2025/258

20.2.2025

KOMISJONI MÄÄRUS (EL) 2025/258,

7. veebruar 2025,

millega muudetakse määrust (EL) 2017/2400 seoses keskmise suurusega veokite ja raskeveokite ning raskete busside CO_2 heitkoguste ja kütusekulu määramisega ning sõidukites vesinikkütuse ja muude uute tehnoloogialahenduste kasutuselevõtuga ning määrust (EL) nr 582/2011 CO_2 heitkoguste ja kütusekulu määramise eeskirjade osas, et vastata ELi tüübikinnituse laiendamise tingimustele

(EMPs kohaldatav tekst)

EUROOPA KOMISJON,

võttes arvesse Euroopa Liidu toimimise lepingut,

võttes arvesse Euroopa Parlamendi ja nõukogu 18. juuni 2009. aasta määrust (EÜ) nr 595/2009, mis käsitleb mootorsõidukite ja mootorite tüübikinnitust seoses raskeveokite heitmetega (Euro VI) ning sõidukite remondi- ja hooldusteabe kättesaadavust ning millega muudetakse määrust (EÜ) nr 715/2007 ja direktiivi 2007/46/EÜ ning tunnistatakse kehtetuks direktiivid 80/1269/EMÜ, 2005/55/EÜ ja 2005/78/EÜ, ([1]) eriti selle artikli 4 lõiget 3 ja artikli 5 lõike 4 punkti e,

ning arvestades järgmist:

(1) Komisjoni määrusega (EL) 2017/2400 ([2]) on kehtestatud ühtne meetod liidu turule lastud raskeveokite CO_2 heitkoguste ja kütusekulu võrdlemiseks. Selles on esitatud õigusnormid raskeveokite CO_2 heitkoguseid ja kütusekulu mõjutavate osade sertifitseerimise kohta, algatatud modelleerimisvahendi kasutuselevõtmine kõnealuste sõidukite CO_2 heitkoguste ja kütusekulu määramiseks ja teatamiseks ning muu hulgas kehtestatud nõuded, mille alusel liikmesriikide ametiasutused ja tootjad peavad kontrollima osade sertifitseerimise ja modelleerimisvahendi kasutamise nõuetekohasust.

(2) Komisjoni määrusega (EL) 2022/1379 ([3]) laiendati määruse (EL) 2017/2400 kohaldamisala keskmise suurusega veokitele ja rasketele bussidele ning lisandunud uutele tehnoloogialahendustele, nagu hübriid- ja täiselektrisõidukid, segakütuselised sõidukid ja heitsoojuse taaskasutamine.

(3) Töötatakse välja muid uusi tehnoloogialahendusi, mis võivad tulevikus turule tulla, ja seepärast tuleks nende kohta kehtestada nõuded. Sellised uued tehnoloogialahendused hõlmaksid vesinikkütusel töötavaid sõidukeid, tõhusaid rattaotsi, mitme sõltumatult töötava jõuülekandeseadmega käitatavaid sõidukeid või sõidukeid, mida saab laadida liikumise ajal.

(4) CO_2 heitkoguste ja kütusekulu väärtuste sertifitseerimise ajal võib olla ebaselge, kas sõiduk on eriotstarbeline veok või mitte, seepärast tuleks kõik asjaomaste rühmade sõidukite modelleerimised teha kõigi kasutusotstarvete kohta. Seega tuleks sertifitseeritud CO_2 heitkoguste ja kütusekulu väärtusi õigesti jaotada sõltuvalt sõiduki registreerimisseisundist.

(5) Sõidukite varustamine tõhusate rattaotstega avaldab positiivset mõju CO_2 heitele, seepärast võetakse kasutusele tõhusate rattaotste sertifitseerimise uus menetlus, et nende suur tõhusus kajastuks CO_2 heitkoguste ja kütusekulu väärtuste määramises.

([1]) ELT L 188, 18.7.2009, lk 1, ELI: http://data.europa.eu/eli/reg/2009/595/oj.
([2]) Komisjoni 12. detsembri 2017. aasta määrus (EL) 2017/2400, millega rakendatakse Euroopa Parlamendi ja nõukogu määrust (EÜ) nr 595/2009 seoses raskeveokite CO_2 heitkoguste ja kütusekulu kindlaksmääramisega ning muudetakse Euroopa Parlamendi ja nõukogu direktiivi 2007/46/EÜ ning komisjoni määrust (EL) nr 582/2011 (ELT L 349, 29.12.2017, lk 1, ELI: http://data.europa.eu/eli/reg/2017/2400/oj).
([3]) Komisjoni 5. juuli 2022. aasta määrus (EL) 2022/1379, millega muudetakse määrust (EL) 2017/2400 seoses keskmise suurusega ja raskete veoautode ning raskete busside CO_2 heitkoguste ja kütusekulu määramisega ning elektrisõidukite ja muude uute tehnoloogiate kasutuselevõtuga (ELT L 212, 12.8.2022, lk 1, ELI: http://data.europa.eu/eli/reg/2022/1379/oj).

(6) Sõidukite õhutakistusomaduste määramise menetlust tuleks tõhustada, et parandada selle korduvust ja korratavust, ning täiendada uue protsessiga, mis põhineb arvutusliku voolisedünaamika abil modelleerimisel, et vähendada katsetamiskohustust ja tagada aerodünaamilisi omadusi parandavate omaduste tõhus sertifitseerimine.

(7) Tegelikes sõiduoludes tehtav kontrollkatse on osutunud keskmise suurusega ja raskeveokite CO_2 heitkoguste ja kütusekulu arvutuste kontrollimise oluliseks vahendiks, seepärast tuleks seda kasutada ka raskete busside korral, kuid teatavate kohandustega, mis võtavad arvesse selliste sõidukite sageli mitmeastmelise tootmise keerukust.

(8) Käesolev määrus hõlmab uusi tehnoloogialahendusi, eelkõige keskmise suurusega veokite puhul, seepärast tuleks vältida määruse (EL) 2017/2400 ja kergsõidukite ülemaailmse ühtlustatud katsemenetluse vahel vastukäivate kohustuste kehtestamist CO_2 heitkoguste ja kütusekulu väärtuste määramisel vastavalt komisjoni määrusele (EL) nr 582/2011 ([4]). Määrust (EL) nr 582/2011 tuleks vastavalt muuta, tagamaks, et keskmise suurusega veokeid ei katsetata CO_2 heitkoguste ja kütusekulu väärtuste määramiseks kahel eri režiimil.

(9) Selleks et anda liikmesriikidele, riikide ametiasutustele ja ettevõtjatele piisavalt aega valmistuda käesoleva määrusega kehtestatavate õigusnormide rakendamiseks, tuleks selle kohaldamise kuupäeva edasi lükata.

(10) Selleks et määrust oleks võimalik varakult kohaldada, eelkõige käesoleva muudatusega esmakordselt hõlmatud tehnoloogialahenduste puhul, peaks olema võimalik saada modelleerimisvahendi kasutamise luba ja osade sertifitseerimist kooskõlas määrusega (EL) 2017/2400, mida on muudetud käesoleva määrusega, alates käesoleva määruse jõustumisest.

(11) Käesoleva määrusega ettenähtud meetmed on kooskõlas mootorsõidukite tehnilise komitee arvamusega,

ON VASTU VÕTNUD KÄESOLEVA MÄÄRUSE:

Artikkel 1

Määrust (EL) 2017/2400 muudetakse järgmiselt:

1) artiklit 12 muudetakse järgmiselt:

   a) lõikesse 1 lisatakse järgmine punkt k:

      „k) rattaotsad.“;

   b) lõige 2 asendatakse järgmisega:

      „2. Käesoleva artikli lõike 1 punktides b–g, i, j ja k osutatud komponentide, eraldi seadmestike ja süsteemide CO_2 heite ja kütusekuluga seotud omadused põhinevad kas artikli 14 kohaselt iga komponendi, eraldi seadmestiku, süsteemi või (kui on olemas) nende tüüpkonna jaoks kindlaks määratud ja artikli 17 kohaselt sertifitseeritud väärtustel („sertifitseeritud väärtused“) või sertifitseeritud väärtuste puudumise korral artikli 13 kohaselt kindlaks määratud standardväärtustel.“;

2) artiklit 13 muudetakse järgmiselt:

   a) lõige 6 asendatakse järgmisega:

      „6. Õhutakistuse standardväärtused määratakse kindlaks vastavalt VIII lisa 7. liitele.“;

([4]) Komisjoni 25. mai 2011. aasta määrus (EL) nr 582/2011, millega rakendatakse ja muudetakse Euroopa Parlamendi ja nõukogu määrust (EÜ) nr 595/2009 seoses raskeveokite heidetega (Euro VI) ja millega muudetakse Euroopa Parlamendi ja nõukogu direktiivi 2007/46/EÜ I ja III lisa (ELT L 167, 25.6.2011, lk 1, ELI: http://data.europa.eu/eli/reg/2011/582/oj).

b) lõige 9 asendatakse järgmisega:

„9. Elektrilise jõuseadme osade standardväärtused määratakse kindlaks vastavalt Xb lisa 8., 9., 10. ja 11. liitele.“;

c) lisatakse lõige 10:

„10. Rattaotste standardväärtused määratakse kindlaks vastavalt VIIa lisa punktile 6.“;

3) artiklit 14 muudetakse järgmiselt:

a) lõige 1 asendatakse järgmisega:

„1. Sõidukitootja võib käesoleva artikli lõigete 2–11 kohaselt kindlaks määratud väärtusi kasutada modelleerimisvahendi sisendandmetena, kui need on artikli 17 kohaselt sertifitseeritud.“

b) lõige 8 asendatakse järgmisega:

„8. Õhutakistuse sertifitseeritud väärtused määratakse kindlaks vastavalt VIII lisa punktile 3.“;

c) lisatakse lõige 11:

„11. Rattaotste sertifitseeritud väärtused määratakse kindlaks vastavalt VIIa lisale.“;

4) artikli 15 lõikele 1 lisatakse järgmine taane:

„— rattaotsatüüpkonna mõiste VIIa lisas.“;

5) artikli 16 lõikele 2 lisatakse järgmine taane:

„— rattaotste puhul VIIa lisa 2. liite näidise alusel.“;

6) artikli 17 lõikele 2 lisatakse järgmine taane:

„— rattaotste puhul VIIa lisa 1. liite näidise alusel.“;

7) artikli 18 lõike 1 esimesele lõigule lisatakse järgmine taane:

„— seoses rattaotsatüüpkonna mõistega VIIa lisas.“;

8) Artikli 22 lõike 1 teist lõiku muudetakse järgmiselt:

a) neljas taane asendatakse järgmisega:

„— õhutakistuse puhul VIII lisa 6. liites esitatud menetlused;“;

b) lisatakse järgmine taane:

„— rattaotste puhul VIIa lisa punktis 5 esitatud menetlused.“;

9) artikkel 24 asendatakse järgmisega:

„*Artikkel 24*

Nõuete kohaldamine

Ilma et see piiraks käesoleva määruse artikli 10 lõike 3 kohaldamist, loevad liikmesriigid käesoleva määruse artiklis 9 osutatud kohustuste täitmata jätmise korral varem tüübikinnituse saanud sõiduki vastavustunnistuse määruse (EL) 2018/858 artikli 48 kohaldamisel kehtetuks ja keelavad rühma 1s, 1, 2, 3, 4, 5, 9, 10, 11, 12, 16, 31–40, 53 või 54 kuuluva tüübikinnituse või üksiksõiduki tüübikinnituse saanud sõiduki registreerimise, müügi ja kasutuselevõtu.“;

10) I lisa muudetakse vastavalt käesoleva määruse I lisale;

11) III lisa muudetakse vastavalt käesoleva määruse II lisale;

12) IV lisa muudetakse vastavalt käesoleva määruse III lisale;

13) V lisa muudetakse vastavalt käesoleva määruse IV lisale;

14) VI lisa muudetakse vastavalt käesoleva määruse V lisale;

15) käesoleva määruse VI lisa tekst lisatakse VIIa lisana;

16) VIII lisa muudetakse vastavalt käesoleva määruse VII lisale;

17) IX lisa muudetakse vastavalt käesoleva määruse VIII lisale;

18) Xa lisa muudetakse vastavalt käesoleva määruse IX lisale;

19) Xb lisa muudetakse vastavalt käesoleva määruse X lisale.

Artikkel 2

Määruse (EL) nr 582/2011 artiklit 3 muudetakse järgmiselt:

1) lõike 1 teise lõigu teine lause jäetakse välja;

2) lõige 3 asendatakse järgmisega:

„3. Selleks et laiendada käesoleva määruse alusel sõidukile antud ELi tüübikinnitust seoses heitkogustega, kui sõiduki tuletatud mass ületab 2 380 kg, kuid ei ületa 2 610 kg, peab tootja täitma VIII lisa punktis 5 esitatud nõuded, välja arvatud juhul, kui selliste sõidukite CO_2 heitkoguste ja kütusekulu väärtused on määratud vastavalt määrusele (EL) 2017/2400.“

Artikkel 3

Käesolev määrus jõustub kahekümnendal päeval pärast selle avaldamist *Euroopa Liidu Teatajas*.

Käesolevat määrust kohaldatakse alates 1. jaanuarist 2026.

X lisa punkti 21 kohaldatakse alates 1. märtsist 2025.

Olenemata teisest ja kolmandast lõigust, alates 12. märtsist 2025 ei keeldu tüübikinnitusasutused osade CO_2 heitkoguste ja kütusekuluga seotud omaduste sertifitseerimisest vastavalt määrusele (EL) 2017/2400, mida on muudetud käesoleva määrusega. Alates 12. märtsist 2025 ei keela liikmesriigid uue sõiduki registreerimist, turule laskmist ja kasutuselevõtmist, kui tootja seda taotleb ja kui asjaomane sõiduk vastab määrustele (EL) 2017/2400 ja (EL) nr 582/2011, mida on muudetud käesoleva määrusega.

Käesolev määrus on tervikuna siduv ja vahetult kohaldatav kõikides liikmesriikides.

Brüssel, 7. veebruar 2025

Komisjoni nimel
president
Ursula VON DER LEYEN

I LISA

Määruse (EL) 2017/2400 I lisa muudetakse järgmiselt:

(1) punkti 1.1 tabel 1 asendatakse järgmisega:

„Tabel 1

Raskeveokite sõidukirühmad

Sõidukirühmadesse klassifitseerimise seisukohast oluliste elementide kirjeldus			Sõidukirühm	Kasutusotstarbe ja sõiduki konfiguratsiooni määramine						
Telgede konfiguratsioon	Šassii konfiguratsioon	Täismass (tonnides)		Pikamaavedu	Pikamaavedu EMS (*)	Piirkondlik vedu	Piirkondlik vedu EMS (*)	Asulasisene vedu	Kommunaalteenus	Ehitus
4×2	Jäiga kerega veok (või veduk) (**)	> 7,4–7,5	1s			R		R		
	Jäiga kerega veok (või veduk) (**)	> 7,5–10	1			R		R		
	Jäiga kerega veok (või veduk) (**)	> 10–12	2	R+T1		R		R		
	Jäiga kerega veok (või veduk) (**)	> 12–16	3			R		R		
	Jäiga kerega veok	> 16	4	R+T2		R		R	R	R
	Veduk	> 16	5	T+ST	T+ST+T2	T+ST	T+ST+T2	T+ST		T+ST
4×4	Jäiga kerega veok	> 7,5–16	(6)							
	Jäiga kerega veok	> 16	(7)							
	Veduk	> 16	(8)							
6×2	Jäiga kerega veok	sõltumata massist	9	R+T2	R+D+ST	R	R+D+ST		R	R
	Veduk	sõltumata massist	10	T+ST	T+ST+T2	T+ST	T+ST+T2			T+ST
6×4	Jäiga kerega veok	sõltumata massist	11	R+T2	R+D+ST	R	R+D+ST		R	R
	Veduk	sõltumata massist	12	T+ST	T+ST+T2	T+ST	T+ST+T2			T+ST
6×6	Jäiga kerega veok	sõltumata massist	(13)							
	Veduk	sõltumata massist	(14)							
8×2	Jäiga kerega veok	sõltumata massist	(15)							
8×4	Jäiga kerega veok	sõltumata massist	16	R+T2	R+D+ST	R	R+D+ST			R
8×6 8×8	Jäiga kerega veok	sõltumata massist	(17)							
8×2 8×4 8×6 8×8	Veduk	sõltumata massist	(18)							

Sõidukirühmadesse klassifitseerimise seisukohast oluliste elementide kirjeldus			Sõidukirühm	Kasutusotstarbe ja sõiduki konfiguratsiooni määramine						
Telgede konfiguratsioon	Šassii konfiguratsioon	Täismass (tonnides)		Pikamaavedu	Pikamaavedu EMS (*)	Piirkondlik vedu	Piirkondlik vedu EMS (*)	Asulasisene vedu	Kommunaalteenus	Ehitus
5 telge, kõik konfiguratsioonid	Jäiga kerega veok või veduk	sõltumata massist	(19)							

(*) EMS – Euroopa moodulsüsteem.
(**) Neis sõidukiklassides käsitletakse vedukeid jäiga kerega veokitena, kuid konkreetse veduki tühimassiga.

T = veduk

R = jäiga kerega veok ja standardne kere

T1, T2 = standardsed haagised

ST = standardne poolhaagis

D = standardne laadurkäru“;

(2) punkti 2.3 muudetakse järgmiselt:

(a) lisatakse järgmine tekst:

„Kui raske buss on saanud tüübikinnituse komplektse sõidukina, võib modelleerida ainult selle komplektse sõiduki rühmaga seotud esimese etapi sõidukite rühma kasutusotstarbeid, nagu on esitatud tabelis 7. Kui komplektse sõiduki rühm järgmises tootmisetapis muutub, teeb esimese etapi sõiduki tootja järgmise tootmisetapi eest vastutavale tootjale kättesaadavaks VIF_1 andmefaili koos 22 tulemuse komplektiga.“;

(b) lisatakse järgmine tabel:

„Tabel 7

Komplektsete raskete busside korral modelleeritavad esimese etapi sõidukite rühmad

Komplektse sõiduki rühm	Esimese etapi sõidukite rühm, mille kohta arvutused tehakse
31a, 31b1, 31b2, 31d	P31 SD
31c, 31e	P31 DD
32a, 32b, 32c, 32d	P32 SD
32e, 32f	P32 DD
33a, 33b1, 33b2, 33d	P33 SD
33c, 33e	P33 DD
34a, 34b, 34c, 34d	P34 SD
34e, 34f	P34 DD
35a, 35b1, 35b2	P35 SD
35c	P35 DD
36a, 36b, 36c, 36d	P36 SD
36e, 36f	P36 DD
37a, 37b1, 37b2, 37d	P37 SD

Komplektse sõiduki rühm	Esimese etapi sõidukite rühm, mille kohta arvutused tehakse
37c, 37e	P37 DD
38a, 38b, 38c, 38d	P38 SD
38e, 38f	P38 DD
39a, 39b1, 39b2	P39 SD
39c	P39 DD
40a, 40b, 40c, 40d	P40 SD
40e, 40f	P40 DD“

II LISA

Määruse (EL) 2017/2400 III lisa muudetakse järgmiselt:

(1) punkti 2 lisatakse järgmised punktid:

„(38) „dünaamilise laadimise seade“ – seade, mis võimaldab sõidukit selle liikumise ajal ühendada välise elektritoiteallikaga ja tagab vahetu toite sõiduki jõuseadme ja/või abisüsteemide ja/või akude laadimise jaoks;

(39) „pantograaf-tüüpi vooluvõttur“ – dünaamilise laadimise seade sõiduki ühendamiseks kontaktõhuliiniga ja sealt toite saamiseks sõiduteel;

(40) „varrastega vooluvõttur“ – dünaamilise laadimise seade, millel on elektrivoolu võtmiseks vardad, mille abil sõiduk ühendatakse kontaktõhuliiniga;

(41) „veovooluröövbas“ – dünaamilise laadimise seade sõiduki elektriga varustamiseks teekatte sees või pinnal paiknevate rööbaste kaudu;

(42) „traadita“ – dünaamilise laadimise seade elektrienergia induktiivseks ülekandmiseks sõidukile teekatte sees või pinnal paiknevate magnetvälja tekitavate seadmete abil;

(43) „gaasiline suruvesinik“ – mahutisüsteem gaasilises olekus vesiniku säilitamiseks;

(44) „vedel vesinik“ – mahutisüsteem vedela vesiniku säilitamiseks;

(45) „krüosuruvesinik“ – mahutisüsteem vesiniku säilitamiseks temperatuuril peaaegu veeldumistemperatuurist kuni ümbritseva keskkonna temperatuurini ja rõhul vähemalt 200 bar. See vesiniku mahutisüsteem võib toimida ümbritseva keskkonna temperatuuril, kuid nimitäitekogus on võimalik saavutada ainult vesiniku veeldumistemperatuuri lähedasel temperatuuril;

(46) „tühja vesinikupaagi seisukord“ – vesinikupaagi seisukord, mille korral seda on võimalik ühe tankimisega täielikult täita ilma õhutamiseta ja mis vastab mis tahes järgmisele tingimusele:

(a) millest madalamal tasemel esitatakse juhile märguanne „tühi“, „peaaegu tühi“ või muu sarnane;

(b) millest madalamal tasemel on vesinikuenergia muundamise süsteemi tõhusus märkimisväärselt piiratud;

(47) „välise laadimisega hübriidsõiduk“ – hübriidsõiduk, mida saab laadida välisest allikast;

(48) „kütuseelemendiga välise laadimisega hübriidsõiduk“ – kütuseelemendiga hübriidsõiduk, mida saab laadida välisest allikast;

(49) „juhi valitav režiim“ – juhi valitav tingimus, mis võib mõjutada heitkogust või kütusekulu ja/või energiatarvet;

(50) „põhirežiim“ – üks juhi valitav režiim, mis sõiduki käivitamisel alati rakendub, olenemata sellest, milline juhi valitav režiim oli valitud, kui sõiduk viimati välja lülitati, ja mis vastab järgmistele tingimustele:

(a) seda ei saa ümbermääratleda muuks režiimiks;

(b) sellelt saab lülitada juhi valitavale muule režiimile ainult juhi tahtliku tegevusega pärast sõiduki sisselülitamist;

(51) „ainult akutoitel põhirežiim“ – põhirežiim, mille puhul välise laadimisega hübriidsõiduk töötab nii, et veojõuallikas on üksnes laetav energiasalvestussüsteem.“;

(2) punkti 3 esimese lõigu esimene lause asendatakse järgmisega:

„Tabelites 1–17 on esitatud sõiduki omadustega seotud sisendparameetrite kogumid.“;

(3) tabelit 1 muudetakse järgmiselt:

(a) rea „IdlingSpeed“ veerus „Kirjeldus/viide“ asendatakse teine lause järgmisega:

„Täiselektrisõidukite ja kütuseelemendiga hübriidsõidukite puhul ei ole sisend nõutav.“;

(b) rea „RetarderType“ veerus „Kirjeldus/viide“ asendatakse tekst järgmisega:

„Lubatud väärtused: „None“, „Losses included in Gearbox“, „Engine Retarder“, „Transmission Input Retarder“, „Transmission Output Retarder“, „Axlegear Input Retarder“.

„Axlegear Input Retarder“ – kohaldatakse ainult jõuseadme skeemi „E3“, „S3“, „F3“, „S-IEPC“, „F-IEPC“ ja „E-IEPC“ suhtes.

Mitme mehaaniliselt sõltumatu jõuseadme korral eraldi kanne iga jõuseadme kohta vastavalt punktile 10.1.4.“;

(c) ridade „RetarderRatio“ ja „AngledriveType“ veergu „Kirjeldus/viide“ lisatakse järgmine tekst:

„Mitme mehaaniliselt sõltumatu jõuseadme korral eraldi kanne iga jõuseadme kohta vastavalt punktile 10.1.4.“;

(d) rea „PTOShafts GearWheels“ veergu „Kirjeldus/viide“ lisatakse järgmine tekst:

„Mitme mehaaniliselt sõltumatu jõuseadme korral eraldi kanne iga jõuseadme kohta vastavalt punktile 10.1.4.

Elektrilise jõuseadme integreeritud osa ja hübriidelektrisõiduki jõuseadme integreeritud osa puhul sisendit ei esitata.“;

(e) rea „PTOOther Elements“ veergu „Kirjeldus/viide“ lisatakse järgmine tekst:

„Mitme mehaaniliselt sõltumatu jõuseadme korral eraldi kanne iga jõuseadme kohta vastavalt punktile 10.1.4.“;

(f) rea „CertificationNumberEngine“ veergude „Parameetri nimi“, „Parameetri ID“, „Tüüp“ ja „Ühik“ neli lahtrit ühendatakse ja nende nelja lahtri tekst asendatakse järgmisega:

„Mootori sisendandmed vastavalt V lisa 7. liitele.“;

(g) rea „CertificationNumberGearbox“ veergude „Parameetri nimi“, „Parameetri ID“, „Tüüp“ ja „Ühik“ neli lahtrit ühendatakse ja nende nelja lahtri tekst asendatakse järgmisega:

„Jõuülekande sisendandmed vastavalt VI lisa 12. liite tabelitele 1–3.“;

(h) rea „CertificationNumberGearbox“ veerus „Kirjeldus/viide“ asendatakse tekst järgmisega:

„Kohaldatav üksnes juhul, kui komponent on sõidukis olemas. Mitme mehaaniliselt sõltumatu jõuseadme korral eraldi kanne iga jõuseadme kohta vastavalt punktile 10.1.4.“;

(i) rea „CertificationNumberTorqueconverter“ veergude „Parameetri nimi“, „Parameetri ID“, „Tüüp“ ja „Ühik“ neli lahtrit ühendatakse ja nende nelja lahtri tekst asendatakse järgmisega:

„Pöördemomendi muunduri sisendandmed vastavalt VI lisa 12. liite tabelitele 4 ja 5.“;

(j) rea „CertificationNumberTorqueconverter“ veerus „Kirjeldus/viide“ asendatakse tekst järgmisega:

„Kohaldatav üksnes juhul, kui komponent on sõidukis olemas. Mitme mehaaniliselt sõltumatu jõuseadme korral eraldi kanne iga jõuseadme kohta vastavalt punktile 10.1.4.“;

(k) rea „CertificationNumberAxlegear“ veergude „Parameetri nimi“, „Parameetri ID“, „Tüüp“ ja „Ühik“ neli lahtrit ühendatakse ja nende nelja lahtri tekst asendatakse järgmisega:

„Telje sisendandmed vastavalt VII lisa 6. liite tabelitele 1 ja 2.“;

(l) rea „CertificationNumberAxlegear“ veerus „Kirjeldus/viide“ asendatakse tekst järgmisega:

„Kohaldatav üksnes juhul, kui komponent on sõidukis olemas. Mitme mehaaniliselt sõltumatu jõuseadme korral eraldi kanne iga jõuseadme kohta vastavalt punktile 10.1.4.“;

(m) rea „CertificationNumberAngledrive“ veergude „Parameetri nimi“, „Parameetri ID“, „Tüüp“ ja „Ühik“ neli lahtrit ühendatakse ja nende nelja lahtri tekst asendatakse järgmisega:

„Nurkülekande sisendandmed vastavalt VI lisa 12. liite tabelitele 6 ja 7.“;

(n) rea „CertificationNumberAngledrive“ veerus „Kirjeldus/viide“ asendatakse tekst järgmisega:

„Tähendab sertifitseeritud ülekandeseadme lisaosa komponenti, mis on paigaldatud nurkülekande asukohale.

Kohaldatav üksnes juhul, kui komponent on sõidukis olemas.

Mitme mehaaniliselt sõltumatu jõuseadme korral eraldi kanne iga jõuseadme kohta vastavalt punktile 10.1.4.“;

(o) rea „CertificationNumberRetarder“ veergude „Parameetri nimi“, „Parameetri ID“, „Tüüp“ ja „Ühik“ neli lahtrit ühendatakse ja nende nelja lahtri tekst asendatakse järgmisega:

„Aeglusti sisendandmed vastavalt VI lisa 12. liite tabelitele 8 ja 9.“;

(p) rea „CertificationNumberRetarder“ veerus „Kirjeldus/viide“ asendatakse tekst järgmisega:

„Kohaldatav üksnes juhul, kui komponent on sõidukis olemas ja aeglusti kaod ei ole esitatud koos jõuülekande osa sisendandmetega.

Mitme mehaaniliselt sõltumatu jõuseadme korral eraldi kanne iga jõuseadme kohta vastavalt punktile 10.1.4.“;

(q) rea „Certification NumberAirdrag“ veergude „Parameetri nimi“, „Parameetri ID“, „Tüüp“ ja „Ühik“ neli lahtrit ühendatakse ja nende nelja lahtri tekst asendatakse järgmisega:

„Õhutakistuse sisendandmed vastavalt VIII lisa 9. liite tabelile 1.“;

(r) rea „Certification NumberIEPC“ veergude „Parameetri nimi“, „Parameetri ID“, „Tüüp“ ja „Ühik“ neli lahtrit ühendatakse ja nende nelja lahtri tekst asendatakse järgmisega:

„Elektrilise jõuseadme integreeritud osa sisendandmed vastavalt Xb lisa 15. liitele.“;

(s) rea „Certification NumberIEPC“ veerus „Kirjeldus/viide“ asendatakse tekst järgmisega:

„Kohaldatav üksnes juhul, kui komponent on sõidukis olemas.

Mitme mehaaniliselt sõltumatu jõuseadme korral eraldi kanne iga jõuseadme kohta vastavalt punktile 10.1.4.“;

(t) rea „BodyworkCode“ veerus „Kirjeldus/viide“ asendatakse tekst järgmisega:

„Lubatud väärtused: „CA“, „CB“, „CC“, „CD“, „CE“, „CF“, „CG“, „CH“, „CI“, „CJ“ vastavalt määruse (EL) 2018/858 I lisa C osa punktile 3. Sõidukikoodiga CX bussi raami puhul sisendit ei esitata.“;

(u) rea „LowEntry“ veerus „Kirjeldus/viide“ asendatakse tekst järgmisega:

„„Madala sissepääsuga“ vastavalt I lisa punktile 1.2.3.“;

(v) lisatakse järgmised read:

„H_2StorageUsableCapacity	P545	double, 1	[kg]	Vastavalt punktile 12. Asjakohane ainult vesinikku sisaldava kütusemahutisüsteemiga sõidukite puhul. Raskete busside puhul esitab sisendi ainult kütusemahuti eest vastutav tootja või kui olemasolevat kütusemahutisüsteemi on muudetud.	X	X	X	X
HydrogenStorageTechnology	P546	string	[-]	Lubatud väärtused: „Compressed“, „Liquid“, „Cryo-compressed“. Asjakohane ainult vesinikku sisaldava kütusemahutisüsteemiga sõidukite puhul. Raskete busside puhul esitab sisendi ainult kütusemahuti eest vastutav tootja või kui olemasolevat kütusemahutisüsteemi on muudetud.	X	X	X	X
SimulationToolLicenceNumber	P547	token	[-]	Modelleerimisvahendi kasutamise loa number vastavalt artiklile 7.	X	X	X	X“

(4) tabelit 2 muudetakse järgmiselt.

(a) rea „Twin Tyres“ ette lisatakse järgmine rida:

„AxleNumber	P548	integer	[-]	Rattatelje asukoht sõidukil, loendamine eest tahapoole, alustades numbrist 1.	X	X	X“	

(b) rida „Certification NumberTyre“ asendatakse järgmisega:

„Rehvi sisendandmed vastavalt X lisa 3. liitele.		X	X	X“	

(c) lisatakse järgmised read:

„Wheel End Friction	P549	double, 1	[Nm]	Rattaotsa teatatud hõõrdemoment. Määratakse kindlaks vastavalt VIIa lisa punktile 3.6. Sõidukile paigaldatud rattaotste hõõrdemoment peab olema sama või väiksem. Standardväärtuste puhul sisendit ei esitata. Sisend on asjakohane ainult mittevedavate telgede puhul.	X		X	
Rattaotsa sertifitseerimisnumber	P550	token	[-]	Sertifikaadi sertifitseerimisnumber (sertifikaatide sertifitseerimisnumbrid) rattaotsa teatatud hõõrdemomendi kohta, millele osutab rattaotsa hõõrdemomendi sisend (P549). Sisend on asjakohane ainult nende telgede puhul, mille kohta rattaotsa hõõrdemomendi sisend on tegelikult esitatud. Võimalik on teha mitu kannet.	X		X“	

(5) tabelit 3 muudetakse järgmiselt.

(a) rea „EngineCoolingFan/Technology“ veerus „Kirjeldus/viide“ asendatakse tekst järgmisega:

„Lubatud väärtused: „Crankshaft mounted - Electronically controlled visco clutch“, „Crankshaft mounted - Bimetallic controlled visco clutch“, „Crankshaft mounted - Discrete step clutch“, „Crankshaft mounted - On/off clutch“, „Belt driven or driven via transm. - Electronically controlled visco clutch“, „Belt driven or driven via transm. - Bimetallic controlled visco clutch“, „Belt driven or driven via transm. - Discrete step clutch“, „Belt driven or driven via transm. - On/off clutch“, „Hydraulic driven - Variable displacement pump“, „Hydraulic driven - Constant displacement pump“, „Electrically driven - Electronically controlled“.“;

(b) rea „SteeringPump/Technology“ veerus „Kirjeldus/viide“ asendatakse tekst järgmisega:

„Lubatud väärtused: „Fixed displacement“, „Fixed displacement with elec. control“, „Dual displacement“, „Dual displacement with elec. control“, „Variable displacement mech. controlled“, „Variable displacement elec. controlled“, „Electric driven pump“, „Full electric steering gear“.

Täiselektrisõiduki, kütuseelemendiga hübriidsõiduki või hübriidelektrisõiduki puhul, mille jõuseadme konfiguratsioon vastavalt punktile 10.1.1 on „S“ või „S-IEPC“, on lubatud ainult väärtus „Electric driven pump“ või „Full electric steering gear“.

Iga aktiivselt juhitava rattatelje kohta on nõutav eraldi kanne koos telje asukohaga, loendamine eest tahapoole, alustades numbrist 1.“;

(c) rea „PneumaticSystem/Technology“ veerus „Kirjeldus/viide“ asendatakse tekst järgmisega:

„Lubatud väärtused: „Small“, „Small + ESS“, „Small + visco clutch“, „Small + mech. clutch“, „Small + ESS + AMS“, „Small + visco clutch + AMS“, „Small + mech. clutch + AMS“, „Medium Supply 1-stage“, „Medium Supply 1-stage + ESS“, „Medium Supply 1-stage + visco clutch“, „Medium Supply 1-stage + mech. clutch“, „Medium Supply 1-stage + ESS + AMS“, „Medium Supply 1-stage + visco clutch + AMS“, „Medium Supply 1-stage + mech. clutch + AMS“, „Medium Supply 2-stage“, „Medium Supply 2-stage + ESS“, „Medium Supply 2-stage + visco clutch“, „Medium Supply 2-stage + mech. clutch“, „Medium Supply 2-stage + ESS + AMS“, „Medium Supply 2-stage + visco clutch + AMS“, „Medium Supply 2-stage + mech. clutch + AMS“, „Large Supply“, „Large Supply + ESS“, „Large Supply + visco clutch“, „Large Supply + mech. clutch“, „Large Supply + ESS + AMS“, „Large Supply + visco clutch + AMS“, „Large Supply + mech. clutch + AMS“, „Vacuum pump“, „Small + elec. driven“, „Small + ESS AMS + elec. driven“, „Medium Supply 1-stage + elec. driven“, „Medium Supply 1-stage + AMS + elec. driven“, „Medium Supply 2-stage + elec. driven“, „Medium Supply 2-stage + AMS + elec. driven“, „Large Supply + elec. driven“, „Large Supply + AMS + elec. driven“, „Vacuum pump + elec. driven“.

Täiselektrisõidukite või kütuseelemendiga hübriidsõidukite puhul on lubatud ainult väärtus „elec. driven“.“;

(6) tabelit 3a muudetakse järgmiselt:

(a) rea „EngineCoolingFan/Technology“ veerus „Kirjeldus/viide“ asendatakse tekst järgmisega:

„Lubatud väärtused: „Crankshaft mounted - Electronically controlled visco clutch“, „Crankshaft mounted - Bimetallic controlled visco clutch“, „Crankshaft mounted - Discrete step clutch 2 stages“, „Crankshaft mounted - Discrete step clutch 3 stages“, „Crankshaft mounted - On/off clutch“, „Belt driven or driven via transm. - Electronically controlled visco clutch“, „Belt driven or driven via transm. - Bimetallic controlled visco clutch“, „Belt driven or driven via transm. - Discrete step clutch 2 stages“, „Belt driven or driven via transm. - Discrete step clutch 3 stages“, „Belt driven or driven via transm. - On/off clutch“, „Hydraulic driven - Variable displacement pump“, „Hydraulic driven - Constant displacement pump“, „Electrically driven - Electronically controlled“.“;

(b) rea „SteeringPump/Technology“ veerus „Kirjeldus/viide“ asendatakse tekst järgmisega:

„Lubatud väärtused: „Fixed displacement“, „Fixed displacement with elec. control“, „Dual displacement“, „Dual displacement with elec. control“, „Variable displacement mech. controlled“, „Variable displacement elec. controlled“, „Electric driven pump“, „Full electric steering gear“.

Täiselektrisõiduki, kütuseelemendiga hübriidsõiduki või hübriidelektrisõiduki puhul, mille jõuseadme konfiguratsioon vastavalt punktile 10.1.1 on „S“ või „S-IEPC“, on lubatud ainult väärtus „Electric driven pump“ või „Full electric steering gear“.

Iga aktiivselt juhitava rattatelje kohta on nõutav eraldi kanne koos telje asukohaga, loendamine eest tahapoole, alustades numbrist 1.“;

(c) rea „ElectricSystem/AlternatorTechnology“ veergu „Kirjeldus/viide“ lisatakse järgmine tekst:

„Täiselektrisõidukite ja kütuseelemendiga hübriidsõidukite puhul ei ole sisend nõutav.“;

(d) rea „ElectricSystem/SupplyFromHEVPossible“ veergu „Kirjeldus/viide“ lisatakse järgmine tekst:

„Sisend on nõutav ainult hübriidelektrisõidukite puhul koos generaatori väärtusega „conventional“ või „smart“.“;

(e) rea „PneumaticSystem/SizeOfAirSupply“ veerus „Kirjeldus/viide“ asendatakse tekst järgmisega:

„Lubatud väärtused: „Small“, „Medium Supply 1-stage“, „Medium Supply 2-stage“, „Large Supply 1-stage“, „Large Supply 2-stage“, „not applicable“.

Elektrilise ajamiga kompressori korral tuleb märkida „not applicable“.

Täiselektrisõidukite ja kütuseelemendiga hübriidsõidukite puhul ei ole sisend nõutav.“;

(f) rea „PneumaticSystem/CompressorDrive“ veerus „Kirjeldus/viide“ asendatakse tekst järgmisega:

„Lubatud väärtused: „mechanically“, „electrically“.

Täiselektrisõidukite ja kütuseelemendiga hübriidsõidukite puhul on lubatud ainult väärtus „electrically“.“;

(g) rea „PneumaticSystem/Clutch“ veerus „Kirjeldus/viide“ asendatakse tekst järgmisega:

„Lubatud väärtused: „none“, „visco“, „mechanically“.

Täiselektrisõidukite ja kütuseelemendiga hübriidsõidukite puhul ei ole sisend nõutav.“;

(h) rea „PneumaticSystem/SmartCompressionSystem“ veerus „Kirjeldus/viide“ asendatakse tekst järgmisega:

„Täiselektrisõiduki, kütuseelemendiga hübriidsõiduki või hübriidelektrisõiduki puhul, mille jõuseadme konfiguratsioon vastavalt punktile 10.1.1 on „S“ või „S-IEPC“, ei ole sisend nõutav.“;

(i) rea „PneumaticSystem/Ratio Compressor ToEngine“ veerus „Kirjeldus/viide“ asendatakse tekst järgmisega:

„Elektrilise ajamiga kompressori korral tuleb märkida „0,000“.

Täiselektrisõidukite ja kütuseelemendiga hübriidsõidukite puhul ei ole sisend nõutav.“;

(j) rea „HVAC/EngineWasteGasHeatExchanger“ veerus „Kirjeldus/viide“ asendatakse tekst järgmisega:

„Täiselektrisõidukite ja kütuseelemendiga hübriidsõidukite puhul ei ole sisend nõutav.“;

(k) ridade „HVAC/WaterElectricHeater“, „HVAC/AirElectricHeater“ ja „HVAC/OtherHeating Technology“ veerus „Kirjeldus/viide“ asendatakse tekst järgmisega:

„Sisend esitatakse ainult hübriidelektrisõidukite, kütuseelemendiga hübriidelektrisõidukite ja täiselektrisõidukite puhul.“;

(7) tabelit 4 muudetakse järgmiselt:

(a) pealkiri asendatakse järgmisega:

„Sisendparameetrid „VehicleTorqueLimits“ käigu kohta (valikuline)“;

(b) rea „Käik“ veerus „Kirjeldus/viide“ asendatakse tekst järgmisega:

„Märkida tuleb ainult nende käikude numbrid, mille puhul kohaldatakse sõidukiga seotud pöördemomendi piirnäitajaid punkti 6 kohaselt.“;

(c) rea „MaxTorque“ veergu „Kirjeldus/viide“ lisatakse järgmine tekst:

„Mootori või jõuülekande maksimaalne sisendpöördemoment konkreetse käigu puhul määratakse kindlaks vastavalt punktile 6.“;

(8) tabelit 5 muudetakse järgmiselt:

(a) rea „BodyworkCode“ veerus „Kirjeldus/viide“ asendatakse tekst järgmisega:

„Lubatud väärtused: „CA“, „CB“, „CC“, „CD“, „CE“, „CF“, „CG“, „CH“, „CI“, „CJ“ vastavalt määruse (EL) 2018/858 I lisa C osa punktile 3.“;

(b) rea „Technology“ veerus „Kirjeldus/viide“ asendatakse tekst järgmisega:

„Vastavalt 1. liite tabelile 1.

Lubatud väärtused: „FCV Article 9 exempted“, „Dual-fuel vehicle Article 9 exempted“, „HEV Article 9 exempted“, „PEV Article 9 exempted“, „In-motion charging Article 9 exempted“, „Multiple powertrains Article 9 exempted“, „H2 ICE Article 9 exempted“, „HV Article 9 exempted“, „Other technology Article 9 exempted“.“;

(c) lisatakse järgmine rida:

„Simulation-ToolLicence-Number	P551	token	[-]	Modelleerimisvahendi kasutamise loa number vastavalt artiklile 7.	X	X	X	X“

(9) tabelit 6 muudetakse järgmiselt:

(a) rea „EngineStopStart“ veergu „Kirjeldus/viide“ lisatakse järgmine tekst:

„Välise laadimisega hübriidsõidukite puhul märgitakse sisendi väärtuseks „true“.“;

(b) rea „PredictiveCruiseControl“ veerus „Kirjeldus/viide“ asendatakse tekst järgmisega:

„Vastavalt punktile 8.1.4 on lubatud väärtused: „none“, „1,2“, „1,2,3“.“;

(10) tabel 7 asendatakse järgmisega:

„Tabel 7

Hübriidelektrisõidukite, täiselektrisõidukite ja kütuseelemendiga hübriidsõidukite üldised sisendparameetrid

Parameetri nimi	Parameetri ID	Tüüp	Ühik	Kirjeldus/Viide	Raskeveokid	Keskmise suurusega veokid	Rasked bussid (esimese etapi sõiduk)	Rasked bussid (komplektne või komplekteeritud sõiduk)
ArchitectureID	P400	string	[-]	Vastavalt punktile 10.1.3 on lubatud järgmised sisendid: „E2“, „E3“, „E4“, „E-IEPC“, „P1“, „P2“, „P2.5“, „P3“, „P4“, „S2“, „S3“, „S4“, „S-IEPC“, „F2“, „F3“, „F4“, „F-IEPC“.	X	X	X	
ArchitectureIDPwt2	P552	string	[-]	Mitme mehaaniliselt sõltumatu jõuseadme korral tuleb esitada teise jõuseadme skeemi identifitseerimistunnus vastavalt punktile 10.1.4. Vastavalt punktidele 10.1.3 ja 10.1.4 on lubatud järgmised sisendid: „E2“, „E3“, „E4“, „E-IEPC“, „S2“, „S3“, „S4“, „S-IEPC“, „F2“, „F3“, „F4“, „F-IEPC“.	X		X	
OVC	P553	boolean	[-]	Sõiduk, mille laetavat energiasalvestussüsteemi saab laadida välisest allikast. Parameetri väärtuseks peab olema märgitud „true“ järgmistel juhtudel: — välise laadimisega hübriidelektrisõiduk, — täiselektrisõiduk, — välise laadimisega kütuseelemendiga hübriidsõiduk, kui laadimisseade on ette nähtud ka sõiduki tavapärase kasutamise jaoks, mitte ainult hooldustöödeks.	X	X	X	

Parameetri nimi	Parameetri ID	Tüüp	Ühik	Kirjeldus/Viide	Raskeveokid	Keskmise suurusega veokid	Rasked bussid (esimese etapi sõiduk)	Rasked bussid (komplektne või komplekteeritud sõiduk)
BatteryOnlyMode	P554	boolean	[-]	Teatatakse hübriidsõiduki kohta vastavalt punkti 2 alapunktile 50. Täiselektrisõiduki puhul märgitakse sisendi väärtuseks alati „true“.	X	X	X	
Dynamic Charging Technology	P555	string	[-]	Lubatud väärtused: „None“, „Overhead pantograph“, „Overhead trolley“, „Ground rail“, „Wireless“. „Overhead pantograph“ ei ole kohaldatav keskmise suurusega veokite puhul. „Overhead trolley“ on kohaldatav ainult raskete busside puhul.	X	X	X	X“

(11) tabelit 8 muudetakse järgmiselt:

(a) pealkiri ja sissejuhatav tekst asendatakse järgmisega:

„*Tabel 8*

Sisendparameetrid elektrimasina asukoha kohta

Mitme mehaaniliselt sõltumatu jõuseadme korral eraldi kanne iga jõuseadme kohta vastavalt punktile 10.1.4.

(Kohaldatav üksnes juhul, kui komponent on sõidukis või konkreetses jõuseadmes olemas.)“;

(b) rida „CertificationNumberEM“ asendatakse järgmisega, milles rea esimesed neli veergu on ühendatud:

„Elektrimasinasüsteemi sisendandmed vastavalt Xb lisa 15. liitele“	

(c) rida „CertificationNumberADC“ asendatakse järgmisega, milles rea esimesed neli veergu on ühendatud:

„Ülekandeseadme lisaosa sisendandmed vastavalt VI lisa 12. liitele	Valikuline sisend, kui elektrimasina võlli ja sõiduki jõuseadme ühenduspunkti vahel on vastavalt punktile 10.1.2 täiendav ühekiiruseline osa (ülekandeseadme lisaosa). Rihma kaudu ühendatud EMSi puhul kohaldatakse VI lisa punkti 6.1.3 nõudeid. Ei ole lubatud, kui parameetri „IHPCType“ väärtuseks on märgitud „IHPC Type 1“.“

(12) tabelis 9 lisatakse sissejuhatava lõigu järele järgmine lõik:

„Mitme mehaaniliselt sõltumatu jõuseadme korral eraldi kanne iga jõuseadme kohta vastavalt punktile 10.1.4.“;

(13) tabel 10 asendatakse järgmisega:

„Tabel 10

Sisendparameetrid laetava energiasalvestussüsteemi kohta

(Kohaldatav üksnes juhul, kui komponent on sõidukis olemas.)

Parameetri nimi	Parameetri ID	Tüüp	Ühik	Kirjeldus/Viide
StringID	P411	integer	[-]	Aku tüüpiliste allsüsteemide paigutus teatatakse vastavalt Xb lisale sõiduki tasandil iga aku allsüsteem paigutatakse konkreetsesse stringi, mis on kindlaks määratud selle parameetriga. Kõik stringid on ühendatud paralleelselt, kõik ühes konkreetses paralleelstringis paiknevad aku allsüsteemid on jadaühenduses. Lubatud väärtused: „1“, „2“, „3“ ...
Laetava energiasalvestussüsteemi sisendandmed vastavalt Xb lisa 15. liitele.				
DeteriorationPerformanceRatio	P557	double, 2	[%]	Täiselektrisõidukite ja välise laadimisega hübriidsõidukite puhul tuleb sisendina teatada Euroopa Parlamendi ja nõukogu määruse (EL) 2024/1257 ([1]) II lisa tabeli 3 kohane peamise kasutuskestuse vältel sõiduki suhtes kohaldatav minimaalne talitlusnõue või minimaalsest talitlusnõudest suurem teatatud talitlusnõue, kui tootja omakorda teatab sellise teatatud talitlusnõude ja hindab seda sõiduki peamise kasutuskestuse kohta vastavalt määruse (EL) 2024/1257 ja selle rakendusaktide sätetele. Hübriidsõiduki puhul, mis ei ole välise laadimisega hübriidsõiduk, sisendit ei esitata.
SOCmin	P413	double, 1	[%]	Asjakohane üksnes laetava energiasalvestussüsteemi tüübi „battery“ puhul. Täiselektrisõidukite ja välise laadimisega hübriidsõidukite puhul, millel on punkti 2 alapunktile 50 vastav ainult akutoitel põhirežiim, tuleb see sisend teatada protsendina nimimahtuvusest, kui juhile näidatakse null (või muu algseadmete tootja kindlaks määratud madal piirnorm) või kui sõiduki tavapärane töötamine ([2]) ainult akutoitel põhirežiimil ei ole aku madala laetustaseme tõttu võimalik. Hübriidsõidukite puhul, mis ei ole välise laadimisega hübriidsõidukid, ja välise laadimisega hübriidsõidukite puhul, millel ei ole punkti 2 alapunktile 50 vastavat ainult akutoitel põhirežiimi, on see sisend valikuline ja parameeter on kasutusel ainult modelleerimisvahendis, kui sisendi väärtus on kasutusjuhendis esitatud üldisest väärtusest suurem.

Parameetri nimi	Parameetri ID	Tüüp	Ühik	Kirjeldus/Viide
SOCmax	P414	double, 1	[%]	Asjakohane üksnes laetava energiasalvestussüsteemi tüübi „battery“ puhul. Täiselektrisõidukite ja välise laadimisega hübriidsõidukite puhul, millel on punkti 2 alapunktile 50 vastav ainult akutoitel põhirežiim, tuleb see sisend teatada protsendina nimimahtuvusest, kui juhile näidatakse, et sõiduk on täielikult laetud. Hübriidsõidukite puhul, mis ei ole välise laadimisega hübriidsõidukid, ja välise laadimisega hübriidsõidukite puhul, millel ei ole punkti 2 alapunktile 50 vastavat ainult akutoitel põhirežiimi, on see sisend valikuline ja parameeter on kasutusel ainult modelleerimisvahendis, kui sisendi väärtus on kasutusjuhendis esitatud üldisest väärtusest väiksem.

([1]) Euroopa Parlamendi ja nõukogu määrus (EL) 2024/1257, 24. aprill 2024, mis käsitleb mootorsõidukite ja mootorite ning selliste sõidukite jaoks ette nähtud süsteemide, osade ja eraldi seadmestike tüübikinnitust seoses nende heite ja akude vastupidavusega (Euro 7), millega muudetakse Euroopa Parlamendi ja nõukogu määrust (EL) 2018/858 ning tunnistatakse kehtetuks Euroopa Parlamendi ja nõukogu määrused (EÜ) nr 715/2007 ja (EÜ) nr 595/2009, komisjoni määrus (EL) nr 582/2011, komisjoni määrus (EL) 2017/1151, komisjoni määrus (EL) 2017/2400 ja komisjoni rakendusmäärus (EL) 2022/1362 (ELT L, 2024/1257, 8.5.2024, ELI: http://data.europa.eu/eli/reg/2024/1257/oj).

([2]) „sõiduki tavapärane töötamine“ välistab mis tahes olulise kasutuspiirangu (näiteks „avariijuhtimisrežiimi“ ei loeta sõiduki tavapäraseks töötamiseks).“;

(14) tabeli 11 järele lisatakse järgmine tabel:

„*Tabel 11a*

Sisendparameetrid kütuseelemendisüsteemi kohta

(Kohaldatav üksnes juhul, kui komponent on sõidukis olemas.)

Üks või kaks erinevat kütuseelemendisüsteemi, igasse võib olla paigaldatud kuni kolm identset seadet.

Parameetri nimi	Parameetri ID	Tüüp	Ühik	Kirjeldus/Viide
Count	P558	integer	[-]	Identsete ühikute arv, lubatud väärtused: „1“, „2“, „3“.
MinPower	P559	integer	[W]	Valikuline sisend kütuseelemendisüsteemi kohaldatava alumise võimsuspiiri teatamiseks sõiduki integreerituse tasemel.
MaxPower	P560	integer	[W]	Valikuline sisend kütuseelemendisüsteemi kohaldatava ülemise võimsuspiiri teatamiseks sõiduki integreerituse tasemel.“
Kütuseelemendisüsteemi sisendandmed vastavalt Xb lisa 15. liitele				

(15) punkt 6 asendatakse järgmisega:

„6. Käigust sõltuvad pöördemomendi piirnäitajad ja käigu blokeerimine“;

(16) punkt 6.2 asendatakse järgmisega:

„6.2. Käigu blokeerimine

Kas ainult kõrgeimal käigul või kahel kõrgeimal käigul (näiteks käigud 5 ja 6 kuuekäigulise jõuülekande puhul) võib sõiduki tootja teatada käikude täieliku blokeerimise, esitades modelleerimisvahendi sisendis käigukohase pöördemomendi piirnäitajana 0 Nm. Sellise käigu blokeerimise teatamine ainult kõrgeimale käigule eelneva käigu puhul ei ole lubatud.“;

(17) punkt 10 asendatakse järgmisega:

„10. Hübriidelektrisõiduk, kütuseelemendiga hübriidsõiduk ja täiselektrisõiduk

Järgmisi nõudeid kohaldatakse ainult hübriidelektrisõidukite, kütuseelemendiga hübriidsõidukite ja täiselektrisõidukite puhul.“;

(18) punkti 10.1.1 lisatakse järgmine lõik:

„Kütuseelemendiga hübriidsõiduki puhul:

(a) „F“ – kui elektrimasina osa on sõidukis olemas;

(b) „F-IEPC“ – kui elektrilise jõuseadme integreeritud osa on sõidukis olemas.“;

(19) punkti 10.1.2 esimene lõik asendatakse järgmisega:

„Kui sõiduki jõuseadme konfiguratsioon vastavalt punktile 10.1.1 on „P“, „S“, „F“ või „E“, määratakse sõiduki jõuseadmesse paigaldatud elektrimasina asukoht kindlaks vastavalt tabelis 14 esitatud määratlustele.“;

(20) tabelit 14 muudetakse järgmiselt:

(a) rea 2 veerus „Jõuseadme konfiguratsioon vastavalt punktile 10.1.1“ asendatakse tekst järgmisega:

„E, S, F“;

(b) teise rea 3 veerus „Jõuseadme konfiguratsioon vastavalt punktile 10.1.1“ asendatakse tekst järgmisega:

„E, S, F“;

(c) teise rea 4 veerus „Jõuseadme konfiguratsioon vastavalt punktile 10.1.1“ asendatakse tekst järgmisega:

„E, S, F“;

(21) tabelisse 15 lisatakse järgmine kanne:

„FCHV	F	F2	ei	ei	ei	jah	jah	ei	jah	ei	
		F3	ei	ei	ei	ei	ei	jah	jah	ei	
		F4	ei	ei	ei	ei	ei	ei	ei	jah	
		F-IEPC	ei	ei	ei	ei	ei	ei	([1])	ei	

([1]) „Jah“ (st telje komponent on olemas) ainult juhul, kui mõlema parameetri „DiferentialIncluded“ ja „DesignTypeWheelMotor“ väärtuseks on märgitud „false“.“;

(22) tabeli 15 järele lisatakse järgmine punkt:

„10.1.4. Teise mehaaniliselt sõltumatu jõuseadme skeemi identifitseerimistunnuse määratlus

Kui sõiduk on varustatud kahe jõuseadmega, kus iga jõuseade käitab sõiduki eri rattatelgi ja erinevaid jõuseadmeid ei saa mingil juhul mehaaniliselt ühendada, peab sõiduki tootja teatama teise jõuseadme identifitseerimistunnuse, mis on kindlaks määratud vastavalt punktile 10.1.3. Lisaks sellele peavad kaks jõuseadet jagama sama laetavat energiasalvestussüsteemi ja neil peavad olema eraldi muundurid, mis muundavad elektrienergia mehaaniliseks energiaks.

Sellega seoses käsitletakse hüdraulilisi veotelgi käesoleva lisa punkti 5 alapunkti a kohaselt mittevedavate telgedena ja seega ei loeta neid mehaaniliselt sõltumatuteks jõuseadmeteks.

Teise mehaaniliselt sõltumatu jõuseadme olemasolu korral võib teatada ainult konfiguratsiooniga S, S-IEPC, F-IEPC ja E jõuseadmeid vastavalt punktile 10.1.1. Peale selle tohib teatada ainult sellise esimese ja teise jõuseadme skeemi identifitseerimistunnuse kombinatsiooni, mille kohta on tabelis 15a märgitud „jah“.“;

(23) punkti 10.1.4 järele lisatakse järgmine tabel:

„Tabel 15a

Jõuseadme skeemi kehtivad sisendid modelleerimisvahendi jaoks

Skeemi identifitseerimistunnus \ ArchitectureIDPwt2	E2	E3	E4	E-IEPC	S2	S3	S4	S-IEPC	F2	F3	F4	F-IEPC
E2	jah	jah	jah	jah	ei	ei	ei	ei	ei	ei	ei	ei
E3	jah	jah	jah	jah	ei	ei	ei	ei	ei	ei	ei	ei
E4	jah	jah	jah	jah	ei	ei	ei	ei	ei	ei	ei	ei
E-IEPC	jah	jah	jah	jah	ei	ei	ei	ei	ei	ei	ei	ei
S2	ei	ei	ei	ei	jah	jah	jah	jah	ei	ei	ei	ei
S3	ei	ei	ei	ei	jah	jah	jah	jah	ei	ei	ei	ei
S4	ei	ei	ei	ei	jah	jah	jah	jah	ei	ei	ei	ei
S-IEPC	ei	ei	ei	ei	jah	jah	jah	jah	ei	ei	ei	ei
F2	ei	ei	ei	ei	ei	ei	ei	ei	jah	jah	jah	jah
F3	ei	ei	ei	ei	ei	ei	ei	ei	jah	jah	jah	jah
F4	ei	ei	ei	ei	ei	ei	ei	ei	jah	jah	jah	jah
F-IEPC	ei	ei	ei	ei	ei	ei	ei	ei	jah	jah	jah	jah“

(24) punkti 11.5 järele lisatakse järgmised punktid:

„12. Vesinikkütusemahutisüsteemi kasulik mahutavus

Vesinikku sisaldavate kütusemahutisüsteemide puhul määratakse kindlaks kasulik mahutavus.

12.1. Gaasiline suruvesinik

Kasulik mahutavus arvutatakse valemiga

$$m_{usable} = V_{CHSS} \cdot (\rho_{15°C,\,NWP} - \rho_{15°C,\,p_{min,rel}}) \cdot 0,001$$

kus:

m_{usable} kasulik mahutavus (kg);

V_{CHSS} suruvesiniku mahutisüsteemi maht (l);

$p_{min,rel}$ suhteline rõhk, mis vastab vesinikupaagi tühjale seisundile (MPa);

$\rho_{15°C,\,NWP}$ ÜRO eeskirja nr 134 punktis 2.17 määratletud gaasilise suruvesiniku tihedus temperatuuril 15 °C ja nimitöörõhul (g/l).
See tiheduse väärtus määratakse tabelis 16 esitatud väärtuste lineaarse interpoleerimise teel;

$\rho_{15°C,\,pmin,rel}$ gaasilise suruvesiniku tihedus temperatuuril 15 °C ja rõhul $p_{min,rel}$ (g/l).
See tiheduse väärtus määratakse tabelis 16 esitatud väärtuste lineaarse interpoleerimise teel.

Tabel 16

Suruvesiniku tihedus temperatuuril 15 °C (g/l)

Temperatuur (°C)	Rõhk (MPa)												
	0,5	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	35	70
15	0,5	0,9	1,7	2,6	3,4	4,2	4,9	5,7	6,5	7,3	8,0	24,0	40,2

12.2. Vedel vesinik

Kasulik mahutavus arvutatakse valemiga

$$m_{usable} = V_{LHSS} \bullet (\rho_{full,ref} - \rho_{empty}) \bullet 0,001$$

kus:

m_{usable} kasulik mahutavus (kg);

V_{LHSS} vedela vesiniku mahutisüsteemi maht (l);

$\rho_{full,ref}$ vedela vesiniku tihedus (g/l), mis vastab vesinikupaagi täis seisundile järgmistel töötingimustel:

a) sõidukit käitatakse kuni vesinikupaagi tühja seisundi saavutamiseni;

b) kohe pärast seda algab tankimine;

c) vesiniku tankimistaristus saadaoleva vesiniku seisukorraga seoses esitatakse viide rahvusvahelistele standarditele, kui need on olemas;

ρ_{empty} vedela vesiniku tihedus (g/l), mis vastab vesinikupaagi tühjale seisundile.

Tiheduse arvutusmudel tehakse tüübikinnitusasutusele nõudmise korral kättesaadavaks.

12.3. Krüosuruvesinik

Kasulik mahutavus arvutatakse järgmiste valemitega:

$$m_{usable} = V_{CCHSS} \bullet \rho_{filling} \bullet f_{usable} \bullet 0,001$$

$$\rho_{filling} = 0,0589 \bullet p_{filling} + 52,395$$

kus:

m_{usable} kasulik mahutavus (kg);

V_{CCHSS} krüosuruvesiniku mahutisüsteemi maht (l);

$\rho_{filling}$ vesiniku tihedus tankimise lõpetamisel (g/l);

f_{usable} kasutatav osa, määratud tabelist 17 lineaarse interpoleerimise teel (-);

$p_{filling}$ vesiniku absoluutne rõhk paagis tankimise lõpetamisel (bar).

Mahutis oleva vesiniku rõhu väärtus tankimise lõpetamisel (mida kasutatakse arvutustes) dokumenteeritakse krüosuruvesiniku mahutisüsteemi käsitlevas teabedokumendis. Selle väärtuse kindlaksmääramisel võetakse arvesse krüosuruvesiniku tankimistaristu olemasolevaid rahvusvahelisi standardeid, kui need on juba olemas.

Tabel 17

Kasutatava vesiniku massi osakaal krüosuruvesiniku mahutisüsteemis (-)

Absoluutne rõhk, mis vastab vesinikupaagi tühjale seisundile (bar)	f_{usable} (*) (-)
5	0,97
8	0,95
10	0,93
15	0,88
20	0,85
30	0,75

(*) Parameetri f_{usable} esitatud väärtuste eelduseks on, et kütusepaagil on sisemine soojendussüsteem, mis rakendub miinimumrõhu saavutamise korral. Kui kütusepaagil sellist sisemist soojendussüsteemi ei ole, kohaldab tootja tüübikinnitusasutuse heakskiidul parameetri f_{usable} väiksemat väärtust.“

(25) 1. liite tabelit 1 muudetakse järgmiselt:

(a) rea „Kütuseelemendiga sõiduk“ veerus „Erandi tegemise kriteeriumid“ asendatakse tekst järgmisega:

„Sõidukite suhtes tehakse erand, kui kehtib vähemalt üks järgmistest kriteeriumidest:

— kütuseelemendiga sõiduk ei ole kütuseelemendiga hübriidsõiduk vastavalt käesoleva lisa punkti 2 alapunktile 13;

— sõiduk on varustatud mitme elektrimasinaga, mis paiknevad ühes jõuseadmes ja mida ei paigaldata jõuülekandesüsteemi samasse ühenduspunkti vastavalt käesoleva lisa punktile 10.1.2;

— sõiduk on varustatud mitme elektrimasinaga, mis paiknevad ühes jõuseadmes ja mis paigaldatakse jõuülekandesüsteemi samasse ühenduspunkti vastavalt käesoleva lisa punktile 10.1.2, kuid millel ei ole samasugused tehnilised omadused (st sama osa sertifikaat);

— sõidukil on käesoleva lisa punkti 10.1.3 kohane jõuseadme skeem, mis ei ole F2 kuni F4 ega F-IEPC.“;

(b) rida „Vesinikkütusega sisepõlemismootor“ jäetakse välja;

(c) rea „Segakütus“ veerus „Erandi tegemise kriteeriumid“ asendatakse tekst järgmisega:

„Segakütuselised sõidukid, mille mootor töötab maagaasil või veeldatud naftagaasil ja mis kuuluvad määruse (EL) nr 582/2011 artikli 2 lõigetes 53, 55 ja 56 määratletud tüüpi 1B, 2B või 3B, või segakütuselised sõidukid, mille mootor töötab vesinikkütusel ja mis kuuluvad määruse (EL) nr 582/2011 artikli 2 lõikes 52 määratletud tüüpi 1A.“;

(d) rea „Hübriidelektrisõiduk“ veerus „Erandi tegemise kriteeriumid“ asendatakse tekst järgmisega:

„Sõidukite suhtes tehakse erand, kui kehtib vähemalt üks järgmistest kriteeriumidest:

— sõiduk on varustatud mitme elektrimasinaga, mis paiknevad ühes jõuseadmes ja mida ei paigaldata jõuülekandesüsteemi samasse ühenduspunkti vastavalt käesoleva lisa punktile 10.1.2;

— sõiduk on varustatud mitme elektrimasinaga, mis paiknevad ühes jõuseadmes ja mis paigaldatakse jõuülekandesüsteemi samasse ühenduspunkti vastavalt käesoleva lisa punktile 10.1.2, kuid millel ei ole samasugused tehnilised omadused (st sama osa sertifikaat);

— sõidukil on muu jõuseadme skeem kui P1 kuni P4, S2 kuni S4 või S-IEPC vastavalt käesoleva lisa punktile 10.1.3 või muu kui hübriidelektrisõiduki jõuseadme integreeritud 1. tüübi osa.“;

(e) rea „Täiselektrisõiduk“ veerus „Erandi tegemise kriteeriumid“ asendatakse tekst järgmisega:

„Sõidukite suhtes tehakse erand, kui kehtib vähemalt üks järgmistest kriteeriumidest:

— sõiduk on varustatud mitme elektrimasinaga, mis paiknevad ühes jõuseadmes ja mida ei paigaldata jõuülekandesüsteemi samasse ühenduspunkti vastavalt käesoleva lisa punktile 10.1.2;

— sõiduk on varustatud mitme elektrimasinaga, mis paiknevad ühes jõuseadmes ja mis paigaldatakse jõuülekandesüsteemi samasse ühenduspunkti vastavalt käesoleva lisa punktile 10.1.2, kuid millel ei ole samasugused tehnilised omadused (st sama osa sertifikaat);

— sõidukil on käesoleva lisa punkti 10.1.3 kohane jõuseadme skeem, mis ei ole E2 kuni E4 ega E-IEPC.“;

(f) rea „Mitu püsivalt mehaaniliselt iseseisvat jõuseadet“ veerus „Erandi tegemise kriteeriumid“ asendatakse esimene lõik järgmisega:

„Sõiduk on varustatud rohkem kui ühe jõuseadmega, kus iga jõuseade käitab sõiduki eri rattatelge (rattatelgi) ja erinevaid jõuseadmeid ei saa mingil juhul mehaaniliselt ühendada ja konkreetne süsteem ei ole hõlmatud käesoleva lisa punktis 10.1.4 määratletud lubatud kombinatsioonidega.“;

(g) rida „Liikuva sõiduki laadimine“ jäetakse välja;

(h) lisatakse järgmine rida:

„Muu	Mis tahes muu jõuseade, mida ei ole käesolevas tabelis loetletud ja mille puhul ei ole võimalik teha käesoleva määruse artikli 9 kohast modelleerimist modelleerimisvahendi piirangute tõttu, mis on seotud konkreetse jõuseadmega.	„Other technology Article 9 exempted““

III LISA

Määruse (EL) 2017/2400 IV lisa muudetakse järgmiselt:

(1) punkti 2 lisatakse järgmine alapunkt:

„(4) „sõiduulatus vesinikutoitel“ – vahemaa, mille saab läbida kasutatava vesinikukogusega.“;

(2) punkti 3 muudetakse järgmiselt:

(a) I osa muudetakse järgmiselt:

(a) punkt 1.1.9 jäetakse välja;

(b) punkti 1.1.15 järele lisatakse järgmine punkt:

„1.1.15a. Kütuseelemendiga hübriidsõiduki skeem (näiteks F2, F3) .....“;

(c) punkt 1.1.18 jäetakse välja;

(d) punkt 1.1.29 asendatakse järgmisega:

„1.1.29. Paagisüsteem maagaasi või vesiniku puhul (surugaas, veeldatud gaas) .....“;

(e) punkti 1.1.30 järele lisatakse punktid 1.1.31 ja 1.1.32:

„1.1.31. Sõiduki tüübikinnituse number .....

1.1.32. Modelleerimisvahendi loa number .....“;

(f) punkti 1.8.3 järele lisatakse järgmised punktid:

„1.8.3a. Arvutusliku voolisedünaamika meetodi loa number (vajaduse korral) .....

1.8.3b. Arvutusliku voolisedünaamika abil saadud Delta CdxA (vajaduse korral) .....“;

(g) punktid 1.10.5.2–1.10.5.5 asendatakse järgmisega:

„1.10.5.2. Juhiruumi jahutava soojuspumba tüüp .....

1.10.5.3. Juhiruumi soojendava soojuspumba tüüp .....

1.10.5.4. Sõitjateruumi jahutava soojuspumba tüüp .....

1.10.5.5. Sõitjateruumi soojendava soojuspumba tüüp .....“;

(h) punkt 1.10.5.7 asendatakse järgmisega:

„1.10.5.7. Topeltklaasid (jah/ei) .....“;

(i) punkti 1.13.15 järele lisatakse järgmine punkt:

„1.13.16. Võimsustõste piirnäitajad .....“;

(j) punkti 1.14.7 järele lisatakse järgmine punkt:

„1.14.7a. Konstruktsioonitüüpi rattaajamid (jah/ei) .....“;

(k) punkt 1.15 asendatakse järgmisega:

„1.15. Laetavate energiasalvestussüsteemide näitajad: aku“;

(l) punkt 1.15.6 asendatakse järgmisega:

„1.15.6. Sertifitseerimismeetod (mõõdetud, standardväärtused) .....“;

(m) punkti 1.15.8 järele lisatakse järgmised punktid:

„1.16. Laetavate energiasalvestussüsteemide näitajad: kondensaator

1.16.1. Mudel .....

1.16.2. Sertifitseerimisnumber .....

1.16.3. Elektrimahtuvus (F) .....

1.16.4. Miinimumpinge (V) .....

1.16.5. Maksimumpinge (V) .....

1.16.6. Sisendandmete ja -teabe räsi .....

1.16.7. Sertifitseerimismeetod (mõõdetud, standardväärtused) .....

1.17. Kütuseelemendisüsteemi(de) näitajad

1.17.1. Mudel .....

1.17.2. Sertifitseerimisnumber .....

1.17.3. Sertifitseerimismeetod (mõõdetud, standardväärtused) .....

1.17.4. Nimivõimsus (kW) .....

1.17.5. Arv .....“;

(n) punkt 2.1 asendatakse järgmisega:

„2.1. Modelleerimisparameetrid (iga kasutusotstarbe ja laadimise kombinatsiooni puhul, välise laadimisega hübriidelektrisõidukite puhul eraldi akutoiterežiimil, laetust säilitaval režiimil ja kaalutuna, välise laadimisega kütuseelemendiga hübriidsõidukite puhul eraldi akutoiterežiimil ja laetust säilitaval režiimil)“;

(o) punkti 2.1.4 järele lisatakse järgmine punkt:

„2.1.5. Esimese etapi sõiduki alarühm .....“;

(p) punkti 2.2.8 järele lisatakse järgmised punktid:

„2.2.9. Käigukasti keskmine tõhusus (%) .....

2.2.10. Telje keskmine tõhusus (%) .....“;

(q) punkti 2.3.16 järele lisatakse järgmised punktid:

„2.3.17. Täiendava soojendusseadme kütusekulu ja energiatarve heiteta sõiduki puhul (g/km, g/p-km, l / 100 km, l/p-km, MJ/km, MJ/p-km) .....

2.3.18. Täiendava soojendusseadme CO_2 heiteta sõiduki puhul (g/km, g/p-km) .....

2.3.19. Kasulikkustegur .....“;

(r) punkt 2.4 asendatakse järgmisega:

„2.4. Elektrirežiimil ja nullheitega sõiduulatused (olelusringi alguses ja lõpus)“;

(s) punkti 2.4.3 järele lisatakse järgmine punkt:

„2.4.4. Sõiduulatus vesinikutoitel (km) .....“;

(b) II osa muudetakse järgmiselt:

(a) punkti 1.1.5a järele lisatakse järgmine punkt:

„1.1.5b. Kogu veojõud, mis on asjakohane alarühma määramisel .....“;

(b) punkt 1.1.9 jäetakse välja;

(c) punkti 1.1.15 järele lisatakse järgmine punkt:

„1.1.15a. Kütuseelemendiga hübriidsõiduki skeem (näiteks F2, F3) .....“;

(d) punkt 1.1.18 jäetakse välja;

(e) punkti 1.1.21 järele lisatakse järgmine punkt:

„1.1.22. Sõiduki tüübikinnituse number .....“;

(f) punkti 1.2.18 järele lisatakse järgmine punkt:

„1.2.19. Kütuseelemendisüsteemi(de) kogunimivõimsus (kW) .....“;

(g) punkt 2 asendatakse järgmisega:

„2. Sõiduki CO_2 heide ja kütusekulu (iga kasutusotstarbe ja laadimise kombinatsiooni puhul, välise laadimisega hübriidelektrisõidukite puhul eraldi akutoiterežiimil, laetust säilitaval režiimil ja kaalutuna, välise laadimisega kütuseelemendiga hübriidsõidukite puhul eraldi akutoiterežiimil ja laetust säilitaval režiimil)“;

(h) punkti 2.4.5 järele lisatakse järgmised punktid:

„2.4.6. Täiendava soojendusseadme kütusekulu ja energiatarve heiteta sõiduki puhul (g/km, g/p-km, l / 100 km, l/p-km, MJ/km, MJ/p-km) .....

2.4.7. Täiendava soojendusseadme CO_2 heiteta sõiduki puhul (g/km, g/p-km) .....

2.4.8. Kasulikkustegur .....“;

(i) punkt 2.5 asendatakse järgmisega:

„2.5. Sõiduulatused elektrirežiimil (olelusringi alguses ja lõpus)“;

(j) punkti 2.5.3 järele lisatakse järgmine punkt:

„2.5.4. Sõiduulatus vesinikutoitel (km) .....“;

(k) punkt 2.6.1 asendatakse järgmisega:

„2.6.1. CO_2 eriheide (g/t-km) .....“;

(l) punkt 2.6.4 asendatakse järgmisega:

„2.6.4. CO_2 eriheide (g/p-km) .....“;

(m) punktid 2.6.7, 2.6.8 ja 2.6.9 asendatakse järgmisega:

„2.6.7. Tegelik sõiduulatus akutoiterežiimil olelusringi alguses ja lõpus (km) .....

2.6.8. Üksnes elektrirežiimil sõiduulatuse ekvivalent olelusringi alguses ja lõpus (km) .....

2.6.9. CO_2 nullheitega sõiduulatus olelusringi alguses ja lõpus (km) .....“;

(n) punkti 2.6.9 järele lisatakse järgmised punktid:

„2.6.10. Sõiduulatus vesinikutoitel (km) .....

2.6.11. CO_2 (g/km) .....

2.6.12. CO_2 (g/m^3-km) .....

2.6.13. Kütusekulu (g/km) .....

2.6.14. Kütusekulu (g/t-km) .....

2.6.15. Kütusekulu (g/p-km) .....

2.6.16. Kütusekulu (g/m^3-km) .....

2.6.17. Kütusekulu (l / 100 km) .....

2.6.18. Kütusekulu (l/t-km) .....

2.6.19. Kütusekulu (l/p-km) .....

2.6.20. Kütusekulu (l/m^3-km) .....

2.6.21. Energiatarve (MJ/km, kWh/km) .....

2.6.22. Energiatarve (MJ/t-km) .....

2.6.23. Energiatarve (MJ/p-km) .....

2.6.24. Energiatarve (MJ/m^3-km, kWh/m^3-km) .....“;

(c) III osa punkt 1.1 asendatakse järgmisega:

„1.1. Esimese etapi sõiduki sisendandmed ja -teave, nagu on kindlaks määratud III lisas, välja arvatud: mootori kütusekulu skeem; mootori parandustegurid WHTC_Urban, WHTC_Rural, WHTC_Motorway, BFColdHot, CFRegPer; pöördemomendi muunduri karakteristikud; jõuülekande, aeglusti, nurkülekande ja telje kaoskeemid; elektrimootorisüsteemide ja elektrilise jõuseadme integreeritud osa elektrivõimsustarbe skeem(id); laetava energiasalvestussüsteemi elektrilise kao parameetrid; kütusekulu skeem kütuseelemendisüsteemi jaoks.“.

IV LISA

Määruse (EL) 2017/2400 V lisa muudetakse järgmiselt:

(1) punkti 3.1.2 lisatakse järgmine lõik:

„Kui 3. liite kohaselt määratletud mootorite CO_2-tüüpkonda kuuluv mootor on paigaldatud sõidukile, mis on varustatud mootorsõiduki kütusekulu ja/või energiatarbimist ja läbisõitu jälgiva ja registreeriva pardaseadmega vastavalt määruse (EÜ) nr 595/2009 artikli 5c punktis b osutatud nõuetele, varustatakse katsemootor selle pardaseadmega.“;

(2) punktis 3.1.6.2 asendatakse tabeli pealkirja tekst „Tabel 1“ tekstiga „Tabel 1a“;

(3) punkti 3.2 muudetakse järgmiselt:

(a) esimene lõik asendatakse järgmisega:

„Katsetatavate mootorite vastavad etalonkütused valitakse tabelis 1 loetletud kütusetüüpide hulgast ja need peavad olema samad, mida kasutati etalonkütusena EÜ tüübikinnituse saamiseks vastavalt määrusele (EL) nr 582/2011. Tabelis 1 loetletud etalonkütuste omadused peavad olema need, mis on esitatud komisjoni määruse (EL) nr 582/2011 IX lisas ja vesiniku jaoks ÜRO eeskirja nr 49 5. lisas.“;

(b) kuues lõik asendatakse järgmisega:

„Gaas- ja vesinikkütuste puhul sisaldavad tabeli 1 kohased alumise kütteväärtuse kindlaksmääramise standardid kütteväärtuse arvutamist kütusekulu alusel. Gaas- või vesinikkütuse koostis alumise kütteväärtuse kindlaksmääramiseks võetakse sertifitseerimiskatsetel kasutatud etalongaaskütuse partii analüüsist. Alumise kütteväärtuse kindlaksmääramisel kasutatud gaas- või vesinikkütuse koostise kindlaksmääramisel teeb sertifitseerimist taotlevast tootjast sõltumatu labor ainult ühe analüüsi. Gaas- või vesinikkütuse puhul määratakse alumine kütteväärtus kindlaks kahe eraldi mõõtmise keskväärtuse asemel selle ühe analüüsi põhjal.“;

(c) seitsmes lõik asendatakse järgmisega:

„Gaas- ja vesinikkütuste puhul võib erandkorras lubada ümberlülituse erinevate tootmispartiidega mahutite vahel. Sellisel juhul arvutatakse iga kasutatud kütusepartii alumine kütteväärtus ja dokumenteeritakse neist kõige suurem väärtus.“;

(d) tabelit 1 muudetakse järgmiselt:

(a) rea „Diisel / survesüüde“ veerus „Etalonkütuse tüüp“ asendatakse tekst järgmisega:

„B7 või B100“;

(b) lisatakse järgmine rida:

„Vesinik/ottomootor või vesinik/survesüüde	Vesinik	ISO 6976 või ASTM 3588“

(4) punkti 3.2.1 esimese lõigu teine lause asendatakse järgmisega:

„Üks kahest etalonkütusest peab alati olema B7 või B100 ja teine etalonkütus peab olema G25, GR, vedelgaaskütus B või vesinik.“;

(5) punkti 3.5 tabeli 2 rida „Kütusemassi vool gaaskütuste puhul“ asendatakse järgmisega:

„Gaas- ja vesinikkütuste massivooluhulk	≤ 1 % maksimaalsest alibreerimisväärtusest[3]	0,9-9–1,-01	≤ 1 % maksimaalsest kalibreerimisväärtusest[3]	≥ 0,995	1 % näidust või 0,5 % voo maksimaalsest kalibreerimisväärtusest[3] olenevalt sellest, kumb on suurem	≤ 2 s“

(6) punkti 4.3.3.1 lõik asendatakse järgmisega:

„Lisaks ÜRO eeskirja nr 49 4. lisa sätetele registreeritakse punkti 3.4 kohaselt mootori tarbitud tegelik kütuse massivooluhulk ja punkti 4.3.5.3 alapunkti 5 alapunktis a osutatud andmed, mida kohaldatakse WHTC katse suhtes.“;

(7) punkti 4.3.4.1 alapunkt asendatakse järgmisega:

„Lisaks ÜRO eeskirja nr 49 4. lisa sätetele registreeritakse punkti 3.4 kohaselt mootori tarbitud tegelik kütuse massivooluhulk ja punkti 4.3.5.3 alapunkti 5 alapunktis a osutatud andmed, mida kohaldatakse WHSC katse suhtes.“;

(8) punkti 4.3.5.3 esimeses lõigus lisatakse alapunkti 4 järele järgmine alapunkt:

„(5) Kui katsemootor on varustatud mootorsõiduki kütusekulu ja/või energiatarbimist ja läbisõitu jälgiva ja registreeriva pardaseadmega vastavalt punktile 3.1.2:

(a) Xa lisa punktides 8.13.15.3–8.13.15.8 kirjeldatud andmed;

(b) kütuse massivooluhulga punktile 3 vastava registreerimise igas punktis kütuse- ja elektrikulu pardamõõteseadmega mõõdetud mootori kütusekulu hetkeväärtus, nagu on osutatud Xa lisa punktis 5.13;

(c) kütuse massivooluhulga punktile 3 vastava registreerimise eri punktide vahelised ajavahemikud.“;

(9) punkti 5.3.3.1 tabelisse 4 lisatakse järgmine kanne:

„Vesinik/ottomootor või vesinik/survesüüde	Vesinik	120,0
Diisel / survesüüde	B100	37,2“

(10) punkti 6.1.9 lisatakse järgmine lõik:

„Juhul, kui diiselmootorit katsetatakse vastavalt punktile 3.2 etalonkütusega, mille tüüp on B100, peab mootori eeltöötlusvahendi sisend olema „Diesel B100 CI“.“;

(11) 2. liite 1. osa muudetakse järgmiselt:

(a) punkt 3.2.2.2 asendatakse järgmisega:

„3.2.2.2.	Raskesõidukid: diislikütus / bensiin / veeldatud naftagaas / maagaas / etanool (ED95) / etanool (E85) / vesinik (T) / vesinik (TD) / vesinik (U) / vesinik (UD) / diislikütus B100[(1)(11)]“							

(b) punkt 3.2.17.1 asendatakse järgmisega:

„3.2.17.1.	Kütus: veeldatud naftagaas / H-maagaas / L-rühma maagaas / HL-rühma maagaas / vesinik (T) / vesinik (TD) / vesinik (U) / vesinik (UD)[(1)(11)]“							

(c) punkt 3.5.5.2.1 asendatakse järgmisega:

„3.5.5.2.1.	Maagaasil või veeldatud naftagaasil töötavate segakütuseliste mootorite puhul: CO_2 eriheide WHSC katsel vastavalt 4. liite punktile 6.1 (g/kWh)“							

(d) punkti 3.5.5.2.1 järele lisatakse järgmised punktid:

„3.5.5.2.2.	Vesinikul töötavate segakütuseliste mootorite puhul: erienergiatarve WHSC katsel vastavalt 4. liite punktile 6.2 (MJ/kWh)							
3.5.5.2.3.	Vesinikul töötavate segakütuseliste mootorite puhul: diisli erikulu $SFC_{WHSC,corr}$ WHSC katsel, määratud vastavalt 4. liite punktile 6 (g/kWh)“							

(e) lisatakse järgmine märkus tabeli kohta:

„(11) Vesinikkütusega mootorite puhul vastavad tähed T, TD, U ja UD järgmistele olukordadele:

(a) T, kui sädesüütemootor on saanud tüübikinnituse ja kalibreeritud gaasilise vesiniku jaoks;

(b) TD, kui survesüütemootor on saanud tüübikinnituse ja kalibreeritud gaasilise vesiniku jaoks;

(c) U, kui sädesüütemootor on saanud tüübikinnituse ja kalibreeritud veeldatud vesiniku jaoks;

(d) UD, kui survesüütemootor on saanud tüübikinnituse ja kalibreeritud veeldatud vesiniku jaoks.“;

(12) liites 3 lisatakse punkti 1.10.1 järele järgmised punktid:

„1.11. Eritingimused juhul, kui diiselmootorit katsetatakse etalonkütusega, mille tüüp on B100

1.11.1. „Kõik sama CO_2 tüüpkonna mootorid peavad olema võimelised töötama puhta kütusega B100 ja peavad olema võimelised töötama täpselt sama biodiislisegude hulgaga kui see, mis on osutatud vastavalt liitele 2 koostatud teabedokumendi punktis 3.2.2.2.1.“;

(13) 4. liidet muudetakse järgmiselt:

(a) punkti 4 muudetakse järgmiselt:

(a) teise lõigu järele lisatakse järgmine lõik:

„Kui punkti 3 kohaselt valitud mootorite CO_2-tüüpkonda kuuluv mootor on paigaldatud sõidukile, mis on varustatud mootori kütusekulu ja/või energiatarbimist ja läbisõitu jälgiva ja registreeriva pardaseadmega vastavalt määruse (EÜ) nr 595/2009 artikli 5c punktis b osutatud nõuetele, varustatakse katsemootor selle pardaseadmega.“;

(b) viienda lõigu alapunktile 3 lisatakse järgmine lõik:

„Kui kasutatakse müügilolevat kütust või vesiniku tüüpi etalonkütust, arvutatakse alumine küttevääртus vastavalt käesoleva lisa tabelis 1 esitatud kohaldatavatele standarditele kütuse tarnija esitatud kütuseanalüüsi põhjal.“;

(b) punkti 5.3 esimese lõigu alapunkti b muudetakse järgmiselt:

(a) alapunkti E esimene lause asendatakse järgmisega:

„Maagaasil või veeldatud naftagaasil töötavate segakütuseliste mootorite puhul ei kohaldata punkti D.“;

(b) lisatakse järgmine alapunkt:

„F. Vesinikul töötavate segakütuseliste mootorite puhul ei kohaldata punkti D. Selle asemel arvutatakse heitetaseme muutumistegur, jagades teise katse erienergiatarbe esimese katse erienergiatarbega. Erienergiatarbe kaks väärtust määratakse käesoleva liite punkti 6.2 sätete kohaselt, kasutades $SFC_{WHSC,corr}$i kahte väärtust, mis on määratud vastavalt alapunktile C. Heitetaseme muutumisteguri väärtus võib olla väiksem kui üks.“;

(c) punkt 5.4 asendatakse järgmisega:

„5.4. Kui kohaldatakse käesoleva liite punkti 5.3 alapunkti b, siis CO_2 heitkoguste ja kütusekuluga seotud omaduste vastavuskatseteks valitud järgmiste mootorite korral ei rakendata sissetöötamismenetlust, vaid käesoleva liite punktile 5.1 vastava maksimaalselt 15 tunnise sissetöötamisajaga uue mootori WHSC katsel määratud kütuse erikulu või CO_2 eriheide (maagaasil või veeldatud naftagaasil töötavate segakütuseliste mootorite puhul) või erienergiakulu (vesinikul töötavate segakütuseliste mootorite puhul) korrutatakse heitetaseme muutumisteguriga.“;

(d) punkti 5.5 muudetakse järgmiselt:

(a) sissejuhatav tekst asendatakse järgmisega:

„Käesoleva liite punktis 5.4 kirjeldatud juhul on WHSC katsel määratud kütuse erikulu või CO_2 eriheite (maagaasil või veeldatud naftagaasil töötavate segakütuseliste mootorite puhul) või erienergiakulu (vesinikul töötavate segakütuseliste mootorite puhul) väärtused järgmised:“;

(b) alapunkt b asendatakse järgmisega:

„b. muude mootorite puhul käesoleva liite punktile 5.1 vastava maksimaalselt 15 tunnise sissetöötamisajaga uuel mootoril määratud väärtused korrutatuna heitetaseme muutumisteguriga, mis on määratud käesoleva liite punkti 5.3 alapunkti b alapunkti D või E kohaselt (maagaasil või veeldatud naftagaasil töötavate segakütuseliste mootorite puhul) või alapunkti F kohaselt (vesinikul töötavate segakütuseliste mootorite puhul).“;

(e) punkti 5.6 teine lause asendatakse järgmisega:

„Sellisel juhul korrutatakse käesoleva liite punktile 5.1 vastava maksimaalselt 15 tunnise sissetöötamisajaga uue mootori WHSC katsel määratud kütuse erikulu või CO_2 eriheide (maagaasil või veeldatud naftagaasil töötavate segakütuseliste mootorite puhul) või erienergiakulu (vesinikul töötavate segakütuseliste mootorite puhul) üldise heitetaseme muutumisteguriga 0,99.“;

(f) punkti 6.1 muudetakse järgmiselt:

(a) esimene lõik asendatakse järgmisega:

„Maagaasil või veeldatud naftagaasil töötavate segakütuseliste mootorite puhul arvutatakse sertifitseeritud CO_2 heitkoguste ja kütusekuluga seotud omaduste nõuetelevastavuse hindamise sihtväärtus iga kütuse korrigeeritud erikulu $SFC_{WHSC,corr}$ (g/kWh) kahe eraldi väärtuse põhjal WHSC katsel, mis määratakse vastavalt käesoleva lisa punktile 5.3.3. Iga kütuse puhul korrutatakse kumbki neist kahest eraldi väärtusest iga kütuse CO_2 heitekoefitsiendiga vastavalt käesoleva liite tabelile 1. Kahe saadud CO_2 eriheite väärtuse summa WHSC katsel määrab kindlaks sihtväärtuse, et hinnata maagaasil või veeldatud naftagaasil töötavate segakütuseliste mootorite sertifitseeritud CO_2 heitkoguste ja kütusekuluga seotud omaduste nõuetele vastavust.“;

(b) tabelisse 1 lisatakse järgmine rida:

„Diisel / survesüüde	B100	2,83“

(g) punkti 6.1 järele lisatakse järgmine punkt:

„6.2. Erinõuded vesinikul töötavatele segakütuselistele mootoritele

Vesinikul töötavate segakütuseliste mootorite puhul arvutatakse sertifitseeritud CO_2 heitkoguste ja kütusekuluga seotud omaduste nõuetelevastavuse hindamise sihtväärtus iga kütuse korrigeeritud erikulu $SFC_{WHSC,corr}$ (g/kWh) kahe eraldi väärtuse põhjal WHSC katsel, mis määratakse vastavalt käesoleva lisa punktile 5.3.3. Iga kütuse puhul korrutatakse kumbki neist kahest eraldi väärtusest punktis 5.3.3.1 määratud vastava NCV_{std}ga ja koefitsiendiga 0,001. WHSC katsel saadud erienergia tarbimise kahe väärtuse summa määrab kindlaks sihtväärtuse, et hinnata vesinikul töötavate segakütuseliste mootorite sertifitseeritud CO_2 heitkoguste ja kütusekuluga seotud omaduste vastavust.“;

(h) punkt 7.6 asendatakse järgmisega:

„7.6. Maagaasil või veeldatud naftagaasil töötavate segakütuseliste mootorite puhul ei kohaldata punkti 7.5. Selle asemel on sertifitseeritud CO_2 heite ja kütusekuluga seotud omaduste vastavushindamise tegelik väärtus käesoleva liite punkti 7.4 kohaselt määratud kahe $SFC_{WHSC,corr}$ väärtuse abil käesoleva liite punkti 6.1 kohaselt WHSC katsel määratud kahe CO_2 eriheite väärtuse summa.“;

(i) punkti 7.6 järele lisatakse järgmine punkt:

„7.7. Vesinikul töötavate segakütuseliste mootorite puhul ei kohaldata punkti 7.5. Selle asemel on sertifitseeritud CO_2 heite ja kütusekuluga seotud omaduste vastavushindamise tegelik väärtus kahe erienergiakulu, mis on määratud WHSC katsel punkti 6.2 kohaselt, väärtuse summa, mis on saadud punkti 7.4 kohaselt määratud kahte $SFC_{WHSC,corr}$ väärtust kasutades.“;

(j) punkt 8 asendatakse järgmisega:

„8. Ühe üksikkatse nõuetelevastavuse piirnorm

Diiselmootorite puhul (B7 või B100) on ühe üksiku katsetatud mootori nõuetelevastavuse piirnorm punkti 6 kohaselt kindlaks määratud sihtväärtus + 4 %.

Ühel kütusel (v.a diislikütused B7 või B100) töötavate mootorite ja segakütuseliste mootorite puhul on ühe üksiku katsetatud mootori nõuetelevastavuse piirnorm punkti 6 kohaselt kindlaks määratud sihtväärtus + 5 %.“;

(k) punkti 8 järele lisatakse järgmine punkt:

„8.1. Vesinikul töötavate segakütuseliste mootorite puhul kohaldatakse täiendavat piirnormi seoses diisli erikuluga $SFC_{WHSC,corr}$ WHSC katsel. Ühe üksiku katsetatud mootori nõuetelevastavuse täiendav piirnorm on diislikütuse erikulu $SFC_{WHSC,corr}$ WHSC katsel, mis on kindlaks määratud punkti 6 kohaselt, pluss lubatud hälve 4 g/kWh.“;

(l) punkti 9.2 lisatakse järgmine lõik:

„Olenemata esimesest lõigust loetakse vesinikul töötavate segakütuseliste mootorite puhul käesoleva liite punkti 4 kohaselt katsetatud mootori üks katse nõuetele mittevastavaks ka juhul, kui punkti 7 kohaselt WHSC katsel määratud diisli erikulu $SFC_{WHSC,corr}$ tegelik väärtus on suurem kui punkti 8.1 kohaselt määratletud piirnorm.“;

(14) 7. liite tabelis 1a asendatakse rida „FuelType“ järgmisega:

„FuelType	P193	string	[-]	Lubatud väärtused: „Diesel CI“, „Ethanol CI“, „Petrol PI“, „Ethanol PI“, „LPG PI“, „NG PI“, „NG CI“, „H2 CI“, „H2 PI“, „Diesel B100 CI““

V LISA

Määruse (EL) 2017/2400 VI lisa muudetakse järgmiselt:

(1) punkt 4.1.7.2 pärast punkti 4.2.7.1 asendatakse järgmisega:

„4.2.7.2. Mõõtejärjestus“;

(2) punkti 6.1.2.1 järele lisatakse järgmine punkt:

„6.1.3. Juhtum C: Rihmülekanne (või sarnane), mida kasutatakse elektrimasinasüsteemi ühendamiseks sõiduki põhijõuseadmega (nagu on määratletud käesoleva määruse III lisa tabelis 8 esitatud ülekandeseadme lisaosa valikuliste sisendandmete kirjelduses)

Sellisel juhul määratakse 12. liite tabeli 7 kohaselt nõutavad sisendandmed kindlaks 11. liite kohaselt, kusjuures f_T väärtus on 0,08 ja $T_{max,in}$ väärtusena kasutatakse elektrimasinasüsteemi suurimat võimalikku pöördemomenti.“;

(3) punkti 7.6 teine lause asendatakse järgmisega:

„Katsetatakse ainult ühte jõuülekannet tüüpkonna kohta.“;

(4) punkti 7.10 esimene lause asendatakse järgmisega:

„Kui punkti 8 kohaselt tehtud katse tulemus on suurem punktiga 8.1.3 ettenähtust, katsetatakse olenemata punktist 7.6 samast tüüpkonnast veel kolme jõuülekannet.“;

(5) 9. liite teine jaotis „Seiskumispunkt“ asendatakse järgmisega:

„Seiskumispunkt

— Pöördemomendi suhtarv seiskumispunktis v_0= 0:

$\mu(v_0) = 1{,}8/v_s$“;

(6) 12. liite tabeli 1 rea „DiferentialIncluded“ veergu „Kirjeldus/viide“ lisatakse järgmine tekst:

„See sisendparameeter on nõutav ainult esirattaveoga sõidukite puhul.“

VI LISA

VIIa LISA

Rattaotste sertifitseerimisprotseduur

1. Sissejuhatus ja mõisted

1.1. Sissejuhatus

Käesolevas lisas kirjeldatakse mittevedavate telgede rattaotste hõõrdekao sertifitseerimisprotseduuri. Veotelgede rattaotste sertifitseerimine on hõlmatud VII lisale vastava menetlusega.

Alternatiivina rattaotste sertifitseerimisele võib sõiduki CO_2 eriheite määramiseks kasutada punktis 6 esitatud standardseid rattaotsa hõõrdekadusid.

1.2. Mõisted

Käesolevas lisas kasutatakse järgmisi mõisteid:

1) „rattalaagrid“ – laagrid, mida kasutatakse sõiduki ühe rattaotsa toetamiseks;

2) „rattaots“ – osade kogum, millega luuakse ühendus ratta ja telje vahel, sealhulgas rattalaagrid, tihendid ja määrdeained, samuti rattarumm (kui on olemas) ja kõik muud pöörlemise hõõrdetakistuse seisukohast olulised osad, välja arvatud piduriketas ja rattaäärik;

3) „radiaalkoormus“ – rattaotsale võlli teljega risti rakenduv vertikaalkoormus;

4) „telgkoormus“ – rattaotsale võlli telje suunas rakenduv koormus, võttes arvesse ratta dünaamilist raadiust;

5) „koormusjoone asukoht“ – koht rattaotsal, kuhu rakendub radiaalkoormus;

6) „rattaotsa tootja“ – juriidiline isik, kes rattaotsa toodab;

7) „rattaotsatüüpkond“ – tootja koostatud rattaotste rühm, mille aluseks on sarnased konstruktsiooni, CO_2 heitkoguste ja kütusekulu omadused, nagu on kindlaks määratud punktis 2.3;

8) „klient“ – juriidiline isik, kes müüb sõidukit või telge, millele rattaots on paigaldatud;

9) „katseasutus“ – juriidiline isik, kes vastutab rattaotsa katsetamise eest (rattaotsa tootja või kolmas isik);

10) „tihend“ – rattalaagri osa, mis on ette nähtud osakeste või vedelike rattalaagritesse sissetungi vältimiseks või määrdeaine lekke vältimiseks;

11) „lõtk“ – kogukaugus, mille ulatuses saab liigutada üht laagrivõru teise suhtes võlli telje suunas;

12) „eelpinge“ – negatiivne töölõtk rattalaagris;

13) „sisevõru“ – rattalaagri välisvõrust väiksema läbimõõduga võru või võrud;

14) „välisvõru“ – rattalaagri sisevõrust suurema läbimõõduga võru või võrud;

15) „mõõtmine“ – hõõrdekao mõõtmine rattaotsas, tulemus esitatakse hõõrdemomendina, ühik Nm;

16) „laagri nimikoormus“ – maksimaalne arvutuslik koormus, mis on märgitud rattalaagri tehnilistes andmetes;

17) „jaotusringjoone läbimõõt“ – kahe veerekeha geomeetrilise keskme vaheline kaugus rattalaagris, kui kaks veerekeha on diameetri vastasotstes;

18) „sissetöötamine“ – kasutamata rattaotsa konditsioneerimine koormatud tingimustes eesmärgiga saavutada selle seisukord, mis vastab tüüpilistele kasutustingimustele.

2. Üldnõuded

2.1. Rattaotsa valimine

Hõõrdekao mõõtmise kontrollimiseks kasutatavad rattaotsad peavad olema uued.

Rattaotsad peavad olema samad, mis on tehnilistes andmetes määratud, ette nähtud seeriatootmiseks ja paigaldatakse kliendi rakendusse.

Need tehnilised andmed sisaldavad muu hulgas andmeid mõõtmete, materjalide, pindade kvaliteedi ja töötluse, veerekehade arvu, tihendite, määrdeaine tüübi, kvaliteedi, koguse ja muude rattaotsa hõõrdetakistusega seotud omaduste kohta.

2.2. Katsetatavate rattaotste arv

Rattaotsatüüpkonna CO_2 sertifitseerimiseks katsetatakse punktides 3 ja 4 kirjeldatud menetluste kohaselt vähemalt nelja erinevat tüüpkonna algosa, kasutades igaühe korral kiiruse ja sihtkoormuse samu astmeid.

2.3. Rattaotsatüüpkonda määratlevad parameetrid

Järgmised kriteeriumid peavad olema samad kõigil rattaotsatüüpkonna liikmetel:

— veerekehade arv;

— veerekehade läbimõõdu täpsus ± 0,5 mm (mõõdetuna pikiteljega risti pikitelje keskpunktis);

— veerekehade pikkuse täpsus ± 1 mm (mõõdetuna pikitelje suunas);

— jaotusringjoone läbimõõdu täpsus ± 1 mm;

— ridade arv;

— välisvõru kokkupuutenurk veerekehadega, täpsus ± 1 kraadi;

— määrdeaine tüüp: õli või määre;

— koormusjoone asukoht (kui tüüpkonna algosa ei katsetata joonisel 2 näidatud asukohas).

2.4. Rattaotsatüüpkonna algosa valimine

Rattaotsatüüpkonna algosa on tüüpkonna suurima hõõrdemomendiga liige.

Kui tüüpkonda kuulub rohkem kui üks liige, peab katseasutus põhjendama tüüpkonna algosa valikut nende osade omaduste alusel.

Laagri nimikoormus tüüpkonna jaoks peab olema suurim laagri nimikoormus kõigi tüüpkonna liikmete korral.

Katseasutus esitab tüüpkonna iga liikme kohta järgmised kvantifitseeritavad andmed:

— tihendite tööomadused (näiteks hõõrdekaod);

— määrdeaine (õli või määre) tööomadused (näiteks viskoossus);

— eelpinge/lõtku vahemik (näiteks maksimaalne ja minimaalne).

Kui tüübikinnitusasutus leiab, et neljandas lõigus loetletud omadused on piisavad, et tüüpkonna valikut põhjendada, võib ta nõuda katseasutuselt täiendava põhjenduse esitamist, sealhulgas modelleerimise või arvutuste abil.

2.5. Sissetöötamine

Katseasutus rakendab rattaotste sissetöötamismenetlust.

Sissetöötamismenetlusel kasutatakse sama katsepaigaldist ja järgitakse samu nõudeid kui hõõrdekadude mõõtmisel.

2.5.1. Sissetöötamismenetlus

Sissetöötamismenetlus koosneb neljast järjestikusest faasist.

Esimeses faasis pöörleb rattaots päripäeva ühtlase pöörlemissagedusega 300 p/min. 60 ± 2 minuti jooksul rakendatakse radiaalkoormust, mille suurus on 50 % laagri nimikoormusest.

Teises faasis pöörleb rattaots vastupäeva ühtlase pöörlemissagedusega 300 p/min. 60 ± 2 minuti jooksul rakendatakse radiaalkoormust, mille suurus on 50 % laagri nimikoormusest.

Kolmandas faasis pöörleb rattaots päripäeva ühtlase pöörlemissagedusega 500 p/min. 660 ± 2 minuti jooksul rakendatakse radiaalkoormust, mille suurus on 100 % laagri nimikoormusest.

Neljandas faasis pöörleb rattaots vastupäeva ühtlase pöörlemissagedusega 500 p/min. 660 ± 2 minuti jooksul rakendatakse radiaalkoormust, mille suurus on 100 % laagri nimikoormusest.

Katseasutus dokumenteerib sissetöötamismenetlusega seoses tööaja, pöörlemissageduse, radiaalkoormuse ja laagri temperatuuri ning esitab teate tüübikinnitusasutusele.

2.6. Määrdeaine

2.6.1. Nõuded määrdeainele

Määrdeaine tüüp, kvaliteet ja kogus peavad olema samad, mis on tehnilistes andmetes määratud, ette nähtud seeriatootmiseks ja mida kasutatakse kliendi rakenduses.

Kui rattaotsa tootja ei tarni määrdeainet koos rattalaagriga, peab klient rattaotsa täpse katsetamise võimaldamiseks esitama vajaliku teabe lõplikus rakenduses kasutatava määrdeaine kohta.

2.6.2. Määrdeõli

Kui määrdeaine on õli tüüpi, peab õlitase laagris olema selline, nagu on määratud telje tehnilistes andmetes. Tehniliste andmete puudumise korral kohaldatakse telje maksimaalset geomeetriliselt võimalikku õlitaset.

2.7. Töölõtk/eelpinge

Kui töölõtku/eelpinget on võimalik reguleerida, tuleb rattalaagri katsetamisel kasutatava lõtku/eelpinge väärtus vastavaks seada tehnilistes andmetes määratud lõtku/eelpinge vahemiku aritmeetilise keskmise väärtusega, lubatud hälve on ± 20 µm.

2.8. Tihendid

Rattaotsa katsetamiseks kasutatavad tihendid peavad olema samad, mis on tehnilistes andmetes määratud, ette nähtud seeriatootmiseks ja paigaldatakse kliendi rakendusse.

Kui rattaotsa tootja ei tarni tihendeid koos rattaotsaga, peab klient rattaotsa täpse katsetamise võimaldamiseks esitama vajaliku teabe lõplikus rakenduses kasutatavate tihendite kohta.

3. Rattaotste katse käik

3.1. Katsetingimused

3.1.1. Ümbritseva keskkonna temperatuur

Katsekambri sisetemperatuur hoitakse vahemikus 25 °C ± 10 °C. Ümbritseva keskkonna temperatuuri mõõdetakse rattalaagri välisvõrust ühe meetri kaugusel ja see dokumenteeritakse katsearuandes. See on katseasutuse sihttemperatuur, millest süstemaatilised kõrvalekalded katsetel ei ole lubatud.

3.1.2. Rattalaagri temperatuur

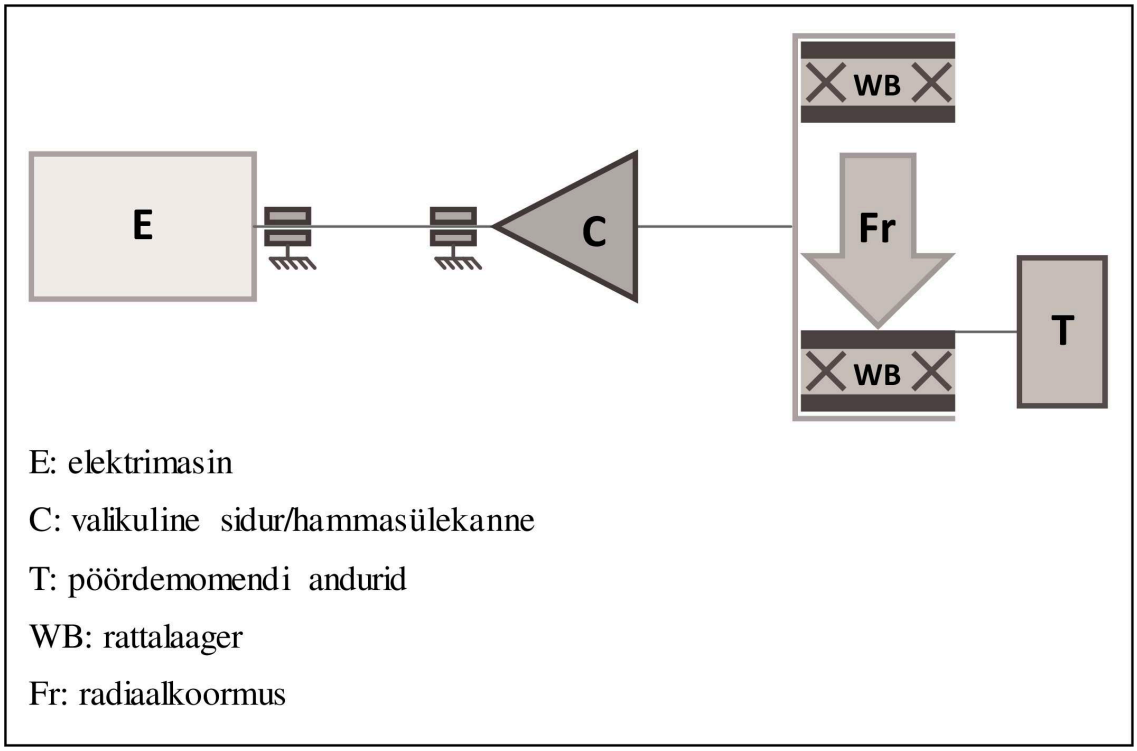
Rattalaagri temperatuuri mõõdetakse sõiduki sisekülje pool paikneva sisevõru siseava poolelt. Mõõtmiste ajal hoitakse rattalaagrite temperatuur väärtusel maksimaalselt 60 °C. Selleks võib kasutada õhkjahutust vastavalt punktile 3.3.5.

3.2. Katsepaigaldis

Katsepaigaldis peab vastama joonisele 1.

Joonis 1

Katsepaigaldise lihtsustatud skeem



3.2.1. Pöördemomendi, koormuse, temperatuuri ja pöörlemissageduse mõõteseadmete paigaldamine

Rattaotsa hõõrdekao mõõtmiseks tuleb pöördemomendi mõõteseadmed paigaldada nii, et parasiitjõu mõju oleks minimaalne.

Rattaotsa pöörlemissageduse mõõtmiseks paigaldatakse pöörlemissageduse mõõteseade.

Sõiduki sisekülje pool paikneva sisevõru siseava temperatuuri mõõtmiseks paigaldatakse temperatuuri-mõõteseade.

Rattaotsale rakendatava radiaalkoormuse mõõtmiseks paigaldatakse koormuse mõõteseade.

3.2.2. Katsepaigaldis

Katsepaigaldis koosneb elektrimasinast, mida kasutatakse rattaotsa käitamiseks ettenähtud pöörlemissagedusega, ja seadmest, mis rakendab rattaotsale radiaalkoormust.

Rattaots peab olema paigaldatud nii, et rattalaagri sisevõru ei pöörle ning välisvõru pöörleb ja seda kasutatakse rattaotsa pöörlema panemiseks.

Elektrimasina ja rattaotsa vahel on lubatud hammasülekanded ja sidurid tingimusel, et need ei mõjuta mõõtmistulemusi.

3.2.3. Mõõteseadmed

Kalibreerimislabori ruumid peavad vastama kas standardi IATF 16949, ISO 9000 seeria või ISO/IEC 17025 nõuetele. Kõik kalibreerimisel ja/või kontrollimisel kasutatavad labori etalonmõõteseadmed peavad olema riiklike (rahvusvaheliste) standardite alusel jälgitavad.

Punktides 3.2.3.1–3.2.3.4 määratud mõõtetäpsused peavad hõlmama kogu mõõteahelat, sealhulgas andureid ja täiendavaid ebatäpsuse allikaid. Mõõtemääramatuse lubatud hälbeid ei tohi kasutada süstemaatiliste kõrvalekallete puhul, kui mõõteseadmeid kasutatakse suurema täpsusega.

3.2.3.1. Hõõrdemoment

Rattaotsa hõõrdemomendi mõõtmisel ei tohi jõumomendi mõõtemääramatus ületada ± 0,2 Nm.

Suurema mõõtemääramatuse korral arvutatakse mõõtetulemused vastavalt punktile 3.4.6.

3.2.3.2. Radiaalkoormus

Rattaotsale rakendatava radiaalkoormuse mõõtmisel ei tohi koormuse mõõtemääramatus ületada ± 1 kN.

Kui radiaalkoormust rakendatakse massina, teisendatakse see raskuskiirenduse väärtuse 9,81 N/kg abil.

3.2.3.3. Pöörlemissagedus

Rattaotsa pöörlemissageduse mõõtmisel ei tohi pöörlemissageduse mõõtemääramatus ületada ± 2,5 p/min.

3.2.3.4. Temperatuur

Ümbritseva keskkonna temperatuuri mõõtmisel ei tohi temperatuuri mõõtemääramatus ületada ± 2 °C.

Rattalaagrite temperatuuri mõõtmisel ei tohi temperatuuri mõõtemääramatus ületada ± 2 °C.

3.2.4. Mõõtesignaalid ja andmete registreerimine

Hõõrdemomendi arvutamiseks mõõdetakse järgmised signaalid:

a) sisendpöörlemissagedus (p/min);

b) rattaotsa hõõrdemoment (Nm);

c) rakendatud radiaalkoormus (kN);

d) laagri temperatuur (°C);

e) ümbritseva keskkonna temperatuur (°C).

Andurite minimaalsed diskreetimissagedused peavad olema järgmised:

a) hõõrdemoment: 300 Hz;

b) pöörlemissagedus: 100 Hz;

c) temperatuurid: 10 Hz;

d) koormus: 10 Hz.

Hõõrdemomendi toorandmed filtreeritakse sobiva madalpääsfiltriga, näiteks Butterworthi teist järku filtriga, mille lõikesagedus on 0,1 Hz. Muude signaalide filtreerimine on lubatud kokkuleppel tüübikinnitusasutusega. Igasugust andmete moonutamist tuleb vältida.

Toorandmeid ei esitata.

3.3. Katse käik

Rattaotsa pöördemomendikao skeemi kindlaksmääramiseks mõõdetakse hõõrdemomendi skeemi võrgupunktid vastavalt punktile 3.4.

Võrgupunkti mõõtmist võib korrata ainult siis, kui see on tehniliselt põhjendatud, näiteks mõõteanduri rikke korral. Selline kordamine registreeritakse katsearuandes. Ühe rattaotsa näidise kogu katsetamine alates sissetöötamise alustamisest kuni viimase võrgupunkti lõpetamiseni tehakse maksimaalselt 55 tunni jooksul, vastasel juhul on näidise katse kehtetu.

3.3.1. Radiaalkoormuse vahemik

Hõõrdekao skeemi mõõtmisel rakendatakse radiaalkoormusi, mis on 25 %, 50 % ja 100 % laagri nimikoormusest.

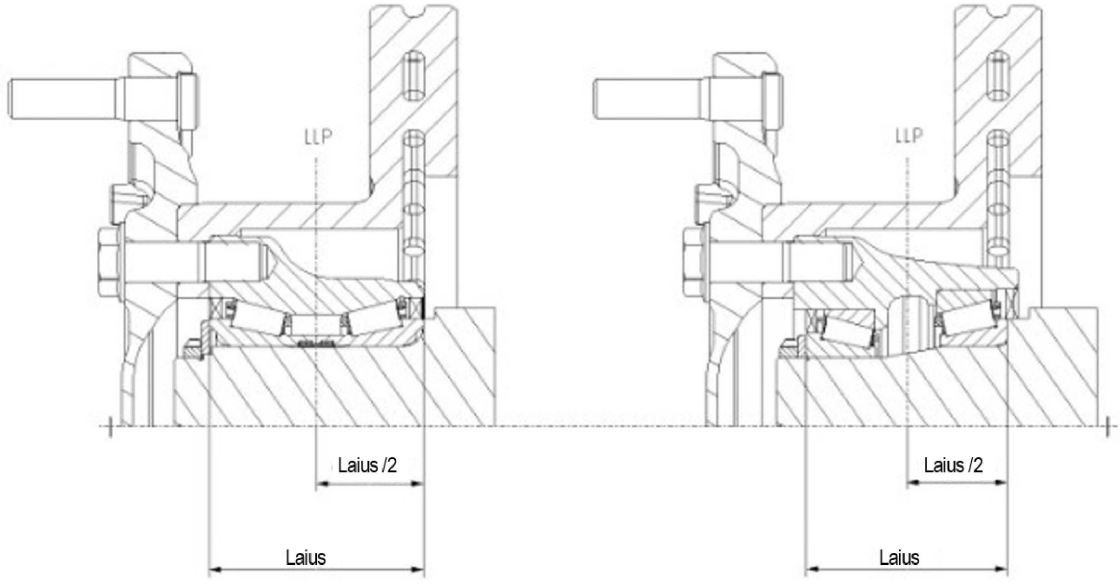
Katseasutus teatab sihtkoormused koos tegeliku mõõdetud koormuse väärtustega.

3.3.2. Radiaalkoormusjoone asukoht

Radiaalkoormust rakendatakse rattaotsale selle keskel nii, et koormusjoone asukoht on rattalaagri keskel, lubatud hälve on ± 0,5 mm. Rattalaagri kese on sisevõrude välimise asendi keskel (vt joonis 2).

Joonis 2

Koormusjoone asukoha (LLP) kindlaksmääramine



Tootja taotlusel ja tüübikinnitusasutuse heakskiidul võib koormusjoone asukoha valida ka laagri keskmest eemale. Sellisel juhul peab tootja esitama tõendi selle kohta, et see koormusjoone asukoht vastab rattaotsa rakendusele.

3.3.3. Telgkoormus

Käesolevas punktis nimetatud mõõtmiste tegemiseks ei tohi rattaotstele rakendada telgkoormust.

3.3.4. Pöörlemissageduse vahemik

Rattaotsa katsetatakse pöörlemissagedusega 250 ja 500 p/min. Kõiki pöörlemissageduse punkte mõõdetakse päripäeva ja vastupäeva liikumisel vastavalt punktis 3.4.1 esitatud katse käigule. Tulemused võib esitada päripäeva ja vastupäeva liikumisel mõõdetud väärtuste keskmistena.

3.3.5. Jahutamine ja soojendamine

Rattaotsale võib rakendada õhkjahutust ventilaatori abil, kasutades ümbritseva keskkonna temperatuuril õhku, nagu on määratud punktis 3.1.1. Muu väline jahutamine või soojendamine ei ole lubatud. Kui kasutatakse õhkjahutust, tuleb samu jahutustingimusi rakendada kõigis võrgupunktides kõigile katsetatavatele rattaotstele.

3.4. Hõõrdemomendi skeemide mõõtmine

3.4.1. Katse käik

Kohaldatav katse käik sõltub katsepaigaldise mõõtekonfiguratsioonist.

Kui mõõtekonfiguratsioon on selline, et nii radiaalkoormus kui ka hõõrdemoment määratakse eraldi kindlaks spetsiaalse pöördemomendi mõõteseadmega, tuleb rattaotsa katsetamisel järgida punktis 3.4.1.1 kirjeldatud katse käiku A.

Kui mõõtekonfiguratsioon on selline, et radiaalkoormus ja hõõrdemoment korraga määratakse kindlaks sama pöördemomendi mõõteseadmega, tuleb rattaotsa katsetamisel järgida punktis 3.4.1.2 kirjeldatud katse käiku B.

Kui katseasutus ei saa teises ja kolmandas lõigus osutatud funktsionaalsete kirjelduste põhjal otsustada, millist katse käiku kasutada, kohaldatakse katse käiku A.

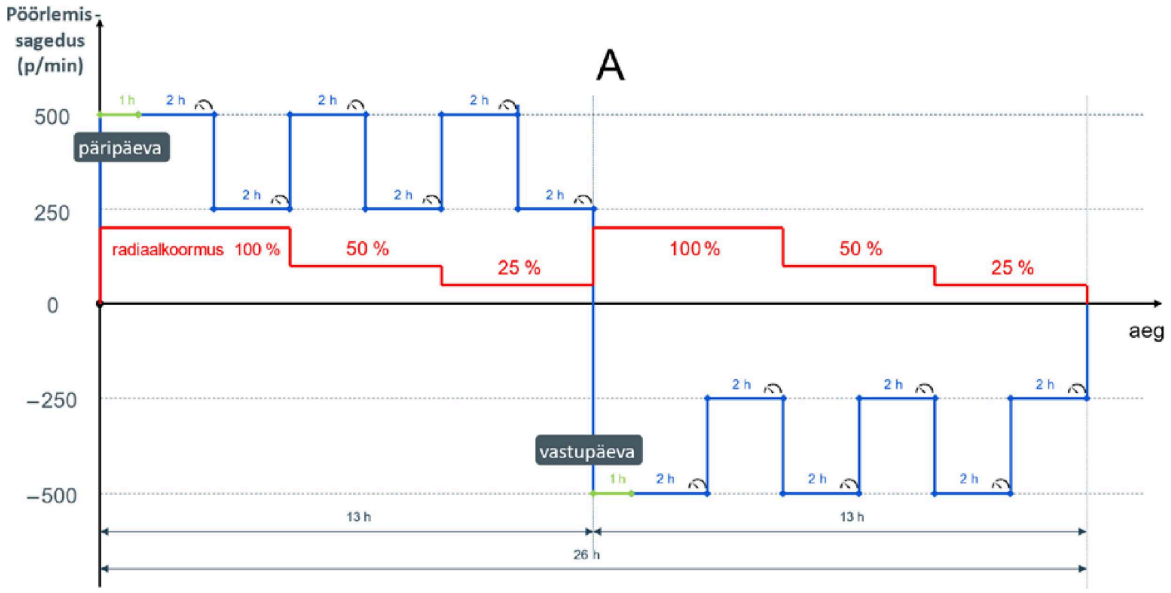
3.4.1.1. Katse käik A

Võrgupunktide hõõrdemomendi mõõtmist alustatakse suurima radiaalkoormuse tingimustes ja jätkatakse väikseima radiaalkoormuseni, kusjuures igal koormusastmel tehakse mõõtmised kõigepealt suurima ja seejärel väikseima pöörlemissageduse juures. Kui väikseima koormuse ja väikseima pöörlemissageduse tingimustes on võrgupunkt mõõdetud, muudetakse rattaotsa pöörlemissuunda ja korratakse eespool kirjeldatud katse käiku.

Katse käigu skeem on esitatud joonisel 3.

Joonis 3

Katsejärjestuse skeem A



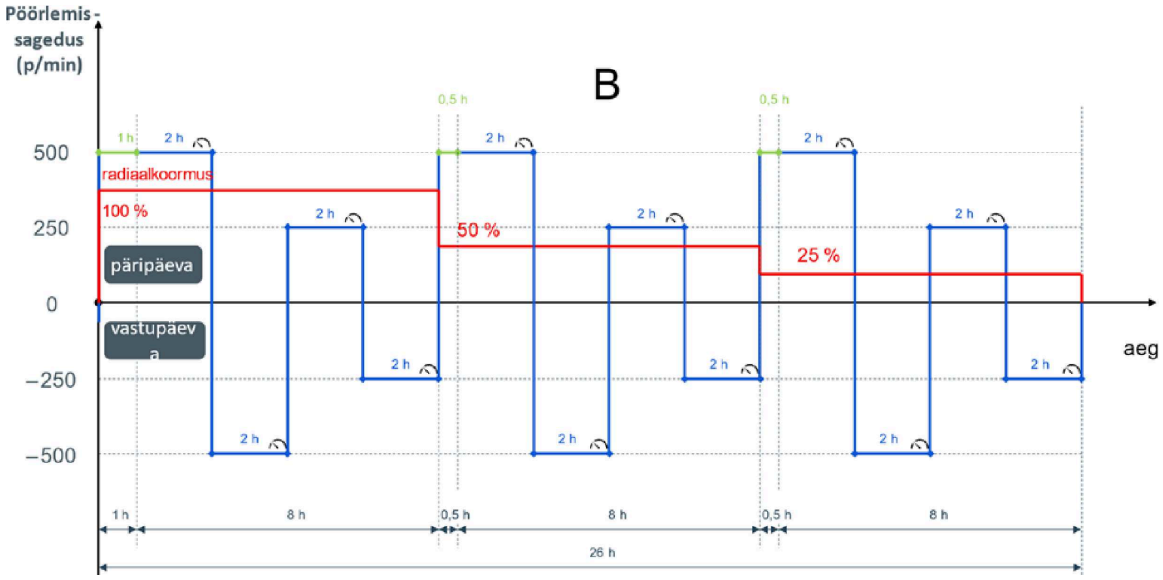
3.4.1.2. Katse käik B

Võrgupunktide hõõrdemomendi mõõtmist alustatakse suurima radiaalkoormuse ja suurima pöörlemissageduse tingimustes. Seejärel muudetakse pöörlemissuunda ja mõõdetakse võrgupunkt sama koormuse ja pöörlemissageduse tingimustes. Säilitades sama koormuse, muudetakse uuesti pöörlemissuunda ja mõõdetakse hõõrdemoment väiksemal pöörlemissagedusel. Seda koormuse/pöörlemissageduse punkti mõõdetakse samuti mõlema pöörlemissuuna korral. Eespool kirjeldatud katse käiku korratakse 50 % ja 25 % radiaalkoormuse tingimustes.

Katse käigu skeem on esitatud joonisel 4.

Joonis 4

Katsejärjestuse skeem B



3.4.2. Stabiliseerumise ja mõõtmise kestus

Katseasutus peab enne mõõtmise alustamist võimaldama igas võrgupunktis stabiliseerumisaja 117 ± 2 minutit. Peale selle kohaldatakse järgmisi stabiliseerumisaegu.

— Katse käigu A puhul.

Enne esimest ja seitsmendat võrgupunkti (pärast pöörlemissuuna muutmist) pikendatakse stabiliseerumisaega veel 60 ± 2 minuti võrra. Stabiliseerumisajad on näidatud joonisel 3.

— Katse käigu B puhul.

Enne esimest võrgupunkti pikendatakse stabiliseerumisaega veel 60 ± 2 minuti võrra. Enne viiendat ja üheksandat võrgupunkti pikendatakse stabiliseerumisaega veel 30 ± 2 minuti võrra. Stabiliseerumisajad on näidatud joonisel 4.

Iga võrgupunkti hõõrdemomenti mõõdetakse vastava ühtlase pöörlemissageduse faasi viimase 180 sekundi jooksul. Kui punktis 3.4.3 kirjeldatud stabiliseerumiskriteerium ei ole võrgupunkti viimase 180 sekundi jooksul täidetud, võib mõõtmise teha esimese varasema katkematu 180 sekundi pikkuse perioodi ajal, mil stabiliseerumiskriteerium on täidetud.

Kui katsepaigaldis on varustatud rattaotsa toega tugilaagri abil, mis peab iga võrgupunkti mõõtmisel pöörlema mõlemas suunas, mõõdetakse hõõrdemomenti tugilaagri päripäeva pöörlemise viimase 180 sekundi jooksul ja tugilaagri vastupäeva pöörlemise viimase 180 sekundi jooksul.

3.4.3. Stabiliseerumiskriteerium

Stabiliseerumiskriteerium on täidetud, kui hõõrdemomendi standardhälve mõõtmise ajal ei ole suurem kui 15 % keskmisest väärtusest või 0,4 Nm, olenevalt sellest, kumb väärtus on suurem.

3.4.4. Võrgupunktide keskmistamine

Iga konkreetse näidise puhul keskmistatakse kõik igas võrgupunktis registreeritud väärtused kogu mõõtmisaja aritmeetiliseks keskmiseks. Seejärel keskmistatakse sama võrgupunkti kõigi näidiste aritmeetilised keskmised võrgupunkti üheks aritmeetiliseks keskmiseks.

3.4.5. Mõõtmise valideerimine

Iga võrgupunkti kohta:

— rattaotsa pöörlemissageduse väärtus enne keskmistamist ei tohi ettenähtud väärtusest erineda rohkem kui ± 5 p/min;

— radiaalkoormuse väärtus enne keskmistamist ei tohi ettenähtud väärtusest erineda rohkem kui ± 2 kN;

— süstemaatiline kõrvalekaldumine kehtestatud väärtustest ei ole lubatud.

Kui eespool nimetatud kriteeriumid ei ole täidetud, on vastava võrgupunkti mõõtmine kehtetu. Sel juhul korratakse mõõtmist kogu mõjutatud pöörlemissageduse ja koormuse faasi kohta ning võrgupunkti kehtetuks tunnistamise põhjus registreeritakse katsearuandes. Pärast korduvmõõtmisi andmed konsolideeritakse.

3.4.6. Pöördemomendi kao summaarse mõõtemääramatuse hindamine

Kui mõõdetud hõõrdemomendi mõõtemääramatus on väiksem kui punktile 3.2.3.1 vastav piirnorm, loetakse hõõrdemomendi teatatud väärtus võrdseks selle mõõdetud väärtusega.

Suurema mõõtemääramatuse korral lisatakse hõõrdemomendi mõõdetud väärtusele piirnormi ületav mõõtemääramatuse osa.

Rattaotsa hõõrdemomendi lõplik väärtus ettenähtud pöörlemissagedusel ja koormusel arvutatakse valemiga

$$T_{reported} = T_{measured} + \max(0, U_t - U_{limit})$$

kus:

— $T_{reported}$ on hõõrdemomendi arvutatud väärtus ettenähtud pöörlemissagedusel ja koormusel, mis on esitatud rattaotste CO_2 sertifitseerimiseks (Nm);

— $T_{measured}$ on hõõrdemoment, mis on mõõdetud ettenähtud pöörlemissagedusel ja koormusel vastavalt punktile 3.4.4 (Nm);

— U_t on pöördemomendi mõõtemääramatuse absoluutväärtus (> 0) (Nm);

— U_{limit} on 0,2 Nm.

3.5. Sertifitseerimiseks esitatava hõõrdemomendi arvutamine

Rattaotsa lõpliku hõõrdemomendi arvutamiseks keskmistatakse kõigi rattaotsa näidiste esitatud pöördemomendikao skeemi võrgupunktid kõigepealt vastavalt punktile 0, korrigeerides neid vastavalt punktile 3.4.6 (kui see on asjakohane), ning seejärel arvutatakse kaalutud väärtus mittevedava telje rattaotste jaoks vastavalt tabelile 1.

Tabel 1

Kaalutegurid mittevedava telje jaoks

	250 p/min	500 p/min
25 % koormus	0,4 %	2,4 %
50 % koormus	7,9 %	35,3 %
100 % koormus	9,5 %	44,5 %

3.6. Sertifitseeritud hõõrdemomendi teatamine

Rattaotsa tootja võib teatada punktis 3.5 arvutatud kaalutud keskmise hõõrdemomendi rattaotsatüüpkonna sertifitseeritud väärtusena. Teise võimalusena võib rattaotsa tootja teatada mis tahes suurema hõõrdemomendi. Teatatav hõõrdemoment ümardatakse ühe kümnendkohani.

4. Sertifitseeritud CO_2 heitkoguste ja kütusega seotud omaduste nõuetelevastavus

Iga käesoleva lisa kohaselt sertifitseeritud rattaots peab olema valmistatud nii, et see vastaks kinnitatud tüübile, mida on kirjeldatud sertifikaadil ja selle lisades. Sertifitseeritud CO_2 heitkoguste ja kütusekuluga seotud omaduste nõuetelevastavuse menetlus peab olema kooskõlas määruse (EL) 2018/858 artikliga 31.

Sertifitseeritud CO_2 heitkoguste ja kütusekuluga seotud omaduste nõuetelevastavust kontrollitakse 1. liites esitatud sertifikaadis esitatud kirjelduse ja käesolevas punktis esitatud eritingimuste alusel.

Rattaotsa tootja peab alates tüüpkonna algosa sertifitseerimise kuupäevast vähemalt igal teisel aastal katsetama tabelis 2 näidatud rattaotsatüüpkondade arvu. Katsetatavate rattaotsatüüpkondade arv sõltub tootmismahust aastal, mis eelneb aastale, mil tuleb teha toodangu vastavuskatsed.

Katsetatakse sama tüüpkonna liikme vähemalt kahte rattaotsa.

Tabel 2

Vastavuskatsete valimi suurus

Tootmismaht	Katsetatavate rattaotsatüüpkondade arv
0–100 000	2
100 001–150 000	3
150 001–250 000	4
250 001 ja rohkem	5

5. Toodangu vastavuskatsed

Sertifitseeritud CO_2 heitkoguste ja kütusekuluga seotud omaduste vastavuskatseteks kohaldab rattaotsa tootja punktis 3 kirjeldatud menetlust, sealhulgas sissetöötamismenetlust ja valideerimiskriteeriume.

5.1. Sertifitseeritud CO_2 heitkoguste ja kütusekuluga seotud omaduste vastavuskatse hindamine

Sertifitseeritud CO_2 heitkoguste ja kütusekuluga seotud omaduste vastavuskatse on edukalt läbitud, kui vastavuskatses saadud kaalutud keskmine hõõrdemoment on rattaotsatüüpkonna teatatud hõõrdemomendist väiksem või sellega võrdne lubatud hälbe määra + 10 % piires.

Kui toodangu vastavuskatse läbimise kriteeriumid ei ole täidetud, katsetatakse sama menetlust kasutades kolme täiendavat rattaotsa. Kõigi katsetatud rattaotste, sealhulgas kolme täiendava rattaotsa registreeritud väärtused keskmistatakse igas võrgupunktis aritmeetiliseks keskmiseks. Kui toodangu vastavuskatse läbimise kriteeriumid ei ole ka sel juhul täidetud, kohaldatakse artikli 23 nõudeid.

Kui tüüpkonna liikme hõõrdemoment on suurem kui tüüpkonna algosa hõõrdemoment, liigitatakse tüüpkonna liige teise rattaotsatüüpkonda ja nõutakse uut sertifitseerimist.

6. Standardne hõõrdemoment

Mittevedava telje rakenduses on standardne hõõrdemoment 4,8 Nm.

1. liide

KOMPONENDI, ERALDI SEADMESTIKU VÕI SÜSTEEMI SERTIFIKAADI NÄIDIS

Suurim formaat: A4 (210 × 297 mm)

RATTAOTSATÜÜPKONNA CO_2 HEITKOGUSTE JA KÜTUSEKULUGA SEOTUD OMADUSTE SERTIFIKAAT

Teatis sertifikaadi: — andmise[1] — pikendamise — andmata jätmise — tühistamise	Ametiasutuse tempel

kohta seoses rattaotsatüüpkonna CO_2 heitkoguste ja kütusekuluga seotud omadustega vastavalt komisjoni määrusele (EL) 2017/2400. Komisjoni määrus (EL) 2017/2400, mida on viimati muudetud .....

Sertifitseerimisnumber:

Räsi:

Laiendamise põhjus:

[1] Mittevajalik maha tõmmata.

I JAGU

1. Mark (tootja kaubanimi):
2. Tüüp:
3. Tootja nimi ja aadress:
4. Koostetehaste nimi/nimed ja aadress/aadressid:
5. Tootja esindaja (kui on) nimi ja aadress:

II JAGU

1. Täiendav teave (vajaduse korral): vt lisaleht
2. Katsete tegemise eest vastutav tüübikinnitusasutus
3. Katsearuande kuupäev
4. Katsearuande number
5. Märkused (kui on): vt lisaleht
6. Koht
7. Kuupäev
8. Allkiri

Lisatud dokumendid

1. Teabedokument
2. Katsearuanne

2. liide

RATTAOTSA TEABEDOKUMENT

Teabedokument nr: …

Väljaanne: …

Väljaandmise kuupäev: …

Muudatuse kuupäev: …

vastavalt …

Rattaotsa tüüp ja tüüpkond (kui on asjakohane): …

ÜLDTEAVE

1. Tootja nimi ja aadress:
2. Mark (tootja kaubanimi):
3. Rattaotsa tüüp:
4. Teljetüüp:
5. Rattaotsatüüpkond (kui on asjakohane):
6. Kaubanimi (-nimed) (kui teada):
7. Koostetehaste nimi/nimed ja aadress/aadressid:
8. Tootja esindaja nimi ja aadress:

1. OSA

(Tüüpkonna alg)rattaotsa ja rattaotsatüüpkonda kuuluvate rattaotsa tüüpide olulised karakteristikud

Rattaotste eriomadused	Algrattaots	Tüüpkonna liige		
		1	2	3
Veerekehade arv	...	…	…	…
Veerekehade läbimõõt	…	…	…	…
Veerekehade pikkus	…	…	…	…
Jaotusringjoone läbimõõt	…	…	…	…
Ridade arv	…	…	…	…
Välisvõru kokkupuutenurk veerekehadega	…	…	…	…
Määrdeaine tüüp	…	…	…	…
Koormusjoone asukoht	…	…	…	…
Nimikoormus	…	…	…	…

LISATUD DOKUMENTIDE LOETELU

Nr	Kirjeldus	Väljaandmise kuupäev
1	Tihendite tööomadused	…
2	Määrdeaine tööomadused	…
3	Eelpinge või lõtku vahemik	…
4	Rattaotsa osade osanumbrite loetelu	…

VII LISA

Määruse (EL) 2017/2400 VIII lisa muudetakse järgmiselt:

(1) punkti 2 lisatakse järgmine alapunkt:

„18. „CFD“ – arvutusliku voolisedünaamika abil modelleerimine.“;

(2) punkt 3 asendatakse järgmisega:

„3. Õhutakistuse määramine

3.0.1. Õhutakistuse määramiseks kasutatakse püsiva kiirusega katset vastavalt punktidele 3.1–3.7. Püsiva kiirusega katse ajal mõõdetakse kindlaksmääratud tingimustel katserajal sõiduki kahel erineval püsival sõidukiirusel (väikesel ja suurel kiirusel) veopöördemomendi, sõiduki kiiruse, õhuvoolu kiiruse ja lengerdusnurga peamised mõõtesignaalid. Püsiva kiirusega katsel registreeritud mõõtmistulemused töödeldakse vastavalt punktile 3.8 ja sisestatakse vastavalt punktile 3.9 õhutakistuse eeltöötlusvahendisse, mis määrab õhutakistusteguri ja ristlõikepindala korrutise ilma külgtuuleta tingimustes $C_d \cdot A_{cr}$ (0). Kriteeriumid, mis peavad olema täidetud püsiva kiirusega katsel kehtivate tulemuste saamiseks, on esitatud punktis 3.10.

3.0.2. Õhutakistuse karakteristikud võib kindlaks määrata ka püsiva kiirusega katsel saadud $C_d \cdot A_{cr}$ (0) ja arvutusliku voolisedünaamika abil saadud täiendava erinevuse $\Delta C_d \cdot A_{cr}$ (0) $_{CFD}$ abil. Selleks peavad olema täidetud järgmised nõuded:

a) kohaldatava arvutusliku voolisedünaamika meetodi kasutamiseks peab olema antud luba vastavalt 10. liitele. Kõigil järgmistel selle loaga arvutusliku voolisedünaamika meetodi rakendamistel peavad olema täidetud 10. liite punkti 1 alapunkti c alapunkti i piirtingimused;

b) rakendust kasutatakse ainult selliste sõidukite puhul, mille konfiguratsioon, mida on katsetatud püsiva kiirusega ja analüüsitud arvutusliku voolisedünaamika abil, tohib kuuluda samasse õhutakistuse tüüpkonda, mis on määratud 5. liite punktis 4 keskmise suurusega ja raskeveokite ning 5. liite punktis 6 raskete busside kohta. Arvesse võetakse ka 5. liite punktis 2 esitatud erijuhte;

c) arvutusliku voolisedünaamika kohaldamine piirdub $\Delta C_d \cdot A_{cr}$ (0) $_{CFD}$ positiivsete väärtustega;

d) arvutusliku voolisedünaamika abil saadud $C_d \cdot A_{cr}$ (0) väärtus ei tohi olla suurem kui suurim väärtus, mis punktis 3.0.1 esitatud meetodiga on sertifitseeritud sellise sõiduki puhul, mis vastab samadele tüüpkonna kriteeriumidele, mis on esitatud 5. liite punktis 4.1 keskmise suurusega ja raskeveokite jaoks ning punktis 6.1 raskete busside jaoks.

3.0.3. Sertifikaadi taotleja teatab väärtuse $C_d \cdot A_{declared}$ vahemikus, mis on vastavalt punktidele 3.0.1 ja 3.0.2 (kui on asjakohane) kindlaks määratud õhutakistuse karakteristikuga võrdne kuni sellest + 0,2 m^2 suurem.

See hälve arvestab algsõidukite valiku mõõtemääramatust halvima stsenaariumi korral seoses kõigi katsetatavate tüüpkonna liikmetega. Suuruse $C_d \cdot A_{declared}$ väärtus on sertifitseeritud CO_2 heitkoguste ja kütusekuluga seotud omaduste nõuetelevastavuse katsetamise võrdlusväärtus.

Ühe mõõdetud $C_d \bullet A_{cr}$ (0) väärtuse põhjal võib luua mitu teatatud $C_d \bullet A_{declared}$ väärtust, kui on täidetud 5. liite punkti 4.1 kohased tüüpkonna nõuded keskmise suurusega ja raskeveokite jaoks ning 5. liite punkti 6.1 kohased nõuded raskete busside jaoks.

3.0.4. Tüüpkonda mittekuuluvate sõidukite korral kasutatakse $C_d \cdot A_{declared}$ jaoks 7. liites kirjeldatud standardväärtusi. Sellisel juhul ei tohi sisestada õhutakistuse sisendandmeid. Modelleerimisvahend omistab standardväärtused automaatselt.“;

(3) punkti 3.2.2 esimene lause asendatakse järgmisega:

„3.2.2. Ümbritseva keskkonna temperatuur peab olema vahemikus 5 °C kuni 25 °C.“;

(4) punkti 3.2.5 alapunktid i ja ii asendatakse järgmisega:

„i. Keskmine tuulekiirus: ≤ 4 m/s.

ii. Tuulepuhangute kiirus (1s keskmine liikuv keskmine): ≤ 7 m/s.“;

(5) punkt 3.3.1.7 asendatakse järgmisega:

„3.3.1.7. Järelturu osi, st osi, mis ei ole hõlmatud sõiduki tüübikinnitusega vastavalt määrusele 2018/858 (näiteks päikesesirmid, pasunad, täiendavad esilaternad, suunatuled, põrkerauad või suusakastid), ei võeta käesoleva lisa kohaselt õhutakistuse määramisel arvesse.“;

(6) punkti 3.3.1.8 järele lisatakse järgmine punkt:

„3.3.1.9. Sõiduki varustus, mis on ette nähtud III lisa punkti 2 alapunktis 38 määratletud dünaamiliseks laadimiseks, tuleb seada sissetõmmatud seisundisse, kui on võimalik nii „väljatõmmatud“ kui ka „sissetõmmatud“ seisund.“;

(7) punkt 3.5.2 asendatakse järgmisega:

„3.5.2. Suurel kiirusel katse ajal peab keskmine kiirus mõõtelõigul olema järgmises vahemikus:

maksimaalne kiirus: 92 km/h keskmise suurusega ja raskeveokite puhul ning 102 km/h raskete busside puhul;

minimaalne kiirus: 87 km/h keskmise suurusega ja raskeveokite puhul ning 97 km/h raskete busside puhul. Kui sõiduk ei ole võimeline sellise kiirusega sõitma, peab minimaalne kiirus olema 3 km/h väiksem kui sõiduki suurim kiirus, millega seda sõidukit võib katserajal kasutada.“;

(8) punkti 3.5.3.1 alapunkti vii teine taane asendatakse järgmisega:

„— rasked bussid ja keskmise suurusega veokid kaubiku šassii konfiguratsiooniga: sõiduki maksimumkõrgust mõõdetakse vastavalt määruse (EL) 2021/535 tehnilistele nõuetele, võtmata arvesse 1. liites osutatud seadmeid ja varustust.“;

(9) punktile 3.5.3.4 lisatakse järgmine lõik:

„Mehaanilise sõidupiduri kasutamine käesolevas punktis ja punktis 3.5.3.5 osutatud katse osade ajal muudab kogu katse kehtetuks.

Kui selleks, et nende osade ajal sõidupidur ei rakenduks, on vaja sõiduki eriseadeid, esitab tootja tüübikinnitusasutusele, komisjonile, turujärelevalveasutusele või määruse (EL) 2022/163 nõuetele vastavale kolmandale isikule taotluse korral nende seadete üksikasjad, tagamaks et katset saab korrata tootjast sõltumatult.“;

(10) punkti 3.5.3.5 muudetakse järgmiselt:

(a) alapunkt vii asendatakse järgmisega:

„vii. väikese kiirusega kiiruskatse maksimaalne kestus ei ületa 25 minutit, et vältida rehvide jahtumist.“;

(b) alapunkt viii jäetakse välja;

(11) punkt 3.5.3.8 asendatakse järgmisega:

„3.5.3.8. Teine väikese kiirusega katse

Teine väikese kiirusega katse tuleb teha vahetult pärast suure kiirusega katset.

Täidetud peavad olema samad nõuded kui esimese väikese kiirusega kiiruskatse puhul.“;

(12) punkt 3.11 jäetakse välja;

(13) punkti 3.9 tabelisse 5 lisatakse järgmine rida:

„Sõidupidur	<s_brake>	[-]	≥ 4 Hz.	Sõidupiduri pidurdamisnõude rõhk, *service brake demand pressure* vastavalt ISO standardile 11992-2:2014 (0 = passiivne, 1 = aktiivne)“

(14) 1. liite II peatüki viimane lõik „Teabepakk. Katsearuanne.“ asendatakse järgmisega:

„— Püsiva kiirusega katsete katsearuanded.

— Arvutusliku voolisedünaamika meetodiga saadud õhutakistuse tüüpide puhul:

— sõiduki kujutised, milles keskendutakse piirkondadele, mis on püsiva kiirusega katsel katsetatud sõidukiga võrreldes erinevad;

— toorandmed $C_D \cdot A_{cr}$ (0) $_{CFD}$ muutumiskõvera kohta korduste lõikes (püsiseisundimeetodite puhul) või ajas (muutuvmeetodite puhul) vormingus „*.csv“.“;

(15) 2. liite 1. osasse lisatakse järgmine jagu:

Teabedokumendi 2. lisa

„Teave arvutusliku voolisedünaamika meetodi rakendamise kohta (kui on asjakohane)

1.1. Arvutusliku voolisedünaamika meetodi loa number

1.2. Arvutusliku voolisedünaamika abil saadud täiendav erinevus $\Delta C_d \cdot A_{cr}$ (0) $_{CFD}$“;

(16) 5. liidet muudetakse järgmiselt:

(a) punkti 1 kolmas lause asendatakse järgmisega:

„Tootja võib otsustada, millised sõidukid kuuluvad õhutakistuse tüüpkonda, kui on täidetud keskmise suurusega ja raskeveokite puhul punktis 4 ning raskete busside puhul punktis 6 loetletud kuuluvuse kriteeriumid. Õhutakistuse tüüpkonna kiidab heaks kinnitusasutus.“;

(b) punkti 4.3 järele lisatakse järgmine punkt:

„4.4. III lisas osutatud dünaamilise laadimise tehnoloogiaga varustatud sõidukite suhtes kohaldatakse järgmisi eeskirju:

a) pantograaf-tüüpi vooluvõtturiga varustatud sõidukid peavad olema esitatud aerodünaamilises konfiguratsioonis, milles vooluvõttur on sissetõmmatud asendis;

b) sõidukeid, mis on varustatud vooluvõtturi varrastega, seadmetega dünaamiliseks laadimiseks maapealse rööpa kaudu või seadmetega traadita dünaamiliseks laadimiseks, võib esitada ilma nendega seotud dünaamilist laadimist võimaldavate seadmeteta.“;

(c) punkt 5.3 jäetakse välja;

(17) 6. liidet muudetakse järgmiselt:

(a) punkti 1 alapunkt ii jäetakse välja;

(b) punkti 2 lisatakse järgmine lõik:

„Olenemata teisest lõigust, kui kõigis punkti 3.1 kohaselt tehtud katsetes mõõdetud C_d A_{cr} *(0)* väärtus on suurem kui algsõiduki kohta teatatud $C_d \cdot A_{declared}$ väärtus pluss lubatud hälve 7,5 %, peab tüübikinnitusasutus uurima, kas arvutusliku voolisedünaamika heakskiidetud meetodit on õigesti kasutatud muude õhutakistuse tüüpkondade korral, mille õhutakistuse karakteristikud on määratud vastavalt punktile 3.0.2. Kui seda meetodit ei kasutatud õigesti, kohaldatakse käesoleva määruse artiklit 23 kõigi õhutakistuse tüüpide suhtes, mille korral kasutati arvutusliku voolisedünaamika heakskiidetud meetodit, või konkreetsete asjaomaste õhutakistuse tüüpide suhtes, kui arvutusliku voolisedünaamika heakskiidetud meetodit ei ole õigesti kasutatud ainult mõne tüübi korral.“;

(c) punkti 3 järele lisatakse järgmine punkt:

„3.1. Olenemata punktist 3, kui sõiduki tootja on käesoleva lisa punkti 3.0.2 kohaselt õhutakistuse karakteristikute kindlaksmääramiseks kasutanud arvutusliku voolisedünaamika heakskiidetud meetodit, katsetatakse vastavalt tabelile 17a ka täiendavaid sõidukeid, et teha kindlaks sertifitseeritud CO_2 heitkoguste ja kütusekuluga seotud omaduste nõuetelevastavus.

Tabel 17a

Sõidukite arv, mida katsetatakse sertifitseeritud CO_2 heite ja kütusekuluga seotud omaduste nõuetelevastavuse kontrollimiseks tootmisaasta kohta, et kasutada arvutusliku voolisedünaamika meetodit

Toodangu vastavuse suhtes katsetatud sõidukite arv	Ajakava	Selliste toodetud sõidukite arv, mille õhutakistuse karakteristikud on sertifitseeritud arvutusliku voolisedünaamika heakskiidetud meetodil
1	igal kolmandal aastal	≤ 1 000
1	igal teisel aastal	1 000 < X ≤ 5 000
1	igal aastal	5 000 < X ≤ 15 000
2	igal aastal	15 000 < X ≤ 25 000
3	igal aastal	25 000 < X ≤ 50 000
4	igal aastal	50 001 ja rohkem“

(d) punkti 4.6 esimene lause asendatakse järgmisega:

„Punktis 3 osutatud katsete jaoks valitakse esimene sõiduk, mille vastavust sertifitseeritud CO_2 heite ja kütusekuluga seotud omaduste suhtes katsetatakse, õhutakistuse tüübist või õhutakistuse tüüpkonnast, mis esindab vastava aasta suurimat tootmismahtu.“;

(e) punkti 4.6 järele lisatakse järgmine punkt:

„4.7. Punktis 3.1 osutatud katsete jaoks valitakse ainult sõidukid, mille õhutakistuse karakteristikud on kindlaks määratud arvutusliku voolisedünaamika heakskiidetud meetodil.“;

(18) 9. liite tabelit 1 muudetakse järgmiselt:

(a) rea „CdxA_0“ järele lisatakse järgmised read:

„DeltaCdxA_CFD	P561	double, 2	[m^2]	Arvutusliku voolisedünaamika abil saadud täiendav erinevus $\Delta C_d \cdot A_{cr}(0)_{CFD}$, nagu on kindlaks määratud punkti 3.0.2 alusel. Asjakohane ainult juhul, kui kohaldatakse arvutusliku voolisedünaamika varianti.
Licence number CFD method	P562	token	[-]	Asjakohane ainult juhul, kui kohaldatakse arvutusliku voolisedünaamika varianti.
DeltaCdxA_declared	P563	double, 2	[m^2]	Punkti 3.0.3 kohase $C_d \cdot A_{declared}$ ja vastavalt vajadusele punkti 3.0.1 või 3.0.2 kohase $\Delta C_d \cdot A_{cr}(0)$ erinevus.“

(b) rida „TransferredCdxA“ asendatakse järgmisega:

„DeltaTransferredCdxA	P564	double, 2	[m^2]	DeltaTransferredCdxA, mis on üle kantud muude sõidukirühmade seotud tüüpkondadele vastavalt 5. liite tabelile 16 raskeveokite puhul, 5. liite tabelile 16a keskmise suurusega veokite puhul ja 5. liite tabelile 16b raskete busside puhul. Juhul, kui edastusreegleid ei kohaldata, tuleb esitada CdxA_0. Kui ülekanded tehakse CdxA väärtuste kopeerimise teel muust sõidukirühmast, märgitakse „0“. Kui üleandmisreeglit ei kohaldata, jäetakse tühjaks.“

(c) rida „DeclaredCdxA“ jäetakse välja;

(19) 9. liite järele lisatakse järgmised liited:

„10. liide

Arvutusliku voolisedünaamika meetodi heakskiitmine

1. Õhutakistuse karakteristikute määramiseks punktis 3.0.2 kirjeldatud arvutusliku voolisedünaamika meetodi abil tuleb arvutusliku voolisedünaamika meetodi kehtivus heaks kiita allpool kirjeldatud viisil.

(a) Arvutusliku voolisedünaamika meetodit kohaldatakse kooskõlas määruse (EL) 2018/858 VIII lisa 1. liitega.

(b) Konkreetne valideerimine füüsiliste katsete abil tehakse kahe erineva sõiduki (A ja B) põhjal, millest sõidukil B on väiksema õhutakistusega konfiguratsioon. Sõidukid A ja B peavad vastama järgmistele tingimustele:

(i) Keskmise suurusega ja raskeveokite puhul peavad olema täidetud 5. liite punktis 4.1 esitatud kriteeriumid. Arvesse võetakse ka 5. liite punktis 2 esitatud erijuhte.

(ii) Kahe sõiduki õhutakistuse erinevus peab vastama järgmisele kriteeriumile:

$$\Delta C_d \bullet A_{cr}(0)_{CST} > 3,5\% \bullet \frac{C_d \bullet A_{cr}(0)_{CST,\ avg,A} + C_d \bullet A_{Cr}(0)_{CST,avg,B}}{2}$$

kus:

$$\Delta C_d \bullet A_{cr}(0)_{CST} = C_d \bullet A_{cr}(0)_{CST,\ avg,A} - C_d \bullet A_{Cr}(0)_{CST,avg,B}$$

$C_d \cdot A_{cr}(0)_{CST,avg,A}$ on sõiduki A õhutakistuse keskmine väärtus, mis on mõõdetud püsiva kiirusega katsete seeriatel vastavalt punkti 1 alapunktile d;

$C_d \cdot A_{cr}(0)_{CST,avg,B}$ on sõiduki B õhutakistuse keskmine väärtus, mis on mõõdetud püsiva kiirusega katsete seeriatel vastavalt punkti 1 alapunktile d.

(c) Tootja teeb järgmised toimingud A ja B õhutakistuse erinevuse määramiseks arvutusliku voolisedünaamika abil.

(i) Arvutusliku voolisedünaamika abil modelleerimise puhul peavad olema täidetud järgmised tingimused.

(1) Arvutusliku voolisedünaamika abil modelleerimisel kasutatava sõiduki geomeetria peab vastama sõiduki seadistusele püsiva kiirusega katse jaoks, nagu on kirjeldatud punktis 3.3.

(2) Modelleerimisel peab õhukiirus olema veokite puhul 90 km/h ja busside puhul 100 km/h.

(3) Arvesse võetakse ainult lengerdusnurka 0°.

(4) Kõik rattad (rehvid ja veljed) modelleeritakse vastava pöörlemissagedusega pöörlevate elementidena (kas pöörlevate ääretingimustega või reaalsete pöörlevate osadena).

(5) Modelleerimisala maapind modelleeritakse liikuma sõiduki liikumissuuna puutuja sihis sõiduki liikumisele vastassuunalise kiirusega.

(6) Modelleerimisala tuleb diskreetida vähemalt 60 miljoni mahuelemendiga, sealhulgas vastavad võrgu täpsustused keerisjälje piirkondades ja muudes olulistes aerodünaamilistes kohtades.

(7) Arvutusliku voolisedünaamika kasutamisel püsiseisundimeetodite puhul peab modelleerimise kestus olema vähemalt 2 000 kordust.

(8) Arvutusliku voolisedünaamika kasutamisel muutuvmeetodite puhul peab modelleerimise kestus simulatsiooniajas olema vähemalt 10 sekundit.

(ii) Sõidukite A ja B täiendav erinevus $\Delta C_d \cdot A_{cr}\ (0)_{\ CFD}$ arvutusliku voolisedünaamika meetodi kasutamisel arvutatakse valemiga

$$\Delta C_d \cdot A_{cr}\ (0)_{\ CFD} = C_d \cdot A_{cr}\ (0)_{\ CFD,\ A} - C_d \cdot A_{cr}\ (0)_{\ CFD,\ B}$$

kus $C_d \cdot A_{cr}\ (0)_{\ CFD}$ vastab järgmiste näitajate keskmisele:

— vähemalt 400 viimatist kordust püsiseisundimeetodite puhul;

— modelleerimise kestus simulatsiooniajas vähemalt 5 sekundit muutuvmeetodite puhul.

(iii) $\Delta C_d \cdot A_{cr}\ (0)_{\ CFD}$ väärtus esitatakse tüübikinnitusasutusele enne punktis d kirjeldatud püsiva kiirusega katse alustamist.

(d) Nii sõiduki A kui ka B puhul määratakse õhutakistuse karakteristikute võrdlusväärtus (vastavalt $C_d \cdot A_{cr}\ (0)_{\ CST,avg,A}$ ja $C_d \cdot A_{cr}\ (0)_{\ CST,avg,B}$) püsiva kiirusega katsete seeria alusel. Sel eesmärgil võetakse arvesse järgmist.

(i) Võrdlusväärtus $C_d \cdot A_{cr}\ (0)_{\ CST,avg}$ arvutatakse kõigi asjaomase sõidukiga tehtud püsiva kiirusega katsete $C_d \cdot A_{cr}\ (0)_{\ CST}$ väärtuste aritmeetilise keskmisena. Arvesse võetakse ainult punktile 3.10 vastavaid kehtivaid tulemusi. Hindamisest ei ole lubatud välja jätta asjaomase sõiduki konfiguratsiooni olemasolevaid ja kehtivaid püsiva kiirusega katse tulemusi, välja arvatud juhul, kui seda saab tüübikinnitusasutusele põhjendada.

(ii) Katseandmete keskväärtuse $C_d \cdot A_{cr}$ (0) $_{CST,avg}$ 95 % usaldusvahemik (CI_{95}) peab jääma vahemikku $C_d \cdot A_{cr}$ (0) $_{CST,avg}$ ± 2,5 %, mis määratakse valemiga

$$\left(\frac{S}{\sqrt{n}}\right) \bullet t \leq 0{,}025 \bullet \overline{x}$$

kus:

s on valimi standardhälve C_d A_{cr} (0) $_{CST}$ jaoks ja see määratakse valemiga

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

$\overline{x}$ on valimi keskmine $C_d \cdot A_{cr}$ (0) $_{CST}$ väärtus ja see määratakse valemiga

$$\overline{x} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} x_i$$

n on kõnealuse konfiguratsiooniga sõiduki püsiva kiirusega katsete arv;

x_i on õhutakistuse väärtus $C_d \cdot A_{cr}$ (0) $_{CST}$, mis on saadud ühe püsiva kiirusega katsega;

t on kahepoolse t-jaotuse 95 % usaldusvahemikule vastava teguri väärtus, mis on esitatud tabelis 1.

Tabel 1

Katsete arv	t
3	4,303
4	3,182
5	2,776
6	2,571
7	2,447
8	2,365
9	2,306
10	2,262
11	2,228

(iii) Sõiduki iga konfiguratsiooniga tehakse ja võetakse arvutustes arvesse vähemalt kolm kehtivat püsiva kiirusega katset.

(iv) Kui käesoleva lõigu punktis ii esitatud kriteerium ei ole täidetud, tehakse täiendavad püsiva kiirusega katsed.

(v) Kui käesoleva lõigu punktis ii nõutud kriteeriumi ei saavutata 11 kehtiva püsiva kiirusega katse jooksul, loetakse sõiduki selle konfiguratsiooni kõik katsed kehtetuks ja neid ei tohi käesoleva liite kohaldamisel kasutada.

(vi) Kahe sõiduki õhutakistuse erinevuse võrdlusväärtus $\Delta C_d \cdot A_{cr}$ (0) $_{CST}$ arvutatakse valemiga

$$\Delta C_d \cdot A_{cr} \text{ (0) } _{CST} = C_d \cdot A_{cr} \text{ (0) } _{CST,avg,A} - C_d \cdot A_{cr} \text{ (0) } _{CST,avg,B}$$

(e) Arvutusliku voolisedünaamika meetodi nõuetelevastavust tõendatakse järgmise kriteeriumi täitmisega:

$$\Delta C_D \bullet A_{cr}(0)_{CST} - TOL < \Delta C_D \bullet A_{cr}(0)_{CFD} < \Delta C_D \bullet A_{cr}(0)_{CST} + TOL$$

kus

$$TOL = 0,035 \cdot \frac{C_D \bullet A_{cr}(0)_{CST,\ avg\ A} + C_D \bullet A_{cr}(0)_{CST,\ avg\ B}}{2}$$

2. Arvutusliku voolisedünaamika meetodi heakskiidu taotlusele lisatakse sõidukite A ja B kohta järgmine teave.

(a) Kasutatud arvutusliku voolisedünaamika tarkvara nimetus, sealhulgas versiooni number.

(b) $C_D \cdot_{cr} (0)_{CFD}$ väärtused (m^2).

(c) Arvutusliku voolisedünaamika abil modelleerimise faili (sealhulgas geomeetria andmed, võre ja füüsikalised seaded, modelleerimisala diskreetimine, ääretingimused ja vooluala tulemused) SHA256 räsi. Kui kasutatav tarkvara jagab selle teabe mitmeks failiks, salvestatakse need failid ühe pakitud failina (näiteks *.zip või samaväärne) ning SHA256 räsi peab vastama sellele ühele pakitud failile. Tootja säilitab kõiki modelleerimisparameetreid, nagu võrk või tehnilised parameetrid, mis on vajalikud, et modelleerimist korrata, koos arvutusliku voolisedünaamika tarkvara vastava versiooniga kümme aastat ning tootja kordab modelleerimist tüübikinnitusasutuse taotlusel.

(d) Toorandmed $C_D \cdot A_{cr} (0)_{CFD}$ muutumiskõvera kohta korduste lõikes (püsiseisundimeetodite puhul) või ajas (muutuvmeetodite puhul) vormingus „*.csv“.

(e) Arvutusliku voolisedünaamika abil modelleerimise järeltöödeldud kujutised vastavalt põhimõtetele, mis on esitatud rakendusmääruse (EL) 2022/1362 V lisa joonistel 3–6.

(f) $C_D \cdot A_{cr} (0)_{CST}$ ja $C_D \cdot A_{cr} (0)_{CST,avg}$ väärtused.

(g) Käesoleva lisa 2. liitele vastav õhutakistuse teabedokument koos katsearuandega iga kehtiva püsiva kiirusega katse kohta.

3. Arvutusliku voolisedünaamika meetodi heakskiit antakse eraldi veokite ja busside puhul.

4. Kui arvutusliku voolisedünaamika meetodi nõuetelevastavus on punktide 1 ja 2 kohaselt tõendatud, annab tüübikinnitusasutus välja loa 11. liitele vastava dokumendi vormis.

5. Arvutusliku voolisedünaamika meetodi luba tuleb uuendada järgmisel juhul:

a) arvutusliku voolisedünaamika meetodit muudetakse nii, et see võib mõjutada tulemuste kehtivust;

b) viie aasta möödumisel alates arvutusliku voolisedünaamika meetodi loa saamisest;

c) tüübikinnitusasutuse taotlusel.

Kui arvutusliku voolisedünaamika meetodi luba ei uuendata, loetakse arvutusliku voolisedünaamika meetodi luba kehtetuks ja seda meetodit ei saa käesoleva lisa kohaldamisel enam kasutada.

Esimese viie aasta jooksul pärast esmakordset heakskiitmist võib arvutusliku voolisedünaamika meetodi loa uuendamisel kasutada püsiva kiirusega katsetamisel saadud algset andmekogumit. Pärast seda esitatakse arvutusliku voolisedünaamika meetodi loa uuendamisel muude sõidukitega tehtud uute katsete andmekogum, kui sellised sõidukid on olemas.

11. liide

LOA NÄIDIS ARVUTUSLIKU VOOLISEDÜNAAMIKA MEETODI KASUTAMISEKS ÕHUTAKISTUSE MÄÄRAMISEL

Suurim formaat: A4 (210 × 297 mm)

LUBA ARVUTUSLIKU VOOLISEDÜNAAMIKA MEETODI KASUTAMISEKS ÕHUTAKISTUSE MÄÄRAMISEL

Teatis loa:	Ametiasutuse tempel
— andmise ([1])	
— andmata jätmise ([1])	
— tühistamise ([1])	

([1]) Mittevajalik maha tõmmata.

kohta seoses arvutusliku voolisedünaamika meetodi kasutamisega õhutakistuse määramisel vastavalt määruse (EL) 2017/2400 VIII lisale.

Arvutusliku voolisedünaamika meetodi loa number (8. liite punktile 2 vastava numeratsioonisüsteemi kohaselt, välja arvatud 3. osa lisatäht „P“, mis asendatakse tekstiga „CFD“):

Andmata jätmise / tühistamise põhjus:

I JAGU

0.1. Tootja nimi ja aadress:

0.2. Loaga hõlmatud sõidukid (veokid, bussid):

0.3. Kasutatud arvutusliku voolisedünaamika tarkvara nimetus, sealhulgas versiooni number.

0.4. SHA256 räsi vastavalt käesoleva liite punkti 2 alapunktile c:

II JAGU

1. Hindamise eest vastutav tüübikinnitusasutus
2. Hindamisaruande kuupäev
3. Hindamisaruande number
4. Märkused (kui on)
5. Koht
6. Kuupäev
7. Allkiri

Lisatud dokumendid (sõiduki iga konfiguratsiooni A ja B kohta)

1. $C_D \cdot A_{cr}$ (0) $_{CFD}$ muutumiskõvera toorandmed
2. Arvutusliku voolisedünaamika abil modelleerimise järeltöödeldud kujutised
3. Õhutakistuse teabedokument

Katsearuanded iga kehtiva püsiva kiirusega katse kohta.”

VIII LISA

Määruse (EL) 2017/2400 IX lisa muudetakse järgmiselt:

(1) punkti 2 muudetakse järgmiselt:

(a) punkt 33 asendatakse järgmisega:

„(33) „kompressori-mootori ülekandearv“ – õhukompressori pöörlemissageduse ja mootori pöörlemissageduse libistuseta suhe edasikäigu korral (pneumosüsteem);“;

(b) punkt 63 asendatakse järgmisega:

„63) „R-744 soojuspump“ – pidevrežiimiga (st elektriajamiga) soojuspump, milles on kasutusel külmaaine R-744 (kliimaseadmesüsteem);“;

(2) punkti 3.3.2 tabeli 7 rea „Generaator“ allrea „Generaatori tehnoloogia“ veerus „Selgitused“ asendatakse viimane lause järgmisega:

„Täiselektrisõidukite ja kütuseelemendiga hübriidsõidukite puhul ei ole sisend nõutav.“;

(3) punkti 3.4.1.2 tabelis 10 asendatakse veerg „Kompressori sidur (P311)“ järgmisega:

„ei
ei
ei
ei
viskoossidur
viskoossidur
viskoossidur
viskoossidur
mehaaniline
mehaaniline
mehaaniline
mehaaniline
ei
ei“

(4) punkti 3.5.2 tabelit 14 muudetakse järgmiselt:

(a) ridade „Juhiruumi jahutava soojuspumba tüüp“ ja „Sõitjateruumi soojendava soojuspumba tüüp“ veergu „Selgitused“ lisatakse järgmine tekst:

„Täiselektrisõidukite ja kütuseelemendiga hübriidsõidukite puhul on lubatud kasutada ainult pidevrežiimiga (st elektriajamiga) soojuspumpa (st „R-744“ või „non R-744 continuous“).“;

(b) ridade „Elektriline veesoojendi“ kuni „Muu soojendusseade“ veerus „Selgitused“ olev tekst asendatakse järgmisega:

„Sisend esitatakse ainult hübriidelektrisõidukite, kütuseelemendiga hübriidelektrisõidukite ja täiselektrisõidukite puhul.“;

(5) punkti 3.6 muudetakse järgmiselt:

(a) tabel 12 nimetatakse ümber tabeliks 15;

(b) tabelile 15 järgnev lõik asendatakse järgmisega:

„Kui jõuülekandele on paigaldatud mitu jõuvõtuvõlli, teatatakse ainult tabeli 15 kohane suurima kaoga komponent kriteeriumide „PTOShaftsGearWheels“ ja „PTOShaftsOtherElements“ kombinatsiooni puhul. Keskmise suurusega veokite ja raskete busside puhul ei ole jõuvõtuvõllide teatamist ette nähtud.“.

IX LISA

Määruse (EL) 2017/2400 Xa lisa muudetakse järgmiselt:

(1) punktis 1 asendatakse esimene, teine ja kolmas lõik järgmisega:

„Käesolevas lisas on kindlaks määratud nõuded kontrollimenetlusele, millega kontrollitakse uute raskesõidukite CO_2 heidet.

Kontrollimenetlus hõlmab tegelikes sõiduoludes toimuvat katset, millega pärast tootmist kontrollitakse uute sõidukite CO_2 heidet. Seda teeb sõiduki tootja ja järelevalvet teeb tüübikinnitusasutus, kes on andnud modelleerimisvahendi kasutamise loa. Raskete busside puhul teeb kontrollimenetluse esimese etapi sõiduki tootja.

Kontrollimenetlusel mõõdetakse veorataste pöördemomenti ja pöörlemissagedust, mootori pöörlemissagedust, kütusekulu, saasteainete heidet ja muid näitajaid, mis on loetletud punktis 6.1.6. Mõõdetud näitajaid kasutatakse sisendina modelleerimisvahendi jaoks, kuhu sisestatakse sõidukiga seotud sisendandmed ja sisendteave sõiduki kindlaks määratud CO_2 heite ja kütusekulu kohta. Kontrollimenetluse modelleerimisel kasutatakse sisendina rataste hetkelist mõõdetud pöördemomenti ja pöörlemissagedust ning mootori pöörlemissagedust. Kontrollimenetluse edukalt läbimiseks peab mõõdetud kütusekulu põhjal arvutatud CO_2 heide jääma punktis 7 kindlaks määratud lubatud hälbe piiresse võrreldes kontrollimenetluse modelleerimisel saadud CO_2 heitega. Joonisel 1 on esitatud kontrollimenetlust selgitav skeem. Kontrollimenetluse modelleerimisel modelleerimisvahendiga tehtud hindamisetappe on kirjeldatud käesoleva lisa 1. liites.“;

(2) punkti 2 alapunkt 4 asendatakse järgmisega:

„(4) „sõiduki tegelik mass kontrollimenetluse jaoks“ – sõiduki tegelik mass, nagu on kindlaks määratud määruse (EL) 2021/535 artikli 2 punktis 6, kuid täispaagiga, pluss punktis 5 kindlaks määratud lisamõõteseadme mass, pluss haagise või poolhaagise tegelik mass vastavalt punktile 6.1.4.1;“;

(3) punkti 3 muudetakse järgmiselt:

(a) alapunktid b ja c asendatakse järgmisega:

„(b) Sõiduki valiku teeb tootja ettepanekute alusel tüübikinnitusasutus, kes on andnud modelleerimisvahendi kasutamise loa. Raskete busside puhul teeb valiku tüübikinnitusasutus, kes andis esimese etapi sõiduki tootjale modelleerimisvahendi kasutamise loa.

(c) Kontrollkatseks valitakse ainult ühe veoteljega sõidukid. Kontrollkatseks ei valita hübriidelektrisõidukeid, täiselektrisõidukeid ja kütuseelemendiga hübriidsõidukeid.“;

(b) tabeli 1 märkused * ja ** asendatakse järgmisega:

„(*) Kontrollkatse tehakse esimese kahe aasta jooksul.

(**) Arvesse tuleb võtta kõiki käesoleva määruse kohaldamisalasse kuuluvaid tootja keskmise suurusega veokeid ja raskeveokeid ning esimese etapi busse; keskmise suurusega veokite ja raskeveokite ning raskete busside kontrollkatse tuleb teha vähemalt üks kord kuue aasta jooksul.“;

(c) alapunkt e asendatakse järgmisega:

„(e) Eelistatavalt tuleb katsetada sõidukeid, mille komponentide, eraldi seadmestike või süsteemide CO_2 heite sertifitseerimisel ei ole kasutatud ülekannet ja teljekadu iseloomustavate suuruste mõõdetud väärtuste asemel standardväärtusi. Kui ükski sõiduk ei vasta alapunktides a–c esitatud nõuetele, kontrollitakse punkti 6.1.1 kohaselt ainult sisendteavet ja sisendandmeid ning töödeldakse andmeid.“;

(4) punkti 4 esimene lõik asendatakse järgmisega:

„Iga kontrollkatses osalev sõiduk peab olema samasuguses seisundis nagu kavandatud turulelaskmise ajal. Muudatusi ei tohi teha ei seadmetes (näiteks määrde osas) ega tarkvaras (näiteks lisakontrollerid). Rehvid võib asendada katserehvidega, mille läbimõõt ei erine originaalrehvi läbimõõdust rohkem kui ± 10 %.“;

(5) punkti 5.6 lisatakse järgmine lõik:

„Raskete busside puhul registreeritakse pneumosüsteemi kompressori seisund. Suruõhu mahutisse teisaldamise etapid märgistatakse mõõteandmetes vastavalt käesoleva lisa tabelile 4. Kompressori seisundit jälgitakse süsteemi rõhu registreerimise või kättesaadavate juhtsignaalide abil.“;

(6) punkti 5.7 teise taande valemi kirje β kohta asendatakse järgmisega:

„β	=	0,001 (K^{-1}) (temperatuuri parandustegur)“

(7) punkti 5.9 tabelis 2 asendatakse rida „Ratta pöördemoment“ järgmisega:

„Ratta pöördemoment	10 kNm kalibreerimisel (kogu kalibreerimisvahemikus): i. mittelineaarsus ([1]): < ± 40 Nm raskeveokite ja raskete busside puhul; < ± 30 Nm keskmise suurusega veokite puhul; ii. korratavus ([2]): < ± 20 Nm raskeveokite ja raskete busside puhul; < ± 15 Nm keskmise suurusega veokite puhul; iii. läbikoste: < ± 20 Nm raskeveokite ja raskete busside puhul; < ± 15 Nm keskmise suurusega veokite puhul (rakendatav ainult velje momendimõõturite suhtes); iv. mõõtesagedus: ≥ 20 Hz.	< 0,1 s

([1]) Mittelineaarsus on maksimaalne erinevus väljundsignaali ideaalsete ja tegelike karakteristikute vahel mõõtesuuruse suhtes konkreetse mõõteulatuse piires.

([2]) Korratavus on samades mõõtmistingimustes tehtud sama mõõtesuuruse järjestikuste mõõtmiste tulemuste kokkulangevuse määr.“

(8) punkti 5.11 järele lisatakse järgmised punktid:

„5.12. Läbitud teepikkus

Kui sõiduk on varustatud mootorsõiduki kütusekulu ja/või energiatarbimist ja läbisõitu jälgiva ja registreeriva pardaseadmega vastavalt määruse (EÜ) nr 595/2009 artikli 5c punktis b osutatud nõuetele, registreeritakse läbisõit selle seadmega.

5.13. Mootori kütusekulu

Kui sõiduk on varustatud mootorsõiduki kütusekulu ja/või energiatarbimist ja läbisõitu jälgiva ja registreeriva pardaseadmega vastavalt määruse (EÜ) nr 595/2009 artikli 5c punktis b osutatud nõuetele, registreeritakse selle seadmega mootori kütusekulu hetkeväärtus ning katse alguse ja katse lõpu vahel tarbitud kogu kütusekogus.

5.14. Sõiduki kogumass

Kui sõiduk on varustatud kasulikku koormust või kogumassi kindlaks määrava ja registreeriva pardaseadmega vastavalt määruse (EÜ) nr 595/2009 artikli 5c punktis b osutatud nõuetele, registreeritakse sõiduki kogumassi hetkeväärtus selle seadmega.“;

(9) punkti 6.1.1 lisatakse järgmine lõik:

„Raskete busside puhul teeb esimese etapi sõiduki tootja kättesaadavaks sisendteabe ja -andmed ning tootja arvepidamisfaili ning komplekteeritud sõiduki tootja teeb kättesaadavaks sõiduki andmefaili ja kliendi teabefaili.“;

(10) punkti 6.1.1.1 muudetakse järgmiselt:

(a) alapunkti c esimene lõik asendatakse järgmisega:

„Modelleerimisvahendi sisendis märgitud mootori pöördemomendi piirnäitajaid tuleb kontrollida kontrollkatses, kui need on teatatud käikude kõrgema 50 % hulka kuuluva käigu kohta (näiteks 12-käigulise käigukasti mis tahes käigu 7–12 kohta), ja kui on täidetud üks järgmistest tingimustest:“;

(b) alapunkti e alapunkt vii asendatakse järgmisega:

„(vii) õhutakistus;“;

(11) punkt 6.1.1.2 asendatakse järgmisega:

„6.1.1.2. Sõiduki massi kontrollimine

Modelleerimisvahendi kasutamise loa andnud tüübikinnitusasutuse nõudmisel tõendab tootja masside kindlaksmääramist vastavalt määruse (EL) 2021/535 VIII lisa 2. osa G jao punktile 2. Kui see tõendamine ebaõnnestub, määratakse käesoleva määruse III lisa punkti 2 alapunktis 4 määratletud korrigeeritud tegelik mass. Raskete busside puhul kontrollitakse komplekteeritud sõiduki massi.“;

(12) punkti 6.1.4.1 lisatakse järgmine lõik:

„I lisa tabelites 4, 5 ja 6 esitatud sõidukirühmade raskeid busse katsetatakse komplektse või komplekteeritud sõiduki lõpliku kerega.“;

(13) punkti 6.1.4.2 teine lõik asendatakse järgmisega:

„Rühmadesse 1s, 1, 2 ja 3 kuuluvate keskmise suurusega ja raskeveokite ning raskete busside puhul on kasulik koormus 55–75 % konkreetse sõiduki või autorongi lubatud täismassist vastavalt direktiivile 96/53/EÜ.“;

(14) punkt 6.1.4.4 asendatakse järgmisega:

„6.1.4.4. Abiseadmete seaded

Kõik seaded, mis mõjutavad abiseadmete energiatarvet, tuleb valida nii, et energiatarve on mõistlikkuse piires minimaalne. Jahutusseade tuleb välja lülitada ning kabiini ja juhiruumi tuulutuse jõudlus seada keskmisest massivooluhulgast väiksemaks. Kõik täiendavad energiatarbijad, mida ei ole vaja sõiduki liikumapanemiseks, lülitatakse välja. Välisseadmed, mis annavad sõidukile energiat, näiteks välised akud, on lubatud vaid tabelis 2 loetletud kontrollimenetlusega seotud lisamõõteseadmete käitamiseks, kuid neid ei tohi kasutada turule lastavat sõidukit esindavas sõidukis oleva seadmestiku käitamiseks. Raskete busside puhul ei võeta kontrollkatses arvesse peatustes kallutamist ja ukse avamist.“;

(15) punkti 6.1.5.5 lisatakse järgmised lõigud:

„Kui sõiduk on varustatud kütusetoitel täiendava soojendusseadmega, mõõdetakse ainult sisepõlemismootori kütusekulu.

Kütuse- ja elektrikulu pardamõõteseadmega mõõdetud sõiduki kogumassi ja mootori kütusekulu signaalide registreerimine (kui on asjakohane) algab hiljemalt siis, kui kütusekulu mõõtmine on alanud ja lõpeb koos kütusekulu mõõtmise lõppemisega. Kütuse- ja elektrikulu pardamõõteseadmega mõõdetud läbisõidu ja kütuse kogukulu väärtused kasutuskestuse kohta registreeritakse kütusekulu mõõtmise alustamisel ning kütuse- ja elektrikulu pardamõõteseadme abil kütusekulu mõõtmise lõpetamisel.“;

(16) punkti 6.1.5.7 muudetakse järgmiselt:

(a) esimene lõik asendatakse järgmisega:

„Kehtiva kontrollkatse piirtingimused on esitatud tabelites 3–3d.“;

(b) kolmas lõik jäetakse välja;

(c) lisatakse järgmised tabelid:

„Tabel 3c

Kõrge põhjaga raskete busside kehtiva kontrollkatse parameetrid

Nr	Parameeter	Minimaalne	Maksimaalne
4	Asulasisese teepikkuse osa läbitud teepikkusest	12 %	40 %
5	Asulavälise teepikkuse osa läbitud teepikkusest	10 %	30 %
6	Kiirtee teepikkuse osa läbitud teepikkusest	30 %	-
7	Tühikäigul paigalseismise kestuse osakaal	-	10 %

Tabel 3d

Madala põhjaga raskete busside kehtiva kontrollkatse parameetrid

Nr	Parameeter	Minimaalne	Maksimaalne
4	Asulasisese teepikkuse osa läbitud teepikkusest	75 %	90 %
5	Asulavälise teepikkuse osa läbitud teepikkusest	10 %	25 %
6	Kiirtee teepikkuse osa läbitud teepikkusest	-	0 %
7	Tühikäigul paigalseismise kestuse osakaal	-	10 %“

(17) punkti 6.1.6 tabelit 4 muudetakse järgmiselt:

(a) rea „Kütuse massivooluhulk“ järele lisatakse järgmine rida:

„Pneumosüsteemi kompressori seisund	[-]	<PS_comp_active>	1 = rakendunud (kompressor tekitab pneumosüsteemis rõhku), 0 = ei ole rakendunud. Need sisendandmed on asjakohased ainult raskete busside puhul.“

(b) rea „CO_2 massivooluhulk“ veergu „Sisendandmete tähis“ lisatakse järgmine tekst:

„<CO_2>“;

(c) lisatakse järgmised read:

„Kütuse- ja elektrikulu pardamõõteseadmega mõõdetud läbisõit	[km]	<ml_obfcm>	Läbisõit vastavalt punktile 5.12 (kui on asjakohane).
Kütuse- ja elektrikulu pardamõõteseadmega mõõdetud mootori kütuse massivooluhulk	[g/s]	<fcm_obfcm>	Mootori kütuse massivooluhulk vastavalt punktile 5.13 (kui on asjakohane).
Kütuse- ja elektrikulu pardamõõteseadmega mõõdetud mootori kütuse mahuvooluhulk	[l/s]	<fcv_obfcm>	Mootori kütuse mahuvooluhulk vastavalt punktile 5.13 (kui on asjakohane).
Kütuse- ja elektrikulu pardamõõteseadmega sõiduki kogumass	[kg]	<m_obfcm>	Sõiduki kogumass vastavalt punktile 5.14 (kui on asjakohane).“

(18) punkti 6.1.6 järele lisatakse järgmine punkt:

„6.2. Täiendav kontrollimine

Raskete busside puhul kontrollitakse katsetatud sõiduki järgmiste parameetrite vastavust:

i. täismass

ii. sõidukikood

iii. sõidukiklass

iv. madal sissepääs (kui on asjakohane)

v. reisijate istekohtade arv

vi. integreeritud kere kõrgus“;

(19) punkt 7.1 asendatakse järgmisega:

„7.1. Modelleerimisvahendi sisend

Modelleerimisvahendile tehakse kättesaadavaks järgmised sisendid: sisendandmed ja -teave;

a) keskmise suurusega ja raskeveokite puhul

i) tootja arvepidamisfail;

ii) kliendi teabefail;

iii) töödeldud mõõteandmed vastavalt tabelile 4;

iv) täiendav teave vastavalt tabelile 4a;

b) raskete busside puhul

v) esimese etapi raske bussi puhul määratud sisendandmed ja -teave;

vi) tootja arvepidamisfail esimese etapi raske bussi kohta;

vii) sõiduki andmefail esimese etapi sõiduki kohta;

viii) kliendi teabefail komplekteeritud sõiduki kohta;

ix) sõiduki andmefail komplekteeritud sõiduki kohta;

x) töödeldud mõõteandmed vastavalt tabelile 4;

xi) täiendav teave vastavalt tabelile 4a.“;

(20) punkti 7.2.1 esimese lõigu järele lisatakse järgmine lõik:

„Raskete busside puhul kontrollitakse ka komplekteeritud sõiduki kohta esitatud sõiduki andmefaili ja kliendi teabefaili.“;

(21) punkt 7.3 asendatakse järgmisega:

„7.3. Katse läbimine/mitteläbimine

Sõiduk loetakse kontrollkatse edukalt läbinuks, kui vastavalt punktile 7.2.2 määratud C_{VTP} suhtarv on võrdne tabelis 5 esitatud piirkriteeriumiga või sellest väiksem.

Sõiduki artikli 9 kohaselt teatatud CO_2 heite võrdluseks arvutatakse sõiduki kontrollitud CO_2 heide järgmiselt:

$$CO_{2verified} = C_{VTP} \times CO_{2declared}$$

kus:

$CO_{2verified}$	=	sõiduki kontrollitud CO_2 heide (g/t-km) keskmise suurusega ja raskeveokite puhul ning (g/pkm) raskete busside puhul;
$CO_{2declared}$	=	sõiduki teatatud CO_2 heide (g/t-km) keskmise suurusega ja raskeveokite puhul ning (g/pkm) raskete busside puhul.

Kui esimene sõiduk ei vasta tabelis 5 esitatud kontrollimenetluse edukalt läbimise kriteeriumile, tehakse sama sõidukiga veel kuni kaks lisakatset või katsetatakse sõiduki tootja taotlusel veel kahte sarnast sõidukit. Tabelis 5 esitatud edukalt läbimise kriteeriumile vastavuse hindamiseks kasutatakse kõigi katsetega saadud C_{VTP} suhete aritmeetilist keskmist. Kui edukalt läbimise kriteeriumi ei täideta, ei läbinud sõiduk kontrollimenetlust edukalt.

Tabel 5

Kontrollkatse edukalt läbimise/mitteläbimise kriteerium

Kontrollimenetluse edukalt läbimise kriteerium	C_{VTP} suhe ≤ 1,075

Kui C_{VTP} on väiksem kui 0,925, tuleb tulemused esitada komisjonile täiendavaks analüüsiks, et teha kindlaks selle põhjus.“;

(22) punkt 8.1.1 asendatakse järgmisega:

„8.1.1. Sõiduki tootja nimi ja aadress ([14])

_____

([14]) Raskete busside puhul ainult esimese etapi sõiduki tootja.“;

(23) punkt 8.2.3 asendatakse järgmisega:

„8.2.3. Sõidukikategooria (N_2, N_3, M_3)“;

(24) punkti 8.13.14.7 järele lisatakse järgmine punkt:

„8.13.14.8. CO_2 (g/kWh)“;

(25) punkti 8.13.14.7 järele lisatakse järgmised punktid:

„8.13.15. Kütuse- ja elektrikulu pardamõõteseadmega mõõdetud väärtused kontrollkatses (kui on asjakohane)

8.13.15.1. Kütuse- ja elektrikulu pardamõõteseadmega mõõdetud läbisõidu näit katse kütusekulu mõõtmise alustamisel punktis 5.12 osutatud signaali alusel (km)

8.13.15.2. Kütuse- ja elektrikulu pardamõõteseadmega mõõdetud läbisõidu näit katse kütusekulu mõõtmise lõpetamisel punktis 5.12 osutatud signaali alusel (km)

8.13.15.3. Kütuse- ja elektrikulu pardamõõteseadmega mõõdetud kütusekulu kogumass kasutuskestuse kohta kütusekulu mõõtmise alustamisel punktis 5.13 osutatud signaali alusel (kg)

8.13.15.4. Kütuse- ja elektrikulu pardamõõteseadmega mõõdetud kütusekulu kogumass kasutuskestuse kohta kütusekulu mõõtmise lõpetamisel punktis 5.13 osutatud signaali alusel (kg)

8.13.15.5. Kütuse- ja elektrikulu pardamõõteseadmega mõõdetud kütusekulu kogumaht kasutuskestuse kohta kütusekulu mõõtmise alustamisel punktis 5.13 osutatud signaali alusel (l)

8.13.15.6. Kütuse- ja elektrikulu pardamõõteseadmega mõõdetud kütusekulu kogumaht kasutuskestuse kohta kütusekulu mõõtmise lõpetamisel punktis 5.13 osutatud signaali alusel (l)

8.13.15.7. Kütuse- ja elektrikulu pardamõõteseadmega mõõdetud kütuse massivooluhulga akumuleeritud väärtused punktis 5.13 osutatud hetkesignaali alusel (kg)

8.13.15.8. Kütuse- ja elektrikulu pardamõõteseadmega mõõdetud kütuse mahuvooluhulga akumuleeritud väärtused punktis 5.13 osutatud hetkesignaali alusel (l)

8.13.15.9. Kütuse- ja elektrikulu pardamõõteseadmega mõõdetud keskmine kogumass punktis 5.14 osutatud signaali alusel (kg)

8.13.15.10. Läbisõidumõõdiku näit kütusekulu mõõtmise katse lõpetamisel (km)

8.13.15.11. Kontrollkatses mõõdetud kütusekulu kogumassi väärtus (kg)

8.13.15.12. Kontrollkatses mõõdetud kütusekulu kogumahu väärtus (l)“;

(26) 1. liite A osa punkt 3 asendatakse järgmisega:

„3. Modelleerimisvahendiga modelleeritud suuruse „pidurdamisega seotud kütusekulu“ ($BSFC_{sim}$) kindlaksmääramine

Modelleerimisvahendi kontrollkatserežiimil rakendatakse mõõdetud rattavõimsust sisendina tagurpidi modelleerimise algoritmis. Kontrollkatse ajal rakendatavad käigud määratakse kindlaks, arvutades mootori pöörlemissagedused käigu kohta sõiduki mõõdetud kiirusel ja valides käigu, mis tagab mootori pöörlemissageduse, mis on kõige lähemal mootori mõõdetud pöörlemissagedusele. Automaatse jõulülitusega jõuülekannete puhul kasutatakse aktiivse pöördemomendi muunduriga faasides mõõtmisel saadud tegelikku käigusignaali.

Telgülekande, nurkülekande, aeglustite, jõuülekannete ja jõuvõtuvõllide kadude mudeleid rakendatakse samamoodi nagu modelleerimisvahendi teatamisrežiimil.

Roolipumba, pneumosüsteemi, elektrisüsteemi ja kliimaseadmesüsteemiga seotud abiseadmete võimsustarbe puhul kasutatakse modelleerimisvahendis konkreetse tehnoloogia kohta rakendatud üldisi väärtusi. Raskete busside puhul võetakse arvesse ka registreeritud signaali pneumosüsteemi kompressori seisundi kohta. Mootori jahutusventilaatori võimsustarve arvutatakse järgmiste valemitega.

Juhtum a) mootori jahutusventilaator, mis ei ole elektrilise ajamiga:

$$P_{fan(t)} = C1 \bullet \left(\left(\frac{n_{fan(t)}}{C2} \right)^3 \bullet \left(\frac{D_{fan}}{C3} \right)^5 \right) \bullet C4$$

kus:

P_{fan} = mootori jahutusventilaatori võimsustarve (kW);

t = ajasõlm (s);

n_{fan} = ventilaatori mõõdetud pöörlemissagedus (p/min);

D_{fan} = ventilaatori läbimõõt (mm);

C1 = 7,32 kW;

C2 = 1 200 p/min;

C3 = 810 mm;

C4 = raskete busside jaoks on teguri väärtus esitatud tabelis 6, muude sõidukikategooriate puhul on teguri väärtus 1.

Tabel 6

C4 tegurid mootori jahutusventilaatori võimsustarbe arvutamiseks raskete busside puhul

Ventilaatoriajami tehnoloogiarühm	Ventilaatori juhtimine	C4
Väntvõlli külge kinnitatud	Elektrooniliselt juhitav viskoossidur	1,05
	Bimetalliga juhitav viskoossidur	1,05
	Samm-sidur (2 astet) (0 % / 1. aste / 2. aste)	1,05
	Samm-sidur (3 astet) (0 % / 1. aste / 2. aste / 3. aste)	1,05
	Sisse-/väljalülitusega sidur	1,05
Rihmajamiga või ülekandelt käitatav	Elektrooniliselt juhitav viskoossidur	1,11
	Bimetalliga juhitav viskoossidur	1,11
	Samm-sidur (2 astet) (0 % / 1. aste / 2. aste)	1,11
	Samm-sidur (3 astet) (0 % / 1. aste / 2. aste / 3. aste)	1,11
	Sisse-/väljalülitusega sidur	1,11
Hüdrauliliselt juhitav	Muutuva töömahuga pump	1,75
	Muutumatu töömahuga pump	2,25

Juhtum b) mootori jahutusventilaator, mis on elektrilise ajamiga:

$P_{fan(t)} = P_{el(t)} \cdot 1{,}43$

P_{fan} = mootori jahutusventilaatori võimsustarve (kW);

t = ajasõlm (s);

P_{el} = punkti 5.6.1 kohaselt mõõdetud elektrivõimsus mootori jahutusventilaatori(te) klemmidel.

Kui sõidukil toimuvad kontrollkatse ajal mootori seiskumise ja käivitumise sündmused, tehakse samasugune korrektsioon lisavõimsustarbe ja mootori taaskäivitamise energia arvestamiseks, nagu modelleerimisvahendi teatamisrežiimil.

Mootori kütuse hetkekulu $FC_{sim(t)}$ modelleeritakse iga 0,5-sekundilise ajavahemiku kohta järgmiselt:

— interpoleerimine mootori kütusekulu skeemilt, kasutades mootori mõõdetud pöörlemissagedust ja tagasiarvutusest tulenevat mootori pöördemomenti, sealhulgas mootori mõõdetud pöörlemissagedusest arvutatud pöörlemisinertsi;

— eespool määratud mootori pöördemomendi vajadus piirdub sertifitseeritud mootori täiskoormuse suutlikkusega. Nende ajavahemike jooksul vähendatakse tagurpidi modelleerimisel vastavalt rattavõimsust. Näitaja $BSFC_{sim}$ arvutamisel võetakse arvesse allpool esitatud modelleeritud rattavõimsuse kõverat ($P_{wheel,sim(t)}$);

— punkti 2 alapunktides 8–10 esitatud määratlustele ja sõiduki mõõdetud kiirusele põhinedes rakendatakse asulasisese, asulavälise ja kiirteesõidu jaoks WHTC parandustegurit.

Pidurdamisega seotud kütusekulu $BSFC_{m-c}$, mis on modelleerimisvahendiga arvutatud, ja mida punktis 7.2.2 kasutatakse C_{VTP} suhte arvutamiseks, arvutatakse valemiga

$$BSFC_{sim} = \frac{\left(\sum_{t_{start}}^{t_{end}} FC_{sim(t)} \bullet \Delta t\right) + FC_{ESS,corr}}{W_{wheel,pos,sim}}$$

kus:

$BSFC_{sim}$ = pidurdamisega seotud kütusekulu, mis on kontrollkatse jaoks kindlaks määratud modelleerimisvahendiga (g/kWh);

t = ajasõlm (s);

FC_{sim} = mootori kütuse hetkekulu (g/s);

Δt = aja juurdekasvu kestus = 0,5 (s);

$FC_{ESS,corr}$ = kütusekulu korrigeerimine seoses lisavõimsuse vajadusega, mis tuleneb mootori seiskumisest ja käivitumisest (energiasäästusüsteemiga õhukompressor), nagu seda kohaldatakse modelleerimisvahendi teatamisrežiimil (g);

$W_{wheel,pos,sim}$ = modelleerimisvahendi abil kindlaks määratud ratta töö edasisuunas kontrollkatse jooksul (kWh);

$$W_{wheel,pos,sim} = \sum_{t_{start}}^{t_{end}} \frac{\max\left(P_{wheel,sim(t)}, 0\right)}{3600 \bullet fs}$$

fs = modelleerimissagedus = 2 (Hz);

$P_{wheel,sim}$ = modelleeritud rattavõimsus kontrollkatses (kW).

Segakütuseliste mootorite puhul määratakse $BSFC_{sim}$ kindlaks mõlema kütuse puhul eraldi.“

X LISA

Määruse (EL) 2017/2400 Xb lisa muudetakse järgmiselt:

(1) punkti 2 lisatakse järgmised punktid:

„(54) „katsetatav kütuseelemendisüsteem“ – kütuseelemendisüsteem või kütuseelemendi tüüpiline allsüsteem, mida tegelikult katsetatakse;

(55) „lisa- ja abisüsteemid“ – kütuseelemendisüsteemi kõikide energia tootmiseks vajalike tugikomponentide ja abisüsteemide kogum, välja arvatud energiat tootev seade ise. Olenevalt seadme tüübist võivad need olla trafod, vaheldid, tugikonstruktsioonid jne;

(56) „lisa- või abisüsteemi komponent“ – lisa- või abisüsteem juurde kuuluv komponent;

(57) „õhu töötlemise allsüsteem“ (APS) – komponentide kogum, mis teisaldab reaktsiooniks vajalikku õhku (hapnikku sisaldavat ainet) kütuseelemendisüsteemi. Õhu töötlemise allsüsteem võib vastavalt nõudlusele varustada õhuga a) kütuse töötlemise allsüsteemi, b) temperatuuri juhtimise allsüsteemi ja c) kütuseelementide patarei allsüsteemi. Õhu töötlemise allsüsteem võib hõlmata filtreerimist, puhastamist, kokkusurumist, niisutamist ning vooluhulga reguleerimise komponente;

(58) „kütuse töötlemise allsüsteem“ (FPS) – komponentide kogum kütuse keemiliseks või füüsikaliseks muutmiseks kujule, mis sobib kütuseelementide patarei allsüsteemis kasutamiseks. Kütuse töötlemise allsüsteem võib hõlmata rõhu reguleerimise, niisutamise ja segamise komponente. Kütuse töötlemise allsüsteemi võib nimetada ka kütusemuunduri allsüsteemiks või kütusemuunduriks;

(59) „temperatuuri juhtimise allsüsteem“ (TMS) – komponentide kogum, mis tagab kütuseelemendisüsteemi temperatuuri- ja veehalduse. Temperatuuri juhtimise allsüsteem võib sisaldada akut, pumpa, radiaatorit ja/või kondensaatorit. See võib täita ka vee taaskasutamise ja protsessi niisutamise funktsiooni;

(60) „kütuseelementide patarei allsüsteem“ (FCSS) – ühe või mitme kütuseelementide patarei koost, milles kütuse ja oksüdeerija elektrokeemilise reaktsiooni abil muundatakse keemiline energia elektrienergiaks. Kütuseelementide patarei allsüsteem sisaldab tavaliselt ühendusi kütuse, oksüdeerija ja heitgaasi juhtimiseks, elektriühendusi kütuseelementide patarei allsüsteemi toodetud energia jaoks ning vahendeid kütuseelemendisüsteemiga ühendamiseks ette nähtud elektritarbijate haldamiseks. Peale selle võib kütuseelementide patarei allsüsteem sisaldada vahendeid täiendavate vedelike juhtimiseks (näiteks jahutusvedelik, inertgaas), tavaliste ja/või ebatavaliste töötingimuste tuvastamise vahendeid, korpuseid või surveanumaid ning tuulutussüsteeme. Kütuseelementide patarei allsüsteemi nimetatakse ka kütuseelemendi-mooduliks, kütuseelement-toitemooduliks või kütuseelementide patareikoostuks.

(61) „kütuseelemendi juhtimise allsüsteem“ – süsteem, mis juhib ja/või jälgib kütuseelemendisüsteemi tingimusi ning vastab automaatselt sõiduki energianõudlusele, samas vältides ohtlikke tingimusi ja kütuseelemendi-süsteemi kahjustumist. Automaatne juhtimissüsteem sisaldab üldjuhul mikroprotsessoril põhinevat seadet, millel on sisend- ja väljundfunktsioonid ning mis võib täita diagnostika- või veaotsingufunktsiooni;

(62) „võimsusjaotuse allsüsteem“ (PDS) – komponentide kogum, mis ühendab kütuseelementide patarei allsüsteemi energia konditsioneerimissüsteemiga ja muundab energiat kütuseelemendisüsteemis kasutamiseks. Võimsusjaotuse allsüsteem võib hõlmata kaableid, lüliteid ja/või kontaktoreid ja/või releesid, siine, muid liitmikke ja seadmeid. Võimsusjaotuse allsüsteemil on ainult alalisvoolusisend;

(63) „kütuseelemendisüsteem“ (FCS) – energiamuundur, mis muundab keemilise energia elektrienergiaks jadaühenduses elektrokeemiliste elementide kogumi abil, mida nimetatakse kütuseelementide patareiks. Kütuseelemendisüsteem hõlmab kõiki lisa- või abisüsteemide komponente, mis on vajalikud kütuse, hapniku (näiteks õhu kujul), jahutuse ja jahutusvedeliku konditsioneerimiseks, et tagada kütuseelementide patareide hea toimimine. Teada on kütuseelemendisüsteemi eri konfiguratsioonid, mida nimetatakse ka erinevateks tüüpideks või variantideks. Asjaomaseid tüüpe on kirjeldatud tabelis 9;

(64) „energia konditsioneerimissüsteem“ (PCS) – komponentide kogum, mis muundab kütuseelementide patarei(de) toodetud elektrienergia sõiduki töö jaoks kasulikuks elektrienergiaks. Energia konditsioneerimissüsteem sisaldab vähemalt pingemuundurit (DC/DC) ja/või vaheldeid (DC/AC). See võib olla ühendatud jahutusvedeliku kontuuriga. See on liides kütuseelemendisüsteemi, aku ja sõiduki muude elektritarbijate vahel;

(65) „veetöötluse allsüsteem“ (WTS) – komponentide kogum, mis tagab kütuseelemendisüsteemis kasutatava protsessivee vajaliku töötlemise. Näiteks võib veetöötluse allsüsteem sisaldada demineraliseerivat/deioniseerivat vaigukihti ja seadmeid ning täita vee taaskasutamise ja protsessi niisutamise funktsiooni;

(66) „jahutuse sisekontuur“ (ICL) – jahutusvedeliku suletud kontuur, mis on ühendatud erinevate lisa- ja abisüsteemide jahutusvedelikuga ja on kütuseelemendisüsteemi integreeritud temperatuuri juhtimise allsüsteemi osana sellises kütuseelemendisüsteemis, kus lisa- ja abisüsteemide jahutuse sise- ja väliskontuurid (primaar- ja sekundaarkontuurid) on eraldatud. Kütuseelemendisüsteemis võib olla mitu jahutuse sisekontuuri, näiteks üks jõuelektroonika (võimsusjaotuse allsüsteem, energia konditsioneerimissüsteem) ja teine kütuseelementide patarei allsüsteemi jaoks;

(67) „välisjahutuse allsüsteem“ – komponentide kogum, mis edastab jahutusvedelikku salvestatud kütuseelemendisüsteemi heitsoojust ümbritsevasse keskkonda. See võib hõlmata radiaatoreid, pumpasid, ventilaatoreid ja muid ajameid;

(68) „väline elektriline komponent“ – kõik elektrilised komponendid, mis ei ole kütuseelemendisüsteemi osad ja/või ei ole elektriliselt ühendatud alalisvoolu toiteallikaga kütuseelementide patarei allsüsteemi ja energia konditsioneerimissüsteemi vahel. See hõlmab jõuseadme elektrimasinaid ja laetavat energiasalvestussüsteemi;

(69) „suhteline üleminekutõus“ (RTS) – tegur, mis väljendab kütuseelemendisüsteemi elektrilise väljundvõimsuse seadeväärtuse muutumise määra. Suhteline üleminekutõus on seotud kütuseelemendisüsteemi suurima elektrilise väljundvõimsuse muutusega ajas;

(70) „süsteemi konditsioneerimise tööpunkt“ (SCOP) – süsteemi elektrilise väljundvõimsuse seadeväärtus, mis sobib kütuseelemendisüsteemi konditsioneerimiseks ettenähtud konditsioneerimisfaasi kestuse vältel;

(71) „seadeväärtus“ (SP) – süsteemi olulise muutuja või protsessiväärtuse soovitud või sihtväärtus;

(72) „protsessiväärtus“ või „protsessimuutuja“ (PV) – süsteemi olulise muutuja või protsessiväärtuse kehtiv mõõdetud väärtus.“;

(2) punkti 3.1 tabeli 1 rea „Pöördemoment“ järele lisatakse järgmised read:

„Kütuse massivooluhulk (*)	1,0 % analüsaatori näidust või 0,5 % maksimaalsest kalibreerimisväärtusest[2] (olenevalt sellest, kumb on suurem)
Õhu/oksüdeerija massivooluhulk[1]	1,0 % analüsaatori näidust või 0,5 % maksimaalsest kalibreerimisväärtusest[2] (olenevalt sellest, kumb on suurem)
Jahutusvedeliku massivooluhulk	2,5 % analüsaatori näidust või 0,1 % maksimaalsest kalibreerimisväärtusest[2] (olenevalt sellest, kumb on suurem)
Jahutusvedeliku mahuvooluhulk	2,5 % analüsaatori näidust või 0,1 % maksimaalsest kalibreerimisväärtusest[2] (olenevalt sellest, kumb on suurem)
Jahutusvedeliku rõhk	0,5 % analüsaatori näidust või 0,1 % maksimaalsest kalibreerimisväärtusest[2] (olenevalt sellest, kumb on suurem)
Kütuse, ümbritseva keskkonna, õhu rõhk	1 kPa

(*) Mahuvooluhulga mõõtmisel kantakse täpsus üle massivooluhulga mõõtmise täpsusena.“;

(3) punkti 3.1 tabeli 1 rea „Temperatuur“ järele lisatakse järgmine rida:

„Kastepunkti temperatuur	± 2,5 K analüsaatori näidust või 1,0 % maksimaalsest kalibreerimisväärtusest[2] (olenevalt sellest, kumb on suurem)“

(4) punkti 3.2 järele lisatakse järgmised punktid:

„3.2.1. Andmete salvestamine kütuseelemendisüsteemi sertifitseerimiseks

Kütuseelemendisüsteemi sertifitseerimiseks peab andmevõtusagedus kõigi väärtuste puhul olema vähemalt 10 Hz ja konstantne.

3.2.2. Katsetatava seadme piire ületava energia või jahutusvedeliku väärtuse märkide tähendused kütuseelemendisüsteemi sertifitseerimisel

Katsetatavast seadmest väljuva jahutusvedeliku või energia väärtus on miinusmärgiga ja vastupidi.“;

(5) punkti 4.1.3 lisatakse järgmine lõik:

„Piiramata tunnussuuruse pinge peab olema tüüpilises pingevahemikus, mida tavaliselt rakendatakse tegelikes sõidukites, ning see ei pruugi kajastada katsetatava seadme tehniliselt minimaalset/maksimaalset lubatud sisendpinget ega äärmuslikke piirtingimusi, kus katsetatava seadme tunnussuurust piirab sõiduki kõrgema taseme juhtimine, mis ei ole osa katsetatava seadme tegelikust juhtimisloogikast (näiteks katsetatava seadme veojõumomendi vähendamine sõiduki laetava energiasalvestussüsteemi piirangute tõttu).“;

(6) punkti 4.1.8.4 järele lisatakse järgmine punkt:

„4.1.8.5. Paigaldusnõuded

Katsetatav seade paigaldatakse katsestendile sõidukisse paigaldamise kaldenurgaga vastavalt homologeerimisjoonisele ± 1°. Alternatiivina paigaldatakse see katsestendile kaldenurgaga 0° ± 1°, et hõlmata kõiki erinevaid sõidukisse paigaldamise variante.“;

(7) punkti 4.2.2 muudetakse järgmiselt:

(a) teine lõik asendatakse järgmisega:

„Mitmekiiruselise käigukastiga elektrilise jõuseadme integreeritud osa puhul tehakse katse järgmiste nõuete kohaselt:

(a) katse tehakse käiguga, mille ülekandearv on kõige lähemal väärtusele 1;

(b) kui kahe käigu ülekandearv on väärtusest 1 sama kaugel, tehakse katse ainult suurema ülekandearvuga käiguga neist kahest;

(c) peale selle võib katse teha ka elektrilise jõuseadme integreeritud osa kõigi ülejäänud edasikäikudega, et määrata oma andmekogum elektrilise jõuseadme integreeritud osa iga edasikäigu jaoks.“;

(b) lisatakse järgmine lõik:

„Pöördemomendi maksimaalsete ja minimaalsete piirnäitajate katse tehakse iga kohaldatava pingetaseme ja käigu kombinatsiooni (mitmekiiruselise käigukastiga elektrilise jõuseadme integreeritud osa korral kas pingetaseme või edasikäigu) puhul, mis on teatatud vastavalt punktile 4.2.2.1, kohaldades punktide 4.2.2.2, 4.2.2.3 ja 4.2.2.4 nõudeid eraldi iga sellise kohaldatava variandi suhtes.“;

(8) punkti 4.2.2.1 teine lause asendatakse järgmisega:

„See teatatakse eraldi mitmekiiruselise käigukastiga elektrilise jõuseadme integreeritud osa iga edasikäigu kohta, mõõdetuna vastavalt punktile 4.2.2, ning kummagi pingetaseme ($V_{min,Test}$ ja $V_{max,Test}$) kohta.“;

(9) punkt 4.2.6.2 asendatakse järgmisega:

„4.2.6.2. Mõõdetavad tööpunktid

Mitmekiiruselise käigukastiga elektrilise jõuseadme integreeritud osa puhul mõõdetakse tegeliku katse ajal iga edasikäigu jaoks pöörlemissageduse ja pöördemomendi seadeväärtused vastavalt punktidele 4.2.6.2.1, 4.2.6.2.2 ja 4.2.6.2.3.“;

(10) punkti 4.2.6.2.1 muudetakse järgmiselt:

(a) teise lõigu sissejuhatav tekst asendatakse järgmisega:

„Mitmekiiruselise käigukastiga elektrilise jõuseadme integreeritud osa puhul, kus pöördemomendi piirnäitajad määrati kindlaks ainult ühe käigu jaoks vastavalt punkti 4.2.2 alapunktidele a ja b, määratakse järgmiste nõuete kohaselt iga edasikäigu korral katsetatava seadme pöörlemissageduse jaoks kindlaks eraldi seadeväärtuste andmekogum.“;

(b) lisatakse järgmine lõik:

„Mitmekiiruselise käigukastiga elektrilise jõuseadme integreeritud osa puhul, kus pöördemomendi piirnäitajad määrati kindlaks iga edasikäigu jaoks vastavalt punkti 4.2.2 alapunktile c, määratakse järgmiste nõuete kohaselt iga edasikäigu korral katsetatava seadme pöörlemissageduse jaoks kindlaks eraldi seadeväärtuste andmekogum.

(f) Katsetatava seadme pöörlemissageduse seadeväärtusteks võetakse need väärtused, mida sama pingetaseme ja vastava edasikäigu korral kasutatakse punkti 4.2.2.2 kohasel mõõtmisel.

(g) Peale käesoleva punkti alapunktis f ettenähtud seadeväärtuste kasutatakse pöörlemissagedust, millega sama pingetaseme jaoks tehti punkti 4.2.4.2 kohane 30 minuti pideva maksimaalse pöördemomendi kontrollimine. See pöörlemissageduse seadeväärtus teisendatakse konkreetse edasikäigu vastavaks seadeväärtuseks käesoleva punkti alapunktis e määratud valemi abil.

(h) Peale alapunktides f ja g ettenähtud seadeväärtuste võib pöörlemissageduse jaoks kindlaks määrata täiendavaid seadeväärtusi.“;

(11) punkti 4.2.6.2.2 muudetakse järgmiselt:

(a) teise lõigu sissejuhatav tekst asendatakse järgmisega:

„Mitmekiiruselise käigukastiga elektrilise jõuseadme integreeritud osa puhul, kus pöördemomendi piirnäitajad määrati kindlaks ainult ühe käigu jaoks vastavalt punkti 4.2.2 alapunktile a, määratakse järgmiste nõuete kohaselt iga edasikäigu korral katsetatava seadme pöördemomendi jaoks kindlaks eraldi seadeväärtuste andmekogum.“;

(b) lisatakse järgmine lõik:

„Mitmekiiruselise käigukastiga elektrilise jõuseadme integreeritud osa puhul, kus pöördemomendi piirnäitajad määrati kindlaks iga edasikäigu jaoks vastavalt punkti 4.2.2 alapunktile c, määratakse järgmiste nõuete kohaselt iga edasikäigu korral katsetatava seadme pöördemomendi jaoks kindlaks eraldi seadeväärtuste andmekogum.

(i) Iga üksiku edasikäigu mõõtmiseks määratakse kindlaks vähemalt 10 katsetatava seadme pöördemomendi seadeväärtust, nii et neid oleks nii positiivse (st vedava) kui ka negatiivse (st pidurdava) väärtusega, kohaldades konkreetse käigu suhtes käesoleva punkti alapunktide a–e nõudeid.

(j) Kõiki saadud pöördemomendi seadeväärtusi, mille absoluutväärtus on suurem kui 10 kNm, ei ole punkti 4.2.6.4 kohaselt tehtava konkreetse käigu tegeliku katse ajal vaja mõõta.“;

(12) punkti 4.2.6.2.2 järele lisatakse järgmine punkt:

„4.2.6.2.3. Pöördemomendi seadeväärtuste miinimumhulga nõuded

Iga punkti 4.2.6.2.1 kohaselt määratud pöörlemissageduse seadeväärtuse suhtes kohaldatakse järgmisi nõudeid.

(a) Kui vastavalt punktile 4.2.6.2.2 määratud algseid positiivseid (st vedavaid) pöördemomendi seadeväärtusi absoluutväärtusega kuni 10 kNm on üks, määratakse kaks uut täiendavat pöördemomendi seadeväärtust järgmiselt:

i) Kui algne pöördemomendi seadeväärtus on suurem kui 6,66 kNm, määratakse kaks uut täiendavat pöördemomendi seadeväärtust, mis on pöördemomendi algse seadeväärtuse ja väärtuse 0 kNm vahel võrdsete vahedega.

ii) Kui algne pöördemomendi seadeväärtus on väiksem kui 6,66 kNm:

— määratakse uus täiendav pöördemomendi seadeväärtus 9,8 kNm;

— kui algne pöördemomendi seadeväärtus on väiksem kui 3,33 kNm, määratakse uus täiendav pöördemomendi seadeväärtus, mis on pöördemomendi algse seadeväärtuse ja väärtuse 9,8 kNm vahel neist võrdsel kaugusel;

— kui algne pöördemomendi seadeväärtus on 3,33 kNm või suurem, määratakse uus täiendav pöördemomendi seadeväärtus, mis on pöördemomendi algse seadeväärtuse ja väärtuse 0 kNm vahel neist võrdsel kaugusel.

(b) Kui vastavalt punktile 4.2.6.2.2 määratud algseid positiivseid (st vedavaid) pöördemomendi seadeväärtusi absoluutväärtusega kuni 10 kNm on kaks, kohaldatakse järgmisi nõudeid.

i) Kui ei ole algset pöördemomendi seadeväärtust, mis on suurem kui 6,66 kNm, määratakse uus täiendav pöördemomendi seadeväärtus 9,8 kNm.

ii) Kui on olemas algne pöördemomendi seadeväärtus, mis on suurem kui 6,66 kNm, ja on olemas algne pöördemomendi seadeväärtus, mis on väiksem kui 3,33 kNm, määratakse uus täiendav pöördemomendi seadeväärtus, mis on väikseima ja suurima positiivse (st vedava) algse pöördemomendi seadeväärtuse vahel neist võrdsel kaugusel.

iii) Kui on olemas algne pöördemomendi seadeväärtus, mis on suurem kui 6,66 kNm, ja on olemas algne pöördemomendi seadeväärtus, mis on suurem kui 3,33 kNm või sellega võrdne, määratakse uus täiendav pöördemomendi seadeväärtus, mis on väikseima positiivse (st vedava) algse pöördemomendi seadeväärtuse ja väärtuse 0 kNm vahel neist võrdsel kaugusel.

(c) Kui vastavalt punktile 4.2.6.2.2 määratud algseid negatiivseid (st pidurdavaid) pöördemomendi seadeväärtusi absoluutväärtusega kuni 10 kNm on üks, määratakse kaks uut täiendavat pöördemomendi seadeväärtust järgmiselt:

i) Kui algne pöördemomendi seadeväärtus on väiksem kui – 6,66 kNm, määratakse kaks uut täiendavat pöördemomendi seadeväärtust, mis on pöördemomendi algse seadeväärtuse ja väärtuse 0 kNm vahel võrdsete vahedega.

ii) Kui algne pöördemomendi seadeväärtus on väiksem kui – 6,66 kNm:

— määratakse uus täiendav pöördemomendi seadeväärtus – 9,8 kNm;

— kui algne pöördemomendi seadeväärtus on suurem kui – 3,33 kNm, määratakse uus täiendav pöördemomendi seadeväärtus, mis on pöördemomendi algse seadeväärtuse ja väärtuse – 9,8 kNm vahel neist võrdsel kaugusel.

— kui on olemas algne pöördemomendi seadeväärtus, mis on väiksem kui – 3,33 kNm või sellega võrdne, määratakse uus täiendav pöördemomendi seadeväärtus, mis on pöördemomendi algse seadeväärtuse ja väärtuse 0 kNm vahel neist võrdsetel kaugustel.

(d) Kui vastavalt punktile 4.2.6.2.2 määratud algseid negatiivseid (st pidurdavaid) pöördemomendi seadeväärtusi absoluutväärtusega kuni 10 kNm on kaks, kohaldatakse järgmisi nõudeid.

i) Kui ei ole algset pöördemomendi seadeväärtust, mis on väiksem kui – 6,66 kNm, määratakse uus täiendav pöördemomendi seadeväärtus – 9,8 kNm.

ii) Kui on olemas algne pöördemomendi seadeväärtus, mis on väiksem kui – 6,66 kNm, ja on olemas algne pöördemomendi seadeväärtus, mis on suurem kui – 3,33 kNm, määratakse uus täiendav pöördemomendi seadeväärtus, mis on suurima ja väikseima negatiivse (st pidurdava) algse pöördemomendi seadeväärtuse vahel neist võrdsel kaugusel.

iii) Kui on olemas algne pöördemomendi seadeväärtus, mis on väiksem kui – 6,66 kNm, ja on olemas algne pöördemomendi seadeväärtus, mis on väiksem kui – 3,33 kNm või sellega võrdne, määratakse uus täiendav pöördemomendi seadeväärtus, mis on suurima negatiivse (st pidurdava) algse pöördemomendi seadeväärtuse ja väärtuse 0 kNm vahel neist võrdsel kaugusel.“;

(13) punkti 4.2.6.4 kuues lõik asendatakse järgmisega:

„Igat tööpunkti tuleb katsetada vähemalt 5 sekundit. Selle aja vältel peab katsetatava seadme pöörlemissagedus olema pöörlemissageduse ettenähtud väärtusest ± 1 % või ± 20 p/min piires (neist suurema järgi). Samuti tuleb selle aja vältel hoida keskmist pöördemomenti igast pöörlemissageduse seadeväärtusest ± 1 % või ± 5 Nm piires või ± 2 % või ± 20 Nm piires, kui katsetatav seade on elektrilise jõuseadme integreeritud osa koos käigukasti ja/või diferentsiaaliga (neist suurema väärtuse järgi), välja arvatud pöördemomendi kõige suurema ja kõige väiksema seadeväärtuse korral.“;

(14) punktile 4.3.2 lisatakse järgmine lõik:

„Mitmekiiruselise käigukastiga elektrilise jõuseadme integreeritud osa puhul, kus pöördemomendi piirnäitajad määrati kindlaks iga edasikäigu jaoks vastavalt punkti 4.2.2 alapunktile c, tehakse iga edasikäigu puhul eraldi manipuleerimisetapp.“;

(15) punkti 4.3.3 muudetakse järgmiselt:

(a) sissejuhatav tekst asendatakse järgmisega:

„Punkti 4.2.3 kohaselt määratud õhutakistuse kõvera andmeid muudetakse vastavalt järgmistele nõuetele võttes arvesse, et takistusmoment peab olema miinusmärgiga vastavalt punktis 4.1.9 esitatud märkide tähendustele.“;

(b) alapunktile 4 lisatakse järgmine lause:

„Need virtuaalse takistusmomendi väärtused peavad olema miinusmärgiga vastavalt punktis 4.1.9 esitatud märkide tähendustele.“;

(16) punkti 4.3.4 muudetakse järgmiselt:

(a) sissejuhatav tekst asendatakse järgmisega:

„Punkti 4.2.6.4 kohaselt määratud elektrivõimsuse kaardistamise tsükli andmeid laiendatakse vastavalt järgmistele nõuetele iga eraldi mõõdetava edasikäigu ja kummagi pingetaseme (Vmin,Test ja Vmax,Test) korral.“;

(b) alapunkt 3 asendatakse järgmisega:

„(3) Kui pöörlemissageduse konkreetse seadeväärtuse (sealhulgas selle punkti alapunktides 1 ja 2 esitatud uued andmed) korral jäetakse punkti 4.2.6.2.2 alapunktide a–g ja i kohaselt määratud pöördemomendi seadeväärtus tegelikust mõõtmisest välja vastavalt punkti 4.2.6.2.2 alapunktile h või j, siis arvutatakse välja jäetud andmepunkti asendav uus andmepunkt järgmiselt:

(a) pöörlemissageduse jaoks kasutatakse pöörlemissageduse väljajäetud seadeväärtust;

(b) pöördemomendi jaoks kasutatakse pöördemomendi väljajäetud seadeväärtust;

(c) vaheldi võimsuse jaoks arvutatakse lineaarse ekstrapoleerimise teel uus väärtus vastavalt käesolevale alapunktile. Vähimruutude lineaarregressioonisirge (st tõus ja y-telje lõikepunkt) parameetrid konkreetse väljajäetud punkti jaoks määratakse kolme tegelikult mõõdetud punkti (st pöördemomendi ja vaheldi võimsuse andmepaaride) järgi, mis on alapunktis b osutatud vastavale pöördemomendi seadeväärtusele kõige lähemal. Vaheldi võimsuse ekstrapoleeritud väärtus määratakse, võttes lähtepunktiks vaheldi võimsuse alapunktis b osutatud pöördemomendi väärtusele kõige lähemal olevas tegelikult mõõdetud punktis ja kohaldades ainult konkreetse vähimruutude lineaarregressioonisirge tõusu;

(d) pöördemomendi positiivsete väärtuste korral võetakse vaheldi võimsuse ekstrapoleeritud väärtused, mis on väiksemad alapunktis b osutatud pöördemomendi väärtusele lähimas punktis tegelikult mõõdetud väärtustest, vaheldi tegelikult mõõdetud võimsuseks pöördemomendi punktis, mis on lähim alapunktis b osutatud pöördemomendi väärtusele;

(e) pöördemomendi negatiivsete väärtuste korral võetakse vaheldi võimsuse ekstrapoleeritud väärtused, mis on suuremad alapunktis b osutatud pöördemomendi väärtusele lähimas punktis tegelikult mõõdetud väärtustest, vaheldi tegelikult mõõdetud võimsuseks pöördemomendi punktis, mis on lähim alapunktis b osutatud pöördemomendi väärtusele;

(f) olenemata alapunktide d ja e nõuetest, asendatakse vaheldi võimsuse ekstrapoleeritud väärtused, mille tulemusena on kogu elektrilise jõuseadme integreeritud osa kasutegur (mis on määratud vaheldi elektrilise võimsuse ja komponendi väljundvõlli mehaanilise võimsuse põhjal) suurem kui see, mis tuleneb alapunktides i või ii määratud kahest kasutegurist, vaheldi võimsuse uue väärtusega, mis kajastab kasutegurit täpselt:

i) kas selle konkreetse tööpunkti kasutegurit, kui kohaldatakse standardväärtuste määramise nõudeid vastavalt 9. liitele;

ii) või alapunktis b osutatud pöördemomendi väärtusele kõige lähemal oleva tegelikult mõõdetud pöördemomendi punkti kasutegurit, mida on vähendatud 2 protsendipunkti võrra (näiteks 90,5 % – 2 % = 88,5 %).“;

(17) punkti 6.4.1 järele lisatakse järgmised punktid:

„7. Kütuseelemendisüsteemi katsetamine

7.1. Kütuseelemendisüsteemi osa katse käik

7.1.1. Kütuse kvaliteet

Punkti 7.3 kohases katses kasutatakse tabelis 8 esitatud etalonkütust.

Tabel 8

Vesinik-etalonkütuse määratlus

Näitajad	Ühikud	Piirnorm		Katsemeetod
		Minimaalne	Maksi-maalne	
Vesinikkütuse indeks	mooliprot-sent	99,97		([1])
Gaasid (v.a vesinik) kokku	µmol/mol		300	
Gaaside (v.a vesinik) loetelu ja iga saasteaine spetsifikatsioon ([6])				
Vesi (H_2O)	µmol/mol		5	([5])
Süsivesinike kogusisaldus ([2]) (v.a metaan) (C1 ekvivalent)	µmol/mol		2	([5])
Metaan (CH_4)	µmol/mol		100	([5])
Hapnik (O_2)	µmol/mol		5	([5])
Heelium (He)	µmol/mol		300	([5])
Kokku lämmastik (N_2) ja argoon (Ar) ([2])	µmol/mol		300	([5])
Süsinikdioksiid (CO_2)	µmol/mol		2	([5])
Süsinikmonooksiid (CO) ([3])	µmol/mol		0,2	([5])
Kokku väävliühendeid ([4]) (H_2S alusel)	µmol/mol		0,004	([5])
Formaldehüüd (HCHO)	µmol/mol		0,2	([5])
Sipelghape (HCOOH)	µmol/mol		0,2	([5])
Ammoniaak (NH_3)	µmol/mol		0,1	([5])
Kokku halogeenitud ühendid ([5]) (halogeenitud ioonidena)	µmol/mol		0,05	([5])

([1]) Vesinikkütuse indeksi määramiseks lahutatakse 100 mooliprotsendist tabelis loetletud gaaside (v.a vesinik) kogusisaldus.
([2]) Süsivesinike (v.a metaan) kogusisaldus hõlmab ka hapnikku sisaldavaid orgaanilisi ühendeid.
([3]) Mõõdetud CO, HCHO ja HCOOH kokku ei tohi ületada 0,2 µmol/mol.
([4]) Väävliühendite kogusisaldus hõlmab vähemalt aineid H_2S, COS, CS_2 ja merkaptaane, mida maagaas harilikult sisaldab.
([5]) Katsemeetod dokumenteeritakse. Eelistatavad on standardis ISO21087 määratletud katsemeetodid.
([6]) Konkreetsete saasteainete sisaldust olenevalt tootmisprotsessist ei analüüsita. Sõiduki tootja peab esitama vastutavale asutusele konkreetsete saasteainete väljajätmise põhjused.

7.2. Katsetatava seadme süsteemipiirid ja konkreetsete osade kirjeldused

7.2.1. Katsetatava seadme süsteemipiirid

Katsetatav kütuseelemendisüsteem võib koosneda erinevatest lisa- ja abisüsteemidest, lubatud konfiguratsioonid on esitatud tabelis 9. Eri komponentide terminoloogia põhineb SAE normil J2615. Kõigil kütuseelemendisüsteemi konfiguratsioonidel on kaks ühist elementi:

(a) neid katsetatakse ja sertifitseeritakse ilma välisjahutuse allsüsteemita eraldiseisva toiteallikana, millega ei ole ühendatud väliseid elektrilisi komponente (sõiduk);

(b) kõik need hõlmavad õhu töötlemise allsüsteemi.

Passiivsed osad, mis võivad mõjutada kütuseelemendisüsteemi kütusekulu, peavad olema kas katsetatava kütuseelemendisüsteemi osa või paigaldatud katsepaigaldisse, et tagada võrreldav sõidukile sarnane tööolukord.

Katsetatav kütuseelemendisüsteem paigaldatakse katsestendile vastavalt tabeli 9 ning punktide 7.2.2 ja 7.2.3 nõuetele. Kütuseelemendisüsteemi tüüp määratakse kindlaks sõltuvalt katsetatava kütuseelemendisüsteemi tegelikust konfiguratsioonist katsestendil ning vastavalt tabeli 9 nõuetele määratakse tüübitähis A, B, C või D.

7.2.2. Energia konditsioneerimise allsüsteemita kütuseelemendisüsteemid

Kui energia konditsioneerimissüsteemi ei ole, kohaldatakse punktis 7.5 esitatud korrigeerimismeetodeid, et võtta arvesse energia konditsioneerimissüsteemi tõhususest tuleneva võimsuskao mõju.

7.2.3. Kütuseelemendisüsteemid, v.a lisa- või abisüsteemide komponendid

Punktis 7.5 esitatud korrigeerimismeetodeid kohaldatakse selleks, et võtta arvesse võimsust tarbivaid komponente, mis on kütuseelemendisüsteemi tööks kohustuslikud ja mis ei sisaldu katsetatavas seadmes. Kõik energiat tarbivad väljajäetud komponendid tuleb loetleda ja nende energiakulu dokumenteerida 7. liitele vastavas teabedokumendis.

Tabel 9

Sertifitseerimiseks esitatavate erinevate kütuseelemendisüsteemi variantide (tüübid A–D) määratlemine

Allsüsteem	Komponent	Kütuseelemendisüsteemi osa					Sertifitseerimiskatseks paigaldatud			
		Tüüp_A	Tüüp_B	Tüüp_C	Tüüp_D		Tüüp_A	Tüüp_B	Tüüp_C	Tüüp_D
Õhu töötlemise allsüsteem (APS)	Sisselaske tahkete osakeste filter	Ei					Jah või katsekambri varustus ([2])			
	Sisselaskekollektor	Ei					Jah või katsekambri varustus ([2])			
	Sisselaskeõhu ülelaadevarustus (näiteks turboülelaadur või kompressor)	Jah					Jah			
	Õhu vooluhulgamõõtur ([3])	Jah					Jah			
	Õhu sisselaskekanal	Ei					Jah või katsekambri varustus ([2])			
	Sisselaskesummuti ([3])	Ei					Jah või katsekambri varustus ([2])			
	Õhu vahejahuti ([3])	Jah					Jah			
	Niisutamine ([3])	Jah					Jah			

Allsüsteem	Komponent	Kütuseelemendisüsteemi osa					Sertifitseerimiskatseks paigaldatud			
		Tüüp_A	Tüüp_B	Tüüp_C	Tüüp_D		Tüüp_A	Tüüp_B	Tüüp_C	Tüüp_D
Temperatuuri juhtimise allsüsteem (TMS)	Kõik jahutusvedelikupumbad	Jah		Ei või osaliselt			Jah		Jah, muu katsekambri varustus (1) (2) (5)	
	Radiaator	Ei					Katsekambri varustus (2)			
	Ioonivaheti (3) (6)	Jah					Jah või katsekambri varustus (2) (3)			
	Ventilaator	Ei					Ei			
Veetöötluse allsüsteem (WTS)	Vee-eraldi (3)	Jah					Jah			
	Tühjendusventiil (3) (6)	Jah					Jah			
	Väljalaskekollektor	Ei					Jah või katsekambri varustus (2)			
	Ühendustorud	Ei					Jah või katsekambri varustus (2)			
	Summuti (3)	Ei					Jah või katsekambri varustus (2)			
	Väljalasketoru	Ei					Jah või katsekambri varustus (2)			
	Heitgaasi H2-andur	Ei					Jah või katsekambri varustus (2)			
Kütuse töötlemise allsüsteem (FPS)	Kütuse etteandesüsteem (FSS)	Ei					Jah või katsekambri varustus (2)			
	Rõhuregulaator/ sissepritsepihusti	Jah					Jah			
	Kütuse soojusvaheti (3)	Jah					Jah			
	Aktiivne ringlusseade (kompressor/ pump) (3)	Jah					Jah			
	Passiivne ringlusseade (sissepritsepihusti/ ejektor) (3)	Jah					Jah			
	Filtrid (3)	Jah					Jah			
Kütuseelementide patarei allsüsteem	(*)	Jah					Jah			
Võimsusjaotuse allsüsteem (PDS)	Elektrilised komponendid (näiteks kaablid, lülitid, releed) (*)	Jah					Jah (4)			
Energia konditsioneerimissüsteem (PCS)	Pingemuundur (DC/DC) ja/või vaheldi (DC/AC)	Jah	Ei	Jah	Ei		Jah	Katsekambri varustus (1) (2)	Jah	Katsekambri varustus (1) (2)
Kütuseelemendi juhtimise allsüsteem	Töötlemis-/juhtseade	Jah					Jah			
	Konkreetse versiooni tarkvara	Jah					Jah (4)			

(*) Täpsem jaotus puudub.
(1) Ei ole osa sertifitseeritud energiabilansist, puuduv lisa- või abisüsteemi komponent võetakse arvesse vastavalt punkti 7.5 meetoditele.
(2) Vastavalt tootja tehnilistele andmetele, mis tagab tegelikule sarnase töötamise.
(3) Kui on sõidukile vastavalt kütuseelemendisüsteemile rakendatav/paigaldatud.
(4) Lubatud on teha ainult selliseid kohandusi, mis võimaldavad eraldiseisvat käitamist.
(5) Osa integreerimine on valikuline.
(6) Võib olla kas temperatuuri juhtimise allsüsteemi või veetöötluse allsüsteemi osa.

7.2.4. Konkreetsete lisa- ja abisüsteemide kirjeldus

Temperatuuri juhtimise allsüsteem ja jahutuse allsüsteem võivad koosneda mitmest jahutusvedeliku kontuurist. Kõik need kontuurid võib jagada sise- ja välisosaks.

7.2.4.1. Jahutuse sisekontuur

Jahutuse sisekontuur koosneb kõigist jahutuskontuuri osadest, mis on kütuseelemendisüsteemiga integreeritud ja on osa katsetatava seadme temperatuuri juhtimise allsüsteemist.

7.2.4.2. Jahutuse väliskontuur

Kõiki jahutuse allsüsteemi osi, mis ei ole katsetatava seadme osad, nimetatakse välisjahutuse allsüsteemiks, see hõlmab soojusvaheteid, mis on integreeritud sõiduki šassiisse ja võivad olla erinevad sõltuvalt sõidukitüübist või muudest osadest, mis ei ole katsetatava seadme osad.

7.3. Katse käik

7.3.1. Eesmärk

Sertifitseerimiskatse eesmärk on kütuseelemendisüsteemi tootja teatatud tööomaduste ja suutlikkuse valideerimine ning kütusekulu / vesiniku massivooluhulga mõõtmine teatavatel täpselt määratud töötingimustel. Eesmärk on luua modelleerimisvahendi sisendandmeteks sobivad korratavad andmed, mis võimaldavad prognoosida sertifitseeritud sõidukiosa kütuseelemendisüsteemi kütusekulu.

7.3.2. Tööparameetrid ja tööpunktid

Sertifitseerimiskatse suhtes kohaldatakse tabelis 10 esitatud parameetreid.

Tabel 10

Tööparameetrid ja tööpunktid

Nimi/kirjeldus	Kohustuslik: jah/ei	Ühik
Süsteemi konditsioneerimise tööpunkt (SCOP)	jah	kW
Suhteline üleminekutõus seadeväärtuse kasvamise korral (RTS-UP) Tootja võib määrata RTS-UPi väärtuse. Kui väärtust ei ole määratud, kasutatakse punkti 7.3.4.6 kohast vaikeväärtust.	ei	s^{-1}
Suhteline üleminekutõus seadeväärtuse kahanemise korral (RTS-DOWN) Tootja võib määrata RTS-DOWNi väärtuse. Kui väärtust ei ole määratud, kasutatakse punkti 7.3.4.6 kohast vaikeväärtust.	ei	s^{-1}
Tööpunktid: #01 ... #n_{op} OP01, kütuseelemendisüsteemi alumine elektriline väljundvõimsus tööpunktis #$_{01}$, OPn_{op}, ülemine tööpunkt. Üks rida tabelis iga punkti kohta. Näitamaks, kas OPxx katsetatakse kasvamise või kahanemise ajal, lisatakse teabedokumentidesse täiendav ühekohaline järelliide, mis on kasvavate tööpunktide puhul täht a ja alanevate tööpunktide puhul täht d.	jah	kW

Nimi/kirjeldus	Kohustuslik: jah/ei	Ühik
Kütuseelemendisüsteemi tüüp A/C (energia konditsioneerimise allsüsteem on katsetatava seadme osa) Energia konditsioneerimissüsteemi väljundi $U_{PCS, out, lower}$ madalam pingetase, mille korral kütuseelemendisüsteemi saab käitada tööpunktis OPn_{op} ilma voolupiiranguta. Kütuseelemendisüsteemi tüüp B/D (energia konditsioneerimissüsteem ei ole katsetatava seadme osa) $U_{PCS, lower}$ on alalispingemuunduri nõue tootja esitatud tehnilistes andmetes. Alalispingemuunduri katsekamber peab sellele nõudele vastama.	jah	V
Kütuseelemendisüsteemi tüüp A/C (energia konditsioneerimissüsteem on katsetatava seadme osa) Energia konditsioneerimissüsteemi väljundi $U_{PCS, out, upper}$ kõrgem pingetase, mille korral kütuseelemendisüsteemi saab käitada tööpunktis OPn_{op}. Kütuseelemendisüsteemi tüüp B/D (energia konditsioneerimissüsteem ei ole katsetatava seadme osa) $U_{PCS, upper}$ on alalispingemuunduri nõue tootja esitatud tehnilistes andmetes. Alalispingemuunduri katsekamber peab sellele nõudele vastama.	jah	V

7.3.3. Metoodika

Sertifitseerimiskatse käigu eesmärk on registreerida stabiliseeritud kütuseelemendisüsteemi staatilised andmed teatavas hulgas eri tööpunktides. Iga tööpunkt määratakse kindlaks kütuseelemendisüsteemi elektrilise väljundvõimsuse seadeväärtusega.

Sertifitseerimiskatse ajal käitatakse kütuseelemendisüsteemi standardsetes töötingimustes, mille tootja on dokumenteerinud vastavalt 7. liitele.

Energia konditsioneerimissüsteemi ja väliste elektriliste komponentide vahelise liidese pingetase määratakse tabelis 10 esitatud pinge alumise ja ülemise pingetaseme alusel valemiga

$U_{PCS, out} = 0,5 * (U_{PCS, out, upper} + U_{PCS, out, lower})$

Kui energia konditsioneerimissüsteem ei ole katsetatava seadme osa, tuletatakse $U_{PCS, upper}$ ja $U_{PCS, lower}$ alalispingemuunduri nõudest tootja esitatud tehnilistes andmetes.

Tootja teatab vastavalt 7. liitele realistlikud piirtingimused sõidukisiseseks kasutamiseks ette nähtud kütuseelemendisüsteemi tavapärase töö jaoks.

7.3.4. Katse käigu kirjeldus

Kogu katse käik tehakse katkestusteta ja kogu katse registreeritakse.

Tootja määrab sertifitseerimiskatse vahemikuks tööpunktid (OP), milles kütuseelemendisüsteemi mõõdetav elektriline võimsus on väikseim (alumine tööpunkt OP01) ja suurim (ülemine tööpunkt OPn_{op}). See vahemik peab hõlmama kogu mõõteulatust, mis on ette nähtud sõiduki tegeliku kasutamise jaoks.

7.3.4.1. Tööpunktide määratlus

Kütuseelemendisüsteemi katsetatakse kindlaksmääratud arvus tööpunktides n_{op}, mis on 12 või suurem.

Kütuseelemendisüsteemi elektrilise võimsuse mõõtmine alumises (OP01) ja ülemises (OPn_{op}) tööpunktis on kohustuslik.

Ülejäänud tööpunktid jaotatakse sertifitseerimiskatse vahemiku piires. Tööpunktide jaotus ei pea olema võrdne, kuid peab võimaldama kütusekulu head interpoleerimist kogu sertifitseerimiskatse ulatuses. Piirkondades, kus kütuseelemendisüsteemi väljundvõimsuse ja kütusekulu vahel on suurem mittelineaarne seos, peab tööpunktide jaotus olema väiksema sammuga.

Tööpunktide jaotus määratakse järgmiselt:

P@OP01: kütuseelemendisüsteemi elektriline sihtväljundvõimsus tööpunktis OP01;

P@OPxx: kütuseelemendisüsteemi elektriline sihtväljundvõimsus alumise ja ülemise tööpunkti vahel paiknevas mis tahes tööpunktis, kusjuures tunnus xx muutub vahemikus 02 kuni (n_{op} – 1);

P@OPn$_{op}$: kütuseelemendisüsteemi elektriline sihtväljundvõimsus tööpunktis n_{op}.

Kahe kõrvuti asetseva tööpunkti vahelise sammu maksimaalne suurus Step-size$_{max}$ määratakse valemiga

$$\text{Step-size}_{max} < 0{,}20 * (\text{P@OPn}_{op} - \text{P@OP01})$$

7.3.4.2. Konditsioneerimisfaas

Enne tegelikku katset tuleb süsteemi käitada süsteemi konditsioneerimise tööpunktis vähemalt 60 minutit. Seadeväärtus (kütuseelemendisüsteem elektrilise väljundvõimsuse sihtväärtus) peab olema 40–60 % sertifitseerimiseks esitatud ülemisest tööpunktist OPn_{op} ja selle määrab kindlaks tootja.

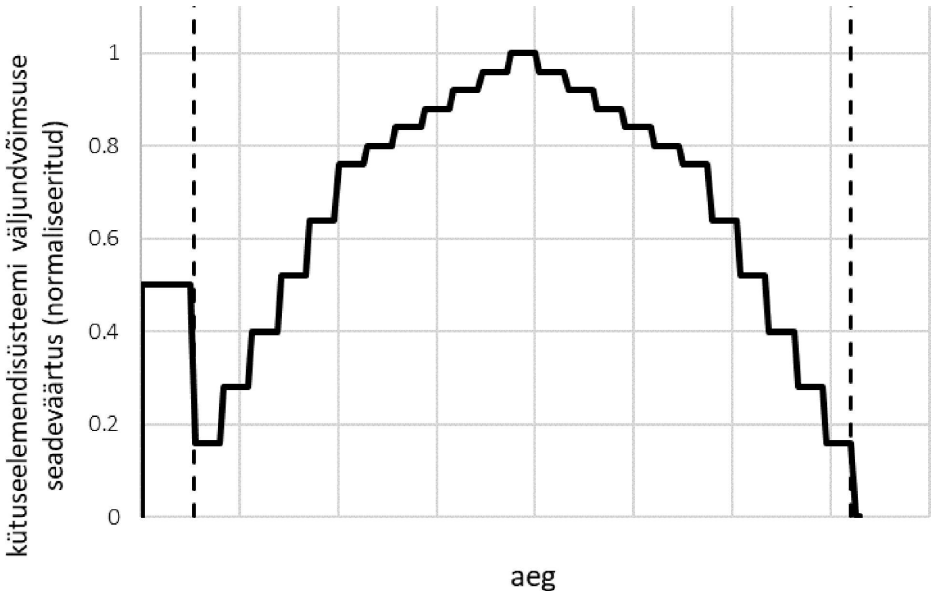
7.3.4.3. Tööpunktide järjestus

Seeria algab tööpunktist OP01 ja seda jätkatakse kasvavas järjestuses kuni tööpunktini OPn_{op} ja seejärel kahanevas järjekorras tagasi alumise tööpunktini. Kogu kestus sõltub stabiliseerumisajast tööpunktides.

Joonisel 3 on esitatud kogu katse käigu skeem.

Joonis 3

Tööpunktide järjestus



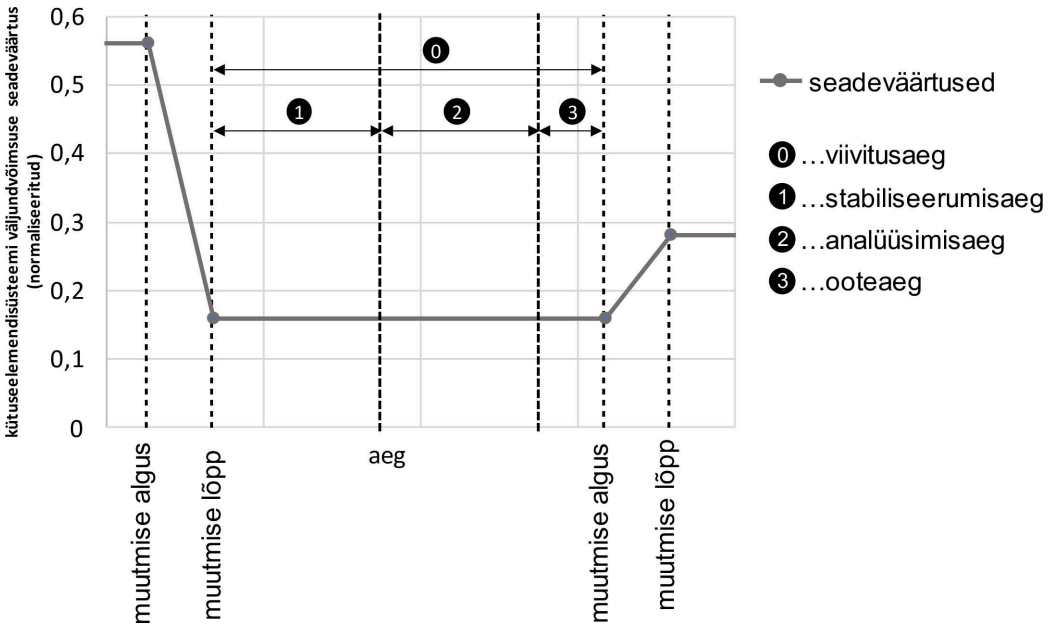
7.3.4.4. Igas tööpunktis läbitavad etapid

Selleks et määrata korrataval viisil kindlaks kütusekulu igas tööpunktis, määrab tootja iga tööpunkti jaoks piisava stabiliseerumisaja, mis tagab süsteemi piisava stabiilsuse. Stabiliseerumisaeg määratakse iga mõõdetava tööpunkti jaoks individuaalse väärtusena ning see peab olema vahemikus $t_{stab,min}$ = 300 – 1 s kuni $t_{stab,max}$ = 1 800 + 1 s. Sama tööpunkti kasvavas ja kahanevas järjestuses läbimise stabiliseerumisaegade lubatud hälve on 2 sekundit. Mõõdetava tööpunkti stabiliseerumisaeg algab kohe pärast eelmise tööpunkti seadeväärtuselt kõnealuse tööpunkti seadeväärtusele üleminekuaja lõppemist. Mõõtmismürata ja muude paiksete mõjutusteta keskmiste väärtuste saamiseks on ette nähtud analüüsimisaeg. Analüüsimisajaks määratakse t_{anlys} = 180 ± 1 s ja see algab pärast stabiliseerumisaega. Selle ajavahemiku jooksul mõõdetud väärtused peavad vastama punktis 7.3.4.5 esitatud stabiilsuskriteeriumidele, välja arvatud juhul, kui kohaldatakse maksimaalset stabiliseerumisaega $t_{stab,max}$ = 1 800 + 1 s. Analüüsimisajale järgneb ooteaeg nõuetekohaseks eraldamiseks järgmisest koormuspunktist ning selle kestuseks määratakse t_{stb} = 10 ± 1 s.

Joonisel 4 on kujutatud igas tööpunktis läbitavad etapid.

Joonis 4

Igas tööpunktis läbitavad etapid



7.3.4.5. Stabiilsuskriteeriumid

Kütusekulu stabiilsuse määr, mida katsekambri anduri abil mõõdetakse kütuse sisselaskel kütuseelemendisüsteemi (vt joonis 5, kütuse töötlemise allsüsteemi $\dot{m}_F$), leitakse vähimruutude lineaarregressiooni abil vastavalt punktidele 7.3.6.1 ja 7.3.6.2, kusjuures sõltumatu muutuja on aeg ja sõltuv muutuja on kütuse vooluhulk. Regressioonanalüüsi põhjal arvutatakse vastavalt punktile 7.3.6.3 kaks stabiilsusnäitajat:

(a) hinnangu suhtelise tõusu absoluutväärtus (ARS), mis kajastab tõusu;

(b) hinnangu suhteline viga (REE), mis kajastab jälgitava objekti väärtuse kõikumise määra.

Stabiilsusnäitajate väärtused arvutatakse vastavalt punktile 7.3.6.3. Tööpunkt loetakse stabiilseks, kui mõlema näitaja väärtus püsib kindlaksmääratud analüüsimisaja jooksul konkreetsetest läviväärtusest väiksem. Mõlema stabiilsusnäitaja (ARS ja REE) läviväärtused arvutatakse vastavalt tabelis 11 esitatud läviväärtustele. REE arvutamiseks määratakse mis tahes tööpunkti normaliseeritud võimsuse seadeväärtus võrreldes ülemise tööpunktiga järgmiselt:

$$P@OPxx_{norm} = \frac{P@OPxx}{P@OPn_{op}}$$

Tabel 11

Läviväärtused

Näitaja	Läviväärtus
ARS	7,0E-5 sE-1
REE	$\frac{1}{P@OPxx_{norm}} + 1$

Kui mis tahes tööpunktis ebaõnnestub stabiilsuse tõendamine, korratakse katset laiendatud või maksimaalse stabiliseerumisajaga vastavalt punktile 7.3.4.4.

7.3.4.6. Üleminekutõus kahe tööpunkti vahel

Üleminek ühelt seadeväärtuselt teisele peab toimuma mõõduka tõusuga. Tootja määrab seadeväärtuse sobivad tõusud tööpunktide kasvavas ja kahanevas järjestuses läbimise jaoks. Eesmärk on määrata tõus, mis hõlbustab kiiret stabiliseerumist järgmises tööpunktis. Üleminekutõusu väärtusele ega kujule ei kohaldata piiranguid. Kui tootja ei ole üleminekutõusu määranud, määratakse suhtelise üleminekutõusu väärtuseks
+ – 0,002 ± 0,0004 s^{-1} tööpunktide kasvavas järjestuses läbimise jaoks ja – 0,002 ± 0,0004 s^{-1} kahanevas järjestuses läbimise jaoks.

$$RTS = \frac{dP_{el}/dt}{P@OPn_{op}}$$

kus:

P_{el}: kütuseelemendisüsteemi elektriline väljundvõimsus, alalisvool;

dP_{el}/dt: ühe tööpunkti üleminekutõus $P_{el,\ 1}$ ajahetkel t_1 üleminekul järgmisele tööpunktile $P_{el,\ 2}$ ajahetkel t_2. Kui üleminekuaeg $dt = t_2 - t_1$ on piisavalt lühike, et jätta tähelepanuta mittelineaarsuse mõju;

$P@OPn_{op}$: kütuseelemendisüsteemi elektriline sihtväljundvõimsus ülemises tööpunktis.

7.3.4.7. Mõõdetud kütusekulu ja väljundvõimsuse arvutamine

Katsetatava seadme elektriline väljundvõimsus ja vastav vesinikukulu igas konkreetses tööpunktis arvutatakse analüüsimisaja t_{anlys} aritmeetilise keskmisena, mis on määratud vastavalt punktile 7.3.4.4. Aritmeetilised keskmised arvutatakse valemitega

$$P_{FCS,\ avg,\ p} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} P_{FCS,\ i,\ p}$$

ja

$$\dot{m}_{F,\ avg,\ p} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} \dot{m}_{F,\ i,\ p}$$

kus:

$P_{FCS,\ avg,\ p}$: elektrilise väljundvõimsuse $P_{FCS,i,\ p}$ aja t_{anlys} vältel registreeritud n väärtuse aritmeetiline keskmine (kW);

$P_{FCS,i,\ p}$: järjenumbriga i elektrilise väljundvõimsuse registreeritud väärtus (kW);

Seda võimsust mõõdetakse olenevalt katsetatava seadme tüübist pärast võimsusjaotuse allsüsteemi (anduri asukoht: P_el,PDS, nagu on näidatud joonisel 5) või pärast energia konditsioneerimissüsteemi (anduri asukoht: P_el,PCS, nagu on näidatud punkti 7.4 joonisel 5);

$\dot{m}_{F,\ avg,\ p}$ kütuse vooluhulga $\dot{m}_{F,i,\ p}$ aja t_{anlys} vältel registreeritud n väärtuse aritmeetiline keskmine (g/h);

$\dot{m}_{F,i,\ p}$:: järjenumbriga i kütuse vooluhulga registreeritud väärtus (g/h);

i:: konkreetse registreeritud andmepunkti järjenumber: 1 kuni n;

p:: tööpunktide kasvavas (a) või kahanevas (d) järjestuses läbimise tunnus (välja jäetud tööpunkti OPn_{op} puhul);

n:: punkti 7.3.4.4 kohaselt määratud keskmistamise ajavahemiku t_{anlys} vältel registreeritud väärtuste arv.

Seejärel arvutatakse iga tööpunkti jaoks, mis on allpool ülemist tööpunkti OPn_{op}, üks lõplik aritmeetiline keskmine nii $P_{FCS,\ avg}$ kui ka $\dot{m}_{F,\ avg}$ väärtuse jaoks kui tööpunktide kasvavas ja kahanevas järjestuses läbimise keskmistatud väärtuste aritmeetiline keskmine vastavalt järgmistele valemitele:

$$P_{FCS,\ avg} = \frac{P_{FCS,\ avg,\ a} + P_{FCS,\ avg,\ d}}{2}$$

ja

$$\dot{m}_{F,\ avg} = \dot{m}_{F,\ avg,\ a} + \frac{\dot{m}_{F,\ avg,\ d}}{2}$$

kus:

$P_{FCS,\ avg,\ a}$: tööpunktide kasvavas järjestuses läbimise elektrilise väljundvõimsuse aritmeetiline keskmine, mis on määratud eelmise lõigu kohaselt (kW);

$P_{FCS,\ avg,\ d}$: tööpunktide kahanevas järjestuses läbimise elektrilise väljundvõimsuse aritmeetiline keskmine, mis on määratud eelmise lõigu kohaselt (kW);

$\dot{m}_{F,\ avg,\ a}$: tööpunktide kasvavas järjestuses läbimise kütuse vooluhulga aritmeetiline keskmine, mis on määratud eelmise lõigu kohaselt (g/h);

$\dot{m}_{F,\ avg,d}$: tööpunktide kahanevas järjestuses läbimise kütuse vooluhulga aritmeetiline keskmine, mis on määratud eelmise lõigu kohaselt (g/h).

Tööpunkti OPn_{op} (ülemine tööpunkt) puhul ei saa seda keskmistamist teha, sest selle tööpunkti kohta on olemas ainult üks mõõtmine.

7.3.4.8. Kütuseelemendisüsteemi väljundvõimsuse korrigeerimine võrdlustingimustele

Kütuseelemendisüsteemi mõõdetud väljundvõimsus P_{FCS} korrigeeritakse valemiga

$$P^*_{FCS} = P_{FCS,avg} + \Delta\eta\ \dot{m}_{F,avg} \frac{NCV_{std,H2}}{3600 \frac{s}{h}}$$

koos:

$$\Delta\eta = k_{load} * (p_{in} - p^*)$$

kus:

P^*_{FCS}: kütuseelemendisüsteemi elektriline väljundvõimsus võrdlustingimustel (kW);

$P_{FCS,avg}$: kütuseelemendisüsteemi elektriline väljundvõimsus vastavalt punktile 7.3.4.7 (kW);

$\dot{m}_{F,avg}$: kütuse vooluhulk vastavalt punktile 7.3.4.7 (g/h);

$NCV_{std,H2}$: vesiniku standardne alumine küteväärtus vastavalt punktile 5.3.3.1 (MJ/kg);

p^*: rõhk võrdlustingimustes (0,975 bar);

p_{in}: katsetatava seadme õhu töötlemise allsüsteemi siseneva õhu rõhk $p_{_A,APS}$, nagu on näidatud joonisel 5 (bar). Selle väärtus arvutatakse aritmeetilise keskmisena üle punkti 7.3.4.4 kohaselt määratletud analüüsimisaja t_{anlys} jooksul saadud väärtuste, mis on seejärel keskmistatud üle tööpunktide kasvavas ja kahanevas järjestuses läbimise osa (välja arvatud tööpunkti OPn_{op} korral), nii nagu on ette nähtud kütusekulu signaali korral vastavalt punktile 7.3.4.7.

k_{load}: kasuteguri gradient, mis on määratud punkti 7.3.4.8.1 kohaselt (bar^{-1}).

7.3.4.8.1. Kasuteguri gradient k_{load}

Normaliseeritud võimsuse väärtuse määramiseks jagatakse konkreetse tööpunkti parameetri $P_{FCS,avg}$ väärtus tööpunkti OPn_{op} parameetri $P_{FCS,avg}$ väärtusega (mõlemad on saadud vastavalt punktile 7.3.4.7.

Konkreetse tööpunkti normaliseeritud võimsuse väärtuse alusel määratakse parameetri k_{load} väärtus tabelis 12 esitatud vastavate andmete põhjal kahe kõrvutise andmepunkti väärtuste lineaarse interpoleerimisega. Kui normaliseeritud võimsuse väärtus on väiksem kui 0,1, kasutatakse parameetri k_{load} väärtust, mis on määratud normaliseeritud võimsuse väärtuse 0,1 korral.

Tabel 12

Parameeter k_{load} normaliseeritud võimsuse funktsioonina

Normaliseeritud võimsus (-)	k_{load}
0,1	0,3730
0,2	0,1485
0,5	0,0745
0,8	0,0855
1,0	0,1115

7.3.5. Katsetingimused

Ümbritseva keskkonna tingimused katsekambris peavad vastama tabelis 13 esitatud miinimum- ja maksimumkriteeriumidele.

Tabel 13

Oksüdeerija ja ümbritseva keskkonna tingimuste piirnorm sertifitseerimiskatse ajal

	Miinimumväärtus	Maksimumväärtus
Ümbritseva keskkonna rõhk	90,0 kPa	102,0 kPa
Ümbritseva keskkonna temperatuur	288,0 K	298,0 K
Oksüdeerija (õhk) sisselaskerõhk	90,0 kPa	102,0 kPa
Oksüdeerija (õhk) temperatuur	288,0 K	303,0 K
Suhteline niiskus, oksüdeerija (õhk) sisselase	45,0 %	80,0 %

7.3.6. Statistika

7.3.6.1. Keskmine väärtus ja standardhälve

Aritmeetiline keskmine arvutatakse valemiga

$$\overline{x} = \frac{\sum_{i=1}^{n} x_i}{n}$$

Standardhälve arvutatakse valemiga

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

7.3.6.2. Regressioonanalüüs

Regressioonisirge tõus arvutatakse valemiga

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

Regressioonisirge lõikepunkt y-teljega arvutatakse valemiga

$$a_0 = \overline{y} - (a_1 \times \overline{x})$$

Jääkstandardhälve arvutatakse valemiga

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

7.3.6.3. Stabiilsuskriteeriumid

Hinnangu suhtelise tõusu absoluutväärtus arvutatakse valemiga

$$ARS = |\frac{a_1}{\overline{y}}|$$

Hinnangu suhteline viga arvutatakse valemiga

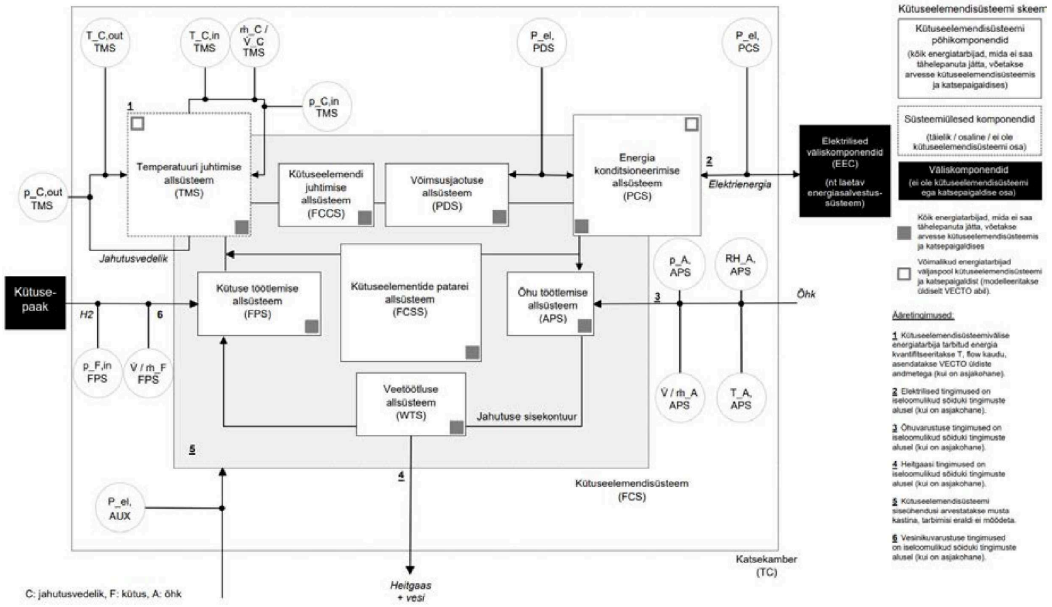
$$REE = |\frac{SEE}{\overline{y}}| \bullet 100\,\%$$

7.4. Sertifitseerimiskatse dokumendid

Katse korratavuse jaoks vajalikud andmed dokumenteeritakse 7. liites esitatud teabedokumendis. Katsetamiseks kasutatavate eri andurite asukoht määratakse kindlaks vastavalt joonisel 5 esitatud iseloomuliku kütuseelemendisüsteemi skeemile.

Joonis 5

Iseloomuliku kütuseelemendisüsteemi skeem ja asjaomaste andurite asukoht



7.5. Kasuliku elektrilise väljundvõimsuse arvutamine

Kütuseelemendisüsteemi elektrilist väljundvõimsust võrdlustingimustes P^*_{FCS}, mis on kindlaks määratud vastavalt punktile 7.3.4.8, korrigeeritakse järgmiste konfiguratsioonide jaoks:

(a) energia konditsioneerimissüsteem, mis ei ole sertifitseerimiskatse jaoks paigaldatud kütuseelemendisüsteemi osa;

(b) sellised elektrit tarbivad lisa- või abisüsteemide komponendid, mis ei ole sertifitseerimiskatse jaoks paigaldatud või mis ei ole paigaldatud katsetatavasse seadmesse või mis saavad sertifitseerimiskatse ajal välise toite katsestendi taristust.

7.5.1. Täiendavate väärtuste registreerimine

Iga jahutusvedelikupumba kohta, mis ei ole sertifitseerimiskatse jaoks paigaldatud või mis ei ole paigaldatud katsetatavasse seadmesse, registreeritakse eraldi järgmised väärtused:

$_{C,TMS,in}$ on jahutusvedeliku mahuvooluhulk temperatuuri juhtimise allsüsteemi ees;

$p_{C,TMS,in}$ on jahutusvedeliku rõhk temperatuuri juhtimise allsüsteemi ees;

$p_{C,TMS,out}$ on jahutusvedeliku rõhk temperatuuri juhtimise allsüsteemi järel.

Iga elektrit tarbiva lisa- või abisüsteemide komponendi kohta, mis saab sertifitseerimiskatse ajal välise toite katsestendi taristust, registreeritakse eraldi elektrienergiakulu $P_{el,AUX}$.

Punkti 3.2.2 kohaselt peavad mahuvooluhulk ja elektrienergiakulu olema plussmärgiga.

Kõik registreeritud väärtused keskmistatakse kütuseelemendisüsteemi iga üksiku tööpunkti kohta, mis on mõõdetud punktis 7.3.4.7 esitatud meetodi kohaselt, kohaldades sama konkreetset keskmistamise ajavahemikku t_{anlys} vastavalt punktile 7.3.4.4.

7.5.2. Tehtud korrigeerimiste valemid

Kõiki järgmisi valemeid tuleb hinnata kütuseelemendisüsteemi iga tööpunkti kohta, mida mõõdetakse punktis 7.3.4.7 esitatud meetodi kohaselt.

Kui energia konditsioneerimissüsteem ei ole sertifitseerimiskatse jaoks paigaldatud kütuseelemendisüsteemi osa, korrigeeritakse joonisel 5 esitatud iseloomuliku kütuseelemendisüsteemi skeemi kohases võimsusjaotuse allsüsteemi asukohas mõõdetud elektrilist väljundvõimsust, et võtta arvesse üldise energia konditsioneerimissüsteemi kadusid, valemiga

$$P^*_{el,PCS} = P^*_{FCS,PDS} \text{ x } eta_{DC/DC}$$

kus:

$P^*_{el,PCS}$ on elektriline väljundvõimsus võrdlustingimustel energia konditsioneerimissüsteemi asukohas, mis on näidatud joonisel 5 (kW);

$P^*_{FCS,PDS}$ on kütuseelemendisüsteemi elektriline väljundvõimsus punkti 7.3.4.8 kohaselt määratud võrdlustingimustel võimsusjaotuse allsüsteemi asukohas, mis on näidatud joonisel 5 esitatud iseloomuliku kütuseelemendisüsteemi skeemil (kW);

$eta_{DC/DC}$ on alalispingemuunduri üldine kasutegur 0,975.

Iga jahutusvedelikupumba kohta, mis ei ole sertifitseerimiskatse jaoks paigaldatud või mis ei ole paigaldatud katsetatavasse seadmesse, arvutatakse elektrienergiakulu valemiga

$$P_{el,Cool} = (p_{C,TMS,in} - p_{C,TMS,out}) \times \dot{V}_{C,TMS,in} / eta_{WP,hyd} / eta_{WP,EM}$$

kus:

$P_{el,Cool}$	on jahutusvedelikupumba elektrienergiakulu (kW);
$p_{C,TMS,in}$	on jahutusvedeliku rõhk temperatuuri juhtimise allsüsteemi ees (kPa);
$p_{C,TMS,out}$	on jahutusvedeliku rõhk temperatuuri juhtimise allsüsteemi järel (kPa);
$\dot{V}_{C,TMS,in}$	on jahutusvedeliku mahuvooluhulk temperatuuri juhtimise allsüsteemi ees (m^3/s);
$eta_{WP,hyd}$	on pumba üldine hüdrauliline kasutegur 0,8;
$eta_{WP,EM}$	on elektripumba ajami üldine kasutegur 0,8.

Kütuseelemendisüsteemi lõplik kasulik elektriline väljundvõimsus, mida kasutatakse modelleerimisvahendi sisendina, võttes arvesse kõiki täiendavat elektrienergiat tarbivaid komponente, arvutatakse valemiga

$$P^*_{el,FCS,net} = P^*_{el,PCS} + \sum_{i=1}^{n} P_{el,AUX,i} / eta_{DC/DC} + \sum_{j=1}^{o} P_{el,AUX,j} + \sum_{k=1}^{p} P_{el,Cool,k} / eta_{DC/DC} + \sum_{l=1}^{q} P_{el,Cool,l}$$

kus:

$P^*_{el,FCS,net}$	on kütuseelemendisüsteemi kasulik elektriline väljundvõimsus (kasutatakse modelleerimisvahendi sisendina) võrdlustingimustel (kW);
$P^*_{el,PCS}$	on elektriline väljundvõimsus võrdlustingimustel energia konditsioneerimissüsteemi asukohas, mis on näidatud joonisel 5 (kW);
$P_{el,AUX}$	on selliste lisa- või abisüsteemide komponentide elektrienergiakulu, mis ei ole sertifitseerimiskatse jaoks paigaldatud või mis ei ole paigaldatud katsetatavasse seadmesse või mis saavad sertifitseerimiskatse ajal välise toite katsestendi taristust (kW);
	kui kohaldatakse järgmist eristamist:
$P_{el,AUX,i}$	vastab kõigile komponentidele, mis on kütuseelemendisüsteemiga ühendatud kas võimsusjaotuse allsüsteemi asukohas, mis on näidatud joonisel 5, või eraldi alalispingemuunduri kaudu; kus i = 1, 2, 3, ...; *n* on selliste komponentide, mida tuleb arvesse võtta, maksimaalne arv;
$P_{el,AUX,j}$	vastab kõigile komponentidele, mis on kütuseelemendisüsteemiga ühendatud kas energia konditsioneerimissüsteemi asukohas, mis on näidatud joonisel 5, või ilma eraldi alalispingemuundurita; kus j = 1, 2, 3, ...; *o* on selliste komponentide, mida tuleb arvesse võtta, maksimaalne arv;
$P_{el,Cool}$	on jahutusvedelikupumba elektrienergiakulu (kW);
	kui kohaldatakse järgmist eristamist:
$P_{el,Cool,k}$	vastab kõigile jahutusvedelikupumpadele, mis on kütuseelemendisüsteemiga ühendatud kas võimsusjaotuse allsüsteemi asukohas, mis on näidatud joonisel 5, või eraldi alalispingemuunduri kaudu; kus k = 1, 2, 3, ...; *p* on selliste komponentide, mida tuleb arvesse võtta, maksimaalne arv;
$P_{el,Cool,l}$	vastab kõigile jahutusvedelikupumpadele, mis on kütuseelemendisüsteemiga ühendatud kas energia konditsioneerimissüsteemi asukohas, mis on näidatud joonisel 5, või ilma eraldi alalispingemuundurita; kus l = 1, 2, 3, ... ; *q* on selliste komponentide, mida tuleb arvesse võtta, maksimaalne arv;
$eta_{DC/DC}$	on alalispingemuunduri üldine kasutegur 0,975.

7.5.3. Modelleerimisvahendi sisend

Modelleerimisvahendi sisendina kasutatakse punkti 7.5.2 kohaselt määratud kasuliku elektrilise väljundvõimsuse $P^*_{el,FCS,net}$ väärtusi, mis on korrutatud konstandiga –1, ja punkti 7.3.4.7 kohaselt määratud kütuse vooluhulga absoluutväärtusi.“;

(18) 7. liide asendatakse järgmisega:

„7. liide

Kütuseelemendisüsteemi teabedokument

Teatis sertifikaadi: — andmise ([1]) — laiendamise ([1]) — andmata jätmise ([1]) — tühistamise ([1])	Ametiasutuse tempel

([1]) Mittevajalik maha tõmmata.

kohta seoses elektrimasinasüsteemi elektrilise jõuseadme integreeritud osa / hübriidelektrisõiduki integreeritud jõuseadme 1. tüübi osa / akusüsteemi / kondensaatorisüsteemi CO_2 heite ja kütusekuluga seotud omadustega vastavalt komisjoni määrusele (EL) 2017/2400.

Komisjoni määrus (EL) 2017/2400, mida kohaldatakse alates [kuupäev]

Sertifitseerimisnumber:

Räsi:

Laiendamise põhjus:

Teabedokument nr:Väljaanne: Väljaandmise kuupäev:
Muudatuse kuupäev:

vastavalt …

Kütuseelemendisüsteemi tüüp/tüüpkond (kui on):

0. ÜLDTEAVE

0.1. Tootja nimi ja aadress:

0.2. Mark (tootja kaubanimi):

0.3. Kütuseelemendisüsteemi tüüp:

0.4. Kütuseelemendisüsteemi tüüpkond:

0.5. Kütuseelemendisüsteemi tüüp eraldi seadmestikuna / kütuseelemendisüsteemi tüüpkond eraldi seadmestikuna:

0.6. Kaubanimed (kui on teada):

0.7. Mudeli identifitseerimisandmed, kui need on märgitud kütuseelemendisüsteemile:

0.8. Osade ja eraldi seadmestike puhul EÜ tüübikinnitusmärgi asukoht ja kinnitusviis:

0.9. Koostetehaste nimed ja aadressid:

0.10. Tootja esindaja nimi ja aadress:

1. OSA

(TÜÜPKONNA ALG)KÜTUSEELEMENDISÜSTEEMI JA ÜTUSEELEMENDISÜSTEEMI TÜÜPKONDA KUULUVATE KÜTUSEELEMENDISÜSTEEMI TÜÜPIDE OLULISED KARAKTERISTIKUD

		|Kütuseelemendisüsteemi algosa| **|või kütuseelemendisüsteemi tüüp|**	Tüüpkonna liikmed			
			||#1|	**#2|**	**#3 |**	…
1.	Üldteave					
1.1.	Kütuseelemendisüsteemi ülemine võimsuspiir (määratud elektrivõimsuse ülemine piir tegelikus kasutuses): ……kW					
1.2.	Kütuseelemendisüsteemi kaal (sh katsetatava seadme kõik osad): ……kg					
1.3.	Kütuseelemendisüsteemi välismõõtmed (pikkus, laius ja kõrgus): …… mm					
1.4.	U_{out} vahemik katsetatava seadme liideses, kas PDS, out või PCS, out (min/max): ……V					
1.5.	I_{out} vahemik katsetatava seadme liideses, kas PDS, out või PCS, out (min/max): ……A					
1.6.	Energia konditsioneerimissüsteemi väljundpingevahemik (min/max) (*): ……V					
1.7.	Kütuseelemendisüsteemi tüüp vastavalt katsepaigaldisele (**) (A, B, C, D):……					
2.	Õhu töötlemise allsüsteem					
2.1.	Õhukompressor					
2.1.1.	Mark (margid), tüüp (tüübid): ……					
2.1.2.	Energiakulu sertifitseerimiskatse vahemikus (min/max) ……kW					
2.2.	Õhuniisutusseade (*)					
2.2.1.	Mark (margid), tüüp (tüübid): ……					
2.2.2.	Niiskusvahetusmembraan, mark (margid), tüüp (tüübid):……					
3.	Temperatuuri juhtimise allsüsteem					
3.1.	Jahutusvedeliku sisekontuuri jahutusvedelik					
3.1.1.	Mark (margid), tüüp (tüübid): ……					
3.1.2.	Erisoojus temperatuuril 345 K:…… J/(kg·K)					
3.1.3.	Tihedus temperatuuril 345 K:…… kg/l					
4.	Veetöötluse allsüsteem					
4.1.	Deioniseerimisseade					
4.1.1.	Mark (margid), tüüp (tüübid): ……					
4.1.2.	Jahutusvedeliku ioonjuhtivus (nimi-/max):…… mS/cm					
5.	Kütuse töötlemise allsüsteem					
5.1.	Kütuse sissepritsepihusti või sissepritsepihusti/ejektori kombinatsioon:					
5.1.1.	Mark (margid), tüüp (tüübid): ……					
5.1.2.	Sissepritsepihustite arv: ……					

5.2. Anoodi ringlusventilaator (*) .....

5.2.1. Mark (margid), tüüp (tüübid) (*): .....

6. Kütuseelementide patarei allsüsteem

6.1. Kütuseelementide patarei(d):

6.1.1. Mark (margid), tüüp (tüübid): .....

6.1.2. Kütuseelementide patareide arv:.....

6.1.3. Iga kütuseelementide patarei kütuseelementide arv:.....

6.1.4. Iga kütuseelementide patarei kütuseelementide pindala: .....cm^2

6.1.5. Patarei võrdlusvoolutugevuse seadepunkt: .....A

6.1.6. Võrdlustingimus (***), temperatuur $T_{FCSS} = 0.5 \times (T_{C,out,\,FCSS} + T_{C,\,in,\,FCSS})$: .....K

6.1.7. Võrdlustingimus (***), rõhk $p_{A,\,FCSS,\,in}$: .....kPa

6.1.8. Võrdlustingimus (***), anoodi stöhhiomeetria v_{fuel}:.....

6.1.9. Võrdlustingimus (***), katoodi stöhhiomeetria v_{Air}: .....

6.1.10. Kütuseelementide patarei pinge iga patarei võrdlustingimusel: V

6.1.11. Mark (margid), membraanelektroodide koostu tüüp (tüübid):.....

7. Võimsusjaotuse allsüsteem

7.1. Kütuseelementide patarei allsüsteemi liidese toitepistik (*)

7.1.1. Mark (margid), tüüp (tüübid): .....

8. Energia konditsioneerimissüsteem

8.1. Alalispingemuundur (*)

8.1.1. Mark (margid), tüüp (tüübid): .....

8.1.2. Pingevahemik sise-/primaarpoolel (min/max): V

8.1.3. Pingevahemik sise-/sekundaarpoolel (min/max): V

9. Kütuseelemendi juhtimise allsüsteem

9.1. Püsivara, versiooni- ja järgunumber: .....

9.2. Juhtseadme riistvara, mark, tüüp: .....

(*) Kui see on asjakohane.
(**) Vastavalt käesoleva lisa punktile 7.2.1 ja tabelile 9.
(***) Mille on deklareerinud kütuseelementide patarei allsüsteemi tootja.

LISATUD DOKUMENTIDE LOETELU

Nr	Kirjeldus	Väljaandmise kuupäev
1	Teave kütuseelemendisüsteemi katsetingimuste kohta	PP-KKK-AAAA
2	Teave töötamise piirtingimuste kohta	PP-KKK-AAAA
3	Teave kütuseelemendisüsteemi sertifitseerimiskatsete tulemuste kohta	PP-KKK-AAAA

Kütuseelemendisüsteemi teabedokumendi 1. lisa

Teave kütuseelemendisüsteemi katsetingimuste kohta

	Väärtus ja ühik
Ümbritseva keskkonna rõhk (absoluutne)	XYZ,0 kPa
Ümbritseva keskkonna temperatuur	XYZ,0 K
Oksüdeerija (õhk) temperatuur	XYZ,0 K
Oksüdeerija (õhk) sisselaskerõhk (absoluutne)	XYZ,0 kPa
Suhteline niiskus, oksüdeerija/õhu sisselase	XY,0 %
Jahutuse sisekontuuri jahutusvedelik: mark: _____, tüüp: _____	
Jahutuse sisekontuuri jahutusvedeliku tihedus temperatuuril 345 K	XY,0 kg/l
Jahutuse sisekontuuri jahutusvedeliku erisoojusmahtuvus temperatuuril 345 K	XYZ,0 J/(kg·K)
Süsteemi konditsioneerimise tööpunkt	XYZ,0 kW
Tööpunkt #01 (OP01)	XYZ,0 kW
Tööpunkt #02 (OP02)	XYZ,0 kW
Tööpunkt #xx (OPxx, OP02 ja OPn_{op}vahel)	XYZ,0 kW
Tööpunkt #n_{op} (OP$n_{op,}$ kõrgeim tööpunkt)	XYZ,0 kW
Kütuseelemendisüsteemi tüüp A/C (energia konditsioneerimissüsteem on katsetatava seadme osa) Energia konditsioneerimissüsteemi väljundi UPCS,out,lower alumine pingetase, mille korral kütuseelemendisüsteem saab tööpunktis OPnop töötada ilma voolupiiranguteta. Kütuseelemendisüsteemi tüüp B/D (energia konditsioneerimissüsteem ei ole katsetatava seadme osa) UPCS, lower on alalispingemuunduri nõue tehnilistes andmetes.	XYZ,0 V
Kütuseelemendisüsteemi tüüp A/C (energia konditsioneerimissüsteem on katsetatava seadme osa) Energia konditsioneerimissüsteemi väljundi UPCS,out,lower ülemine pingetase, mille korral kütuseelemendisüsteem saab tööpunktis OPnop töötada. Kütuseelemendisüsteemi tüüp B/D (energia konditsioneerimise allsüsteem ei ole katsetatava seadme osa) UPCS, upper on alalispingemuunduri nõue tehnilistes andmetes.	XYZ,0 V
Valikuline, töötingimustega seotud parameetrid	
Suhteline üleminekutõus seadeväärtuse kasvamise korral (RTS-UP) (see on ligikaudne väärtus orienteerumiseks, tootja võib määrata selle arvu ümber vahemiku)	XYZ,0 s^{-1}
Suhteline üleminekutõus seadeväärtuse kahanemise korral (RTS-DOWN) (see on ligikaudne väärtus orienteerumiseks, tootja võib määrata selle arvu ümber vahemiku)	XYZ,0 s^{-1}

Kütuseelemendisüsteemi teabedokumendi 2. lisa

Kütuseelemendisüsteemi sõidukites töötamise piirtingimused, nagu tootja on teatanud

Tootja on selle tabeli vastu võtnud / täitnud vastavalt kütuseelemendisüsteemi sõidukis töötamise tehnilistele andmetele. Järgmises tabelis esitatud tehnilised andmed on kohustuslikud.

OP#	Parameeter	Min		Max	
01	Ümbritseva keskkonna temperatuur	XYZ,0	K	XYZ,0	K
…		XYZ,0	K	XYZ,0	K
n_{op}		XYZ,0	K	XYZ,0	K
01	Ümbritseva keskkonna rõhk	XYZ,0	Pa	XYZ,0	Pa
…		XYZ,0	Pa	XYZ,0	Pa
n_{op}		XYZ,0	Pa	XYZ,0	Pa
01	Ümbritseva keskkonna niiskus	XYZ,0	%	XYZ,0	%
…		XYZ,0	%	XYZ,0	%
n_{op}		XYZ,0	%	XYZ,0	%
01	Jahutusvedeliku temperatuur kütuseelementide patarei allsüsteemi sissevoolul	XYZ,0	K	XYZ,0	K
…	Märgis vastavalt joonisele 5: T_C,in	XYZ,0	K	XYZ,0	K
n_{op}	koos täiendava järelliitega FCSS	XYZ,0	K	XYZ,0	K
01	Jahutusvedeliku temperatuur kütuseelementide patarei allsüsteemi väljavoolul	XYZ,0	K	XYZ,0	K
…		XYZ,0	K	XYZ,0	K
n_{op}		XYZ,0	K	XYZ,0	K
01	Sõidukis töötamise täiendavad piirtingimused	XYZ,0	ühik	XYZ,0	ühik
…		XYZ,0	ühik	XYZ,0	ühik
n_{op}		XYZ,0	ühik	XYZ,0	ühik

Kütuseelemendisüsteemi teabedokumendi 3. lisa

Tabel 1

Teave kütuseelemendisüsteemi sertifitseerimiskatse tulemuste kohta aritmeetiliste keskmiste väärtustena

OPXXa: tõusev **OPXXd: laskuv**	01: kestus (s)	02: Hinnangu suhtelise tõusu absoluutväärtus (s^{-1})	03: Hinnangu suhteline viga (-)	04: Kütuseelemendisüsteemi elektrienergiatarbe seadeväärtus võimsusjaotuse allsüsteemi / energia konditsioneerimissüsteemi[n] liideses (kW)	05: Kütuseelemendisüsteemi alalisvoolutugevuse seadeväärtus võimsusjaotuse allsüsteemi / energia konditsioneerimissüsteemi[n] liideses (A)	06: Kütuseelemendisüsteemi elektrienergia väljundvõimsuse protsessiväärtus katsetatava seadme liideses (st kas võimsusjaotuse allsüsteemi või energia konditsioneerimissüsteemi) (kW)	07: Alalisvoolutugevuse protsessiväärtus katsetatava seadme liideses (st kas võimsusjaotuse allsüsteemi või energia konditsioneerimissüsteemi) (A)	Reserveeritud	09: Pinge protsessiväärtus katsetatava seadme liideses (st kas võimsusjaotuse allsüsteemi või energia konditsioneerimissüsteemi) (V)	10: Kütuse massivooluhulk (g/h)	…
SCOP											
OP01a											
OP02a											
OP03a											
OP..											
OP*n*$_{op}$ (***)											
OP*n*$_{op}$-*1d*											
OP*n*$_{op}$-*2d*											
OP*n*$_{op}$-*3d*											
OP..d											
OP01d											

OPXXa: tõusev **OPXXd: laskuv**	11: Kütuse mahuvooluhulk[m] (l/min)	12: Kütuse rõhk kütuseelemendisüsteemi sissevoolul (kPa)	13: Kütuse rõhk kütuseelementide patarei allsüsteemi sissevoolul[n] (kPa)	14: Kütuse temperatuur kütuseelementide patarei allsüsteemi sissevoolul[n] (K)	15: Õhu massivooluhulk (g/h)	16: Õhu mahuvooluhulk[m] (l/min)	17: Õhu rõhk õhu töötlemise allsüsteemi sissevoolul (kPa)	18: Õhu temperatuur õhu töötlemise allsüsteemi sissevoolul (K)	19: Õhu suhteline niiskus õhu töötlemise allsüsteemi sissevoolul (%)	20: Jahutusvedeliku massivooluhulk temperatuuri juhtimise allsüsteemi sissevoolul (g/h)	…
SCOP											
OP01a											
OP02a											
OP03a											
OP..											
OP*n*$_{op}$ (***)											
OP*n*$_{op}$-*1d*											
OP*n*$_{op}$-*2d*											
OP*n*$_{op}$-*3d*											
OP..d											
OP01d											

OPXXa: tõusev OPXXd: laskuv	21: jahutusvedeliku mahuvooluhulk temperatuuri juhtimise allsüsteemi sissevoolul(*) (l/h)	22: jahutusvedeliku temperatuur temperatuuri juhtimise alsüsteemi sissevoolul (K)	23: jahutusvedeliku temperatuur temperatuuri juhtimise alsüsteemi väljavoolul (K)	24: Kütuseelemendisüsteemi elektritoide katsekambrist võimsusjaotuse allsüsteemi asukohas (kW)	25: Kütuseelemendisüsteemi elektritoide katsekambrist energia kondisioneerimissüsteemi asukohas (kW)
SCOP					
OP01a					
OP02a					
OP03a					
OP..					
OP*n*$_{op}$ (***)					
OP*n*$_{op}$*-1d*					
OP*n*$_{op}$*-2d*					
OP*n*$_{op}$*-3d*					
OP..d					
OP01d					

(*) Kui on asjakohane/kättesaadav.
(**) Kui jahutusvedeliku massivooluhulka on vaja arvutada mahuvooluhulga ja tiheduse alusel.
(***) n_{op} on erinevate tööpunktide arv, OPn$_{op}$ on punkti 7.3.4.1 kohase sertifitseerimise ajal ülemine tööpunkt.

Selgitused kütuseelemendisüsteemi teabedokumendi 3. lisas esitatud tabeli kohta

Andurite asukohad on esitatud skemaatiliselt joonisel 5. Kõik väärtused (välja arvatud kestus, hinnangu suhtelise tõusu absoluutväärtus ja hinnangu suhteline viga) on iga tööpunkti väärtuste aritmeetilised keskmised, mis on määratud punkti 7.3.4.4 kohase analüüsimisaja t_{anlys} vältel (st enne tööpunktide kasvavas ja kahanevas järjestuses läbimise väärtuste keskmistamise etappi). Süsteemi konditsioneerimise tööpunkti puhul on keskmistamise ajavahemik määratud sama ajavahemiku kaudu kui analüüsimisaja puhul ning see peab olema vahetult enne üleminekut järgmisele tööpunktile OP01a.

Andurite minimaalsed täpsusnõuded on esitatud tüübiklassifikatsiooniga tabeli 2 vastavas veerus. Eristatakse järgmisi tüüpe (tüübi I täpsus on suurim ja tüübi III täpsus on väikseim):

tüüp I: täpsus vastavalt käesoleva lisa tabelile 1;

tüüp II: integreeritud ja juurdepääsetavate andurite täpsus (st kõik kütuseelemendisüsteemi integreeritud sõidukiandurid kuuluvad tüüpi II);

tüüp III: ei kohaldata või täpsust ei ole määratud: täpsus hea tava või mõistlikkuse kohaselt.

Kui sama väärtust mõõdetakse rohkem kui ühe anduriga, dokumenteeritakse ainult suurema täpsusega anduriga määratud väärtused. Kui märkuste veerus on tekst „kui on asjakohane“ või „kui on kättesaadav“, ei ole vaja paigaldada täiendavaid andureid.

Tabel 2

Andurite täpsusnõuded

Nr	Kirjeldus	Ühik	Tüüp	Märkus
01	Kestus	s	III	ajavahemik võimsuse / kehtiva seadeväärtuse üleminekuperioodide vahel
02	Hinnangu suhtelise tõusu absoluutväärtus	s^{-1}	III	vt käesoleva lisa punkt 7.3.4.5: suhtelise tõusu absoluutväärtus
03	Hinnangu suhteline viga	-	III	vt käesoleva lisa punkt 7.3.4.5: hinnangu suhteline viga
04	Kütuseelemendisüsteemi elektrienergiatarbe seadeväärtus katsetatava seadme liideses	kW	III	seadeväärtus, kui on asjakohane (olenevalt variandist: kas PDS,out või PCS,out) (kui seadeväärtus on P_{el})
05	Kütuseelemendisüsteemi alalisvoolutugevuse seadeväärtus katsetatava seadme liideses	A	III	seadeväärtus, kui on asjakohane (olenevalt variandist: kas PDS,out või PCS,out) (kui seadeväärtus on I_{FCS})
06	Kütuseelemendisüsteemi elektrienergia väljundvõimsuse protsessiväärtus katsetatava seadme liideses	kW	I	protsessiväärtus (olenevalt variandist: kas PDS,out või PCS,out) märgis joonisel 5: P_el,PDS või P_el,PCS kui neid ei mõõdeta vahetult, vaid arvutatakse pinge ja voolutugevuse väärtuste alusel, peavad pinge ja voolutugevuse andurid vastama andurite tüübi I nõuetele
07	Alalisvoolutugevuse protsessiväärtus katsetatava seadme liideses	A	I	protsessiväärtus (olenevalt variandist: kas PDS,out või PCS,out)
08	Reserveeritud			
09	Pinge protsessiväärtus katsetatava seadme liideses	V	I	protsessiväärtus (olenevalt variandist: kas PDS,out või PCS,out)
10	Kütuse massivooluhulk	g/h	I/III	mõõdetud (I) või arvutatud (III) tiheduse ja mahuvooluhulga alusel, märgis joonisel 5: ṁ_F, FPS
11	Kütuse mahuvooluhulk	l/min	I	kui jahutusvedeliku massivooluhulka on vaja arvutada mahuvooluhulga ja tiheduse alusel, vastasel juhul võib selle ära jätta, märgis joonisel 5: V̇_F, FPS
12	Kütuse rõhk kütuseelemendisüsteemi sissevoolul	kPa	I	katsekambri / katsetatava seadme liideses
13	Kütuse rõhk kütuseelementide patarei allsüsteemi sissevoolul	kPa	II	kui on kättesaadav
14	Kütuse temperatuur kütuseelementide patarei allsüsteemi sissevoolul	K	II	kui on kättesaadav, muul juhul kütuse temperatuur kütuseelemendisüsteemi sissevoolul
15	Õhu massivooluhulk	g/h	I	mõõdetud või arvutatud tiheduse ja mahuvooluhulga alusel (märgis joonisel 5: ṁ_A, APS)

Nr	Kirjeldus	Ühik	Tüüp	Märkus
16	Õhu mahuvooluhulk	l/min	I	kui jahutusvedeliku massivooluhulka on vaja arvutada mahuvooluhulga ja tiheduse alusel, vastasel juhul võib selle ära jätta (märgis joonisel 5: $\dot{V}$_A, APS)
17	Õhu rõhk õhu töötlemise allsüsteemi sissevoolul	kPa	I	märgis joonisel 5: p_A, APS
18	Õhu temperatuur õhu töötlemise allsüsteemi sissevoolul	K	I	märgis joonisel 5: T_A, APS
19	Õhu suhteline niiskus õhu töötlemise allsüsteemi sissevoolul	%	II	suhteline õhuniiskus kütuseelemendisüsteemi sissevoolul / kütuseelemendisüsteemi / õhu töötlemise allsüsteemi liideses, märgis joonisel 5: RH_A
20	Jahutusvedeliku massivooluhulk temperatuuri juhtimise allsüsteemis	g/h	II	kui seda ei mõõdeta, arvutatakse see mahuvooluhulga ja tiheduse alusel, märgis joonisel 5: $\dot{m}$_C, TMS
21	Jahutusvedeliku mahuvooluhulk temperatuuri juhtimise allsüsteemis	l/h	II	kui jahutusvedeliku massivooluhulka on vaja arvutada mahuvooluhulga ja tiheduse alusel, vastasel juhul võib selle ära jätta märgis joonisel 5: $\dot{V}$_C, TMS
22	Jahutusvedeliku temperatuur temperatuuri juhtimise allsüsteemi sissevoolul	K	II	märgis joonisel 5: T_C, in_TMS
23	Jahutusvedeliku temperatuur temperatuuri juhtimise allsüsteemi väljavoolul	K	II	märgis joonisel 5: T_C, out_TMS
24	Kütuseelemendisüsteemi elektritoide katsekambrist võimsusjaotuse allsüsteemi asukohas	kW	I	kütuseelemendisüsteemi elektritoite koguvõimsus katsekambrist, mis on kütuseelemendisüsteemiga ühendatud kas võimsusjaotuse allsüsteemi asukohas, mis on näidatud joonisel 5, või eraldi alalispingemuunduri kaudu;
25	Kütuseelemendisüsteemi elektritoide katsekambrist energia konditsioneerimissüsteemi asukohas	kW	I	kütuseelemendisüsteemi elektritoite koguvõimsus katsekambrist, mis on kütuseelemendisüsteemiga ühendatud kas energia konditsioneerimissüsteemi asukohas, mis on näidatud joonisel 5, või ilma eraldi alalispingemuundurita;
	…			…
	…			*Kui katse korratavuse tagamiseks on vaja muid väärtusi, lisatakse ka need väärtused, sealhulgas juhul, kui jahutamine toimub mitmes kontuuris (sel juhul tuleb iga jahutusvooluhulk eraldi dokumenteerida).“*

(19) 8. liidet muudetakse järgmiselt:

(a) viies taane asendatakse järgmisega:

„— 5. etapp. Ülekoormuse näitajad saadakse 2. etapil arvutatud andmete alusel. Ülekoormusmoment ja sellele vastav pöörlemissagedus arvutatakse keskmiste väärtustena pöörlemissageduste vahemikus, kus võimsus on vähemalt 90 % maksimumvõimsusest. Kui saadud ülekoormusmoment on pidevast pöördemomendist väiksem, tuleb ülekoormusmoment seada võrdseks 30 minuti pideva pöördemomendiga, mis on arvutatud 4. etapil. Ülekoormuse kestuse t0_maxP määramiseks korrutatakse 2. etapi kohaselt tehtud katse kogukestus teguriga 0,25.“;

(b) kuuenda taande punkti e alapunktis iii asendatakse valem

„$P_{loss}(T_i;n_j) = \left(1 - n\left(\frac{T_i}{T_{max}}, \frac{n_j}{n_{rated}}\right)\right) \times |T_i| \times n_j \times \frac{2\pi}{60}$“

järgmisega:

„$P_{loss}(T_i;n_j) = \left(1 - \eta\left(\frac{T_i}{T_{max}}, \frac{n_j}{n_{rated}}\right)\right) \times |T_i| \times n_j \times \frac{2\pi}{60}$“;

(20) 9. liidet muudetakse järgmiselt:

(a) punkti 2 punktis a asendatakse valem

„$T_{gbx,l,in}$ (n_{in}, T_{in}, gear) = T_{d0} + T_{d1000} × n_{in} / 1000 rpm + $f_{T,gear}$ × T_{in}“

järgmisega:

„$T_{gbx,l,in}$ (n_{in}, T_{in}, gear) = T_{d0} + T_{d1000} ×n_{in} / 1000 rpm + $f_{T,gear}$ ×|T_{in}|“;

(b) punkti 3 punktis a asendatakse valem

„$T_{diff,l,in}$ (T_{in}) = η_{diff} × $T_{diff,d0}$ / i_{diff} + (1- η_{diff}) × T_{in}“

järgmisega:

„$T_{diff,l,in}$ (T_{in}) = η_{diff} ×$T_{diff,d0}$ / i_{diff} + (1 - η_{diff}) ×|T_{in}|“;

(21) 10. liidet muudetakse järgmiselt:

(a) punkti 1 muudetakse järgmiselt:

(a) punkt b asendatakse järgmisega:

„(b) Nimimahtuvus näitab seda väärtust ampertundides (Ah), mis põhineb elementide tootja andmelehel esitatud üksikelementide mahtuvusel, võttes arvesse üksikelementide paigutust (st järjestikku või paralleelselt). Saadud kogumahtuvuse väärtus korrutatakse teguriga 0,9.“;

(b) punkt d asendatakse järgmisega:

„(d) Alalisvoolu korral määratakse sisetakistus järgmiste nõuete kohaselt:

(i) eespool esitatud punkti a kohaselt arvutatakse suure võimsusega akusüsteemi puhul sisetakistuse eri väärtused alalisvoolu korral, jagades eritakistuse (mΩ * Ah), mis on esitatud järgmises tabelis, nimimahtuvusega (Ah), nagu on kindlaks määratud punktis b, ning saadud väärtus korrutatakse järjestikku ühendatud elementide arvuga vastavalt ÜRO eeskirja nr 100 6. lisa 2. liite punktile 1.3.2.

DCIR	Eritakistus (mΩ × Ah)
DCIR R_{I2}	40
DCIR R_{I10}	45
DCIR R_{I20}	50

(ii) eespool esitatud punkti a kohaselt arvutatakse suure mahtuvusega akusüsteemi puhul sisetakistuse eri väärtused alalisvoolu korral, jagades eritakistuse (mΩ * Ah), mis on esitatud järgmises tabelis, nimimahtuvusega (Ah), nagu on kindlaks määratud punktis b, ning saadud väärtus korrutatakse järjestikku ühendatud elementide arvuga vastavalt ÜRO eeskirja nr 100 6. lisa 2. liite punktile 1.3.2.

DCIR	Eritakistus (mΩ × Ah)
DCIR R_{I2}	210
DCIR R_{I10}	240
DCIR R_{I20}	270
DCIR R_{I120}	390“

(c) punkti e alapunktid i ja ii asendatakse järgmistega:

„(i) vastavalt punktile a tuleb suure võimsusega akusüsteemi korral nii maksimaalseks laadimisvooluks kui ka maksimaalseks tühjakslaadimisvooluks olenevalt laetustasemest võtta voolutugevus (A), mis vastab järgmises tabelis esitatud C-määradele (nC).

Laetustase (%)	C-määr (nC) maksimaalse laadimisvoolu korral	C-määr (nC) maksimaalse tühjakslaadimisvoolu korral
0	9,0	0,0
30	9,0	50,0
80	9,0	50,0
100	0,0	50,0

(ii) vastavalt punktile a tuleb suure mahtuvusega akusüsteemi korral nii maksimaalseks laadimisvooluks kui ka maksimaalseks tühjakslaadimisvooluks olenevalt laetustasemest võtta voolutugevus (A), mis vastab järgmises tabelis esitatud C-määradele (nC).

Laetustase (%)	C-määr (nC) maksimaalse laadimisvoolu korral	C-määr (nC) maksimaalse tühjakslaadimisvoolu korral
0	0,9	0,0
30	0,9	5,0
80	0,9	5,0
100	0,0	5,0“

(b) punkti 2 punkt d asendatakse järgmisega:

„Sisetakistus määratakse valemiga

$$R_{I,Cap} = R_{I,ref} \times \frac{V_{max,Cap} - V_{min,Cap}}{0.55 \times V_{ref}} \times \frac{C_{ref}}{C_{Cap}} \times \frac{1}{n_{ser}}$$

kus:

$R_{I,Cap}$ = sisetakistus (Ω);

$R_{I,ref}$ = sisetakistuse võrdlusväärtus 0,00375 (Ω);

$V_{max,Cap}$ = maksimumpinge, nagu on määratletud punktis b (V);

$V_{min,Cap}$ = miinimumpinge, nagu on määratletud punktis c (V);

V_{ref} = maksimumpinge võrdlusväärtus 2,7 (V);

C_{ref} = elektrimahtuvuse võrdlusväärtus 3 000 (F);

C_{Cap} = elektrimahtuvus, nagu on määratletud punktis a (F);

n_{ser} = järjestikku ühendatud elementide arv, nagu on määratletud punktis a (-).“;

(22) 11. liide asendatakse järgmisega:

„11. liide

Kütuseelemendisüsteemi standardväärtused

Standardväärtustel põhinevate kütuseelemendisüsteemi sisendandmete koostamiseks tuleb teha järgmist.

(a) 15. liite kohaselt nõutavad kütuseelemendisüsteemi sisendandmed määratakse kütuseelemendisüsteemi maksimaalse elektrilise väljundvõimsuse põhjal vastavalt ÜRO eeskirja nr 100 6. lisa 1. liite punktile 4.6.

(b) Kui sõidukile on paigaldatud rohkem kui üks kütuseelemendisüsteem, teatatakse alapunkti a kohane parameeter eraldi iga kütuseelemendisüsteemi kohta ja sisendandmed määratakse eraldi iga üksiku kütuseelemendisüsteemi kohta vastavalt käesoleva määruse III lisa tabelis 11a esitatud nõutavale sisendile.

(c) Kütuse massivooluhulga väärtused elektrilise väljundvõimsuse funktsioonina arvutatakse üldise kasuteguri väärtuste alusel vastavalt järgmisele tabelile.

Normaliseeritud võimsus (-)	Kasutegur (%)
0,01	3,67
0,05	18,33
0,10	36,67
0,125	45,83
0,15	55,00
0,20	54,12
0,25	53,24
0,30	52,35
0,35	51,47
0,40	50,59
0,45	49,71
0,50	48,82
0,55	47,94
0,60	47,06
0,65	46,18
0,70	45,29
0,75	44,41
0,80	43,53
0,85	42,65
0,90	41,76
0,95	40,88
1,000	40,00

(d) Kütuse massivooluhulga väärtused ja vastav elektriline väljundvõimsus määratakse valemiga

$$\dot{m}_{fuel} = P_{rated,el} * \frac{P_{norm,i}}{eta_i} * 100 * \frac{3600 \frac{s}{h}}{NCV_{std,H2} \frac{kJ}{g}}$$

kus:

$\dot{m}_{fuel}$ = kütuse massivooluhulk (g/h);

$P_{rated,el}$ = kütuseelemendisüsteemi maksimaalne elektriline väljundvõimsus, mis on määratud vastavalt alapunktile a (kW);

$P_{norm,i}$ = kütuseelemendisüsteemi normaliseeritud elektriline väljundvõimsus kõigi väärtuste i puhul, mis on määratud vastavalt alapunktile c (-);

eta_i = kütuseelemendisüsteemi kasutegur kõigi väärtuste i puhul, mis on $P_{norm,i}$ kohaselt määratud vastavalt alapunktile c (%);

$NCV_{std,H2}$ = vesiniku standardne alumine küttevääртus vastavalt punktile 5.3.3.1 (MJ/kg);

$$P_{FCS,el,i} = P_{rated,el} * P_{norm,i}$$

kus:

$P_{FCS,el,i}$ = kütuseelemendisüsteemi elektriline väljundvõimsus (kW);

$P_{rated,el}$ = kütuseelemendisüsteemi maksimaalne elektriline väljundvõimsus, mis on määratud vastavalt alapunktile a (kW);

$P_{norm,i}$ = kütuseelemendisüsteemi normaliseeritud elektriline väljundvõimsus kõigi väärtuste i puhul, mis on määratud vastavalt alapunktile c (-).“;

(23) 12. liitesse lisatakse järgmine punkt:

„5. Kütuseelemendisüsteemid

5.1. Iga kütuseelemendisüsteem peab olema valmistatud nii, et see vastaks kinnitatud tüübile, mida on kirjeldatud sertifikaadil ja selle lisades. Sertifitseeritud CO_2 heitkoguste ja kütusekuluga seotud omaduste nõuetelevastavuse menetlus peab olema kooskõlas määruse (EL) 2018/858 artikliga 31.

5.2. Sertifitseeritud CO_2 heite ja kütusekuluga seotud omaduste nõuetelevastavust kontrollitakse sertifikaatides ja neile lisatud infopakettides olevate kirjelduste alusel vastavalt 7. liitele.

5.3. Sertifitseeritud CO_2 heite ja kütusekuluga seotud omaduste nõuetelevastavuse hindamisel lähtutakse punktis 5 esitatud asjakohastest tingimustest.

5.4. Komponentide tootja katsetab igal aastal nii palju seadmeid, kui on tabeli 4 põhjal kütuseelemendisüsteemide tootja aastatoodangu koguarvu järgi ette nähtud. Aastatoodangu kindlaksmääramisel võetakse arvesse ainult nende kütuseelemendisüsteemide arvu, mis vastavad käesoleva määruse nõuetele ja mille korral ei ole kasutatud standardväärtusi.

Tabel 4

Valimi suurus vastavuskatsetel

Eelmisel aastal toodetud asjakohaste kütuseelemendisüsteemide arv (**)	Katsete arv aastas
0–3 000	1 katse iga 3 aasta järel (*)
3 001 – 6 000	1 katse iga 2 aasta järel (*)
6 001 – 12 000	1
12 001 – 30 000	2
30 001 – 60 000	3
60 001 – 90 000	4
90 001 – 120 000	5
120 001 – 150 000	6
> 150 000	7

(*) Toodangu vastavuskatse tehakse esimesel aastal.
(**) Arvesse võetakse ainult kütuseelemendisüsteeme, mis vastavad käesoleva määruse nõuetele ja millele ei ole 11. liite kohaselt määratud standardväärtusi.

5.5. Sertifitseeritud CO_2 heite ja kütusekuluga seotud omaduste vastavuskatsetamiseks määrab tüübikinnitusasutus koos komponendi tootjaga kindlaks katsetatava(te) kütuseelemendisüsteemi(de) tüübi(d). Tüübikinnitusasutus tagab, et valitud kütuseelemendisüsteemi(de) tüüp (tüübid) toodetakse samade standardite kohaselt kui seeriatootmise korral.

5.6. Kui punkti 5.7 kohaselt tehtud katse tulemus ei vasta katse edukalt läbimise kriteeriumidele, mis on esitatud punktis 5.7.4, siis katsetatakse samast tüübist veel kolme seadet. Kui mõnda neist katsetest rahuldava tulemusega ei läbita, siis kohaldatakse artiklit 23.

5.7. Toodangu vastavuskatsed kütuseelemendisüsteemide puhul

5.7.1. Piirtingimused

Kui käesolevas punktis ei ole ette nähtud teisiti, siis peavad olema täidetud kõik käesolevas lisas sertifitseerimiskatsete kohta esitatud piirtingimused.

Toodangu vastavuskatsetes ei pea mõõteseadmete spetsifikatsioonid täitma punkti 3.1 nõudeid.

Toodangu vastavuskatsed võib teha tavapärase müügiloleva kütusega. Tootja taotluse korral võib siiski kasutada punktile 7.1.1 vastavat etalonkütust.

5.7.2. Katse käik

Katse tehakse vastavalt punktile 7.3.4, järgides kõiki selles esitatud põhimõtteid, kuid mõõdetakse väiksemat arvu tööpunkte. Tootja võib alternatiivse võimalusena valida osa algse sertifitseerimise kõigi tööpunktide mõõtmise, järgides täpselt samu nõudeid ja piirtingimusi, mida kohaldati osa algse sertifitseerimise ajal ja mis on dokumenteeritud 7. liites esitatud teabedokumendis.

Mõõdetavad sihttööpunktid määratakse normaliseeritud võimsuse seadeväärtuse $P@OPxx_{norm}$ alusel, mis arvutatakse valemiga

$$P@OPxx_{norm} = \frac{P@OPxx}{P@OPn_{op}}$$

kus:

$P@OPxx$: kütuseelemendisüsteemi elektriline sihtväljundvõimsus alumise ja ülemise tööpunkti vahel paiknevas konkreetses tööpunktis, kusjuures tunnus xx muutub vahemikus 01 kuni n_{op};

$P@OPn_{op}$: kütuseelemendisüsteemi elektriline sihtväljundvõimsus ülemises tööpunktis.

Toodangu vastavuskatsetel mõõdetavad sihttööpunktid valitakse punkti 7.3.4.1 kohaselt määratud komponendi algse sertifitseerimise sihttööpunktide hulgast ja kantakse komponendi sertifitseerimise ajal 7. liitele vastavasse teabedokumenti. Valitavad sihttööpunktid määratakse normaliseeritud võimsuse seadeväärtuste abil vastavalt punktidele a–e.

(a) Tööpunkt, mille väärtus on 0,15 või järgmine väiksem

Kui ei ole tööpunkti mis on väiksem kui 0,15 või sellega võrdne, kasutatakse algse komponendi sertifitseerimise sihttööpunktide hulga alumist tööpunkti.

(b) Tööpunkt, mis on väärtusest 0,15 järgmine suurem

Kui see tööpunkt on punkti a kohaselt juba valitud toodangu vastavuskatse jaoks, kasutatakse järgmist suuremat tööpunkti algse komponendi sertifitseerimise sihttööpunktide hulgast.

(c) Tööpunkt, mis on kõige lähemal väärtusele 0,4

Kui järgmine väiksem ja järgmine suurem tööpunkt on väärtusest 0,4 võrdsel kaugusel, kasutatakse toodangu vastavuskatse jaoks järgmist väiksemat tööpunkti.

Kui see tööpunkt on punkti b kohaselt juba valitud toodangu vastavuskatse jaoks, kasutatakse järgmist suuremat tööpunkti algse komponendi sertifitseerimise sihttööpunktide hulgast.

(d) Tööpunkt, mis on väärtusest 0,7 järgmine väiksem

Kui see tööpunkt on punkti c kohaselt valitud toodangu vastavuskatse jaoks, kasutatakse järgmist suuremat tööpunkti algse komponendi sertifitseerimise sihttööpunktide hulgast.

(e) Tööpunkt, mille väärtus on 1,0

Kui see tööpunkt on punkti d kohaselt juba valitud toodangu vastavuskatse jaoks, mõõdetakse seda ainult üks kord.

Toodangu vastavuskatsetel mõõdetavate sihttööpunktide puhul kohaldatakse väärtuste $P_{FCS,\ avg}$ ja $\dot{m}_{F,\ avg}$ määramiseks punkti 7.3.4, sealhulgas kõigi selle alapunktide, nõudeid. Sihttööpunkte, mida mõõdetakse normaliseeritud võimsuse seadeväärtuse 1 korral, käsitatakse selles kontekstis tööpunktina OPn_{op} ja mõõdetakse ainult üks kord, kõiki muid sihttööpunkte mõõdetakse kaks korda (st kasvavas ja kahanevas järjestuses läbimisel).

5.7.3. Tulemuste järeltöötlemine

Kõiki punkti 5.7.2 kohaselt määratud $P_{FCS,\ avg}$ väärtusi töödeldakse käesoleva lisa punkti 7.5 kohaselt, et tuletada lõpliku kasuliku elektrilise väljundvõimsuse $P^*_{el,FCS,net}$ väärtused.

$P^*_{el,FCS,net}$ ja $\dot{m}_{F,\ avg}$ väärtusi, mis on määratud vastavalt punktile 5.7.2, korrigeeritakse seejärel toodangu vastavuskatsetel kasutatavate mõõteseadmete mõõtemääramatuse hälvet arvesse võttes vastavalt alapunktidele a–f.

(a) Arvutatakse käesoleva liite kohastel toodangu vastavuskatsetel ja komponentide tüübikinnituskatsetel voolutugevuse, pinge ja kütuse massivooluhulga mõõtmiseks kasutatud mõõteseadmete mõõtemääramatuse erinevus (protsentides).

(b) Alapunktis a osutatud mõõtemääramatuse erinevus (protsentides) arvutatakse nii analüsaatori näidu kui ka käesoleva lisa punkti 3.1 kohaselt määratud maksimaalse kalibreerimisväärtuse kohta.

(c) Elektrivõimsuse mõõtemääramatuse koguerinevus arvutatakse valemiga

$$\Delta u_{P,el,CoP} = \sqrt{\Delta u^2_{U,\max calib} + \Delta u^2_{U,value} + \Delta u^2_{I,\max calib} + \Delta u^2_{I,value}}$$

kus:

$\Delta u_{U,max\ calib}$	on pinge mõõtmise maksimaalse kalibreerimisväärtuse mõõtemääramatuse erinevus (%);
$\Delta u_{U,value}$	on pinge mõõtmise analüsaatori näidu mõõtemääramatuse erinevus (%);
$\Delta u_{I,max\ calib}$	on voolutugevuse mõõtmise maksimaalse kalibreerimisväärtuse mõõtemääramatuse erinevus (%);
$\Delta u_{I,value}$	on voolutugevuse mõõtmise analüsaatori näidu mõõtemääramatuse erinevus (%).

(d) Kütuse massivooluhulga mõõtemääramatuse koguerinevus arvutatakse valemiga

$$\Delta u_{\dot{m}_{fuel},CoP} = \sqrt{\Delta u^2_{\dot{m}_{fuel},\max calib} + \Delta u_{\dot{m}_{fuel},value}{}^2}$$

kus:

$\Delta u_{\dot{m}_{fuel},\max calib}$	on kütuse massivooluhulga mõõtmise maksimaalse kalibreerimisväärtuse mõõtemääramatuse erinevus (%);
$\Delta u_{\dot{m}_{fuel},value}$	on kütuse massivooluhulga mõõtmise analüsaatori näidu mõõtemääramatuse erinevus (%).

(e) Kõiki käesoleva lisa punkti 7.5 kohaselt määratud P*el,FCS,net väärtusi korrigeeritakse valemiga

$$P^*_{el,CoP} = P^*_{el,FCS,net} (1 - \Delta u_{P,el,CoP})$$

kus:

$\Delta u_{P,el,CoP}$ on elektrivõimsuse mõõtemääramatuse koguerinevus vastavalt alapunktile c.

(f) Kõiki käesoleva lisa punkti 7.3.4.7 kohaselt määratud $\dot{m}_{F,\ avg}$ väärtusi korrigeeritakse valemiga

$$m_{F,CoP} = \dot{m}_{F,\ avg} (1 + \Delta u_{\dot{m}_{fuel},CoP})$$

kus:

$\Delta u_{\dot{m}_{fuel},CoP}$ on kütuse massivooluhulga mõõtemääramatuse koguerinevus vastavalt alapunktile d.

5.7.4. Tulemuste hindamine

Toodangu vastavuskatsete iga sihttööpunkti puhul arvutatakse kütuse erikulu SFC_{CoP} parameetrite $P^*_{el,CoP}$ ja $m_{F,CoP}$ vastavate väärtuste põhjal, mis on kindlaks määratud vastavalt punktile 5.7.3, jagades parameetri $m_{F,\ CoP}$ parameetriga $P^*_{el,CoP}$.

Kõigi komponentide algse sertifitseerimise sihttööpunktide puhul, mis vastavad toodangu vastavusnõuetele, arvutatakse tüübikinnituse saanud erikütusekulu SFC_{TA}, võttes aluseks vastavalt käesoleva lisa punktile 7.5 määratud parameetri $P^*_{el,FCS,net}$ algse komponendi sertifitseerimise andmed ja vastavalt punktile 7.3.4.7 määratud parameetri $\dot{m}_{F,\ avg}$. SFC_{TA} väärtused arvutatakse, jagades iga tööpunkti puhul parameetri $\dot{m}_{F,\ avg}$ vastava parameetri $P^*_{el,FCS,net}$ väärtusega.

Seejärel arvutatakse toodangu vastavuskatsete iga sihttööpunkti suhtelise hälbe absoluutväärtus ARD valemiga

$$ARD = \frac{|SFC_{CoP} - SFC_{TA}|}{SFC_{TA}}$$

Sertifitseeritud CO_2 heite ja kütusekuluga seotud omaduste nõuetele vastavuse katse on edukalt läbitud, kui toodangu vastavuskatsetes iga sihttööpunkti ARD väärtuste põhjal määratud keskmine ARD on väiksem kui 0,08.“;

(24) 13. liitesse lisatakse järgmised punktid:

„2. Kütuseelemendisüsteemid

2.1. Üldteave

Kütuseelemendisüsteemide tüüpkonda iseloomustavad konstruktsiooni- ja tööparameetrid. Need peavad olema samad kõigil tüüpkonna liikmetel. Komponendi või sõiduki tootja võib otsustada, milline kütuseelemendisüsteem kuulub tüüpkonda, tingimusel et järgitakse käesolevas liites loetletud kuuluvuse kriteeriume. Tüübikinnitusasutus peab seotud tüüpkonna kinnitama. Tootja esitab tüübikinnitusasutusele asjakohase teabe tüüpkonna liikmete kohta.

2.2. Erijuhtumid

Mõnel juhul võivad parameetrid avaldada vastastikust mõju. Seda tuleb arvesse võtta, et tagada sarnaste omadustega kütuseelemendisüsteemide kuulumine samasse tüüpkonda. Need juhud määrab kindlaks tootja ja teatab neist tüübikinnitusasutusele. Seejärel võetakse seda arvesse kütuseelemendisüsteemide uue tüüpkonna loomise kriteeriumina.

Komponentide tootja teeb head inseneritava järgides kindlaks sellised käesoleva liite punktis 2.5 loetlemata seadmed või omadused, mis avaldavad suurt mõju toimivustasemele ja/või elektrienergia tootmisele, ning teatab nendest tüübikinnitusasutusele. Seejärel võetakse seda arvesse kütuseelemendisüsteemide uue tüüpkonna loomise kriteeriumina.

2.3. Tüüpkonna mõiste

Tüüpkonna mõistes määratakse kindlaks kriteeriumid ja parameetrid, mis võimaldavad tootjal rühmitada kütuseelemendisüsteemid tüüpkondadesse, millel on kütuse-/vesinikutarbe seisukohast sarnased või samaväärsed andmed.

2.4. Representatiivsuse erinõuded

Tüübikinnitusasutus võib otsustada, et kütuseelemendisüsteemi tüüpkonna tööparameetreid ja kütuse-/vesinikutarvet saab kõige paremini iseloomustada täiendavate katsetega. Sellisel juhul esitab tootja asjakohase teabe, mis võimaldab kindlaks määrata kütuseelemendisüsteemi, millel tõenäoliselt on tüüpkonna kõige iseloomulikumad omadused. Tüübikinnitusasutus võib selle teabe alusel ka otsustada, et tootja peab parema representatiivsuse tagamiseks looma kütuseelemendisüsteemi uue tüüpkonna, milles on vähem liikmeid.

Kui tüüpkonna liikmetel on muid omadusi, mis võivad mõjutada toimivustaset ja/või kütuse-/vesinikutarvet, tuleb need omadused algosa valimisel kindlaks teha ja neid arvesse võtta.

2.5. Kütuseelemendisüsteemi tüüpkonda määratlevad parameetrid

Peale eespool loetletud parameetrite võib tootja kehtestada lisakriteeriumid, mis võimaldavad määratleda kitsamaid tüüpkondi. Need parameetrid ei ole tingimata parameetrid, mis mõjutavad jõudlustaset ja/või kütuse-/vesinikutarvet.

2.5.1. Järgmised kriteeriumid peavad olema kõigil kütuseelemendisüsteemi tüüpkonna liikmetel ühised.

a) Kõigil tüüpkonna liikmetel on sama tüüpi kütuseelemendisüsteem, mis on määratud vastavalt käesoleva lisa tabelile 9.

b) Kütuseelementide patarei, mille kaalu ja suuruse lubatud hälve on ± 5 % ning elementide arvu ja elemendi pindala lubatud hälve on ± 2 %.

c) Energia konditsioneerimissüsteem (kui on asjakohane), mille kasuteguri lubatud hälve on ± 5 %.

d) Õhukompressor, mille kasuteguri lubatud hälve on ± 5 %.

e) Niisutusseade (kui on asjakohane): sarnane paiknemine ja mõõtmed.

f) Pumbad (kui on asjakohane): sarnane paiknemine ja mõõtmed.

g) Soojusvahetid: sarnane paiknemine ja mõõtmed.

h) Elektripistikud: kõik muudatused on lubatud.

i) Torustik: kõik muudatused on lubatud.

j) Jahutusvedelikupumbad: kõik muudatused on lubatud.

k) Korpus: kõik muudatused on lubatud.

l) Andurid: muudatused on lubatud, kui sertifitseerimisprotsessis kasutatud alganduri täpsusnõue on endiselt täidetud.

m) Tööpunktide miinimumarv teatatud töövahemikus: kõigil samasse kütuseelemendisüsteemi tüüpkonda kuuluvatel kütuseelemendisüsteemidel peab olema vähemalt 8 tööpunkti, mis on määratletud punkti 7.3.4.1 kohaselt ja paiknevad konkreetsetes teatatud töövahemikes, mis on tootja määratud käesoleva lisa punkti 7.3.4 kohaselt.

Tüübikinnitusasutuse heakskiidul võib punktides a–l nimetatud komponente muuta, kui esitatakse usaldusväärselt tehniliselt põhjendatud tõendus, et vastav muudatus ei mõjuta negatiivselt tööparameetreid ega kütusekulu.

2.6. Algosa valik

Kütuseelemendisüsteemi ühe tüüpkonna algosa peab olema tüüpkonna suurima üldise kasuliku elektrilise väljundvõimsusega liige.“;

(25) 14. liite punkti 1.4 tabeli 1 rea „B“ järele lisatakse järgmine rida:

„F	Kütuseelemendisüsteem“

(26) 15. liidet muudetakse järgmiselt:

(a) jaotist „Elektrimasinasüsteemi sisendparameetrite kogum“ muudetakse järgmiselt:

(a) tabelit 1 muudetakse järgmiselt:

(1) rea „CertificationMethod“ veerus „Kirjeldus/viide“ asendatakse tekst järgmisega:

„Lubatud väärtused: „Measured“, „Standard values“.“;

(2) rea „DcDcConverterIncluded“ veerus „Kirjeldus/viide“ asendatakse tekst järgmisega:

„Märgitud „true“ kui alalispingemuundur on elektrimasinasüsteemi osa vastavalt käesoleva lisa punktile 4.1. Kui parameetri „CertificationMethod“ väärtuseks on märgitud „Standard values“, märgitakse parameetri väärtuseks alati „true“.“;

(b) tabelit 6 muudetakse järgmiselt:

(1) rea „CoolantTempInlet“ veerus „Kirjeldus/viide“ asendatakse tekst järgmisega:

„Määratakse kindlaks vastavalt käesoleva lisa punktidele 4.1.5.1 ja 4.3.6.

Sisend määratakse kindlaks kui mõlema pingetaseme keskmine väärtus.“;

(2) rea „CoolingPower“ veerus „Kirjeldus/viide“ asendatakse tekst järgmisega:

„Määratakse kindlaks vastavalt käesoleva lisa punktidele 4.1.5.1 ja 4.3.6.

Sisend määratakse kindlaks kui mõlema pingetaseme keskmine väärtus.“;

(b) jaotist „Elektrilise jõuseadme integreeritud osa sisendparameetrite kogum“ muudetakse järgmiselt:

(a) tabelisse 1 lisatakse järgmine rida:

„DisengagementClutch	P565	boolean	[-]	Kui elektrilise jõuseadme integreeritud osa on varustatud funktsiooniga, mis aktiivselt võimaldab teatavates töötingimustes kõik komponendisisesed elektriseadmed sõiduki ülejäänud jõuseadmest rataste suunas mehaaniliselt lahti ühendada, märgitakse selle sisendi väärtuseks „true“. Lahtiühendamise täpne asukoht võib olla ka pärast elektriseadmete väljundvõlle ning hõlmata elektrilise jõuseadme integreeritud osa hammasülekande teatavaid komponente, mida lahti ühendatakse.“

(b) tabeli 2 rea „MaxOutputShaftTorque“ veerus „Kirjeldus/viide“ asendatakse tekst järgmisega:

„Valikuline.

Elektrilise jõuseadme integreeritud osa konstruktsioonitüüpi rattaajami korral peab suurima pöördemomendi teatatud väärtus komponendi väljundvõllil vastama käesoleva lisa punkti 4.1.1.2 kohaselt mõõdetud konfiguratsioonile (st kahe sellise komponendi mõõtmise korral peab teatatud väärtus olema kaks korda suurem kui siis, kui oleks mõõdetud ainult ühte komponenti).“;

(c) tabeli 4 pealkiri asendatakse järgmisega:

„Sisendparameetrid „IEPC/MaxMinTorque“ iga tööpunkti, iga mõõdetud pingetaseme ja iga mõõdetud edasikäigu kohta (valikuline käigust sõltuv mõõtmine vastavalt käesoleva lisa punkti 4.2.2 alapunktile c)“;

(d) tabeli 7 ridade „CoolantTempInlet“ ja „CoolingPower“ veerus „Kirjeldus/viide“ asendatakse tekst järgmisega:

„Määratakse kindlaks vastavalt käesoleva lisa punktidele 4.1.5.1 ja 4.3.6.

Sisend määratakse kindlaks kui mõlema pingetaseme keskmine väärtus.“;

(c) jaotist „Akusüsteemi sisendparameetrite kogum“ muudetakse järgmiselt:

(a) tabelit 1 muudetakse järgmiselt:

(1) rea „RatedCapacity“ veergu „Kirjeldus/viide“ lisatakse järgmine tekst:

„Kui parameetri „CertificationMethod“ väärtuseks on märgitud „Standard values“, määratakse need väärtused kindlaks vastavalt 10. liite punkti 1 alapunktile b.“;

(2) rea „JunctionboxIncluded“ veerus „Parameter ID“ asendatakse tekst järgmisega:

„P516“;

(b) tabelit 4 muudetakse järgmiselt:

(1) rea „SOC“ veeru „Kirjeldus/viide“ tekst jäetakse välja;

(2) ridade „MaxChargingCurrent“ ja „MaxDischargingCurrent“ veergu „Kirjeldus/viide“ lisatakse järgmine tekst:

„Kui parameetri „CertificationMethod“ väärtuseks on märgitud „Standard values“, määratakse need väärtused kindlaks vastavalt 10. liite punkti 1 alapunktile e ja kõik väärtused peavad olema plussmärgiga.“;

(d) jaotise „Kondensaatorisüsteemi sisendparameetrid“ tabelit 1 muudetakse järgmiselt:

(a) rea „CertificationMethod“ veerus „Kirjeldus/viide“ asendatakse tekst järgmisega:

„Lubatud väärtused: „Measured“, „Standard values“.“;

(b) rea „InternalResistance“ veergu „Ühik“ lisatakse järgmine tekst:

„[mΩ]“;

(c) rea „TestingTemperature“ veerus „Parameter ID“ asendatakse tekst järgmisega:

„P537“;

(e) lisatakse järgmine jaotis:

„*Kütuseelemendisüsteemi sisendparameetrite kogum*

Tabel 1

Sisendparameetrid „Fuel cell system/General“

Parameetri nimi	Parameetri ID	Tüüp	Ühik	Kirjeldus/Viide
Manufacturer	P566	token	-	
Model	P567	token	–	
CertificationNumber	P568	token	-	
Date	P569	dateTime	-	Komponendi räsi loomise kuupäev ja kellaaeg.
AppVersion	P570	token	-	Tootjakohane sisend seoses vahenditega, mida kasutatakse komponendi mõõdetud andmete hindamiseks ja käitlemiseks.
CertificationMethod	P571	string	-	Lubatud väärtused: „Measured“, „Standard values“.
FCSRatedPower	P572	integer	kW	Määratakse kindlaks vastavalt ÜRO eeskirja nr 100 6. lisa 1. liite punktile 4.6.

Tabel 2

Sisendparameetrid „Fuel cell system/FuelMap“ iga mõõdetud tööpunkti kohta

Parameetri nimi	Parameetri ID	Tüüp	Ühik	Kirjeldus/Viide
OutputPower	P573	double, 2	kW	Kütuseelemendisüsteemi elektrivõimsus on määratud vastavalt punktile 7.5.3.
FuelConsumption	P574	double, 2	g/h	Kütuse massivooluhulk on määratud vastavalt punktile 7.5.3.“