



LIETUVOS METROLOGIJOS INSPEKCIJOS VIRŠININKAS

ĮSAKYMAS

**DĖL BENDROSIOS PATIKROS METODIKOS BPM 111950581-69:2025
„SKAITMENINĖS IŽEMINIMO, IZOLIACIJOS VARŽOS, DAUGIAFUNKCĖS
INSTALIACIJOS MATAVIMO PRIEMONĖS“ PATVIRTINIMO**

2025 m. liepos d. Nr. 11V- -(1.2 E)
Vilnius

Vadovaudamasis Lietuvos Respublikos metrologijos įstatymo 19 straipsnio 9 dalimi, Lietuvos Respublikos Vyriausybės 2018 m. balandžio 18 d. nutarimo Nr. 364 „Dėl įgaliojimų įgyvendinant Lietuvos Respublikos metrologijos įstatymą suteikimo“ 1.1.6 papunkčiu, Matavimo priemonių patikros metodikų rengimo ir tvirtinimo tvarkos aprašo, patvirtinto Lietuvos Respublikos ekonomikos ir inovacijų ministro 2015 m. gegužės 15 d. įsakymu Nr. 4-329 „Dėl Matavimo priemonių patikros metodikų rengimo ir tvirtinimo tvarkos aprašo patvirtinimo“ 24 punktu, 28.1 papunkčiu ir 31 punktu bei atsižvelgdamas į Lietuvos Respublikos ekonomikos ir inovacijų ministerijos 2025 m. birželio 18 d. derinimo raštą Nr. 3-1908 „Dėl Lietuvos metrologijos inspekcijos viršininko įsakymo „Dėl bendrosios patikros metodikos BPM 111950581-69:2025 „Skaitmeninės įžeminimo, izoliacijos varžos, daugiafunkcės instaliacijos matavimo priemonės“ patvirtinimo“ projekto derinimo“:

1. T v i r t i n u bendrąją patikros metodiką BPM 111950581-69:2025 „Skaitmeninės įžeminimo, izoliacijos varžos, daugiafunkcės instaliacijos matavimo priemonės“ (pridedama).
2. P r i p a ž į s t u netekusiais galios:
 - 2.1. patikros metodiką PM 2022939-07-99 „Elektros tinklų matavimo sistema „UNITEST EURO EXPERT“, 1999 m. kovo 6 d. patvirtintą Valstybinės metrologijos tarnybos viršininko;
 - 2.2. patikros metodiką PM 1155116-20:2001 „Izoliacijos varžos matuoklis MEGGER MJ15 („AVO INTERNATIONAL“, Anglija)“, 2002 m. sausio 4 d. patvirtintą Valstybinės metrologijos tarnybos direktoriaus;
 - 2.3. patikros metodiką PM 2301124-27:2001 „Ižeminimo varžos matavimo replės C.A 6410, C.A. 6412, C.A. 6415 („Chauvin Arnoux“, Prancūzija)“, 2001 m. rugsėjo 24 d. patvirtintą Valstybinės metrologijos tarnybos direktoriaus;
 - 2.4. patikros metodiką PM 3264128-27:2002 „Daugiafunkcinis instaliacijos matuoklis METREL EUROTTEST 61557 („METREL“, Slovėnija)“, 2002 m. gegužės 22 d. patvirtintą Valstybinės metrologijos tarnybos direktoriaus;
 - 2.5. patikros metodiką PM 3264128-30:2002 „Izoliacijos varžos matuoklis METREL TeraOhm 5kV („METREL“, Slovėnija)“, 2002 m. gegužės 29 d. patvirtintą Valstybinės metrologijos tarnybos direktoriaus;
 - 2.6. patikros metodiką PM 2563935-12:2003 „Skaitmeninis instaliacijos parametru matuoklis MACROTEST HT5035“ („HT“, Italija)“, 2004 m. balandžio 5 d. patvirtintą Valstybinės metrologijos tarnybos direktoriaus;
 - 2.7. patikros metodiką PM 224501371-07:2006 „Replinis įžeminimo varžos matuoklis 4200 („KYORITSU“, Japonija)“, 2006 m. liepos 1 d. patvirtintą Valstybinės metrologijos tarnybos direktoriaus;
 - 2.8. patikros metodiką PM 135896117-03:2010 „Daugiafunkciniai instaliacijos matuokliai METREL EUROTTEST MI 3102, MI 3102H, MI 3101, MI 3105 („METREL“, Slovėnija)“, 2010 m. birželio 21 d. patvirtintą Valstybinės metrologijos tarnybos direktoriaus;

2.9. Valstybinės metrologijos tarnybos direktoriaus 2013 m. gegužės 24 d. įsakymą Nr. V-86 „Dėl patikros metodikos PM 135896117-06:2013 patvirtinimo“;

2.10. Valstybinės metrologijos tarnybos direktoriaus 2014 m. vasario 25 d. įsakymą Nr. V-17 „Dėl bendrosios patikros metodikos BPM 8871101-69:2014 patvirtinimo ir kai kurių patikros metodikų pripažinimo netekusiomis galios“ su visais pakeitimais ir papildymais.

3. P a v e d u Teisinės metrologijos skyriui pateikti šio įsakymo nuorašą 1 punkte nurodytos bendrosios patikros metodikos rengėjui ir paskirtosioms įstaigoms, atliekančioms įžeminimo, izoliacijos varžos matavimo priemonių patikrą.

4. N u s t a t a u, kad šis įsakymas, išskyrus 3 punktą, įsigalioja 2026 m. sausio 3 d.

Viršininkas

Vaidas Gričius

Parengė
Teisinės metrologijos skyriaus
patarėja

Alma Gaižienė

PATVIRTINTA
Lietuvos metrologijos inspekcijos
viršininko 2025 m. liepos d.
įsakymu Nr. 11V- (1.2 E)

**SKAITMENINĖS IŽEMINIMO, IZOLIACIJOS VARŽOS,
DAUGIAFUNKCĖS INSTALIACIJOS MATAVIMO PRIEMONĖS**

BENDROJI PATIKROS METODIKA
BPM 111950581-69:2025

(pakeičia BPM 8871101-69:2014, PM 2022939-07-99, PM 1155116-20:2001,
PM 2301124-27:2001, PM 3264128-27:2002, PM 3264128-30:2002, PM 2563935-12:2003,
PM 224501371-07:2006, PM 135896117-03:2010, PM 135896117-06:2013,
PM 302127533-05:2014, SPM 135896117-02:2018)

SUDERINTA
Lietuvos Respublikos ekonomikos
ir inovacijų ministerijos
2025 m. birželio 18 d. raštu Nr. 3-1908

Parengė
Kauno technologijos universiteto
EEF Metrologijos instituto
mokslo darbuotoja

(įgalioto darbuotojo pareigos)

(parašas)

dr. Justina Dobilienė
(vardas, pavardė)

2025-

Įvertino
Lietuvos metrologijos inspekcijos
Teisinės metrologijos skyriaus
vedėja

(įgalioto darbuotojo pareigos)

(parašas)

dr. Lilijana Gaidamovičiūtė
(vardas, pavardė)

2025-

I SKYRIUS BENDROSIOS NUOSTATOS

1. Bendroji patikros metodika BPM 111950581-69:2025 „Skaitmeninės įžeminimo, izoliacijos varžos, daugiafunkcės instaliacijos matavimo priemonės“ (toliau – metodika) skirta skaitmeniniams įžeminimo varžos matuokliams (ir replėms), izoliacijos varžos matuokliams, įnulinimo ir įžeminimo kontūro varžos matuokliams, trumpo jungimo varžos matuokliams, mikro/miliometrams bei skaitmeniniams daugiafunkciams instaliacijos matuokliams (toliau kartu – matuokliai) tikrinti. Šioje metodikoje numatomi metodai ir priemonės, naudojamos vykdant matuoklių pirminę, periodinę ir neeilinę patikrą (toliau kartu – patikra). Ši metodika netaikoma analoginiams ommetrams.

2. Metodika parengta remiantis šiais dokumentais:

2.1. LST HD 60364-6:2016 „Žemosios įtampos elektriniai įrenginiai. 6 dalis. Patikrinimas“ (anglų k. „*Low-voltage electrical installations - Part 6: Verification*“);

2.2. Matuoklių techninė dokumentacija (toliau – techninė dokumentacija).

3. Patikrai pateikiamas matuoklis (standartinė arba bazinė komplektacija), gamintojo techninė specifikacija arba eksploatavimo dokumentas ir matavimo priemonės tipo patvirtinimo sertifikatas, jeigu to prašo paskirtosios įstaigos atstovas.

II SKYRIUS TIKRINAMI METROLOGINIAI PARAMETRAI IR JŲ LEIDŽIAMOSIOS RIBOS

4. Patikros metu tikrinami metrologiniai parametrai ir jų leidžiamosios ribos nurodytos metodikos 1 lentelėje.

1 lentelė. Tikrinamųjų metrologinių parametrų leidžiamosios ribos

Parametro pavadinimas ¹		Matavimo sritis ²	Didžiausia leidžiamoji paklaida (toliau – DLP)
Varža	Bandymo srovė	Nuo 0 iki 15 TΩ	Nurodyta matuoklio techninėje dokumentacijoje
Izoliacijos varža	Bandymo įtampa: Nuo 50 iki 5000 V	Nuo 0 iki 15 TΩ	
Įžeminimo varža		Nuo 0 iki 400 kΩ	
Specifinė grunto varža		Nuo 0 iki 2000 kΩm	
Įnulinimo ir įžeminimo kontūro varža		Nuo 0 iki 20 kΩ	
Trumpo jungimo varža		Nuo 0 iki 999 kΩ	
Mikro/miliometro varža	Bandymo srovė: ≥ 100 mA, ≤ 100 mA		
Nuolatinė įtampa		Nuo 0 iki 1050 V	
Kintama įtampa		Nuo 0 iki 1000 V	
Kintamos srovės stipris		Nuo 0 iki 1000 A	
Nuolatinės srovės stipris		Nuo 0 iki 1000 A	
Dažnis		Nuo 15 iki 1200 Hz	
Talpis		Nuo 0,01 iki 50 μF	
Galia		Nuo 0 iki 100 kW	
Varistoriaus įtampa	Bandymo įtampa	Nuo 0 iki 2500 V	
Apšvietumas ³		Nuo 0 iki 20 klux	

¹ – matuoklis gali turėti vieną arba kelis šioje lentelėje nurodytus matuojamus parametrus;

² – konkreti parametro matavimo sritis pateikta matuoklio techninėje dokumentacijoje, šioje skiltyje nurodytose ribose;

³ – apšvietumo parametrai tikrinami visiems matuoklio komplekte esantiems jutikliams pagal BPM 8871101-77:2014 „Fotoelektriniai apšvietimo lygio matuokliai“.

III SKYRIUS PATIKROS VEIKSMAI

5. Patikros metu atliekami veiksmai nurodyti metodikos 2 lentelėje.

2 lentelė. Patikros metu atliekami veiksmai

Eil. Nr.	Veiksmo pavadinimas	Metodikos punkto numeris	Patikra
1.	Regimoji kontrolė	13	Taip
2.	Išbandymas	14	Taip
3.	Varžų matavimo paklaidos įvertinimas	15	Taip
4.	Nuolatinės ir kintamos įtampos, nuolatinės ir kintamos srovės stiprio, dažnio, talpio ir galios matavimo paklaidos įvertinimas	16	Taip
5.	Varistorių įtampos matavimo paklaidos įvertinimas	17	Taip

5.1. Matuokliams įvertinami tik tie metrologiniai parametrai pagal 15 – 17 punktų veiksmus, kurių matavimo funkcijos yra numatytos jų techninėje dokumentacijoje.

IV SKYRIUS PATIKROS PRIEMONĖS

6. Patikros metu naudojamos etaloninės matavimo priemonės nurodytos metodikos 3 lentelėje.

3 lentelė. Etaloninės matavimo priemonės

Matavimo priemonės pavadinimas	Matavimo priemonės charakteristikos		Pastabos
	Matavimo ribos	Paklaida	
Kalibratorius	Apima tikrinamojo matuoklio atitinkamų parametrų (varža, įtampa, srovės stipris, dažnis, talpis, galia) matavimo ribas	$\leq \pm 1/3$ DLP	Gali būti naudojamos viena arba kelios etaloninės matavimo priemonės pasirinktinai visiems matuoklio parametrams patikrinti
Varžynas	Apima tikrinamojo matuoklio matavimo ribas		
Varžos matas (ritė)	Varžos mato kalibruota vertė		

6.1. Etaloninės matavimo priemonės turi būti kalibruotos;

6.2. Etaloninė varžos vertė sudaroma naudojant kalibratorių arba varžynus bei varžos matus (rites), kaip aprašyta metodikos 12 punkte;

6.3. Kalibratoriaus arba varžos mato (ritės) suminės paklaidos, susidedančios iš sistemingosios paklaidos ir išplėstinės neapibrėžties pavieniams matavimams, apskaičiuotos pagal jų kalibravimo duomenis, sumos, neturi viršyti metodikos 3 lentelėje nurodytos paklaidos verčių.

7. Patikros metu naudojamos pagalbinės matavimo priemonės nurodytos metodikos 4 lentelėje.

4 lentelė. Pagalbinės matavimo priemonės

Matavimo priemonės pavadinimas	Matavimo priemonės charakteristikos		Pastabos
	Matavimo ribos	Paklaida	
Termometras	Nuo 0 iki 50 °C	$\pm 0,5$ °C	Aplinkos sąlygoms užtikrinti
Drėgmėmatis	Nuo 27 iki 85 %	± 5 %	
Trifazis maitinimo šaltinis	Trifazė įtampa 230 V (50 Hz)	–	–
Multimetras	Nuo 0 iki 1000 V Nuo 10 iki 2 kHz	$\leq \pm 0,5$ % $\leq \pm 2$ %	–

Liekamosios srovės įrenginys	–	–	Liekamosios srovės įrenginio charakteristikoms patikrinti
------------------------------	---	---	---

- 7.1. Pagalbinės matavimo priemonės turi būti kalibruotos arba joms turi būti atlikta patikra;
 7.2. Gali būti naudojamos kitos pagalbinės matavimo priemonės, jei jų charakteristikos tenkina metodikos 4 lentelėje nurodytus reikalavimus.

V SKYRIUS LEIDŽIAMOS APLINKOS SĄLYGOS

8. Patikra atliekama, esant šioms aplinkos sąlygoms:
- 8.1. Aplinkos temperatūra:
 - 8.1.1. (20 ± 2) °C, kai varžos DLP nuo 0,05 iki 0,1 %;
 - 8.1.2. (20 ± 5) °C, kai varžos DLP > 0,1 %;
 - 8.2. Santykinė oro drėgmė nuo 30 % iki 80 %;
 - 8.3. Elektros tinklo įtampa 230 V ± 10 %;
 - 8.4. Elektros tinklo dažnis 50 Hz ± 1 %.

VI SKYRIUS DARBŲ SAUGOS REIKALAVIMAI

9. Atliekant patikrą, turi būti laikomasi saugos reikalavimų, nurodytų šių teisės aktų aktualiose redakcijose ir techniniuose dokumentuose:
- 9.1. Lietuvos Respublikos darbuotojų saugos ir sveikatos įstatyme;
 - 9.2. Saugos eksploatuojant elektros įrenginius taisyklėse, patvirtintose Lietuvos Respublikos energetikos ministro 2010 m. kovo 30 d. įsakymu Nr. 1-100 „Dėl Saugos eksploatuojant elektros įrenginius taisyklių patvirtinimo“;
 - 9.3. Darbo įrenginių naudojimo bendruosiuose nuostatuose, patvirtintuose Lietuvos Respublikos socialinės apsaugos ir darbo ministro 1999 m. gruodžio 22 d. įsakymu Nr. 102 „Dėl Darbo įrenginių naudojimo bendrųjų nuostatų patvirtinimo“;
 - 9.4. Saugos reikalavimai, nurodyti matuoklio ir naudojamų etaloninių bei pagalbinių matavimo priemonių techninėje dokumentacijoje, jeigu tokia yra.

VII SKYRIUS PASIRUOŠIMAS PATIKRAI

10. Prieš patikrą būtina:
- 10.1. Susipažinti su šia metodika;
 - 10.2. Susipažinti su tikrinamojo matuoklio ir etaloninių bei pagalbinių matavimo priemonių technine dokumentacija, jeigu yra;
 - 10.3. Įsitikinti, kad etaloninių ir pagalbinių matavimo priemonių charakteristikos atitinka joms keliamus reikalavimus, pateiktus metodikos 3 ir 4 lentelėse;
 - 10.4. Įsitikinti, kad aplinkos sąlygos atitinka leidžiamas išorinio poveikio sąlygas, nurodytas metodikos 8 punkte;
 - 10.5. Tikrinamąjį matuoklį, etalones ir pagalbines matavimo priemones išlaikyti metodikos 8 punkte nutrodytomis sąlygomis ne mažiau kaip 4 h.
11. Tikrinamasis matuoklis ir etalones bei pagalbinės priemonės paruošiamos patikrai remiantis jų technine dokumentacija, jeigu tokia yra.
12. Etalones varžos vertė sudaroma naudojant kalibratorių arba varžynus bei varžos matavimus (rites) jungiant juos tarpusavyje įvairiomis kombinacijomis. Sudarytas varžos matavimas turi tenkinti sąlygas:

- 12.1. Kiekviena varžos mato dalis turi atlaikyti matavimo metu jai tenkančią bandomosios įtampos dalį;
- 12.2. Jungiamųjų laidų izoliacija turi atlaikyti bandomąją įtampą be pramušimo;
- 12.3. Visų jungiamųjų laidų varža, jei ji sudaro $>0,01 \cdot R$ varžos mato vertės, turi būti įvertinama kaip varžos mato dalis arba kaip jo suminės paklaidos dalis;
- 12.4. Visų jungiamųjų laidų varžos paklaida visada įvertinama kaip varžos mato suminės paklaidos dalis;
- 12.5. Matuoklio prijungiamieji laidai, įeinantys į matuoklio komplektą ir kurių varža įvertinama nustatant tikrinamojo matuoklio nulį, nėra varžos mato dalis.

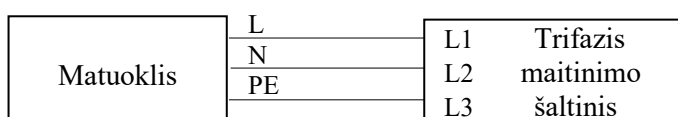
VIII SKYRIUS PATIKROS ATLIKIMO TVARKA

13. Regimoji kontrolė.

- 13.1. Matuoklis apžiūrimas. Neturi būti mechaninių pažeidimų ir kitų defektų, galinčių turėti įtakos matavimo rezultatams. Skirtingų režimų ir matavimo verčių perjungikliai, jei yra, turi veikti patikimai, be užstrigimų;
- 13.2. Matuoklio laidai, prijungiamieji gnybtai bei kitos matuoklio komplekto sudedamosios dalys turi būti tvarkingos, be pažeidimų;
- 13.3. Ant matuoklio turi būti ši informacija: tipas, gamintojo pavadinimas ir/arba simbolis (logotipas), gamyklinis (serijinis) numeris;
- 13.4. Jei regimosios kontrolės metu nustatyta neatitiktis reikalavimams, pateiktiems metodikos 13.1 – 13.3 papunkčiuose, matuoklis pripažįstamas neatitinkančiu metodikos reikalavimų ir netinkamu naudoti.

14. Išbandymas.

- 14.1. Išbandymas, tame tarpe ir izoliacijos elektrinio atsparumo, jeigu numatyta gamintojo, atliekamas pagal techninę dokumentaciją;
- 14.2. Fazių sekos matavimo funkcijos išbandymas.
- 14.2.1. Fazių sekos matavimo funkcijos tikrinimui sujungiama 1 pav. pateikta schema. Prie trifazio maitinimo šaltinio jungiama tik pilnai sujungta schema;



1 pav. Fazių sekos matavimo principinė schema

(L – fazinis laidas, N – nulinis laidas, PE – elektros tinklo įžeminimo laidas,
L1, L2, L3 – trifazio maitinimo šaltinio faziniai gnybtai)

- 14.2.2. Matavimai atliekami nustatčius šiuos parametrus: trifazio maitinimo šaltinio išėjimo visos fazinės įtampos 230 V ir signalo dažnis 50 Hz. Matuoklio ekrane turi būti rodoma teisinga fazių seka (pvz.: skaičių seka 123);
- 14.2.3. 1 pav. schemeje sukeičiami matuoklio fazinis laidas L su įžeminimo laidu PE vietomis (L prijungiamas prie L3, o PE prie L1). Prie trifazio maitinimo šaltinio jungiama tik pilnai sujungta schema. Matuoklio ekrane turi būti rodoma neteisinga fazių seka (pvz.: skaičių seka 321).
- 14.3. Patikrinamos liekamosios srovės įrenginio (toliau – LSĮ), jei matuoklis turi tokių įrenginių, tikrinimo funkciją, charakteristikos: LSĮ tipas, diferencinė išjungimo srovė, LSĮ išjungimo laikas, prisilietimo įtampa pagal techninę dokumentaciją. LSĮ veikia tinkamai, jei gauti rezultatai nerodo LSĮ charakteristikų nukrypimų, nurodytų techninėje dokumentacijoje. Priešingu atveju trūkumai turi būti pašalinti.

15. Varžų matavimo paklaidos įvertinimas.

- 15.1. Kontroliniai taškai matuoklių varžos, izoliacijos, įžeminimo, įnulinimo ir įžeminimo kontūro, trumpo jungimo varžų matavimo paklaidai įvertinti, išskyrus mikro/miliometrus,

parenkami kiekvienai varžos matavimo funkcijai atskirai ir turi būti tolygiai paskirstyti matavimo srityje:

15.1.1. Matuokliams su automatiniu matavimo ribų perjungimu parenkami ne mažiau kaip 6 taškai kiekvienai matavimo sričiai;

15.1.2. Matuokliams su rankiniu matavimo ribų perjungimu parenkami ne mažiau kaip 3 taškai kiekvienai matavimo sričiai;

15.1.3. Bet kuriuo atveju, matavimo srities taškai, kuriuose yra leidžiamosios santykinės paklaidos šuoliai, turi būti tarp kontrolinių taškų. Šiuo atveju kontrolinio taško vertė priimama pagal formulę:

$$R_{KT} \approx R_{PP} - 2 \cdot \Delta_{LT};$$

čia R_{KT} – kontrolinio taško vertė;

R_{PP} – matavimo srities taškas, kuriame yra leidžiamosios santykinės paklaidos šuolis;

Δ_{LT} – mažesnioji leidžiamoji absoliutinė paklaida (paklaidos šuolio taške).

15.2. Varžos ir izoliacijos varžos matavimo paklaidos įvertinimas.

15.2.1. Varžos matavimo paklaida įvertinama, esant atitinkamai bandymo srovei, nurodytai techninėje dokumentacijoje, izoliacijos varža – atitinkamai bandymo įtampai, nurodytai metodikos 1 lentelėje;

15.2.2. Pagal matuoklio techninę dokumentaciją atliekamas prijungiamųjų laidų varžos kompensavimas (jei numatyta) (matuoklis turi rodyti 0);

15.2.3. Pagal matuoklio techninę dokumentaciją prijungus matuoklį prie etaloninio varžyno (etaloninė varžos vertė nustatoma pagal metodikos 12 punkto reikalavimus) kiekviename kontroliniame taške išmatuojama varža arba izoliacijos varža ir apskaičiuojama jų matavimo paklaida pagal formulę:

$$\Delta_R = R - R_0 - R_E;$$

čia: Δ_R – varžos arba izoliacijos varžos matavimo paklaida;

R – tikrinamojo matuoklio rodmuo;

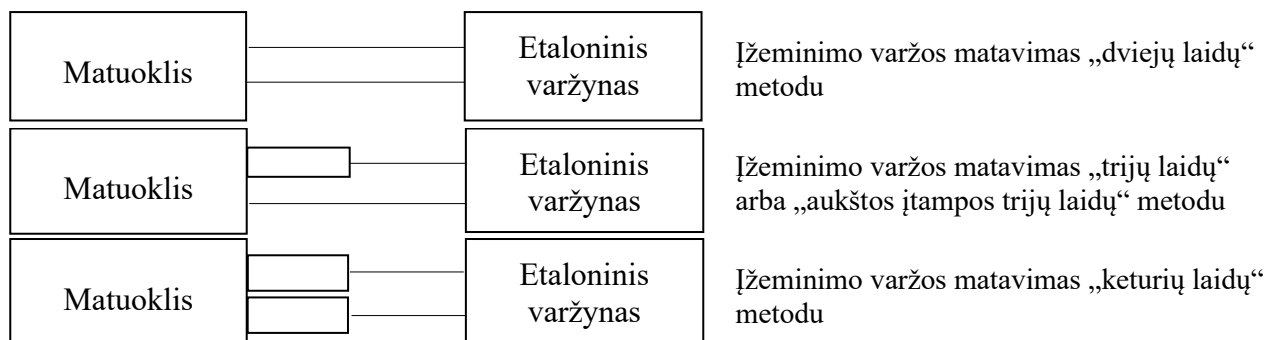
R_0 – nulinė varžos vertė (arba grandinės pradinė varža);

R_E – varžos kalibruotoji vertė kontroliniame taške.

15.3. Įžeminimo varžos matavimo paklaidos įvertinimas.

15.3.1. Įžeminimo varža matuojama visais galimais matavimo metodais, nurodytais gamintojo techninėje dokumentacijoje;

15.3.2. Įžeminimo varža matuojama sujungus 2 pav. pateiktą atitinkamą matavimo metodo schemą;



2 pav. Įžeminimo varžos matavimo „dviejų laidų“, „trijų laidų“ arba „aukštos įtampos trijų laidų“ ir „keturių laidų“ metodu principinės schemas

15.3.3. Pagal matuoklio techninę dokumentaciją išmatuojama įžeminimo varža kontroliniuose taškuose ir apskaičiuojama įžeminimo varžos matavimo paklaida Δ_R pagal metodikos 15.2.3 papunkčio formulę.

15.4. Specifinės grunto varžos matavimo paklaidos įvertinimas „Wenner“ metodu.

15.4.1. Specifinė grunto varžos matavimo paklaida įvertinama atlikus įžeminimo varžos matavimo „keturių laidų“ metodu bandymą ir pagal matuoklio techninę dokumentaciją prijungus jį prie etaloninio varžyno. Nustatoma matavimo bazė $a = 1$ m, etaloninio varžyno vertė $R_E = 30 \Omega$;

15.4.2. Pagal matuoklio techninę dokumentaciją išmatuojama specifinė grunto varža ρ ir apskaičiuojama paklaida $\Delta\rho$ pagal formulę:

$$\Delta\rho = \rho - \rho_E;$$

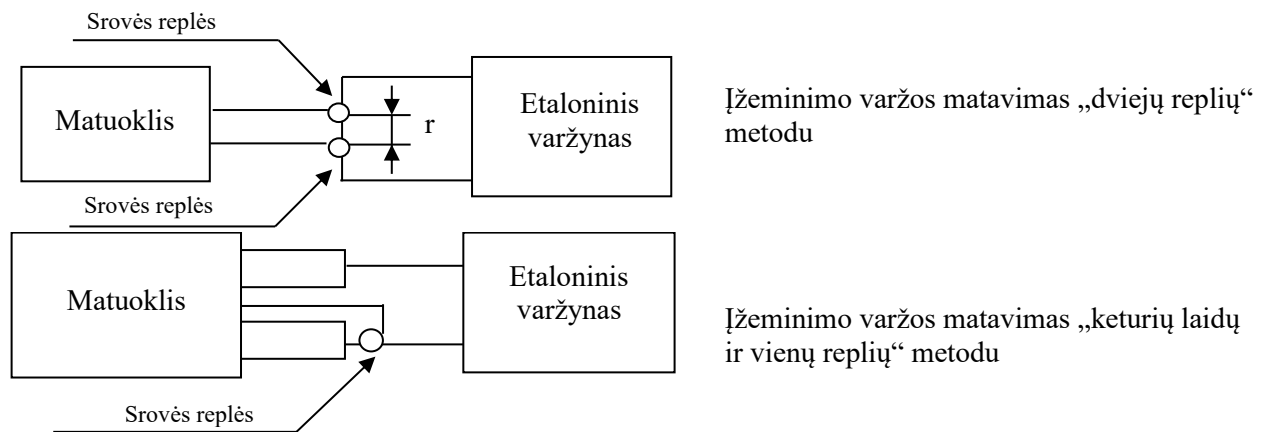
čia $\rho_E = 188,4 \Omega\text{m}$, apskaičiuota pagal formulę: $\rho_E = 2\pi a R_E$;

15.4.3. Matuoklio specifinės grunto varžos matavimo paklaida turi būti mažesnė arba lygi DLP, nurodytai metodikos 1 lentelėje (paprastai gamintojas pateikia specifinės grunto varžos matavimo DLP skaičiavimo formulę).

15.5. Įžeminimo varžos matavimo „dviejų replių“ ir/arba „keturių laidų ir vienu replių“ metodu paklaidos įvertinimas.

15.5.1. Taikoma matuokliams, turintiems įžeminimo varžos matavimo funkciją ir kai jų komplektacijoje yra srovės induktorius bei srovės matavimo replės. Įžeminimo varža matuojama matavimo metodu/-ais, nurodytais gamintojo techninėje dokumentacijoje;

15.5.2. Įžeminimo varža matuojama sujungus 3 pav. pateiktą atitinkamą matavimo metodo schemą. Srovės replės turi apimti laidininką, jungiantį etaloninio varžyno gnybtus;



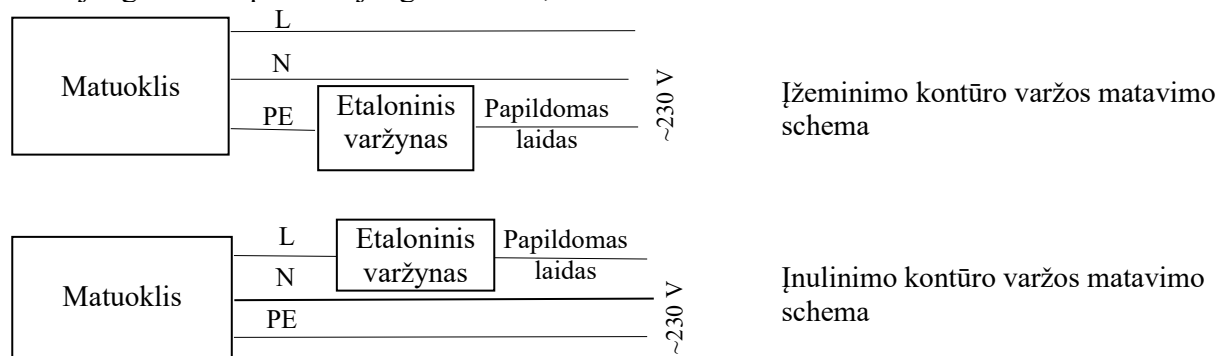
3 pav. Įžeminimo varžos matavimo „dviejų replių“ ir „keturių laidų ir vienu replių“ metodu principinė schema“ (r – atstumas tarp srovės replių (≥ 30 cm))

15.5.3. Pagal matuoklio techninę dokumentaciją kiekviename kontroliniame taške išmatuojama įžeminimo varža ir pagal metodikos 15.2.3 papunkčio formulę apskaičiuojama įžeminimo varžos matavimo paklaida ΔR .

15.6. Įžeminimo ir įnulinimo kontūro varžos matavimo paklaidos įvertinimas.

15.6.1. Įžeminimo ir įnulinimo kontūro varžų matavimo paklaida įvertinama atskirai kiekvienai funkcijai;

15.6.2. Įžeminimo ir įnulinimo kontūro varžos matuojamos sujungus metodikos 4 pav. pateiktas schemas. Papildomai jungiamo laido varža turi būti mažesnė arba lygi $0,01 \Omega$. Prie elektros tinklo jungiama tik pilnai sujungta schema;



4 pav. Įnulinimo ir įžeminimo kontūro varžos matavimo principinė schema

15.6.3. Pagal matuoklio techninę dokumentaciją išmatuojamos įžeminimo ir įnulinimo kontūro varžos kontroliniuose taškuose ir pagal metodikos 15.2.3 papunkčio formulę apskaičiuojama įnulinimo ir įžeminimo kontūro varžų matavimo paklaidos Δ_R .

15.7. Trumpo jungimo varžos paklaidos įvertinimas.

15.7.1. Trumpo jungimo varžos paklaida įvertinama esant matavimo režimams „ R_+ “ ir „ R_- “;

15.7.2. Tikrinamasis matuoklis prijungiamas prie etaloninio varžyno ir kiekviename kontroliniame taške fiksavus du matuoklio rodmenis (atitinka „ R_+ “ ir „ R_- “), apskaičiuojama trumpo jungimo varžos matavimo paklaida pagal formulę:

$$\Delta_R = \frac{R_+ + R_-}{2} - R_0 - R_E;$$

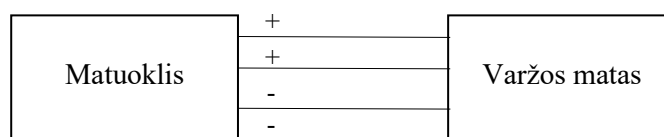
čia: R_+ ir R_- – tikrinamojo matuoklio atitinkamo matavimo režimo rodmuo;

R_0 – nulinė varžos vertė;

R_E – varžos kalibruotoji vertė kontroliniame taške.

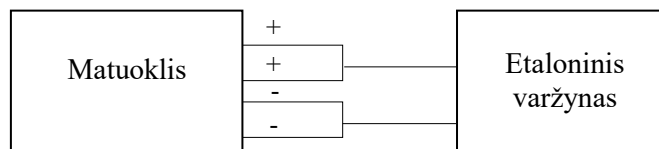
15.8. Mikro/miliometro varžos paklaidos įvertinimas.

15.8.1. Kai matavimo srovė didesnė negu 100 mA, matavimai atliekami sujungus 5 pav. pateiktą schemą, naudojant atitinkamą varžos matą (parenkama pagal varžos mato vardinę srovę) kontroliniuose taškuose: 0,001 Ω , 0,01 Ω , 0,1 Ω , 1 Ω (matuoklio techninėje dokumentacijoje gali būti nurodytos kitos vertės);



5 pav. Matavimo principinė schema

15.8.2. Kai matavimo srovė mažesnė negu 100 mA, matavimai atliekami sujungus 6 pav. pateiktą schemą, naudojant etaloninį varžyną kontroliniuose taškuose: 0,1Max, 0,5Max, 0,9Max (čia: Max – matuoklio viršutinė matavimo riba);



6 pav. Matavimo principinė schema

15.8.3. Kiekviename kontroliniame taške apskaičiuojama mikro/miliometro varžos matavimo paklaida Δ_R pagal 15.2.3 papunkčio formulę (R_0 vertinama tik naudojant etaloninį varžyną; $R_0 = 0$, naudojant varžos matą).

15.9. Jei metodikos 1 lentelėje (matuoklio techninėje dokumentacijoje) 15.2, 15.3, 15.5, 15.6, 15.7 papunkčiuose minimų varžų DLP nurodyta kaip santykinė paklaida δ_{DLP} %, kiekviename varžų matavimo kontroliniame taške turi būti tenkinama sąlyga:

$$\delta_{DLP} \geq \frac{\Delta_R}{R_E} \cdot 100\%.$$

15.10. Jei metodikos 1 lentelėje (matuoklio techninėje dokumentacijoje) 15.2, 15.3, 15.5, 15.6, 15.7 papunkčiuose minimų varžų DLP nurodyta kaip santykinės δ_{DLP} ir absoliutinės papildomos paklaidos Δ_{pap} suma, kiekviename kontroliniame taške turi būti tenkinama sąlyga:

$$\frac{\delta_{DLP} \cdot R_E}{100\%} + \Delta_{pap} \geq \Delta_R.$$

15.11. Matuoklio metodikos 15.2–15.7 papunkčiuose minimų varžų matavimo sritys ir paklaidos atitinka nustatytus reikalavimus, jei tenkinamos metodikos 15.4.3, 15.9 ir 15.10 papunkčiuose nurodytos sąlygos.

16. Nuolatinės ir kintamos įtampos, nuolatinės ir kintamos srovės stiprio, dažnio, talpio ir galios matavimo paklaidos įvertinimas (jei matuoklis turi tokią matavimo funkciją ir matuoklio komplekte yra srovės matavimo replės);

16.1. Nuolatinės ir kintamos įtampos, nuolatinės ir kintamos srovės stiprio parametrai įvertinami prie dažnių: $f = 50$ Hz ir $f = 400$ Hz, arba didžiausio veikimo dažnio, jei jis yra mažesnis nei 400 Hz;

16.2. Matavimai atliekami tikrinamąjį matuoklį sujungus matuoklio komplekte esančiais laidais su etalonine priemone kontroliniuose taškuose: 0,1Max, 0,5Max, 0,9Max (čia: Max – matuoklio viršutinė matavimo riba);

16.3. Kiekvienam parametruui kontroliniame taške apskaičiuojama paklaida pagal formulę:

$$\Delta_Y = Y - Y_E,$$

čia: Δ_Y – atitinkamo parametro (nuolatinės ar kintamos įtampos, nuolatinės ir kintamos srovės stiprio, dažnio, talpio ar galios) matavimo paklaida;

Y – tikrinamojo matuoklio atitinkamo parametro rodmuo;

Y_E – etaloninės matavimo priemonės atitinkamo parametro kalibruotoji vertė kontroliniame taške.

16.4. Jei metodikos 1 lentelėje (matuoklio techninėje dokumentacijoje) nuolatinės ar kintamos įtampos, nuolatinės ir kintamos srovės stiprio, dažnio, talpio ar galios DLP nurodyta kaip santykinė paklaida δ_{DLP} %, kiekviename šių parametru matavimo kontroliniame taške turi būti tenkinama sąlyga:

$$\delta_{DLP} \geq \frac{\Delta_Y}{Y_E} \cdot 100\%.$$

16.5. Jei metodikos 1 lentelėje (matuoklio techninėje dokumentacijoje) nuolatinės ar kintamos įtampos, nuolatinės ir kintamos srovės stiprio, dažnio, talpio ar galios DLP nurodyta kaip santykinės δ_{DLP} ir absoliutinės papildomos paklaidos Δ_{pap} suma, kiekviename šių parametru matavimo kontroliniame taške turi būti tenkinama sąlyga:

$$\frac{\delta_{DLP} \cdot Y_E}{100\%} + \Delta_{pap} \geq \Delta_Y.$$

16.6. Matuoklio nuolatinės ar kintamos įtampos, nuolatinės ir kintamos srovės stiprio, dažnio, talpio ar galios matavimo sritys ir paklaidos atitinka nustatytus reikalavimus, jei tenkinamos metodikos 16.4 ir 16.5 papunkčiuose nurodytos sąlygos.

17. Varistoriaus įtampos matavimo paklaidos įvertinimas.

17.1. Varistoriaus įtampos matavimo paklaida įvertinama prie skirtingų bandymo įtampos verčių, nurodytų metodikos 1 lentelėje;

17.2. Matavimai atliekami sujungus metodikos 7 pav. pateiktą schemą, keičiant etaloninio varžyno vertes (etaloninis varžynas turi būti skirtas darbui su įtampa ne žemesne nei 2500 V) taip, kad būtų patikrinta visa varistoriaus įtampos matavimo sritis. Etaloninė varžos vertė R_E parenkama atitinkamam varistoriaus įtampos matavimo srities kontroliniam taškui pagal formulę:

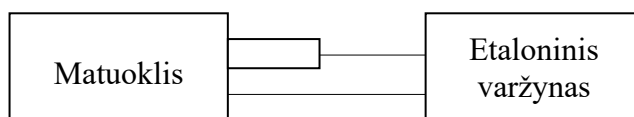
$$R_E = \frac{U_V}{I_{lim}};$$

čia: I_{lim} – suveikimo srovė;

U_V – kontrolinio taško įtampos vardinė vertė.

Rekomenduojami varistoriaus įtampos matavimo srities kontroliniai taškai turi atitikti 0,1Max, 0,5Max, 0,9Max (čia: Max – viršutinė varistoriaus įtampos matavimo riba).

Pagal techninę dokumentaciją matavimui tikrinamajame matuoklyje turi būti nustatyta suveikimo srovė ($I_{lim}=0,001$ A), pasirinkta atitinkama bandymo įtampa, o kintamos įtampos apatinės ir viršutinės matavimo ribos turi būti išjungtos;



7 pav. Varistoriaus įtampos matavimo principinė schema

17.3. Kiekviename kontroliniame taške fiksuojamas varistoriaus įtampos rodmuo U_{dc} ir apskaičiuojama varistoriaus įtampos matavimo paklaida Δ_U pagal formulę:

$$\Delta_U = U_{dc} - U_v.$$

17.4. Varistoriaus įtampos matavimo sritis ir paklaida atitinka nustatytus reikalavimus, jei apskaičiuota Δ_U kiekviename kontroliniame taške neviršija leidžiamųjų paklaidos ribų, pateiktų metodikos 1 lentelėje.

IX SKYRIUS PATIKROS REZULTATŲ ĮFORMINIMAS

18. Atlikus patikrą įforminami šie dokumentai:

18.1. Patikros protokolas, kuriame turi būti pateikta ši informacija:

18.1.1. Patikros atlikimo data ir protokolo įforminimo data;

18.1.2. Laboratorijos, atlikusios patikrą pavadinimas ir adresas;

18.1.3. Užsakovo pavadinimas, adresas arba įmonės kodas;

18.1.4. Matuoklio gamintojas/tipas/serijos numeris;

18.1.5. Komplektacija (jei taikoma);

18.1.6. Aplinkos sąlygų duomenys;

18.1.7. Informacija apie naudotą etaloną/-us;

18.1.8. Atliktų patikros veiksmų duomenys ir rezultatai;

18.1.9. Išvada apie matuoklio atitiktį šios metodikos reikalavimams;

18.1.10. Asmens, atlikusio patikrą, vardas, pavardė ir parašas (parašas nebūtinai, kai skaitmeniniu formatu užfiksuota informacija leidžia identifikuoti patikrą atlikusį asmenį).

18.2. Patikros sertifikatas (esant teigiamiems patikros rezultatams);

18.3. Pažyma apie neatitiktį, nurodant neatitikties pobūdį, jei matuoklis neatitinka metodikoje nurodytų reikalavimų.

19. Esant teigiamiems patikros rezultatams pirminės patikros metu matuoklis pažymimas pirminės patikros žymenimis (jei numatyta arba užsakovui pageidaujant) ir (arba) plombuojamas (jei numatyta techninėje dokumentacijoje). Periodinės arba neeilinės patikros metu pakeičiamas patikros žymuo (jei numatyta arba užsakovui pageidaujant). Jei ankstesnės patikros metu atliktas plombavimas ir plomba nėra pažeista, ji nekeičiama.

DETALŪS METADUOMENYS

Dokumento sudarytojas (-ai)	Lietuvos metrologijos inspekcija 193295631, A. Goštauto g. 9, 01108 Vilnius
Dokumento pavadinimas (antraštė)	DĖL BENDROSIOS PATIKROS METODIKOS BPM 111950581-69:2025 „SKAITMENINĖS IŽEMINIMO, IZOLIACIJOS VARŽOS, DAUGIAFUNKCĖS INSTALIACIJOS MATAVIMO PRIEMONĖS“ PATVIRTINIMO
Dokumento registracijos data ir numeris	2025-07-02 Nr. 11V-81-(1.2 E)
Dokumento gavimo data ir dokumento gavimo registracijos numeris	–
Dokumento specifikacijos identifikavimo žymuo	ADOC-V1.0
Parašo paskirtis	Pasirašymas
Parašą sukūrusio asmens vardas, pavardė ir pareigos	Vaidas Gričius, Viršininkas
Sertifikatas išduotas	VAIDAS GRICIUS LT
Parašo sukūrimo data ir laikas	2025-07-02 10:05:09 (GMT+03:00)
Parašo formatas	XAdES-T
Laiko žymoje nurodytas laikas	2025-07-02 10:05:29 (GMT+03:00)
Informacija apie sertifikavimo paslaugų teikėją	EID-SK 2016, AS Sertifitseerimiskeskus EE
Sertifikato galiojimo laikas	2022-02-22 18:24:39 – 2027-02-21 23:59:59
Informacija apie būdus, naudotus metaduomenų vientisumui užtikrinti	"Registravimas" paskirties metaduomenų vientisumas užtikrintas naudojant "RCSC IssuingCA-2, VI Registru Centras - i.k. 124110246 LT" išduotą sertifikatą "DBSIS, Informatikos ir ryšių departamentas prie Lietuvos Respublikos vidaus reikalų ministerijos, į.k.188774822 LT", sertifikatas galioja nuo 2025-05-16 11:31:08 iki 2028-05-15 11:31:08
Pagrindinio dokumento priedų skaičius	1
Pagrindinio dokumento priedamų dokumentų skaičius	–
Priedamo dokumento sudarytojas (-ai)	–
Priedamo dokumento pavadinimas (antraštė)	–
Priedamo dokumento registracijos data ir numeris	–
Programinės įrangos, kuria naudojantis sudarytas elektroninis dokumentas, pavadinimas	DBSIS, versija 3.5.84.3
Informacija apie elektroninio dokumento ir elektroninio (-ių) parašo (-ų) tikrinimą (tikrinimo data)	Atitinka specifikacijos keliamus reikalavimus. Visi dokumente esantys elektroniniai parašai galioja (2025-07-02 12:59:04)
Paieškos nuoroda	–
Papildomi metaduomenys	Nuorašą suformavo 2025-07-02 12:59:04 DBSIS