



Briuselis, 2023 03 20
C(2023) 1796 final

KOMISIJOS REKOMENDACIJA

2023 03 20

dėl kietųjų dalelių kiekio matavimo atliekant transporto priemonių su slėginio uždegimo varikliais periodinę privalomąją techninę apžiūrą

KOMISIJOS REKOMENDACIJA

2023 03 20

dėl kietųjų dalelių kiekio matavimo atliekant transporto priemonių su slėginio uždegimo varikliais periodinę privalomąją techninę apžiūrą

EUROPOS KOMISIJA,

atsižvelgdama į Sutartį dėl Europos Sąjungos veikimo, ypač į jos 292 straipsnį,

kadangi:

- (1) siekiant visuomenės sveikatos, aplinkos apsaugos ir sąžiningos konkurencijos tikslų svarbu užtikrinti, kad naudojamos transporto priemonės būtų tinkamai prižiūrimos ir tikrinamos, kad per visą jų naudojimo laiką būtų išsaugotos ir pernelyg nepablogėtų jų eksploatacinės savybės, nustatytos tvirtinant tipą;
- (2) Europos Parlamento ir Tarybos direktyvoje 2014/45/ES¹ nustatyti motorinių transporto priemonių išmetamųjų teršalų tikrinimo metodai, visų pirma slėginio uždegimo varikliams taikomi išmetamųjų dujų neskaidrumo bandymai, nėra pritaikyti naujesnėms transporto priemonėms, kuriose įrengti kietųjų dalelių filtrai. Laboratoriniai bandymai rodo, kad net ir tos transporto priemonės, kurių dyzelino kietųjų dalelių filtrai turi defektų arba yra neteisėtai pakeisti, gali sėkmingai išlaikyti išmetamųjų dujų neskaidrumo bandymą, nepastebėjus netinkamo veikimo;
- (3) kad būtų galima nustatyti transporto priemonės, kurių dyzelino kietųjų dalelių filtrai turi defektų, tam tikros valstybės narės įdiegė arba netrukus įdiegs kietųjų dalelių kiekio (KDK) matavimo, kuris atliekamas transporto priemonių su slėginio uždegimo varikliais periodinės privalomosios techninės apžiūros metu, metodus. Nors šie metodai yra panašūs, tam tikri jų aspektai skiriasi. Užuoat Sąjungoje pradėjus taikyti įvairius skirtingus matavimo metodus, remiantis gairėmis turėtų būti nustatytas bendras minimaliųjų KDK matavimo reikalavimų rinkinys;
- (4) rengiant tokias gaires buvo tinkamai atsižvelgta į esamus metodus, parengtus tam tikrų valstybių narių, Komisijos Jungtinio tyrimų centro atliktų laboratorinių bandymų rezultatus², taip pat į konsultacijų su Techninės apžiūros ekspertų grupe rezultatus;
- (5) kadangi šių gairių taikymas transporto priemonėms su kibirkštinio uždegimo varikliais nebuvo išbandytas, gairės turėtų būti taikomos tik transporto priemonėms su slėginio uždegimo varikliais, kurių tipo patvirtinimo metu nustatyta kietųjų dalelių kiekio ribinė vertė. Tai – lengvosios dyzelinės transporto priemonės, pirmą kartą įregistruotos

¹ 2014 m. balandžio 3 d. Europos Parlamento ir Tarybos direktyva 2014/45/ES dėl motorinių transporto priemonių ir jų priekabų periodinės techninės apžiūros, kuria panaikinama Direktyva 2009/40/EB (OL L 127, 2014 4 29, p. 51).

² „Comparisons of Laboratory and On-Road Type-Approval Cycles with Idling Emissions. Implications for Periodical Technical Inspection (PTI) Sensors“, doi.org/10.3390/s20205790, ir „Evaluation of Measurement Procedures for Solid Particle Number (SPN) Measurements during the Periodic Technical Inspection (PTI) of Vehicles“, doi.org/10.3390/ijerph19137602.

nuo 2013 m. sausio 1 d. (EURO 5b ir naujesnės)³, ir sunkiosios dyzelinės transporto priemonės, pirmą kartą įregistruotos nuo 2014 m. sausio 1 d. (EURO VI ir naujesnės)⁴. Kai tik bus pasiektas toks pat KDK matavimo metodo, taikomo transporto priemonėms su kibirkštinio uždegimo varikliais, patikimumo lygis, turėtų būti parengtos atitinkamos gairės;

- (6) kad gairės būtų veiksmingos, į jas turėtų būti įtraukti reikalavimai, susiję su matavimo įranga, metrologine kontrole, matavimo procedūra, metrologiniais ir techniniais reikalavimais, taip pat su atitikties ir neatitikties ribinėmis vertėmis;
- (7) ši rekomendacija yra pirmas žingsnis siekiant suderinto KDK matavimo atliekant techninę apžiūrą Sąjungoje,

PRIĖMĖ ŠIĄ REKOMENDACIJĄ:

Valstybėse narėse kietųjų dalelių kiekis atliekant transporto priemonių su slėginio uždegimo varikliais ir dyzelino kietųjų dalelių filtrais periodinę privalomąją techninę apžiūrą turėtų būti matuojamas pagal priede pateiktas gaires.

Priimta Briuselyje 2023 03 20

Komisijos vardu
[...]
Komisijos narys

³ 2007 m. birželio 20 d. Europos Parlamento ir Tarybos reglamentas (EB) Nr. 715/2007 dėl variklinių transporto priemonių tipo patvirtinimo atsižvelgiant į išmetamųjų teršalų kiekį iš lengvųjų keleivinių ir komercinių transporto priemonių (Euro 5 ir Euro 6) ir dėl transporto priemonių remonto ir priežiūros informacijos prieigos (OL L 171, 2007 6 29, p. 1–16).

⁴ 2009 m. birželio 18 d. Europos Parlamento ir Tarybos reglamentas (EB) Nr. 595/2009 dėl motorinių transporto priemonių ir variklių tipo patvirtinimo atsižvelgiant į sunkiųjų transporto priemonių išmetamųjų teršalų kiekį (euro VI) ir dėl galimybės naudotis transporto priemonių remonto ir priežiūros informacija, iš dalies keičiantis Reglamentą (EB) Nr. 715/2007 ir Direktyvą 2007/46/EB, bei panaikinantis direktyvas 80/1269/EEB, 2005/55/EB ir 2005/78/EB (OL L 188, 2009 7 18, p. 1–13).



Briuselis, 2023 03 20
C(2023) 1796 final

ANNEX

PRIEDAS

prie

Komisijos rekomendacijos

dėl kietųjų dalelių kiekio matavimo atliekant transporto priemonių su slėginio uždegimo varikliais periodinę privalomąją techninę apžiūrą

PRIEDAS

Turinys

1.	Taikymo sritis.....	3
2.	Terminai ir jų apibrėžtys	3
3.	Matuoklio aprašymas ir užrašai	5
3.1.	KDK PPTA matuoklio apibūdinimas.....	5
3.2.	Užrašai.....	6
3.3.	Naudojimo instrukcijos	6
4.	Metrologiniai reikalavimai.....	7
4.1.	Matavimo rezultato rodymas.....	7
4.2.	Matavimo sritis.....	7
4.3.	Vaizduoklio skiriamoji geba (tik skaitmeninių rodytuvų)	7
4.4.	Atsako trukmė	8
4.5.	Iššilimo laikas	8
4.6.	Didžiausia leidžiamoji paklaida (DLP).....	8
4.7.	Našumo reikalavimai	8
4.8.	Tiesiškumo reikalavimai	9
4.9.	Nulinis lygis	10
4.10.	Lakių kietųjų dalelių šalinimo našumas	10
4.11.	Stabilumas atsižvelgiant į laiką arba slinkį	10
4.12.	Pakartojamumas	11
4.13.	Paveikieji dydžiai	11
4.14.	Trikdžiai	12
5.	Techniniai reikalavimai.....	14
5.1.	Konstrukcija	14
5.2.	Tinkamo veikimo užtikrinimo reikalavimai.....	15
6.	Metrologinė kontrolė.....	16
6.1.	Tipo tyrimas	16
6.2.	Pradinis patikrinimas.....	16
6.3.	Paskesnis patikrinimas	18
7.	Matavimo procedūra	19
8.	KDK PPTA ribinė vertė	21
9.	Šaltinių sąrašas	21

Kietųjų dalelių kiekio matavimo gairės

1. TAIKYMO SRITIS

Šiame dokumente pateikiamos kietųjų dalelių koncentracijos bandymo periodinės privalomosios techninės apžiūros (PPTA) metu gairės. Kietųjų dalelių koncentracijos matavimai atliekant PPTA gali būti taikomi visoms M ir N kategorijų transporto priemonėms su slėginio uždegimo varikliais ir dyzelino kietųjų dalelių filtrais. Šios gairės turėtų būti taikomos lengvosioms transporto priemonėms, pirmą kartą įregistruotoms nuo 2013 m. sausio 1 d. (EURO 5b ir naujesnėms), ir sunkiosioms transporto priemonėms, pirmą kartą įregistruotoms nuo 2014 m. sausio 1 d. (EURO VI ir naujesnėms).

2. TERMINAI IR JŲ APIBRĖŽTYS

Reguliavimas – veiksmų, atliekamų matavimo sistemoje taip, kad ji pateiktų nustatytus rodmenis, atitinkančius tam tikras matuojamo dydžio vertes, visuma (VIM 3.11).

Skaičiavimo našumas – KDK PPTA matuoklio rodmenis ir atsekamo etaloninio matuoklio arba prietaiso rodmenų santykis.

Pataisa – numatomo sisteminio poveikio kompensacija (VIM 2.53).

Trikdis – paveikusias dydis, kurio vertė neviršija šiose gairėse nurodytų ribinių verčių, tačiau neatitinka norminių matuoklio veikimo sąlygų (OIML D 11).

Išplėstinė matavimo neapibrėžtis – standartinės matavimo neapibrėžties, gautos naudojant individualias standartinės matavimo neapibrėžtis, susijusias su matavimo modelio įvesties dydžiais, ir už vienetą didesnio koeficiento (VIM 2.35 ir VIM 2.31) sandauga.

HEPA filtras (labai efektyvus kietųjų dalelių filtras) – įtaisas, kuriuo kietosios dalelės iš oro pašalinamos didesniu nei 99,95 proc. efektyvumu (t. y. H13 ar aukštesnės klasės pagal standartą EN 1822-1:2019).

Rodmuo – matuoklio arba matavimo sistemos pateikiama dydžio vertė (VIM 4.1).

Paveikusias dydis – dydis, kuris atliekant tiesioginį matavimą neturi poveikio faktiškai matuojamam dydžiui, tačiau turi poveikį rodmenis ir matavimo rezultato santykiui (VIM 2.52).

Teisiškai svarbi programinė įranga – bet kuri programinės įrangos dalis, įskaitant saugomus parametrus, turinti įtakos apskaičiuotam, rodomam, perduotam ar saugomam matavimo rezultatui (OIML R 99).

Techninė priežiūra – tiksliai apibrėžti periodinės techninės priežiūros ir periodinio reguliavimo darbai, atliekami siekiant išlaikyti tinkamą eksploatacinę matuoklio būklę.

Didžiausia leidžiamoji paklaida (DLP) – ribinis matavimo paklaidos dydis, palyginti su žinoma referencinio dydžio verte, leidžiamas pagal konkretaus matavimo, matuoklio ar matavimo sistemos specifikacijas ar taisykles (VIM 4.26).

Matavimo paklaida – išmatuota dydžio vertė, atėmus etaloninio dydžio vertę (VIM 2.16).

Matavimo rezultatas – dydžio verčių rinkinys, priskiriamas matuojamajam dydžiui kartu su visa kita turima svarbia informacija (VIM 2.9).

Matavimo sritis – tos pačios rūšies dydžių, kurie nustatytais sąlygomis gali būti išmatuojami tam tikru matuokliu arba matavimo sistema su nurodyta prietaiso matavimo neapibrėžtimi, verčių rinkinys (VIM 4.7).

Nacionalinis metrologijos institutas (NMI) – metrologijos institutas, atsakingas už KDK PPTA matuoklių tipo tikrinimą valstybėje narėje.

Kietųjų dalelių detektorius – prietaisas arba priemonė, rodanti kietųjų dalelių buvimą, kai viršijama kietųjų dalelių koncentracijos ribinė vertė.

Kietosios dalelės – transporto priemonės išmetamos kietosios (termiškai stabilios) dalelės, kurių dydis yra nuo 23 nm iki bent 200 nm ir kurios ore matuojamos šiose gairėse nurodytais metodais.

– **Monodispersinės dalelės** – dalelės, priklausančios siauram vieno dalelių dydžio skirstiniui.

– **Polidispersinės dalelės** – daugybės skirtingų dydžių dalelės.

Dalelių dydis – elektrinio mobilumo dydis, t. y. sferos, kurios migracijos greitis pastoviam elektriniame lauke yra toks pat kaip dominančios dalelės, skersmuo.

KDK PPTA matuoklis – matuoklis, kuriuo matuojama kietųjų dalelių koncentracija vidaus degimo variklių išmetamosiose dujose, kurių ėminiai PPTA metu imami iš transporto priemonės išmetimo vamzdžio.

KDK PPTA matuoklio tipas – visi to paties gamintojo matuokliai, kurių veikimo principas, techninės ir programinės įrangos skaičiavimo ir koregavimo algoritmai yra vienodi.

Norminės veikimo sąlygos – veikimo sąlygos, kurios turėtų būti įvykdytos atliekant matavimą, kad matuoklis arba matavimo sistema veiktų taip, kaip numatyta (VIM 4.9).

Etaloninė veikimo sąlyga – veikimo sąlyga, nustatyta matuoklio arba matavimo sistemos veiksmingumui įvertinti arba matavimo rezultatams palyginti (VIM 4.11).

Vaizduoklio skiriamoji geba – mažiausias rodomų rodmėnų, kuriuos galima prasmingai atskirti, skirtumas (VIM 4.15).

Atsako trukmė – trukmė nuo to momento, kai matuoklio arba matavimo sistemos įvesties dydžio vertė staiga pasikeičia tarp dviejų nustatytų pastovių dydžių verčių, iki to momento, kai atitinkamas rodmė nusistovi tam tikrose ribose apie galutinę pastovią vertę (VIM 4.23, žr. OIML V 2-200 (2012 m.) „Tarptautinis aiškinamasis metrologijos žodynas. Pagrindinės ir bendrosios sąvokos bei susiję terminai“ šių gairių pabaigoje pateiktame šaltinių sąrašė).

Ėminių parengiamojo kondicionavimo įtaisas – įtaisas lakioms kietosioms dalelėms skiesti ir (arba) pašalinti.

Ėminių ėmimo zondas – vamzdelis, įvedamas į transporto priemonės išmetimo vamzdį dujų ėminiams paimti (OIML R 99).

Didelė klaida – klaida, didesnė už didžiausią leidžiamąją paklaidą (DLP) atliekant pradinį patikrinimą (OIML R 99).

Bandymo rezultatas – galutinis transporto priemonės, kurios bandymai atlikti taikant 7 skirsnyje aprašytą KDK PPTA matavimo procedūrą, matavimo rezultatas.

Atsekamas – metrologiškai atsekamas, t. y. matavimo rezultato savybė, pagal kurią rezultatą galima susieti su etalonu per dokumentuotą nenutrūkstamą kalibravimą, kurių kiekvienas prisideda prie matavimo neapibrėžties, grandinę (VIM 2.41).

Tikrinimas – objektyvių įrodymų, kad tam tikras elementas atitinka nustatytus reikalavimus, pateikimas tikrinant, ženklinant matavimo sistemą ar matuoklį ir (arba) išduodant patikros sertifikatą (VIM 2.44).

Išilimo laikas – laikas nuo matuoklio maitinimo įjungimo momento iki to momento, kai matuoklis gali atitikti metrologinius reikalavimus (OIML R 99).

Nulio nustatymo priemonė arba procedūra – priemonė arba procedūra matuoklio nuliniam rodmeniui nustatyti (OIML R99).

3. MATUOKLIO APRAŠYMAS IR UŽRAŠAI

3.1. KDK PPTA matuoklio apibūdinimas

Pagrindiniai KDK PPTA matuoklio komponentai turėtų būti šie:

- ėminių ėmimo zondas, įvedamas į veikiančios transporto priemonės išmetimo vamzdį, kad būtų paimtas išmetamųjų dujų ėminys;
- ėminių ėmimo linija, kuria ėminys perduodamas į matuoklį (neprivaloma);
- ėminių parengiamojo kondicionavimo įtaisas, skirtas atskiesti didelei kietųjų dalelių koncentracijai taikant pastovų skiedimo koeficientą ir (arba) pašalinti lakioms kietosioms ėminio dalelėms (neprivaloma);
- detektorius (-iai) kietųjų dalelių koncentracijai dujų ėminyje matuoti; kietųjų dalelių detektorius taip pat leidžiama naudoti parengiamajam dujų kondicionavimui;
- įtaisas (-ai), kuriuo (-iais) dujos leidžiamos per matuoklį. Jeigu dalelės pereina per filtrą (-us) prieš detektorius, vis tiek turėtų būti laikomasi šiose gairėse nustatytų skaičiavimo našumo kriterijų;
- įtaisas (-ai), skirtas (-i) užtikrinti, kad ėminių ėmimo linijoje ir matuoklyje nesusidarytų vandens kondensatas; tai taip pat galima pasiekti kaitinant aukštesnėje temperatūroje ir skiedžiant ėminį arba oksiduojant (pusiau) lakias kietąsias daleles;
- filtras (-ai), skirtas (-i) kietosioms dalelėms, kurios galėtų užteršti įvairias jautrias KDK PPTA matuoklio dalis, pašalinti. Jeigu dalelės pereina per tokį (-ius) filtrą (-us) prieš detektorius, vis tiek turėtų būti laikomasi šiose gairėse nustatytų skaičiavimo našumo kriterijų (žr. 4.7 skirsnį);
- HEPA filtras (-ai), kad būtų užtikrintas švarus oras nuliniam lygiui nustatyti ir, kai taikoma, nulio nustatymo procedūroms atlikti (abiem atvejais neprivaloma);
- patikrai vietoje atlikti skirtos angos, per kurias įleidžiamas aplinkos oras ir etaloniniai kietųjų dalelių ėminiai, kai to reikia dėl naudojamos technologijos;
- signalui apdoroti skirta programinė įranga su rodytuvu matavimo rezultatams parodyti ir registratoriumi duomenims fiksuoti ir saugoti;
- valdymo įrenginys matuoklio operacijoms inicijuoti ir tikrinti ir pusiau automatinis arba automatinis reguliatorius matuoklio veikimo parametrams nustatyti laikantis nustatytų ribinių verčių.

3.2. Užrašai

Kaip reikalaujama Europos Parlamento ir Tarybos direktyvos 2014/32/ES¹ I priede, KDK PPTA matuoklis turėtų būti pažymėtas nuolatine, neperkeliamą ir lengvai įskaitoma etikete ar etiketėmis. Etiketėje (-ėse) turi būti ši informacija:

¹ 2014 m. vasario 26 d. Europos Parlamento ir Tarybos direktyva 2014/32/ES dėl valstybių narių įstatymų, susijusių su matavimo priemonių tiekimu rinkai, suderinimo (OL L 96, 2014 3 29, p. 149).

- (1) gamintojo pavadinimas, registruotas prekės pavadinimas arba registruotas prekės ženklas;
- (2) pagaminimo metai;
- (3) tipo tyrimo sertifikato numeris;
- (4) tapatumo ženklas;
- (5) išsami informacija apie elektros maitinimą:
 - (a) maitinimo iš tinklo atveju: reikalinga vardinė maitinimo tinklo įtampa, dažnis ir galia,
 - (b) maitinimo iš kelių transporto priemonės baterijos atveju: reikalinga vardinė baterijos įtampa ir galia,
 - (c) vidinės išimamosios baterijos atveju: baterijos tipas ir vardinė įtampa;
- (6) mažiausias ir (jei taikoma) vardinis srautas;
- (7) matavimo sritis;
- (8) temperatūros, slėgio ir drėgnio veikimo sritis.

Jei dėl matuoklio matmenų ant jo netelpa visi užrašai, jie turėtų būti įtraukti į matuoklio vadovą. Taip pat rekomenduojama įtraukti laikymo sąlygų intervalą (temperatūrą, slėgį, drėgmę).

Papildomoje etiketėje turėtų būti nurodyta paskutinės KDK PPTA matuoklio patikros data.

KDK PPTA matuoklių, kurių metrologinės funkcijos valdomos programine įranga, teisiškai svarbios programinės įrangos identifikavimo duomenys turi būti nurodyti etiketėje arba rodomi rodytuvo.

3.3. Naudojimo instrukcijos

Gamintojas turėtų pateikti kiekvieno matuoklio naudojimo instrukcijas šalies, kurioje jis bus naudojamas, kalba (-omis). Naudojimo instrukcijose turėtų būti nurodyta:

- aiškios montavimo, techninės priežiūros, remonto ir leidžiamo reguliavimo instrukcijos;
- techninės priežiūros, reguliavimo ir tikrinimo laiko intervalai ir procedūros, kurių laikomasi, kad būtų užtikrinta atitiktis DLP;
- švaraus oro ir (arba) nuotėkio bandymo procedūros aprašymas;
- jei taikoma, nulio nustatymo procedūra;
- aplinkos oro arba didelės kietųjų dalelių koncentracijos matavimo procedūra (pasirinktinai);
- didžiausia ir mažiausia laikymo temperatūra;
- informacija apie normines veikimo sąlygas (išvardytas 4.13 skirsnyje) ir kitas svarbias mechanines ir elektromagnetines aplinkos sąlygas;
- veikimo aplinkos temperatūros sritis, jei ji viršija sritį, nurodytą norminėse veikimo sąlygose (4.13 skirsnis);
- jei taikoma, išsami informacija apie suderinamumą su papildoma įranga;

- konkrečios veikimo sąlygos, pvz., signalo ilgio ar duomenų apribojimas arba konkrečios aplinkos temperatūros ir atmosferos slėgio sritys;
- jei taikoma, baterijos specifikacijos;
- klaidų pranešimų su paaiškinimais sąrašas.

4. METROLOGINIAI REIKALAVIMAI

4.1. Matavimo rezultato rodymas

Matuokliu turėtų būti užtikrinama, kad:

- tūrinė kietųjų dalelių koncentracija būtų išreiškiama kietųjų dalelių skaičiumi cm^3 ;
- šio matavimo vieneto užrašai būtų vienareikšmiškai priskiriami rodmeniui; galima išraiška: „#/ cm^3 “, „ cm^{-3} “, „ KD/cm^3 “, „ $1/\text{cm}^3$ “.

4.2. Matavimo sritis

Matuokliu turėtų būti užtikrinama, kad:

- mažiausia matavimo sritis, kurią galima dalyti, būtų nuo $5\,000\ 1/\text{cm}^3$ (didžiausia apatinės srities dalies vertė) iki dvigubos KDK PPTA ribinės vertės (mažiausia viršutinės srities dalies vertė);
- matuoklyje būtų rodomas srities viršijimas (pvz., įspėjamasis pranešimas arba mirksintis skaičius);
- matavimo sritį nurodytų KDK PPTA matuoklio gamintojas ir ji atitiktų šiame punkte nustatytą mažiausią sritį. Rekomenduojama, kad KDK PPTA matuoklio rodmenų rodymo sritis būtų didesnė už matavimo sritį – nuo nulio iki bent penkis kartus didesnės vertės nei KDK PPTA ribinė vertė.

4.3. Vaizduoklio skiriamoji geba (tik skaitmeninių rodytuvų)

Matuokliu turėtų būti užtikrinama, kad:

- kaip matavimo rezultatai pateikiamos kietųjų dalelių koncentracijos vertės naudotojui būtų įskaitomos, aiškios ir aiškiai parodytos kartu su jų matavimo vienetu;
- skaitiniai duomenys būtų bent 5 mm aukščio;
- rodinio skiriamoji geba būtų ne mažesnė kaip $1\,000\ 1/\text{cm}^3$. Jei NMI reikalauja, atliekant tipo tyrimą, pradinį patikrinimą ar paskesnį patikrinimą galima naudotis ne mažesne kaip $100\ 1/\text{cm}^3$ skiriamąja geba nuo nulio iki $50\,000\ 1/\text{cm}^3$.

4.4. Atsako trukmė

Matuokliu turėtų būti užtikrinama, kad:

- matuojant kietųjų dalelių koncentraciją, KDK PPTA matuoklis, įskaitant ėminių ėmimo liniją ir ėminių parengiamojo kondicionavimo įtaisą (jei yra), per 15 s nuo HEPA filtru filtruoto arba aplinkos oro pakeitimo rodytų 95 % galutinės etaloninio kietųjų dalelių ėminio vertės.
- Pasirinktinai šis bandymas gali būti atliekamas naudojant dvi skirtingas kietųjų dalelių koncentracijos vertes.
- Tam reikalavimui patikrinti KDK PPTA matuoklyje gali būti įmontuotas registratorius.

4.5. Įšilimo laikas

Matuokliu turėtų būti užtikrinama, kad:

- KDK PPTA matuoklis įšilimo metu nerodytų išmatuotos kietųjų dalelių koncentracijos;
- praėjus įšilimo laikui KDK PPTA matuoklis atitiktų šiame skirsnyje nurodytus metrologinius reikalavimus.

4.6. Didžiausia leidžiamoji paklaida (DLP)

DLP siejama su faktine koncentracijos verte (DLP_{rel}) arba absoliučiąja koncentracijos verte (DLP_{abs}), atsižvelgiant į tai, kuri iš jų yra didesnė.

- Etalonišės veikimo sąlygos (žr. 4.13 skirsnį): DLP_{rel} yra 25 % faktinės koncentracijos, bet ne mažesnė už DLP_{abs} .
- Norminės veikimo sąlygos (žr. 4.13 skirsnį): DLP_{rel} yra 50 % faktinės koncentracijos, bet ne mažesnė už DLP_{abs} .
- Trikdžiai (žr. 4.14 skirsnį): DLP_{rel} yra 50 % faktinės koncentracijos, bet ne mažesnė už DLP_{abs} .

Rekomenduojama, kad DLP_{abs} būtų ne didesnė kaip $25\,000\ 1/cm^3$.

4.7. Našumo reikalavimai

Toliau išvardyti skaičiavimo našumo reikalavimai:

	Dalelių dydis arba skersmens geometrinis vidurkis [nm]	Skaičiavimo našumas [-]
Reikalaujama	$23 \pm 5\ %$	0,2–0,6
Neprivaloma	$30 \pm 5\ %$	0,3–1,2
Reikalaujama	$50 \pm 5\ %$	0,6–1,3
Reikalaujama	70 arba $80 \pm 5\ %$	0,7–1,3
Neprivaloma	$100 \pm 5\ %$	0,7–1,3
Neprivaloma	$200 \pm 10\ %$	0,5–3,0

- skaičiavimo našumas nustatomas naudojant monodispersines daleles, kurių dydžiai nurodyti šiame skirsnyje, arba polidispersines daleles, kurių skersmens geometrinis vidurkis (SGV) nurodytas šiame skirsnyje, o geometrinis standartinis nuokrypis (GSN) yra ne didesnis kaip 1,6;
- našumo bandymams naudojama mažiausia koncentracija turėtų būti didesnė už KDK PPTA matuoklio matavimo srities apatinę vertę, padalytą iš šiame skirsnyje kiekvienam dalelių dydžiui nustatytos apatinės skaičiavimo našumo vertės. Pvz., kai matavimo srities apatinė vertė yra $5\,000\ 1/\text{cm}^3$, esant 23 nm, etalonine sistema išmatuotų kietųjų dalelių koncentracija turėtų būti ne mažesnė kaip $25\,000\ 1/\text{cm}^3$;
- skaičiavimo našumo bandymai atliekami etaloninėmis veikimo sąlygomis (žr. 4.13 skirsnį), naudojant termiškai stabilias ir į suodžius panašias daleles. Jei reikia, susidariusios dalelės neutralizuojamos ir (arba) išdžiovinamos prieš išskaidant jas į etaloninį (-ius) ir bandomąjį (-uosius) matuoklį (-ius). Atliekant monodispersinių dalelių bandymus, pataisa dėl daugiakrūvių dalelių yra ne didesnė kaip 10 % (ir apie ją pranešama);
- etaloninis matuoklis yra atsekamas Faradėjaus cilindro elektrometras arba atsekamas dalelių skaitiklis, kurio skaičiavimo našumas yra $> 0,5$, esant 10 nm (kartu su atsekamu skiestuvu, jei reikia polidispersinių dalelių atveju). Išplėstinė etaloninės sistemos, įskaitant, jei taikoma, skiestuvą, matavimo neapibrėžtis yra mažesnė nei 12,5 %, tačiau pageidautina, kad ji būtų ne didesnė kaip trečdalis DLP etaloninėmis veikimo sąlygomis;
- jei KDK PPTA matuoklyje yra vidinis reguliavimo koeficientas, jis turėtų išlikti toks pat (fiksotas) atliekant visus šiame punkte aprašytus bandymus;
- skaičiavimo našumo reikalavimus turėtų atitikti visas KDK PPTA matuoklis (t. y. įskaitant ėminių ėmimo zondą ir ėminių ėmimo liniją, jei yra). Gamintojo prašymu KDK PPTA matuoklio skaičiavimo našumo bandymai gali būti atliekami atskiroms dalims tipinėmis sąlygomis matuoklio viduje. Tokiu atveju viso KDK PPTA matuoklio našumas (t. y. visų dalių našumo sandauga) atitinka skaičiavimo našumo reikalavimus.

4.8. Tiesiškumo reikalavimai

Atliekant tiesiškumo bandymus turėtų būti užtikrinta, kad:

- viso KDK PPTA matuoklio tiesiškumas būtų tikrinamas naudojant termiškai stabilias polidispersines į suodžius panašias daleles, kurių SGV yra $70 \pm 10\ \text{nm}$, o GSN ne didesnis kaip 1,6;
- etaloninis matuoklis yra atsekamas kietųjų dalelių skaitiklis, kurio skaičiavimo našumas yra $> 0,5$, esant 10 nm. Kartu su etaloniniu matuokliu galima naudoti atsekamą skiestuvą, kad būtų galima matuoti dideles koncentracijas, tačiau visos etaloninės sistemos (skiestuvas ir kietųjų dalelių skaitiklis) išplėstinė matavimo neapibrėžtis yra mažesnė nei 12,5 %, pageidautina, kad ji būtų ne didesnė kaip trečdalis DLP etaloninėmis veikimo sąlygomis;
- tiesiškumo bandymai atliekami naudojant bent 9 skirtingas koncentracijos vertes, priklausančias matavimo sričiai, ir laikomasi DLP etaloninėmis veikimo sąlygomis (žr. 4.6 skirsnį);

- į bandymo koncentracijos vertes rekomenduojama įtraukti apatinę matavimo srities vertę, taikomą KDK PPTA ribą ($\pm 10\%$), vertę, du kartus didesnę už KDK PPTA ribinę vertę ($\pm 10\%$), ir KDK PPTA ribinę vertę, padaugintą iš 0,2. Bent viena koncentracijos vertė turi būti tarp KDK PPTA ribinės vertės ir didesnės matavimo srities vertės, taip pat bent 3 koncentracijos vertės, vienodai pasiskirsčiusios tarp taško, kuriame absoliučioji DLP pasikeičia į santykinę, ir KDK PPTA ribinės vertės;
- jeigu matuoklio bandymai atliekami atskiroms dalims, tiesiškumo patikra apsiriboja kietųjų dalelių detektoriumi, tačiau apskaičiuojant paklaidą reikėtų atsižvelgti į likusių dalių našumą.

Toliau apibendrinami tiesiškumo reikalavimai:

Kontrolės vieta	Etalonas	Mažiausias išbandytų koncentracijos verčių skaičius	DLP
NMI	Atsekamas kietųjų dalelių skaitiklis su atsekamu skiestuvu	9	Etaloninės veikimo sąlygos (žr. 4.6 skirsnį)

4.9. Nulinis lygis

Nulio taško bandymai atliekami naudojant HEPA filtrą. Nulinis lygis – vidutinis KDK PPTA matuoklio su HEPA filtru signalas jo įleidimo angoje per ne trumpesnę kaip 15 s laikotarpį po ne trumpesnio kaip 15 s stabilizavimo laikotarpio. Didžiausias leidžiamas nulinis lygis yra $5\,000\ 1/\text{cm}^3$.

4.10. Lakių kietųjų dalelių šalinimo našumas

Lakių kietųjų dalelių šalinimo našumo bandymais turėtų būti užtikrinta, kad sistemoje būtų pasiektas $> 95\%$ tetrakontano ($\text{C}_{40}\text{H}_{82}$) dalelių, kurių elektrinio mobilumo dydis yra $30\ \text{nm} \pm 5\%$, o koncentracija yra $10\,000\text{--}30\,000\ 1/\text{cm}^3$, šalinimo našumas. Jei reikia, tetrakontano dalelės neutralizuojamos prieš išskaidant jas į etaloninį (-ius) ir bandomąjį (-uosius) matuoklį (-ius). Taip pat gali būti naudojamos polidispersinės tetrakontano dalelės, kurių SGV yra $30\text{--}35\ \text{nm}$, o bendra koncentracija – $50\,000\text{--}150\,000\ 1/\text{cm}^3$. Abiem atvejais (bandymai naudojant monodispersines arba polidispersines tetrakontano daleles) etaloninė sistema atitinka tuos pačius reikalavimus, kaip aprašyta 4.8 skirsnyje.

Lakių kietųjų dalelių šalinimo našumo bandymai, kai naudojamų tetrakontano dalelių dydis (monodispersinės dalelės) arba SGV (polidispersinės dalelės) ir (arba) tetrakontano koncentracija yra didesni, nei aprašyta šiame skirsnyje, yra priimtini tik tuo atveju, jei KDK PPTA matuoklio bandymas yra sėkmingas ($> 95\%$ šalinimo našumas).

4.11. Stabilumas atsižvelgiant į laiką arba slinkį

Atliekant stabilumo bandymą, KDK PPTA matuoklis naudojamas pagal gamintojo naudojimo instrukcijas. Atliekant matuoklio stabilumo bandymą turi būti užtikrinta, kad KDK PPTA matuoklio matavimai, atlikti stabiliomis aplinkos sąlygomis, neviršytų DLP etaloninėmis veikimo sąlygomis (žr. 4.6 skirsnį). Atliekant stabilumo bandymą KDK PPTA matuoklio reguliuoti negalima.

Jei matuoklyje įrengtos slinkio kompensavimo priemonės, pavyzdžiui, automatinis nulio nustatymas arba automatinis vidinis reguliavimas, dėl šio reguliavimo poveikio neatsiranda

rodmenų, kuriuos būtų galima supainioti su išorinių dujų matavimu. Stabilumo matavimai atliekami ne trumpiau kaip 12 h (nebūtinai nepertraukiamai), kai vardinė koncentracija yra bent 100 000 1/cm³. Palyginimas su etaloniniu matuokliu (tokie patys reikalavimai kaip ir etaloninei sistemai, aprašyti 4.8 skirsnyje) atliekamas ne rečiau kaip kas valandą. Leidžiama atlikti pagreintą stabilumo bandymą, trunkantį 3 h, kai vardinė koncentracija yra bent 10 000 000 1/cm³. Šiuo atveju palyginimas su etaloniniu matuokliu atliekamas kas valandą, tačiau vardinė koncentracija yra 100 000 1/cm³.

4.12. Pakartojamumas

Pakartojamumo bandymais turėtų būti užtikrinta, kad 20 iš eilės atliekamų to paties etaloninio KDK ėminio matavimų, kuriuos tas pats asmuo atlieka tuo pačiu prietaisu per palyginti trumpus laiko intervalus, 20 rezultatų eksperimentinis standartinis nuokrypis būtų ne didesnis kaip trečdalis atitinkamo ėminio DLP (etaloninės veikimo sąlygos). Pakartojamumas tikrinamas, kai vardinė koncentracija yra bent 100 000 1/cm³. Po dviejų iš eilės atliekamų matavimų į KDK PPTA matuoklį įleidžiamas HEPA filtru filtruotas oro srautas arba aplinkos oro srautas.

4.13. Paveikieji dydžiai

- Toliau pateikiamos etaloninės veikimo sąlygos. Taikoma etaloninėms veikimo sąlygoms nurodyta DLP (žr. 4.6 skirsnį).

Aplinkos temperatūra	20 °C ± 2 °C
Santykinis drėgnis	50 % ± 20 %
Atmosferos slėgis	Stabili aplinka (± 10 hPa)
Maitinimo tinklo įtampa	Vardinė įtampa ± 5 %
Maitinimo tinklo dažnis	Vardinis dažnis ± 1 %
Vibracija	Nėra / nežymi
Baterijos įtampa	Vardinė baterijos įtampa

- Toliau pateikiami minimalūs norminių veikimo sąlygų bandymo reikalavimai. Taikoma norminėms veikimo sąlygoms nurodyta DLP (žr. 4.6 skirsnį).

Aplinkos temperatūra (IEC 60068-2-1, IEC 60068-2-2, IEC 60068-3-1)	Nuo +5 °C (2 bandymo lygio indeksas pagal OIML D11) (arba mažiau, jei nurodo gamintojas) iki +40 °C (1 bandymo lygio indeksas pagal OIML D11) (arba daugiau, jei nurodo gamintojas). Kai kritinė KDK PPTA matuoklio vidaus temperatūra yra už intervalo ribų, matuoklis nerodo išmatuotos vertės ir rodo įspėjimą.
Santykinis drėgnis (IEC 60068-2-78, IEC 60068-3-4, IEC 60068-2-30)	Iki 85 %, kondensacijos nėra (1 bandymo lygio indeksas pagal OIML D11) (kai naudojama viduje) Kondensacija iki 95 % (kai naudojama lauke)

Atmosferos slėgis	Nuo 860 hPa iki 1 060 hPa
Maitinimo tinklo įtampa (IEC 61000-2-1, IEC 61000-4-1)	nuo – 15 % iki + 10 % vardinės įtampos (1 bandymo lygio indeksas pagal OIML D11)
Maitinimo tinklo dažnis (IEC 61000-2-1, IEC 61000-2-2, IEC 61000-4-1)	± 2 % vardinio dažnio (1 bandymo lygio indeksas pagal OIML D11)
Kelių transporto priemonės baterijos įtampa (ISO 16750–2)	12 V baterija: nuo 9 V iki 16 V; 24 V baterija: nuo 16 V iki 32 V
Vidinės baterijos įtampa	Gamintojo nurodyta žema įtampa, neviršijanti naujos arba visiškai įkrautos nurodyto tipo baterijos įtampos

4.14. Trikdžiai

Didelių klaidų, kaip nurodyta trikdžių DLP atveju (žr. 4.6 skirsnį), neturėtų atsirasti arba jos turėtų būti aptinkamos ir į jas turėtų būti reaguojama naudojant kontrolės priemones, jei taikomi toliau aprašyti minimalūs trikdžių reikalavimai.

Mechaninis smūgis (IEC 60068-2-31)	Rankinis matuoklis: vienas krytis iš 1 m aukščio ant kiekvieno apatinio krašto Kilnojamas matuoklis: vienas krytis iš 25 mm aukščio ant kiekvieno apatinio krašto (1 bandymo lygio indeksas pagal OIML D11)
Vibracija tik rankinių matuoklių atveju (IEC 60068-2-47, IEC 60068-2-64, IEC 60068-3-8)	10 Hz–150 Hz, 1,6 ms ⁻² , 0,05 m ² s ⁻³ , –3 dB oktavai (1 bandymo lygio indeksas pagal OIML D11)
Kintamosios srovės tinklo įtampos kryčiai, trumpieji trūkiai ir sumažėjimai (IEC 61000-4-11, IEC 61000-6-1, IEC 61000-6-2)	0,5 ciklo – sumažėjimas iki 0 % 1 ciklas – sumažėjimas iki 0 % 25/30 (*) ciklų – sumažėjimas iki 70 % 250/300 (*) ciklų – sumažėjimas iki 0 % (*) Esant atitinkamai 50 Hz / 60 Hz (1 bandymo lygio indeksas pagal OIML D11)
Impulsų vora (pereinamieji vyksmai) kintamosios srovės tinkle (IEC 61000-4-4)	Amplitudė – 2 kV Pasikartojimo dažnis – 5 kHz (3 bandymo lygio indeksas pagal OIML D11)
Impulsų vora (pereinamieji vyksmai) signalų, duomenų ir valdymo linijose	Amplitudė – 1 kV Pasikartojimo dažnis – 5 kHz

(IEC 61000-4-4)	(3 bandymo lygio indeksas pagal OIML D11)
Viršįtampiai kintamosios srovės tinklo linijose (IEC 61000-4-5)	Linijinė įtampa – 1,0 kV Įtampa nuo linijos iki žeminimo – 2,0 kV (3 bandymo lygio indeksas pagal OIML D11)
Viršįtampiai signalų, duomenų ir valdymo linijose (IEC 61000-4-5)	Linijinė įtampa – 1,0 kV Įtampa nuo linijos iki žeminimo – 2,0 kV (3 bandymo lygio indeksas pagal OIML D11)
Elektrostatinis išlydis (IEC 61000-4-2)	6 kV kontaktinis išlydis 8 kV orinis išlydis (3 bandymo lygio indeksas pagal OIML D11)
Spinduliuojamieji elektromagnetiniai radijo dažnių laukai (IEC 61000-4-3, IEC 61000-4-20)	Nuo 80 (26*) MHz iki 6 GHz, 10 V/m (3 bandymo lygio indeksas pagal OIML D11) * Bandomajai įrangai be kabelių bandymui atlikti apatinė dažnio riba yra 26 MHz
Laidininkais sklindantys trikdžiai dėl radijo dažnio laukų (IEC 61000-4-6)	Nuo 0,15 iki 80 MHz, 10 V (e.m.f.) (3 bandymo lygio indeksas pagal OIML D11)
Tinklo dažnio magnetiniai laukai (IEC 61000-4-8)	Nenutrūkstamas 100 A/m magnetinio lauko stipris Trumpalaikis 1 s trukmės 1 000 A/m magnetinio lauko stipris (5 bandymo lygio indeksas pagal OIML D11)
Iš kelių transporto priemonės baterijos maitinami matuokliai	
Maitinimo laidais sklindantys pereinamieji elektriniai trikdžiai	2a, 2b, 3a, 3b impulsai, IV bandymo lygis (ISO 7637-2)
Kitais nei maitinimo laidais sklindantys pereinamieji elektriniai trikdžiai	a ir b impulsai, IV bandymo lygis (ISO 7637-3)
Apkrovos išjungimas	B bandymas (ISO 16750-2)

5. TECHNINIAI REIKALAVIMAI

5.1. Konstrukcija

Matuoklis turi atitikti šias specifikacijas:

- visos dalys nuo išmetimo vamzdžio iki kietųjų dalelių detektoriaus, kurios liečiasi su nepraskiestomis ir praskiestomis išmetamosiomis dujomis, yra pagamintos iš korozijai atsparios medžiagos ir neturi įtakos dujų ėminio sudėčiai. Ėminių ėmimo zondo medžiaga atlaiko išmetamųjų dujų temperatūrą;
- KDK PPTA matuoklio veikimas pagrįstas gerąja kietųjų dalelių ėminių ėmimo praktika, kurią taikant kuo labiau sumažinami kietųjų dalelių nuostoliai;
- ėminių ėmimo zondas suprojektuotas taip, kad jį į transporto priemonės išmetimo vamzdį būtų galima įkišti bent 0,2 m (bent 0,05 m, jeigu tokia išimtis pagrįsta) ir kad jį būtų galima saugiai prilaikyti laikikliu, neatsižvelgiant į įkišimo gylį, išmetimo vamzdžio formą, dydį ir sienelės storį; Ėminių ėmimo zondo konstrukcija palengvina ėminių ėmimą ėminių ėmimo zondo įleidimo angoje, neliečiant išmetimo vamzdžio sienelės;
- matuoklyje yra įtaisas, neleidžiantis ėminių ėmimo ir matavimo komponentuose susidaryti vandens kondensatui, arba detektorius, kuris duoda pavojaus signalą ir neleidžia parodyti matavimo rezultatų. Keletas įtaisų ar metodų, galinčių užkirsti kelią vandens kondensavimuisi, pavyzdžiui: ėminių ėmimo linijos šildymas arba skiedimas aplinkos oru šalia ėminių ėmimo zondo;
- jei dėl matavimo metodo reikalingas reguliavimo etalonas, kartu su matuokliu galima naudoti paprastas priemones tokiam ėminiui pateikti (pvz., ėminio / reguliavimo / patikrinimo angą);
- kai KDK PPTA matuoklyje yra skiedimo įtaisas, matavimo metu skiedimo koeficientas išlieka pastovus;
- išmetamąsias dujas perduodantis įtaisas montuojamas taip, kad jo vibracija neturėtų įtakos matavimui. Naudotojas gali jį įjungti ir išjungti atskirai nuo kitų matuoklio komponentų. Tačiau, kai jis išjungtas, matavimo atlikti negalima. Prieš išjungiant išmetamąsias dujas perduodantį įtaisą, dujų paėmimo sistema turėtų būti automatiškai prapučiama aplinkos oru;
- matuoklyje įrengtas įtaisas, kuris rodo, kada dujų srautas yra mažesnis už mažiausią srautą, taigi srautas sumažėja iki tokio lygio, dėl kurio aptikimo metu etaloninėmis darbo sąlygomis būtų viršyta atsako trukmė arba DLP (žr. 4.f skirsnį). Be to, atsižvelgiant į naudojamą technologiją, kietųjų dalelių detektoriuje įrengti temperatūros, srovės, įtampos ar kiti atitinkami jutikliai, kuriais stebimi KDK PPTA matuoklio veikimo kritiniai parametrai, kad nebūtų viršijama šiose gairėse nurodyta DLP;
- ėminio parengiamojo kondicionavimo įtaisas (jei taikoma) turi būti toks sandarus, kad skiedimo oro poveikis matavimo rezultatams būtų ne didesnis kaip $5\ 000\ 1/\text{cm}^3$;
- matuoklyje gali būti įrengta sąsaja, leidžianti jį prijungti prie išorinio (-ių) įrenginio (-ų) arba kito (-ų) prietaiso (-ų), jei išoriniai įrenginiai, kiti prijungti prietaisai arba sąsają veikiantys trikdžiai nedaro įtakos matuoklio (-ių) metrologinėms funkcijoms arba matavimo duomenims. Per sąsają atliekamos arba inicijuojamos funkcijos atitinka susijusius reikalavimus ir sąlygas. Jei matuoklis prijungtas prie duomenų spausdintuvo arba išorinio duomenų saugojimo įrenginio,

duomenų perdavimas iš matuoklio į spausdintuvą suprojektuotas taip, kad rezultatai nebūtų galima suklastoti. Dokumento atspausdinti arba matavimo duomenų saugoti išoriniame įrenginyje (teisiniais tikslais) neįmanoma, jei matuoklio kontrolės priemonė (-s) aptinka didelę (-ių) klaidą (-ų). KDK PPTA matuoklio sąsaja atitinka OIML D 11 ir OIML D 31 reikalavimus;

- KDK PPTA matuoklio duomenų teikimo dažnis yra ne mažesnis kaip 1 Hz;
- matuoklis suprojektuotas pagal gerąją inžinerinę praktiką, siekiant užtikrinti, kad kietųjų dalelių skaičiavimo našumas atliekant bandymą būtų stabilus;
- KDK PPTA matuoklis arba įrenginys su atitinkama programine įranga suteikia galimybę registruoti laiką, nustatytą pagal 7 skirsnyje aprašytą matavimo procedūrą, ir praneša apie matavimą bei bandymo rezultatą pagal matavimo procedūrą;
- KDK PPTA matuoklis arba įrenginys su atitinkama programine įranga padeda naudotojui atlikti veiksmus, aprašytus 7 skirsnyje apibūdintoje matavimo procedūroje;
- pasirinktinai KDK PPTA matuoklis arba įrenginys su atitinkama programine įranga gali skaičiuoti veikimo matavimo režimu valandas.

5.2. Tinkamo veikimo užtikrinimo reikalavimai

- Jei vienas ar keli trikdžiai aptinkami naudojant automatinės savikontrolės įrenginius, turėtų būti įmanoma patikrinti, ar šie įrenginiai tinkamai veikia;
- matuoklį kontroliuoja automatinės kontrolės priemonė, kuri veikia taip, kad prieš parodant ar atspausdinant matavimą būtų patvirtintos visos reguliavimo ir visų kitų kontrolės priemonių parametrų tinkamos vertės ar būsenos (t. y. neviršijamos ribos);
- integruojami šie kontrolės veiksmai:
 - (1) KDK PPTA matuoklis automatiškai ir nuolat stebi atitinkamus parametrus, darančius reikšmingą įtaką taikomam matavimo principui (pvz., ėminio tūrio srautas, detektoriaus temperatūra). Jei atsiranda netoleruotinų nuokrypių, išmatuotoji vertė neparodoma. Jei KDK PPTA reikalingas darbinis skystis, kai jo kiekis nepakankamas, atlikti matavimo neįmanoma;
 - (2) atminties bandymas, kurio metu aiškiai patikrinama programinė įranga ir svarbiausių mechanizmų veikimas (automatiškai kaskart, kai įjungiamo, o vėliau kaskart, kai pasikeičia diena);
 - (3) švaraus oro arba nuotėkio bandymo procedūra, skirta konkrečiam didžiausiam nuotėkiui nustatyti (bent jau atliekant kiekvieną savikontrolės bandymą, rekomenduojama prieš kiekvieną matavimą). Jei išmatuota vertė yra didesnė nei $5\,000\text{ l/cm}^3$, matuoklis neleidžia naudotojui tęsti matavimo;
 - (4) jei to reikalaujama pagal matavimo principą, nulio nustatymo procedūra, atliekama su HEPA filtru KDK PPTA matuoklio įleidimo angoje (bent jau atliekant kiekvieną savikontrolės bandymą, rekomenduojama prieš kiekvieną matavimą);
- pasirinktinai KDK PPTA matuoklyje gali būti integruota aplinkos oro arba didelės kietųjų dalelių koncentracijos matavimo procedūros patikra, atliekama prieš švaraus oro arba nuotėkio bandymo procedūrą, kurios metu KDK PPTA matuoklis aptinka už iš anksto nustatytą kietųjų dalelių koncentraciją didesnę kietųjų dalelių kiekį;

- matuokliai, kuriuose įrengta automatinio reguliavimo arba pusiau automatinio reguliavimo priemonė, leidžia naudotojui atlikti matavimą tik tinkamai atlikus reguliavimą;
- matuokliai, kuriuose įrengta pusiau automatinio reguliavimo priemonė, neleidžia naudotojui atlikti matavimo, kai reikia atlikti reguliavimą;
- automatinio ir pusiau automatinio reguliavimo priemonėse gali būti numatytos įspėjimo apie būtiną reguliavimą priemonės;
- visose matuoklio dalyse, kurios nėra kitaip iš esmės apsaugotos nuo operacijų, galinčių paveikti matuoklio tikslumą ar patikimumą, yra patikimo sandarinimo įtaisai. Tai visų pirma taikoma: a) reguliavimo priemonėms, b) programinės įrangos vientisumui (taip pat žr. OIML D 31 įprasto rizikos lygio arba WELMEC 7.2 C rizikos klasės reikalavimus);
- teisiškai svarbi programinė įranga yra aiškiai identifikuota. Identifikacija parodoma arba atspausdinama: a) davus nurodymą arba b) veikimo metu, arba c) paleidžiant matuoklį, kurį galima išjungti ir vėl įjungti. Taikomos visos atitinkamos OIML D 31 įprasto rizikos lygio arba WELMEC 7.2 C rizikos klasės nuostatos;
- programinė įranga apsaugota taip, kad būtų galima gauti duomenis apie bet kokią įsikišimą (pvz., programinės įrangos naujinius, parametrų pakeitimus). Taikomos visos atitinkamos OIML D 31 įprasto rizikos lygio arba WELMEC 7.2 C rizikos klasės nuostatos;
- matuoklio metrologinių charakteristikų neturi nepriimtiniu būdu veikti jo jungimas prie kito įtaiso, jokios prijungto įtaiso savybės arba savybės kurio nors nuotolinio įtaiso, su kuriuo matuoklis palaiko ryšį (Direktyvos 2014/32/ES I priedas);
- baterijomis maitinamas matuoklis tinkamai veikia su naujomis arba visiškai įkrautomis nustatyto tipo baterijomis, o kai įtampa yra mažesnė už gamintojo nurodytą vertę, arba ir toliau veikia tinkamai, arba nerodo jokių verčių. Konkrečios kelių transporto priemonių baterijų įtampos ribos nustatytos norminėse veikimo sąlygose (žr. 4.13 skirsnį).

6. METROLOGINĖ KONTROLĖ

Atitiktis metrologiniams reikalavimams tikrinama trimis skirtingais etapais:

- atliekant tipo tyrimą;
- atliekant pradinį patikrinimą;
- atliekant paskesnę patikrinimą.

6.1. Tipo tyrimas

Tikrinama atitiktis 4 skirsnyje nurodytiems metrologiniams reikalavimams ir 5 skirsnyje nurodytiems techniniams reikalavimams, patikrinant bent vieną KDK PPTA matuoklį, kuris atitinka galutinio matuoklio tipą. Bandymus atlieka NMI.

6.2. Pradinis patikrinimas

Kiekvieno pagaminto KDK PPTA matuoklio pradinį patikrinimą atlieka jo gamintojas arba gamintojo pasirinkta notifikuotoji įstaiga.

Pradinio patikrinimo metu atliekamas tiesiškumo bandymas naudojant polidispersines daleles, kurių dydžio skirstinys vienviršūnis, SGV yra 70 ± 20 nm, o GSN ne didesnis kaip 2,1.

Tiesiškumo patikra atliekama naudojant 5 etaloninius kietųjų dalelių ėminius. Taikoma DLP etaloninėmis darbo sąlygomis (žr. 4.6 skirsnį). Penkių etaloninių kietųjų dalelių ėminių koncentracija apima sritį nuo penktadalio KDK PPTA ribinės vertės iki du kartus už KDK PPTA ribinę vertę didesnės vertės (įskaitant šias dvi koncentracijos vertes, $\pm 10\%$) ir taip pat apima KDK PPTA ribinę vertę ($\pm 10\%$).

Etaloninę sistemą sudaro atsekamas kietųjų dalelių skaitiklis, kurio skaičiavimo našumas yra ne mažesnis kaip 0,5, esant 23 nm, arba atitinka 4.7 skirsnio reikalavimus. Kartu su kietųjų dalelių skaitikliu gali būti naudojamas atsekamas skiestuvas. Visos etaloninės sistemos išplėstinė matavimo neapibrėžtis yra mažesnė nei 12,5 %, tačiau pageidautina, kad ji būtų ne didesnė kaip trečdalis DLP etaloninėmis veikimo sąlygomis.

Pradiniam patikrinimui naudojama medžiaga yra termiškai stabili ir panaši į suodžius. Gali būti naudojamos kitos medžiagos (pvz., druskos dalelės).

Atsakingas NMI atlieka visos pradiniam patikrinimui naudojamos eksperimentinės įrangos (kietųjų dalelių generatoriaus, KDK PPTA matuoklio ir etaloninės sistemos) bandymus (pageidautina juos atlikti KDK PPTA matuoklio tipo tyrimo metu) ir nustatomas NMI tipo tyrimo bandymo įrangos pataisos koeficientas. Nustatant įrangos pataisos koeficientą atsižvelgiama į tipo tyrimo ir pradinio patikrinimo bandymų skirtumus, atsirandančius dėl, pvz., kietųjų dalelių medžiagos ir kietųjų dalelių dydžio pasiskirstymo, skirtingų etaloninių matuoklių. Įrangos pataisos koeficientas turėtų būti pastovus visame minėtame koncentracijos intervale (variacijos koeficientas mažesnis nei 10 %) ir rekomenduojama, kad jis būtų nuo 0,65 iki 1,5. Pasikeitus etaloninei sistemai arba kietųjų dalelių generatoriui, atsakingas NMI dar kartą atlieka eksperimentinės įrangos pradinio patikrinimo bandymus.

Pradinio patikrinimo tiesiškumo reikalavimai apibendrinti toliau:

Kontrolės vieta	Etaloninis matuoklis	Mažiausias koncentracijos verčių skaičius	DLP
Gamintojas arba gamintojo pasirinkta notifikuotoji įstaiga	Atsekamas kietųjų dalelių skaitiklis (gali būti su atsekamu skiestuvu)	5	Etaloninės veikimo sąlygos (žr. 4.6 skirsnį)

Per pradinį patikrinimą atliekami šie papildomi bandymai:

- apžiūra siekiant nustatyti atitiktį patvirtintam KDK PPTA matuoklio tipui,
- maitinimo šaltinio įtampos ir dažnio patikra naudojimo vietoje siekiant nustatyti, ar matuoklis atitinka jo etiketėje nurodytas specifikacijas,
- švaraus oro arba nuotėkio bandymas (aprašytas naudojimo instrukcijose),
- nulinio lygio bandymas (aprašytas 4.9 skirsnyje), jei jis skiriasi nuo švaraus oro arba nuotėkio patikros,
- mažo dujų srauto patikra apribojant į ėminių ėmimo zondą įleidžiamų dujų srautą,
- atsako trukmės patikra.

Pasirinktinai galima atlikti didelės kietųjų dalelių koncentracijos, skaičiavimo našumo ir pakartojamumo bandymus.

6.3. Paskesnis patikrinimas

Paskesnis KDK PPTA matuoklio tikslumo patikrinimas turėtų būti atliekamas, kai to reikalauja matuoklio gamintojas, bet ne vėliau kaip per vienus metus nuo paskutinio patikrinimo. Paskesnis patikrinimas – bandymas, atliekamas naudojant 3 skirtingų koncentracijos verčių polidispersines daleles, kurių dydžio skirstinys vienviršūnis, SGV yra 70 ± 20 nm, o GSN ne didesnis kaip 2,1. Taikoma DLP norminėmis veikimo sąlygomis. Bandymui naudojamos koncentracijos vertės yra penktadalis KDK PPTA ribinės vertės, KDK PPTA ribinė vertė ir du kartus už KDK PPTA ribinę vertę didesnė vertė (koncentracija neviršija 20 %).

Paskesnio patikrinimo bandymas gali būti atliekamas i) gamintojo arba gamintojo pasirinktos notifikuotosios įstaigos patalpose arba ii) KDK PPTA matuoklio naudojimo vietoje.

Kai paskesnis patikrinimas atliekamas gamintojo arba gamintojo pasirinktos notifikuotosios įstaigos patalpose, naudojant tą pačią patvirtintą pradinio patikrinimo įrangą, taikomas tas pats įrangos pataisos koeficientas.

Kai paskesnis patikrinimas atliekamas KDK PPTA matuoklio naudojimo vietoje, nešiojamąją įrangą sudaro nešiojamasis kietųjų dalelių generatorius ir nešiojamoji etaloninė sistema (atsekamas kietųjų dalelių skaitiklis ir, pasirinktinai, atsekamas skiestuvas).

Nešiojamojo kietųjų dalelių generatoriaus sudarytas dalelių dydžio skirstinys turi atitikti SGV ir GSN, nurodytus 6.2 skirsnyje, iš viso ne trumpiau kaip 3 h per 3 skirtingas dienas tomis pačiomis sąlygomis, kokios bus naudojimo vietoje. Šis bandymas turi būti kartojamas bent kartą per metus.

Nešiojamoji etaloninė sistema atitinka tuos pačius reikalavimus, kaip ir etaloninės sistemos, naudojamos pradinio patikrinimo tiesiškumo bandymams atlikti (žr. 6.2 skirsnį), tačiau jos išplėstinė matavimo neapibrėžtis norminėmis veikimo sąlygomis yra mažesnė nei 20 %, pageidautina, kad ji būtų ne didesnė kaip trečdalis DLP norminėmis veikimo sąlygomis.

Atsakingas NMI atlieka visos paskesniui patikrinimui naudojamos nešiojamosios eksperimentinės įrangos (nešiojamojo kietųjų dalelių generatoriaus, KDK PPTA matuoklio ir etaloninės sistemos) bandymus ir nustatomas NMI tipo tyrimo bandymo įrangos pataisos koeficientas. Nustatant įrangos pataisos koeficientą atsižvelgiama į tipo tyrimo ir paskesnio patikrinimo bandymų skirtumus, atsirandančius dėl, pvz., kietųjų dalelių medžiagos ir kietųjų dalelių dydžio pasiskirstymo, skirtingų etaloninių matuoklių. Įrangos pataisos koeficientas turėtų būti pastovus visame paskesnio patikrinimo bandymų koncentracijos intervale (variacijos koeficientas mažesnis nei 10 %) ir rekomenduojama, kad jis būtų nuo 0,65 iki 1,5. Pasikeitus nešiojamajai etaloninei sistemai arba nešiojamajam kietųjų dalelių generatoriui, būtina gauti naują NMI patvirtinimą.

Paskesnio patikrinimo tiesiškumo reikalavimai apibendrinti toliau:

Kontrolės vieta	Etaloninis matuoklis	Mažiausias koncentracijos verčių skaičius	DLP
Gamintojo arba notifikuotosios įstaigos patalpos arba naudojimo vieta	Atsekamas kietųjų dalelių skaitiklis (gali būti su atsekamu skiestuvu)	3	Norminės veikimo sąlygos (žr. 4.6 skirsnį)

Per paskesnę patikrinimą atliekami šie papildomi bandymai:

- apžiūra siekiant nustatyti, ar tebegalioja ankstesnis patikrinimas ir ar yra visi reikalaujami antspaudai, plombos ir dokumentai,
- švaraus oro arba nuotėkio patikra (aprašyta naudojimo instrukcijose),
- nulinio lygio bandymas (aprašytas 4.9 skirsnyje), jei jis skiriasi nuo švaraus oro arba nuotėkio patikros,
- mažo dujų srauto patikra apribojant į ėminių ėmimo zondą įleidžiamų dujų srautą,
- atsako trukmės patikra,
- didelės kietųjų dalelių koncentracijos bandymas (pasirinktinai).

7. MATAVIMO PROCEDŪRA

KDK koncentracijos bandymas taikomas 1 skirsnyje aprašytoms transporto priemonėms ir jo metu nustatoma, kiek kietųjų dalelių kubiniame centimetre yra stovinčios transporto priemonės išmetamosiose dujose, esant mažam sūkių skaičiui varikliui veikiant tuščiąja eiga. Bandymas neatliekamas transporto priemonės dyzelino kietųjų dalelių filtro regeneracijos metu.

Transporto priemonės parengimas

Bandymo pradžioje transporto priemonė yra:

- įkaitusi, t. y. variklio aušinimo skysčio temperatūra yra $> 60\text{ }^{\circ}\text{C}$, pageidautina, kad ji būtų $> 70\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- kondicionuojama, kurį laiką esant mažam sūkių skaičiui varikliui veikiant tuščiąja eiga ir (arba) transporto priemonei stovint padidinant variklio sūkių skaičių iki daugiausia 2 000 sūkių per minutę arba transporto priemonei važiuojant. Kondicionavimas atliekamas siekiant užtikrinti, kad dyzelino kietųjų dalelių filtro efektyvumui neturėtų įtakos neseniai įvykusi regeneracija. Kondicionavimo laiku laikomas laikotarpis, kai variklis yra įjungtas, įskaitant pasirengimo bandymui etapus (pvz., stabilizavimo etapą). Rekomenduojama bendra kondicionavimo trukmė yra 300 s.

Greitąjį bandymą galima atlikti, kai variklio aušinimo skysčio temperatūra yra $< 60\text{ }^{\circ}\text{C}$. Tačiau jeigu transporto priemonė bandymo neišlaiko, bandymas kartojamas ir transporto priemonė turėtų atitikti variklio aušinimo skysčio temperatūrai ir kondicionavimui nustatytus reikalavimus.

KDK PPTA matuoklio parengimas

- KDK PPTA matuoklis laikomas įjungtas bent gamintojo nurodytą įšilimo laiką.
- 5 skirsnyje nustatytos matuoklio savikontrolės metu stebima, ar veikdamas matuoklis veikia tinkamai ir ar gedimo atveju pateikiamas įspėjimas arba pranešimas.

Prieš kiekvieną bandymą patikrinama, ar ėminių ėmimo sistemos būklė yra gera, taip pat patikrinama, ar nepažeista ėminių ėmimo žarna ir zondas.

Bandymo procedūra

- Prieš pradėdant matavimą užregistruojami šie duomenys:
 - (a) transporto priemonės registracijos numeris,
 - (b) transporto priemonės identifikavimo numeris,
 - (c) išmetamųjų teršalų lygis pagal tipo patvirtinimą (EURO išmetamųjų teršalų kiekio standartas).
- Kietųjų dalelių skaitiklio programinė įranga automatiškai padeda matuoklio operatoriui atlikti bandymo procedūrą.
- Zondas įkišamas į išmetimo sistemos išleidimo angą ne mažiau kaip 0,20 m. Esant pagrįstoms išimtims, kai ėminio paimti iš tokio gylio neįmanoma, zondas įkišamas bent 0,05 m. Ėminių ėmimo zondas neliečia išmetimo vamzdžio sienelių.
- Jei išmetimo sistema turi daugiau nei vieną išleidimo angą, bandymas atliekamas visose išleidimo angose ir atliekant visus bandymus laikomasi atitinkamos KDK PPTA ribinės vertės. Šiuo atveju transporto priemonės kietųjų dalelių koncentracija laikoma didžiausia iš kietųjų dalelių koncentracijos, išmatuotos skirtingose išmetimo sistemos išleidimo angose, verčių.
- Transporto priemonė veikia varikliui dirbant tuščiąja eiga esant mažam sūkių skaičiui. Jei transporto priemonės variklis neįjungiamas esant statinei būsenai, tada bandymų operatorius išjungia automatinę variklio paleidimo ir išjungimo sistemą. Hibridinių ir laidu įkraunamų hibridinių elektrinių transporto priemonių šiluminis variklis turi būti įjungtas (pvz., įjungiant hibridinių transporto priemonių oro

kondicionavimo sistemą arba pasirenkant laidu įkraunamų hibridinių elektrinių transporto priemonių įkrovimo režimą).

- Įkišus zondą į išmetimo vamzdį, vyksta šie KDK PPTA bandymo etapai:
- (a) ne trumpesnis kaip 15 sekundžių stabilizavimosi laikotarpis varikliui veikiant tuščiąja eiga. Pasirinktinai prieš stabilizavimosi laikotarpį 2–3 kartus variklio sūkių skaičius padidinamas iki daugiausiai 2 000 sūkių per minutę;
 - (b) po stabilizavimosi laikotarpio išmatuojama išmetamųjų dujų kietųjų dalelių koncentracija. Bandymas trunka ne trumpiau kaip 15 s (bendra matavimo trukmė). Bandymo rezultatas yra vidutinė kietųjų dalelių koncentracija per visą matavimo trukmę. Jei išmatuota kietųjų dalelių koncentracija daugiau kaip du kartus didesnė už KDK PPTA ribinę vertę, matavimą galima iškart sustabdyti nelaukiant, kol praeis 15 s, ir pranešamas bandymo rezultatas.

Baigus bandymo procedūrą, KDK PPTA matuoklis pateikia (ir išsaugo arba atspausdina) vidutinę transporto priemonės kietųjų dalelių koncentraciją ir pranešimą „PASS“ (bandymas išlaikytas) arba „FAIL“ (bandymas neišlaikytas).

- Jei bandymo rezultatas yra ne didesnis už KDK PPTA ribinę vertę, matuoklis pateikia pranešimą „PASS“ ir bandymas buvo išlaikytas.
- Jei bandymo rezultatas viršija KDK PPTA ribinę vertę, matuoklis pateikia pranešimą „FAIL“ ir bandymas nebuvo išlaikytas.

8. KDK PPTA RIBINĖ VERTĖ

Transporto priemonės, kurioms taikomas 1 skirsnyje aprašytas kietųjų dalelių koncentracijos bandymas, turėtų neviršyti 250 000 ($1/\text{cm}^3$) KDK PPTA ribinės vertės, atlikus bandymą naudojant KDK PPTA matuoklį, atitinkantį šiose gairėse nustatytus reikalavimus, ir laikantis 7 skirsnyje aprašytos matavimo procedūros.

Šios gairės gali būti taikomos vienai KDK PPTA ribinei vertei nuo 250 000 ($1/\text{cm}^3$) iki 1 000 000 ($1/\text{cm}^3$).

9. ŠALTINIŲ SĄRAŠAS

ISO standartai

ISO 16750-2 4.0 red. (2012 m.) Kelių transporto priemonės. Aplinkos sąlygos ir elektros ir elektroninės įrangos bandymai. 2 dalis. Elektros apkrovos

ISO 7637-2 (2011 m.) Kelių transporto priemonės. Elektriniai trikdžiai dėl laidumo ir sujungimo. 2 dalis. Tik maitinimo laidais sklindantys pereinamieji elektriniai trikdžiai

ISO 7637-3 (2007 m.) Kelių transporto priemonės. Elektriniai trikdžiai dėl laidumo ir sujungimo. 3 dalis. Lengvieji automobiliai ir lengvosios komercinės transporto priemonės, kurių vardinė maitinimo įtampa 12 V, ir komercinės transporto priemonės, kurių maitinimo įtampa 24 V. Kitais nei maitinimo laidais sklindantys pereinamieji elektriniai trikdžiai

IEC standartai

IEC 60068-2-1 6.0 red. (2007 03) *Aplinkos poveikio bandymai. 2 dalis. Bandymų metodai. 1 skirsnis. A bandymas. Šaltis*

IEC 60068-2-2 5.0 red. (2007 07) *Aplinkos poveikio bandymai. 2 dalis. Bandymų metodai. 1 skirsnis. B bandymas. Sausoji šiluma*

IEC 60068-3-1 2.0 red. (2011 08) *Aplinkos poveikio bandymai. 3 dalis. Lydimieji dokumentai ir nurodymai. 1 skirsnis. Šaldymo ir sausosios šilumos bandymai*

IEC 60068-2-78 2.0 red. (2012 10) *Aplinkos poveikio bandymai. 2 dalis. Bandymų metodai. 78 skirsnis. Bandymo kamera. Drėgnoji šiluma, nuostovioji būseną*

IEC 60068-2-30 3.0 red. (2005 08) *Aplinkos poveikio bandymai. 2 dalis. Bandymų metodai. 30 skirsnis. Db bandymas. Drėgnasis ciklinis kaitinimas (12 + 12 h ciklas)*

IEC 60068-3-4 1.0 red. (2001 08) *Aplinkos poveikio bandymai. 3 dalis. Lydimieji dokumentai ir vadovas. 4 skirsnis. Drėgnojo karščio bandymai*

IEC 61000-2-1 1.0 red. (1990 05) *Elektromagnetinis suderinamumas (EMS). 2 dalis. Aplinka. 1 skirsnis. Aplinkos aprašymas. Laidininkais sklindančių žemojo dažnio trikdžių ir perduodamų signalų elektromagnetinė aplinka bendruosiuose elektros tinkluose*

IEC 61000-4-1 3.0 red. (2006 10) *Pagrindinis EMS leidinys. Elektromagnetinis suderinamumas (EMC). 4 dalis. Bandymo ir matavimo būdai. 1 skirsnis. IEC 61000-4 serijos apžvalga*

IEC 61000-2-2 1.0 red. (1990 05) *Elektromagnetinis suderinamumas (EMS). 2 dalis. Aplinka. 2 skirsnis. Laidininkais sklindančių žemojo dažnio trikdžių ir perduodamų signalų suderinamumo lygiai bendruosiuose žemosios įtampos elektros tinkluose*

IEC 60068-2-31 2.0 red. (2008 05) *Aplinkos poveikio bandymai. 2 dalis. Bandymų metodai. 31 skirsnis. Ec bandymas. Smūgiai dėl neapdairaus naudojimo, bandymas visų pirma taikomas įrangos tipo bandiniams*

IEC 60068-2-47 3.0 red. (2005 4) *Aplinkos poveikio bandymai. 2 dalis. Bandymų metodai. 47 skirsnis. Bandinių tvirtinimas darant vibracinius, smūginius ir panašius dinامينius bandymus*

IEC 60068-2-64 2.0 red. (2008 04) *Aplinkos poveikio bandymai. 2 dalis. Bandymų metodai. 64 skirsnis. Fh bandymas. Plačiajuostė atsitiktinė vibracija ir nurodymai*

IEC 60068-3-4 1.0 red. (2003 08) *Aplinkos poveikio bandymai. 3 dalis. Lydimieji dokumentai ir nurodymai. 8 skirsnis. Atsparumo vibracijai bandymų parinkimas*

IEC 61000-4-11 2.0 red. (2004 03) *Pagrindinis EMC leidinys. Elektromagnetinis suderinamumas (EMS). 4 dalis. Bandymo ir matavimo būdai. 11 skirsnis. Atsparumo įtampos kryčiams, trumpiesiems trūkiams ir pokyčiams bandymai*

IEC 61000-6-1 2.0 red. (2005 3) *Pagrindinis EMC leidinys. Elektromagnetinis suderinamumas (EMS). 6 dalis. Bendrieji standartai. 1 skirsnis. Atsparumo standartas, skirtas gyvenamajai, verslo ir lengvosios pramonės aplinkai*

IEC 61000-6-2 2.0 red. (2005 01) *Pagrindinis EMC leidinys. Elektromagnetinis suderinamumas (EMS). 6 dalis. Bendrieji standartai. 2 skirsnis. Atsparumo standartas, skirtas pramonės aplinkai*

IEC 61000-4-4 3.0 red. (2012 04) *Pagrindinis EMC leidinys. Elektromagnetinis suderinamumas (EMS). 4 dalis. Bandymo ir matavimo būdai. 4 skirsnis. Atsparumo elektriniam sparčiajam pereinamajam vyksmui arba impulsų vorai bandymas*

IEC 61000-4-5 2.0 red. (2005 11) 2.0 red. 1 pataisa (2009 10) *Pagrindinis EMS leidinys. Elektromagnetinis suderinamumas (EMS). 4 dalis. Bandymų ir matavimo būdai. 5 skirsnis. Atsparumo viršįtampiams bandymas*

IEC 61000-4-2 2.0 red. (2008 12) Pagrindinis EMC leidinys. Elektromagnetinis suderinamumas (EMS). 4 dalis. Bandymo ir matavimo būdai. 2 skirsnis. Atsparumo elektrostatiniam išlydžiui bandymas

IEC 61000-4-3 3.2 red. (2010 04) Pagrindinis EMC leidinys. Elektromagnetinis suderinamumas (EMS). 4 dalis. Bandymų ir matavimo būdai. 3 skirsnis. Atsparumo spinduliuojamam elektromagnetiniam radijo dažnių laukui bandymas

IEC 61000-4-20 2.0 red. (2010 08) Pagrindinis EMC leidinys. Elektromagnetinis suderinamumas (EMS). 4 dalis. Bandymų ir matavimo būdai. 20 skirsnis. Spinduliavimo ir atsparumo trukdžiams bandymai skersinių elektromagnetinių (TEM) bangų bangolaidžiuose

IEC 61000-4-6 4.0 red. (2013 10) Pagrindinis EMC leidinys. Elektromagnetinis suderinamumas (EMS). 4 dalis. Bandymo ir matavimo būdai. 6 skirsnis. Atsparumas radijo dažnio laukų indukuotiems laidininkais sklindantiems trikdžiams

IEC 61000-4-8 2.0 red. (2009 09) Pagrindinis EMC leidinys. Elektromagnetinis suderinamumas (EMS). 4 dalis. Bandymų ir matavimo būdai. 8 skirsnis. Atsparumo tinklo dažnio magnetiniam laukui bandymai

Europos standartai

EN 1822–1:2019-10 Kietųjų dalelių oro filtrai (EPA, HEPA ir ULPA). 1 dalis. Klasifikavimas, eksploatacinių charakteristikų bandymai, ženklavimas

OIML leidiniai

OIML R 99-1 ir 2 (2008 m.) Transporto priemonių išmetamo teršalų kiekio matuokliai

OIML V 2-200 (2012 m.) Tarptautinis aiškinamasis metrologijos žodynas. Pagrindinės ir bendrosios sąvokos bei susiję terminai (VIM)

OIML D 11 (2013 m.) Bendrieji matuoklių reikalavimai. Aplinkos sąlygos