

SUDERINTA

KTU Metrologijos instituto
Direktorius



R.Žilinskas

TVIRTINU

Valstybinės Metrologijos tarnybos
Direktorius



O.Staugaitis

ELEKTRONINIAI TOLIAMAČIAI

BENDROJI PATIKROS METODIKA

BPM 1195024-25:2001

PARENGĖ: PARENGĖ:

VG TU Geodezijos instituto kalibravimo
laboratorijos vedėjas

vyr. mokslinis bendradarbis, dr. R. Putrimas

VILNIUS

2001

1. ĮVADAS

1.1. Ši metodika skirta elektroniniams toliamačiams ir numato metodus bei priemones, naudojamas, vykdant jų pirminę ir periodinę patikrą.

Elektroniniai toliamačiai (toliau – toliamačiai) skirti atstumams matuoti, atliekant geodezijos, žemėtvarkos, žemės sklypų ribų nustatymo, statybų ir panašius darbus.

Patikrai pateikiamas elektroninio toliamačio komplektas (su įkrautu akumuliatoriumi), kurį sudaro:

- matuoklis;
- reflektorius;
- eksploatavimo instrukcija.

2. KONTROLIUOJAMI METROLOGINIAI PARAMETRAI IR JŲ NORMOS

2.1. Patikros metu kontroliuojami metrologiniai parametrai nurodyti 1 lentelėje.

1 lentelė

Parametro pavadinimas	Parametro reikšmė	Leidžiamas parametro nuokrypis
Atstumo matavimo ribos	Pagal tipo techninius dokumentus	
Atstumo matavimo paklaida	-	$\pm 2 \cdot (a + b \cdot S)$ mm

Formulėje:

- a ir b - parametrai, pateikti toliamačio techninėje dokumentacijoje;
S - matuojamas atstumas, išreikštas km.

2.2. Atstumo matavimo paklaida nustatoma, matuojant tikrinamuoju elektroniniu toliamačiu patikros stendo etaloninių linijų ilgį ir matavimo rezultatus palyginant su etaloninių linijų ilgių kalibruotomis vertėmis.

3. PATIKROS VEIKSMAI

3.1. Veiksmai, atliekami patikros metu, nurodyti 2 lentelėje.

2 lentelė

Veiksmo pavadinimas	Metodikos punkto numeris	Pirminė patikra	Periodinė patikra
Regimoji kontrolė	8.1.	Taip	Taip
Atstumo matavimo ribų ir paklaidos įvertinimas	8.3.	Taip	Taip

3.2. Pirminės patikros metu išpaudu plombuojamas matuoklio korpuso (gaubto) tvirtinimo varžtas ir klijuojami patikros ženymys – lipdukai. Periodinės patikros metu pakeičiami patikros ženymys - lipdukai. Periodinės patikros ženymys turi būti klijuojami šiose vietose:

- matuoklis - 1 žymuo ant šoninės sienelės;
- reflektorius - 1 žymuo ant užpakalinės sienelės.

4. PATIKROS PRIEMONĖS

4.1. Etaloninės matavimo priemonės, naudojamos patikros procese, nurodytos 3 lentelėje.

3 lentelė

Matavimo priemonė	Matavimo priemonės charakteristikos		Rekomenduojamas tipas	Pastabos
	Matavimo ribos, m	Paklaida, mm		
Etaloninė linija 5-6	20,0124	$\pm 0,2$	Kyviškių patikros stendas	Kalibruotas ilgis
Etaloninė linija 1-2	100,1638	$\pm 0,2$		Kalibruotas ilgis
Etaloninė linija 2-3	260,0136	$\pm 0,3$		Kalibruotas ilgis
Etaloninė linija 1-3	360,1773	$\pm 0,3$		Kalibruotas ilgis
Etaloninė linija 3-4	760,2100	$\pm 0,4$		Kalibruotas ilgis
Etaloninė linija 3-6	960,3188	$\pm 0,4$		Kalibruotas ilgis
Etaloninė linija 1-6	1320,4959	$\pm 0,6$		Kalibruotas ilgis

PASTABOS:

1. Gali būti naudojamos kitų tipų etaloninės matavimo priemonės, jei jų charakteristikos tenkina 3 lentelėje nurodytus reikalavimus.

2. Etaloninės matavimo priemonės turi būti kalibruotos. Etaloninių matavimo priemonių paklaida, paskaičiuota, remiantis jų kalibravimo duomenimis, neturi viršyti 3 lentelėje nurodytos reikšmės.

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

4 lentelė

Pagalbinė priemonė	Pagalbinės priemonės charakteristikos		Rekomenduojamas tipas	Pastabos
	Pavadinimas	Reikšmė		
Barometras	Slėgio matavimo ribos	600 ÷ 1070 hPa	M 67	Slėgio matavimo paklaida ± 2 hPa
Termometras	Temperatūros matavimo ribos	-30 ÷ +50 °C	TM 6	Temperatūros matavimo paklaida $\pm 0,2$ °C
Liniuotė	Ilgis	0,5 m	-	-

PASTABOS:

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

2. Pagalbinės priemonės (išskyrus liniuotę) turi būti kalibruotos arba joms turi būti atlikta patikra.

5. LEIDŽIAMY IŠORINIAI POVEIKIAI

5.1. Toliamačių patikra turi būti vykdoma, esant šioms sąlygoms:

- aplinkos temperatūra $(-10 \div +25) ^\circ\text{C}$, matuojama su paklaida $\leq \pm 0.2 ^\circ\text{C}$;
- santykinė oro drėgmė $(45 \div 80) \%$, matuojama su paklaida $\leq \pm 5 \%$;
- atmosferinis slėgis $(840 \div 1060) \text{ hPa}$, matuojamas su paklaida $\leq \pm 2 \text{ hPa}$;
- prieš lietų bei besiaartinančią audrą darbai turi būti nutraukti.

6. DARBŲ SAUGOS REIKALAVIMAI

6.1. Atliekant patikrą, būtina laikytis darbų saugos reikalavimų, nurodytų:

- norminių aktų rinkinyje "Žmonių sauga darbe", Vilnius 1995;
- dokumente "Saugos taisyklės, eksploatuojant elektros įrenginius", Vilnius 1999;
- tikrinamosios matavimo priemonės eksploatacijos dokumentuose.

7. PASIRUOŠIMAS PATIKRAI

7.1. Prieš patikrą būtina:

7.1.1. Susipažinti su tikrinamosios matavimo priemonės ir etaloninių matavimo priemonių eksploatacine dokumentacija. Susipažinti su šia metodika.

7.1.2. Įsitikinti, kad etaloninių matavimo priemonių charakteristikos atitinka jų kalibravimo duomenis.

7.1.3. Įsitikinti, kad aplinkos sąlygos atitinka leidžiamas išorinių poveikių sąlygas.

7.2. Įsitikinti, kad įkrautas daugkartinio naudojimo maitinimo elementas.

8. PATIKROS VYKDYMO TVARKA

8.1. Regimoji kontrolė.

8.1.1. Pirminės patikros plomba turi būti nepažeista. Jei pirminės patikros plomba pažeista, patikra turi būti atliekama pirminės patikros apimtyje.

8.1.2. Matuoklis ir reflektorius turi būti be mechaninių pažeidimų.

8.1.3. Optinė sistema turi pateikti ryškų vaizdą, optinių lęšių paviršiai turi būti nesubraižyti, neįtrūkę, ant jų neturi būti dėmių, nešvarumų ar kitų defektų.

8.1.4. Tvirtinimo detalės turi būti techniškai tvarkingos, kėlimo sraigtai turi suktis lengvai, jų poveikis turi būti tolygus. Turi būti galimybė tolygiai ir lengvai keisti matuoklio judančiosios dalies padėtį. Matuoklio priveržimo sraigtų fiksatoriai ir mikrometriniai sraigtai turi patikimai funkcionuoti.

8.2. Toliamačio paruošimas patikrai.

8.2.1. Įsitikinkite kad akumulatorius įkrautas (pagal toliamačio eksploataavimo instrukciją).

8.2.2. Patikrinkite matuoklio gulsčiuką.

8.2.2.1. Matuoklį tvirtinkite ant patikros stendo stovo.

8.2.2.2. Matuoklio gulsčiuką nustatykite lygiagrečiai dviem kelmelio kėlimo sraigtams ir jais gulsčiuo burbulėlį įplukdykite į nulinį tašką.

8.2.2.3. Matuoklį pasukite 180° .

8.2.2.4. Burbulėlis neturi nukrypti nuo nulinio taško daugiau kaip per vieną padalą. Jei burbulėlis nuo nulinio taško nukrypo daugiau kaip per vieną padalą, gulsčiuką pareguliuokite. Gulsčiuo paderinimo sraigtais pasiekite, kad burbulėlio nuokrypis sumažėtų pusiau. Matuoklio kelmelio kėlimo sraigtais gulsčiuo burbulėlį įplukdykite į nulinį tašką.

8.2.2.5. Kartokite 8.2.2.2. ÷ 8.2.2.4. punktų veiksmus tol, kol gulsčiuo burbulėlis (pasukus matuoklį 180°) nenukryps nuo nulinio taško daugiau kaip per vieną padalą.

8.2.3. Patikrinkite toliamačio taikymo ir matavimo ašių lygiagretumą.

8.2.3.1. Toliamačio matuoklį tvirtinkite ant patikros stendo stovo Nr. 6, o toliamačio reflektorių - ant stovo Nr. 4.

8.2.3.2. Išgulsčiuokite toliamačio matuoklį ir reflektorių.

8.2.3.3. Įjunkite toliamačio matuoklį, nutaikykite jo žiūroną į reflektorių ir matuoklio mikrometrinių sraigtų pagalba pasiekite didžiausią atspindėjusio signalo stiprumą (pagal matuoklio atitinkamo indikatoriaus rodmenis).

8.2.3.4. Žiūrono siūlelių susikirtimo taškas (žiūrono centras) turi būti reflektoriaus prizmės centre.

8.2.3.5. Jei žiūrono siūlelių susikirtimo taškas yra nukrypęs nuo reflektoriaus prizmės centro, paderinimo sraigtais užveskite žiūrono siūlelių susikirtimo tašką į reflektoriaus prizmės centrą.

8.3. Atstumo matavimo ribų ir paklaidos įvertinimas

8.3.1. Atstumo matavimo paklaida įvertinama, matuojant šias Kyviškių patikros stendo etalonines linijas:

- 5-6, 1-2, 2-3 ir 1-3, jei toliamačio viršutinė matuojamų atstumų riba yra 500 m;
- 5-6, 2-3, 3-4 ir 3-6, jei toliamačio viršutinė matuojamų atstumų riba yra 1000 m;
- 5-6, 1-3, 3-4 ir 1-6, jei toliamačio viršutinė matuojamų atstumų riba yra daugiau kaip 1000 m.

Visas etalonines linijas matuokite, naudodami reflektorių iš tikrinamojo toliamačio komplekto.

8.3.2. Kiekvienos etaloninės linijos (nurodytos 8.3.1. punkte) matavimą atlikite tokia tvarka:

- Toliamačio matuoklį ir reflektorių pritvirtinkite tvirtinimo varžtais ant patikros stendo atitinkamos etaloninės linijos stovų. Nugulsčiuokite toliamačio matuoklį ir reflektorių.
- Liniuote išmatuokite atstumą nuo etaloninės linijos stovo viršaus iki matuoklio žiūrono sukimosi ašies (h_1) ir atstumą nuo etaloninės linijos stovo viršaus iki reflektoriaus prizmės centro (h_2) (1 mm tikslumu).
- Išmatuokite atmosferinius slėgius ir temperatūras prie toliamačio matuoklio ir reflektoriaus.
- Įjunkite toliamačio matuoklį, nutaikykite jo žiūroną į reflektorių ir matuoklio mikrometrinių sraigtų pagalba pasiekite didžiausią atsispindėjusio signalo stiprumą (pagal matuoklio atitinkamo indikatorius rodmenis).
- Įjunkite atstumo matavimo režimą ir pagal toliamačio eksploatacijos instrukciją išmatuokite atstumą tarp etaloninės linijos stovų S .
- Apskaičiuokite posvyrio pataisą ΔS_h :

$$\Delta S_h = -\frac{(h_1 - h_2)^2}{2S}. \quad (1)$$

- Apskaičiuokite atmosferinę pataisą ΔS_a pagal formulę, kuri yra pateikta toliamačio eksploataavimo instrukcijoje.
- Apskaičiuokite ištaisytajį rodmenį $\tilde{S}$:

$$\tilde{S} = S + \Delta S_h + \Delta S_a + k ; \quad (2)$$

čia k - reflektoriaus konstanta, pateikta toliamačio eksploataavimo instrukcijoje.

- Apskaičiuokite atstumo matavimo paklaidą ΔS :

$$\Delta S = \tilde{S} - S_E ; \quad (3)$$

čia S_E - etaloninės linijos kalibruotoji vertė.

8.3.3. Visoms, 8.3.1. punkte nurodytoms etaloninėms linijoms gauta atstumo matavimo paklaida neturi viršyti leidžiamo nuokrypio, nurodyto 1 lentelėje. Priešingu atveju toliamatis turi būti brokuojamas.

8.3.4. Atstumo matavimo ribos atitinka nustatytus reikalavimus, jei tenkinami 8.3.3. punkto reikalavimai.

9. PATIKROS REZULTATŲ ĮFORMINIMAS

9.1. Atlikus patikrą, įforminami šie dokumentai:

- patikros protokolas (PRIEDAS);
- patikros liudijimas (pagal užsakovo pageidavimą);
- pažyma apie neatitiktį, jei toliamatis neatitinka šiame dokumente nustatytų reikalavimų.

9.2. Esant teigiamoms patikros rezultatams, pažymėjite toliamatis kaip atitinkantį 2.2. punktą.

PRIEDAS
(rekomenduojamas)

PROTOKOLAS Nr. _____

(patikros laboratorijos pavadinimas ir rekvizitai)

(patikros data)

**Elektroninio toliamačio
patikra**

(laboratorijos buveinė)

Savininkas _____

Aplinkos sąlygos:

Modelis ir gamyklinis Nr. _____

Temperatūra _____ °C

Matavimo ribos _____

Santykinė drėgmė _____ %

Atstumo matavimo vid.kv. paklaida _____

Atmosferinis slėgis _____ hPa

Etaloninės matavimo priemonės:

PATIKROS REZULTATAI

Regimoji kontrolė _____

Paklaidų įvertinimas _____

Etaloninės linijos kalibruotas ilgis, m	Toliamačio rodmenys, m	Ištaisytieji toliamačio rodmenys, m	Atstumo matavimo paklaida, mm	Pastabos

Išvados: _____

Metrologas _____

(pareigos, vardas, pavardė)

/

(parašas)