

SUDERINTA

KTU Metrologijos instituto
Direktorius

2001 04 03 R.Žilinskas

TVIRTINU

Valstybinės Metrologijos tarnybos
Direktorius



O.Staugaitis

LABORATORINĖS SVIRTINĖS SVARSTYKLĖS SU VARDINE SKALE

BENDROJI PATIKROS METODIKA

BPM 8871101-18:2000

PARENGĖ: KMC

S.Navickas

KAUNAS

2001

1. ĮVADAS

1.1. Ši metodika numato metodus bei priemones I (ypač didelio tikslumo) ir II (didelio tikslumo) klasių laboratorinių svirtinių svarstyklių pirminės ir periodinės patikrų vykdymui.

1.2. Metodika skirta šioms svarstyklėms:

- I ir II klasių lygiapetėms svarstyklėms su vardine skale, su (arba be) vidiniu svarsčių įtaisu (toliau lygiapetės svarstyklės);
- I ir II klasių dviprizmėms svarstyklėms su vardine skale (toliau dviprizmės svarstyklės);
- II klasės kvadrantinėms svarstyklėms;

PASTABA. Metodika netaikoma lygiapetėms svarstyklėms su sąlygine skale.

Metodika sudaryta remiantis LST EN 45501 “Metrologiniai neautomatinių svarstyklių aspektai”, “Neautomatinių svarstyklių techniniu reglamentu”, įvertinant GOST 8.520- 84 “Pavyzdinės ir bendro naudojimo laboratorinės svarstyklės” (“Весы лабораторные образцовые и общего назначения”).

2. KONTROLIUOJAMI METROLOGINIAI PARAMETRAI IR JŲ NORMOS

2.1. I ir II tikslumo klasių laboratorinių svarstyklių pirminės ir periodinės patikrų metu kontroliuojami metrologiniai parametrai nurodyti 1 ir 2 lentelėse.

1 lentelė

Kontroliuojami metrologiniai parametrai	Svėrinio masei m, išreikšti patikros padalos verte e		Leidžiamosios parametro ribos pirminei patikrai	Leidžiamosios parametro ribos periodinei patikrai
	I t.kl. svarstyklėms	II t.kl. svarstyklėms		
Svėrimo paklaida	$0 \leq m \leq 50000$	$0 \leq m \leq 5000$	$\pm 0.5 e$	$\pm 1.0 e$
	$50000 < m \leq 200000$	$5000 < m \leq 20000$	$\pm 1.0 e$	$\pm 2.0 e$
	$200000 \leq m$	$20000 < m \leq 100000$	$\pm 1.5 e$	$\pm 3.0 e$
Rodmenų sklaida	$0 \leq m \leq 50000$	$0 \leq m \leq 5000$	$\leq 0.5 e$	$\leq 1.0 e$
	$50000 < m \leq 200000$	$5000 < m \leq 20000$	$\leq 1.0 e$	$\leq 2.0 e$
	$200000 \leq m$	$20000 < m \leq 100000$	$\leq 1.5 e$	$\leq 3.0 e$
Nulio nepastovumas			$\leq 0.5 e$	$\leq 1.0 e$

2 lentelė

Kontroliuojami metrologiniai parametrai	Svarstyklių didžiausia sveriamą masę, Max	Leistinosios parametro ribos pirminei ir periodinei patikroms, mg	
		I t.kl. svarstyklėms	II t.kl. svarstyklėms
Paklaida dėl svirties nelygiapetiškumo	≤ 200 mg	-	-
	> 200 mg ≤ 2 g	0.15	-
	> 2 g ≤ 20 g	1.0	4.0
	> 20 g ≤ 200 g	2.0	20.0
	> 200 g ≤ 1 kg	12.0	60.0
	> 1 kg ≤ 10 kg	30.0	250.0
	> 10 kg ≤ 20 kg	120.0	750.0
	> 20 kg ≤ 50 kg	-	1000.0

PASTABOS:

1. Paklaida dėl svirties nelygiapetiškumo nėra patikros metu įvertinamos svėrimo paklaidos (1 lentelė) sudėtinė dalis.
2. Svarstyklių patikros padalos vertė (e), jeigu ji nenurodyta svarstyklių duomenų identifikavimo lentelėje, lygi tikrajai padalos vertei d.
3. Po 2001 06 01 įvežtoms į Lietuvą svarstyklėms su 8.1.1- 8.1.2 punktuose išvardytais žymenimis bei plombomis, pasibaigus jų pirminės patikros galiojimo laikui, atliekama periodinė patikra.

2.2. Svėrimo paklaidos įvertinamos esant išjungtiems arba įjungtiems vidiniams svarsčiams, necentrinio svėrimo ir taros masės kompensavimo režimuose, priklausomai nuo svarstyklių tipo.

3.PATIKROS VEIKSMAI

Veiksmai, atliekami patikros metu įvairių tipų svarstyklėms, nurodyti 3 lentelėje.

3 lentelė

Eil. Nr.	Veiksmo pavadinimas	Metodikos punkto Nr.	Pirminė patikra	Periodinė patikra
1	2	3	4	5
1	Regimoji kontrolė	8.1	Taip	Taip
2	Svarstyklių išbandymas	8.2	Taip	Taip
3	Lygiapetėms svarstyklėms su vardine skale:			
	- svėrimo paklaidos, esant išjungtiems vidiniams svarsčiams, ir paklaidos dėl svirties nelygiapetiškumo įvertinimas;	8.3.1	Taip	Taip
	-rodmenų sklaidos ir nulio nepastovumo įvertinimas;	8.3.2	Taip	Taip
	- svėrimo paklaidos, esant įjungtiems vidiniams svarsčiams, įvertinimas	8.3.3	Taip	Taip
4	Dviprizmėms svarstyklėms:			
	- svėrimo paklaidos, esant išjungtiems vidiniams svarsčiams, įvertinimas;	8.4.1	Taip	Taip
	- rodmenų sklaidos ir nulio nepastovumo įvertinimas;	8.4.2	Taip	Taip
	- svėrimo paklaidos, esant įjungtiems vidiniams svarsčiams, įvertinimas	8.4.3	Taip	Taip

3 lentelės tęsinys

1	2	3	4	5
5	Kvadrantinėms svarstyklėms:			
	- svėrimo paklaidos, esant išjungtiems ir įjungtiems vidiniams svorsčiams, įvertinimas ;	8.5.1	Taip	Taip
	- svėrimo paklaidos taros masės kompensavimo režime įvertinimas;	8.5.2	Taip	Taip
	- svėrimo paklaidos necentrinio svėrimo režime įvertinimas ;	8.5.3	Taip	Taip
	- rodmenų sklaidos ir nulio nepastovumo įvertinimas	8.5.4	Taip	Taip

4. PATIKROS PRIEMONĖS

4.1. Etaloniniai svorsčiai, naudojami patikros metu, nurodyti 4 lentelėje.

4 lentelė

Tikrinamųjų svarstyklių tikslumo klasė	Svorsčių charakteristikos		Rekomenduojama etaloninių svorsčių tikslumo klasė	Rekomenduojamas etaloninių svorsčių tipas
	Matavimo ribos	Maksimali leistinoji išplėstinė kalibravimo neapibrėžtis ($\pm$ mg), kai $k^* = 2$		
I (ypač didelio tikslumo)	(1÷500) mg	0.002 ÷ 0.008	E ₂	MGO-I-1110
	(1÷500) g	0.01 ÷ 0.25		GO-I-1110
	(1÷10) kg	0.5 ÷ 5.0		KGO-I-20
II (didelio tikslumo)	(1÷500) mg	0.002 ÷ 0.008	F ₁	MGO-I-1110
	(1÷500) g	0.01 ÷ 0.25		GO-I-1110
	(1÷10) kg	0.5 ÷ 5.0		KGO-I-20
	(10÷20) kg	5.0 ÷ 10.0		KGO-I-30

*- *suminio sklaidos dėsnio arba aprėpties koeficientas*

PASTABOS:

1. Visoms svarstyklėms, išskyrus lygiapetes su vardine skale, etaloninių svorsčių vardinės masės pasirenkamos pagal svarstyklių Max (didžiausia svėrimo riba). Lygiapėčių svarstyklių Max apkrovai pasiekti gali būti naudojami du M₁ tikslumo klasės svorsčiai.

2. Etaloniniai svorsčiai turi būti kalibruoti. Etaloninių svorsčių paklaida turi būti 3 kartus mažesnė už tikrinamųjų svarstyklių leidžiamąją paklaidą (atitinkamai masei).

3. Gali būti naudojami kiti etaloniniai svorsčiai, jei jų charakteristikos tenkina 3 lentelėje nurodytus reikalavimus.

4.2. Pagalbinės priemonės, naudojamos patikros procese, nurodytos 4a lentelėje.

4a lentelė

Pagalbinės priemonės pavadinimas	Pagalbinės priemonės charakteristikos		Rekomen- duojamas tipas	Pastabos
	Pavadinimas	Reikšmė		
Termometras	Matavimo ribos Paklaida	$(15 \div 25)^{\circ}\text{C}$ $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$	TJI-18	Skirtas darbo vietos aplinkos temperatūrai matuoti
Psichrometras	Matavimo ribos Paklaida	$(30 \div 80)\%$ $\pm 5 \%$	MB-4M	Skirtas oro santykiniam drėgnumui matuoti
Barometras	Matavimo ribos Paklaida	$(900 \div 1100)\text{hPa}$ $\pm 2 \text{ hPa}$	M67	Skirtas darbo vietos aplinkos atmosferiniam slėgiui matuoti

5. LEIDŽIAMY IŠORINIAI POVEIKIAI

Patikra vykdoma esant šioms sąlygoms:

- aplinkos temperatūra:
I klasės svarstyklėms $(20 \pm 2)^{\circ}\text{C}$;
II klasės svarstyklėms $(20 \pm 5)^{\circ}\text{C}$;
- temperatūros pokytis patalpoje per 1 h neturi viršyti:
 0.5°C I klasės svarstyklėms;
 2°C II klasės svarstyklėms;
- santykinis oro drėgnumas $(30 - 80) \%$;
- patalpoje neturi būti oro ir šiluminių srautų bei vibracijų, sąlygojančių matomą skalės virpėjimą.

6. DARBŲ SAUGOS REIKALAVIMAI

Atliekant patikrą turi būti vykdomi saugos reikalavimai, nurodyti:

- norminių aktų rinkinyje “Žmonių sauga darbe” (Vilnius, 1995),
- dokumente “Saugos taisyklės eksploatuojant elektros įrenginius” (Vilnius, 1999),
- svarstyklių eksploatavimo dokumentuose.

7. PASIRUOŠIMAS PATIKRAI

7.1. Prieš patikrą būtina:

- susipažinti su svarstyklių eksploatacijos instrukcija ir šia metodika.
- įsitikinti, kad etaloninių svorsčių charakteristikos atitinka jų kalibravimo duomenis.
- įsitikinti, kad aplinkos sąlygos atitinka 5 punkte nurodytas sąlygas.

8. PATIKROS VYKDYMO TVARKA

8.1. Regimoji kontrolė.

8.1.1. Svarstyklių identifikavimo lentelėje turi būti įrašai:

- svarstyklių tipas, Max, Min ir e arba d, jei svarstyklės su masės vienetais graduota skale;
- numeris.

PASTABA. Po 2001 06 01 įvežtos į Lietuvos Respubliką svarstyklės privalo turėti šiuos žymenis ir įrašus:

- CE ženklą,
- paskelbtosios įstaigos, kuri atliko EB tipo tyrimą arba EB patikrą, atpažinimo simbolį,
- žalią, mažiausiai 12.5X12.5 mm kvadratinį lipduką, ant kurio išspausdinta juoda didžioji raidė "M" (patvirtinimas, kad svarstyklės naudojamos teisinės metrologijos tikslams ir joms atlikta pirminė patikra),
- svarstyklių gamintojo pavadinimas arba ženklas,
- svarstyklių tipas,
- svarstyklių klasė,
- svarstyklių gamyklinis numeris,
- didžiausia svėrinio masė – Max,
- mažiausia svėrinio masė – Min,
- skalės patikros padalos vertė – "e".

Žymenys, numeriai ir įrašai turi būti gerai matomi, lengvai įskaitomi, patvarūs.

8.1.2. Patikrinkite ankstesnės patikros žymenį. Jei ankstesnės patikros žymens nėra, svarstyklių, išskyrus tas, kurios įvežtos į Lietuvą po 2001 06 01, patikra atliekama pirminės patikros apimtyje, taikant pirminės patikros paklaidų normas.

8.1.3. Svarstyklių sąstatas turi atitikti jų techniniuose dokumentuose nurodytą sąstatą.

8.1.4. Svarstyklių, susidedančių iš kelių blokų, kurie patalpinti atskiruose korpusuose, duomenų identifikavimo lentelė turi būti pritvirtinta ant pagrindinio bloko korpuso.

8.1.5. Vienos rūšies detalės, kabinamos ant svarstyklių svirties skirtingų pečių, privalo būti paženklintos atitinkamais ženklais (skaičiais, taškais arba kt.).

8.1.6. Svarstyklių svirties ir darbinių prizmių bei pagalvių paviršiuose neturi būti matomų įtrūkimų, įdubų bei korozijos pėdsakų.

8.1.7. Kairėje ir dešinėje skalės pusėse už ribinių skalės žymių turi būti pažymėtos 2 papildomos skalės žymės. Svarstyklėms su optiniu rodmenų įtaisu- ne mažiau 5 papildomų žymių.

8.2. Svarstyklių išbandymas ir paruošimas patikrai.

8.2.1. Svėrinio laikiklį izoliuojantį gaubtą pradarykite 20-30 min. prieš patikros pradžią.

8.2.2. Įjunkite svarstyklės (pagal eksploatavimo instrukciją). Ekrane privalo matytis skalės dalis, kurioje būtų ne mažiau 2 skaitinių žymių. Skalės vaizdas rodmenų įtaiso ekrane turi būti raiškus visoje svėrimo srityje.

8.2.3. Rodmenų interpoliavimo įtaisas (nonijus) arba papildomasis rodmenų įtaisas turi būti sureguliuoti taip, kad:

- nulinę nonijaus skalės žymę sutapdinus su nuline pagrindinės skalės žyme, paskutinė nonijaus skalės žymė sutaptų su 9-ta pagrindinės skalės žyme.
- pilnai apsisukus papildomojo rodmenų įtaiso diskui, rodmenys atskaita pasikeistų viena optinės skalės padalos verte;

8.2.4. Patikrinkite svirties užrakto ir aretyro veikimą. Svirties užraktas turi būti sureguliuotas taip, kad prizmių atsiskyrimas ir susilietimas su padėklais svirties užrakto padėtyje "svėrimas" vyktų sklandžiai, lengvai, be trūkčiojimų ir smūgių tarp minėtų konstrukcinių elementų. Svirties užrakto padėtyje "užrakinta" tarpas tarp svirties prizmių ir padėklų turi būti vienodas visame jų ilgyje.

Svėrinio laikiklio aretyrai privalo tik liesti, o nesiremti į juos.

8.2.5. Patikrinkite svirties svyravimų slopinimo laipsnį ir tolygumą.

Svirties užraktą perveskite į padėtį "svėrimas".

Tuo atveju, jei svarstyklėse yra svirties svyravimų slopinimo įtaisas, svirtis gali svyruoti 3 - 4 pusperiodžius.

Svirties svyravimų slopinimo laipsnį ir tolygumą svarstyklėse be slopinimo įtaiso nustatykite ant svėrinio laikiklio esant apkrovai, lygiai didžiausiai svėrimo masei (Max) pagal keturias paėiliui einančias rodyklės ribines atskaitas l_1 , l_2 , l_3 ir l_4 . Rodmenų atskaitų skirtumai $l_1 - l_3$ ir $l_2 - l_4$ neturi viršyti 0.5 padalos arba 1-2 padalas (svarstyklėms su optiniu rodmenų įtaisu).

Svirties užraktą perveskite į padėtį "užrakinta".

PASTABOS:

1. Įjungus svarstyklės svėrimui (svirties užrakto padėtis "svėrimas"), pirmieji du rodyklės poslinkiai nevertinami;

2. Svirties svyravimų amplitudė svarstyklėse be svirties svyravimų slopinimo įtaiso turi būti tarp $1/4$ ir $3/4$ skalės ribų.

8.2.6. Jei svarstyklės netenkina 8.2.1- 8.2.5 punktų reikalavimų, tolesnė jų patikra neatliekama.

8.2.7. Prieš metrologinių charakteristikų nustatymo pradžią paslankiais taravimo atsvarais sureguliuokite svarstyklių pusiausvyrą (pagal eksploatavimo instrukciją). I tikslumo klasės svarstyklių patikrą pradėkite praėjus ne mažiau 1 h po šios procedūros.

8.3. Lygiapėčių svarstyklių su vardine skale metrologinių parametrų įvertinimas.

Lygiapetėms svarstyklėms su vardine skale įvertinami šie metrologiniai parametrai: svėrimo paklaida, esant išjungtiems vidiniams svarsčiams, paklaida dėl svirties nelygiapetiškumo, nulinio nepastovumas ir rodmenų sklaida, svėrimo paklaida, esant įjungtiems vidiniams svarsčiams.

PASTABOS:

1. Svarstyklės apkraunamos ir nukraunamos, kai svirties užrakto padėtis "užrakinta", o rodmenys nuskaitomi, kai svirties užrakto padėtis "svėrimas". Todėl prieš kiekvieną svarsčio patalpinimą ant svėrinio laikiklio perveskite svirties užraktą į padėtį "užrakinta", po to- į padėtį "svėrimas".

2. Svarstyklių pusiausvyrą atitinkančias atskaitas (L_i) įvertinkite pagal 1 priedo nurodymus.

3. Svarstyklėms, kurių svirties pečių ilgio reguliavimas nenumatytas jų konstrukcijoje, paklaida dėl svirties nelygiapetiškumo nenustatoma.

8.3.1. Įvertinkite neapkrautų ir Max apkrautų svarstyklių svėrimo paklaidą skalės ribose bei paklaidą dėl svirties nelygiapetiškumo.

8.3.1.1. Įvertinkite neapkrautų svarstyklių pusiausvyrą atitinkančią rodmenų atskaitą L_1 .

8.3.1.2. Ant kairiojo svarstyklių svėrimo laikiklio uždėkite tokios vardinės masės etaloninį svarstį r_1 , kad jo masė būtų lygi pusei skalės reikšmės ir įvertinkite L_2 .

8.3.1.3. Ant kairiojo svarstyklių svėrimo laikiklio uždėkite tokios vardinės masės etaloninį svarstį r_2 , kad jo masė būtų lygi ribinei skalės reikšmei ir įvertinkite L_3 .

8.3.1.4. Svarstį r_2 nuimkite ir įvertinkite L_4 .

8.3.1.5. Ant kiekvieno svarstyklių svėrimo laikiklio uždėkite svarsčius, kurių vardinė masė lygi Max. Sutrikus pusiausvyrai, atstatykite ją uždėdami papildomą svorį ir įvertinkite L_5 .

8.3.1.6. Ant kairiojo svarstyklių svėrimo laikiklio paeiliui uždėkite etaloninius svarsčius r_1 ir r_2 ir įvertinkite L_6 ir L_7 .

8.3.1.7. Svorsčius r_1 ir r_2 nuimkite ir įvertinkite L_8 .

8.3.1.8. Svorsčius, kurių suminė vardinė masė lygi Max, sukeiskite vietomis. Sutrikus pusiausvyrai, atstatykite ją uždėdami papildomą svarstį a ir įvertinkite L_9 .

8.3.1.9. Minėtus svorsčius nuimkite nuo abiejų svėrimo laikiklių ir įvertinkite neapkrautų svarstyklių L_{10} .

8.3.1.10. Svėrimo rezultatus surašykite į patikros protokolą.

8.3.1.11. Pagal gautus svėrimo rezultatus apskaičiuokite:

- neapkrautų svarstyklių svėrimo paklaidas skalės ribose, esant išjungtiems vidiniams svorsčiams, pagal 1 ir 2 formules:

$$\Delta_1 = L_2 - \frac{L_1 + L_4}{2} - r_1, \quad (1)$$

$$\Delta_2 = L_3 - \frac{L_1 + L_4}{2} - r_2, \quad (2)$$

- Max apkrautų svarstyklių svėrimo paklaidas skalės ribose, esant išjungtiems vidiniams svorsčiams, pagal 3 ir 4 formules:

$$\Delta_3 = L_6 - \frac{L_5 + L_8}{2} - r_1, \quad (3)$$

$$\Delta_4 = L_7 - \frac{L_5 + L_8}{2} - r_2, \quad (4)$$

- paklaidą dėl svirties nelygiapetiškumo Max apkrovai pagal formulę:

$$\Delta_l = \pm \frac{a}{2} - \frac{1}{2}[(L_8 + L_9) - (L_4 + L_{10})] \quad (5)$$

PASTABOS:

1. Formulėse r ir a - etaloninių svorsčių sutartinė masė iš kalibravimo liudijimo.

2.(3) formulėje esantis narys $\frac{a}{2}$ yra teigiamo ženklo, jei etaloninis svarstis a buvo uždėtas ant kairiojo svarstyklių svėrimo laikiklio, ir neigiamo ženklo, jei etaloninis svarstis a buvo uždėtas ant dešiniojo laikiklio. Etaloninio svorsčio a uždėjimas ant kairio svėrimo

laikiklio reiškia, kad ilgesnis yra svarstyklių svirties dešinysis petys. Jeigu sukeičiant svarsčius neppureikė etaloninio svarsčio a , tai teigiamo ženklo skirtumas skliaustuose reiškia ilgesnis kairysis svirties petys. Neigiamo ženklo skirtumas skliaustuose reiškia esant ilgesniu dešinįjį svirties petį.

3.(3) formulėje prieš skliaustus reikia rašyti teigiamą ženklą, jeigu nulinė skalės žymė yra dešinėje pusėje ir rodyklė nukreipta žemyn.

4. Svėrimo paklaidą tų svarstyklių, kurių nulinė skalės žymė yra skalės viduryje, įvertinkite prie apkrovų, atitinkančių ribines dešinę ir kairiąją skalės žymes.

8.3.1.12. Svėrimo paklaidos neturi viršyti leistinųjų ribų, nurodytų 1 lentelėje.

8.3.1.13. Paklaida dėl svirties nelygiapetiškumo neturi viršyti leistinųjų ribų, nurodytų 2 lentelėje.

8.3.2. Įvertinkite nulinio nepastovumą bei Max apkrautų svarstyklių rodmenų sklaidą.

8.3.2.1. Įvertinkite neapkrautų svarstyklių pusiausvyrą atitinkančią rodmenų atskaitą L_{10} .

8.3.2.2. Ant kiekvieno svarstyklių svėrimo laikiklio uždėkite svarsčius, kurių vardinė masė lygi Max, ir įvertinkite L_{11} .

8.3.2.3. Kartokite 8.3.2.1- 8.3.2.2 punktų veiksmus tol, kol gausite po 5 neapkrautų (L_o) ir apkrautų (L_p) svarstyklių rodmenų atskaitų rezultatus I klasės svarstyklėms, ir 3- II klasės svarstyklėms.

8.3.2.4. Apskaičiuokite skirtumus tarp rodmenų atskaitų svarstyklėms su apkrova ir be apkrovos: $\Delta L = L_p - L_o$.

8.3.2.5. Pagal gautus svėrimo rezultatus apskaičiuokite:

- rodmenų sklaidą Max apkrovai pagal formulę:

$$\Delta_p = \Delta L_{\max} - \Delta L_{\min} \quad (6)$$

čia $\Delta L_{\max}$ ir $\Delta L_{\min}$ - maksimalus ir minimalus skirtumas tarp rodmenų atskaitų svarstyklėms su apkrova ir be apkrovos,

- svarstyklių nulinio nepastovumą pagal formulę:

$$\Delta_o = L_{o\max} - L_{o\min} \quad (7)$$

čia $L_{o\max}$ ir $L_{o\min}$ - neapkrautų svarstyklių rodmenų maksimali ir minimali atskaitos.

8.3.2.6. Rodmenų sklaida Max apkrovai ir svarstyklių nulinio nepastovumas neturi viršyti leistinųjų ribų, nurodytų 1 lentelėje.

8.3.3. Įvertinkite svėrimo paklaidą, esant įjungtiems vidiniams svarsčiams.

PASTABOS:

1. Ši paklaida įvertinama svarstyklėms, turinčioms vidinius svarsčius.
2. Vidiniai svarsčiai įjungiami pagal svarstyklių eksploatavimo instrukciją.
3. Svėrimo paklaidos, esant įjungtiems vidiniams svarsčiams, gali būti nefiksuojamos protokole.

8.3.3.1. Nuimkite svarstyklių apkrovą ir nuskaitykite neapkrautų svarstyklių pusiausvyrą atitinkančią rodmenų atskaitą L_0 .

8.3.3.2. Vidinių svorsčių įtaisų ant svirties užkabinkite mažiausios vardinės masės vidinį svarstį.

8.3.3.3. Ant svėrinio laikiklio uždėkite etaloninį svarstį, kurio vardinė masė lygi jau užkabintam vidiniam svorsčiui ir nuskaitykite L_i .

8.3.3.4. Minėtus vidinį ir etaloninį svorsčius nuimkite ir užkabinkite sekančios vardinės masės vidinį svarstį. Pakartokite 8.3.3.3 punkto veiksmus.

8.3.3.5. Tęskite 8.3.3.3 punkto veiksmus tol, kol patikrinsite visus vidinius svorsčius.

8.3.3.6. Apskaičiuokite svėrimo paklaidą, esant užkabintiems ant svirties įvairiems vidiniams svorsčiams:

$$\Delta_i = (L_i - L_0) - \Sigma r_i \quad (8)$$

L_i - svarstyklių pusiausvyrą atitinkanti rodmenų atskaita esant užkabintam vidiniam svorsčiui; L_0 - neapkrautų svarstyklių pusiausvyrą atitinkanti rodmenų atskaita, Σr_i - etaloninių svorsčių, uždėtų ant svarstyklių svėrinio laikiklio, sutartinių masių suma.

8.3.3.7. Svėrimo paklaidą, esant įjungtiems bet kuriems vidiniams svorsčiams, neturi viršyti leistinųjų svėrimo paklaidos ribų, pateiktų 1 lentelėje.

8.4. Dviprizmių svarstyklių su vardine skale metrologinių charakteristikų įvertinimas.

Dviprizmėms svarstyklėms įvertinami šie metrologiniai parametrai: svėrimo paklaidą, esant išjungtiems ir įjungtiems vidiniams svorsčiams, nulinio nepastovumas ir rodmenų sklaida.

PASTABOS:

1. Svarstyklės apkraunamos ir nukraunamos, kai svirties užrakto padėtis "užrakinta", o rodmenys nuskaitomi, kai svirties užrakto padėtis "svėrimas". Todėl prieš kiekvieną svorsčio patalpšinimą ant svėrinio laikiklio perveskite svirties užraktą į padėtį "užrakinta", po to- į padėtį "svėrimas".

2. Svarstyklių pusiausvyrą atitinkančias atskaitas (L_i) įvertinkite pagal 1 priedo nurodymus.

8.4.1. Įvertinkite neapkrautų svarstyklių svėrimo paklaidą skalės ribose, esant išjungtiems vidiniams svorsčiams.

8.4.1.1. Įvertinkite neapkrautų svarstyklių L_1 .

8.4.1.2. Ant svėrinio laikiklio uždėkite tokios vardinės masės etaloninį svarstį r_1 , kad jo masė būtų lygi pusei skalės reikšmės ir įvertinkite L_2 .

8.4.1.3. Ant svėrinio laikiklio uždėkite tokios vardinės masės etaloninį svarstį r_2 , kad suminė apkrova padidėtų iki ribinės šios skalės reikšmės ir įvertinkite L_3 .

8.4.1.4. Svorsčius r_1 ir r_2 nuimkite ir įvertinkite L_4 .

8.4.1.5. Svėrimo rezultatus surašykite patikros protokole.

8.4.1.6. Svėrimo paklaidas Δ_1 ir Δ_2 apskaičiuokite pagal 1 ir 2 formules.

8.4.1.7. Svėrimo paklaidos neturi viršyti leistinųjų svėrimo paklaidos ribų, pateiktų 1 lentelėje.

8.4.2. Įvertinkite svarstyklių nulinio nepastovumą ir Max apkrautų svarstyklių rodmenų sklaidą.

8.4.2.1. Ant svėrinio laikiklio uždėkite etaloninį svarstį (-ius), kurio vardinė masė lygi svarstyklių Max.

8.4.2.2. Visus vidinius svarsčius nukabinkite nuo svarsčių pakabos ir įvertinkite L_5 .

8.4.2.3. Nuo svėrinio laikiklio nuimkite etaloninį svarstį (-ius), o visus įmontuotus svarsčius užkabinkite ant svarsčių pakabos ir įvertinkite L_6 .

8.4.2.4. Kartokite 8.4.2.1- 8.4.2.3 punktų veiksmus tol, kol gausite po penkias pusiausvyras atitinkančias rodmenų atskaitas.

8.4.2.5. Svėrimo rezultatus surašykite patikros protokole.

8.4.2.6. Svarstyklių nulinio nepastovumą ir Max apkrautų svarstyklių rodmenų sklaidą apskaičiuokite pagal 6 ir 7 formules.

8.4.2.7. Svarstyklių nulinio nepastovumas ir Max apkrautų svarstyklių rodmenų sklaida neturi viršyti leistinųjų ribų, nurodytų 1 lentelėje.

8.4.3. Įvertinkite svėrimo paklaidą, esant įjungtiems vidiniams svarsčiams.

8.4.3.1. Įvertinkite neapkrautų svarstyklių pusiausvyrą atitinkančią rodmens atskaitą L_0 .

8.4.3.2. Nuo svarsčių pakabos nukabinkite mažiausios vardinės masės pirmosios dekados įmontuotą svarstį.

8.4.3.3. Ant svėrinio laikiklio uždėkite analogiškos vardinės masės etaloninį svarstį ir įvertinkite svarstyklių pusiausvyrą atitinkančią rodmens atskaitą L_i .

PASTABA. Po penkerių įjungimų ir dekadų pabaigoje įvertinkite neapkrautų svarstyklių pusiausvyrą atitinkančią rodmens atskaitą.

8.4.3.4. Pagal 8.4.3.1-8.4.3.3 punktų reikalavimus patikrinkite visus pirmosios dekados svarsčius.

8.4.3.5. Anksčiau minėta tvarka patikrinkite visas likusias vidinių svarsčių dekadas.

8.4.3.6. Iš kiekvienos dekados išrinkite svarsčius, kurių poveikis svėrimo paklaidai yra didžiausias, t.y. L_i reikšmė didžiausia. Iš minėtų įmontuotų svarsčių sudarykite kombinacijas, kurias papildomai patikrinkite pagal 8.4.3.2- 8.4.3.3 punktų reikalavimus.

8.4.3.7. 8.4.3.2- 8.4.3.3 punktų veiksmus pakartokite ir vidinių svarsčių kombinacijai, kurių masė lygi Max.

8.4.3.8. Svėrimo rezultatus surašykite patikros protokole.

8.4.3.9. Svėrimo paklaidą, esant įjungtiems bet kuriems vidiniams svarsčiams, apskaičiuokite pagal formulę:

$$\Delta_i = (L_i - L_{ovid}) - \Sigma F_i \quad (9)$$

čia L_i - svarstyklių pusiausvyrą atitinkanti rodmens atskaita, esant įjungtiems vidiniams svarsčiams; L_{ovid} - neapkrautų svarstyklių dviejų gretimų pusiausvyras atitinkančių rodmenų atskaitų aritmetinio vidurkio reikšmė; ΣF_i - etaloninių svarsčių, uždėtų ant svėrinio laikiklio, esant įjungtiems vidiniams svarsčiams, masių nuokrypių nuo vardinių verčių suma.

8.4.3.10. Svėrimo paklaida, esant įjungtiems vidiniams svarsčiams, neturi viršyti leistinųjų svėrimo paklaidos ribų, nurodytų 1 lentelėje.

8.5. Kvadrantinių svarstyklių metrologinių parametrų įvertinimas.

Svarstyklėms su vienu svėrimo laikikliu įvertinami šie metrologiniai parametrai: svėrimo paklaida, esant išjungtiems ir įjungtiems vidiniams svarsčiams, svėrimo paklaida necentrinio svėrimo režime, nulinio nepastovumas ir rodmenų sklaida. Svarstyklėms, turinčioms taros masės kompensavimo įtaisą, papildomai įvertinama svėrimo paklaida taros masės kompensavimo režime.

8.5.1. Įvertinkite svarstyklių svėrimo paklaidą, esant išjungtiems ir įjungtiems vidiniams svarsčiams.

8.5.1.1. Svarstyklių rodmenis (pagal eksploatavimo instrukciją) nustatykite į nulinę padėtį.

8.5.1.2. Ant svėrimo laikiklio eilės tvarka uždėkite etaloninius svarsčius r_1, r_2, r_3, r_4 , kurių vardinės masės vertės būtų lygios 1/4, 1/2, 3/4 ir ribinei skalės reikšmei ir kiekvieną kartą užrašykite rodmenų atskaitas A_i .

8.5.1.3. Svėrimo paklaidą skalės ribose apskaičiuokite pagal formulę:

$$\Delta_i = A_i - r_i \quad (10)$$

čia A_i - svarstyklių skalės rodmens atskaita; r_i - etaloninių svarsčių, esančių ant svėrimo laikiklio, sutartinė masė.

8.5.1.4. Ant svėrimo laikiklio uždėkite etaloninį svarstį, kurio vardinė masė lygi ribinei skalės reikšmei. Atskaitykite rodmenį A_i^{et} .

8.5.1.5. Vidiniu svarsčių įtaisu nuimkite mažiausios vardinės masės vidinį svarstį ir vėl atskaitykite rodmens skalėje reikšmę, A_i^{vid} .

PASTABA. Vidinių svarsčių nuėmimas atitinka dalinės srities perjungimą.

8.5.1.6. Kartokite 8.5.1.4- 8.5.1.5 punktų veiksmus tol, kol apkrova pasieks svarstyklių Max.

8.5.1.7. Apskaičiuokite svėrimo paklaidas pagal formulę:

$$\Delta_i = A_i^{et} - A_i^{vid} \quad (11)$$

8.5.1.8. Svėrimo paklaidos neturi viršyti leistinųjų paklaidos ribų, nurodytų 1 lentelėje.

8.5.2. Svarstyklių, turinčių taros masės kompensavimo įtaisą, svėrimo paklaida taros masės kompensavimo režime įvertinama didžiausiai taros masei.

8.5.2.1. Vidiniu svarsčių įtaisu ant pakabų užkabinkite visus vidinius svarsčius.

8.5.2.2. Ant svėrimo laikiklio uždėkite etaloninį svarstį (-čius), kurio (-ių) vardinė masė lygi ribinei taros masės vertei ir taros masės kompensavimo įtaiso rankenėle sutapdinkite skalės nulinės padėties žymę su ekrano nulinės padėties žyme.

8.5.2.3. Pakartokite 8.5.1.2- 8.5.1.3 punktų veiksmus ir pagal 10 formulę apskaičiuokite svėrimo paklaidą taros masės kompensavimo režime.

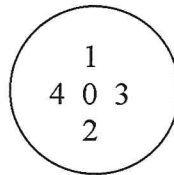
8.5.2.4. Svėrimo paklaidos taros masės kompensavimo režime neturi viršyti leistinųjų svėrimo paklaidos ribų, nurodytų 1 lentelėje.

8.5.3. Necentrinio svėrimo paklaida įvertinama sveriant svėrinį, kurio masė lygi $1/3 \text{ Max}$ arba $1/3 \text{ Max} + T$, čia T - didžiausia taros masė.

PASTABA. Leidžiama priimti svėrimo masę, lygią artimiausiai standartinio svarsčio masei.

8.5.3.1. Pasirinktos masės svarsčiu paeiliui apkraukite svėrimo laikiklio, kaip parodyta 1 paveikslėlyje, sektorius. Užsirašykite kiekvieną svarsčio padėtį atitinkantį rodmenį A_i .

PASTABA. Svarstis neturi išeiti už svėrimo laikiklio vidinio kontūro ribų.



1 pav. Svėrimo laikiklio apkrovimo sektoriai

8.5.3.2. Raskite maksimalų skirtumą tarp atskaitų, esant svarsčiui bet kurioje padėtyje svėrimo laikiklio centro atžvilgiu, ir centrinėje padėtyje pagal formulę:

$$\Delta = \max(A_i - A_0); \quad (12)$$

čia $i = 1, 2, 3$ ir 4 .

8.5.3.4. Svėrimo paklaida necentrinio svėrimo režime neturi viršyti leistinųjų svėrimo paklaidos ribų, nurodytų 1 lentelėje.

8.5.4. Įvertinkite svarstyklių nulinę nepastovumą ir rodmenų sklaidą Max apkrovai.

8.5.4.1. Nustatykite svarstyklių nulinę padėtį ir atskaitykite rodmenį A_0^{pr} .

8.5.4.2. Svėrimo laikiklio centre uždėkite etaloninius svarsčius, kurių vardinė masė lygi svarstyklių Max . Nuo vidinių svarsčių pakabų nukabinkite visus vidinius svarsčius ir nuskaitykite skalės rodmenų atskaitą A_i .

8.5.4.3. Nuimkite svarsčius nuo svėrimo laikiklio, vidinius svarsčius užkabinkite ant pakabų.

8.5.4.4. Kartokite 8.5.4.2- 8.5.4.3 punktų veiksmus tol, kol gausite 5 rodmenų atskaitas. Patikros pabaigoje vėl nuskaitykite neapkrautų svarstyklių rodmenį A_0^{pab} .

8.5.4.5. Svarstyklių rodmenų sklaidą Max apkrovai apskaičiuokite pagal formulę:

$$\Delta = A_{i_{\max}} - A_{i_{\min}}; \quad (13)$$

čia i - svėrimo esant Max apkrovai eilės numeris.

8.5.4.6. Nulinę nepastovumą apskaičiuokite pagal formulę:

$$\Delta_0 = (A_0^{pab} - A_0^{pr}); \quad (14)$$

8.5.4.7. Rodmenų sklaidą Max apkrovai ir nulinę nepastovumą neturi viršyti leistinųjų ribų, nurodytų 1 lentelėje.

9. PATIKROS REZULTATŲ ĮFORMINIMAS

9.1. Atlikus patikrą, įforminami šie dokumentai:

- patikros protokolas (rekomenduojamos formos pateikiamos prieduose);
- patikros liudijimas (užsakovui pageidaujant);
- jei tikrinamosios svarstyklės netenkina šioje metodikoje minėtų reikalavimų, išduodama pažyma apie neatitiktį, nurodant neatitikties pobūdį.

PASTABA. II tikslumo klasės rankinėms svarstyklėms ir "Moro" tipo lygiapetėms svarstyklėms protokolai nerašomi.

9.1. Jei tikrinamosios svarstyklės tenkina šioje metodikoje nurodytus reikalavimus, klijuojamas (išspaudžiamas) kuris nors žymuo iš Valstybinės metrologijos tarnybos patvirtinto sąrašo.

PASTABA. Jei papildomame šios metodikos priede Nr. ..., skirtame konkrečiam svarstyklių tipui, numatyti techniniai reikalavimai ar patikros veiksmas skiriasi nuo šios patikros metodikos, vadovautis minėto priedo reikalavimais.

1 PRIEDAS

PASTABA. Šis priedas skiriamas svarstyklėms, pagamintoms pagal GOST- o reikalavimus.

Svarstyklių pusiausvyrą atitinkančią rodmenų atskaitą apskaičiuokite:

- I tikslumo klasės svarstyklėms be svirties svyravimų slopinimo įtaiso:

$$L = \frac{l_1 + 3l_2 + 3l_3 + l_4}{8} \quad (15)$$

Formulė taikoma 1 tikslumo klasės (pagal GOST-o 8.520-84 klasifikavimą) svarstyklėms

$$L = \frac{l_1 + 2l_2 + l_3}{4} \quad (15a)$$

Formulė taikoma 2 tikslumo klasės (pagal GOST- o 8.520-84 klasifikavimą) svarstyklėms

čia l_1, l_2, l_3 ir l_4 . – ribinės kraštinės rodyklės padėčių atskaitos skalėje, išreikštos skalės padalomis.

- I tikslumo klasės svarstyklėms su svirties svyravimų slopinimo įtaisu:

$$L = \frac{L' + L'' + L'''}{3} \quad (16)$$

Formulė taikoma 1 tikslumo klasės (pagal GOST- o 8.520-84 klasifikavimą) svarstyklėms

$$L = \frac{L' + L''}{2} \quad (16a)$$

Formulė taikoma 2 tikslumo klasės (pagal GOST- o 8.520-84 klasifikavimą) svarstyklėms

čia L', L'', L''' - svarstyklių svirties pusiausvyros padėčių atskaitos, išreikštos skalės padalomis.

- II tikslumo klasės svarstyklėms be svirties svyravimų slopinimo įtaiso:

$$L = \frac{l_1 + 2l_2 + l_3}{4} \quad (17)$$

Formulė taikoma 2 tikslumo klasės (pagal GOST- o 8.520-84 klasifikavimą) svarstyklėms.

- II tikslumo klasės svarstyklėms su svirties svyravimų slopinimo įtaisu:

$$L = \frac{L' + L''}{2} \quad (17a)$$

Formulė taikoma 2 tikslumo klasės (pagal GOST- o 8.520-84 klasifikavimą) svarstyklėms

PASTABOS:

1) svarstyklių pusiausvyrą atitinkančias rodmenų atskaitas fiksuokite nurodytu tikslumu: I tikslumo klasės svarstyklėms- iki 0.1 skalės padalos dalies, II tikslumo klasės- 0.2 ÷ 0.5 skalės padalos dalies;

2) svarstyklių pusiausvyrą atitinkančią rodmenų atskaitą apskaičiuokite antrojo dešimtainio ženklo tikslumu.

2 PRIEDAS

I tikslumo klasės lygiapečių svarstyklių su vardine skale, be vidinių svorsčių įtaiso
PATIKROS PROTOKOLAS Nr. _____

Svarstyklės: tipas _____, tikslumo klasė _____, Nr. _____

didžiausia ribinė masė (Max) _____, priklauso _____

Eil. Nr.	Lėkštelės apkrovimas		Skalės rodmenų atskaitos			Rodmens atskaita, atitinkanti svarstyklių pusiausvyrą
	kairės	Dešinės	L'	L''	L'''	
1	0	0				
2	r ₁	0				
3	r ₂	0				
4	0	0				
5	P ₁	P				
6	P ₁ +r ₁	P				
7	P ₁ +r ₂	P				
8	P ₁	P				
9	P	P ₁				
10	0	0				
11	P	P ₁				
12	0	0				
13	P	P ₁				
14	0	0				
15	P	P ₁				
16	0	0				
17	P	P ₁				
18	0	0				

P=P₁= Max _____

r₁= _____; r₂= _____; a= _____

$$L = \frac{L' + L'' + L'''}{3}$$

Svėrimo paklaidos

1) neapkrautoms svarstyklėms

$$2) \Delta_1 = L_2 - \frac{L_1 + L_4}{2} - r_1 = \text{_____}$$

$$\Delta_2 = L_3 - \frac{L_1 + L_4}{2} - r_2 = \text{_____}$$

2) Max apkrovai:

$$\Delta_3 = L_6 - \frac{L_5 + L_8}{2} - r_1 = \text{_____}$$

$$\Delta_4 = L_7 - \frac{L_5 + L_8}{2} - r_2 = \text{_____}$$

Rodmenų sklaida Max apkrovai:

$$\Delta_p = \Delta L_{\max} - \Delta L_{\min} = \text{_____}$$

$$\text{čia } \Delta L = L_p - L_o$$

Svarstyklių nulio nepastovumas

$$\Delta_{po} = L_{o\max} - L_{o\min} = \text{_____}$$

Paklaida dėl svirties nelygiapetiškumo: Ilgesnis petys : _____

$$\Delta_l = \pm \frac{a}{2} - \frac{1}{2} [(L_8 + L_9) - (L_4 + L_{10})] = \text{_____}$$

Išvada : tinka (netinka) _____ tikslumo klasei

Tikrino: _____
(pavardė) (parašas)

200 _ m. _____ mėn. _____ d.

3 PRIEDAS

**II tikslumo klasės kvadrantinių svarstyklių
PATIKROS PROTOKOLAS Nr. _____**

Svarstyklės: tipas _____, tikslumo klasė _____, Nr. _____

didžiausia ribinė masė (Max) _____, priklauso _____

1. Svėrimo paklaidos:

2. Svėrimo paklaidos taros masės kompensavimo režime:

3. Svėrimo paklaidos necentrinio svėrimo režime:

4. Nulio nepastovumas: _____

5. Rodmenų skaida Max apkrovai: _____

Išvada : tinka (netinka) _____ tikslumo klasei

Tikrino: _____
(pavardė) (parašas)

200 _ m. _____ mėn. _____ d.

4 PRIEDAS

I tikslumo klasės dviprizmių svarstyklių su vardine skale ir vidinių svarsčių įtaisu
PATIKROS PROTOKOLAS Nr. _____

Svarstyklės: tipas _____, tikslumo klasė _____, Nr. _____

didžiausia ribinė masė (Max) _____, priklauso _____

Eil. Nr.	Lėkštelės apkrova	Etaloninių svarsčių masės sutartinė vertė, mg	Skalės rodmenų atskaitos, mg			Rodmens atskaita, atitinkanti svarstyklių pusiausvyrą L, mg	Skirtumas tarp pusiausvyros atitinkančių rodmenų atskaitų svarstyklėms be apkrovos ir prie Max, $\Delta L = L_p - L_o$	P= Max _____ $r_1 =$ _____ $r_2 =$ _____ Svėrimo paklaida : $\Delta_1 = L_2 - \frac{L_1 + L_4}{2} - r_1 =$ _____ $\Delta_2 = L_3 - \frac{L_1 + L_4}{2} - r_2 =$ _____ Rodmenų sklaida prie Max: $\Delta_p = \Delta L_{\max} - \Delta L_{\min} =$ _____ $\Delta L = L_p - L_o =$ _____ Svarstyklių nulio nepastovumas: $\Delta_{po} = L_{o\max} - L_{o\min} =$ _____
			L'	L''	L'''			
Tikslaus svėrimo sritis								
1	0	-						
2	r_1							
3	r_2							
4	0	-						
Svarstyklių rodmenų sklaidos įvertinimas								
5	P	-						
6	0	-						
7	P	-						
8	0	-						
9	P	-						
10	0	-						
11	P	-						
12	0	-						
13	P	-						
14	0	-						

Svėrimo paklaida, esant įjungtiems vidiniams svarsčiams

Eil. Nr.	Įmontuotų svarsčių vardinė masės vertė, g	Etaloninių svarsčių masės nuokrypių nuo vardinės vertės suma ΣF_i , mg	Skalės rodmenų atskaitos, mg			Rodmens atskaita atitinkanti svarstyklių pusiausvyrą L, mg		Rodmens atskaitų, atitinkančių svarstyklių pusiausvyros padėtis, skirtumas $\Delta L = L_i - L_{ovid}$	Svėrimo paklaida $\Delta L - \Sigma F_i$
			L'	L''	L'''	L_i	$L_{0 \text{ vid}}$		
1	0	--					$\frac{L_1 + L_7}{2}$	-	-
2	10								
3	20								
4	30								
5	40								
6	50								
7	0	--							
8	60								

9	70								
10	80								
11	90						$\frac{L_7 + L_{13}}{2}$		
12	100						2		
13	0	--					$\frac{L_{13} + L_{19}}{2}$		
14	1						2		
15	2								
16	3						$\frac{L_{19} + L_{24}}{2}$		
17	4						2		
18	5						2		
19	0	--							
20	6								
21	7								
22	8						$\frac{L_{24} + L_{30}}{2}$		
23	9						2		
24	0	--					2		
25	0,1	-							
26	0,2	-							
27	0,3	-							
28	0,4	-					$\frac{L_{30} + L_{35}}{2}$		
29	0,5	-					2		
30	0	--							
31	0,6	-					2		
32	0,7	-							
33	0,8	-					$\frac{L_{35} + L_{39}}{2}$		
34	0,9	-					2		
35	0	--					$\frac{L_{30} + L_{35}}{2}$		
36	Ijungtų visų dekadų svarsčių suma						2		
37	Svarsčių, kurie savo dekadose lėmė didžiausią TEIGIAMĄ rodmens paklaidą, suma						$\frac{L_{35} + L_{39}}{2}$		
38	Svarsčių, kurie savo dekadose lėmė didžiausią NEIGIAMĄ rodmens paklaidą, suma								
39	0								

Maksimali svėrimo paklaida, esant bet kuriai vidinių svarsčių kombinacijai _____

Išvada : tinka (netinka) _____ tikslumo klasei

Tikrino: _____
(pavardė) _____ (parašas)

200__ m. _____ mėn. _____ d.