

SUDERINTA

KTU Metrologijos instituto
Direktorius

R. Žilinskas

2010 10 19



TVIRTINU

Valstybinės metrologijos tarnybos
Direktorius

I. Stankovičius



LANKSČIOSIOS ILGIO MATAVIMO PRIEMONĖS
(Ruletės ir matavimo juostos)

BENDROJI PATIKROS METODIKA

BPM 8871101-20:2010

PARENGĖ: R. Dovidavičius

Metrologijos skyriaus vedėja

Gerda Krukonienė
2010-10-27

2010

1. ĮVADAS

1.1. Ši metodika skirta lanksčiosioms ilgio matavimo priemonėms (ruletėms ir matavimo juostoms) ir numato metodus bei priemones, naudojamas vykdant jų pirminę ir periodinę patikrą. Lanksčiosioms ilgio matavimo priemonėms (toliau - LIMP), pažymėtoms CE ženklu bei papildomu metrologiniu ženklu M, ši metodika taikoma vykdant jų periodinę patikrą bei pirminę patikrą po remonto.

1.2. Metodika taikoma:

- ruletėms;
- metalinėms matavimo juostoms (su vyniojimo mechanizmu ir be jo);
- metalinėms matavimo juostoms su svareliu;
- matininkų matavimo juostoms (skirtoms matuoti ilgius didesnius už jų vardinį ilgį taikant daugkartinį matavimo būdą);
- mažo ir didelio ilgio nemetalinėms matavimo juostoms;
- D ir S specialiųjų klasių matavimo juostoms.

Ruletės gali būti su skaitmeniniu rodmenų įtaisu arba be jo.

1.3. LIMP techninės charakteristikos nurodytos 1 lentelėje.

1 lentelė

LIMP pavadinimas		Vardinis ilgis (m)	Tikslumo klasė	Įtempimas (N)
Ruletė		0,5 - 15	I, II	-
Matavimo juosta	Metalinė	5 - 200	I, II	≥ 50
	Metalinė su svareliu	5 - 50	I, II	$9,8 \cdot m^*$
	Matininkų	5, 10, 20, 50, 100, 200	I, II	≥ 50
	Mažo ilgio nemetalinė	0,5 - 5	I, II, III	10 - 20
	Didelio ilgio nemetalinė	5 - 100	I, II, III	10 - 20
	Gylio matavimo	≥ 30	Specialioji D	$9,8 \cdot m^*$
	Talpyklų matavimo	≥ 30	Specialioji S	≥ 50

* m - svarelio masė (kg).

1.4. LIMP privalo turėti identifikavimo numerį. Jei LIMP neturi identifikavimo numerio, jis turi būti suteiktas patikros metu.

Ant LIMP turi būti nurodyta tikslumo klasė. Ant matavimo juostos turi būti nurodyta įtempimo jėga arba svarelio masė.

Ant gylio matavimo juostos (specialioji D klasė) ir ant talpyklų matavimo juostos (specialioji S klasė) turi būti „CE“ ženklas ir papildomas metrologinis ženklas „M“.

1.5. Ši metodika pakeičia patikros metodikas BPM 8871101-20:2000 „Metalinės ruletės“ ir PM 2022939-49:98 „Nemetalinės matavimo ruletės“.

1.6. Metodika sudaryta atsižvelgiant į dokumentus:

- OIML R 35-1 : 2007 Bendrojo naudojimo ilgio matai- 1 dalis: metrologiniai ir techniniai reikalavimai (Material Measures Of Length For General Use - Part 1: Metrological And Technical Requirements);
- Matavimo priemonių techniniu reglamentu, patvirtintu Valstybinės metrologijos tarnybos direktoriaus 2006m. kovo 30 d. įsakymu Nr. V-31 „Dėl matavimo priemonių techninio reglamento patvirtinimo“ (Žin., 2006, Nr. 40-1451).

2. KONTROLIUOJAMI METROLOGINIAI PARAMETRAI IR JŲ NORMOS

2.1. Patikros metu kontroliuojami metrologiniai parametrai nurodyti 2 lentelėje.

2 lentelė

Parametro pavadinimas	Vertė	Leidžiamas parametro nuokrypis
Matavimo ribos	$0 - L_v$	-
Padalos paklaida	-	$\pm e$
Skalės paklaida	-	$\Delta_L = \pm(a + b \cdot L + c)^*$

* $c \neq 0$ tuo atveju, jei matuojamojo ilgio pradžia ir/arba pabaiga sutampa su LIMP pradžia arba pabaiga; L_v - LIMP vardinis ilgis; Δ_L - leidžiamoji LIMP skalės paklaida (mm); L - matuojamas ilgis, išreikštas metrais ir suapvalintas iki artimiausio sveikąjo skaičiaus; a , b , c , e dydžių vertės nurodytos 3 lentelėje.

3 lentelė

Tikslumo klasė	a (mm)	b	c (mm)	e (mm)		
				$i \leq 1$ mm	$1 \text{ mm} < i \leq 1 \text{ cm}$	$i > 1 \text{ cm}$
I	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	$a + b \cdot L$
II	0,3	0,2	0,2	0,2	0,4	
III	0,6	0,4	0,3	0,3	0,6	
Spec. D	1,5	$\frac{0,75 \cdot (n-1)}{L}$	0	-	-	-
Spec. S	1,5	$\frac{1,5 \cdot (n-1)}{L}$	0	-	-	-

i – padalos vertė.

$n = \frac{L}{30}$ - suapvalintas iki artimiausio didesnio sveikąjo skaičiaus.

3. PATIKROS VEIKSMAI

3.1. Veiksmai, atliekami patikros metu, nurodyti 4 lentelėje.

4 lentelė

Veiksmo pavadinimas	Metodikos punkto numeris	Pirminė patikra	Periodinė patikra
Regimoji kontrolė	8.1	Taip	Taip
Etaloninio mato ir liniuotės paruošimas patikrai	8.2	Taip	Taip
Padalos paklaidos įvertinimas	8.3	Taip	Ne
Matavimo ribų ir skalės paklaidos įvertinimas	8.4	Taip	Taip

4. PATIKROS PRIEMONĖS

4.1. Etaloninės matavimo priemonės, naudojamos patikros procese, nurodytos 5 lentelėje.

5 lentelė

Matavimo priemonės pavadinimas	Matavimo priemonės charakteristikos		Rekomenduojamas tipas	Pastabos
	Matavimo ribos	Paklaida		
Etaloninė matavimo juosta,	$0 \dots L_E$	$\leq \frac{\Delta_L}{3}$	PC	Naudojami įvertinant LIMP skalės paklaidą
Etaloninis brūkšninis matas	$(0 \dots 1000) \text{ mm}$	$\leq \frac{\Delta_L}{3}$	IV	
Etaloninis brūkšninis matas	$(0 \dots 1000) \text{ mm}$	$\leq \frac{e}{3}$	IV	Naudojami įvertinant padalos paklaidą
Mikroskopas	$(0 \dots 6) \text{ mm}$	$\pm 0,02 \text{ mm}$	МІБ-2	

L_V – tikrinamosios LIMP vardinis ilgis; L_E – etaloninės matavimo juostos vardinis ilgis; Δ_L – tikrinamosios LIMP skalės leidžiamoji paklaida; e – tikrinamosios LIMP padalos leidžiamoji paklaida.

PASTABOS:

1. Etaloninės matavimo priemonės turi būti kalibruotos. Etaloninių matavimo priemonių paklaidos, paskaičiuotos, remiantis jų kalibravimo rezultatais, neturi viršyti 5 lentelėje nurodytų reikšmių.

2. Gali būti naudojamos kitos etaloninės matavimo priemonės, jei jų charakteristikos tenkina 5 lentelėje nurodytus reikalavimus.

4.2. Pagalbinės priemonės, naudojamos patikros procese, nurodytos 6 lentelėje.

6 lentelė

Pagalbinės priemonės pavadinimas	Pagalbinės priemonės charakteristikos		Rekomenduojamas tipas	Pastabos
	Pavadinimas	Vertė		
Lupa (didinamasis stiklas)	Didinimas	10 kartų	ЛН-4	Skalių žymių nesutapimo įvertinimui
Psichrometras	Matavimo ribos Paklaida	$(-30 \div 50)^\circ\text{C}$; $(10 \div 100) \%$ $\pm 0,2^\circ\text{C}$; $\pm 4 \%$	M-34	Aplinkos sąlygų kontrolei
Svarstis	Masė	$(1,0 \pm 0,1) \text{ kg}$	-	Etaloninės matavimo juostos įtempimui
Svarstis (jei reikia)	Masė	$F/9,8^{**} \text{ kg}$	-	Tikrinamosios LIMP įtempimui

* - gali būti naudojamas kitos masės svarstis, atitinkantis etaloninės matavimo juostos kalibravimo sąlygas.

** - F – įtempimo jėga (N), nurodyta ant tikrinamosios LIMP.

PASTABOS:

1. Gali būti naudojamos kitų tipų pagalbinės matavimo priemonės, jei jų charakteristikos tenkina 6 lentelėje nurodytus reikalavimus.
2. Psichrometras turi būti kalibruotas arba jam turi būti atlikta patikra.

5. LEIDŽIAMY IŠORINIAI POVEIKIAI

5.1. Patikra vykdoma esant šioms sąlygoms:

- aplinkos temperatūra $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$;
- santykinis oro drėgnumas $(60 \pm 20) \%$.

6. DARBŲ SAUGOS REIKALAVIMAI

6.1. Vykdam patikrą būtina laikytis darbų saugos reikalavimų, nurodytų Lietuvos Respublikos Darbuotojų saugos ir sveikatos įstatymo (Žin., 2003, Nr. 70-3170) aktualioje redakcijoje.

7. PASIRUOŠIMAS PATIKRAI

7.1. Prieš patikrą būtina:

- susipažinti su etaloninių ir pagalbinių matavimo priemonių eksploatacine dokumentacija bei šia metodika;
- įsitikinti, kad etaloninių matavimo priemonių charakteristikos atitinka jų kalibravimo duomenis;
- įsitikinti, kad aplinkos sąlygos atitinka 5.1 punkte nurodytas aplinkos sąlygas.

8. PATIKROS ATLIKIMO TVARKA

8.1. Regimoji kontrolė

8.1.1. Ant LIMP turi būti nurodytas jos identifikavimo numeris, tikslumo klasė bei ilgio matavimo vienetai. Ant LIMP (išskyrus ruletes) turi būti nurodyta įtempimo vertė arba svarelis masė.

8.1.2. LIMP darbinės juostos paviršius turi būti švarus, be korozijos, įdubimų, sulenkimo požymių, įtrūkimų, įkirtimų ir gilių įbrėžimų.

8.1.3. LIMP darbinės juostos išilginiai paviršiai turi būti glotnūs, be aštrių dantytų briaunų bei užuovartų.

8.1.4. Skalės žymės ir skaitmenys turi būti aiškiai matomi, nenusitrynę.

8.1.5. Ruletės juostos vyniojimo ir fiksavimo mechanizmai turi veikti patikimai, be užstrigimų. Ruletės juostos vyniojimo mechanizmas turi leisti ištraukti juostą visu vardiniu ilgiu ir suvynioti ją pilnai.

8.1.6. Jei LIMP netenkina 8.1.1- 8.1.5 punktų reikalavimų, ji brokuojama.

8.2. Etaloninio mato ir LIMP paruošimas patikrai

8.2.1. Vykdamas LIMP pirminę patikrą pasirinkite etaloninę matavimo priemonę (etaloninį brūkšninį matą arba mikroskopą) toki, kad būtų tenkinama sąlyga

$$\Delta_E \leq \frac{e}{3} \quad (1)$$

Čia e - tikrinamosios LIMP padalos leidžiamoji paklaida;

Δ_E - etaloninės matavimo priemonės paklaida, atitinkanti tikrinamosios LIMP padalos vertę.

8.2.2. Pasirinkite etaloninį matą (etaloninę matavimo juostą arba etaloninį brūkšninį matą) toki, kad būtų tenkinama sąlyga:

$$\Delta_E \leq \frac{\Delta_L}{3} \quad (2)$$

čia Δ_L - tikrinamosios LIMP skalės leidžiamoji paklaida atitinkamam kontroliniam intervalui;

Δ_E - etaloninio mato paklaida atitinkamam kontroliniam intervalui.

8.2.3. Nuvalykite etaloninį matą ir tikrinamąją LIMP medvilniniu audiniu, suvilgytu benzinu.

PASTABA:

Valymo darbus atlikite traukos spintoje arba patalpoje, kurioje įrengta ventiliacija.

8.2.4. Jei patikrai naudojama etaloninė matavimo juosta, ją ištieskite ir pritvirtinkite ant horizontalaus stalo. Etaloninę matavimo juostą įtempkite panaudodami 1 kg masės (arba etaloninės matavimo juostos kalibravimo sąlygas atitinkančios masės) svarstį. Įtemptą matavimo juostą išlaikykite ne mažiau kaip 1h.

8.2.5. Išlaikykite tikrinamąją LIMP darbo vietoje ne trumpiau, kaip 1 valandą.

8.3. Padalos paklaidos įvertinimas (tik pirminei patikrai)

8.3.1. Jei LIMP yra kelios skalės, padalos paklaida turi būti įvertinta atskirai kiekvienai skalei.

PASTABOS:

1. Jei LIMP skalės atskiros zonos sužymėtos smulkesnėmis padalomis, tokios zonos neturi būti interpretuojamos kaip atskiros skalės.

2. Taikoma LIMP skalės padaloms su mažiausia vardine verte, kuri yra pastovi per visą vardinį LIMP ilgį. Netaikoma skalės padaloms, kuriomis sužymėtos tik atskiros skalės zonos.

8.3.2. Kiekvienos skalės padalos paklaida įvertinama keturioms pasirinktoms padaloms. Tikrinamosios padalos pasirenkamos atsitiktiniu būdu arba ten, kur gali būti viršyta leidžiamosios paklaidos norma (vizualiai įvertinus). Neturi būti pasirinkta:

- pirmoji ir/arba paskutinė padala, jei LIMP nulinio ir/arba L_V žymė sutampa su LIMP kraštu;
- pirmoji po kilpos ir/arba paskutinė prieš kilpą padala, jei kilpa sudaro dalį LIMP vardinio ilgio;
- padala ant svarelio.

Padalos paklaida įvertinama naudojant etaloninį brūkšninį matą (pagal 8.3.2.1 punktą) arba naudojant mikroskopą (pagal 8.3.2.2 punktą). Tikrinamosios LIMP (išskyrus ruletes) įtempimo jėga turi atitikti įtempimo jėgą, nurodytą ant LIMP.

8.3.2.1 Naudodami etaloninį brūkšninį matą kiekvienos pasirinktos padalos paklaidą įvertinkite tokia tvarka:

- sutapdinkite tikrinamosios LIMP pasirinktos padalos vieną žymę su etaloninio mato atitinkamos padalos žyme;
- atskaitykite tikrinamosios LIMP pasirinktos padalos kitos žymės ir etaloninio mato atitinkamo intervalo žymės nesutapimą η .

PASTABA:

Atlikdami 8.3.2.1 punkto veiksmus, jei reikalinga, naudokite didinimo lupą.

8.3.2.2. Naudodami mikroskopą kiekvienos pasirinktos padalos paklaidą įvertinkite tokia tvarka:

- patalpinkite tikrinamąją LIMP po mikroskopu taip, kad pasirinktoji padala būtų mikroskopo apžvalgos lauke ir pasirinktos padalos viena žymė sutaptų su mikroskopo skalės žyme;
- pagal mikroskopo skalę įvertinkite atstumą tarp pasirinktos padalos žymių;
- apskaičiuokite padalos nuokrypį η :

$$\eta = i - i_M ; \quad (3)$$

čia i - padalos vardinė vertė;

i_M - išmatuotas padalos atstumas (mikroskopo rodmuo).

8.3.3. Padalos paklaida atitinka nustatytus reikalavimus, jei visų skalių visoms pasirinktoms padaloms tenkinama sąlyga (4).

$$\eta \leq e ; \quad (4)$$

čia e - LIMP tikslumo klasė ir padalos vertę atitinkanti leidžiamoji padalos paklaida, nurodyta 3 lentelėje.

8.3.4. Jei bent vienai pasirinktai padalai netenkinama sąlyga (4), LIMP brokuojama.

8.4. LIMP matavimo ribų ir skalės paklaidos įvertinimas

8.4.1. Įvertinant skalės paklaidą tikrinamoji LIMP (išskyrus ruletes) turi būti įtempta tokia jėga, kuri yra nurodyta ant LIMP.

Jei LIMP yra kelios skalės, paklaida turi būti įvertinta atskirai kiekvienai skalei.

PASTABA:

Jei LIMP skalės atskiros zonos sužymėtos smulkesnėmis padalomis, tokios zonos neturi būti interpretuojamos kaip atskiros skalės.

8.4.2. LIMP skalės paklaida įvertinama palyginant tikrinamosios LIMP kontrolinius intervalus su atitinkamais etaloninio mato intervalais. Kontrolinius intervalus sudaro atstumai tarp tikrinamosios LIMP pradinio kontrolinio taško K_0 ir kontrolinių taškų K_i ($L_{0-i} = K_i$) bei atstumai tarp gretimų kontrolinių taškų ($L_{i-(i+1)} = K_{i+1} - K_i$).

Pradinis kontrolinis taškas $K_0 = 0$ - nulio žymė (skaičiumi „0“ pažymėta LIMP žymė).

Kontroliniai taškai K_i – padalų žymės, pažymėtos skaičiais, kurie atitinka seką:

- pirminei patikrai: $K_1 \approx 0,2 \cdot L_V$; $K_2 \approx 0,4 \cdot L_V$; $K_3 \approx 0,6 \cdot L_V$; $K_4 \approx 0,8 \cdot L_V$;
 $K_5 = L_V$;
- periodinei patikrai: $K_1 \approx 0,2 \cdot L_V$; $K_2 \approx 0,6 \cdot L_V$; $K_3 = L_V$.

PASTABOS:

1. Gali būti parinkti kontroliniai taškai K_i su kitomis sekos vertėmis, jei yra vizualiai matomos skalės netiesiškumo zonos. Tokiu atveju vienas iš gretimų kontrolinių taškų turi būti arti skalės netiesiškumo zonos ribos, kitas - arti netiesiškumo zonos vidurio.

2. Kontrolinių taškų skaičius gali būti padidintas taip, kad atstumai tarp gretimų kontrolinių taškų būtų lygūs arba artimi (bet ne trumpesni) etaloninio mato vardiniam ilgiui.

8.4.3. LIMP skalės paklaida gali būti įvertinta:

- pagal 8.4.3.1 punktą, jei tikrinamosios LIMP vardinis ilgis (L_V) yra mažesnis arba lygus etaloninio mato vardiniam ilgiui (L_E);
- pagal 8.4.3.2 punktą, jei $L_V > L_E$ ir kontroliniai intervalai $L_{i-(i+1)}$ yra ilgesni už L_E ;
- pagal 8.4.3.3 punktą, jei $L_V > L_E$ ir L_E yra ne trumpesnis kaip 1 kontrolinis intervalas $L_{i-(i+1)}$.

8.4.3.1. LIMP skalės paklaidos įvertinimas, jei $L_V \leq L_E$:

- Sutapdinkite tikrinamosios LIMP nulio žymę su etaloninio mato nulio žyme.
- Atskaitykite etaloninio mato bei tikrinamosios LIMP skalių žymių nesutapimus ξ_i visuose kontroliniuose taškuose ($K_1, K_2, K_3, \dots$). ξ_i - priimama teigiama, jei tikrinamosios LIMP kontrolinio taško žymė yra dešinėje pusėje nuo atitinkamos etaloninio mato žymės (tikrinamojoje LIMP kontrolinis intervalas yra didesnis už atitinkamą etaloninį intervalą). ξ_i - priimama neigiama, jei tikrinamosios LIMP kontrolinio taško žymė yra kairėje pusėje nuo atitinkamos etaloninio mato žymės.

- Kiekvienam kontroliniam intervalui L_{0-i} apskaičiuokite nuokrypį Δ_{0-i} :

$$\Delta_{0-i} = (\xi_i - \Delta E_i) = (\xi_i + Ev_i - Ek_i); \quad (5)$$

čia ΔE_i - etaloninio mato pataisa (sistemingoji paklaida su priešingu ženklu) atitinkamam kontroliniam taškui (iš etaloninio mato kalibravimo liudijimo);

Ek_i ir Ev_i - kontrolinio intervalo kalibruotoji ir vardinė vertės.

- Kiekvienam kontroliniam intervalui $L_{i-(i+1)}$ apskaičiuokite nuokrypį $\Delta_{i-(i+1)}$:

$$\Delta_{i-(i+1)} = \Delta_{0-(i+1)} - \Delta_{0-i}. \quad (6)$$

8.4.3.2. LIMP skalės paklaidos įvertinimas, jei $L_V > L_E$ ir kontroliniai intervalai $L_{i-(i+1)}$ yra ilgesni už L_E .

8.4.3.2.1. LIMP skalė padalinama į m sektorių. Pirmojo sektoriaus pradinis kontrolinis taškas yra LIMP skalės nulinė žymė. Kiekvieno sekančio sektoriaus pradinis kontrolinis taškas yra ankstesniojo sektoriaus galinis kontrolinis taškas. Paskutinio sektoriaus galinis kontrolinis taškas yra LIMP skalės vardinio ilgio žymė. Kiekvieno sektoriaus (išskyrus paskutinį sektorių) ilgis turi tenkinti sąlygas:

$$L^n = k \cdot L_{i-(i+1)}; \quad (7)$$

$$L^n \leq L_E; \quad (8)$$

čia L^n - n -tojo sektoriaus ilgis;

n - sektoriaus numeris ($n = 1, 2, \dots, m-1$);

k - kontrolinių intervalų $L_{i-(i+1)}$ skaičius sektoriuje (k - sveikas skaičius ir $k \geq 2$).

Paskutinį (m -tąjį) sektorių gali sudaryti vienas kontrolinis intervalas, kurio ilgis gali būti mažesnis nei kitų kontrolinių intervalų ilgiai (bet ne didesnis).

8.4.3.2.2. Kiekvienam sektoriui atlikite veiksmus tokia tvarka:

- Sutapdinkite etaloninio mato nulinę žymę su tikrinamosios LIMP skalės žyme, atitinkančia n -tojo sektoriaus pradinį kontrolinį tašką.

- Atskaitykite etaloninio mato bei tikrinamosios LIMP skalių žymių nesutapimus ξ_t^n visuose n -tojo sektoriaus kontroliniuose taškuose t ($t = 1, 2, \dots, k$). ξ_t^n - priimama teigiama, jei tikrinamosios LIMP kontrolinio taško žymė yra dešinėje pusėje nuo atitinkamos etaloninio mato žymės (tikrinamojoje LIMP kontrolinis intervalas yra didesnis už atitinkamą etaloninį intervalą). ξ_t^n - priimama neigiama, jei tikrinamosios LIMP kontrolinio taško žymė yra kairėje pusėje nuo atitinkamos etaloninio mato žymės.

- Kiekvienam n -tojo sektoriaus kontroliniam intervalui L_{np-nt} (nuo sektoriaus pradinio taško iki sektoriaus t -tojo kontrolinio taško) apskaičiuokite nuokrypį Δ_{np-nt} :

$$\Delta_{np-nt} = (\xi_t^n - \Delta E_t) = (\xi_t^n + Ev_t - Ek_t); \quad (9)$$

čia ΔE_t - etaloninio mato pataisa (sistemingoji paklaida su priešingu ženklu) atitinkamam kontroliniam taškui (iš etaloninio mato kalibravimo liudijimo);

Ek_t ir Ev_t - kontrolinio intervalo kalibruotoji ir vardinė vertės.

8.4.3.2.3. Pagal formulę (10) apskaičiuokite LIMP skalės nuokrypius kontroliniams intervalams L_{0-np} (nuo LIMP skalės nulinio taško iki n -tojo sektoriaus pradinio taško).

$$\Delta_{0-np} = \sum_{n=1}^{n=m} \Delta_{0-(n-1)k} ; \quad (10)$$

čia Δ_{0-np} - kontrolinio intervalo L_{0-np} nuokrypis;

$\Delta_{0-(n-1)k}$ - kontrolinio intervalo $L_{0-(n-1)k}$ nuokrypis ($L_{0-(n-1)k}$ - kontrolinis intervalas nuo LIMP skalės nulinio taško iki $(n-1)$ -tojo sektoriaus galinio kontrolinio taško k).

Pagal formulę (11) apskaičiuokite LIMP skalės nuokrypius kontroliniams intervalams L_{0-i} (nuo LIMP skalės nulinio taško iki i -tojo kontrolinio taško).

$$\Delta_{0-i} = \Delta_{0-np} + \Delta_{np-nt} ; \quad (11)$$

čia Δ_{0-i} - kontrolinio intervalo L_{0-i} nuokrypis (kur $i = (n-1) \cdot k + t$, $n = 1, 2, \dots, m$, $t = 1, 2, \dots, k$).

Pagal formulę (6) kiekvienam kontroliniam intervalui $L_{i-(i+1)}$ (intervalui tarp gretimų kontrolinių taškų) apskaičiuokite nuokrypį $\Delta_{i-(i+1)}$.

8.4.3.3. LIMP skalės paklaidos įvertinimas, jei $L_v > L_E$ ir L_E yra ne trumpesnis kaip 1 kontrolinis intervalas $L_{i-(i+1)}$.

Kiekvienam kontroliniam intervalui tarp gretimų kontrolinių taškų ($L_{i-(i+1)}$) atlikite veiksmus tokia tvarka:

- Sutapdinkite etaloninio mato nulinio žymę su tikrinamosios LIMP skalės žyme, atitinkančia kontrolinį tašką ($K_0, K_1, K_2, K_3, \dots$).

- Atskaitykite etaloninio mato skalės žymės, atitinkančios $L_{i-(i+1)}$ ilgį, bei tikrinamosios LIMP skalės žymės, atitinkančios sekantį $(i+1)$ kontrolinį tašką ($K_1, K_2, K_3, \dots$), nesutapimą ξ_{i+1} . ξ_{i+1} - priimama teigiama, jei tikrinamosios LIMP kontrolinio taško žymė yra dešinėje pusėje nuo atitinkamos etaloninio mato žymės (tikrinamojoje LIMP kontrolinis intervalas yra didesnis už atitinkamą etaloninį intervalą). ξ_{i+1} - priimama neigiama, jei tikrinamosios LIMP kontrolinio taško žymė yra kairėje pusėje nuo atitinkamos etaloninio mato žymės.

- Apskaičiuokite kiekvieno intervalo $L_{i-(i+1)}$ (intervalo tarp gretimų kontrolinių taškų) nuokrypį $\Delta_{i-(i+1)}$:

$$\Delta_{i-(i+1)} = (\xi_{i+1} - \Delta E_L) = (\xi_{i+1} + Ev_L - Ek_L) ; \quad (12)$$

čia $i = 0, 1, 2, 3, \dots$;

ΔE_L - etaloninio mato pataisa (sisteminio paklaida su priešingu ženklu) ilgiui $L_{i-(i+1)}$ (iš etaloninio mato kalibravimo liudijimo);

Ek_t ir Ev_t - kontrolinio intervalo $L_{i-(i+1)}$ kalibruotoji ir vardinė vertės.

- Kiekvienam kontroliniam intervalui L_{0-i} apskaičiuokite nuokrypį Δ_{0-i} :

$$\Delta_{0-i} = \sum_{i=0} \Delta_{i-(i+1)} . \quad (13)$$

8.4.4. LIMP skalės paklaida atitinka nustatytus reikalavimus, jei visiems kontroliniams intervalams tenkinamos sąlygos:

- (14) ir (15) – LIMP, kuriose nulio ir/arba L_V žymė nesutampa su darbinės juostos kraštu;
- (15) ir (16) – LIMP, kuriose nulio ir/arba L_V žymė sutampa su darbinės juostos kraštu arba kilpa ar svarelis yra LIMP vardinio ilgio dalis;
- (17), (18) – specialiosios klasės D matavimo juostoms;
- (19), (20) – specialiosios klasės S matavimo juostoms.

$$|\Delta_{0-i}| \leq a + b \cdot L_{0-i} ; \quad (14)$$

$$|\Delta_{i-(i+1)}| \leq a + b \cdot L_{i-(i+1)} ; \quad (15)$$

$$|\Delta_{0-i}| \leq a + b \cdot L_{0-i} + c ; \quad (16)$$

$$|\Delta_{0-i}| \leq 1,5 + 0,75 \cdot (n - 1) ; \quad (17)$$

$$|\Delta_{i-(i+1)}| \leq 1,5 + 0,75 \cdot (n_1 - 1) ; \quad (18)$$

$$|\Delta_{0-i}| \leq 1,5 + 0,75 \cdot (n - 1) ; \quad (19)$$

$$|\Delta_{i-(i+1)}| \leq 1,5 + 1,5 \cdot (n_1 - 1) ; \quad (20)$$

čia a, b, c , - LIMP tikslumo klasę atitinkantys dydžiai, kurių vertės nurodytos 3 lentelėje;

$L_{0-i} = K_i$; $L_{i-(i+1)} = K_{i+1} - K_i$ - kontroliniai intervalai, išreikšti metrais ir suapvalinti iki artimiausio sveikąjo skaičiaus;

$n = \frac{L_{0-i}}{30}$ - suapvalinta iki artimiausio didesnio sveikąjo skaičiaus;

$n_1 = \frac{L_{i-(i+1)}}{30}$ - suapvalinta iki artimiausio didesnio sveikąjo skaičiaus.

8.4.5. LIMP matavimo ribos atitinka nustatytus reikalavimus, jei visoms LIMP skalėms tenkinami 8.4.4 punkto reikalavimai.

9. PATIKROS REZULTATŲ ĮFORMINIMAS

9.1 Atlikus patikrą įforminami šie dokumentai:

- patikros protokolas;
- patikros sertifikatas (esant teigiamiesiems patikros rezultatams ir užsakovui pageidaujant);
- pažyma apie neatitiktį, nurodant neatitikties pobūdį, jei LIMP neatitinka šioje metodikoje nustatytų reikalavimų.

9.2. Jei LIMP atitinka šios metodikos reikalavimus, ji pažymima patikros žymeniu.