



**ELEKTROTEHNIČKI INSTITUT
"NIKOLA TESLA"
Laboratorija za ispitivanje i etaloniranje
Beograd**



11000 BEOGRAD, Koste Glavinića 8A, Poštanski fah 139, tel. centrala: 3952-000; faks: 3690-823;
direktni telefon laboratorije za etaloniranje: +381 11 3952096
www.ieent.org e-mail: info@ieent.org

**UVERENJE O ETALONIRANJU
Broj: 54220**

Korisnik merila: Energoprodukt doo, Ive Andrića 15, Bor

PODACI O MERILU

Naziv merila: Merilo za ispitivanje zaštite električnih instalacija
Proizvođač: „FLUKE“
Tip: 1654B
Fabr. br. i god. proiz.: 3357052
Metrološke karakteristike: Prema metrološkoj specifikaciji proizvođača

PODACI O ETALONIRANJU

Mesto etaloniranja: Laboratorija za etaloniranje Elektrotehničkog instituta „Nikola Tesla“
Temp. i vlaž. vazduha: 26°C, 51%
Merna metoda: Direktna metoda poređenja sa referentnim etalonom napona i otpornosti.
Metrološka sledivost: AC/DC kalibrator "Time Electronics", tip 5025, br. 1190G11 slediv do nacionalnih etalona Srbije, br. uverenja 1550/2 od 08.05.2017. i dekadne kutije električne otpornosti: "Tettex", tip 1108B, br. 120393 slediva do referentnih etalona Elektrotehničkog instituta "Nikola Tesla", br. uverenja 31617 od 09.06.2017. i "Tettex", tip Megadek, br. 78792 slediva do referentnih etalona Elektrotehničkog instituta "Nikola Tesla", br. uverenja 36220 od 05.06.2020.
Datum etaloniranja: 31.07.2020.

Merenje izvršio:

Bogdan Bogdanović, spec. struk. inž.

Rukovodilac etaloniranja:

dr Dragana Naumović-Vuković, dipl. inž.



Rukovodilac laboratorije:
mr Srdan Milosavljević, dipl. inž.

Bez odobrenja Laboratorije za etaloniranje Elektrotehničkog instituta "Nikola Tesla" uverenje o etaloniranju sme se umnožavati isključivo kao celina.

REZULTATI ETALONIRANJA

Tabela 1.: Rezultati etaloniranja merila za ispitivanje zaštite električnih instalacija postavljenog na funkciju merenja električne otpornosti izolacije R_{ISO} za različite ispitne napone U_N

Merni opseg	$R_{tačno}$	R_{mereno}	G	U
0...50 M Ω $U_N = 50$ V	(M Ω)	(M Ω)	(%)	(k Ω)
	1	1,00	0,00	4,8
	20	19,97	-0,15	11
	40	39,71	-0,72	35
0...100 M Ω $U_N = 100$ V	(M Ω)	(M Ω)	(%)	(k Ω)
	10	10,00	0,00	6,7
	50	49,8	-0,40	53
	90	89,4	-0,67	64
0...200 M Ω $U_N = 250$ V	(M Ω)	(M Ω)	(%)	(M Ω)
	50	49,9	-0,20	0,05
	100	99,8	-0,20	0,1
	190	189,0	-0,53	0,4
0...500 M Ω $U_N = 500$ V	(M Ω)	(M Ω)	(%)	(M Ω)
	50	49,9	-0,20	0,05
	250	249	-0,40	0,7
	450	447	-0,67	1,0
0...1000 M Ω $U_N = 1000$ V	(M Ω)	(M Ω)	(%)	(M Ω)
	100	100,0	0,00	0,1
	500	498	-0,40	1,1
	900	894	-0,67	1,8

Tabela 2.: Rezultati etaloniranja merila za ispitivanje zaštite električnih instalacija postavljenog na funkciju merenja električne otpornosti R_{LO}

Merni opseg	$R_{tačno}$	R_{mereno}	G	U
0...2000 Ω	(Ω)	(Ω)	(%)	(m Ω)
	0,2	0,20	0,00	4,8
	1	1,00	0,00	4,8
	10	9,98	-0,20	4,9
	50	50,0	0,00	48
	100	99,9	-0,10	49
	(Ω)	(Ω)	(%)	(Ω)
	500	499	-0,20	0,5
	1500	1498	-0,13	0,5

Tabela 3.: Rezultati etaloniranja merila za ispitivanje zaštite električnih instalacija postavljenog na funkciju merenja električne otpornosti petlje Z_I

Merni opseg	$R_{tačno}$	R_{mereno}	G	U
0...2000 Ω	(Ω)	(Ω)	(%)	(m Ω)
	0,2	0,20	0,00	4,8
	1	1,01	1,00	11
	10	10,01	0,07	7,3
	50	49,9	-0,20	48
	100	99,6	-0,43	73
	(Ω)	(Ω)	(%)	(Ω)
	500	494	-1,20	0,5
	1500	1484	-1,07	1,1

Tabela 4.: Rezultati etaloniranja merila za ispitivanje zaštite električnih instalacija postavljenog na funkciju merenja električne otpornosti uzemljenja R_E

Merni opseg	$R_{tačno}$	R_{mereno}	G	U
	(Ω)	(Ω)	(%)	(m Ω)
0...2000 Ω	1	1,1	10,00	48
	10	10,1	1,00	48
	50	50,5	1,00	48
	100	101,0	1,00	49
	(Ω)	(Ω)	(%)	(Ω)
	500	505	1,00	0,5
	1500	1512	0,80	0,5

Tabela 5.: Rezultati etaloniranja merila za ispitivanje zaštite električnih instalacija postavljenog na funkciju merenja naizmeničnog električnog napona frekvencije 50Hz

Merni opseg	$U_{tačno}$	U_{mereno}	G	U
U_{AC} (V)	(V)	(V)	(%)	(mV)
500 (N-PE)	50	49,8	-0,40	0,1
	250	249,3	-0,28	0,3
	500	498,6	-0,28	0,5
500 (L-PE)	50	49,8	-0,40	0,1
	250	249,4	-0,24	0,3
	500	498,9	-0,22	0,5
500 (L-N)	50	49,9	-0,20	0,1
	250	249,3	-0,28	0,3
	500	498,6	-0,28	0,5

U tabelama su korišćene sledeće skraćenice i oznake:

$R_{tačno}$ – zadata vrednost električne otpornosti sa referentnim etalonom

R_{mereno} – očitana vrednost električne otpornosti na ispitivanom merilu

$U_{tačno}$ – zadata vrednost električnog napona sa referentnim etalonom

U_{mereno} – očitana vrednost električnog napona na ispitivanom merilu

G – relativna greška merenja

U – proširena merna nesigurnost

Dominantne komponente merne nesigurnosti čine rezolucija ispitivanog instrumenta i greška referentnog etalona, zbog čega je usvojena pravougaona raspodela. Proširena merna nesigurnost je, na osnovu toga, dobijena množenjem standardne merne nesigurnosti koeficijentom proširenja $k = 1,65$, koji za pravougaonu raspodelu odgovara nivou poverenja od 95 %.

NAPOMENA

Nema napomene.

Kraj uverenja o etaloniranju.