



LIETUVOS METROLOGIJOS INSPEKCIJOS VIRŠININKAS

ĮSAKYMAS

DĖL BENDROSIOS PATIKROS METODIKOS BPM 111950581-160:2025 „KLAMPOS
MATAVIMO PRIEMONĖS“ PATVIRTINIMO2025 m. birželio 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. 3-1907 „Dėl Lietuvos metrologijos inspekcijos viršininko įsakymo „Dėl bendrosios patikros metodikos BPM 111950581-XX:2025 „Klampos matavimo priemonės“ patvirtinimo“ projekto pakartotinio derinimo“:

1. T v i r t i n u bendrąją patikros metodiką BPM 111950581-160:2025 „Klampos matavimo priemonės“ (pridedama).
2. P r i p a ž i s t u netekusiais galios:
 - 2.1. patikros metodiką PM 4021649-62:2000 „Automatinė kapiliarinė viskozimetrinė sistema Visco Houillon Atrem („ISL“, Prancūzija), 2001 m. balandžio 13 d. patvirtintą Valstybinės metrologijos tarnybos direktoriaus;
 - 2.2. laikinąją patikros metodiką LPM 1748-87 „Stikliniai kapiliariniai viskozimetrai“.
3. P a v e d u Teisinės metrologijos skyriui pateikti šio įsakymo nuorašą 1 punkte nurodytos bendrosios patikros metodikos rengėjui ir paskirtajai įstaigai, atliekančiai klamos matavimo priemonių patikrą.
4. N u s t a t a u, kad šis įsakymas, išskyrus 3 punktą, įsigalioja 2025 m. gruodžio 30 d.

Viršininkas

Vaidas Gričius

Parengė
Teisinės metrologijos skyriaus
patarėja

Alma Gaižienė

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

KLAMPOS MATAVIMO PRIEMONĖS

BENDROJI PATIKROS METODIKA

BPM 111950581-160:2025

(pakeičia PM 4021649-62:2000, LPM 1748-87)

SUDERINTA

Lietuvos Respublikos ekonomikos
ir inovacijų ministerijos
2025 m. birželio 18 d. raštu Nr. 3-1907

Parengė
Kauno technologijos universiteto
Elektros ir elektronikos fakulteto
Metrologijos instituto mokslo darbuotojas

(įgalioto darbuotojo pareigos)

(parašas)

dr. Gintautas Balčiūnas
(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 111950581-160:2025 „Klampos matavimo priemonės“ (toliau – metodika) skirta stiklinėms (stikliniai kapiliariniai viskozimetrai) ir kitokioms klamos matavimo priemonėms (piltuvėliniai ir automatiniai kapiliariniai bei rotaciniai viskozimetrai) (toliau kartu – viskozimetrai) tikrinti. Šioje metodikoje numatomi metodai ir priemonės, naudojamos vykdant viskozimetro pirminę, periodinę ir neeilinę patikrą (toliau kartu – patikra).

2. Metodika parengta remiantis šiais dokumentais:

2.1. LST ISO 3105:2001 „Stikliniai kapiliariniai viskozimetrai kinematinei klampai nustatyti. Techniniai reikalavimai ir darbo instrukcijos“ (anglų k. „*Glass capillary kinematic viscometers – Specifications and operating instructions*“);

2.2. LST EN ISO 3104:2024 „Naftos produktai. Šviesūs ir tamsūs skystieji naftos produktai. Kinematinės klamos nustatymas ir dinaminės klamos apskaičiavimas“ (anglų k. „*Petroleum products – Transparent and opaque liquids – Determination of kinematic viscosity and calculation of dynamic viscosity*“);

2.3. LST EN ISO 2431:2019 „Dažai ir lakai. Ištekėjimo trukmės nustatymas naudojant piltuvėlius“ (anglų k. „*Paints and varnishes – Determination of flow time by use of flow cups (ISO 2431:2019)*“);

2.4. ISO 23581:2024 „Naftos produktai ir panašūs produktai. Kinematinės klamos nustatymas. Metodas naudojant Stabingerio viskozimetrą“ (anglų k. „*Petroleum products and related products – Determination of kinematic viscosity – Method by Stabinger type viscometer*“).

3. Metodikoje naudojami terminai:

3.1. **Stikliniai kapiliariniai viskozimetrai** (toliau – kapiliariniai viskozimetrai) – matavimo priemonės (toliau – MP), skirtos kinematinei skysčių klampai matuoti naudojant stiklinį kapiliarą. Kapiliarai gali turėti įvairius skersmenis ir formas, priklausomai nuo viskozimetro modelio ir matavimo ribų. Šios MP gali būti: modifikuoti Ostwald (apima Cannon-Fenske routine, Cannon-Manning semimicro, Pinkevitch, Zeitfuchs, SIL, BS/U-tube, BS/U-tube miniature); pastovaus lygio (apima BS/IP/SL, BS/IP/SL(S), BS/IP/MSL, Ubbelohde, FitzSimons, Atlantic, Cannon-Ubbelohde, Cannon-Ubbelohde semimicro); atvirkštinio srauto (apima Zeitfuchs cross-arm, Cannon-Fenske opaque, BS/IP/RF, Lantz-Zeitfuchs).

3.2. **Piltuvėliniai viskozimetrai** – tai MP, skirtos kinematinei skysčių klampai matuoti, naudojant piltuvėlio formos įtaisą su dugne esančia kiauryme. Piltuvėlis gali turėti įvairias formas ir skirtingas angas skysčio ištekėjimui.

3.3. **Automatiniai kapiliariniai ir rotaciniai viskozimetrai** (pvz., Stabinger, Brookfield, Haake) (toliau – automatiniai viskozimetrai) – tai automatinės MP, skirtos skysčių kinematinei arba dinaminei klampai matuoti iš nustatomo skysčio pratekėjimo laiko arba sukimo momento skystyje panardintiems besisukantiems įtaisams. Šie viskozimetrai naudoja integruotą temperatūros kontrolę ir gali turėti papildomas funkcijas, tokias kaip tankio ρ matavimas, kinematinės ν ar dinaminės μ klamos automatinis perskaičiavimas pagal formules $\nu = \mu/\rho$ arba $\mu = \nu \cdot \rho$.

4. Patikrai pateikiamas viskozimetras (pilna komplektacija) ir gamintojo techninė specifikacija arba eksploataavimo dokumentas (toliau – techninė dokumentacija). Kapiliariniam viskozimetru pateikiamas ankstesnės patikros sertifikatas. Jeigu patikros sertifikatas nepateikiamas ir gamintojo techninėje dokumentacijoje nedeclaruojama viskozimetro konstanta, kapiliariniam viskozimetru atliekama pirminė patikra.

II SKYRIUS TIKRINAMI METROLOGINIAI PARAMETRAI IR JŲ REIKŠMĖS

5. Patikros metu tikrinami metrologiniai parametrai ir jų reikšmės nurodytos metodikos 1 lentelėje.

1 lentelė. Patikros metu tikrinami metrologiniai parametrai ir jų reikšmės

Eil. Nr.	Parametro pavadinimas	Parametro reikšmė ¹	Didžiausia leidžiamoji paklaida (toliau – DLP ¹)
1.	Kapiliarinio viskozimetro konstantos paklaida δK : - Ostwald ir pastovaus lygio viskozimetrams - atvirkštinio srauto viskozimetrams	–	$\pm 0,2\%$ $\pm 0,3\%$
2.	Piltuvėlinio viskozimetro kinematinės klampos matavimo paklaida δv	–	$\pm 3\%$
3.	Automatinio viskozimetro kinematinės ir/arba dinaminės klampos - matavimo sritis; - vidutinė matavimo paklaida ² ; - standartinis nuokrypis ³	nuo v_{\min} iki v_{\max} nuo μ_{\min} iki μ_{\max}	– $\delta \bar{v}\%$ ir/arba $\delta \bar{\mu}\%$ $\sigma_v\%$ ir/arba $\delta \bar{\mu}\%$

¹ – visais atvejais pirmumas teikiamas gamintojo techninėje dokumentacijoje nurodytoms vertėms;
² – automatiniam viskozimetru vidutinė matavimo paklaida (anglų k. *reproducibility*) gali būti normuojama tiek kinematinei, tiek dinaminei klampai;
³ – gamintojas gali deklaruoti arba nedeklaruoti automatinio viskozimetro standartinio nuokrypio (anglų k. *repeatability*).

III SKYRIUS PATIKROS VEIKSMAI

6. 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.	Kapiliarinio viskozimetro konstantos įvertinimas	14	Taip
3.	Piltuvėlinio viskozimetro kinematinės klampos matavimo paklaidos įvertinimas	15	Taip
4.	Automatinio viskozimetro kinematinio ir/arba dinaminės klampos vidutinės matavimo paklaidos ir standartinio nuokrypio įvertinimas	16	Taip

6.1. Automatinio viskozimetro kinematinės ir/arba dinaminės klampos standartinis nuokrypis tikrinamas tik tuo atveju, jeigu jį deklaruoja gamintojas.

6.2. Viskozimetras privalo turėti identifikavimo numerį. Jei viskozimetras tokio numerio neturi, patikros metu jam suteikiamas sąlyginis identifikavimo numeris Lietuvos Respublikos ekonomikos ir inovacijų ministro patvirtintose Matavimo priemonių teisinio metrologinio reglamentavimo taisyklėse nustatyta tvarka.

6.3. Vienu metu termostate galima talpinti kelis tikrinamuosius viskozimetrus, jei tai leidžia jų konstrukcijos.

IV SKYRIUS PATIKROS PRIEMONĖS

7. Patikros metu naudojamos etaloninės priemonės nurodytos metodikos 3 lentelėje.

3 lentelė. Etaloninės priemonės

Etaloninės priemonės pavadinimas	Etaloninės priemonės charakteristikos		Pastabos
	Matavimo ribos	Neapibrėžtis	
Paliudytos etaloninės medžiagos (toliau – etaloninis skystis)	ν ir/arba μ prie 20 °C (atsižvelgiama į viskozimetro klampos matavimo ribas)	$\leq \frac{5}{3} DLP^4$	Paruošiami pagal standartų ISO 17034, ISO 3105, ISO 3104 rekomendacijas
⁴ – DLP, atitinka kapiliarinio viskozimetro konstantos leidžiamą paklaidą δK , piltuvėlinio viskozimetro kinematinės klampos matavimo paklaidą $\delta \nu$ arba automatinio viskozimetro klampos vidutinę matavimo paklaidą $\delta \bar{\nu}$ arba $\delta \bar{\mu}$ kontroliniuose taškuose.			

7.1. Patikros metu naudojami etaloniniai skysčiai, kurių kalibravimo (gamintojo) liudijime nurodytos kinematinės ir/arba dinaminės klampos vertės prie 20 °C temperatūros ir jų kalibravimo neapibrėžtis. Jeigu kalibravimo (gamintojo) liudijime nurodytos klampos vertės prie kitos temperatūros, 14.3, 15.2, 16.2 papunkčiuose nustatomas temperatūrinis darbo režimas turi atitikti šią temperatūrą.

8. Patikros metu naudojamos pagalbinės priemonės nurodytos metodikos 4 lentelėje.

4 lentelė. Pagalbinės priemonės

Pagalbinės priemonės pavadinimas	Pagalbinės priemonės charakteristikos		Pastabos
	Matavimo ribos	Paklaida	
Termostatas	nuo 10 iki 30 °C	0,02 °C	Kapiliariniams viskozimetrams, neturintiems temperatūros matavimo funkcijos
		0,2 °C	Piltuvėliniams viskozimetrams
Termometras	nuo 10 iki 30 °C	Padalos vertė 0,01 °C	Kapiliariniams ir piltuvėliniams viskozimetrams
Laikmatis	nuo 0 iki 1000 s	$\pm 0,07$ %	Skysčio ištekėjimo laiko matavimui
Termometras	nuo 10 iki 30 °C	0,5 °C	Aplinkos sąlygoms stebėti
Psichrometras	nuo 30 iki 80 %	4 %	
Barometras	nuo 950 iki 1050 hPa	–	

8.1. 4 lentelėje pateiktas laikmatis turi būti kalibruotas. Jo paklaida lygi išplėstinei neapibrėžčiai iš jo kalibravimo liudijimo. Kitos pagalbinės matavimo priemonės turi būti kalibruotos arba joms turi būti atlikta patikra.

8.2. Viskozimetrų džiovinimui gali būti naudojama džiovinimo spinta, praplovimui – ultragarsinė praplovimo vonelė ir skysčiai, kurie parenkami priklausomai nuo viskozimetro tipo pagal techninę dokumentaciją, pozicionavimui – stovai, laikikliai, etaloninės medžiagos nubraukimui piltuvėliniame viskozimetre – stiklinė plokštelė. Galimos kitos papildomos priemonės, kaip stikliniai buteliukai skysčiams, matavimo cilindrai, stikliniai piltuvėliai, kolbos, stikliniai laboratoriniai vandens srovės siurbiai, lupa, jungiamieji vamzdeliai, laboratorinis filtravimo popierius, distiliuotas vanduo, reikalingi viskozimetro patikrai, kaip numatyta viskozimetro techninėje dokumentacijoje.

V SKYRIUS LEIDŽIAMOS APLINKOS SĄLYGOS

9. Patikra atliekama, esant šioms aplinkos sąlygoms:

9.1. aplinkos temperatūra nuo 15 iki 25 °C;

9.2. santykinė drėgmė nuo 30 iki 80 %;

9.3. atmosferinis slėgis nuo 960 iki 1040 hPa.

VI SKYRIUS DARBŲ SAUGOS REIKALAVIMAI

10. Atliekant patikrą, turi būti laikomasi saugos reikalavimų, nurodytų teisės aktų aktualiose redakcijose ir techniniuose dokumentuose:

10.1. Lietuvos Respublikos darbuotojų saugos ir sveikatos įstatyme;

10.2. 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“;

10.3. 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“;

10.4. Lietuvos higienos normoje HN 35:2007 „Didžiausia leidžiama cheminių medžiagų (teršalų) koncentracija gyvenamosios ir visuomeninės paskirties pastatų patalpų ore“, patvirtintoje Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro 2007 m. gegužės 10 d. įsakymu Nr. V-362 „Dėl Lietuvos higienos normos HN 35:2007 „Didžiausia leidžiama cheminių medžiagų (teršalų) koncentracija gyvenamosios ir visuomeninės paskirties pastatų patalpų ore“ patvirtinimo“, jei taikoma;

10.5. Saugos reikalavimai, nurodyti viskozimetų, naudojamų etaloninių bei pagalbinių matavimo priemonių techninėje dokumentacijoje, jeigu tokios yra.

VII SKYRIUS PASIRUOŠIMAS PATIKRAI

11. Prieš patikrą būtina:

11.1. susipažinti su viskozimetro ir etaloninių priemonių technine dokumentacija;

11.2. susipažinti su šia metodika;

11.3. įsitikinti, kad etaloninės ir pagalbinės priemonės atitinka šios metodikos 7 ir 8 punktų reikalavimus;

11.4. įsitikinti, kad aplinkos sąlygos atitinka leidžiamas aplinkos sąlygas, nurodytas metodikos 9 punkte.

12. Tikrinamieji viskozimetrai, etaloninės bei pagalbinės matavimo priemonės paruošiamos patikrai remiantis jų technine dokumentacija, jeigu tokios yra. Etaloninis skystis turi būti švarus, be matomų priemaišų ir oro burbuliukų.

VIII SKYRIUS PATIKROS ATLIKIMO TVARKA

13. Regimoji kontrolė.

13.1. Viskozimetro komplektacija turi atitikti gamintojo techninėje dokumentacijoje nurodytą sudėtį.

13.2. Ant viskozimetro turi būti nurodytas jo identifikavimo numeris. Viskozimetro tipas gali būti pažymėtas ant jo korpuso arba nurodytas techninėje dokumentacijoje. Jei identifikavimo numerio nėra, taikomi 6.2 papunktyje numatyti veiksmai.

13.3. Ant stiklinio kapiliarinio viskozimetro turi būti nurodytos laiko ir užpildymo skysčiu žymės.

13.4. Viskozimetrai turi būti techniškai tvarkingi (veikia temperatūros reguliavimas, skysčio cirkuliacija, laiko matavimo sistema ir kiti komponentai), švarūs, be mechaninių pažeidimų, galinčių turėti įtakos matavimo tikslumui.

13.5. Jei kuri nors iš 13.1 – 13.4 papunkčiuose nurodytų sąlygų netenkinamos, viskozimetras pripažįstamas neatitinkančiu metodikos reikalavimų.

14. Kapiliarinio viskozimetro konstantos įvertinimas.

Jeigu kapiliarinis viskozimetras turi dvi skirtingas konstantas K , patikra turi būti atlikta kiekvienai iš jų.

14.1. Pirminės patikros metu įvertinama kapiliarinio viskozimetro konstanta naudojant du etaloninius skysčius, kurių klampa yra viskozimetro matavimo ribose, o jų klampa skiriasi nuo 2 iki 5 kartų. Periodinės ir neeilinės patikros metu – naudojant vieną etaloninį skystį. Kiekvienam etaloniniam skysčiui atliekami du ištekėjimo laiko matavimai.

14.2. Etaloninio skysčio ištekėjimo laiko atskaitai kapiliarinis viskozimetras užpildomas iki tam numatytų žymių pagal kapiliarinio viskozimetro techninę dokumentaciją. Prieš kiekvieną kapiliarinio viskozimetro užpildymą etaloniniu skysčiu, jis išplaunamas ir išdžiovinamas.

14.3. Užtikrinamas etaloninio skysčio temperatūros stabilumas. Tam kapiliariniam viskozimetrai, komplektuojamam su vonia ir turinčiam integruotą temperatūros matavimo funkciją, nustatomas 20 °C darbo režimas. Kapiliarinis viskozimetras, neturintis integruotos temperatūros matavimo funkcijos, talpinamas termostato vonioje vertikaloje pozicijoje ir nustačius termostato 20 °C darbo režimą, stebima temperatūra vonioje termometru užtikrinant $\pm 0,02$ °C stabilumą. Po stabilumo nusistovėjimo jis dar apie 15 min. išlaikomas 20 °C temperatūroje.

14.4. Etaloninio skysčio išleidimo procedūra naudojantis kapiliarinio viskozimetro technine dokumentacija pradedama ir užbaigiama laikmačiu fiksuojant skysčio ištekėjimo laiką t_1 (atitinka laiko intervalą, per kurį skystis praeina nuo pirmosios iki antrosios žymės, esančių ant kapiliarinio vamzdelio). Pakartojus to paties etaloninio skysčio išleidimo procedūrą, fiksuojamas skysčio ištekėjimo laikas t_2 . Minimalūs ištekėjimo laikai t_1 ir t_2 lygūs 200 s arba, jei nurodyta kitaip, kapiliarinio viskozimetro techninėje dokumentacijoje nurodytai vertei.

14.5. Kiekvienam pasirinkto etaloninio skysčio ištekėjimo laikui apskaičiuojamos kapiliarinio viskozimetro konstantos K_1 ir K_2 pagal formules:

$$K_1 = \frac{v}{t_1} \cdot \frac{g}{g_p} \quad \text{ir} \quad K_2 = \frac{v}{t_2} \cdot \frac{g}{g_p}$$

čia: v – etaloninio skysčio kinematinė klampa, mm²/s;

t_1 arba t_2 – etaloninio skysčio ištekėjimo laikai, suapvalinti 0,1 s tikslumu, s;

g – standartinis Žemės gravitacijos pagreitis 9,807 m/s²;

g_p – gravitacijos (laisvojo kritimo pagreitis) patikros laboratorijos vietoje, m/s² (gali būti parenkama pagal šios metodikos priedą).

14.6. Pasirinkto etaloninio skysčio santykinė paklaida $\delta K_{1,2}$ apskaičiuojama pagal sekančią formulę:

$$\delta K_{1,2} = \frac{K_1 - K_2}{(K_1 + K_2)/2} \cdot 100\%,$$

čia: K_1 ir K_2 – kapiliarinio viskozimetro konstantos, atitinkamai apskaičiuotos pagal ištekėjimo laikus t_1 ir t_2 .

14.7. Periodinei ir neilinei patikrai $\delta K_{1,2}$ neturi viršyti 1 lentelėje pateiktos DLP.

14.8. Jeigu $\delta K_{1,2}$ neviršija 1 lentelėje pateiktos DLP, apskaičiuojama ir fiksuojama kapiliarinio viskozimetro konstanta K_I , nustatyta naudojant pirmąjį etaloninį skystį:

$$K_I = (K_1 + K_2)/2.$$

14.9. Jeigu periodinės ir neeilinės patikros metu įvertinta kapiliarinio viskozimetro konstanta K_I skiriasi nuo ankstesnės patikros sertifikate arba gamintojo techninėje dokumentacijoje nurodytos konstantos vertės daugiau nei 0,1 %, atliekama pirminė patikra.

14.10. Pirminės patikros metu pakartojama skysčio išleidimo procedūra antrajam etaloniniam skysčiui ir apskaičiuojama bei fiksuojama K_{II} .

14.11. Apskaičiuojama abiejų etaloninių skysčių santykinė paklaida $\delta K_{I,II}$:

$$\delta K_{I,II} = \frac{K_I - K_{II}}{(K_I + K_{II})/2} \cdot 100\%,$$

čia K_I ir K_{II} – kapiliarinio viskozimetro konstantos, nustatytos naudojant atitinkamai pirmąjį ir antrąjį etaloninį skystį.

14.12. Pirminei patikrai santykinė paklaida $\delta K_{I,II}$ neturi viršyti 1 lentelėje pateiktos DLP.

14.13. Jeigu $\delta K_{I,II}$ neviršija 1 lentelėje pateiktos DLP, apskaičiuojama ir fiksuojama pirminės patikros viskozimetro konstanta K_g :

$$K_g = (K_I + K_{II})/2.$$

15. Piltuvėlinio viskozimetro kinematinės klamos matavimo paklaidos įvertinimas.

15.1. Patikros metu įvertinama piltuvėlinio viskozimetro kinematinės klamos matavimo paklaida naudojant du etaloninius skysčius, kurių ištekėjimo laikai skirtųsi bent du kartus. Kiekvienam etaloniniam skysčiui atliekama po tris ištekėjimo laiko matavimus.

15.2. Piltuvėlinio viskozimetro ir etaloninio skysčio temperatūros suvienodinamos termostate prie $(20 \pm 0,2)$ °C matuojant termometru etaloninio skysčio temperatūrą. Bandymo metu piltuvėlinio viskozimetro ir etaloninio skysčio temperatūrų skirtumas neturi viršyti 0,5 °C.

15.3. Kiekvienam etaloniniam skysčiui po tris kartus išmatuojamas jo ištekėjimo iš piltuvėlinio viskozimetro laikas. Tam piltuvėlinis viskozimetras pritvirtinamas stovė-laikiklyje horizontalioje padėtyje, uždengus ištekėjimo kiaurymę pirštu, užpildomas etaloniniu skysčiu, o skysčio perteklius nubraukiamas stikline plokšte. Tekėjimo laiko matavimas pradamas tuo momentu, kai etaloninis skystis pradeda tekėti iš „piltuvėlio“ angos ir baigiamas, kai etaloninio skysčio srautas pirmą kartą nutrūksta ties išleidimo anga. Ištekėjimo laikas turi būti fiksuojamas ne mažesniu kaip 0,2 s tikslumu. Minimalus leistinas ištekėjimo laikas lygus 30 s arba nurodytas piltuvėlinio viskozimetro techninėje dokumentacijoje.

15.4. Kiekvienam etaloniniam skysčiui apskaičiuojamas trijų ištekėjimo laikų vidurkis:

$$t_{vid} = (t_1 + t_2 + t_3)/3,$$

čia: t_1, t_2, t_3 – pakartotiniai ištekėjimo laikai tam pačiam etaloniniam skysčiui.

15.5. Kiekvienam etaloniniam skysčiui pagal piltuvėlinio viskozimetro techniniuose dokumentuose pateiktą formulę panaudojant t_{vid} apskaičiuojama etaloninio skysčio kinematinė klampa v , mm^2/s .

15.6. Kiekvienam etaloniniam skysčiui apskaičiuojama piltuvėlinio viskozimetro kinematinės klamos santykinė paklaida δv :

$$\delta v = \frac{v - v_e}{v_e} \cdot 100\%,$$

čia: v – kinematinė klampa, apskaičiuota pagal ištekėjimo laiką, mm^2/s ;

v_e – etaloninio skysčio kinematinė klampa, mm^2/s .

15.7. Kiekvienam etaloniniam skysčiui apskaičiuota santykinė paklaida δv neturi viršyti 1 lentelėje pateiktą DLP.

16. Automatinio viskozimetro kinematinės ir/arba dinaminės klamos vidutinės matavimo paklaidos ir standartinio nuokrypio įvertinimas.

16.1. Patikros metu įvertinama kinematinės ir/arba dinaminės klamos matavimo paklaida ir/arba standartinis nuokrypis naudojant tris etaloninius skysčius, kurių kinematinė klampa sudaro apie 10 – 20 % nuo maksimalios rotacinio viskozimetro matavimo ribos (toliau – Max), 40 – 60 % Max ir 80 – 90 % Max. Gamintojas gali rekomenduoti etaloninių skysčių kinematinę ir/arba dinaminę klampą. Kiekvienam etaloniniam skysčiui atliekama po tris klamos matavimus.

16.2. Kiekvienam etaloniniam skysčiui automatiname režime ir esant 20 °C temperatūros nustatymui po tris kartus išmatuojama ir fiksuojama jo kinematinė klampa v_1, v_2, v_3 ir/arba μ_1, μ_2, μ_3 . Visi veiksmai ir nustatymai atliekami remiantis gamintojo technine dokumentacija.

16.3. Kiekvienam etaloniniam skysčiui apskaičiuojamas matavimų vidurkis \bar{v} ir/arba $\bar{\mu}$:

$$\bar{v} = \frac{1}{3} \cdot \sum_{i=1}^3 v_i, \bar{\mu} = \frac{1}{3} \cdot \sum_{i=1}^3 \mu_i,$$

čia: v_i, μ_i – i-tojo kinematinės (mm^2/s) ir dinaminės ($\text{Pa} \cdot \text{s}$) klamos matavimo rezultatai.

16.4. Kiekvienam etaloniniam skysčiui apskaičiuojama vidutinė santykinė kinematinės ir/arba dinaminės klamos matavimo paklaida:

$$\delta \bar{v} = \left| \frac{\bar{v} - v_e}{v_e} \right| \cdot 100\%, \quad \delta \bar{\mu} = \left| \frac{\bar{\mu} - \mu_e}{\mu_e} \right| \cdot 100\%,$$

čia: v_e, μ_e – etaloninio skysčio atitinkamai kinematinė (mm^2/s) ir dinaminė klampa ($\text{Pa}\cdot\text{s}$).

16.5. Kiekvienam etaloniniam skysčiui apskaičiuota vidutinė santykinė paklaida $\delta \bar{v}$ ir/arba $\delta \bar{\mu}$ neturi viršyti 1 lentelėje pateiktą DLP.

16.6. Kiekvienam etaloniniam skysčiui apskaičiuojamas santykinė kinematinės ir/arba dinaminės klamos standartinis nuokrypis:

$$\sigma_v = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^3 (v_i - \bar{v})^2}{2}} \cdot 100 \% \text{ ir/arba } \sigma_\mu = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^3 (\mu_i - \bar{\mu})^2}{2}} \cdot 100 \%$$

16.7. Kiekvienam etaloniniam skysčiui apskaičiuotas santykinis standartinis nuokrypis σ_v ir/arba σ_μ neturi viršyti 1 lentelėje pateiktą DLP.

16.8. Kinematinės ir/arba dinaminės klamos matavimo sritis atitinka reikalavimus, jei tenkinami 16.5 ir 16.7 papunkčių reikalavimai.

IX SKYRIUS PATIKROS REZULTATŲ ĮFORMINIMAS

17. Atlikus patikrą įforminami šie dokumentai:

17.1. patikros protokolas, kuriame turi būti pateikta ši informacija:

17.1.1. patikros atlikimo data ir protokolo įforminimo data;

17.1.2. paskirtosios įstaigos, atlikusios patikrą pavadinimas ir adresas;

17.1.3. užsakovo pavadinimas, adresas arba įmonės kodas;

17.1.4. viskozimetro tipas (identifikavimo numeris);

17.1.5. komplektacija, jei taikoma;

17.1.6. aplinkos sąlygų duomenys (aplinkos temperatūra);

17.1.7. informacija apie naudotą etaloninį skystį;

17.1.8. atliktų patikros veiksmų duomenys ir rezultatai;

17.1.9. išvada apie viskozimetro atitiktį šios metodikos reikalavimams;

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

17.2. patikros sertifikatas (esant teigiamiems patikros rezultatams), kuriame be privalomų pateikti duomenų kapiliariniam viskozimetrai papildomai fiksuojama pirminės patikros konstanta K_g arba periodinės ir neeilinės patikros konstanta K_f ;

17.3. pažyma apie neatitiktį, nurodant neatitikties pobūdį, jei viskozimetras neatitinka metodikoje nurodytų reikalavimų.

18. Esant teigiamiems patikros rezultatams, viskozimetras, užsakovui pageidaujant, pažymimas patikros žymeniu taip, kad jis netrukdytų rodmenų nuskaitymui ir identifikavimui.

**LIETUVOS VIETŲ GRAVITACIJOS
(LAISVOJO KRITIMO PAGREIČIO) VERTĖS**

Vietovės pavadinimas	Laisvojo kritimo pagreitis, m/s ²	Vietovės pavadinimas	Laisvojo kritimo pagreitis, m/s ²
Akmenė	9,8160 ± 0,0002	Palanga	9,8157 ± 0,0002
Alytus	9,8144 ± 0,0002	Pandėlys	9,8154 ± 0,0002
Anykščiai	9,8152 ± 0,0002	Panemunė	9,8149 ± 0,0002
Ariogala	9,8150 ± 0,0002	Pasvalys	9,8157 ± 0,0002
Baltoji Vokė	9,8144 ± 0,0002	Plungė	9,8154 ± 0,0002
Birštonas	9,8146 ± 0,0002	Priekulė	9,8153 ± 0,0002
Biržai	9,8158 ± 0,0002	Prienai	9,8146 ± 0,0002
Druskininkai	9,8140 ± 0,0002	Radviliškis	9,8153 ± 0,0002
Daugai	9,8141 ± 0,0002	Ramygala	9,8152 ± 0,0002
Dūkštas	9,8149 ± 0,0002	Raseiniai	9,8151 ± 0,0002
Dusetos	9,8153 ± 0,0002	Rietavas	9,8153 ± 0,0002
Eišiškės	9,8140 ± 0,0002	Rokiškis	9,8153 ± 0,0002
Elektrėnai	9,8147 ± 0,0002	Rūdiškės	9,8142 ± 0,0002
Ežerėlis	9,8149 ± 0,0002	Skaidvilė	9,8150 ± 0,0002
Gargždai	9,8155 ± 0,0002	Salantai	9,8158 ± 0,0002
Garliava	9,8146 ± 0,0002	Seda	9,8157 ± 0,0002
Gelgaudiškis	9,8149 ± 0,0002	Simnas	9,8144 ± 0,0002
Grigiškės	9,8146 ± 0,0002	Skuodas	9,8160 ± 0,0002
Ignalina	9,8148 ± 0,0002	Smalininkai	9,8149 ± 0,0002
Jonava	9,8148 ± 0,0002	Šalčininkai	9,8142 ± 0,0002
Joniškis	9,8158 ± 0,0002	Šeduva	9,8154 ± 0,0002
Jurbarkas	9,8149 ± 0,0002	Šiauliai	9,8154 ± 0,0002
Kaišiadorys	9,8149 ± 0,0002	Šilalė	9,8150 ± 0,0002
Kalvarija	9,8142 ± 0,0002	Šilutė	9,8151 ± 0,0002
Kaunas	9,8148 ± 0,0002	Širvintos	9,8147 ± 0,0002
Kavarskas	9,8151 ± 0,0002	Švenčionėliai	9,8147 ± 0,0002
Kazlų Rūda	9,8147 ± 0,0002	Švenčionys	9,8146 ± 0,0002
Kėdainiai	9,8150 ± 0,0002	Tauragė	9,8151 ± 0,0002
Kelmė	9,8151 ± 0,0002	Telšiai	9,8154 ± 0,0002
Klaipėda	9,8156 ± 0,0002	Trakai	9,8143 ± 0,0002
Kretinga	9,8156 ± 0,0002	Troškūnai	9,8153 ± 0,0002
Kudirkos Naumiestis	9,8147 ± 0,0002	Ukmergė	9,8150 ± 0,0002
Kupiškis	9,8154 ± 0,0002	Utena	9,8152 ± 0,0002
Kuršėnai	9,8157 ± 0,0002	Užventis	9,8152 ± 0,0002
Kybartai	9,8145 ± 0,0002	Vabalninkas	9,8157 ± 0,0002

Vietovės pavadinimas	Laisvojo kritimo pagreitis, m/s ²	Vietovės pavadinimas	Laisvojo kritimo pagreitis, m/s ²
Lazdijai	9,8142 ± 0,0002	Varėna	9,8141 ± 0,0002
Lentvaris	9,8143 ± 0,0002	Varniai	9,8150 ± 0,0002
Linkuva	9,8156 ± 0,0002	Venta	9,8159 ± 0,0002
Marijampolė	9,8145 ± 0,0002	Veisiejai	9,8141 ± 0,0002
Mažeikiai	9,8160 ± 0,0002	Viekšniai	9,8159 ± 0,0002
Molėtai	9,8148 ± 0,0002	Vievis	9,8146 ± 0,0002
Naujoji Akmenė	9,8161 ± 0,0002	Vilkaviškis	9,8145 ± 0,0002
Nemenčinė	9,8149 ± 0,0002	Vilkija	9,8148 ± 0,0002
Neringa	9,8153 ± 0,0002	Vilnius	9,8146 ± 0,0002
Obeliai	9,8155 ± 0,0002	Virbalis	9,8145 ± 0,0002
Pabradė	9,8149 ± 0,0002	Visaginas	9,8150 ± 0,0002
Panevėžys	9,8153 ± 0,0002	Zarasai	9,8154 ± 0,0002
Pagėgiai	9,8149 ± 0,0002	Žagarė	9,8162 ± 0,0002
Pakruojis	9,8156 ± 0,0002	Žiežmariai	9,8148 ± 0,0002

Įvairių vietovių laisvojo kritimo pagreičio vertė g gali būti apskaičiuojama pagal formulę:

$$g = 9,780318(1 + 0,0053024\sin^2\varphi - 0,0000058\sin^2 2\varphi) - 0,000003085a,$$

čia: φ – platuma, laipsniais, įvertinama pagal vietovės koordinatas naudojant „Google“ žemėlapius; a – vietovės aukštis virš jūros lygio, metrais, įvertinamas pagal Lietuvos reljefo žemėlapi.

DETALŪS METADUOMENYS

Dokumento sudarytojas (-ai)	Lietuvos metrologijos inspekcija 193295631, A. Goštauto g. 9, 01108 Vilnius
Dokumento pavadinimas (antraštė)	DĖL BENDROSIOS PATIKROS METODIKOS BPM 111950581-160:2025 „KLAMPOS MATAVIMO PRIEMONĖS“ PATVIRTINIMO
Dokumento registracijos data ir numeris	2025-06-30 Nr. 11V-80-(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	2025-06-30 08:21:05 (GMT+03:00)
Parašo formatas	XAdES-T
Laiko žymoje nurodytas laikas	2025-06-30 08:21:26 (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 (2025-06-30 08:35:43)
Paieškos nuoroda	–
Papildomi metaduomenys	Nuorašą suformavo 2025-06-30 08:35:43 DBSIS