

Navodilo za uporabo

Instrument
UNIMER 3

Iskra
Tovarna električnih merilnih
instrumentov
Otoče



Iskra

Tovarna električnih merilnih
instrumentov
Otoče

Instrument
UNIMER 3

Uputstvo za upotrebu

UNIMER 3

UNIMER 3 jeste univerzalni instrument koji je obzirom na upotrebljivost, povoljne dimenzije i električne karakteristike namenjen širokom dijapazonu korisnika u području elektrotehnike i elektronike. Glavno preimućstvo instrumenta je veliki izbor mernih područja, i visoka omska otpornost. Budući da se sa instrumentom mogu meriti takođe jednosmerne i naizmjenične struje, to je instrument prikladan u prvom redu za elektrotehničke i radiotehničke servise.

Karakteristička otpornost

20 000 Ω/V za jednosmernu struju

4 000 Ω/V za naizmjeničnu struju

Tačnost

$\pm 2,5\%$ za jednosmernu i naizmjeničnu struju

Merni sistem sa zakretnim kalemom

Ugrađen je merni sistem sa zakretnim kalemom sa jezgrovnim magnetom i opružnim ležajima. Zbog toga je mehanički otporan i neosetljiv na uticaj stranih magnetskih polja.

Zaštita protiv preopterećenja

Rastalni osigurač za 6,3 A štiti strujna merna područja, i kontakte preklopnika od preopterećenja. Zaštita mernog sistema, međutim, izvedena je poluprovodničkim elementima.

Tehnička preimućstva električkih kola

Oba preklopnika neposredno su uključena u štampano kolo instrumenta, što omogućava veliku pouzdanost i preglednost. Ugrađen je sopstveni izvor napona za merenje otpornosti. Pregledno biranje mernih područja za jednosmernu i naizmjeničnu struju, štampano u dve boje.

Blokada sa ugrađenim kondenzatorom omogućava eliminisanje jednosmerne komponente kod merenja naizmjeničnih napona.

Merni opsezi

Jednosmerna naponska i strujna područja (—)

Merni dohvat	Unutrašnja otpornost	Merni dohvat	Pad napona
100 mV	2 k Ω	50 μ A	100 mV
0,5 V	10 k Ω	0,5 mA	0,3 V
2 V	40 k Ω	5 mA	0,3 V
10 V	200 k Ω	0,05 A	0,3 V
50 V	1 M Ω	0,5 A	0,3 V
200 V	4 M Ω	5 A	0,3 V
500 V	10 M Ω		
1000 V	20 M Ω		
2000 V	40 M Ω		

Naizmjenična naponska i strujna područja (~)

Merni dohvat	Izlaz (Output)	Unutrašnja otpornost	Merni dohvat	Pad napona
2,5 V	- 12 dB	10 k Ω	0,25 mA	1,5 V
10 V	dB-skala	40 k Ω	2,5 mA	1,6 V
50 V	+ 14 dB	200 k Ω	25 mA	1,6 V
250 V	+ 28 dB	1 M Ω	0,25 A	1,6 V
1000 V	+ 40 dB	4 M Ω	2,5 A	1,7 V

Područja otpornosti i kapacitivnosti

Područje		Maksimalna merna struja odn. napon	Merni napon
$\Omega \times 1$	1 Ω ... 5 k Ω	60 mA	Ugrađena baterija 2 \times 1,5 V
$\Omega \times 10$	10 Ω ... 50 k Ω	6 mA	
$\Omega \times 100$	100 Ω ... 500 k Ω	0,6 mA	
k Ω	1 k Ω ... 5 M Ω	60 μ A	
M Ω	10 k Ω ... 50 M Ω	0,5 mA; 250 V	
nF	0,1 nF ... 50 nF	250 V	
μ F	10 nF ... 50 μ F	250 V	150 ... 250 V 50 Hz

Tačnost

Navedene greške važe u horizontalnom položaju, kod temperature okoline 20° C i kod sinusnog oblika naizmjenične struje frekvencije 50 ... 60 Hz.

Strujna i naponska područja (V, A)

$\pm 2,5\%$ krajnje vrednosti skale
2000 V —: $\pm 3\%$ krajnje vrednosti skale

Područja otpornosti i kapacitivnosti

$\pm 2,5\%$ dužine skale odnosno
 $\pm 10\%$ pokazivanja u sredini skale
 μ F: $\pm 5\%$ dužine skale odnosno
 $\pm 20\%$ pokazivanja u sredini skale

Utica j temperature

Utica j temperature kod promene temperature za 10° C je maksimalno 2,5% za jednosmerna i naizmjenična merna područja.

Uticaj frekvencije

Promena pokazivanja zbog uticaja frekvencije kod naponskih dohvata do 50 V.

25 ... 15.000 Hz: 5 % krajnje vrednosti skale

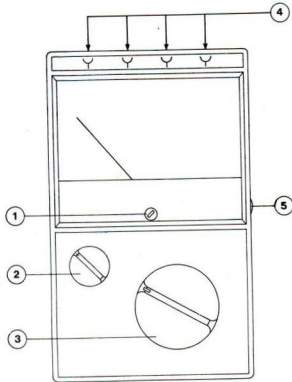
Uticaj 5 % važi takođe za dohvat 250 V u frekventnom opsegu do 5.000 Hz te za dohvat 1000 V u frekventnom opsegu do 1000 Hz.

Ispitni napon: 3000 V

Opšta uputstva

Za ispravno merenje sa instrumentom valja uvažavati sledeća uputstva:

- (1) Kod nepriključenog instrumenta, skalaljka mora da bude na nultoj tački skale VA. Posle čišćenja prozorčeta skale, eventualni elektrostatski naboj uklonimo orošavanjem, do-diro m ili vlažnom krpom.
- (2) Obrtanjem malog dugmeta za izbor vrste merenja biramo merenje jednosmerne struje (—), naizmenične struje (—), otpornosti (Ω) ili merenje otpornosti i kapacitivnosti (M Ω , nF, μ F) naizmeničnim naponom.
- (3) Preklopnik područja okrenemo na željeni merni dohvat, kod merenja struja i napona počnemo sa najvišim dohvatom pa zatim preklapimo na odgovarajući manji dohvat. Pritom se strujno kolo ne prekida.
- (4) Za priključivanje instrumenta uvažavaj detaljna uputstva u sledećim poglavljima.
- (5) Dugme za podešavanje R, C. Valja paziti na gornje granice mernih dohvata kao i na pravilan polaritet priključaka. Preklopnik područja ne smemo koristiti kao prekidač za isključenje mernog strujnog kola, budući da položaj između 1000 V = i 5 A = ustvari je samo interval bezbednosti.



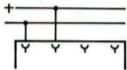
Merenje jednosmernih napona

Direktno merenje napona do 1000 V (20 000 Ω/V)

Preklopnik područja: 1000 V do 100 mV

Mali preklopnik: » \equiv «

Očitavanje: crna skala V, A



Direktno merenje napona do 2000 V (40 M Ω)

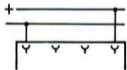
Preklopnik područja: 2000 V

Mali preklopnik: » \equiv «

Priključenje: priključnice \perp i 2000 V \equiv

Priključnicu \perp po mogućstvu direktno vežemo na zemlju.

Prvo priključimo instrument, zatim uključimo napon. **Za vreme merenja nemojte dodirivati instrument!**



Merenje sa mernom glavom do 30 kV (1000 M Ω)

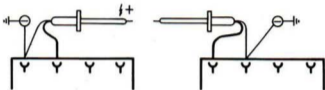
Preklopnik područja: 0,5 V do 50 V

Mali preklopnik: » \equiv «

Očitavanje: crna skala V, A

Merna glava je za merenje visokog napona na televizijskim prijemnicima.

Priključivanje:

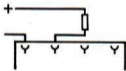


Priključnicu \perp spojimo na potencijal zemlje. Glavni provodnik merne glave ubacimo u priključnicu V, A, a zaštitni provodnik obavezno na potencijal zemlje.

Prvo priključimo instrument, zatim sa mernom glavom tastujemo napon. **Za vreme merenja nemojte dodirivati instrument!**

Merenje jednosmernih struja

Instrument priključimo na red sa potrošačem i to uvek u provodnik koji je na manjem potencijalu prema zemlji. Bezbednosti radi, taj napon ne sme da bude veći od 1000 V.



Direktno merenje struje do 5 A

Preklopnik područja: 5 A do 50 μ A

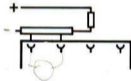
Mali preklopnik: » = «

Očitavanje: crna skala V, A =

Pažnja: Za vreme merenja ne smemo prekidati merno kolo prebacivanjem preklopnika područja sa 5 A = na 1000 V =

Merenje struje sa šentom

Kod merenja struje od preko 5 A, na instrument priključimo šent sa nominalnim padom napona 100 mV.



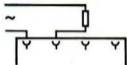
Preklopnik područja: 100 mV

Mali preklopnik: » = «

Očitavanje: crna skala, V, A =

Merenje naizmeničnih struja

Instrument priključimo na red sa potrošačem i to uvek u provodnik koji je na manjem potencijalu prema zemlji. Bezbednosti radi, taj napon ne sme da bude veći od 1000 V.



Preklopnik područja: 2,5 A do 0,25 mA

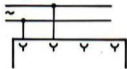
Mali preklopnik: *~*

Očitavanje: crvena skala V, A ~

Pažnja: Na dohvatu od 2,5 A merenje ne sme da traje više od 5 minuta ako kroz instrument teče nazivna struja veća od 2 A.

Merenje naizmeničnih napona

Za merenje naizmeničnih napona ugrađene su germanijumske diode za jednododno usmeranje. Takav spoj, pored merenja normalnih naizmeničnih napona omogućava takođe kontrolu simetrije (zamenom priključaka) obaju polutalasa.



Preklopnik područja: 1000 V do 2,5 V

Mali preklopnik: *~*

Očitavanje: crvena skala V, A ~

Da bismo postigli što bolju tačnost merenja takođe kod frekvencija do 20 000 Hz, potrebno je priključnicu \perp instrumenta spojiti po mogućnosti neposredno sa potencijalom zemlje ili sa tačkom koja je na niskom potencijalu prema zemlji.

Merenje superponovanih jednosmernih i naizmjeničnih napona

Kod nejednakih polutalasa npr. uz prisustvo jednosmerne komponente kod merenja naizmjeničnog napona u oblasti ton-skih frekvencija, instrument kod različitog polariteta pokazuje različite vrednosti.

Kod merenja naizmjeničnog napona valja eliminisati jedno-smernu komponentu time što napon priključimo na priključ-nice \perp i μF , OUTPUT.

Ugrađen kondenzator služi kao blokada jednosmernom naponu do 630 V -- . Merenja naizmjeničnog napona izvedemo prema već opisanom načinu.

Jednosmernu komponentu odredimo uobičajenim merenjem jednosmernog napona, pošto sistem sa zakretnim kalemom ne pokazuje naizmjenični napon. Da bismo sprečili preopte-rećenje instrumenta, odabrani merni dohvat neka ne bude manji od merene jednosmerne ili naizmjenične komponente. Stoga je potrebno da pre preklapanja na niži dohvat uvek proverimo obe komponente.

Merenje pojačanja (slabljenja) u decibelima

Korišćenjem skale dB kod merenja napona na četveropolima omogućeno je neposredno očitavanje pojačanja (slabljenja). Pojačanje odnosno slabljenje (gušenje) proporcionalno je loga-ritmičkom odnosu kvadrata napona na ulazu i izlazu nekog četveropola u decibelima (dB). Vrednosti dB za pojačanje obeležene su pozitivnim a za slabljenje negativnim pred-znakom.

Decibelska skala saobrazno tome podeljena je iz polazne tačke 0 dB (nivo 0) u pozitivne i negativne vrednosti. Polazna tačka 0 dB definisana je prema međunarodnim standardima naponom od 0,775 V (na 600 Ω).

Napon merimo prema već opisanom načinu merenja naizme-ničnih napona. Ako je, međutim, prisutna i jednosmerna komponenta, služimo se priključnicom OUTPUT.

Na dohvat 10 V, decibele očitavamo direktno, dok na ostalim dohvatima moramo, međutim, očitanoj vrednosti da pribro-jimo još konstantu dohvata prema tabeli.

Dohvat	2,5 V	10 V	50 V	250 V	1000 V
Konstanta	- 12 dB	0	+ 14 dB	+ 28 dB	+ 40 dB

Primer:

Ulazni nivo izvesnog četveropola, meren na dohvat 10 V, jeste + 2 dB ($k = 0$), izlazni nivo na dohvat 50 V pak je + 9 dB ($k = + 14$).

Naponsko pojačanje jeste razlika između izlaznog i ulaznog nivoa, uvažavajući konstantu dohvata k . Razlika nivoa je, dakle, $9 + 14 - (+ 2 + 0) = 21$ dB. Naponsko pojačanje je, prema tome, 21 dB.

Merenje otpornosti sa ugrađenom baterijom

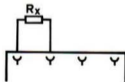
Područja $\Omega \times 1 \dots \Omega \times 100$, k Ω

Mali preklopnik: položaj * Ω *

Pre nego što počnemo sa merenjem, u prostor za baterije u donjem delu instrumenta, umetnemo dva standardna bate-rijska članka po 1,5 V (IEC-R6, 14 $\varnothing \times 50$ mm).

Stanje baterija povremeno kontrolišemo, istrošene baterije na vreme zamenimo novima.

Pre nego što merimo otpornost uverimo se da na merenom otporniku nema nikakvog napona.



Podešenje instrumenta i merenje

Preklopnik područja: $\Omega \times 1 \dots \Omega \times 100, \text{ k}\Omega$

Mali preklopnik: položaj $\bullet\Omega$

Priključnice kratko vezemo, bočnim dugmetom R, C pak skazaljku podesimo na krajnji otklon skale (0 na skali $\Omega, \text{ k}\Omega$).

Merenje: Rx priključimo između priključnica.

Očitavanje: na području $\Omega \times 1$ i $\text{k}\Omega$ direktno u omima odn. kiloomima, na području $\Omega \times 10$ i $\Omega \times 100$ očitavanu vrednost na skali množimo sa 10 odn. 100.

Prilikom svakog prelaska na drugo merno područje valja kontrolisati podešenje skazaljke na krajnji otklon.

Kod ispitivanja poluprovodnika valja imati na umu, da se plus pol umetnutih baterija nalazi na priključnici \perp .

Na području $\Omega \times 1$, baterije su snažno opterećene mernom strujom, stoga je poželjno da merenje na tom području traje tek kratko vreme.

Merenje otpornosti i kapacitivnosti naizmeničnim naponom

Područja: $\text{M}\Omega, \text{nF}$ odn. μF

Podešenje instrumenta pre merenja

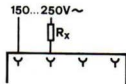
Preklopnik područja: $\text{M}\Omega, \text{nF}$ odn. μF

Mali preklopnik: položaj $\bullet\text{M}\Omega, \text{nF}, \mu\text{F}$

Naizmenični napon 125 do 250 V, 50 Hz primenimo na priključnice \perp i V, A, a sa podešajnim dugmetom R, C podesimo skazaljku u krajnji otklon (0 na skali $\text{M}\Omega, \mu\text{F}$ odn. ∞ na skali nF).

Meritev

Območje: $\text{M}\Omega$

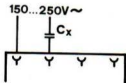


Priključitev:

Upor Rx priključimo med en pol izmenične napetosti in eno izmed priključnih puš.

Razbiranje: Na skali $\text{M}\Omega$ direktno v megaohmih.

Območje: nF

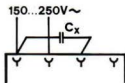


Priključitev:

Kapacitivnost Cx priključimo med en pol izmenične napetosti in eno izmed priključnih puš.

Razbiranje: Na skali nF direktno v nanofaradih ($1 \text{ nF} = 10^{-3} \mu\text{F} = 10^3 \text{ pF}$).

Područje: μF



Priključivanje:

Kapacitivnost C_x priključimo između priključnica 1 i μF .

Očitavanje: na skali μF direktno u mikrofaradima.
Opisane metode merenja kapacitivnosti nisu prikladne za merenje elektrolitičkih kondenzatora.

Održavanje

Naročita nega i održavanje nisu potrebni. Ipak, preporučuje se zamena baterija ako je napon pao dotle da podešenje krajnjeg otklona skazaljke nije više moguće ili pak da podešenje ne ostaje konstantnim.

Za čišćenje instrumenta valja upotrebljavati samo meku krpu ili kist. Eventualni elektrostatski naboj stakla na prozorčetu, koji može da utiče na merenje, uklonimo antistatičkim premazom. Ostatke naboja uklonimo orošavanjem i dodiranjem ili vlažnom krpom.

Pregoreli element osigurača za 6,3 A zamenimo, pošto prethodno odvrnemo četiri navrtke i uklonimo dno instrumenta.
Oznaka osigurača: F 6,3 C.

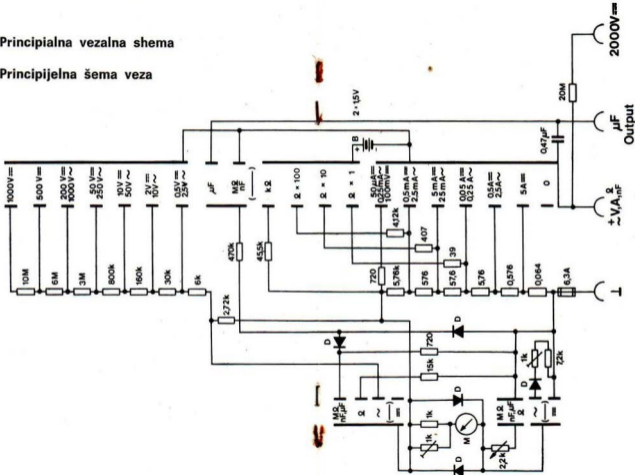
Merni pribor

Nasadni šent za jednosmernu struju 20 A, 100 mV, tip \varnothing AR0104

Merna glava 30 kV \approx (1000 M Ω)

Principjalna vezalna shema

Principijelna šema veza



UNIMER 3

UNIMER 3 je univerzalni instrument, ki je po uporabnosti, ugodnih merah in električnih karakteristikah namenjen širokemu krogu uporabnikov na področju elektrotehnike in elektronike. Glavna prednost instrumenta je velik izbor merilnih območij ter velika notranja upornost. Ker je z instrumentom mogoče meriti tudi enosmerne in izmenične toke, je instrument primeren predvsem za elektrotehnične in radiotehnične servise.

Karakteristična upornost

20 000 Ω/V za enosmerni tok

4 000 Ω/V za izmenični tok

Točnost

$\pm 2,5\%$ za enosmerni in izmenični tok

Merilni sistem z vrtljivo tuljavico

V instrumentu je uporabljen merilni sistem z vrtljivo tuljavico z jedrnim magnetom in vzmetnimi ležaji. Zaradi tega je mehansko odporen in neobčutljiv proti vplivom tujih magnetnih polj.

Zaščita proti preobremenitvi

Taljiva varovalka za 6,3 A varuje tokovna merilna območja in kontakte preklopnika pred preobremenitvijo. Zaščita merilnega sistema pa je izvedena s polprevodniškimi elementi.

Tehniške prednosti vezave

Preklopnika sta neposredno vključena v tiskano vezje instrumenta, kar omogoča veliko zanesljivost in preglednost.

Vgrajen je v lasten vir napetosti za merjenje upornosti. Pregledno izbiranje merilnih območij za enosmerni in izmenični tok z dvobarvnim tiskom.

Zapora z vgrajenim kondenzatorjem omogoča izločitev enosmerne komponente pri merjenju izmeničnih napetosti.

Merilna območja

Enosmerna napetostna in tokovna območja (—)

Merilni doseg	Notranja upornost	Merilni doseg	Padeč napetosti
100 mV	2 k Ω	50 μ A	100 mV
0,5 V	10 k Ω	0,5 mA	0,3 V
2 V	40 k Ω	5 mA	0,3 V
10 V	200 k Ω	0,05 A	0,3 V
50 V	1 M Ω	0,5 A	0,3 V
200 V	4 M Ω	5 A	0,3 V
500 V	10 M Ω		
1000 V	20 M Ω		
2000 V	40 M Ω		

Izmenična napetostna in tokovna območja (~)

Merilni doseg	Izhod (Output)	Notranja upornost	Merilni doseg	Padeč napetosti
2,5 V	— 12 dB	10 k Ω	0,25 mA	1,5 V
10 V	dB-skala	40 k Ω	2,5 mA	1,6 V
50 V	+ 14 dB	200 k Ω	25 mA	1,6 V
250 V	+ 28 dB	1 M Ω	0,25 A	1,6 V
1000 V	+ 40 dB	4 M Ω	2,5 A	1,7 V

Upornostna in kapacitivnostna območja

Območje		Maksimalni merilni tok oz. napetost	Merilna napetost
$\Omega \times 1$	1 Ω ... 5 k Ω	60 mA	Vgrajena baterija 2 \times 1,5 V
$\Omega \times 10$	10 Ω ... 50 k Ω	6 mA	
$\Omega \times 100$	100 Ω ... 500 k Ω	0,6 mA	150 ... 250 V 50 Hz
k Ω	1 k Ω ... 5 M Ω	60 μ A	
M Ω	10 k Ω ... 50 M Ω	0,5 mA; 250 V	
nF	0,1 nF ... 50 nF	250 V	
μ F	10 nF ... 50 μ F	250 V	

Točnost

Navedeni pogreški veljajo pri vodoravni legi, pri temperaturi okolja 20° C ter pri sinusni obliki izmeničnega toka frekvenca 50 ... 60 Hz.

Tokovna in napetostna območja (V, A)

$\pm 2,5$ % maksimalne vrednosti merilnega območja
2000 V \approx : ± 3 % maksimalne vrednosti merilnega območja

Upornostna in kapacitivnostna območja

$\pm 2,5$ % dolžine skale oziroma
 ± 10 % kazanja na sredini skale
 μ F: ± 5 % dolžine skale oziroma
 ± 20 % kazanja na sredini skale

Vpliv temperature

Vpliv temperature pri spremembi temperature za 10° C je maksimalno 2,5 % za enosmerna in izmenična merilna območja.

Vpliv frekvence

Sprememba kazanja zaradi vpliva frekvence pri napetostnih dosegih do 50 V

25 ... 15 000 Hz : 5 % končne vrednosti skale

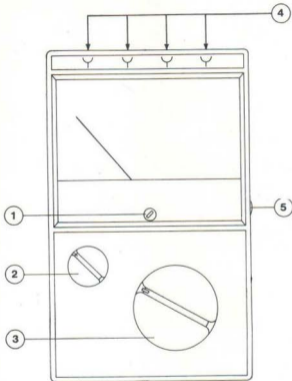
Vpliv 5 % velja tudi za doseg 250 V v frekvenčnem območju do 5000 Hz in za doseg 1000 V v frekvenčnem območju do 1000 Hz

Preskusna napetost: 3000 V

Splošna navodila

Za pravilno merjenje z instrumentom je treba upoštevati naslednja navodila:

- (1) Pri nepriključenem instrumentu mora biti kazalec v ničlišču skale VA. Po čiščenju okenca skale odstranimo morebitno elektrostatično naelektritev z orosenjem, dotikom ali vlažno krpo.
- (2) Z zasukom malega gumba za izbor vrste meritve izberemo meritev enosmernega toka (—), izmeničnega toka (~), upornosti (Ω) ali meritev upornosti in kapacitivnosti (M Ω , nF, μ F) z izmenično napetostjo.
- (3) Preklopnik območij postavimo na zeleni merilni doseg. Pri merjenju tokov in napetosti pričnemo z najvišjim dosegom ter nato preklonimo na ustrezni manjši doseg. Pri tem se tokokrog ne prekine.
- (4) Za priključitev instrumenta upoštevaj podrobna navodila v naslednjih poglavjih.
- (5) Gumb za nastavitev R, C. Paziti je treba na zgornje meje merilnih dosegov ter na pravilno polariteto priključkov. Preklopnika območij ne smemo uporabljati za stikalo za izključitev merilnega tokokroga, ker položaj med 1000 V— in 5 A— predstavlja le varnostni presledek.



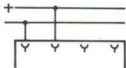
Merjenje enosmernih napetosti

Neposredno merjenje napetosti do 1000 V (20 000 Ω/V)

Preklopnik območij: 1000 V do 100 mV

Mali preklopnik: »=«

Razbiranje: črna skala V, A=



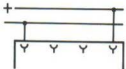
Neposredno merjenje napetosti do 2000 V (40 M Ω)

Preklopnik območij: 2000 V

Mali preklopnik: »=«

Priključitev: puša \perp in 2000 V=

Priključno pušo \perp po možnosti neposredno ozemljimo. Najprej priključimo instrument, nato vključimo napetost. **Med meritvijo se instrumenta ne dotikajte!**



Merjenje z merilno glavo do 30 kV (1000 M Ω)

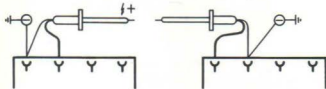
Preklopnik območij: 0,5 V do 50 V

Mali preklopnik: »=«

Razbiranje: črna skala V, A=

Merilna glava je namenjena za merjenje visoke napetosti na televizijskih sprejemnikih.

Priključitev:

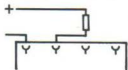


Priključno pušo \perp vežemo na potencial zemlje. Glavni vodnik merilne glave vtaknemo v pušo V, A, zaščitni vodnik pa obvezno na potencial zemlje.

Najprej priključimo instrument, nato z merilno glavo otipamo napetost. **Med meritvijo se instrumenta ne dotikajte!**

Merjenje enosmernih tokov

Instrument priključimo zaporedno s porabnikom, in sicer vedno v vodnik, ki ima nižji potencial proti zemlji. Zaradi varnosti ta napetost ne sme biti višja od 1000 V.



Neposredno merjenje toka do 5 A

Preklopnik območij: 5 A do 50 μ A

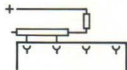
Mali preklopnik: »=«

Razbiranje: črna skala V, A=

Pozor: Med meritvijo ne smemo prekiniti merilnega tokokroga s preklapljanjem v položaj med 5 A= in 1000 V=.

Merjenje toka s souporom

Pri merjenju tokov nad 5 A priključimo na instrument soupor z nazivnim padcem napetosti 100 mV.



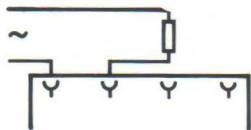
Preklopnik območij: 100 mV

Mali preklopnik: »-«

Razbiranje: črna skala V, A=

Merjenje izmeničnih tokov

Instrument priključimo zaporedno s porabnikom, in sicer vedno v vodnik, ki ima nižji potencial proti zemlji. Zaradi varnosti ta napetost ne sme biti višja od 1000 V.



Preklopnik območij: 2,5 A do 0,25 mA

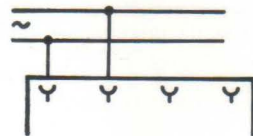
Mali preklopnik: »~«

Razbiranje: rdeča skala V, A ~

Pozor: Na dosegu 2,5 A sme trajati meritev največ 5 minut, če teče skozi instrument nazivni tok večji od 2 A.

Merjenje izmeničnih napetosti

Za merjenje izmeničnih napetosti so vgrajene germanijeve diode za enohodno usmerjanje. Ta vezava omogoča poleg merjenja normalnih izmeničnih napetosti tudi kontrolo simetrije (z zamenjavo priključkov) obeh polovičnih valov.



Preklopnik območij: 1000 V do 2,5 V

Mali preklopnik: »~«

Razbiranje: rdeča skala V, A ~

Da bi dosegli čimvečjo točnost meritve tudi pri frekvencah do 20 000 Hz, je treba pušo \perp instrumenta po možnosti neposredno ozemljiti ali povezati s točko, ki ima nizek potencial proti zemlji.

Merjenje superponiranih enosmernih in izmeničnih napetosti

Pri enakih polvalih, npr. pri prisotnosti enosmerne komponente pri merjenju izmenične napetosti na področju akustičnih frekvenc kaže instrument pri različni polariteti različne vrednosti.

Pri merjenju izmenične napetosti je potrebno izločiti enosmerno komponento s tem, da priključimo napetost med puši \perp in μ F, OUTPUT.

Vgrajen kondenzator služi kot zapora enosmerne napetosti do 630 V \therefore . Meritve izmenične napetosti izvedemo po že opisanem načinu.

Enosmerno komponento določimo z običajno meritvijo enosmerne napetosti, ker merilni sistem z vrtljivo tuljavico ne kaže izmenične napetosti. Da bi preprečili preobremenitev instrumenta, naj izbrani merilni doseg ne bo manjši, kot je merjena enosmerna ali izmenična komponenta. Zato je potrebno, da pred preklopom na nižji doseg vedno pomerimo obe komponenti.

Merjenje ojačenja (slabljenja) v decibelih

Uporaba skale dB nam pri merjenju napetosti na četverpolih omogoča neposredno podajanje ojačenja (dušenja). Ojačenje oziroma dušenje je sorazmerno logaritmskemu razmerju kvadratov napetosti na vhodu in izhodu nekega četverpola v decibelih (dB). Vrednosti v dB so za ojačenje označene s pozitivnim, za dušenje pa z negativnim predznakom.

Decibelska skala je temu ustrezno razdeljena iz izhodiščne točke 0 — dB (nivo 0) v pozitivne in negativne vrednosti. Izhodiščna točka 0 dB je po mednarodnih standardih definirana z napetostjo 0,775 V.

Napetost merimo po že opisanem načinu merjenja izmeničnih napetosti. Če pa je prisotna tudi enosmerna komponenta, uporabimo pušo OUTPUT.

Na dosegu 10 V razbiramo decibele direktno, na ostalih dosegih pa moramo razbrani vrednosti prišteti še konstanto dosega po tabeli:

Doseg	2,5 V	10 V	50 V	250 V	1000 V
Konstanta	- 12 dB	0	+ 14 dB	+ 28 dB	+ 40 dB

Primer:

Vhodni nivo nekega četverpola, merjen na dosegu 10 V, je + 2 dB ($k = 0$), izhodni nivo na dosegu 50 V pa + 9 dB ($k = + 14$).

Napetostno ojačenje je razlika med izhodnim in vhodnim nivojem z upoštevanjem konstante dosega k . Razlika nivojev je $9 + 14 - (+ 2 + 0) = 21$ dB. Napetostno ojačenje je torej 21 dB.

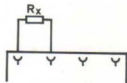
Merjenje upornosti z vgrajeno baterijo

Območja: $\Omega \times 1 \dots \Omega \times 100$, k Ω

Preden začnemo meriti, vložimo v prostor za baterijo v spodnjem delu instrumenta dva standardna baterijska člana po 1,5 V (IEC-R6, 14 $\varnothing \times 50$ mm).

Stanje baterije občasno kontroliramo, izrabljene člene pa pravočasno zamenjamo.

Preden merimo upornost, se prepričamo, da na merjenem uporu ni nobene napetosti.



Nastavitev instrumenta in merjenje

Preklopnik območij: $\Omega \times 1 \dots \Omega \times 100, \text{ k}\Omega$

Mali preklopnik: položaj » Ω «

Priključni puši sklenemo na kratko, s stranskim gumbom R, C pa nastavimo kazalec v končni odklon (0 na skali $\Omega, \text{ k}\Omega$)

Meritev: Rx priključimo v puši

Razbiranje: na območju $\Omega \times 1$ in $\text{k}\Omega$ direktno v ohmih oz. kiloohmih.

Na območju $\Omega \times 10$ in $\Omega \times 100$ razbirek na skali pomnožimo z 10 oz. s 100.

Pri vsakem prehodu na drugo merilno območje je treba kontrolirati nastavitev kazalca na končni odklon.

Pri preskušanju polprevodnikov je treba upoštevati, da je pozitivni pol vloženi členov na puši \perp .

Na območju $\Omega \times 1$ sta člena močno obremenjena z merilnim tokom, zato naj meritev na tem območju traja le kratek čas.

Merjenje upornosti in kapacitivnosti z izmenično napetostjo

Območja: $\text{M}\Omega, \text{nF}, \mu\text{F}$

Nastavitev instrumenta pred merjenjem

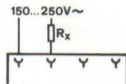
Preklopnik območij: $\text{M}\Omega, \text{nF}$ oziroma μF

Mali preklopnik: položaj » $\text{M}\Omega, \text{nF}, \mu\text{F}$ «

Izmenično napetost 150...250 V, 50 Hz priključimo na priključni puši \perp in V, A z nastavitvenim gumbom R, C pa nastavimo kazalec v končni odklon (0 na skali $\text{M}\Omega, \mu\text{F}$ oz. ∞ na skali nF).

Merjenje

Področje: $\text{M}\Omega$

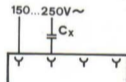


Priključevanje:

Otpornik Rx priključimo izmedu jednog pola naizmeničnog napona i jedne od priključnica

Očitavanje: na skali $\text{M}\Omega$ direktno u megaomima.

Področje: nF

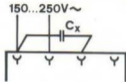


Priključevanje:

Kapacitivnost Cx priključimo izmedu jednog pola naizmeničnog napona i jedne od priključnica.

Očitavanje: Na skali nF direktno u nanofaradima ($1 \text{ nF} = 10^{-3} \mu\text{F} = 10^3 \text{ pF}$).

Območje: μF



Priključitev:

Kapacitivnost C_x priključimo med pušo \perp in pušo μF .

Razbiranje: Na skali μF direktno v mikrofaradih.

Opisani metodi merjenja kapacitivnosti nista primerni za merjenje elektrolitnih kondenzatorjev.

Vzdrževanje

Posebna nega in vzdrževanje nista potrebna. Kljub temu pa se priporoča zamenjava baterij, če je napetost toliko padla, da ni več mogoča nastavitev končnega odklona kazalca ali pa nastavitve ne ostane konstantna.

Za čiščenje instrumenta naj se uporablja samo mehka krpa ali čopič. Morebitno naelektrenje okenca, ki lahko vpliva na meritve, odstranimo z antistatičnim premazom. Preostalo elektrino odstranimo z orositvijo in dotikom ali z vlažno krpo.

Pregoreli varovalni vložek za 6,3 A zamenjamo tako, da odvijemo štiri matice in odstranimo dno instrumenta.

Oznaka varovalnega vložka: F 6,3 C

Merilni pribor

Natakljivi soupor za enosmerni tok 20 A, 100 mV tip \varnothing AR0104

Merilna glava 30 kV \equiv (1000 M Ω)