

M E T R O L O Š K O U P U T S T V O

ZA PREGLED INSTRUMENATA ZA MERENJE OTPORNOSTI PETLJE

1. OPŠTE ODREDBE

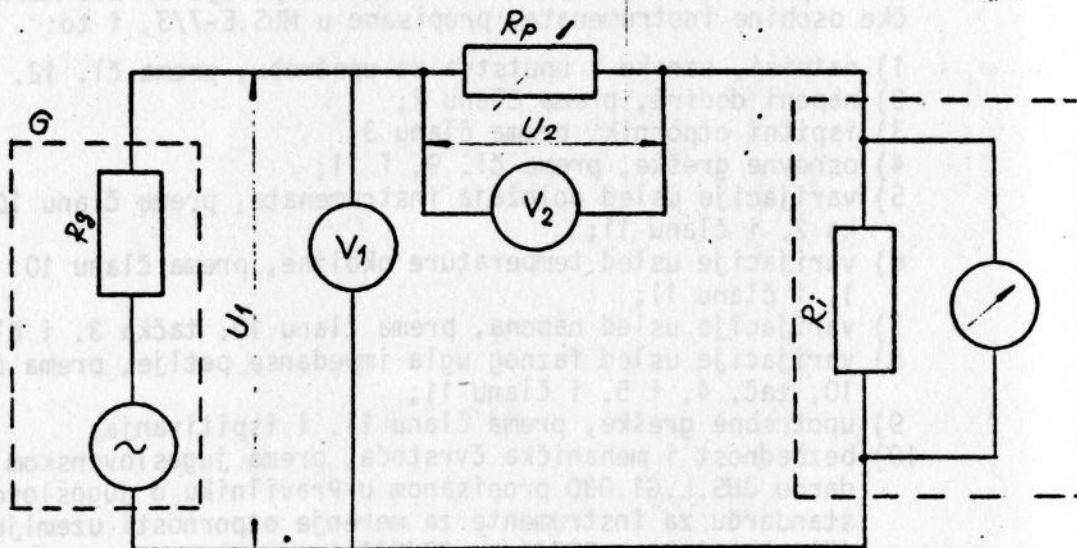
- 1.1. Ovim uputstvom se propisuje način pregleda i žigosanja instrumenata za merenje otpornosti petlje između faznog provodnika i zaštitnog provodnika, ili između faznog provodnika i neutralnog provodnika, ili između dva fazna provodnika, uz upotrebu mrežnog napona u električnim mrežama sa nazivnim naponima do 1 000 V (u daljem tekstu: instrumenti).
- 1.2. Ovo uputstvo se označava skraćeno oznakom MUP.E-6/3.
- 1.3. Metrološki uslovi za instrumente, obuhvaćene ovim uputstvom, propisani su Pravilnikom o metrološkim uslovima za instrumente za merenje otpornosti petlje propisanom u "Službenom listu SFRJ", br. 31/84, (u daljem tekstu: MUS.E-7/3).
- 1.4. Tipsko ispitivanje instrumenata
 - 1.4.1. Pri tipskom ispitivanju instrumenata ispituju se sve mernotehničke osobine instrumenata, propisane u MUS.E-7/3, i to:
 - 1) natpisi, oznake i uputstva za upotrebu, prema čl. 12. i 13;
 - 2) naponi dodira, prema članu 7;
 - 3) ispitni otpornik, prema članu 3;
 - 4) osnovne greške, prema čl. 9. i 11;
 - 5) varijacije usled položaja instrumenata, prema članu 10. tačka 2. i članu 11;
 - 6) varijacije usled temperature okoline, prema članu 10. tačka 1. i članu 11;
 - 7) varijacije usled napona, prema članu 10. tačka 3. i članu 11;
 - 8) varijacije usled faznog ugla impedanse petlje, prema članu 10. tač. 4. i 5. i članu 11;
 - 9) upotrebne greške, prema članu 11. i ispitivanja;
 - 10) bezbednost i mehanička čvrstoća, prema jugoslovenskom standardu JUS.L.G1.030 propisanom u Pravilniku o jugoslovenskom standardu za instrumente za merenje otpornosti uzemljenja ("Službeni list SFRJ", br. 37/83);
 - 11) obuhvaćenost Pravilnikom o metrološkim uslovima za električne pokazne merne instrumente sa neposrednim dejstvom i njihov pribor ("Službeni list SFRJ", br. 49/80 i 35/81).
- 1.5. Pregled instrumenata
 - 1.5.1. Pri prvom i povremenim pregledima instrumenata obuhvaćenih ovim uputstvom, obavljaju se ispitivanja navedena u tačkama 1, 4, 5, 9 i 10 iz tačke 1.4.1. ovog uputstva, ako nije drukčije određeno odobrenjem za taj tip instrumenata.

2. NATPISI I UPUTSTVO ZA UPOTREBU INSTRUMENTATA

- 2.1. Ispitivanje natpisa i uputstva za upotrebu instrumenta sastoji se od provjere tačnosti i potpunosti natpisa, odnosno od utvrđivanja njihove podudarnosti sa metrološkim uslovima MUS.E-7/3 i jugoslavenskim standardom JUS L.G1.030.
- 2.2. Postojanost natpisa na instrumentu se ispituje na način utvrđen jugoslavenskim standardom JUS L.G1.030.

3. NAPON DODIRA

- 3.1. Prema članu 7. MUS.E-7/3 potrebno je ispitati instrument s obzirom na pojavu opasnih dodirnih napona u ispitnoj mreži izazvanih upotrebom instrumenta. Ispitivanje se može sprovesti prema crtežu 1.
- 3.2. Ispitivanje se vrši za efektivne vrednosti napona električne mreže koje su jednake:
- 1) gornjoj granici nazivnog opsega za napon, ili
 - 2) nazivnom naponu uvećanom za 5% ($1,05 U_n$), pri čemu se uzima veća od ovih vrednosti, i pri svim ostalim referentnim uslovima i na svim mernim opsezima instrumenta.



Crtež 1

- G - izvor ispitnog napona, promenljive vrednosti napona i frekvencije zavisno od napona i frekvencije instrumenta;
- Rp - otpornik kojim se simulira otpornost petlje;
- I - ispitivani instrument;
- Ri - ispitni otpornik instrumenta;
- V1 i V2 - merila napona

- 3.3. Na instrumentima u kojima se napon dodira, viši od 50 V (efektivno), vremenski ograničava, proverava se da li je trajanje takvog napona manje ili jednako 0,2 s.

Ispitivanje se vrši tako što se instrument priključi na napon određen tačkom 3.2. ovog uputstva (napon U_1 sa crteža 1) koji se u toku ispitivanja održava nepromenjen, a na otporniku R_p (kojim se simulira otpornost petlje) meri se pad napona (U_2). Promenom mernih opsega na instrumentu i promenom vrednosti otpornosti R izaziva se takvo stanje da se na otporniku R_p pojavi napon od 50 V koji se meri paralelno spojenim voltmetrom (V_2). Pri tim i većim vrednostima napona instrument se mora sam isključiti u vremenu manjem ili jednakom 0,2 s od trenutka pojave napona.

- 3.4. Na instrumentima sa ispitnim otpornikom stepenaste ili podesive vrednosti otpornosti se proverava funkcionisanje signalizacije, odnosno javljanje napona nedozvoljenih vrednosti, jednakih ili većih od 50 V.

Ispitivanje se vrši na sledeći način:

- 1) instrument se priključi na napon određen tačkom 3.2. ovog uputstva (napon U_1 sa crteža 1) koji se u toku ispitivanja održava nepromenjen;
- 2) zatim se u instrumentu uključi najveći merni opseg, odnosno ispitni otpornik najveće vrednosti otpornosti, i pri otpornosti $R_p = 0$, kojom se simulira otpornost petlje, samo u ovom slučaju izmeri struja merilom struje spojenim redno sa otpornikom R_p . Efektivna vrednost struje ne sme iznositi više od 5 mA;
- 3) zatim se u instrumentu uključi ispitni otpornik sledeće manje vrednosti otpornosti i otpornik R_p podesi na takvu vrednost otpornosti koja izaziva na njemu pad napona jednak 50 V;
- 4) zatim se ponovo uključi najveći merni opseg, odnosno ispitni otpornik najveće vrednosti otpornosti instrumenta, pa pokazni instrument mora tada jasno da pokaže da bi uključivanje sledećeg manjeg mernog opsega izazvalo nedozvoljene napone.

Postupak ispitivanja, izuzimajući merenje struje, ponavlja se i za ostale merne opsege. Pojava nedozvoljenih napona mora biti i u tim slučajevima signalizirana.

- 3.5. Za ta ispitivanja se upotrebljavaju:

- 1) merilo napona unutrašnje otpornosti $R_i = 50 \text{ k}\Omega$ po voltu;
- 2) merilo struje sa padom napona od 500 mV.

4. ISPITNI OTPORNIK

- 4.1. Saglasno članu MUS.E-7/3 na ispitnom otporniku instrumenta se meri vrednost njegove otpornosti i fazni ugao kada je ispitni otpornik kompleksne otpornosti.
- 4.2. Za ispitivanje se upotrebljavaju merila čije karakteristike odgovaraju karakteristikama ispitnog otpornika koje je dao proizvođač instrumenta.

5. OSNOVNA GREŠKA

- 5.1. Odredjivanje greške instrumenta može se vršiti mernotehničkim, odnosno računskim postupcima čije su granice grešaka manje ili jednake jednoj petini granica grešaka ispitivanog instrumenta.

- 5.2. Ispitivanje (odredjivanje osnovne greške) obavlja se pri referentnim uslovima instrumenta propisanim članom 9.MUS.E-7/3.
- 5.3. Pre ispitivanja mora se na ispitivanom instrumentu podesiti mehanička, odnosno električna nula.
- 5.4. Ispitivanje se obavlja na svakom mernom opsegu i na svakoj označenoj tački skale instrumenta, odnosno na 10%, 20%, 30%, 40%, 50%, 60%, 70%, 80%, 90% i 100% gornje granice mernog opsega, ali ne ispod donje granice mernog opsega, ako nije drukčije odredjeno odobrenjem za taj tip instrumenta.
- 5.5. Ispitivanje se može obaviti i prema šemi na crtežu 1. U tom slučaju, karakteristike otpornika R_p su:
- 1) vrednosti otpornosti - odgovarajuće mernom opsegu (opsezima) ispitivanog instrumenta;
 - 2) fazni ugao - odgovarajući faznom uglu ispitnog otpornika ispitivanog instrumenta;
 - 3) nazivna struja - odgovarajuća radnoj (mernoj) struji ispitivanog instrumenta;
 - 4) granice grešaka $G_p \leq 1/5 G_i$, gde su G_i granice dozvoljenih grešaka instrumenta.

- 5.6. Osnovna greška se izračunava prema obrascu:

$$G_0 = \frac{M - T}{M} 100$$

gde je: M - vrednost otpornosti koju pokazuje ispitivani instrument;

T - vrednost otpornosti odredjena odgovarajućim postupcima i etalonima.

6. VARIJACIJE

- 6.1. Varijacije usled uticajnih veličina propisanih članom 10. MUS.E-7/3, utvrđuju se na tri tačke svakog mernog opsega instrumenta, i to na:
- 1) donjoj granici mernog opsega;
 - 2) sredini mernog opsega;
 - 3) gornjoj granici mernog opsega.
- 6.2. Pri odredjivanju varijacije usled jedne uticajne veličine, ostale uticajne veličine moraju odgovarati referentnim uslovima instrumenta.
- 6.3. Varijacija se izračunava prema obrascu:

$$V_{x(R1)} = G_1(R1) - G_0(R1)$$

gde je: $G_1(R1)$ - greška instrumenta pri merenju otpornosti R1 kad uticajna veličina "x" ima vrednosti koje odgovaraju nazivnim opsezima upotrebe;

$G_0(R1)$ - greška instrumenta pri merenju otpornosti R1 kada sve uticajne veličine imaju vrednosti koje odgovaraju njihovim referentnim uslovima.

6.4. Varijacija usled položaja instrumenta

6.4.1. Varijacija usled položaja instrumenta, kada je instrument za merenje otpornosti petlje sa pokaznim instrumentom, utvrđuje se pri zaokretanju instrumenta za $\pm 30^\circ$ u odnosu na referentni položaj.

Kad referentni položaj nije označen, varijacija se utvrđuje pri zaokretanju instrumenta iz vodoravnog u uspravni položaj prema površini skale instrumenta.

6.5. Varijacija usled temperature okoline

6.5.1. Varijacija usled temperature okoline se utvrđuje pri:

- 1) donjoj granici nazivnog opsega upotrebe za temperaturu 0°C , ako nije drukčije navedeno;
- 2) gornjoj granici nazivnog opsega upotrebe za temperaturu $+30^\circ\text{C}$, ako nije drukčije navedeno.

6.5.2. Temperatura okoline se održava na vrednostima navedenim u tački 6.5.1, pri čemu su dozvoljena odstupanja od $\pm 2^\circ\text{C}$.

Temperatura se meri odgovarajućim merilom temperature čije su granice apsolutne greške: $\pm 0,5^\circ\text{C}$.

6.6. Varijacija usled napona

6.6.1. Varijacija usled napona se utvrđuje pri naponu mreže (naponu U_1 sa crteža 1) koji odgovara:

- 1) donjoj granici nazivnog opsega;
- 2) gornjoj granici nazivnog opsega.

6.7. Varijacija usled faznog ugla impedanse petlje

6.7.1. Varijacija usled faznog ugla impedanse petlje se utvrđuje na instrumentu sa ispitnim otpornikom aktivne otpornosti pri $\cos \varphi_m = 0,95$, gde je φ_m - ugao impedanse petlje, a na instrumentu sa ispitnim otpornikom kompleksne otpornosti na:

- 1) donjoj granici nazivnog opsega ($\varphi_r - 15^\circ$, ako nije drukčije navedeno);
- 2) gornjoj granici nazivnog opsega ($\varphi_r + 15^\circ$, ako nije drukčije navedeno, gde je φ_r ugao kompleksne otpornosti ispitnog otpornika).

7. UPOTREBNA GREŠKA

7.1. Upotrebna greška se utvrđuje prema članu 2. tačka 11. MUS.E-7/1, prema obrascu:

$$G_u = G_0 + V_1^2 + V_2^2 + V_3^2 + V_4^2$$

gde je:

G_u - upotrebna greška, u procentima dogovorene vrednosti;

G_0 - osnovna greška, u procentima dogovorene vrednosti;

V_1 - varijacija usled položaja instrumenta, u procentima dogovorene vrednosti;

V_2 - varijacija usled temperature okoline, u procentima dogovorene vrednosti;

V_3 - varijacija usled napona, u procentima dogovorene vrednosti;

V_4 - varijacija usled faznog ugla impedanse petlje, u procentima dogovorene vrednosti.

- 7.2. Za varijacije, u obrascu iz tačke 7.1, uzimaju se najveće vrednosti dobijene postupcima iz tačke 6. ovog uputstva.
8. BEZBEDNOST I MEHANIČKA ČVRSTOĆA
- 8.1. Ispitivanja bezbednosti i mehaničke čvrstoće instrumenta obavljaju se u skladu sa jugoslovenskim standardom JUS L.G1.030 i jugoslovenskim standardom JUS.L.G1.025 propisanom u Pravilniku o jugoslovenskom standardu iz oblasti elektrotehnike ("Službeni list SFRJ",br.34/79).
9. OSTALA ISPITIVANJA
- 9.1. Osim ispitivanja navedenih u ovom uputstvu, instrument se ispituje i prema Pravilniku o metrološkim uslovima za električne pokazne merne instrumente sa neposrednim dejstvom i njihov pribor ("Službeni list SFRJ",br.49/80 i 35/81).
10. ŽIGOSANJE
- 10.1. Ispravan instrument, odnosno instrument koji je zadovoljio propisana ispitivanja, žigoše se odgovarajućim žigom i to tako da merni sistem i merni pribor ugradjeni u instrument ne mogu biti pristupačni dok se ne uništi žig.
11. ZAVRŠNA ODREDBA
- 11.1. Ovo uputstvo stupa na snagu narednog dana od dana objavljivanja u "Glasniku" Saveznog zavoda za mere i dragocene metale.

Broj: 0404-481-4/2
22.02.1984.godine

D I R E K T O R
Milisav Vojičić,s.r.