

SUDERINTA
KTU Metrologijos instituto
Direktorius



R.Žilinskas

2008 09 30

TVIRTINU

Valstybinės Metrologijos tarnybos
Direktorius



2008 10 08

SVARSČIAI

BENDROJI PATIKROS METODIKA

BPM 8871101- 11 : 2008

PARENGĖ: KTU

Metrologijos institutas

KAUNAS

2008

1. ĮVADAS

1. Metodika skirta E_2 , F_1 , F_2 , M_1 , M_{1-2} , M_2 , M_{2-3} ir M_3 tikslumo klasių svarsčiams pagal OIML R111 klasifikaciją, kurių vardinė masė nuo 1 mg iki 2000 kg. Ji numato metodus bei priemones, naudojamas pirminės ir periodinės patikrų vykdymui.

2. Pirminei svorsčių patikrai svorsčiai turi būti pateikiami kartu su svorsčių magnetinių savybių ir paviršiaus šiurkštumo bandymo liudijimu. Magnetinių savybių bandymo liudijimas neprivalomas iš aliuminio pagamintiems svorsčiams.

3. Metodika sudaryta atsižvelgiant į Tarptautinės teisinės metrologijos organizacijos rekomendacijos OIML R 111-1:2004 “ E_1 , E_2 , F_1 , F_2 , M_1 , M_{1-2} , M_2 , M_{2-3} ir M_3 klasių svorsčiai. Metrologiniai ir techniniai reikalavimai” nuostatas.

PASTABA. Svorsčių tikslumo klasės pagal OIML klasifikavimą atitinka šias GOST-o tikslumo klases: E_2-1 , F_1-2 , F_2-3 , M_1-4 , M_2-5 , M_3-6 .

2. KONTROLIUOJAMI METROLOGINIAI PARAMETRAI IR JŲ NORMOS

2.1. Patikros metu kontroliuojamas metrologinis parametras- svorsčio nuokrypis nuo vardinės vertės.

2.2. Patikros metu kontroliuojamo metrologinio parametro ribos **pirminei** ir **periodinei** patikrai nurodytos 1 lentelėje.

1 lentelė

Vardinės vertės	Leistinosios nuokrypių ribos pirminei ir periodinei patikrai, $\pm$ mg							
	E_2 kl.	F_1 kl.	F_2 kl.	M_1 kl.	M_{1-2}	M_2 kl.	M_{2-3}	M_3 kl.
1	2	3	4	5	6	7	8	9
2000 kg		10 000	30 000	100 000	200 000	300 000	600 000	1000000
1000 kg	1 600	5 000	16 000	50 000	100 000	160 000	300 000	500 000
500 kg	800	2 500	8 000	25 000	50 000	80 000	160 000	250 000
200 kg	300	1 000	3 000	10 000	20 000	30 000	60 000	100 000
100 kg	160	500	1 600	5 000	10 000	16 000	30 000	50 000
50 kg	80	250	800	2 500	5 000	8 000	16 000	25 000
20 kg	30	100	300	1 000		3 000		10 000
10 kg	16	50	160	500		1 600		5 000
5 kg	8.0	25	80	250		800		2 500
2 kg	3.0	10	30	100		300		1 000
1 kg	1.6	5.0	16	50		160		500
500 g	0.8	2.5	8.0	25		80		250
200 g	0.30	1.0	3.0	10		30		100
100 g	0.16	0.5	1.6	5.0		16		50
50 g	0.10	0.30	1.0	3.0		10		30
20 g	0.080	0.25	0.8	2.5		8.0		25
10 g	0.060	0.20	0.6	2.0		6.0		20
5 g	0.050	0.16	0.5	1.5		5.0		16
2 g	0.040	0.12	0.4	1.2		4.0		12
1 g	0.030	0.10	0.3	1.0		3.0		10
500 mg	0.025	0.08	0.25	0.8		2.5		
200 mg	0.020	0.06	0.20	0.6		2.0		
100 mg	0.015	0.05	0.16	0.5		1.6		
50 mg	0.012	0.04	0.12	0.4				

1 lentelės tęsinys								
1	2	3	4	5	6	7	8	9
20 mg	0.010	0.03	0.10	0.3				
10 mg	0.008	0.025	0.08	0.25				
5 mg	0.006	0.020	0.06	0.20				
2 mg	0.006	0.020	0.06	0.20				
1 mg	0.006	0.020	0.06	0.20				

3. PATIKROS VEIKSMAI

3.1. Veiksmai, atliekami pirminės ir periodinės patikrų metu, nurodyti 2 lentelėje.

2 lentelė

Operacijos pavadinimas	Metodikos punkto Nr.	Pirminė patikra	Periodinė patikra
Matų ir pagalbinių matavimo priemonių paruošimas patikrai	8.1.	Taip	Taip
Regimoji kontrolė	8.2.	Taip	Taip
Svarsčio nuokrypio nuo vardinės vertės įvertinimas	8.3.	Taip	Taip

3.2. Svarsčių nuokrypis nuo vardinės vertės apskaičiuojamas įvertinus sutartinės svarsčių masės vertę (masė, išmatuota 20°C temperatūroje, kai svarsčio medžiagos tankis 8000 kg·m⁻³, o oro tankis 1,2 kg·m⁻³) ir palyginus ją su etaloninio svarsčio masės verte.

4. PATIKROS PRIEMONĖS

4.1. Etaloniniai svarsčiai, naudojami patikros metu, nurodyti 3 lentelėje.

3 lentelė

Etaloninių svarsčių vardinės vertės	Etaloninių svarsčių maksimali leistinoji išplėstinė kalibravimo neapibrėžtis(± mg), kai $k^* = 2$, tikrinant:				
	E ₂ t.kl. svarsčius	F ₁ t.kl. svarsčius	F ₂ t.kl. svarsčius	M ₁ t.kl. svarsčius	M ₁₋₂ , M ₂ , M ₂₋₃ , M ₃ t.kl. svarsčius
1	2	3	4	5	6
2000 kg	-	-	3333,0	10000,0	33333,0
1000 kg	-	533.0	1700,0	5333,0	17000,0
500 kg	-	270.0	833.0	2700.0	8330.0
200 kg	-	100.0	333.0	1000.0	3333.0
100 kg	-	53.0	170.0	533.0	1700.0
50 kg	8.3	27.0	83.0	270.0	830.0
20 kg	3.3	10.0	33.0	100.0	333.0
10 kg	1.7	5.3	17.0	53.0	170.0
5 kg	0.83	2.7	8.3	27.0	80.0
2 kg	0.33	1.0	3.3	10.0	33.0
1 kg	0.17	0.53	1.7	5.3	17.0
500 g	0.083	0.27	0.83	2.7	8.0
200 g	0.033	0.1	0.33	1.0	3.0
100 g	0.017	0.053	0.17	0.5	1.7
50 g	0.01	0.033	0.1	0.33	1.0
20 g	0.008	0.027	0.08	0.27	0.8

3 lentelės tęsinys					
1	2	3	4	5	6
10 g	0.007	0.02	0.07	0.20	0.7
5 g	0.005	0.017	0.05	0.17	0.5
2 g	0.004	0.013	0.04	0.13	0.4
1 g	0.003	0.01	0.033	0.10	0.33
500 mg	0.0027	0.008	0.027	0.08	0.27
200 mg	0.002	0.007	0.02	0.07	0.20
100 mg	0.0017	0.005	0.017	0.05	0.17
50 mg	0.0013	0.004	0.013	0.04	0.13
20 mg	0.001	0.003	0.01	0.033	0.1
10 mg	0.001	0.003	0.008	0.027	0.08
5 mg	0.001	0.002	0.007	0.02	0.07
2 mg	0.001	0.002	0.007	0.02	0.07
1 mg	0.001	0.002	0.007	0.02	0.07

**- suminio sklaidos dėsnio koeficientas arba aprėpties faktorius

PASTABOS:

1. Rekomenduojama:

- E_2 t. kl. svorsčių patikrai naudoti E_1 t. kl. etaloninius svorsčius,
- F_1 t. kl. svorsčių patikrai naudoti E_2 t. kl. etaloninius svorsčius,
- F_2 t. kl. svorsčių patikrai naudoti F_1 t. kl. etaloninius svorsčius,
- M_1 t. kl. svorsčių patikrai naudoti F_2 t. kl. etaloninius svorsčius,
- M_{1-2} , M_2 , M_{2-3} , M_3 svorsčių patikrai naudoti M_1 t. kl. etaloninius svorsčius.

2. Etaloniniai svorsčiai turi būti kalibruoti. Etaloninių svorsčių išplėstinės kalibravimo neapibrėžtys neturi viršyti 3 lentelėje nurodytų reikšmių atitinkamai vardinei masei arba jų kalibravimo neapibrėžties ir tikrinamojo svorsčio leidžiamosios paklaidos santykis neturi būti didesnis už 1/3.

3. Svorsčių medžiagos tankis laikomas lygiu normuotam medžiagos tankiui $\rho_{sv} = 8000 \text{ kg/m}^3$, oro tankis - $\rho_{oro} = 1,2 \text{ kg/m}^3$.

4.2. Pagalbinės etaloninės priemonės, naudojamos patikros metu, nurodytos 4 lentelėje.

4 lentelė

Pagalbinės matavimo priemonės pavadinimas	Pagalbinių priemonių charakteristikos		Rekomenduojamas tipas	Pastabos
	Pavadinimas	Reikšmė		
Termometras	Matavimo ribos Paklaida	(15÷25) °C ± 0,5 °C	TJI-18	Skirti aplinkos sąlygoms kontroliuoti
Barometras	Matavimo ribos Paklaida	(900÷1100)hPa ± 2 hPa	M67	
Drėgmėmatis	Matavimo ribos Paklaida	(10÷100) % ± 5 %	MB-4M	
Masės komparatoriai ir svarstyklės	Matavimo ribos	1mg÷2000kg	-	Svarstyklių klasės atitinka LST EN 45501

PASTABOS:

1. Gali būti naudojamos kitų tipų pagalbinės matavimo priemonės patikrai atlikti, jei jų charakteristikos tenkina 4 lentelėje nurodytus reikalavimus.

2. Pagalbinės priemonės turi būti kalibruotos arba joms turi būti atlikta patikra.

3. Etaloninių svarstyklių padalos vertė (kontroliniame taške) turi būti 10 kartų mažesnė už tikrinamųjų svarsčių leidžiamąjį nuokrypį nuo vardinės vertės.

4. Rekomenduojama:

- E_2 t. kl. svarsčių patikrai naudoti I kl. etalonines svarstyklas,
- F_1 t. kl. svarsčių patikrai naudoti I arba II kl. etalonines svarstyklas,
- F_2 , M_1 , M_{1-2} , M_2 , M_{2-3} , M_3 t. kl. svarsčių patikrai naudoti - II kl. etalonines svarstyklas.

5. LEIDŽIAMY IŠORINIAI POVEIKIAI

5.1. Patikra vykdoma esant šioms sąlygoms :

- aplinkos temperatūra (20 ± 3) °C;
- santykinė oro drėgmė ($40 \div 60$) %;
- atmosferinis slėgis ($950 \div 1050$) hPa.

5.2. Leistinieji temperatūros ir santykinės drėgmės pokyčiai patikros metu atitinkamoms svarsčių tikslumo klasėms pateikti 5 ir 6 lentelėse.

5 lentelė

Svarsčių klasė	Temperatūros pokytis patikros metu
E_2	$\pm 0,7^\circ\text{C/val}$ ir max $\pm 1^\circ\text{C}$ per 12 val
F_1	$\pm 1,5^\circ\text{C/val}$ ir max $\pm 2^\circ\text{C}$ per 12 val
F_2	$\pm 2^\circ\text{C/val}$ ir max $\pm 3,5^\circ\text{C}$ per 12 val
M_1	$\pm 3^\circ\text{C/val}$ ir max $\pm 5^\circ\text{C}$ per 12 val

6 lentelė

Svarsčių klasė	Santykinio drėgnumo pokytis patikros metu
E_2	40 % iki 60 % ir max ± 10 % per 4 val
F_1 , F_2	40 % iki 60 % ir max ± 15 % per 4 val

5.3. Svarstyklės turi būti pastatytos ant stabilaus nevibruojančio pagrindo.

5.4. Patalpoje, kurioje atliekami matavimai, reikia vengti vienpusio svarstyklių išilimo. Tikrinant E_2 ir F_1 kl. svarščius, elektrinis šildymas išjungiamas.

6. DARBŲ SAUGOS REIKALAVIMAI

Atliekant patikrą, turi būti vykdomi saugos reikalavimai, nurodyti:

- 2003-07-01 “Darbų saugos ir sveikatos įstatyme“ Nr.IX-1672 (Žin. 2003,Nr.70-3170);
- 2004-11-26 “Elektros įrenginių eksploatavimo saugos taisyklėse“ Nr.4-432 (Žin., 2004, Nr. 175-6502);
- patikrai naudojamų priemonių eksploatavimo instrukcijose.

7. PASIRUOŠIMAS PATIKRAI

Prieš patikrą būtina:

- susipažinti su etaloninių matavimo priemonių eksploatavimo instrukcijomis ir šia patikros metodika;
- įsitikinti, kad etaloninių svarsčių charakteristikos atitinka jų kalibravimo duomenis;
- įsitikinti, kad aplinkos sąlygos atitinka 5 skyriuje nurodytas sąlygas;
- patikrinti pagalbinių priemonių tinkamumą.

8. PATIKROS VYKDYMO TVARKA

8.1. Regimoji kontrolė.

8.1.1. Nustatykite svarsčių atitiktį šiems reikalavimams:

- lietu svarsčių paviršius turi būti glotnus, lygus, be plačių siūlių;
- svarsčius dengiančioje dangoje neturi būti įbrėžimų, prielajų;
- derinimo ertmės turi būti sandariai uždarytos srieginiu kamščiu F_2 klasės ir lygiu kamščiu - M_1 , M_{1-2} , M_2 , M_{2-3} , M_3 klasės svarčiuose;
- F_2 klasės svarsčių kamštis turi būti pagamintas iš tos pačios medžiagos, kaip ir svarstis;
- svarsčių rinkiniai ir komplektai turi būti paženklinėti prie dėžutės pritvirtinta markiravimo lentele, kurioje turi būti nurodyta: gamintojas, rinkinio ar komplekto tipas, svarsčių klasė.

8.1.1. Nustatykite svarsčių atitiktį šiems reikalavimams:

- lietu svarsčių paviršius turi būti glotnus, lygus, be plačių siūlių;
- svarsčius dengiančioje dangoje neturi būti įbrėžimų, prielajų;
- derinimo ertmės turi būti sandariai uždarytos srieginiu kamščiu F_2 klasės ir lygiu kamščiu - M_1 , M_{1-2} , M_2 , M_{2-3} , M_3 klasės svarčiuose;
- F_2 klasės svarsčių kamštis turi būti pagamintas iš tos pačios medžiagos, kaip ir svarstis;
- Tos pačios vardinės masės rinkinio svarsčiai turi būti paženklinėti taip, kad juos būtų galima lengvai atskirti; ženklavimo būdas neturi daryti įtakos svarsčio masės vertei; neturi būti viršijamas 5 ženklų ant vieno svarsčio skaičius;
- svarsčių rinkiniai ir komplektai turi būti paženklinėti prie dėžutės pritvirtinta markiravimo lentele, kurioje turi būti nurodyta: gamintojas, rinkinio ar komplekto tipas, svarsčių klasė.

8.1.2. Jei netenkinami 8.1.1 punkto reikalavimai, svarsčiai brokuojami.

8.2. Matų ir pagalbinių matavimo priemonių paruošimas patikrai.

8.2.1. Paruoškite svarstyklės darbui (pagal jų eksploatacijos instrukciją).

8.2.2. Etaloninių ir tikrinamųjų svarsčių paviršiai turi būti švarūs. Etaloniniai svarsčiai nuo 1g iki 50 kg nuvalomi švariu minkštu šepetėliu. Jeigu ant etaloninių svarsčių paviršiaus matomos užteršimo žymės, jos nuvalomos sausa švaria medvilnine šluoste. Jeigu užterštą svarsčio paviršių dėl kokių nors priežasčių nepavyksta nuvalyti šiam tikslui tinkama medvilnine šluoste, svarstis valomas švariu etilo spiritu (distiliuotu vandeniu) suvilgyta medvilnine šluoste.

PASTABOS:

1. Svarsčio, priklausomai nuo vardinės masės vertės, perkėlimui naudojamas pincetas, šakutė arba pirštinė. Draudžiama etaloninius ir tikrinimui paruoštus svarsčius imti pirštais.

2. Tinkamai, t.y. švariai ir saugiai, naudojami etaloniniai svorsčiai etilo spiritu valomi vidutiniškai 1 kartą per 15 metų.

8.2.3. Nuvalytus spiritu arba distiliuotu vandeniu svorsčius aklimatizuokite patalpoje, kurioje atliekami masės matavimai. Aklimatizacijos laikas skirtingų klasių svorsčiams nurodytas 7 lentelėje.

7 lentelė

Valymo būdas	Aklimatizacijos laikas po valymo		
	E ₂	F ₁	F ₂ ÷ M ₃
Po valymo etilo spiritu	3-6 dienos	1-2 dienos	1 val
Po valymo distiliuotu vandeniu	2-3 dienos	1 diena	1 valanda

8.2.4. Prieš atliekant bet kokius matavimus visi svorsčiai turi būti išlaikomi sąlygose, artimose laboratorijos sąlygoms. E₂, ir F₁ klasės svorsčiai turi būti aklimatizuojami toje patalpoje, kurioje atliekama patikra. Minimalus terminio stabilizavimo laikas, priklausantis nuo vardinės masės, tikslumo klasės ir skirtumo tarp svorsčio pradinės temperatūros ir temperatūros laboratorijoje ΔT , nurodytas 8 lentelėje.

8 lentelė

ΔT^*	Vardinė vertė	Aklimatizacijos laikas patalpoje, val.		
		E ₂	F ₁	F ₂
$\pm 20^\circ\text{C}$	(100, 200, 500)kg	70	33	4
	(10, 20, 50)kg	27	12	3
	(1, 2, 5)kg	12	6	2
	(100, 200, 500)g	5	3	1
	(10, 20, 50)g	2	1	1
	< 10g	1		0,5
$\pm 5^\circ\text{C}$	(100, 200, 500)kg	40	2	1
	(10, 20, 50)kg	18	4	1
	(1, 2, 5)kg	8	3	1
	(100, 200, 500)g	4	2	0,5
	(10, 20, 50)g	1	1	0,5
	< 10g	0,5		
$\pm 2^\circ\text{C}$	(100, 200, 500)kg	16	1	0,5
	(10, 20, 50)kg	10	1	0,5
	(1, 2, 5)kg	5	1	0,5
	(100, 200, 500)g	3	1	0,5
	<100g	1		0,5
$\pm 0,5^\circ\text{C}$	(100, 200, 500)kg	1	0,5	0,5
	(10, 20, 50)kg	1	0,5	0,5
	(1, 2, 5)kg	1	0,5	0,5
	(100, 200, 500)g	1	0,5	0,5
	<100g	0,5		

* - svorsčio pradinės ir laboratorijoje patikros metu esančios temperatūrų skirtumas.

8.3. Svarsčio nuokrypio nuo vardinės vertės įvertinimas.

Svarsčių nuokrypiai nuo vardinės vertės gali būti įvertinami pasirinktinai elektroninėmis arba mechaninėmis svarstyklėmis.

Svarsčių nuokrypiai nuo vardinės vertės elektroninėmis svarstyklėmis gali būti įvertinami vykdant skirtingas matavimų sekas: ABBA, ABA ir $AB_1...B_nA$. Šios sekos parodo, kokia eilės tvarka dedamas ant svarstyklių svėrinio laikiklio etaloninis ir tikrinamasis svarsčiai. Čia: A – etaloninis svarstis, B – tikrinamasis svarstis, n – tikrinamųjų tos pačios vardinės masės vertės svarsčių skaičius.

Rekomenduojamas minimalus matavimo sekų skaičius įvertinant paklaidą elektroninėmis svarstyklėmis (su vienu svėrinio laikikliu) pateiktas 9 lentelėje.

9 lentelė

Matavimų seka	Minimalus matavimo sekų skaičius			
	E_2	F_1	F_2	$M_1 \div M_3$
ABBA	2	1	1	1
ABA	3	2	1	1
$AB_1.. B_nA$	3	2	1	1

Svarsčių nuokrypiai nuo vardinės vertės mechaninėmis svarstyklėmis gali būti įvertinti pasirinktinai Borda arba Mendeliejevo būdu.

8.3.1. Svarsčio nuokrypiai nuo vardinės vertės įvertinimi naudojant masės komparatorių (toliau tekste – komparatorius) arba elektronines svarstyklas (toliau tekste – svarstyklės) ir ABBA matavimų seką.

Tikrinamojo svarsčio nuokrypį nuo vardinės vertės įvertinkite tokia veiksmų seka:

8.3.1.1. Ant komparatoriaus arba svarstyklių svėrinio laikiklio uždėkite etaloninį svarstį, kurio vardinė masės vertė lygi tikrinamojo svarsčio vardinei masės vertei. Fiksuokite komparatoriaus arba svarstyklių rodmenį I_{e1} .

8.3.1.2. Etaloninį svarstį nuimkite. Uždėkite tikrinamąjį svarstį. Fiksuokite rodmenį I_1 .

8.3.1.3. Nuimkite ir vėl uždėkite tikrinamąjį svarstį. Fiksuokite rodmenį I_2 .

8.3.1.4. Nuimkite tikrinamąjį svarstį ir uždėkite etaloninį svarstį. Fiksuokite rodmenį I_{e2} .

8.3.1.5. Apskaičiuokite tikrinamojo svarsčio masę pagal formulę:

$$M = M_e + \frac{I_1 - I_{e1} - I_{e2} + I_2}{2}, \quad (1)$$

čia M – tikrinamojo svarsčio masės vertė;

M_e – etaloninio svarsčio masė (sutartinė vertė) iš kalibravimo liudijimo;

I_1, I_2 – pirmasis ir antrasis komparatoriaus arba svarstyklių rodmuo esant ant svėrinio laikiklio tikrinamajam svarsčiui;

I_{e1} ir I_{e2} – pirmasis ir antrasis komparatoriaus arba svarstyklių rodmuo esant ant svėrinio laikiklio etaloniniam svarsčiui.

8.3.1.6. Pakartokite veiksmus 9 lentelėje nurodytą skaičių kartų ir apskaičiuokite matavimų aritmetinį vidurkį $\bar{M}$ (jeigu reikia).

8.3.1.7. Apskaičiuokite svorsčio nuokrypį nuo vardinės vertės:

$$\delta = \overline{M} - M_v; \quad (2)$$

čia M_v - svorsčio masės vardinė vertė.

PASTABA. Jeigu 8.3.1.1-8.3.1.5 veiksmai atliekami vieną kartą, svorsčio nuokrypis nuo vardinės vertės lygi apskaičiuotos tikrinamojo svorsčio masės ir vardinės masės verčių skirtumui.

8.3.1.8. Jei patikra atliekama svorsčių rinkiniui, pakartokite 8.3.1.1. ÷ 8.3.1.8. punktų veiksmus su visais rinkinio svorsčiais.

8.3.2. Svorsčio nuokrypis nuo vardinės vertės įvertinimas naudojant masės komparatorių arba elektronines svarstyklas ir ABA matavimų seką.

Tikrinamojo svorsčio nuokrypį nuo vardinės vertės įvertinkite tokia veiksmų seka:

8.3.2.1. Ant komparatoriaus arba elektroninių svarstyklių svėrinio laikiklio uždėkite etaloninį svarstį, kurio vardinė masės vertė lygi tikrinamojo svorsčio varinei masės vertei. Fiksuokite komparatoriaus arba svarstyklių rodmenį I_{e1} .

8.3.2.2. Etaloninį svarstį nuimkite. Uždėkite tikrinamąjį svarstį. Fiksuokite rodmenį I_1 .

8.3.2.3. Nuimkite tikrinamąjį svarstį ir uždėkite etaloninį svarstį. Fiksuokite rodmenį I_{e2} .

8.3.2.4. Apskaičiuokite tikrinamojo svorsčio masę pagal formulę:

$$M = M_e + \frac{I_1 - (I_{e1} + I_{e2})}{2}, \quad (3)$$

čia M - tikrinamojo svorsčio masės vertė;

M_e - etaloninio svorsčio masė (sutartinė vertė) iš kalibravimo liudijimo;

I_1 - rodmuo svėrinio laikiklio esant tikrinamajam svorsčiui;

I_{e1} ir I_{e2} - pirmasis ir antrasis rodmuo ant svėrinio laikiklio esant etaloniniam svorsčiui.

8.3.2.5. Pakartokite veiksmus 9 lentelėje nurodytą skaičių kartų ir apskaičiuokite matavimų aritmetinį vidurkį $\overline{M}$ (jeigu reikia).

8.3.2.6. Apskaičiuokite svorsčio nuokrypį nuo vardinės vertės pagal (2) formulę.

8.3.2.7. Jei patikra atliekama svorsčių rinkiniui, pakartokite 8.3.2.1. ÷ 8.3.2.7. punktų veiksmus su visais rinkinio svorsčiais.

8.3.3. Svorsčio nuokrypio nuo vardinės vertės įvertinimas naudojant masės komparatorių arba elektronines svarstyklas ir AB₁.. B_nA matavimų seką.

Seka AB₁.. B_nA taikoma svorsčių rinkinių, kuriuose yra du ir daugiau vienos vardinės masės svorsčių, patikrai. Tikrinamųjų vienos vardinės masės svorsčių skaičius n turi būti ne didesnis negu 5 ($n \leq 5$).

Tikrinamojo svarsčio nuokrypį nuo vardinės vertės įvertinkite tokia veiksmų seka:

8.3.3.1. Ant komparatoriaus arba svarstyklių svėrinio laikiklio uždėkite etaloninį svarstį, kurio vardinė masės vertė lygi tikrinamojo svarsčio masės vertei. Fiksuokite komparatoriaus arba svarstyklių rodmenį I_{e1} .

8.3.3.2. Etaloninį svarstį nuimkite. Uždėkite tikrinamąjį svarstį. Fiksuokite rodmenį I_j , čia j - tikrinamojo svarsčio eilės numeris. Paeiliui pasverkite visus tikrinamuosius svarsčius, fiksuodami svarstyklių rodmenis.

8.3.3.3. Sekos pabaigoje nuimkite tikrinamąjį svarstį ir uždėkite etaloninį svarstį. Fiksuokite rodmenį I_{e2} .

8.3.3.4. Apskaičiuokite kiekvieno tikrinamojo svarsčio masę pagal formulę:

$$M_j = M_e + \frac{I_j - (I_{e1} + I_{e2})}{2}, \quad (4)$$

čia M_j - j -tojo tikrinamojo svarsčio masės vertė;

M_e - etaloninio svarsčio masė (sutartinė vertė) iš kalibravimo liudijimo;

I_j - komparatoriaus arba svarstyklių rodmuo ant svėrinio laikiklio esant j -tajam tikrinamajam svarsčiui;

I_{e1} ir I_{e2} - pirmasis ir antrasis rodmuo ant svėrinio laikiklio esant etaloniniam svarsčiui.

8.3.3.5. Pakartokite veiksmus 9 lentelėje nurodytą skaičių kartų ir apskaičiuokite matavimų aritmetinį vidurkį $\bar{M}$ (jeigu reikia).

8.3.3.6. Apskaičiuokite kiekvieno svarsčio nuokrypį nuo vardinės vertės pagal (2) formulę.

8.3.4. Svarsčio nuokrypio nuo vardinės vertės įvertinimas Borda būdu tikrinant svarsčius mechaninėmis svarstyklėmis.

Tikrinamųjų svarsčių nuokrypį nuo vardinės vertės įvertinkite tokia veiksmų seka:

8.3.4.1. Ant dešinės svarstyklių lėkštelės uždėkite etaloninį svarstį A ir atsverkite jį tara T . Fiksuokite pusiausvyros padėtį L_{TA} atitinkantį (-čius) rodmenį (-is).

8.3.4.2. Nuimkite etaloninį svarstį, vietoj jo uždėkite tikrinamąjį svarstį B . Jei dėl to sutriko svarstyklių pusiausvyra, tai ją atstatykite uždėdami ant atitinkamos lėkštelės papildomus etaloninius svarsčius a . Fiksuokite pusiausvyros padėtį L_{TB} atitinkantį (-čius) rodmenį (-is).

PASTABA.

Jeigu skalė graduota masės vienetais, rodmenys, atitinkantys pusiausvyros padėtis, atskaitomi betarpiškai masės vienetais ir skalės padalos vertė nenustatinėjama. Priešingu atveju nustatykite svarstyklių skalės padalos vertę d . Uždėkite ant svarstyklių lėkštelės svarstį r , kurio masė pakeistų svarstyklių pusiausvyros padėtį L_r ne mažiau, nei $1/10$ skalės dalimi. Skalės padalos vertė lygi:

$$d = \frac{r}{L_r - L_{TA}}. \quad (5)$$

8.3.4.3. Apskaičiuokite tikrinamojo svorsčio masę B pagal formulę:

$$B = A \pm a - (L_{TB} - L_{TA}) \cdot d, \quad (6)$$

čia A ir B - etaloninio ir tikrinamojo svorsčių masės. Etaloninio svorsčio masė (sutartinė vertė) imama iš kalibravimo liudijimo.

PASTABOS.

1. Papildomų etaloninių svorsčių vertė a yra su ženklu "+", jeigu svorsčiai pridėti prie taros T , su ženklu "-", jeigu pridėti prie tikrinamojo svorsčio B .
2. Prieš narį $(L_{TB} - L_{TA})$ dedamas "+", jei skalės nulinė žymė yra dešinėje skalės pusėje.

8.3.4.4. Pakartokite 8.3.4.1-8.3.4.3 punktų veiksmus ir apskaičiuokite dviejų matavimų aritmetinį vidurkį $\bar{M}$.

8.3.4.5. Kiekvienam tikrinamajam svorsčiui apskaičiuokite svorsčio nuokrypį nuo vardinės vertės pagal (2) formulę.

8.3.5. Svorsčio nuokrypio nuo vardinės vertės įvertinimas Mendeliejevo būdu tikrinant svorsčius mechaninėmis svarstyklėmis.

Tikrinamųjų svorsčių nuokrypį nuo vardinės vertės įvertinkite tokia veiksmų seka:

8.3.5.1. Uždėkite ant dešinės svarstyklių lėkštelės sumą etaloninių svorsčių ΣA , kurių masė lygi didžiausiai leistinajai svarstyklių apkrovai, ir atsverkite juos atitinkama tara T . Fiksuokite pusiausvyros padėtį $L_{\Sigma A}$ atitinkantį (-čius) rodmenį (-is).

PASTABA.

Jeigu skalė graduota masės vienetais, rodmenys, atitinkantys pusiausvyros padėtis, atskaitomi betarpiškai masės vienetais ir skalės padalos vertė nenustatinėjama. Priešingu atveju, nustatykite svarstyklių skalės padalos vertę d . Uždėkite ant svarstyklių lėkštelės svarstį r , kurio masė pakeistų svarstyklių pusiausvyros padėtį L_r ne mažiau, nei $1/10$ skalės dalimi. Skalės padalos vertė lygi:

$$d = \frac{r}{L_r - L_{\Sigma A}}. \quad (7)$$

8.3.5.2. Paeiliui kiekvieną etaloninį svarstį pakeiskite atitinkamos masės tikrinamuoju svorsčiu B , fiksuojant svarstyklių pusiausvyras $L_{B1}, L_{B2}, \dots, L_{Bi}$ atitinkančius rodmenis, čia $i=1, \dots, n$ (tikrinamųjų svorsčių eilės numeris), n - tikrinamųjų svorsčių skaičius. Sutrikus svarstyklių pusiausvyrai, ji atstatoma uždedant ant atitinkamos lėkštelės etaloninius svorsčius a_i .

8.3.5.3. Apskaičiuokite kiekvieno tikrinamojo svorsčio masę:

$$B_i = A_i \pm a_i - (L_{Bi} - L_{\Sigma A}) \cdot d, \quad (8)$$

čia B_i, A_i - i -tojo etaloninio ir tikrinamojo svorsčių masės (etaloninio svorsčio masė (sutartinė vertė) imama iš kalibravimo liudijimo);

a_i - i -tajai pusiausvyrai atstatyti naudojamo etaloninio svorsčio masė;

d - svarstyklių skalės padalos vertė.

PASTABA.

Ženklo dėjimo taisyklės prieš a ir $(L_B - L_{\Sigma A})$ tokios pat, kaip ir Borda būdo atveju.

8.3.5.4. Pakartokite 8.3.5.1-8.3.5.3 punktų veiksmus ir apskaičiuokite dviejų matavimų aritmetinį vidurkį $\overline{M}$.

8.3.5.5. Kiekvienam svarsčiui apskaičiuokite svarsčio nuokrypį nuo vardinės vertės pagal (2) formulę.

8.3.6. Svarsčių nuokrypiai nuo vardinės vertės neturi viršyti leistinųjų ribų, nurodytų 1 lentelėje. Priešingu atveju svarsčiai brokuojami.

9. PATIKROS REZULTATŲ ĮFORMINIMAS

9.1. Atlikus patikrą įforminami šie dokumentai:

- patikros protokolas;
- patikros sertifikatas (esant teigiamiems patikros rezultatams ir užsakovui pageidaujant);
- jei tikrinami svarsčiai netenkina šioje metodikoje nurodytų reikalavimų, išduodama pažyma apie neatitiktį, nurodant neatitikties pobūdį.

9.2. Jei svarsčiai tenkina šioje metodikoje nurodytus reikalavimus, ant svarsčio ar jo(jų) dėžutės klijuojamas (išspaudžiamas) kuris nors žymuo iš Valstybinės metrologijos tarnybos patvirtinto sąrašo.