Täpsus

Täpsus on määratluse kohaselt analüsaatori näidu kõrvalekalle kontrollväärtusest ja see ei tohi ületada 2 % näidust või 0,3 % täisskaalast, olenevalt sellest, kumb on suurem.

4.2.3. Kordustäpsus

Kordustäpsus on määratluse kohaselt 2,5-kordne standardhälve 10 korduva reageeringu korral teatavale kalibreerimis- või võrdlusgaasile ja see ei tohi olla suurem kui 1 % täisskaalale vastavast kontsentratsioonist mõõtepiirkonnas, mis on vähemalt 155 ppm (või $ppmC_1$), ega suurem kui 2 % täisskaalale vastavast kontsentratsioonist mõõtepiirkonnas, mis on väiksem kui 155 ppm (või $ppmC_1$).

4.2.4. Müra

Müra ei tohi ületada 2 % täisskaalast. Kõik 10 mõõteperioodi peavad vahelduma 30-sekundilise intervalliga, mille jooksul analüsaatorisse siseneb sobiv võrdlusgaas. Enne igat proovivõtuperioodi ja enne igat võrdlusgaasi sisenemise perioodi tuleb jätta piisavalt aega analüsaatori ja proovivõtutorude läbipuhumiseks.

4.2.5. Nullitriiv

Nullitriiv on määratluse kohaselt keskmine näit nullgaasi puhul vähemalt 30-sekundilise ajavahemiku jooksul ja peab vastama tabelis A5/2 esitatud spetsifikatsioonidele.

4.2.6. Mõõteulatuse triiv

Mõõteulatuse triiv on määratluse kohaselt keskmine näit võrdlusgaasi puhul vähemalt 30-sekundilise ajavahemiku jooksul ja peab vastama tabelis A5/2 esitatud spetsifikatsioonidele.

Tabel A5/2

Analüsaatorite lubatav nullitriiv ja mõõteulatuse triiv gaasiliste komponentide mõõtmiseks laboritingimustes

Saasteaine	Nullitriivi absoluutväärtus	Mõõteulatuse triivi absoluutväärtus
CO_2	≤ 1 000 ppm 4 tunni vältel	≤ 2 % näidust või ≤ 1 000 ppm 4 tunni vältel, olenevalt sellest, kumb on suurem
CO	≤ 50 ppm 4 tunni vältel	≤ 2 % näidust või ≤ 50 ppm 4 tunni vältel, olenevalt sellest, kumb on suurem
Tahked osakesed	5 000 osakest 1 cm^3 kohta 4 tunni vältel	Vastavalt tootja spetsifikatsioonile.
NO_x	≤ 3 ppm 4 tunni vältel	≤ 2 % näidust või ≤ 3 ppm 4 tunni vältel, olenevalt sellest, kumb on suurem

CH_4	≤ 10 ppm C_1	≤ 2 % näidust või ≤ 10 ppm C_1 4 tunni vältel, olenevalt sellest, kumb on suurem
THC	≤ 10 ppm C_1	≤ 2 % näidust või ≤ 10 ppm C_1 4 tunni vältel, olenevalt sellest, kumb on suurem

4.2.7. Tõusuaeg

Tõusuaeg on määratluse kohaselt aeg, mis kulub näidu jõudmiseks 10 protsendilt 90 protsendile lõppnäidust (t_{10} – t_{90}, vt punkt 4.4) ja see ei tohi olla pikem kui 3 sekundit.

4.2.8. Gaasi kuivatamine

Heitgaasi võib mõõta nii niiskena kui ka kuivana. Kasutatava gaasikuivatusseadme mõju mõõdetavate gaaside koostisele peab olema võimalikult väike. Keemiliste kuivatusainete kasutamine ei ole lubatud.

4.3. Lisanõuded

4.3.1. Üldteave

Punktides 4.3.2–4.3.5 määratakse konkreetsete analüsaatoritüüpide jaoks kindlaks täiendavad toimivusnõuded ja neid kohaldatakse ainult juhul, kui sellist analüsaatorit kasutatakse heitkoguste mõõtmiseks RDE katses.

4.3.2. NO_x muundurite tõhususe katsetamine

Kui kasutatakse NO_x muundurit, et näiteks muundada NO_2 kemoluminestsentsanalüsaatoris analüüsimise jaoks NO-ks, katsetatakse selle tõhusust WLTP-d käsitleva ÜRO eeskirja nr 154 lisa B5 punkti 5.5 nõuete kohaselt. NO_x muunduri tõhusust kontrollitakse kõige rohkem üks kuu enne heitekatset.

4.3.3. Leekionisatsioonidetektori (FID) reguleerimine

a) Detektori reageeringu optimeerimine

Süsivesinike mõõtmisel tuleb FID-d reguleerida nii, nagu on täpsustanud analüsaatori tootja, järgides WLTP-d käsitleva ÜRO eeskirja nr 154 lisa B5 punkti 5.4.1. Reageeringu optimeerimiseks kõige tavalisemas töövahemikus kasutatakse võrdlusgaasina propaani sisaldavat õhku või propaani sisaldavat lämmastikku.

b) Süsivesinike kalibreerimistegurid

Süsivesinike mõõtmisel kontrollitakse FID süsivesinike kalibreerimistegurit WLTP-d käsitleva ÜRO eeskirja nr 154 lisa B5 punkti 5.4.3 kohaselt, kasutades võrdlusgaasina propaani sisaldavat õhku või propaani sisaldavat lämmastikku ja nullgaasina puhastatud sünteetilist õhku või lämmastikku.

c) Hapniku segava toime kontrollimine

Hapniku segavat toimet kontrollitakse FID kasutuselevõtmisel ja pärast selle suuremaid hooldusi. Valitakse selline mõõtepiirkond, kus hapniku segava toime kontrollimiseks kasutatavate gaaside kontsentratsioon on üle 50 %. Ahju temperatuur peab katse ajal olema nõuetekohane. Hapniku segava toime kontrollimiseks kasutatavate gaaside spetsifikatsioonid on esitatud punktis 5.3.

Kohaldatakse järgmist korda:

i) analüsaator nullitakse;

ii) analüsaatori mõõteulatus määratakse sädesüütemootorite puhul 0 % hapnikusisaldusega gaasisegu abil ja survesüütemootorite puhul 21 % hapnikusisaldusega gaasisegu abil;

iii) nullnäitu kontrollitakse uuesti. Kui see on muutunud rohkem kui 0,5 % täisskaalast, korratakse etappe i ja ii;

iv) analüsaatorisse juhitakse hapniku segava toime kontrollimiseks ette nähtud 5 % ja 10 % kontsentratsiooniga gaasid;

v) nullnäitu kontrollitakse uuesti. Kui see on muutunud rohkem kui ±1 % täisskaalast, korratakse katset;

vi) hapniku segav toime E_{O2} [%] arvutatakse etapil iv iga hapniku segava toime kontrollgaasi kohta järgmiselt:

$$E_{O2} = \frac{(c_{ref,d} - c)}{c_{ref,d}} \times 100$$

kus analüsaatori näit on:

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

kus:

$c_{ref,b}$ on HC võrdluskontsentratsioon etapil ii [ppmC_1]

$c_{ref,d}$ on HC võrdluskontsentratsioon etapil iv [ppmC_1]

$c_{FS,b}$ on HC täisskaala kontsentratsioon etapil ii [ppmC_1]

$c_{FS,d}$ on HC täisskaala kontsentratsioon etapil iv [ppmC_1]

$c_{m,b}$ on HC mõõdetud kontsentratsioon etapil ii [ppmC_1]

$c_{m,d}$ on HC mõõdetud kontsentratsioon etapil iv [ppmC_1]

vii) hapniku segav toime E_{O2} peab kõikide hapniku segava toime kontrollgaaside puhul olema väiksem kui ±1,5 %;

viii) kui hapniku segav toime E_{O2} on suurem kui ±1,5 %, võib püüda seda korrigeerida, reguleerides sammhaaval õhuvoolu (tootja spetsifikatsioonis esitatud väärtustest suuremaks ja väiksemaks), kütusevoolu ja proovivoolu;

ix) hapniku segava toime kontrolli korratakse iga uue seadistuse puhul.

4.3.4. Metaanieraldajata analüsaatori (NMC) muundamisefektiivsus

Süsivesinike analüüsimisel võib kasutada NMC-d mittemetaansete süsivesinike eraldamiseks gaasiproovist, oksüdeerides kõik süsivesinikud peale metaani. Ideaaljuhul muundatakse metaanist 0 % ja muudest süsivesinikest, mida esindab etaan, 100 %. NMHC täpseks mõõtmiseks määratakse kindlaks need kaks efektiivsust ning kasutatakse neid NMHC heite arvutamisel (vt 7. lisa punkt 6.2). Metaani muundamise efektiivsust ei ole vaja määrata, kui NMC-FID on kalibreeritud 7. lisa punktis 6.2 esitatud meetodi b kohaselt, juhtides metaan-/õhk-kalibreerimisgaasi läbi NMC.

a) Metaani muundamise efektiivsus

Metaan-kalibreerimisgaas juhitakse läbi FID NMCst möödavooluga ja ilma möödavooluta. Mõlemad kontsentratsioonid registreeritakse. Metaani muundamise efektiivsus määratakse järgmiselt:

$$E_M = 1 - \frac{c_{HC(w/NMC)}}{c_{HC(w/o\ NMC)}}$$

kus:

$c_{HC(w/NMC)}$ on HC kontsentratsioon, kui CH_4 voolab läbi NMC [ppmC_1]

$c_{HC(w/o\ NMC)}$ on HC kontsentratsioon, kui CH_4 voolab NMCst mööda [ppmC_1]

b) Etaani muundamise efektiivsus

Etaan-kalibreerimisgaas juhitakse läbi FID NMCst möödavooluga ja ilma möödavooluta. Mõlemad kontsentratsioonid registreeritakse. Etaani muundamise efektiivsus määratakse järgmiselt:

$$E_E = 1 - \frac{c_{HC(w/NMC)}}{c_{HC(w/o\ NMC)}}$$

kus:

$c_{HC(w/NMC)}$ on HC kontsentratsioon, kui C_2H_6 voolab läbi NMC [ppmC_1]

$c_{HC(w/o\ NMC)}$ on HC kontsentratsioon, kui C_2H_6 voolab NMCst mööda [ppmC_1]

4.3.5. Segav toime

a) Üldteave

Analüsaatori näitu võivad moonutada ka muud gaasid peale analüüsitava gaasi. Analüsaatori tootja peab enne analüsaatori turule laskmist kontrollima analüsaatori õiget toimimist ja segavaid mõjusid vähemalt üks kord iga punkti 4.3.5 alapunktides b kuni f nimetatud analüsaatori- või seadmetüübi puhul.

b) Segava toime kontrollimine CO analüsaatori puhul

Vesi ja CO_2 võivad segada CO analüsaatori tööd. Seetõttu juhitakse läbi toatemperatuuril vee CO_2 võrdlusgaas, mille kontsentratsioon on 80–100 % katse ajal kasutatud CO_2 analüsaatori maksimaalse mõõteulatuse täisskaalast, ja analüsaatori näit registreeritakse. Analüsaatori näit ei tohi ületada 2 % tavalise maanteekatse ajal eeldatavast CO keskmisest kontsentratsioonist või ±50 ppm, olenevalt sellest, kumb on suurem. H_2O ja CO_2 segavat toimet võib kontrollida eraldi katsetena. Kui segava toime määramiseks kasutatud H_2O ja CO_2 sisaldused ületavad katse ajal eeldatavaid suurimaid väärtusi, siis vähendatakse kõiki saadud segavat toimet iseloomustavate parameetrite väärtusi sel teel, et määratud segav toime korrutatakse katse ajal eeldatava maksimaalse kontsentratsiooni ja määramise ajal tegelikult kasutatud väärtuse suhtega. Samuti võib määrata segava toime eraldi selliste H_2O kontsentratsioonidega, mis on väiksemad katse ajal eeldatavatest suurimatest väärtustest; sellisel juhul tuleb täheldatud H_2O segavat toimet suurendada sel teel, et täheldatud segav toime korrutatakse katse ajal eeldatava H_2O maksimumkontsentratsiooni ja selle kontrolli ajal kasutatud tegeliku kontsentratsiooni suhtega. Mõlema kohandatud segava toime väärtuse summa peab jääma käesolevas punktis sätestatud lubatud hälbe piiresse.

c) NO_x analüsaatori summutuse kontrollimine

CLD- ja HCLD-analüsaatorite puhul pööratakse tähelepanu kahele gaasile: CO_2 ja veeaur. Kõnealuste gaaside summutav mõju on võrdeline nende kontsentratsiooniga. Katseliselt määratakse summutus katses esinevate suurimate eeldatavate kontsentratsioonide puhul. Kui CLD- ja HCLD-analüsaatoris kasutatakse summutuse kompenseerimiseks algoritmi, mis eeldab H_2O ja/või CO_2 mõõteseadmete kasutamist, siis hinnatakse summutust sisselülitatud mõõteseadmetega ja algoritmi kasutades.

i) CO_2 analüsaatori summutuse kontrollimine

NDIR analüsaatorist juhitakse läbi CO_2 võrdlusgaas, mille kontsentratsioon on 80–100 % maksimaalsest mõõtevahemikust, ja registreeritakse CO_2 sisaldus väärtusena A. Seejärel lahjendatakse CO_2 võrdlusgaasi ligikaudu 50 % ulatuses NO võrdlusgaasiga ja juhitakse seejärel läbi NDIR- ja CLD- või HCLD-analüsaatori; CO_2 ja NO sisaldus registreeritakse vastavalt väärtustena B ja C. Seejärel katkestatakse CO_2 vool ning läbi CLD või HCLD juhitakse ainult NO võrdlusgaas; NO sisaldus registreeritakse väärtusena D. Summutusprotsent arvutatakse järgmiselt:

$$E_{CO2} = \left[1 - \left(\frac{C \times A}{(D \times A) - (D \times B)}\right)\right] \times 100$$

kus:

A on NDIR-analüsaatori abil mõõdetud lahjendamata CO_2 kontsentratsioon [%]

B on NDIR-analüsaatori abil mõõdetud lahjendatud CO_2 kontsentratsioon [%]

C on CLD- või HCLD-analüsaatori abil mõõdetud lahjendatud NO kontsentratsioon [ppm]

D on CLD- või HCLD-analüsaatori abil mõõdetud lahjendamata NO kontsentratsioon [ppm]

Tüübikinnitusasutuse heakskiidul võib CO_2 ja NO võrdlusgaasi lahjendamiseks ja koguste määramiseks kasutada alternatiivseid meetodeid, nt dünaamilist segamist.

ii) Vee summutuse kontrollimine

Seda kontrolli tehakse ainult niiske gaasi kontsentratsiooni mõõtmisel. Vee summutuse arvutamisel tuleb arvesse võtta, et NO võrdlusgaas lahjendatakse veeauruga ning et segus oleva veeauru kontsentratsiooni tuleb reguleerida, et see vastaks katse ajal eeldatavale kontsentratsioonile. Läbi CLD või HCLD juhitakse võrdlusgaas, milles NO kontsentratsioon vastab 80–100 % tavapärase mõõtepiirkonna täisskaalast, ja NO sisaldus registreeritakse väärtusena D. Seejärel juhitakse NO-d sisaldav võrdlusgaas läbi toatemperatuuril vee ja läbi CLD või HCLD ja registreeritakse NO sisaldus väärtusena C_b. Määratakse analüsaatori absoluutne töörõhk ja vee temperatuur ja need registreeritakse vastavalt väärtustena E ja F. Määratakse küllastunud veeauru rõhk temperatuuril, mis vastab barbotööris oleva vee temperatuurile *F*, ja registreeritakse rõhk väärtusena *G*. Veeauru kontsentratsioon *H* [%] gaasisegus arvutatakse järgmiselt:

$$H = \frac{G}{E} \times 100$$

Eeldatav lahjendatud NO võrdlusgaasi kontsentratsioon veeaurus registreeritakse väärtusena D e ja arvutatakse järgmiselt:

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

Diiselmootorite heitgaaside korral registreeritakse katse ajal heitgaasides eeldatav veeauru kontsentratsioon [%] väärtusena H_m, mis arvutatakse maksimaalse CO_2 kontsentratsiooni põhjal heitgaasis A eeldusel, et kütuses sisalduvate H ja C aatomite suhe on 1,8/1, järgmiselt:

$$H_m = 0.9 \times A$$

Vee summutav mõju protsentides arvutatakse järgmiselt:

$$E_{H2O} = \left(\frac{D_e - C_b}{D_e}\right) \times \left(\frac{H_m}{H}\right) \times 100$$

kus:

D_e	on eeldatav lahjendatud NO kontsentratsioon [ppm]
C_b	on mõõdetud lahjendatud NO kontsentratsioon [ppm]
H_m	on veeauru maksimumkontsentratsioon [%]
H	on veeauru tegelik kontsentratsioon [%]

iii) Suurim lubatav summutus

CO_2 ja vee kombineeritud summutus ei tohi ületada 2 % täisskaalast.

d) Summutuse kontrollimine NDUV-analüsaatori korral

Süsivesinikud ja vesi võivad avaldada NDUV-analüsaatorile positiivset segavat toimet ning põhjustada samasuguse reaktsiooni nagu NO_X. NDUV-analüsaatori tootja peab järgima järgmist korda, et kontrollida, kas summutuse mõju on piiratud:

i) analüsaator ja jahuti reguleeritakse vastavalt tootja kasutusjuhendile; analüsaatori ja jahuti optimeerimiseks tuleks neid kohandada.

ii) Analüsaatori nullpunkt ja mõõtevahemik kalibreeritakse heitekatses eeldatavatel kontsentratsiooni-väärtustel.

iii) Valitakse NO_2 kalibreerimisgaas, mis on võimalikult lähedane heitekatses eeldatavale suurimale NO_2 kontsentratsioonile.

iv) Gaasi proovivõtusüsteemi sond on NO_2 kalibreerimisgaasi joas, kuni analüsaatori NO_X näit on stabiliseerunud.

v) Stabiliseerunud NO_X keskmine kontsentratsioon 30 sekundi jooksul arvutatakse ja registreeritakse väärtusena $NO_{X,ref}$.

vi) NO_2 kalibreerimisgaasi vool katkestatakse ja proovivõtusüsteem küllastatakse ülevooluga kastepunkti generaatori väljalaskeavast, kus kastepunkt on seatud temperatuurile 50 °C. Kastepunkti generaatori väljalaskeavast võetakse läbi proovivõtusüsteemi ja jahuti proove vähemalt 10 minuti jooksul, kuni jahuti hakkab eeldatavalt eemaldama vett ühtlase kiirusega.

vii) Kui iv etapp lõpule jõuab, voolutatakse proovivõtusüsteemi taas NO_2 kalibreerimisgaasiga, mida kasutati väärtuse $NO_{X,ref}$ määramiseks, kuni kogu NO_X näit on stabiliseerunud.

viii) Stabiliseerunud NO_X keskmine kontsentratsioon 30 sekundi jooksul arvutatakse ja registreeritakse väärtusena $NO_{X,m}$.

ix) $NO_{X,m}$ korrigeeritakse väärtuseks $NO_{X,dry}$, lähtudes vee aurustumisjäägist, mis läbis jahuti selle väljalasketemperatuuri ja -rõhu juures.

Arvutatud $NO_{X,dry}$ peab moodustama vähemalt 95 % väärtusest $NO_{X,ref}$.

e) Proovi kuivati

Proovi kuivatis eemaldatakse vesi, mis võib muidu avaldada NO_X määramisele segavat toimet. Kuiva gaasi CLD-analüsaatorite puhul tõendatakse, et veeauru suurima eeldatava kontsentratsiooni H_m korral hoiab proovi kuivati niiskusesisalduse CLDs väärtusel ≤ 5 g vett 1 kg kuiva õhu kohta (ehk umbes 0,8 % H_2O), mis vastab 100 % suhtelisele õhuniiskusele temperatuuril 3,9 °C ja rõhul 101,3 kPa või umbes 25 % suhtelisele õhuniiskusele temperatuuril 25 °C ja rõhul 101,3 kPa. Selle tõendamiseks võib mõõta temperatuuri termokuivati väljavooluava juures või mõõta niiskust mõnes vahetult CLDst ülesvoolu jäävas punktis. Samuti võib mõõta CLDst väljuva heitgaasi niiskust, kui CLDsse siseneb ainult proovi kuivatist lähtuv vool.

f) NO_2 sisseimbumine proovi kuivatis

Vale tehnilise lahenduse tõttu proovi kuivatisse jääv vesi võib proovist eemaldada osa NO_2. Kui proovi kuivatit kasutatakse koos NDUV-analüsaatoriga, milles puudub ülesvoolu paiknev NO_2/NO-konverter, siis võib vesi eemaldada osa proovis sisalduvat NO_2 enne NO_X mõõtmist. Proovi kuivati peab võimaldama määrata vähemalt 95 % NO_2-st, mis sisaldub gaasis, mida on küllastatud veeauruga ja mis sisaldab maksimaalset NO_2-kontsentratsiooni, mida heitekatse ajal eeldatakse.

4.4. Analüütilise süsteemi reageerimisaja kontrollimine

Reageerimisaja kontrollimiseks peavad süsteemi seaded (st rõhk, vooluhulgad, analüsaatorite filtrite seaded ja kõik muud reageerimisaega mõjutavad tegurid) olema täpselt samad kui heitekatse ajal. Reageerimisaja määramiseks lülitatakse gaas ümber vahetult proovivõtturi sisselaskeava juures. Gaasilülitus tehakse vähem kui 0,1 sekundiga. Katses kasutatavad gaasid peavad põhjustama kontsentratsioonimuutuse, mis on vähemalt 60 % analüsaatori täisskaalast.

Iga üksiku gaasikomponendi kontsentratsioonikõver registreeritakse.

Analüsaatori ja heitgaasi vooluhulgale vastavate signaalide ajalisse vastavusse viimiseks määratletakse ülekandeaeg ajavahemikuna, mis kulub ümberlülitushetkest (t_0) kuni reageeringu näidu jõudmiseni 50 % -ni lõppnäidust (t_{50}).

Süsteemi reageerimisaeg peab olema ≤ 12 s ja tõusuaeg ≤ 3 s kõigi komponentide puhul ja kõikides kasutatud mõõtepiirkondades. Kui NMHC mõõtmiseks kasutatakse mittemetaansete süsivesinike eraldajat (NMC), võib süsteemi reageerimisaeg olla pikem kui 12 sekundit.

5. Gaasid

5.1. Kalibreerimis- ja võrdlusgaasid RDE katsetes

5.1.1. Üldteave

Kalibreerimis- ja võrdlusgaaside säilitusajast tuleb kinni pidada. Nii puhtad kui ka segatud kalibreerimis- ja võrdlusgaasid peavad vastama WLTP-d käsitleva ÜRO eeskirja nr 154 lisa B5 spetsifikatsioonidele.

5.1.2. NO_2 kalibreerimisgaas

Lisaks on lubatud kasutada NO_2 kalibreerimisgaasi. NO_2 kalibreerimisgaasi kontsentratsioon peab jääma 2 % piiresse deklareeritud kontsentratsiooniväärtusest. NO_2 kalibreerimisgaasi NO-sisaldus ei tohi ületada 5 % NO_2-sisaldusest.

5.1.3. Mitmekomponendilised segud

Kasutada tohib ainult punkti 5.1.1 nõuetele vastavaid mitmekomponendilisi segusid. Need segud võivad sisaldada kaht või enamat komponenti. Mitmekomponendilised segud, milles on nii NO kui ka NO_2, on punktides 5.1.1 ja 5.1.2 sätestatud NO_2 lisandite nõudest vabastatud.

5.2. Gaasijaoturid

Kalibreerimis- ja võrdlusgaaside saamiseks võib kasutada gaasijaotureid, st täppissegisteid, mille abil lahjendatakse gaasi puhastatud N_2 või sünteetilise õhuga. Gaasijaoturi mõõtetäpsus peab olema selline, et segatud kalibreerimisgaaside kontsentratsiooni mõõtetäpsus oleks ±2 %. Iga gaasijaoturi abil tehtavat kalibreerimist kontrollitakse 15–50 % ulatuses täisskaalast. Kui esimene kontroll ebaõnnestus, võib teha lisakontrolli teise kalibreerimisgaasiga.

Soovi korral võib gaasijaoturit kontrollida ka lineaarsel põhimõttel töötava mõõteseadmega, näiteks kasutades NO-gaasi koos CLDga. Mõõteseadme mõõteulatust kohandatakse võrdlusgaasiga, mis juhitakse vahetult mõõteseadmesse. Gaasijaoturit kontrollitakse tavapäraselt kasutatavatel seadistustel ja nimiväärtust võrreldakse mõõteseadmega mõõdetud kontsentratsiooniga. Erinevus peab igas punktis jääma ±1 % piiresse nimikontsentratsioonist.

5.3. Kontrollgaasid hapniku segava toime määramiseks

Kontrollgaasiks hapniku segava toime määramisel on propaani, hapniku ja lämmastiku segu, mille propaanisisaldus on 350 ±75 ppmC_1. Sisaldus määratakse gravimeetrilise meetodiga, dünaamilise segamise või kõikide süsivesinike ja lisandite kromatograafilise analüüsi teel. Hapniku segava toime kontrollimisel kasutatavate gaaside hapnikukontsentratsioonid peavad vastama tabelis A5/3 esitatud nõuetele; ülejäänud osa hapniku segava toime kontrollimisel kasutatavatest gaasidest peab moodustama puhastatud lämmastik.

Tabel A5/3

Kontrollgaasid hapniku segava toime määramiseks

	Mootori tüüp	
	Survesüüde	Sädesüüde
O_2 kontsentratsioon	21 ±1 %	10 ±1 %
	10 ±1 %	5 ±1 %
	5 ±1 %	0,5 ±0,5 %

6. Analüsaatorid tahkete osakeste heite mõõtmiseks

Käesolevas punktis määratakse kindlaks nõuded tahkete osakeste arvu mõõtmise analüsaatoritele, mida hakatakse kasutama, kui tahkete osakeste mõõtmine muutub kohustuslikuks.

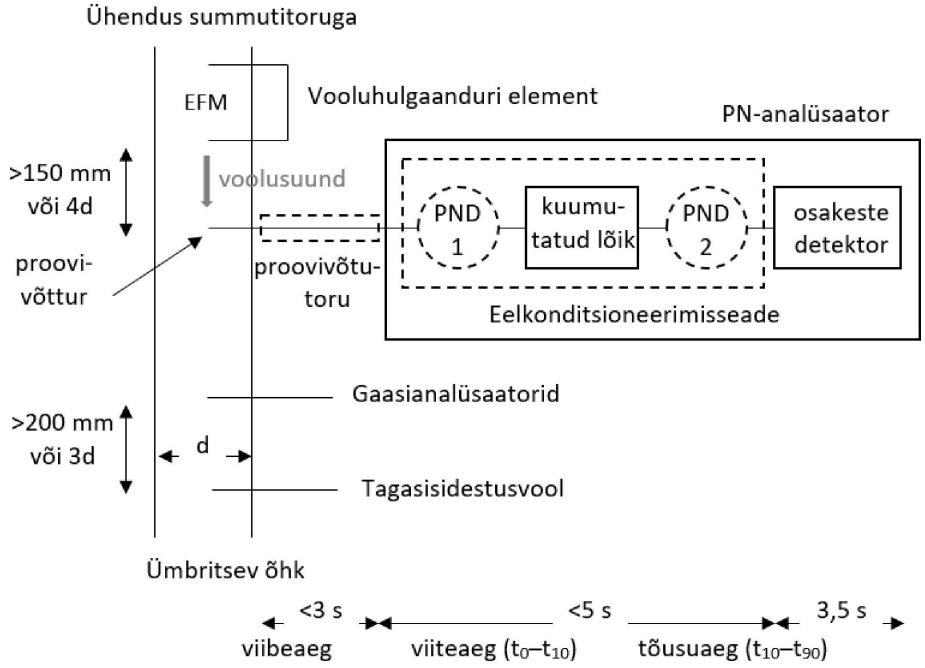
6.1. Üldteave

Tahkete osakeste analüsaator koosneb konditsioneerimisseadmest ja tahkete osakeste loendurist, mille efektiivsus ligikaudu 23 nm suurusest alates on 50 %. Tahkete osakeste loenduriga on lubatud konditsioneerida ka aerosooli. Analüsaatorite tundlikkus löökidele, vibratsioonile, vananemisele, temperatuuri ja õhurõhu muutustele ning elektromagnetilistele häiretele ja muudele sõiduki ja analüsaatori kasutamisega seotud mõjudele peab olema võimalikult piiratud ning seadmete tootja peab selle abimaterjalides selgelt ära märkima. Tahkete osakeste analüsaatorit võib kasutada ainult tootja deklareeritud tööparameetrite vahemikus. Tahkete osakeste analüsaatori seadistuse näide on esitatud joonisel A5/1.

Joonis A5/1

Tahkete osakeste analüsaatori seadistuse näide

(Punktiirjoontega on osutatud valikulised osad. EFM = heitgaasi massivooluhulgamõõtur, d = siseläbimõõt, PND = tahkete osakeste lahjendi)



Tahkete osakeste analüsaator on proovivõtukohaga ühendatud proovivõtturi abil, mis võtab proovi väljalasketoru keskjoonelt. Kui väljalasketorus tahkeid osakesi ei lahjendata, siis, nagu on sätestatud 4. lisa punktis 3.5, kuumutatakse proovivõtutoru kuni tahkete osakeste arvu analüsaatori esimese lahjenduse punktini või analüsaatori tahkete osakeste detektorini vähemalt temperatuurini 373 K (100 °C). Proovi viibeaeg proovivõtutorus peab olema väiksem kui 3 s.

Kõik heitgaasiprooviga kokkupuutes olevad osad tuleb hoida temperatuuril, mis välistab mis tahes ühendi kondenseerumise seadmes. Seda on võimalik saavutada näiteks kuumutamisega kõrgemal temperatuuril ja proovi lahjendamisega või (pool)lenduvate osakeste oksüdeerimisega.

Tahkete osakeste analüsaatoris peab olema kuumutatud lõik, mille seinatemperatuur on ≥ 573 K. Seade peab juhtima kuumutatud lõike selliselt, et nominaalne talitlustemperatuur püsiks konstantsena täpsusega ±10 K, ja peab andma märku, kas kuumutatud lõigud on oma õigel talitlustemperatuuril või mitte. Madalam temperatuur on lubatud, kui lenduvate tahkete osakeste eemaldamise efektiivsus vastab punkti 6.4 nõuetele.

Rõhu-, temperatuuri- ja muud andurid jälgivad kasutusajal seadme nõuetekohast toimimist ja annavad rikke korral hoiatuse või teate.

Tahkete osakeste analüsaatori viiteaeg peab olema ≤ 5 s.

Tahkete osakeste analüsaatori (ja/või osakeste loenduri tõusuaeg peab olema ≤ 3,5 s.

Tahkete osakeste kontsentratsiooni mõõtetulemused edastatakse normaliseerituna tingimustele 273 K ja 101,3 kPa. Vajaduse korral mõõdetakse osakeste kontsentratsiooni normaliseerimiseks rõhk ja/või temperatuur loenduri sisselasekava juures ja see registreeritakse.

Tahkete osakeste analüsaatorsüsteemid, mis vastavad ÜRO eeskirjade nr 83 või 49 või WLTP-d käsitleva ÜRO eeskirja nr 154 kalibreerimisnõuetele, vastavad automaatselt ka käesoleva lisa kalibreerimisnõuetele.

6.2. Tõhususnõuded

Tahkete osakeste analüsaatori täielik süsteem koos proovivõtutoruga peab vastama tabelis A5/3a esitatud tõhususnõuetele.

Tabel A5/3a

Tahkete osakeste (PN) analüsaatorsüsteemi (k.a proovivõtutoru) tõhususnõuded

d_p [nm]	Alla 23	23	30	50	70	100	200
$E(d_p)$ PN analüsaator	määratakse hiljem	0,2 – 0,6	0,3 – 1,2	0,6 – 1,3	0,7 – 1,3	0,7 – 1,3	0,5 – 2,0

Tõhusus $E(d_p)$ on määratluse kohaselt tahkete osakeste analüsaatorsüsteemi näitude ja kondensatsiooniosakeste loenduri (CPC) ($d_{50\ \%}$ = 10 nm või väiksem, lineaarsus kontrollitud, elektromeetriga kalibreeritud) näitude suhe või elektromeetriga saadud osakeste kontsentratsioon mõõdetuna paralleelses monodispersses aerosoolis elektrilise liikuvuse läbimõõduga d_p ja normaliseerituna samadel temperatuuri- ja rõhutingimustel.

Materjal peab olema termiliselt stabiilne ja tahmalaadne (nt sädelahendusega eraldunud grafiit või difusioonleegi tahm, mis on termiliselt eeltöödeldud). Kui tõhususkõverat mõõdetakse erineva aerosooliga (näiteks NaCl), tuleb korrelatsioon tahmalaadse aerosooli kõveraga esitada graafikuna, milles võrreldakse mõlema katseaerosooli kasutamisel saadud tõhususi. Loendustõhususte erinevusi võetakse arvesse, kohandades esitatud graafiku alusel mõõdetud tõhususi, et saada tahmalaadse aerosooliga seotud tõhusus. Tuleb teha korrektsioon mitmekordselt laetud osakeste suhtes ja see dokumenteerida, kuid nende osakaal ei või olla suurem kui 10 %. Need tõhususe väärtused käivad tahkete osakeste analüsaatorite kohta, millel on proovivõtutoru. Tahkete osakeste analüsaatorit saab kalibreerida ka osadena (st konditsioneerimisseade ja tahkete osakeste detektor eraldi), kui saab tõendada, et tahkete osakeste arvu analüsaator ja proovivõtutoru koos vastavad tabeli A5/3a nõuetele. Loenduri mõõdetud signaal peab olema suurem kui kahekordne avastamispiir (käesoleval juhul nulltase pluss kolm standardhälvet).

6.3. Lineaarsusnõuded

Tahkete osakeste analüsaatorisüsteem ja proovivõtutoru peavad monodisperssete või polüdisperssete tahmalaadsete osakeste kasutamise korral vastama 5. lisa punkti 3.2 lineaarsusnõuetele. Osakeste suurus (elektrilise liikuvuse läbimõõt või arvuline mediaanläbimõõt) peab olema suurem kui 45 nm. Kontrollseadmeks on elektromeeter või kondensatsiooniosakeste loendur (d_{50} = 10 nm või väiksem, lineaarsus kontrollitud). Alternatiivina võib kasutada tahkete osakeste arvu süsteemi, mis on kooskõlas WLTP-d käsitleva ÜRO eeskirjaga nr 154.

Sellele lisaks peab tahkete osakeste analüsaatori ja kontrollseadme mõõtetulemuste erinevus igas kontrollitavas punktis (välja arvatud nullpunktis) jääma 15 % piiresse nende keskmisest väärtusest. Kontrollida tuleb vähemalt 5 ühtlaselt jaotatud punkti (pluss nullpunkt). Suurim kontrollitud kontsentratsioon peab olema > 90 % tahkete osakeste analüsaatori nimimõõtepiirkonnast.

Kui tahkete osakeste analüsaator kalibreeritakse osadena, saab lineaarsust kontrollida ainult tahkete osakeste loenduri osas, kuid tõusu arvutamisel võetakse arvesse ka muude osade ja proovivõtutoru tõhusust.

6.4. Lenduvate tahkete osakeste eemaldamise tõhusus

Süsteem peab eemaldama > 99 % tetrakontaani ($CH_3(CH_2)_{38}CH_3$) tahkeid osakesi (≥ 30 nm), kui sisselaskekontsentratsioon on minimaalse lahjenduse korral ≥ 10 000 osakest kuupsentimeetri kohta.

Samuti peab süsteem eemaldama > 99 % tetrakontaaniosakestest, mille arvuline mediaanläbimõõt on > 50 nm ja mass > 1 mg/m^3.

Lenduvate tahkete osakeste eemaldamise tõhusust tetrakontaani puhul tuleb tõendada ainult üks kord seadmeperekonna kohta. Seadme tootja peab kindlaks määrama sellise hooldus- või asendusintervalli, mis tagab, et eemaldamise tõhusus ei lange tehnilistest nõuetest allapoole. Kui sellist teavet ei esitata, tuleb lenduvate tahkete osakeste eemaldamise tõhusust iga seadmel kontrollida kord aastas.

7. Heitgaasi massivooluhulga mõõtmise seadmed

7.1. Üldteave

Heitgaasi massivooluhulga mõõtmiseks kasutatavate seadmete või signaalide mõõtepiirkond ja reageerimisaeg peavad vastama heitgaasi massivooluhulga mõõtetäpsuse nõuetele siirde- ja püsiseisundi tingimustes. Seadmete ja signaalide tundlikkus löökide, vibratsiooni, vananemise, temperatuuri ja õhurõhu muutuste, elektromagnetiliste häirete ning muude sõiduki ja analüsaatori kasutamisega seotud mõjude suhtes peab olema tasemel, mis välistab täiendavate vigade tekkimise.

7.2. Seadmete spetsifikatsioonid

Heitgaasi massivooluhulk määratakse otsese mõõtmise meetodiga, mida kasutatakse ühes järgmistest seadmetest:

a) Pitot' toruga vooluhulgamõõtur;

b) rõhkude vahel põhinevad seadmed, nt düüsiga vooluhulgamõõtur (vt lähemalt ISO 5167);

c) ultraheli-vooluhulgamõõtur;

d) keeris-vooluhulgamõõtur.

Kõik heitgaasi massivooluhulgamõõturid peavad vastama punktis 3 kindlaks määratud lineaarsusnõuetele. Peale selle peab seadme tootja tõendama iga heitgaasi massivooluhulgamõõturi tüübi vastavust punktides 7.2.3–7.2.9 esitatud spetsifikatsioonidele.

Heitgaasi massivooluhulka on lubatud arvutada õhu ja kütuse vooluhulga mõõtmiste põhjal, kui andmed on saadud jälgitava kalibreeringuga anduritelt, mis vastavad punktis 3 kindlaks määratud lineaarsusnõuetele, punktis 8 kindlaks määratud mõõtetäpsuse nõuetele ja kui tulemuseks saadud heitgaasi massivooluhulga väärtus on valideeritud vastavalt 6. lisa punktile 4.

Lisaks sellele on lubatud kasutada ka muid meetodeid, millega heitgaasi massivooluhulk määratakse mittejälgitavate seadmete ja signaalide põhjal, nagu lihtsustatud heitgaasi massivooluhulgamõõturid või ECU signaalid, kui tulemuseks saadud heitgaasi massivooluhulk vastab punkti 3 lineaarsusnõuetele ja see valideeritakse 6. lisa punkti 4 kohaselt.

7.2.1. Kalibreerimise ja kontrollimise standardid

Heitgaasi massivooluhulgamõõturite mõõtetäpsust kontrollitakse õhu või heitgaasi abil, jälgitava standardi alusel, näiteks kalibreeritud heitgaasi massivooluhulgamõõturi või täisvoolulahjendustunneliga.

7.2.2. Kontrollimise sagedus

Heitgaasi massivooluhulgamõõturite vastavust punktidele 7.2.3–7.2.9 kontrollitakse hiljemalt üks aasta enne tegelikku katset.

7.2.3. Täpsus

Heitgaasi massivooluhulgamõõturi (EFM) täpsus on määratluse kohaselt EFMi näidu kõrvalekalle vooluhulga kontrollväärtusest ja see ei tohi ületada ±3 % näidust või 0,3 % täisskaalast, olenevalt sellest, kumb on suurem.

7.2.4. Kordustäpsus

Kordustäpsus on määratluse kohaselt 10 korduva reageeringu 2,5-kordne standardhälve umbes kalibreerimisvahemiku keskel ja see ei tohi olla suurem kui 1 % maksimaalsest vooluhulgast, mille järgi EFM on kalibreeritud.

7.2.5. Müra

Müra ei tohi olla rohkem kui 2 % maksimaalsest kalibreeritud vooluhulga väärtusest. Kõik 10 mõõteperioodi peavad vahelduma 30-sekundilise intervalliga, mille jooksul EFMi viiakse maksimaalne kalibreeritud vooluhulk.

7.2.6. Nullitriiv

Nullitriiv on määratluse kohaselt keskmine näit nullvooluhulga puhul vähemalt 30-sekundilise ajavahemiku jooksul. Nullitriivi saab kontrollida teatatud primaarsete signaalide, nt rõhu alusel. Primaarsete signaalide triiv 4 tunni jooksul peab olema väiksem kui ±2 % primaarse signaali maksimaalsest väärtusest, mis on registreeritud voolu korral, millega EFM on kalibreeritud.

7.2.7. Mõõteulatuse triiv

Mõõteulatuse triiv on määratluse kohaselt keskmine näit võrdlusvooluhulga korral vähemalt 30-sekundilise ajavahemiku jooksul. Mõõteulatuse triivi saab kontrollida teatatud primaarsete signaalide, nt rõhu alusel. Primaarsete signaalide triiv 4 tunni jooksul peab olema väiksem kui ±2 % primaarse signaali maksimaalsest väärtusest, mis on registreeritud voolu korral, millega EFM on kalibreeritud.

7.2.8. Tõusuaeg

Heitgaasi vooluhulga mõõteseadmete ja meetodite tõusuaeg peab vastama võimalikult täpselt gaasianalüsaatorite tõusuajale, nagu on kindlaks määratud punktis 4.2.7, kuid ei tohi olla pikem kui 1 sekund.

7.2.9. Reageerimisaja kontrollimine

Heitgaasi massivooluhulgamõõturite reageerimisaeg määratakse parameetrite abil, mis on sarnased neile, mida kasutatakse heitekatses (nt rõhk, vooluhulgad, filtri seaded ja muud reageerimisaja mõjutajad). Reageerimisaja määramiseks lülitatakse gaas ümber vahetult heitgaasi massivooluhulgamõõturi sisselaskeava juures. Gaasi ümberlülitamine peab toimuma võimalikult kiiresti, väga soovitatavalt vähem kui 0,1 sekundiga. Katses kasutatav gaasi vooluhulk peaks muutma vooluhulka vähemalt 60 % heitgaasi massivooluhulgamõõturi täisskaala ulatuses. Gaasi vooluhulk registreeritakse. Viiteaeg on määratluse kohaselt aeg, mis kulub gaasi ümberlülitushetkest (t_0) reaktsiooninäidu jõudmiseni 10 %-ni lõppnäidust (t_{10}). Tõusuaeg on määratluse kohaselt aeg, mis kulub reageeringu näidu jõudmiseks 10 %-st 90 %-ni lõppnäidust ($t_{10} - t_{90}$). Reageerimisaeg (t_{90}) on viiteaja ja tõusuaja summa. Heitgaasi massivooluhulgamõõturi reageerimisaeg (t_{90}) peab olema ≤ 3 sekundit, sh tõusuaeg ($t_{10} - t_{90}$) ≤ 1 sekund vastavalt punktile 7.2.8.

8. Andurid ja abiseadmed

Temperatuuri, õhurõhu, ümbritseva õhu niiskuse, sõiduki kiiruse, kütuse vooluhulga või siseneva õhu vooluhulga mõõtmiseks kasutatavad andurid või abiseadmed ei tohi muuta ega ülemääraselt mõjutada sõiduki mootori ega heitgaasi järeltöötlussüsteemi toimimist. Andurite ja abiseadmete täpsus peab vastama tabeli A5/4 nõuetele. Tabeli A5/4 nõuetele vastavust tuleb tõendada seadme tootja täpsustatud ajavahemike järel vastavalt siseauditi korrale või standardile ISO 9000.

Tabel A5/4

Mõõtmisparameetrite täpsusnõuded

Mõõtmisparameeter	Täpsus
Kütuse vooluhulk ([1])	±1 % näidust ([2])
Õhu vooluhulk ([3])	±2 % näidust
Sõiduki kiirus ([4])	±1,0 km/h absoluutväärtusest
Temperatuurid ≤ 600 K	±2 K absoluutväärtusest
Temperatuurid > 600 K	±0,4 % näidust kelvinites
Ümbritseva õhu rõhk	±0,2 kPa absoluutväärtusest
Suhteline niiskus	±5 % absoluutväärtusest
Absoluutne niiskus	±10 % näidust või 1 g H_2O/kg kuiva õhku, olenevalt sellest, kumb on suurem

(1) Valikuline heitgaasi massivooluhulga määramiseks.
(2) Täpsus peab olema 0,02 % näidust, kui seda kasutatakse õhu ja heitgaasi massivooluhulga arvutamiseks kütuse vooluhulga põhjal vastavalt 7. lisa punktile 7.
(3) Valikuline heitgaasi massivooluhulga määramiseks.
(4) See nõue kehtib ainult kiiruseandurile. Kui sõiduki kiirust kasutatakse selliste parameetrite määramiseks nagu kiirendus või kiiruse ja positiivse kiirenduse korrutis (RPA), peab kiirusesignaali täpsus kiirusel üle 3 km/h olema 0,1 % ja proovivõtusagedus 1 Hz. Seda täpsusnõuet saab täita ratta pöörlemissageduse signaali abil.

6. LISA

PEMSi ja heitgaasi mittejälgitava massivooluhulga valideerimine

1. Sissejuhatus

Käesolevas lisas kirjeldatakse nõudeid, mille alusel valideeritakse paigaldatud PEMSi funktsionaalsust siirdekatse tingimustes ja mittejälgitavatelt heitgaasi massivooluhulgamõõturitelt saadud või ECU signaalide põhjal arvutatud heitgaasi massivooluhulga õigsust.

2. Tähised, parameetrid ja ühikud

a_0	—	regressioonisirge vabaliige
a_1	—	regressioonisirge tõus
r^2	—	determinatsioonikordaja
x	—	võrdlussignaali tegelik väärtus
y	—	valideeritava signaali tegelik väärtus

3. PEMSi valideerimise kord

3.1. PEMSi valideerimise sagedus

PEMSi sõidukile paigaldamise õigsust on soovitatav valideerida sel teel, et seda võrreldakse laboris paigaldatud seadmega veojõustendil tehtud katse käigus kas enne RDE katset või alternatiivina pärast selle katse lõppu. Tüübikinnituse ajal tehtavate katsete puhul on valideerimiskatse nõutav.

3.2. PEMSi valideerimise kord

3.2.1. PEMSi paigaldamine

PEMS paigaldatakse ja valmistatakse ette vastavalt 4. lisa nõuetele. Valideerimise ja RDE katse vahelisel ajal ei tohi PEMSi paigaldust muuta.

3.2.2. Katsetingimused

Valideerimiskatse tehakse võimaluse korral veojõustendil vastavalt tüübikinnituse tingimustele, järgides WLTP-d käsitlevas ÜRO eeskirjas nr 154 sätestatud neljafaasilise tsükli tingimusi. Soovitav on suunata valideerimiskatse ajal PEMSi abil võetud heitgaasivool tagasi CVSi. Kui seda ei ole võimalik teha, siis tuleb CVSi tulemusi väljavõetud heitgaasimassi võrra korrigeerida. Kui heitgaasi massivooluhulk valideeritakse heitgaasi massivooluhulgamõõturi abil, siis on soovitav ristkontrollida mõõdetud massivooluhulga näitajaid andurilt või ECU-lt saadud andmetega..

3.2.3. Andmete analüüs

Laboriseadmetega mõõdetud kaugusspetsiifilised heitkogused [g/km] arvutatakse vastavalt WLTP-d käsitlevale ÜRO eeskirjale nr 154. PEMSi abil mõõdetud heitkogused arvutatakse 7. lisa kohaselt, liidetakse saasteainete kogumassi [g] saamiseks ja jagatakse seejärel veojõustendilt saadud katse teepikkusega [km]. Saasteainete kaugusspetsiifilist kogumassi [g/km], mis on määratud PEMSi ja referentslaborisüsteemi abil, hinnatakse punktis 3.3 esitatud nõuete alusel. NO_x heite mõõtmiste valideerimisel kasutatakse niiskuskorrektsiooni vastavalt WLTP-d käsitlevale ÜRO eeskirjale nr 154.

3.3. PEMSi valideerimise lubatud hälbed

PEMSi valideerimise tulemused peavad vastama tabelis A6/1 esitatud nõuetele. Kui ei suudeta jääda lubatud hälbe piiresse, rakendatakse korrigeerivaid meetmeid ja korratakse PEMSi valideerimist.

Tabel A6/1

Lubatud hälbed

Parameeter [ühik]	Lubatud absoluutne hälve
Teekond [km] ([1])	250 m laboris määratud kontrollväärtusest
THC ([2]) [mg/km]	15 mg/km või 15 % laboris määratud kontrollväärtusest, olenevalt sellest, kumb on suurem
CH_4[2] [mg/km]	15 mg/km või 15 % laboris määratud kontrollväärtusest, olenevalt sellest, kumb on suurem
NMHC[2] [mg/km]	20 mg/km või 20 % laboris määratud kontrollväärtusest, olenevalt sellest, kumb on suurem
PN[2] [#/km]	8×10^{10} tk/km või 42 % laboris määratud kontrollväärtusest, ([3]) olenevalt sellest, kumb on suurem
CO[2] [mg/km]	100 mg/km või 15 % laboris määratud kontrollväärtusest, olenevalt sellest, kumb on suurem
CO_2 [g/km]	10 g/km või 7,5 % laboris määratud kontrollväärtusest, olenevalt sellest, kumb on suurem
NO_X[2] [mg/km]	10 mg/km või 12,5 % laboris määratud kontrollväärtusest, olenevalt sellest, kumb on suurem

([1]) Ainult juhul, kui sõiduki kiirus määratakse ECU abil. Lubatud hälbe piiresse jäämiseks on lubatud korrigeerida ECU abil mõõdetud sõiduki kiirust valideerimiskatse tulemuste järgi.
([2]) Parameeter on kohustuslik ainult juhul, kui mõõtmine on vajalik piirnormide järgimise jaoks.
([3]) Tahkete osakeste arvu mõõtmise seadmed vastavalt ÜRO eeskirja nr 154 lisale B5.

4. Valideerimise kord mittejälgitavate seadmete ja andurite abil määratud heitgaasi massivooluhulga puhul

4.1. Valideerimise sagedus

Lisaks 5. lisa punktis 3 sätestatud lineaarsusnõuete täitmisele statsionaarsel katsel valideeritakse mittejälgitava heitgaasi massivooluhulgamõõturi lineaarsus või mittejälgitavatelt anduritelt või ECU signaalidelt arvutatud heitgaasi massivooluhulk siirdekatsel iga katsesõiduki kohta vastavalt kalibreeritud heitgaasi massivooluhulgamõõturile või CVSile.

4.2. Valideerimismenetlus

Valideerimine tehakse veojõustendil tüübikinnitustingimuste kohaselt võimaluse korral sama sõidukiga, mida kasutati RDE katses. Võrdlusena kasutatakse jälgitavalt kalibreeritud vooluhulgamõõturit. Ümbritseva õhu temperatuur peab olema käesoleva eeskirja punktis 8.1 kindlaks määratud vahemikus. Heitgaasi massivooluhulgamõõturi paigaldamine ja katse tegemine peab vastama 4. lisa punkti 3.4.3 nõuetele.

Lineaarsuse valideerimiseks tehakse järgmine arvutuskäik.

a) Valideeritavat signaali ja võrdlussignaali korrigeeritakse ajaliselt, järgides vajaduse korral 7. lisa punkti 3 nõudeid.

b) Punktid, mis on alla 10 % maksimaalsest vooluhulga väärtusest, jäetakse edasisest analüüsist välja.

c) Vähemalt 1,0 Hz konstantsel sagedusel korreleeritakse valideeritavat signaali ja võrdlussignaali, kasutades kõige sobivama tulemuse saamiseks järgmist valemit:

$$y = a_1 x + a_0$$

kus:

y on valideeritava signaali tegelik väärtus

a_1 on regressioonisirge tõus

x on võrdlussignaali tegelik väärtus

a_0 on regressioonisirge vabaliige

Iga mõõtmisparameetri ja süsteemi jaoks arvutatakse y jääkstandardhälve (*SEE*) x puhul ja determinatsioonikordaja (r^2).

d) Regressioonisirge parameetrid peavad vastama tabelis A6/2 esitatud nõuetele.

4.3. Nõuded

Tabelis A6/2 esitatud lineaarsusnõuded peavad olema täidetud. Kui ei suudeta jääda lubatud hälbe piiresse, rakendatakse korrigeerivaid meetmeid ja korratakse valideerimist.

Tabel A6/2

Arvutatud ja mõõdetud heitgaasi massivooluhulga lineaarsusnõuded

Mõõtmisparameeter/-süsteem	a_0	Tõus a_1	Regressiooni standardhälve *SEE*	Determinatsioonikordaja r^2
Heitgaasi massivooluhulk	0,0 ±3,0 kg/h	1,00 ±0,075	≤ 10 % max	≥ 0,90

7. LISA

Heite hetkeväärtuse määramine

1. Sissejuhatus

Käesolevas lisas kirjeldatakse, kuidas määrata heite massi hetkeväärtust ja tahkete osakeste arvu [g/s, #/s] pärast 4. lisas esitatud andmete järjepidevuse nõuete kohaldamist. Seejärel kasutatakse massi hetkeväärtust ja tahkete osakeste arvu RDE-teekonna hindamiseks ning heite vahe- ja lõpptulemuse arvutamiseks, nagu on kirjeldatud 11. lisas.

2. Tähised, parameetrid ja ühikud

α	—	vesiniku molaarsuhe (H/C)
β	—	süsiniku molaarsuhe (C/C)
γ	—	väävli molaarsuhe (S/C)
δ	—	lämmastiku molaarsuhe (N/C)
$\Delta t_{t,i}$	—	analüsaatori ülekandeaeg t [s]
$\Delta t_{t,m}$	—	heitgaasi massivooluhulgamõõturi ülekandeaeg t [s]
ε	—	hapniku molaarsuhe (O/C)
ρ_e	—	heitgaasi tihedus
ρ_{gas}	—	heitgaasi gaasilise komponendi tihedus
λ	—	hapniku osakaal
λ_i	—	hapniku osakaalu hetkeväärtus
A/F_{st}	—	õhu ja kütuse stöhhiomeetriline suhe [kg/kg]
c_{CH4}	—	metaani kontsentratsioon
c_{CO}	—	kuiva CO kontsentratsioon [%]
c_{CO2}	—	kuiva CO_2 kontsentratsioon [%]
c_{dry}	—	saasteaine kontsentratsioon kuivas heitgaasis, ppm või mahuprotsent
$c_{gas,i}$	—	heitgaasi gaasilise komponendi kontsentratsiooni hetkeväärtus [ppm]
c_{HCw}	—	niiske HC kontsentratsioon [ppm]
$c_{HC(w/NMC)}$	—	HC kontsentratsioon, kui CH_4 või C_2H_6 voolab läbi NMC [ppmC_1]
$c_{HC(w/oNMC)}$	—	HC kontsentratsioon, kui CH_4 või C_2H_6 voolab NMC-st mööda [ppmC_1]
$c_{i,c}$	—	komponendi *i* ajaliselt korrigeeritud kontsentratsioon [ppm]
$c_{i,r}$	—	komponendi *i* kontsentratsioon heitgaasis [ppm]
c_{NMHC}	—	mittemetaansete süsivesinike kontsentratsioon
c_{wet}	—	saasteaine kontsentratsioon niiskes heitgaasis, ppm või mahuprotsent
E_E	—	etaani muundamise efektiivsus
E_M	—	metaani muundamise efektiivsus
H_a	—	siseneva õhuvoolu niiskus [g vett kg kuiva õhu kohta]
i	—	mõõtmise number
$m_{gas,i}$	—	heitgaasi gaasilise komponendi mass [g/s]
$q_{maw,i}$	—	siseneva õhu massivooluhulga hetkeväärtus [kg/s]

$q_{m,c}$	—	ajaliselt korrigeeritud heitgaasi massivooluhulk [kg/s]
$q_{mew,i}$	—	heitgaasi massivooluhulga hetkeväärtus [kg/s]
$q_{mf,i}$	—	kütuse massivooluhulga hetkeväärtus [kg/s]
$q_{m,r}$	—	lahjendamata heitgaasi massivooluhulk [kg/s]
r	—	ristkorrelatsiooni kordaja
r^2	—	determinatsioonikordaja
r_h	—	süsivesiniku kalibreerimistegur
u_{gas}	—	heitgaasi gaasilise komponendi *u*-väärtus

3. Parameetrite ajaline korrigeerimine

Kaugusspetsiifiliste heitkoguste õigeks arvutamiseks korrigeeritakse komponentide kontsentratsioonide, heitgaasi massivooluhulga, sõiduki kiiruse ja muude sõiduki andmete registreeritud kõveraid ajaliselt. Ajalise korrigeerimise hõlbustamiseks tuleb ajalisse vastavusse viidavad andmed registreerida ühes andmesalvestusseadmes või kasutada sünkroniseeritud ajatemplit vastavalt 4. lisa punktile 5.1. Parameetrite ajaline korrigeerimine ja vastavusse viimine peab toimuma punktides 3.1–3.3 kirjeldatud järjestuses.

3.1. Komponentide kontsentratsioonide ajaline korrigeerimine

Kõigi komponentide kontsentratsioonide registreeritud kõverad korrigeeritakse ajaliselt, kasutades pöördnihutamist vastavalt analüsaatorite ülekandeaegadele. Analüsaatorite ülekandeaeg määratakse kindlaks vastavalt 5. lisa punktile 4.4:

$$c_{i,c}(t - \Delta t_{t,i}) = c_{i,r}(t)$$

kus:

$c_{i,c}$ on komponendi i ajaliselt korrigeeritud kontsentratsioon kui aja *t* funktsioon

$c_{i,r}$ on komponendi i lahjendamata kontsentratsioon kui aja *t* funktsioon

$\Delta t_{t,i}$ on analüsaatori mõõtekomponendi i ülekandeaeg t

3.2. Heitgaasi massivooluhulga ajaline korrigeerimine

Heitgaasi vooluhulgamõõturiga mõõdetud heitgaasi massivooluhulka korrigeeritakse ajaliselt, kasutades pöördnihutamist vastavalt heitgaasi massivooluhulgamõõturi ülekandeajale. Massivooluhulgamõõturi ülekandeaeg määratakse 5. lisa punkti 4.4 kohaselt:

$$q_{m,c}(t - \Delta t_{t,m}) = q_{m,r}(t)$$

kus:

$q_{m,c}$ on ajaliselt korrigeeritud heitgaasi massivooluhulk kui aja *t* funktsioon

$q_{m,r}$ on lahjendamata heitgaasi massivooluhulk kui aja *t* funktsioon

$\Delta t_{t,m}$ on heitgaasi massivooluhulgamõõturi ülekandeaeg t

Kui heitgaasi massivooluhulk määratakse ECU andmete või anduri abil, siis arvestatakse täiendavat ülekandeaega, mis saadakse arvutatud heitgaasi massivooluhulga ja 6. lisa punkti 4 kohaselt mõõdetud heitgaasi massivooluhulga ristkorrelatsiooni teel.

3.3. Sõiduki andmete ajalisse vastavusse seadmine

Muud anduri või ECU abil saadud andmed viiakse ristkorrelatsiooni abil sobivate heiteandmetega (nt komponentide kontsentratsioonid) ajalisse vastavusse.

3.3.1. Sõiduki kiirus eri allikatest

Et viia sõiduki kiirus ajalisse vastavusse heitgaasi massivooluhulgaga, tuleb kõigepealt leida üks kehtiv kiirusekõver. Kui sõiduki kiirus saadakse mitmest allikast (nt GNSS, andur või ECU), siis viiakse kiiruse väärtused ristkorrelatsiooni teel ajalisse vastavusse.

3.3.2. Sõiduki kiirus ja heitgaasi massivooluhulk

Sõiduki kiirus viiakse ajalisse vastavusse heitgaasi massivooluhulgaga, kasutades ristkorrelatsiooni heitgaasi massivooluhulga ning sõiduki kiiruse ja positiivse kiirenduse korrutise vahel.

3.3.3. Muud signaalid

Kui signaali väärtused muutuvad aeglaselt ja väikeses väärtusvahemikus, nt ümbritseva õhu temperatuur, siis ei pea neid ajaliselt vastavusse viima.

4. Heitkoguste mõõtmine seiskunud mootori puhul

Kõik heite hetkeväärtused või heitgaasi vooluhulga mõõdetud väärtused, mis on saadud ajal, kui sisepõlemismootor ei tööta, registreeritakse andmevahetusfailis.

5. Mõõdetud väärtuste korrigeerimine

5.0. Korrigeerimine triivi suhtes

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

$c_{ref,z}$	on võrdluskontsentratsioon nullgaasis (tavaliselt null) [ppm]
$c_{ref,s}$	on võrdluskontsentratsioon võrdlusgaasis [ppm]
$c_{pre,z}$	on analüsaatoriga määratud katse-eelne kontsentratsioon nullgaasis [ppm]
$c_{pre,s}$	on analüsaatoriga määratud katse-eelne kontsentratsioon võrdlusgaasis [ppm]
$c_{post,z}$	on analüsaatoriga määratud katsejärgne kontsentratsioon nullgaasis [ppm]
$c_{post,s}$	on analüsaatoriga määratud katsejärgne kontsentratsioon võrdlusgaasis [ppm]
c_{gas}	on kontsentratsioon gaasiproovis [ppm]

5.1. Ümberarvutus kuivalt niiskele gaasile

Kui heide on mõõdetud kuivas heitgaasis, teisendatakse mõõdetud kontsentratsioon vastavaks niiske heitgaasi mõõtmistulemusele järgmise valemi abil:

kus:

$$c_{\mathbf{wet}} = k_{\mathbf{w}} \times c_{\mathbf{dry}}$$

c_{wet}	on saasteaine kontsentratsioon niiskes heitgaasis [ppm või mahuprotsent]
c_{dry}	on saasteaine kontsentratsioon kuivas heitgaasis [ppm või mahuprotsent]
k_w	on kuivalt gaasilt niiskele ümberarvutuse tegur

k_w arvutamiseks kasutatakse järgmist valemit:

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

kus:

$$k_{\mathbf{w1}} = \frac{1{,}608 \times H_{\mathbf{a}}}{1000 + (1{,}608 \times H_{\mathbf{a}})}$$

kus:

H_a	on siseneva õhu niiskus [g vett kg kuiva õhu kohta]
c_{CO2}	on kuiva CO_2 kontsentratsioon [%]
c_{CO}	on kuiva CO kontsentratsioon [%]
α	on vesiniku moolisuhe kütuses (H/C)

5.2. NO_X korrigeerimine ümbritseva õhu niiskuse ja temperatuuri suhtes

NO_X heitkoguseid ei pea korrigeerima ümbritseva õhu temperatuuri ja niiskuse suhtes.

5.3. Negatiivsete heitetulemuste korrigeerimine

Negatiivseid vahetulemusi ei korrigeerita.

6. Heitgaasi komponentide hetkeväärtuste määramine

6.1. Sissejuhatus

Lahjendamata heitgaasis sisalduvaid heitekomponente mõõdetakse 5. lisas kirjeldatud mõõte- ja proovivõtuanalüsaatoritega. Asjakohaste komponentide lahjendamata kontsentratsioonid mõõdetakse 4. lisa kohaselt. Andmeid korrigeeritakse ajaliselt ja viiakse ajalisse vastavusse kooskõlas käesoleva lisa punktiga 3.

6.2. NMHC ja CH_4 kontsentratsiooni arvutamine

Kui metaanisisaldust mõõdetakse NMC-FID abil, siis sõltub NMHC arvutamine kalibreerimisgaasist/-meetodist, mida kasutatakse nullpunkti/mõõtevahemiku kalibreerimiseks. Kui FID-d kasutatakse THC mõõtmiseks ilma NMCta, siis kalibreeritakse see tavapärasel viisil propaani ja õhuga või propaani ja N_2-ga. Pärast NMC-d paikneva FID kalibreerimiseks on lubatud kasutada järgmisi meetodeid:

a) propaanist ja õhust koosnev kalibreerimisgaas juhitakse NMCst mööda;

b) metaanist ja õhust koosnev kalibreerimisgaas juhitakse läbi NMC.

On tungivalt soovitatav kalibreerida metaani FID nii, et metaan ja õhk läbivad NMC.

Meetodi a puhul arvutatakse CH_4 ja NMHC kontsentratsioon järgmiselt:

$$c_{CH4} = \frac{c_{HC(w/oNMC)} \times (1 - E_M) - c_{HC(w/NMC)}}{E_E - E_M}$$

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

Meetodi b puhul arvutatakse CH_4 ja NMHC kontsentratsioon järgmiselt:

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

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

kus:

$c_{HC(w/oNMC)}$	on HC kontsentratsioon, kui CH_4 või C_2H_6 voolab NMC-st mööda [ppmC_1]
$c_{HC(w/NMC)}$	on HC kontsentratsioon, kui CH_4 või C_2H_6 voolab läbi NMC [ppmC_1]
r_h	on süsivesiniku kalibreerimistegur, mis on määratud 5. lisa punkti 4.3.3 alapunkti b kohaselt
E_M	on metaani muundamise efektiivsus, mis on määratud 5. lisa punkti 4.3.4 alapunkti a kohaselt
E_E	on etaani muundamisefektiivsus, mis on määratud 5. lisa punkti 4.3.4 alapunkti b kohaselt

Kui metaani FID kalibreeritakse läbi analüsaatori (meetod b), siis on vastavalt 5. lisa punkti 4.3.4 alapunktile a määratud metaani muundamise efektiivsus null. NMHC massi arvutamisel kasutatav tihedus peab olema võrdne kõigi süsivesinike tihedusega 273,15 K ja 101,325 kPa juures ning see sõltub kütusest.

7. Heitgaasi massivooluhulga määramine

7.1. Sissejuhatus

Heite massi hetkeväärtuse arvutamiseks vastavalt punktidele 8 ja 9 on vaja määrata heitgaasi massivooluhulk. Heitgaasi massivooluhulk määratakse ühe vahetu mõõtmise meetodi järgi, mis on sätestatud 5. lisa punktis 7.2. Alternatiivina on lubatud arvutada heitgaasi massivooluhulk käesoleva lisa punktides 7.2–7.4 kirjeldatud viisil.

7.2. Õhu massivooluhulgal ja kütuse massivooluhulgal põhinev arvutusmeetod

Heitgaasi massivooluhulga hetkeväärtuse saab arvutada õhu massivooluhulgast ja kütuse massivooluhulgast järgmiselt:

$$q_{\mathbf{mew,i}} = q_{\mathbf{maw,i}} + q_{\mathbf{mf,i}}$$

kus:

$q_{mew,i}$ on heitgaasi massivooluhulga hetkeväärtus [kg/s]

$q_{maw,i}$ on siseneva õhu massivooluhulga hetkeväärtus [kg/s]

$q_{mf,i}$ on kütuse massivooluhulga hetkeväärtus [kg/s]

Kui õhu ja kütuse massivooluhulk või heitgaasi massivooluhulk määratakse ECU salvestatud andmete abil, siis peab heitgaasi massivooluhulga arvutatud hetkeväärtus vastama lineaarsusnõuetele, mis on heitgaasi massivooluhulga jaoks sätestatud 5. lisa punktis 3, ja valideerimisnõuetele, mis on heitgaasi massivooluhulga jaoks sätestatud 6. lisa punktis 4.3.

7.3. Õhu massivooluhulgal ning õhu ja kütuse suhtel põhinev arvutusmeetod

Heitgaasi massivooluhulga hetkeväärtuse saab õhu massivooluhulga ning õhu ja kütuse suhte põhjal arvutada järgmiselt:

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

kusjuures:

$$A/F_{st} = \frac{138{,}0 \times \left(1 + \frac{\alpha}{4} - \frac{\varepsilon}{2} + \gamma\right)}{12{,}011 + 1{,}008 \times \alpha + 15{,}9994 \times \varepsilon + 14{,}0067 \times \delta + 32{,}0675 \times \gamma}$$

$$i = \frac{\left(100 - \frac{c_{CO} \times 10^{-4}}{2} - c_{HCw} \times 10^{-4}\right) + \left(\frac{\alpha}{4} \times \frac{1 - \frac{2 \times c_{CO} \times 10^{-4}}{3{,}5 \times c_{CO2}}}{1 + \frac{c_{CO} \times 10^{-4}}{3{,}5 \times c_{CO2}}} - \frac{\varepsilon}{2} - \frac{\delta}{2}\right) \times (c_{CO2} + c_{CO} \times 10^{-4})}{4{,}764 \times \left(1 + \frac{\alpha}{4} - \frac{\varepsilon}{2} + \gamma\right) \times (c_{CO2} + c_{CO} \times 10^{-4} + c_{HCw} \times 10^{-4})}$$

kus:

$q_{maw,i}$ on siseneva õhu massivooluhulga hetkeväärtus [kg/s]

A/F_{st} on õhu ja kütuse stöhhiomeetriline suhe [kg/kg]

λ_i on hapniku osakaalu hetkeväärtus

c_{CO2} on kuiva CO_2 kontsentratsioon [%]

c_{CO} on kuiva CO kontsentratsioon [ppm]

c_{HCw} on niiske HC kontsentratsioon [ppm]

α on vesiniku molaarsuhe (H/C)

β on süsiniku molaarsuhe (C/C)

γ on väävli molaarsuhe (S/C)

δ on lämmastiku molaarsuhe (N/C)

ε on hapniku molaarsuhe (O/C)

Koefitsiendid viitavad kütusele $C_\beta H_\alpha O_\varepsilon N_\delta S_\gamma$, kus süsinikupõhiste kütuste puhul $\beta = 1$. HC heite kontsentratsioon on tavaliselt väike ja seda ei pea λ_i arvutamisel arvestama.

Kui õhu massivooluhulk ning õhu ja kütuse suhe määratakse ECU salvestatud andmete abil, siis peab heitgaasi massivooluhulga arvutatud hetkeväärtus vastama lineaarsusnõuetele, mis on heitgaasi massivooluhulga jaoks sätestatud 5. lisa punktis 3, ja valideerimisnõuetele, mis on sätestatud 6. lisa punktis 4.3.

7.4. Kütuse massivooluhulgal ning õhu ja kütuse suhtel põhinev arvutusmeetod

Heitgaasi massivooluhulga hetkeväärtuse saab arvutada kütuse vooluhulga ning õhu ja kütuse suhte (arvutatakse A/F_{st} ja λ_i abil vastavalt punktile 7.3) põhjal järgmiselt:

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

$$q_{mew,i} = q_{mf,i} \times (1 + A/F_{st} \times \lambda_i)$$

Heitgaasi massivooluhulga arvutatud hetkeväärtus peab vastama lineaarsusnõuetele, mis on heitgaasi massivooluhulga jaoks sätestatud 5. lisa punktis 3, ja valideerimisnõuetele, mis on sätestatud 6. lisa punktis 4.3.

8. Gaasiliste komponentide massiheite hetkeväärtuse arvutamine

Heite massi hetkeväärtuse [g/s] määramiseks korrutatakse asjaomase saasteaine kontsentratsiooni hetkeväärtus [ppm] heitgaasi massivooluhulga hetkeväärtusega [kg/s], mis mõlemad on korrigeeritud ja vastavusse seatud ülekandeajaga, ning tabelis A7/1 esitatud vastava *u* väärtusega. Kui mõõdetakse kuiva aine alusel, siis enne järgmiste arvutuste tegemist korrigeeritakse komponentide kontsentratsiooni hetkeväärtust, kasutades punkti 5.1 kohast kuivalt gaasilt niiskele ümberarvutamise tegurit. Kui esinevad negatiivsed heite hetkeväärtused, lisatakse need kõikidesse edaspidistesse andmete hindamistesse. Analüsaatori, vooluhulgamõõturi, anduri või ECU teatatud heite hetkeväärtuse [g/s] arvutamisel kasutatakse parameetrite väärtusi. Kasutatakse järgmist valemit:

$$m_{\mathbf{gas,i}} = u_{\mathbf{gas}} \bullet c_{gas,i} \bullet q_{\mathbf{mew,i}}$$

kus:

$m_{\mathrm{gas,i}}$	on heitgaasi gaasilise komponendi mass [g/s]
u_{gas}	on heitgaasi gaasilise komponendi tiheduse ja heitgaasi üldtiheduse suhe vastavalt tabelile A7/1
$c_{\mathrm{gas,i}}$	on heitgaasi gaasilise komponendi mõõdetud kontsentratsioon heitgaasis [ppm]
$q_{\mathrm{mew,i}}$	on mõõdetud heitgaasi massivooluhulk [kg/s]
gas	on vastav komponent
i	mõõtmise number

Tabel A7/1

Lahjendamata heitgaasi u-väärtused, mis kirjeldavad heitgaasi komponendi või saasteaine i tiheduse [kg/m³] ja heitgaasi tiheduse [kg/m³] suhet

Kütus	ρ_e [kg/m³]	Komponent või saasteaine i					
		NO_X	CO	HC	CO_2	O_2	CH_4
		ρ_{gas} [kg/m³]					
		2,052	1,249	(a)	1,9630	1,4276	0,715
		u_{gas} (b) (f)					
Diislikütus (B0)	1,2893	0,001593	0,000969	0,000480	0,001523	0,001108	0,000555
Diislikütus (B5)	1,2893	0,001593	0,000969	0,000480	0,001523	0,001108	0,000555

Diislikütus (B7)	1,2894	0,001593	0,000969	0,000480	0,001523	0,001108	0,000555
Etanool (ED95)	1,2768	0,001609	0,000980	0,000780	0,001539	0,001119	0,000561
CNG ([c])	1,2661	0,001621	0,000987	0,000528 ([d])	0,001551	0,001128	0,000565
Propaan	1,2805	0,001603	0,000976	0,000512	0,001533	0,001115	0,000559
Butaan	1,2832	0,001600	0,000974	0,000505	0,001530	0,001113	0,000558
LPG ([e])	1,2811	0,001602	0,000976	0,000510	0,001533	0,001115	0,000559
Bensiin (E0)	1,2910	0,001591	0,000968	0,000480	0,001521	0,001106	0,000554
Bensiin (E5)	1,2897	0,001592	0,000969	0,000480	0,001523	0,001108	0,000555
Bensiin (E10)	1,2883	0,001594	0,000970	0,000481	0,001524	0,001109	0,000555
Etanool (E85)	1,2797	0,001604	0,000977	0,000730	0,001534	0,001116	0,000559

([a]) Sõltuvalt kütusest.
([b]) Kui λ = 2, kuiv õhk, 273 K, 101,3 kPa.
([c]) *u* väärtused täpsusega 0,2 %, kui koostise massijaotus on järgmine: C = 66–76 %; H = 22–25 %; N = 0–12 %.
([d]) NMHC leitakse $CH_{2,93}$ põhjal (THC leidmiseks kasutatakse CH_4 jaoks antud koefitsienti u_{gas}).
([e]) *u* täpsusega 0,2 %,kui koostise massijaotus on järgmine: C_3 = 70–90 %; C_4 = 10–30 %;
([f]) u_{gas} on ühikuta parameeter; u_{gas} väärtused sisaldavad ühikute teisendamist, tagamaks, et konkreetse füüsikalise ühiku abil, nt g/s, saadakse heite hetkeväärtused.

Eespool kirjeldatud meetodi alternatiivina võib heite väärtusi arvutada ka GTR 11 lisas A.7 kirjeldatud meetodil.

9. Tahkete osakeste arvu hetkeväärtuse arvutamine

Tahkete osakeste arvu hetkeväärtuse [tk/s] määramiseks korrutatakse asjaomase saasteaine kontsentratsiooni hetkeväärtus [tk/cm³] heitgaasi massivooluhulga hetkeväärtusega [kg/s], mis mõlemad on korrigeeritud ja vastavusse seatud ülekandeajaga, ning jagatakse tabelis A7/1 esitatud tihedusega [kg/m³]. Vajaduse korral lisatakse negatiivsed heite hetkeväärtused kõikidesse edaspidistesse andmete hindamistesse. Kõiki eelmiste tulemuste olulisi väärtusi arvestatakse heite hetkeväärtuse arvutamisel. Kasutatakse järgmist valemit:

$$PN_i = c_{PN,i} q_{mew,i} / \rho_e$$

kus:

PNi on tahkete osakeste vooluhulk [tk/s]

$c_{PN,i}$ on mõõdetud tahkete osakeste kontsentratsioon [#/m³], mis on normaliseeritud temperatuuril 0 °C

$q_{mew,i}$ on mõõdetud heitgaasi massivooluhulk [kg/s]

ρ_e on heitgaasi tihedus [kg/m³] temperatuuril 0 °C (tabel A7/1)

10. Andmevahetus

Andmevahetus: mõõtesüsteemide ja andmehindamistarkvara vahel vahetatakse andmeid standardse andmevahetusfailiga, mille võib leida sama veebilingi all nagu käesolev ÜRO eeskiri ([1]).

([1]) [Link lisatakse, kui viimane teade on edastatud.]

Igasugune andmete eeltöötlemine (näiteks ajaline korrigeerimine vastavalt käesoleva lisa punktile 3, sõiduki kiiruse korrigeerimine vastavalt 4. lisa punktile 4.7 või GNSSi andmete järgi saadud sõiduki kiirusesignaali korrigeerimine vastavalt 4. lisa punktile 6.5) peab toimuma mõõtesüsteemide juht-tarkvara abil ja peab jõudma lõpule enne andmevahetusfaili koostamist.

8. LISA

Üldine teekonna kehtivuse kontrollimine liikuva keskmistamise meetodiga

1. Sissejuhatus

Üldise teekonnadünaamika hindamiseks kasutatakse liikuva keskmistamise meetodit. Katse jagatakse alajaotusteks (akendeks) ja katsejärgse analüüsiga püütakse teha kindlaks, kas teekond on RDE seisukohast kehtiv. Akende nn normaalsuse hindamiseks võrreldakse nende kaugusspetsiifilist CO_2 heidet võrdlusköveraga, mis on saadud sõiduki CO_2 heite mõõtmisel WLTP katse nõuete kohaselt.

Käesoleva eeskirja järgimiseks rakendatakse seda meetodit, kasutades nelja- ja kolmefaasilise WLTC nõudeid.

2. Tähised, parameetrid ja ühikud

Indeks i tähistab ajasammu

Indeks j tähistab akent

Indeks k tähistab kategooriat (t = kokku, ls = väike kiirus, ms = keskmine kiirus, hs = suur kiirus) või CO_2 tunnusköverat cc.

a_1,b_1	–	CO_2 tunnuskövera koefitsiendid
a_2,b_2	–	CO_2 tunnuskövera koefitsiendid
M_{CO_2}	–	CO_2 mass [g]
$M_{CO_2,j}$	–	CO_2 mass aknas j [g]
t_i	–	aeg kokku ajasammul i [s]
t_t	–	katse kestus [s]
v_i	–	sõiduki tegelik kiirus ajasammul i [km/h]
$\overline{v}_j$	–	sõiduki keskmine kiirus aknas j [km/h]
tol_{1H}	–	sõiduki CO_2 tunnuskövera lubatud hälbe ülempiir [%]
tol_{1L}	–	sõiduki CO_2 tunnuskövera lubatud hälbe alampiir [%]

3. Liikuva keskmistamise aken

3.1. Keskmistamisakende mõiste

7. lisa kohaselt arvutatud CO_2 heite hetkeväärtused integreeritakse liikuva keskmistamise meetodi abil, lähtudes CO_2 võrdlusmassist.

CO_2 võrdlusmassi kasutamist on kujutatud joonisel A8/2. Arvutuspõhimõte on järgmine. RDE kaugusspetsiifilist CO_2 heite massi ei arvutata kogu andmekogumi kohta, vaid kogu andmekogumi alamhulkade kohta, kusjuures nende alamhulkade pikkus määratakse kindlaks nii, et need vastaksid alati samale osale sõiduki CO_2 heite massist, mida sõiduk tekitab kohaldatava WLTP katse vältel (pärast seda, kui on tehtud kõik vajalikud korrektsioonid, nt ATCT). Liikuv aken arvutatakse vastavalt aja juurdekasvule Δt, mis vastab andmevõtu sagedusele. Neid alamhulki, mida kasutatakse sõiduki maanteesõidu CO_2 heitkoguste ja keskmise kiiruse arvutamiseks, nimetatakse järgmistes punktides „keskmistamisakendeks“. Käesolevas punktis kirjeldatud arvutuskäiku kasutatakse alates esimesest andmepunktist (edasisuund), nagu on näidatud joonisel A8/1.

CO_2 massi, teepikkuse ja sõiduki keskmise kiiruse arvutamisel igas keskmistamisaknas ei võeta arvesse järgmisi andmeid:

mõõteseadmete perioodiline kontrollimine ja/või nullitriivi kontrollimine;

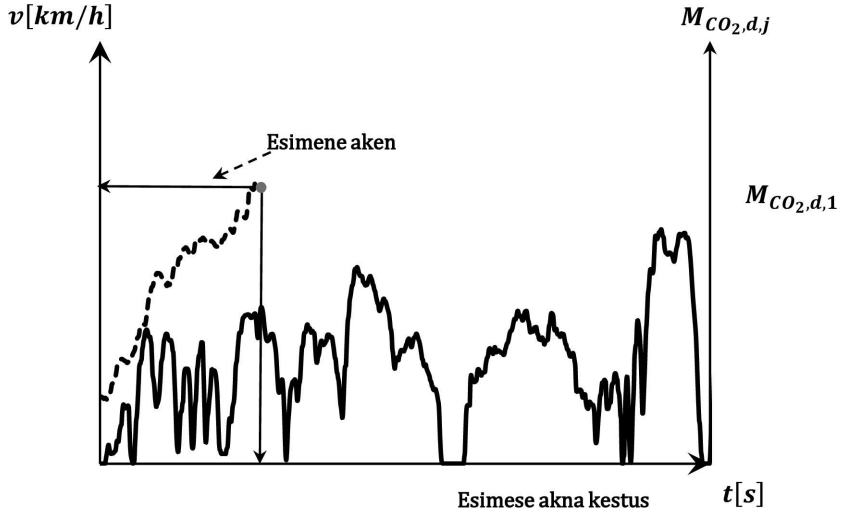
sõiduki kiirus maapinna suhtes < 1 km/h;

arvutus algab, kui sõiduki kiirus maapinna suhtes on 1 km/h või suurem, ja hõlmab sõidusündmusi, mille käigus CO_2 heidet ei teki ja kus sõiduki kiirus maapinna suhtes on 1 km/h või suurem.

Heite mass $\mathbf{M}_{CO_2,j}$ määratakse, integreerides 7. lisa kohaselt heite hetkeväärtused [g/s].

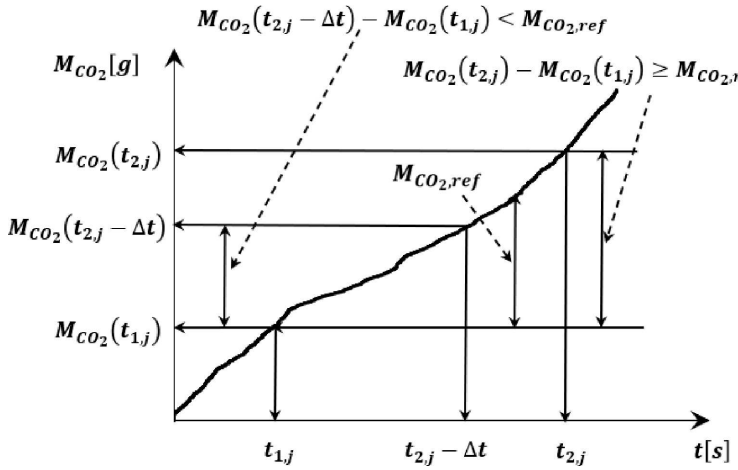
Joonis A8/1

Sõiduki kiiruse ja aja suhe – sõiduki keskmistatud heitkoguste ja aja suhe, alates esimesest keskmistamisaknast



Joonis A8/2

CO_2 massi määramine keskmistamisakende põhjal



J-nda keskmistamisakna kestus $(t_{2,j} - t_{1,j})$ määratakse järgmiselt:

$$M_{CO_2}(t_{2,j}) - M_{CO_2}(t_{1,j}) \geq M_{CO_2,ref}$$

kus:

$M_{CO_2}(t_{i,j})$ on CO_2 mass mõõdetuna katse alguse ja aja $t_{i,j}$ vahel [g];

$M_{CO_2,ref}$ on CO_2 võrdlusmass (pool CO_2 heite massist, mille sõiduk tekitas kohaldatava WLTP katse vältel).

Tüübikinnituse ajal võetakse CO_2 massi kontrollväärtus ÜRO eeskirja nr 154 kohasel üksiksõiduki WLTP katsel saadud väärtustest, kaasa arvatud kõik asjakohased korrektsioonid.

$t_{2,j}$valitakse nii, et:

$$M_{CO_2}(t_{2,j} - \Delta t) - M_{CO_2}(t_{1,j}) < M_{CO_2,ref} \leq M_{CO_2}(t_{2,j}) - M_{CO_2}(t_{1,j})$$

kus Δt on andmevõtuperiood.

CO_2 massi $M_{CO_2,j}$ arvutamiseks akendes integreeritakse 7. lisa kohaselt arvutatud heite hetkeväärtus.

3.2. Akna parameetrite arvutamine

Iga punkti 3.1 kohaselt kindlaks määratud akna kohta tehakse järgmised arvutused;

a) kaugusspetsiifiline CO_2 heide $M_{CO2,d,j}$;

b) sõiduki keskmine kiirus $\overline{v}_j$

4. Akende hindamine

4.1. Sissejuhatus

Katsesõiduki dünaamilised võrdlustingimused määratakse kindlaks sõiduki CO_2 heite ja WLTP katses tüübikinnitusel mõõdetud keskmise kiiruse suhte põhjal, mida nimetatakse „sõiduki CO_2 tunnusköveraks“.

4.2. CO_2 tunnuskövera võrdluspunktid

Katsesõiduki kaugusspetsiifiline CO_2 heide võetakse sellel konkreetsel sõidukil WLTP-d käsitleva ÜRO eeskirja nr 154 kohaselt valideerimiseks tehtud WLTP neljafaasilise katse vastavatest faasidest. Välise laadimisega hübriidelektrisõidukite puhul on selleks väärtuseks väärtus, mis saadakse aku laetust säilitavas režiimis tehtud kohaldataval WLTP katsel.

Tüübikinnituse ajal võetakse CO_2 kontrollväärtus ÜRO eeskirja nr 154 kohaselt tehtud üksiksõiduki WLTP katsel saadud CO_2 väärtustest, kaasa arvatud kõik asjakohased korrektsioonid.

CO_2 tunnuskövera määramiseks vajalikud võrdluspunktid P_1, P_2 ja P_3 määratakse järgmiselt:

4.2.1. Punkt P_1

$\overline{v_{P1}} = 18{,}882 km/h$(WLTP tsükli väikese kiiruse faasi keskmine kiirus)

M_{CO_2,d,P_1}= sõiduki CO_2 heide WLTP tsükli väikese kiiruse faasis [g/km].

4.2.2. *Punkt P_2*

$\overline{v_{P2}} = 56{,}664 km/h$*(WLTP tsükli suure kiiruse faasi keskmine kiirus)*

M_{CO_2,d,P_2} = sõiduki CO_2 heide WLTP tsükli suure kiiruse faasis [g/km].

4.2.3. *Punkt P_3*

$\overline{v_{P3}} = 91{,}997 km/h$ *(WLTP tsükli eriti suure kiiruse faasi keskmine kiirus)*

M_{CO_2,d,P_3} = sõiduki CO_2 heide WLTP tsükli eriti suure kiiruse faasis [g/km] (neljafaasilise WLTP analüüsi korral)

ning

$M_{CO_2,d,P_3} = M_{CO_2,d,P_2}$ (kolmefaasilise WLTP analüüsi korral)

4.3. CO_2 tunnuskövera määratlus

Punktis 4.2 määratletud võrdluspunktide abil arvutatakse CO_2 heite tunnusköver keskmise kiiruse funktsioonina, kasutades kahte lineaarset lõiku (P_1, P_2) ja (P_2, P_3). Lõik (P_2, P_3) on piiratud kiirusega 145 km/h sõiduki kiirusteljel. Tunnusköver määratakse järgmiste valemitega.

Lõik (P_1,P_2):

$$M_{CO_2,d,CC}(\overline{v}) = a_1\overline{v} + b_1$$

$$kus: \; a_1 = {}^{(}M_{CO_2,d,P_2} - M_{CO_2,d,P_1}) \Big/ {}_{(}\overline{v_{P2}} - \overline{v_{P1}})$$

$$ja: \; b_1 = M_{CO_2,d,P_1} - a_1\overline{v_{P1}}$$

Lõik (P_2,P_3):

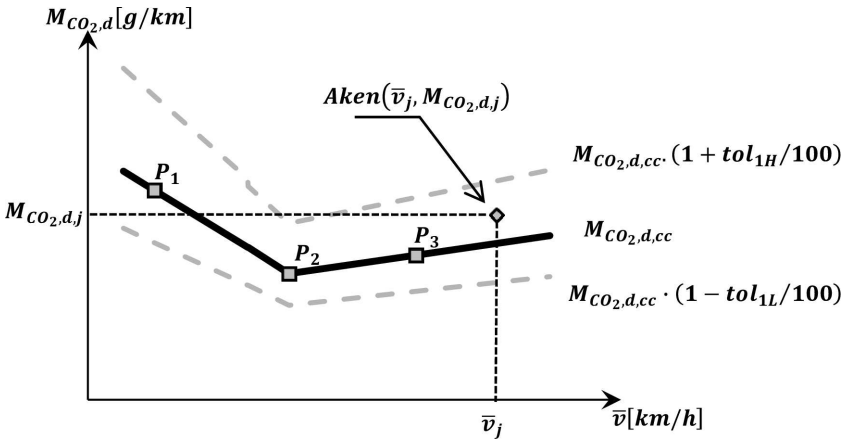
$$M_{CO_2,d,CC}(\overline{v}) = a_2\overline{v} + b_2$$

$$kus:\ a_2 = {}^{(}M_{CO_2,d,P_3} - M_{CO_2,d,P_2}\big)\Big/_{(}\overline{v_{P3}} - \overline{v_{P2}}\big)$$

$$ja:\ b_2 = M_{CO_2,d,P_2} - a_2\overline{v_{P2}}$$

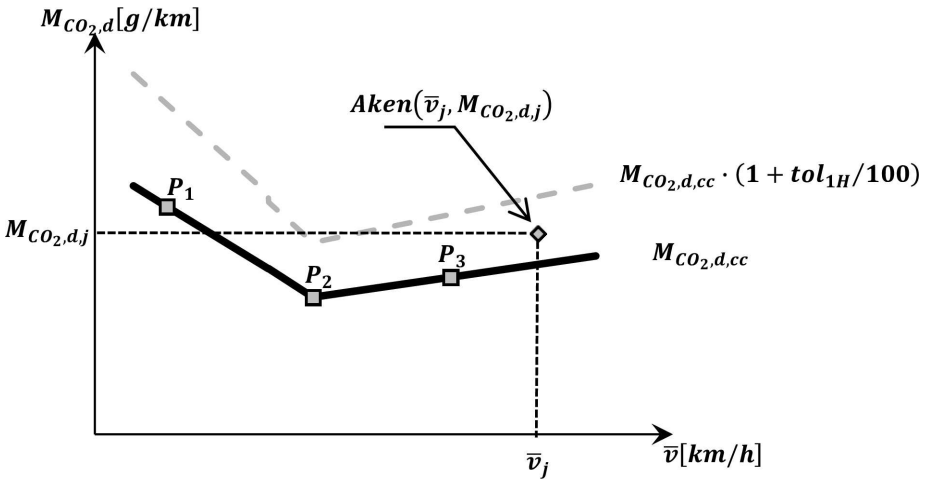
Joonis A8/3

Sõiduki CO_2 tunnuskõver ja lubatavad hälbed sisepõlemismootoriga sõidukite ja välise laadimiseta hübriidelektrisõidukite puhul



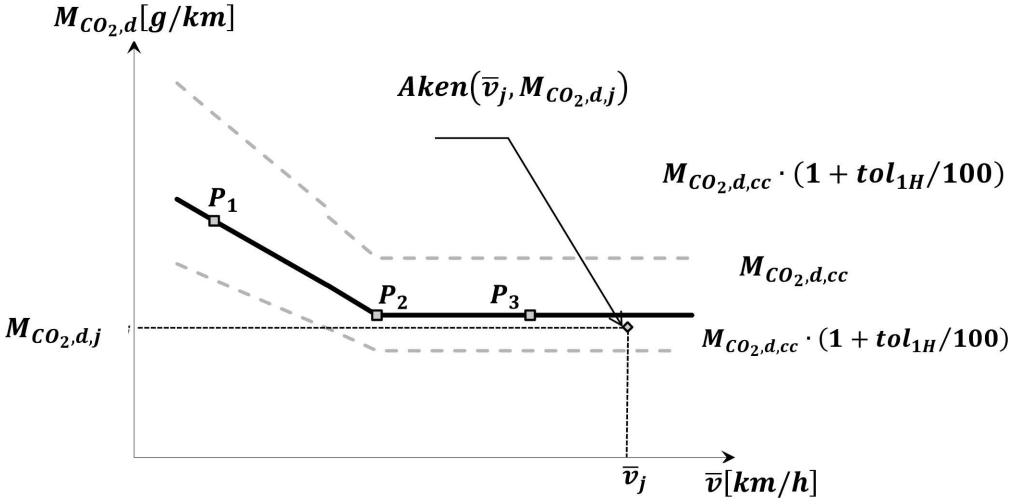
Joonis A8/4

Sõiduki CO_2 tunnuskõver ja lubatavad hälbed välise laadimisega hübriidelektrisõidukite puhul



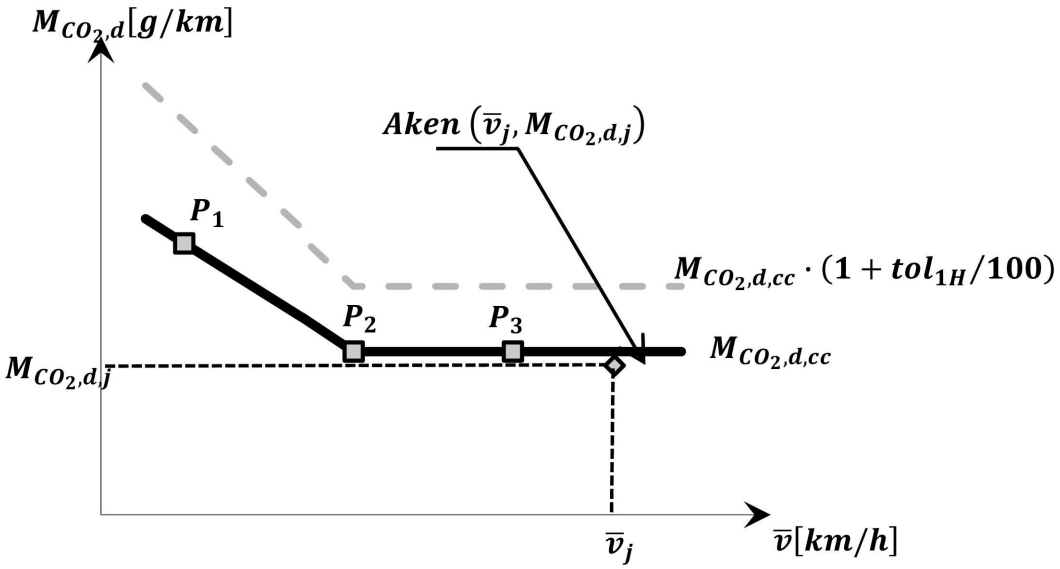
Joonis A8/3-2

Sõiduki CO_2 tunnuskõver ja lubatavad hälbed sisepõlemismootoriga sõidukite ja välise laadimiseta hübriidelektrisõidukite puhul kolmefaasilises WLTP katses



Joonis A8/4-2

Sõiduki CO_2 tunnuskõver ja lubatavad hälbed välise laadimisega hübriidelektrisõidukite puhul kolmefaasilises WLTP katses



4.4.1. Väikese, keskmise ja suure kiiruse aknad (neljafaasilise WLTP analüüsi korral)

Aknad liigitatakse väikese, keskmise ja suure kiirusega kiiruselahtriteks nende keskmise kiiruse järgi.

4.4.1.1. Väikese kiiruse aknad

Väikese kiiruse akna korral on sõiduki keskmine kiirus maapinna suhtes $\overline{v}_j$ alla 45 km/h.

4.4.1.2. Keskmise kiiruse aknad

Keskmise kiiruse akna korral on sõiduki keskmine kiirus maapinna suhtes $\overline{v}_j$ 45 km/h või suurem, kuid väiksem kui 80 km/h.

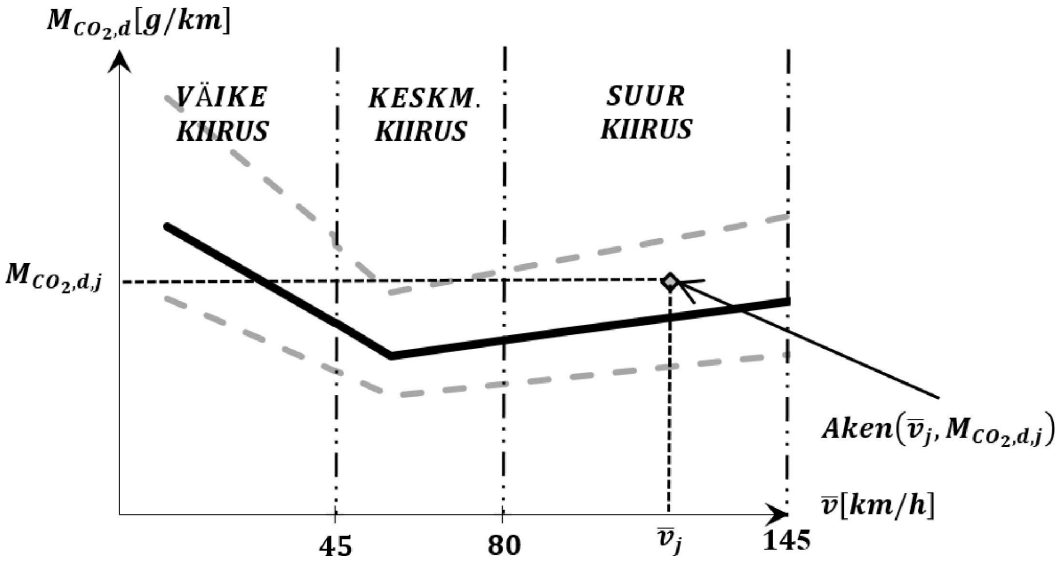
4.4.1.3. Suure kiiruse aknad

Suure kiiruse akna korral on sõiduki keskmine kiirus maapinna suhtes $\overline{v}_j$ 80 km/h või suurem, kuid väiksem kui 145 km/h.

Joonis A8/5

Sõiduki CO_2 tunnuskõver: väikese, keskmise ja suure kiiruse määratlus

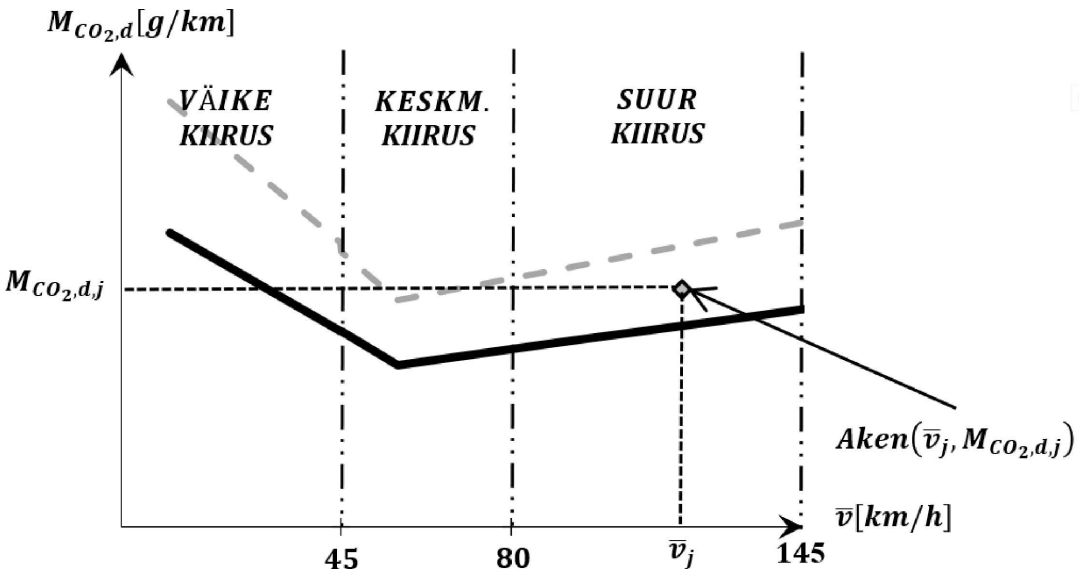
(sisepõlemismootoriga sõidukite ja välise laadimiseta hübriidelektrisõidukite puhul)



Joonis A8/6

Sõiduki CO_2 tunnuskõver: väikese, keskmise ja suure kiiruse määratlus

(välise laadimisega hübriidelektrisõidukite puhul)



4.4.2. Väikese ja suure kiiruse aknad (kolmefaasilise WLTP analüüsi korral)

Aknad liigitatakse väikese ja suure kiirusega kiiruselahtriteks nende keskmise kiiruse järgi.

4.4.2.1. Väikese kiiruse aknad

Väikese kiiruse akna korral on sõiduki keskmine kiirus maapinna suhtes $\overline{v}_j$ alla 50 km/h.

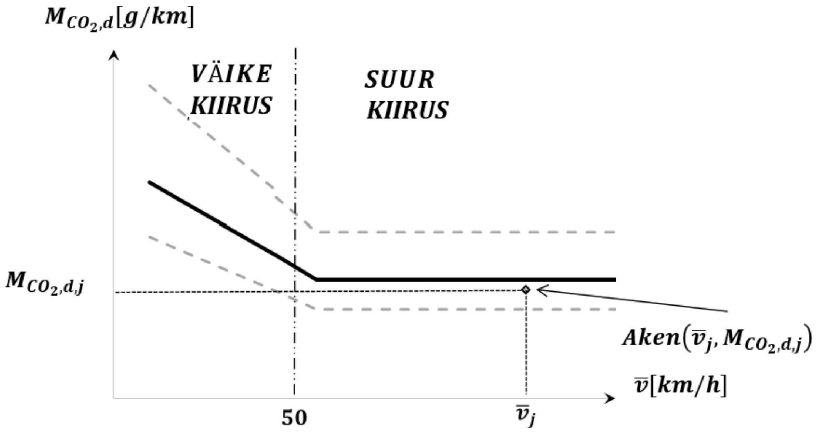
4.4.2.2. Suure kiiruse aknad

Suure kiiruse akna korral on sõiduki keskmine kiirus maapinna suhtes $\overline{v}_j$ 50 km/h või suurem.

Joonis A8/5-2

Sõiduki CO_2 tunnuskõver: väikese ja suure kiiruse määratlus

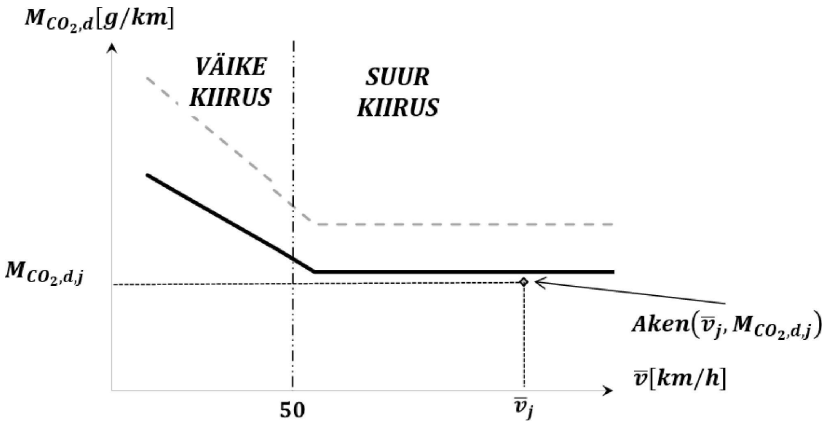
(sisepõlemismootoriga sõidukite ja välise laadimiseta hübriidelektrisõidukite puhul)



Joonis A8/6-2

Sõiduki CO_2 tunnuskõver: väikese ja suure kiiruse määratlus

(välise laadimisega hübriidelektrisõidukite puhul)



4.5.1. Teekonna kehtivuse hindamine (neljafaasilise WLTP analüüsi korral)

4.5.1.1. Sõiduki CO_2 tunnuskõvera lubatud hälve

Sõiduki CO_2 tunnuskõvera lubatud hälbe ülempiir on väikese kiirusega sõidul $tol_{1H} = 45\%$ ning keskmise ja suure kiirusega sõidul $tol_{1H} = 40\%$.

Sõiduki CO_2 tunnuskõvera lubatud hälbe alampiir on sisepõlemismootoriga sõidukite ja välise laadimiseta hübriidelektrisõidukite puhul $tol_{1L} = 25\%$ ning välise laadimisega hübriidelektrisõidukite puhul $tol_{1L} = 100\%$.

4.5.1.2. Katse kehtivuse hindamine

Katse loetakse kehtivaks, kui vähemalt 50 % väikese, keskmise ja suure kiiruse akendest jäävad CO_2 tunnuskõvera suhtes kehtiva lubatava hälbe piiridesse.

Kui välise laadimiseta ja välise laadimisega hübriidelektrisõidukite puhul ei ole tol_{1H} ja tol_{1L} vahel 50 % miinimumnõue täidetud, siis võib ülemist positiivset lubatavat hälvet tol_{1H} suurendada, kuni tol_{1H} väärtus saavutab 50 %.

Välise laadimisega hübriidelektrisõidukite puhul, kui liikuva keskmistamise aknaid ei arvutata seetõttu, et sisepõlemismootor ei ole sisse lülitatud, on katse siiski kehtiv.

4.5.2. Teekonna kehtivuse hindamine (kolmefaasilise WLTP analüüsi korral)

4.5.2.1. Sõiduki CO_2 tunnuskõvera lubatud hälve

Sõiduki CO_2 tunnuskõvera lubatud hälbe ülempiir on väikese kiirusega sõidul $tol_{1H} = 45\%$ ning keskmise ja suure kiirusega sõidul $tol_{1H} = 40\%$.

Sõiduki CO_2 tunnuskõvera lubatud hälbe alampiir on sisepõlemismootoriga sõidukite ja välise laadimiseta hübriidelektrisõidukite puhul $tol_{1L} = 25\%$ ning välise laadimisega hübriidelektrisõidukite puhul $tol_{1L} = 100\%$.

4.5.2.2. Katse kehtivuse hindamine

Katse loetakse kehtivaks, kui vähemalt 50 % väikese ja suure kiiruse akendest jäävad CO_2 tunnuskõvera suhtes kehtiva lubatava hälbe piiridesse.

Kui välise laadimiseta ja välise laadimisega hübriidelektrisõidukite puhul ei ole tol_{1H} ja tol_{1L} vahel miinimumnõue 50 % täidetud, siis võib ülemist positiivset lubatud hälvet tol_{1H} suurendada 1 % kaupa, kuni saavutatakse 50 % tase. Seda mehhanismi kasutades ei tohi tol_{1H} väärtus kunagi ületada 50 %.

9. LISA

Teekonnadünaamika liigsuse või puudujäägi hindamine

1. Sissejuhatus

Käesolevas lisas kirjeldatakse arvutusi teekonnadünaamika kontrollimiseks sel teel, et määratakse RDE-teekonna dünaamika liigsus või puudujääk.

2. Tähised, parameetrid ja ühikud

a	—	kiirendus [m/s²]
a_i	—	kiirendus ajasammul i [m/s²]
a_{pos}	—	positiivne kiirendus üle 0,1 m/s² [m/s²]
$a_{pos,i,k}$	—	positiivne kiirendus üle 0,1 m/s² ajasammul i, arvestades linnasõidu, asulavälise ja kiirtee-/ekspressteesõidu osi [m/s²]
a_{res}	—	kiirenduse mõõtmissamm [m/s²]
d_i	—	ajasammul i läbitud vahemaa [m]
$d_{i,k}$	—	ajasammul i läbitud vahemaa, arvestades linnasõidu, asulavälise ja kiirtee-/ekspressteesõidu osi [m]
indeks i	—	diskreetne ajasamm
indeks j	—	positiivse kiirenduse andmekogumi diskreetne ajasamm
indeks k	—	tähistab kategooriat (t = kokku, u = linnasõit, r = asulaväline sõit, m = kiirteesõit, e = ekspressteesõit)
M_k	—	mõõtmiste arv linnasõidu, asulavälise ja kiirtee-/ekspressteesõidu osadel positiivse kiirendusega üle 0,1 m/s²
N_k	—	mõõtmiste koguarv linnasõidu, asulavälise ja kiirtee-/ekspressteesõidu osadel ning kogu teekonnal
RPA_k	—	linnasõidu, asulavälise ja kiirtee-/ekspressteesõidu osade suhteline positiivne kiirendus [m/s² või kWs/(kg*km)]
t_k	—	linnasõidu, asulavälise ja kiirtee-/ekspressteesõidu osade ning kogu teekonna kestus [s]
v	—	sõiduki kiirus [km/h]
v_i	—	sõiduki tegelik kiirus ajasammul i [km/h]
$v_{i,k}$	—	sõiduki tegelik kiirus ajasammul i, arvestades linnasõidu, asulavälise ja kiirtee-/ekspressteesõidu osi [km/h]
$(v \times a)_i$	—	sõiduki tegelik kiirus kiirenduse kohta ajasammul i [m²/s³ või W/kg]
$(v \times a)_{j,k}$	—	sõiduki tegelik kiirus positiivse kiirenduse kohta üle 0,1 m/s² ajasammul j, arvestades linnasõidu, asulavälise ja kiirtee-/ekspressteesõidu osi [m²/s³ või W/kg]
$(v \times a_{pos})_{k-}[95]$	—	sõiduki kiiruse ja 0,1 m/s² ületava positiivse kiirenduse korrutise 95-protsentiil linnasõidu, asulavälise ja kiirtee-/ekspressteesõidu osadel [m²/s³ või W/kg]
$\overline{v}_k$	—	sõiduki keskmine kiirus linnasõidu, asulavälise ja kiirtee-/ekspressteesõidu osadel [km/h]

3. Teekonna näitajad

3.1. Arvutused

3.1.1. Andmete eeltöötlus

Dünaamilised parameetrid, nagu kiirendus, $(v \times a_{pos})$ või RPA, määratakse kiirusesignaaliga, mille täpsus kõikide kiiruseväärtuste puhul, mis on suuremad kui 3 km/h, on 0,1 %, ja proovivõtusagedusega 1 Hz. Muudel juhtudel määratakse kiirendus täpsusega 0,01 m/s² ja proovivõtusagedusega 1 Hz. Sellisel juhul peab $(v \times a_{pos})$ jaoks olema eraldi kiirusesignaal täpsusega vähemalt 0,1 km/h. Kiirusekõver on aluseks edasistele arvutustele ja kiiruselahtritesse jaotamisele, nagu on kirjeldatud punktides 3.1.2 ja 3.1.3.

3.1.2. Vahemaa, kiirenduse ja ($v \times a$) arvutamine

Järgmised arvutused tehakse kogu ajapõhise kiirusekõvera kohta katseandmete algusest kuni lõpuni.

Vahemaa muut andmevalimi kohta arvutatakse järgmiselt:

$$d_i = \frac{v_i}{3{,}6} i = 1 to N_t$$

kus:

d_i on ajasammul i läbitud vahemaa [m]

v_i on sõiduki tegelik kiirus ajasammul i [km/h]

N_t on mõõtmiste koguarv

Kiirendus arvutatakse järgmiselt:

$$a_i = \frac{v_{i+1} - v_{i-1}}{2 \times 3{,}6} i = 1 to N_t$$

kus:

a_i on kiirendus ajasammul i [m/s²].
Kui i = 1: $v_{i-1} = 0$,
kui i = N_t: $v_{i+1} = 0$.

Sõiduki kiiruse ja kiirenduse korrutis arvutatakse järgmiselt:

$$(v \times a)_i = v_i \times a_i / 3{,}6$$

kus:

$(v \times a)_i$ on sõiduki tegeliku kiiruse ja kiirenduse korrutis ajasammul i [m²/s³ või W/kg].

3.1.3. Tulemuste lahterdamine

3.1.3.1. Tulemuste lahterdamine (neljafaasilise WLTP analüüsi korral)

Kui a_i ja $(v \times a)_i$ on arvutatud, järjestatakse väärtused v_i, d_i, a_i ja $(v \times a)_i$ sõiduki kiiruse kasvamise järjekorras.

Kõik andmekogumid, millel $v_i \leq 60$ km/h, kuuluvad „linnasõidu“ kiiruselahtrisse, kõik andmekogumid, millel 60 km/h < $v_i \leq 90$ km/h, kuuluvad „asulavälise sõidu“ kiiruselahtrisse ja kõik andmekogumid, millel $v_i > 90$ km/h, kuuluvad „kiirteesõidu“ kiiruselahtrisse.

Selliste andmekogumite arv, milles kiirenduse väärtused on $a_i > 0{,}1$ m/s², peab igas kiiruselahtris olema vähemalt 100.

Iga kiiruselahtri kohta arvutatakse sõiduki keskmine kiirus $\overline{v}_k$ järgmiselt:

$$\overline{v}_k = \frac{1}{N_k} \sum_i v_{i,k} i = 1 to N_k,\ k = u,r,m$$

kus:

N_k on mõõtmiste koguarv linnasõidu, asulavälise sõidu ja kiirteesõidu osadel.

3.1.3.2. Tulemuste lahterdamine (kolmefaasilise WLTP analüüsi korral)

Kui a_i, v_i ja d_i on arvutatud, järjestatakse väärtused v_i, d_i, a_i ja $(v \times a)_i$ sõiduki kiiruse kasvamise järjekorras.

Kõik andmekogumid, mille $v_i \leq 60$ km/h, kuuluvad „linnasõidu“ kiiruselahtrisse, kõik andmekogumid, mille $v_i > 60$ km/h, kuuluvad „ekspressteesõidu“ kiiruselahtrisse.

Selliste andmekogumite arv, milles kiirenduse väärtused on $a_i > 0{,}1$ m/s², peab igas kiiruselahtris olema vähemalt 100.

Iga kiiruselahtri kohta arvutatakse sõiduki keskmine kiirus $\overline{v}_k$ järgmiselt:

$$\overline{v}_k = \frac{1}{N_k} \sum_i v_{i,k} i = 1 to N_k,\ k = u,\ e$$

kus:

N_k on mõõtmiste koguarv linna- ja ekspressteesõidu osadel.

3.1.4. $(\mathbf{v} \times \mathbf{a}_{\mathbf{pos}})_{k_}$ [95] arvutamine kiiruselahtri kohta

3.1.4.1. $(\mathbf{v} \times \mathbf{a}_{\mathbf{pos}})_{k_}$ [95] arvutamine kiiruselahtri kohta (neljafaasilise WLTP analüüsi korral)

$(v \times a_{pos})$ väärtuste 95-protsentiil arvutatakse järgmiselt:

Kõigi andmekogumite puhul, mille $a_{i,k} > 0{,}1$ m/s², järjestatakse $(v \times a_{pos})_{i,k}$ väärtused igas kiiruselahtris kasvavas järjekorras ja määratakse nende mõõtmiste koguarv M_k.

Seejärel omistatakse neile $(v \times a_{pos})_{i,k}$ väärtustele, mille $a_{i,k} > 0{,}1$ m/s², protsentiiliväärtused järgmiselt.

Väikseim $(v \times a_{pos})$ väärtus saab protsentiili $1/M_k$, sellest järgmine $2/M_k$, kolmas $3/M_k$ ja suurim väärtus saab protsentiili $M_k/M_k = 100$ %.

$(v \times a_{pos})_{k_}$ [95] on $(v \times a_{pos})_{j,k}$ väärtus, kui $j/M_k = 95$ %. Kui $j/M_k = 95$ % ei ole võimalik saavutada, arvutatakse $(v \times a_{pos})_{k_}$ [95] järjestikuste proovide *j* ja *j+1* lineaarse interpolatsiooni teel, kusjuures $j/M_k < 95$ % ja $(j+1)/M_k > 95$ %.

Suhteline positiivne kiirendus kiiruselahtri kohta arvutatakse järgmiselt:

$$RPA_k = \frac{\sum_j (\Delta t \times (v \times a pos)_{j,k})}{\sum_i d_{i,k}},\ j = 1 to M_k,\ i = 1 to N_k,\ k = u,r,m$$

kus:

RP-A_k on linnasõidu, asulavälise sõidu ja kiirteesõidu osa suhteline positiivne kiirendus [m/s² või kWs/(kg*km)]

M_k on positiivse kiirendusega linnasõidu, asulavälise sõidu ja kiirteesõidu osadel tehtud mõõtmise arv

N_k on linnasõidu, asulavälise sõidu ja kiirteesõidu osade mõõtmiste koguarv

Δt on 1-sekundiline ajavahe

3.1.4.2. $(\mathbf{v} \times \mathbf{a}_{\mathbf{pos}})_{k_}$ [95] arvutamine kiiruselahtri kohta (kolmefaasilise WLTP analüüsi korral)

$(v \times a_{pos})$ väärtuste 95-protsentiil arvutatakse järgmiselt:

Kõigi andmekogumite puhul, mille $a_{i,k} > 0{,}1$ m/s², järjestatakse $(v \times a_{pos})_{i,k}$ väärtused igas kiiruselahtris kasvavas järjekorras ja määratakse nende mõõtmiste koguarv M_k.

Seejärel omistatakse neile $(v \times a_{pos})_{i,k}$ väärtustele, mille $a_{i,k} > 0{,}1$ m/s², protsentiiliväärtused järgmiselt.

Väikseim $(v \times a_{pos})$ väärtus saab protsentiili $1/M_k$, sellest järgmine $2/M_k$, kolmas $3/M_k$ ja suurim väärtus saab protsentiili $M_k/M_k = 100$ %.

$(v \times a_{pos})_{k_}$ [95] on $(v \times a_{pos})_{j,k}$ väärtus, kui $j/M_k = 95$ %. Kui $j/M_k = 95$ % ei ole võimalik saavutada, arvutatakse $(v \times a_{pos})_{k_}$ [95] järjestikuste proovide *j* ja *j+1* lineaarse interpolatsiooni teel, kusjuures $j/M_k < 95$ % ja $(j+1)/M_k > 95$ %.

Suhteline positiivne kiirendus kiiruselahtri kohta arvutatakse järgmiselt:

$$RPA_k = \frac{\sum_j (\Delta t \times (v \times apos)_{j,k})}{\sum_i d_{i,k}}, j = 1toM_k, i = 1toN_k, k = u,e$$

kus:

RPA_k	on linna- ja ekspressteesõidu osade suhteline positiivne kiirendus [m/s² või kWs/(kg*km)]
M_k	on positiivse kiirendusega linna- ja ekspressteesõidu osadel tehtud mõõtmise arv
N_k	on linna- ja ekspressteesõidu osadel tehtud mõõtmiste koguarv
Δt	on 1-sekundiline ajavahe

4. Teekonna kehtivuse hindamine

4.1.1. $(\mathbf{v} \times \mathbf{a}_{\mathbf{pos}})_{\mathbf{k}-}[95]$ kontrollimine kiiruselahtri kohta (v on väljendatud [km/h])

Kui $\overline{v}_k \leq 74{,}6 km/h$ ja tingimus

$$(v \times a_{pos})_{k-}[95] > (0{,}136 \times \overline{v}_k + 14{,}44)$$

on täidetud, on teekond kehtetu.

Kui $\overline{v}_k > 74{,}6 km/h$ ja tingimus

$$(v \times a_{pos})_{k-}[95] > (0{,}0742 \times \overline{v}_k + 18{,}966)$$

on täidetud, on teekond kehtetu.

Tootja taotluse korral ja ainult nende N_1-kategooria sõidukite puhul, mille võimsuse ja katsemassi suhe on 44 W/kg või väiksem, kehtib järgmine.

Kui $\overline{v}_k \leq 74{,}6 km/h$ ja tingimus

$$(v \bullet a_{pos})_{k-}[95] > (0.136 \bullet \overline{v}_k + 14.44)(v \times a_{pos})_{k-}[95] > (0,136 \times \overline{v}_k + 14,44)$$

on täidetud, on teekond kehtetu.

Kui $\overline{v}_k > 74{,}6 km/h$ ja tingimus

$$(v \times a_{pos})_{k-}[95] > (-0{,}097 \times \overline{v}_k + 31{,}635)$$

on täidetud, on teekond kehtetu.

4.1.2. RPA hindamine kiiruselahtri kohta

Kui $\overline{v}_k \leq 94{,}05 km/h$ ja tingimus

$RPA_k < (-0{,}0016 \bullet \overline{v}_k + 0{,}1755)$

on täidetud, on teekond kehtetu.

Kui $\overline{v}_k > 94{,}05 \mathbf{km/h}$ ja tingimus $\mathbf{RPA_k} < 0{,}025$ on täidetud, on teekond kehtetu.

10. LISA

PEMS-teekonna kumulatiivse positiivse kõrgusemuutuse määramise kord

1. Sissejuhatus

Käesolevas lisas kirjeldatakse PEMS-teekonna kumulatiivse positiivse kõrgusemuutuse määramise korda.

2. Tähised, parameetrid ja ühikud

$d(0)$	—	vahemaa teekonna alguses [m]
d	—	läbitud kumulatiivne vahemaa asjaomases diskreetses teekonnapunktis [m]
d_0	—	kumulatiivne vahemaa, mis on läbitud kuni mõõtmiseni, mis tehti vahetult enne asjaomast teekonnapunkti d [m]
d_1	—	kumulatiivne vahemaa, mis on läbitud kuni mõõtmiseni, mis tehti vahetult pärast asjaomast teekonnapunkti d [m]
d_a	—	teekonna võrdluspunkt asukohas $d(0)$ [m]
d_e	—	kumulatiivne vahemaa, mis on läbitud kuni viimase diskreetse teekonnapunktini [m]
d_i	—	hetkevahemaa [m]
d_{tot}	—	kogu katsevahemaa [m]
$h(0)$	—	sõiduki asukoha kõrgus teekonna alguses pärast andmete kvaliteedi sõeluuringut ja põhimõtete kontrolli [m merepinnast]
$h(t)$	—	sõiduki asukoha kõrgus punktis t pärast andmete kvaliteedi sõeluuringut ja põhimõtete kontrolli [m merepinnast]
$h(d)$	—	sõiduki asukoha kõrgus teekonnapunktis d [m merepinnast]
$h(t-1)$	—	sõiduki asukoha kõrgus punktis t–1 pärast andmete kvaliteedi sõeluuringut ja põhimõtete kontrolli [m merepinnast]
$h_{corr}(0)$	—	korrigeeritud asukohakõrgus vahetult enne vastavat teekonnapunkti d [m merepinnast]
$h_{corr}(1)$	—	korrigeeritud asukohakõrgus vahetult pärast vastavat teekonnapunkti d [m merepinnast]
$h_{corr}(t)$	—	sõiduki asukoha kõrguse korrigeeritud hetkeväärtus andmepunktis t [m merepinnast]
$h_{corr}(t-1)$	—	sõiduki asukoha kõrguse korrigeeritud hetkeväärtus andmepunktis t–1 [m merepinnast]
$h_{GNSS,i}$	—	sõiduki asukoha kõrguse hetkeväärtus mõõdetuna GNSSi abil [m merepinnast]
$h_{GNSS}(t)$	—	sõiduki asukoha kõrgus andmepunktis t mõõdetuna GNSSi abil [m merepinnast]
$h_{int}(d)$	—	interpoleeritud asukohakõrgus asjaomases diskreetses teekonnapunktis d [m merepinnast]
$h_{int,sm,1}(d)$	—	silutud ja interpoleeritud asukohakõrgus pärast esimest silumisfaasi asjaomases diskreetses teekonnapunktis d [m merepinnast]
$h_{map}(t)$	—	sõiduki asukoha kõrgus andmepunktis t topograafilise kaardi järgi [m merepinnast]
$road_{grade,1}(d)$	—	silutud teetõus asjaomases diskreetses teekonnapunktis d pärast esimest silumisfaasi [m/m]

$road_{grade,2}(d)$	—	silutud teetõus asjaomases diskreetses teekonnapunktis *d* pärast teist silumisfaasi [m/m]
sin	—	trigonomeetriline siinusfunktsioon
t	—	katse algusest kulunud aeg [s]
t_0	—	aeg, mis on kulunud vahetult enne asjaomast teekonnapunkti *d* toimunud mõõtmiseni [s]
v_i	—	sõiduki hetkekiirus [km/h]
v(t)	—	sõiduki kiirus andmepunktis t [km/h]

3. Üldnõuded

RDE-teekonna kumulatiivne positiivne kõrgusemuutus määratakse kolme näitaja alusel: GNSSi abil mõõdetud sõiduki asukoha kõrguse hetkeväärtus $h_{GNSS,i}$ [m merepinnast], sõiduki kiiruse hetkeväärtus v_i, mis on registreeritud sagedusega 1 Hz, ja vastav aeg *t* [s], mis on möödunud katse algusest.

4. Kumulatiivse positiivse kõrgusemuutuse arvutamine

4.1. Üldandmed

RDE-teekonna kumulatiivne positiivne kõrgusemuutus arvutatakse kaheastmelise menetlusega, mis koosneb i) sõiduki asukoha kõrguse hetkeväärtuse andmete korrigeerimisest ja ii) kumulatiivse positiivse kõrgusemuutuse arvutamisest.

4.2. Sõiduki asukoha kõrguse hetkeväärtuse korrigeerimine

Kõrgus *h(0)* teekonna alguses punktis *d(0)* saadakse GNSSi abil ja selle õigsust kontrollitakse topograafilise kaardi andmete alusel. Hälve ei tohi olla suurem kui 40 m. Iga hetkekõrguse väärtust *h(t)* korrigeeritakse, kui kehtib järgmine tingimus:

$$|h(t) - h(t-1)| > \frac{v(t)}{3},6 \times sin45°$$

Kõrguse korrektsioon tehakse järgmiselt:

$$h_{corr}(t) = h_{corr}(t-1)$$

kus:

h(t)	—	sõiduki asukoha kõrgus andmepunktis t pärast andmete kvaliteedi sõeluuringut ja põhimõtete kontrolli [m merepinnast]
h(t-1)	—	sõiduki asukoha kõrgus andmepunktis t–1 pärast andmete kvaliteedi sõeluuringut ja põhimõtete kontrolli [m merepinnast]
v(t)	—	sõiduki kiirus andmepunktis t [km/h]
$h_{corr}(t)$	—	sõiduki asukoha kõrguse korrigeeritud hetkeväärtus andmepunktis t [m merepinnast]
$h_{corr}(t-1)$	—	sõiduki asukoha kõrguse korrigeeritud hetkeväärtus andmepunktis t–1 [m merepinnast]

Pärast korrigeerimisi saadakse kehtiv kõrgusandmete kogum. Seda andmekogumit kasutatakse kumulatiivse positiivse kõrgusemuutuse arvutamiseks, nagu on kirjeldatud allpool.

4.3. Kumulatiivse positiivse kõrgusemuutuse lõplik arvutus

4.3.1. Ühtse ruumiresolutsiooni kindlaksmääramine

Kumulatiivne kõrgusemuutus arvutatakse konstantse 1 m ruumiresolutsiooniga andmetest, alates esimesest mõõtmisest teekonna alguses *d(0)*. Diskreetseid andmepunkte resolutsioonil 1 m nimetatakse teekonnapunktideks, mida iseloomustab konkreetne vahemaa väärtus d (näiteks 0 m, 1 m, 2 m, 3 m jne) ja vastav asukoha kõrgus *h(d)* [m merepinnast].

Iga diskreetse teekonnapunkti *d* kõrgus arvutatakse hetkekõrguse $h_{corr}(t)$ interpoleerimise teel:

$$h_{int}(d) = h_{corr}(0) + \frac{h_{corr}(1) - h_{corr}(0)}{d_1 - d_0} \times (d - d_0)$$

kus:

$_{int}$(d)	—	interpoleeritud asukohakõrgus asjaomases diskreetses teekonnapunktis *d* [m merepinnast]
$h_{corr}(0)$	—	korrigeeritud asukohakõrgus vahetult enne vastavat teekonnapunkti *d* [m merepinnast]
$h_{corr}(1)$	—	korrigeeritud asukohakõrgus vahetult pärast vastavat teekonnapunkti *d* [m merepinnast]
d	—	kumulatiivne läbitud teepikkus asjaomases diskreetses teekonnapunktis *d* [m]
d_0	—	kumulatiivne vahemaa, mis on läbitud kuni mõõtmiseni, mis tehti vahetult enne asjaomast teekonnapunkti *d* [m]
d_1	—	kumulatiivne vahemaa, mis on läbitud kuni mõõtmiseni, mis tehti vahetult pärast asjaomast teekonnapunkti *d* [m]

4.3.2. Andmete täiendav silumine

Iga diskreetse teekonnapunkti kohta hangitud kõrgusandmed silutakse, rakendades kaheastmelist menetlust; d_a ja d_e tähistavad vastavalt esimest ja viimast andmepunkti (vt joonis A10/1). Esimest silumisfaasi rakendatakse järgmiselt:

$$road_{grade,1}(d) = \frac{h_{int}(d+200m) - h_{int}(d_a)}{(d+200m)} for d \leq 200m$$

$$road_{grade,1}(d) = \frac{h_{int}(d+200m) - h_{int}(d-200m)}{(d+200m) - (d-200m)} for 200m < d < (d_e - 200m)$$

$$road_{grade,1}(d) = \frac{h_{int}(d_e) - h_{int}(d-200m)}{d_e - (d-200m)} for d \geq (d_e - 200m)$$

$$h_{int,sm,1}(d) = h_{int,sm,1}(d-1m) + road_{grade,1}(d) for d = (d_a + 1)\ to d_e$$

$$h_{int,sm,1}(d_a) = h_{int}(d_a) + road_{grade,1}(d_a)$$

kus:

$road_{grade,1}$(d)	—	silutud teetõus asjaomases diskreetses teekonnapunktis pärast esimest silumisfaasi [m/m]
h_{int}(d)	—	interpoleeritud asukohakõrgus asjaomases diskreetses teekonnapunktis *d* [m merepinnast]
$h_{int,sm,1}$(d)	—	asukoha silutud ja interpoleeritud kõrgus asjaomases diskreetses teekonnapunktis *d* pärast esimest silumisfaasi [m merepinnast]
d	—	kumulatiivne läbitud teepikkus asjaomases diskreetses teekonnapunktis [m]
d_a	—	teekonna võrdluspunkt asukohas *d(0)* [m]
d_e	—	kumulatiivne vahemaa, mis on läbitud kuni viimase diskreetse teekonnapunktini [m]

Teist silumisfaasi rakendatakse järgmiselt:

$$road_{grade,2}(d) = \frac{h_{int,sm,1}(d+200m) - h_{int,sm,1}(d_a)}{(d+200m)} for d \leq 200m$$

$$road_{grade,2}(d) = \frac{h_{int,sm,1}(d+200m) - h_{int,sm,1}(d-200m)}{(d+200m)-(d-200m)} for 200m < d < (d_e - 200m)$$

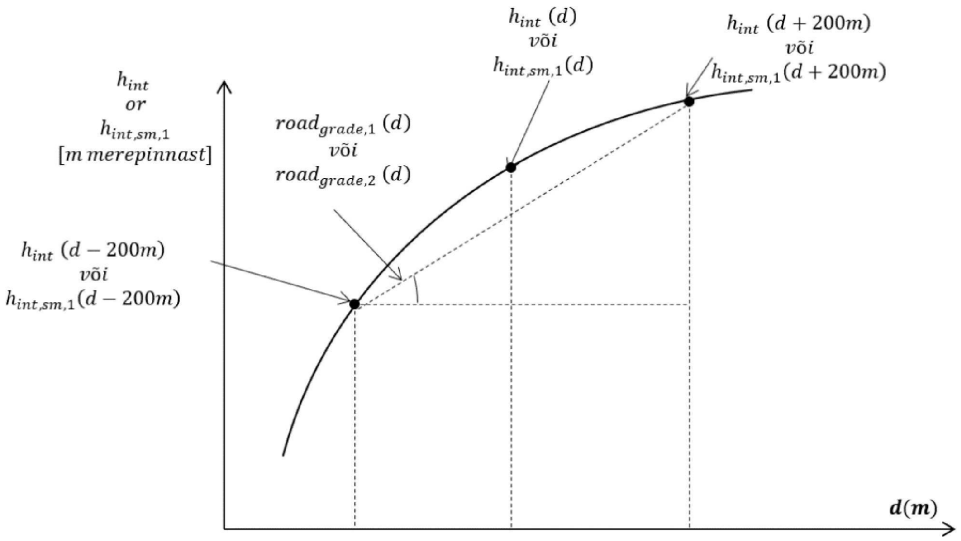
$$road_{grade,2}(d) = \frac{h_{int,sm,1}(d_e) - h_{int,sm,1}(d-200m)}{d_e-(d-200m)} for d \geq (d_e - 200m)$$

kus:

$road_{grade,2}(d)$	—	silutud teetõus asjaomases diskreetses teekonnapunktis pärast teist silumisfaasi [m/m]
$h_{int,sm,1}(d)$	—	asukoha silutud ja interpoleeritud kõrgus asjaomases diskreetses teekonnapunktis *d* pärast esimest silumisfaasi [m merepinnast]
d	—	kumulatiivne läbitud teepikkus asjaomases diskreetses teekonnapunktis [m]
d_a	—	teekonna võrdluspunkt asukohas *d(0)* [m]
d_e	—	kumulatiivne vahemaa, mis on läbitud kuni viimase diskreetse teekonnapunktini [m]

Joonis A10/1

Interpoleeritud kõrgussignaalide silumise näide



4.3.3. Lõpptulemuse arvutamine

Kogu teekonna kumulatiivse positiivse kõrgusemuutuse arvutamiseks integreeritakse kõik positiivsed interpoleeritud ja silutud tõusud, s.t $road_{grade,2}(d)$. Tulemus tuleks normaliseerida kogu katsevahemaa d_{tot} ulatuses ja väljendada kumulatiivse kõrgusemuutusena meetrites teepikkuse saja kilomeetri kohta.

Seejärel arvutatakse iga diskreetse 1 m teekonnapunkti kohta sõiduki kiirus v_w selles teekonnapunktis:

$$v_w = \frac{1}{(t_{w,i} - t_{w,i-1})}$$

Kolmefaasilise WLTP katse korral kasutatakse koguteekonna kumulatiivse positiivse kõrgusemuutuse arvutamiseks kõiki andmekogumeid, mille $v_w \leq 100$ km/h.

Integreeritakse kõik positiivsed interpoleeritud ja silutud tõusud, mis vastavad ≤ 100 km/h andmekogumitele.

Selliste 1 m teekonnapunktide arv, mis vastavad ≤ 100 km/h andmekogumitele, integreeritakse ja teisendatakse kilomeetriteks, et määrata ≤ 100 km/h katsevahemaa d100 [km].

Seejärel arvutatakse teekonna linnasõiduosa kumulatiivne positiivne kõrgusemuutus sõiduki kiiruse põhjal igas diskreetses teekonnapunktis. Kõik andmekogumid, millel $v_w \leq 60$ km/h, kuuluvad teekonna linnasõiduosasse. Integreeritakse kõik positiivsed interpoleeritud ja silutud tõusud, mis vastavad linnasõidu andmekogumitele.

Selliste 1 m teekonnapunktide arv, mis vastavad linnasõidu andmekogumitele, integreeritakse ja teisendatakse kilomeetriteks, et määrata katse linnasõiduosa teepikkus d_{urban} [km].

Seejärel arvutatakse teekonna linnasõiduosa kumulatiivne positiivne kõrgusemuutus: selleks jagatakse linnasõiduosa kõrgusemuutus linnasõidu teepikkusega ning kumulatiivne kõrgusemuutus esitatakse meetrites teepikkuse saja kilomeetri kohta

11. LISA

Lõplike RDE heitetulemuste arvutamine

1. Sissejuhatus

Käesolevas lisas kirjeldatakse kolme- ja neljafaasilise WLTP katse RDE-teekonna täispikkuse ja linnasõiduosa normeeritud heitmete lõplike tulemuste arvutamise korda.

2. Tähised, parameetrid ja ühikud

Indeks k tähistab kategooriat (t = kokku, u = linnasõit, 1–2 = WLTP katse esimesed kaks faasi).

IC_k	on välise laadimisega hübriidelektrisõidukil töötava sisepõlemismootoriga läbitud teepikkuse osakaal RDE-teekonnast
$d_{ICE,k}$	on välise laadimisega hübriidelektrisõidukil töötava sisepõlemismootoriga läbitud teepikkus [km] RDE-teekonna vältel
$d_{EV,k}$	on välise laadimisega hübriidelektrisõidukil mittetöötava sisepõlemismootoriga läbitud teepikkus [km] RDE-teekonna vältel
$M_{RDE,\ k}$	on RDE-teekonna kaugusspetsiifilise gaasiliste saasteainete heite lõplik mass [mg/km] või tahkete osakeste arv [#/km];
$m_{RDE,\ k}$	on kaugusspetsiifiline gaasiliste saasteainete heite mass [mg/km] või tahkete osakeste arv [#/km] kogu RDE-teekonna jooksul enne käesoleva lisa kohast korrektsiooni
$M_{CO_2,RDE,\ k}$	on kaugusspetsiifiline CO_2 mass [g/km] RDE-teekonna jooksul
$M_{CO_2,WLTC,\ k}$	on kaugusspetsiifiline CO_2 mass [g/km] WLTC tsükli jooksul
$M_{CO_2,WLTC_CS,\ k}$	on välise laadimisega hübriidelektrisõiduki poolt WLTC tsüklis laetust säilitaval režiimil eraldunud kaugusspetsiifiline CO_2 heite mass [g/km]
r_k	on RDE katse ja WLTP katse käigus mõõdetud CO_2 heite suhe
RF_k	on RDE-teekonna jaoks arvutatud katsetulemuste hindamistegur
RF_{L1}	on katsetulemuste hindamisteguri arvutamiseks kasutatud funktsiooni esimene parameeter
RF_{L2}	on katsetulemuste hindamisteguri arvutamiseks kasutatud funktsiooni teine parameeter

3. RDE heite vahetulemuste arvutamine

Kehtivate teekondade puhul arvutatakse RDE vahetulemused sisepõlemismootoriga sõidukite, välise laadimiseta hübriidelektrisõidukite ja välise laadimisega hübriidelektrisõidukite puhul järgmiselt.

Kõik heite hetkeväärtused või mõõdetud heitgaasi vooluhulga väärtused, mis on saadud ajal, kui sisepõlemismootor ei tööta, nagu on määratletud käesoleva eeskirja punktis 3.6.3, loetakse võrdseks nulliga.

Normeeritud heitmete hetkeväärtusi korrigeeritakse vastavalt laiendatud tingimustele, nagu on sätestatud käesoleva eeskirja punktides 8.1, 10.5 ja 10.6.

Kogu RDE-teekond ja RDE-teekonna linnasõiduosa (k = t = kokku, k = u = linnasõit):

$$M_{RDE,\ k} = m_{RDE,\ k} \times RF_k$$

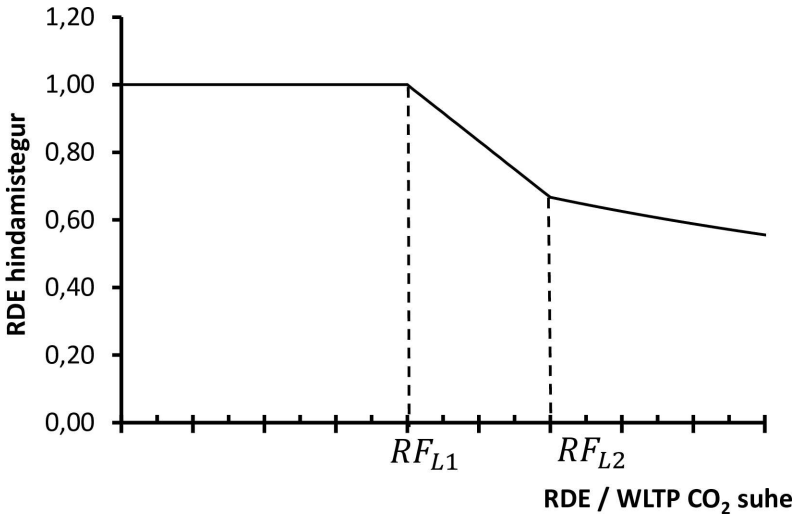
Katsetulemuste hindamisteguri arvutamiseks kasutatava funktsiooni parameetrite RF_{L1} ja RF_{L2} väärtused on järgmised:

$RF_{L1} = 1.30$ ja $RF_{L2} = 1.50$

RDE katsetulemuste hindamistegurid RF_k (k = t = kokku, k = u = linnasõit) saadakse funktsioonidest, mis on esitatud sisepõlemismootoriga sõidukite ja välise laadimiseta hübriidelektrisõidukite jaoks punktis 2.2 ning välise laadimisega hübriidelektrisõidukite jaoks punktis 2.3. Meetodi graafiline näide on esitatud joonisel A11/1 ja matemaatilised valemid on esitatud tabelis A11/1.

Joonis A11/1

Katsetulemuste hindamisteguri arvutamise funktsioon



Tabel A11/1

Katsetulemuste hindamisteguri arvutamine

Kui:	Siis katsetulemuste hindamistegur $\mathbf{RF_k}$ on:	kus:
$r_k \leq RF_{L1}$	$RF_k = 1$	
$RF_{L1} < r_k \leq RF_{L2}$	$RF_k = a_1 r_k + b_1$	$a_1 = \frac{RF_{L2} - 1}{[RF_{L2} \times (RF_{L1} - RF_{L2})]}$ $b_1 = 1 - a_1 RF_{L1}$
$r_k > RF_{L2}$	$RF_k = \frac{1}{r_k}$	

3.1. RDE katsetulemuste hindamistegur sisepõlemismootoriga sõidukite ja välise laadimiseta hübriidelektrisõidukite jaoks

RDE katsetulemuste hindamisteguri väärtus sõltub RDE katse käigus mõõdetud kaugusspetsiifilise CO_2 heite ja selle sõidukiga tehtud WLTP valideerimiskatse käigus eraldunud kaugusspetsiifilise CO_2 heite (koos kõigi asjakohaste korrektsioonidega) vahelisest suhtest r_k.

Linnasõidu heite puhul on WLTP katse asjakohased faasid järgmised:

a) sisepõlemismootoriga sõidukite puhul WLTC katse kaks esimest faasi, s.t väikese ja keskmise kiiruse faasid;

$$r_k = \frac{M_{CO_2,RDE,\,k}}{M_{CO_2,WLTP,\,k}}$$

b) välise laadimiseta hübriidelektrisõidukite puhul WLTC sõidutsükli kõik faasid.

$$r_k = \frac{M_{CO_2,RDE,\,k}}{M_{CO_2,WLTP,\,t}}$$

3.2. RDE katsetulemuste hindamistegur välise laadimisega hübriidelektrisõidukite jaoks

RDE katsetulemuste hindamisteguri väärtus sõltub RDE katse käigus mõõdetud kaugusspetsiifilise CO_2 heite ja sellel sõidukil kohaldatava WLTP katse käigus aku laetust säilitavas režiimis eraldunud kaugusspetsiifilise CO_2 heite (koos kõigi asjakohaste korrektsioonidega) vahelisest suhtest r_k. Suhtarvu r_k korrigeeritakse suhtarvuga, mis näitab sisepõlemismootori kasutamist sõiduki laetust säilitaval režiimil vastavalt RDE-teekonna ja WLTP katse käigus.

Kas linnasõidu või koguteekonna puhul:

$$r_k = \frac{M_{CO_2,RDE,\,k}}{M_{CO_2,WLTP_CS,\,t}} \times \frac{0{,}85}{IC_k}$$

kus IC_k on linnasõidu või kogu teekonna see vahemaa, mis läbiti töötava sisepõlemismootoriga, jagatuna kogu linnasõidu või kogu teekonna pikkusega:

$$IC_k = \frac{d_{ICE,k}}{d_{ICE,k} + d_{EV,k}}$$

Sisepõlemismootori töötamine määratakse kindlaks vastavalt käesoleva eeskirja punktile 3.6.3.

4. Lõplikud RDE heitetulemused, võttes arvesse PEMSi veamäära

Et võtta arvesse PEMSi mõõtmiste mõõtemääramatust võrreldes kohaldatava WLTP katse puhul laboris tehtud mõõtmistega, jagatakse heite arvutatud vaheväärtused $M_{RDE,\,k}$ väärtusega 1+$margin_{pollutant}$, kusjuures $margin_{pollutant}$ on esitatud tabelis A11/2.

Iga saasteaine jaoks on PEMSi *määr* sätestatud järgmiselt.

Tabel A11/2

Saasteaine	Lämmastikoksiidide (NO_X) mass	Tahkete osakeste arv (PN)	Süsinikmonooksiidi (CO) mass	Süsivesinike koguheide (THC)	Kõigi süsivesinike ja lämmastikoksiidide mass kokku (THC + NO_X)
$Margin_{pollutant}$	0,10	0,34	*Veel kindlaks määramata*	*Veel kindlaks määramata*	*Veel kindlaks määramata*

Kõik negatiivsed lõplikud tulemused loetakse võrdseks nulliga.

Kasutatakse kõiki K_i tegureid, mida tuleb käesoleva eeskirja punkti 8.3.4 alusel kohaldada.

Neid väärtusi käsitatakse NO_X ja tahkete osakeste arvu osas lõplike RDE heitetulemustena.

12. LISA

Tootja RDE vastavussertifikaat

Tootja vastavussertifikaat selle kohta, et ÜRO eeskirjas nr 168 sätestatud nõuded, mis käsitlevad tegelikus liikluses tekkivaid heitkoguseid, on täidetud

(Tootja): .....

(Tootja aadress): .....

tõendab, et:

käesoleva sertifikaadi lisas loetletud sõidukitüübid vastavad ÜRO eeskirja nr 168 punktis 6.1 sätestatud nõuetele kõikide kehtivate RDE katsete puhul, mis tehakse kõnealuse eeskirja nõuete kohaselt.

..... (Koht)

..... (Kuupäev)

.....

(Tootja esindaja tempel ja allkiri)

Lisa:

— Loetelu sõidukitüüpidest, mille kohta see sertifikaat käib