



# NAVODILA ZA UPORABO

## Milohmski merilnik Voltcraft R-200

Kataloška št.: 10 13 93



**VOLTCRAFT®**

Ta navodila za uporabo sodijo k temu izdelku. Vsebujejo pomembne napotke za pripravo na delovanje in uporabo izdelka. Na to bodite pozorni tudi v primeru, če nameravate ta izdelek predati v uporabo tretji osebi.

Navodila za uporabo shranite, če jih boste morda hoteli kasneje ponovno prebrati!

## Kazalo

Uvod .....	2
Vsebina paketa .....	3
Predvidena uporaba .....	3
Upravljalni elementi .....	4
Varnostni napotki .....	4
Opis izdelka .....	6
Vrtljivo stikalo .....	7
Prikazi in simboli na prikazovalniku .....	7
Merjenje .....	8
a) Vklon merilnika .....	8
b) Merjenje napetosti „V“ .....	8
c) Merjenje toka „ $\mu$ A/mA“ .....	9
d) Merjenje kapacitivnosti „CAP“ .....	10
e) Testiranje prevodnosti .....	10
f) Testiranje diod .....	10
g) Merjenje upornosti „ $\Omega$ “ .....	11
Funkcija HOLD .....	12
Funkcija REL .....	13
Funkcija MAX/MIN .....	13
Funkcija samodejnega izklopa .....	13
Aktivacija osvetlitve prikazovalnika .....	13
Čiščenje in vzdrževanje .....	14
Splošno .....	14
Čiščenje .....	14
Vstavljanje in menjava baterij .....	14
Menjava varovalke .....	15
Odstranjevanje .....	16
Odstranjevanje odsluženih baterij .....	16
Odpravljanje napak .....	16
Tehnični podatki .....	17
Merilne tolerance .....	17
Garancijski list .....	20

## Uvod

**Spoštovana stranka,**

**nakup izdelka blagovne znamke Voltcraft® je bila zelo dobra odločitev, za katero se vam zahvaljujemo.**

Kupili ste nadpovprečno kakovosten izdelek blagovne znamke, ki se na področju merilne, polnilne in omrežne tehnike odlikuje po posebni kompetentnosti in nenehnem uvajanju novosti.

Z izdelkom Voltcraft® boste kot zahteven domači mojster ali pa kot profesionalni uporabnik kos še tako težkim nalogam. Voltcraft® vam nudi zanesljivo tehnologijo z neverjetno ugodnim razmerjem med ceno in zmogljivostjo.

Prepričani smo: Vaš začetek uporabe izdelka Voltcraft® je hkrati začetek dolgega in dobrega sodelovanja.

**Želimo vam veliko veselja z vašim novim izdelkom Voltcraft®!**

## Vsebina paketa

Multimeter  
2 varnostna merilna kabla (rdeč in črn)  
2 Kelvinova merilna kabla (rdeč in črn)  
6 x baterija tipa AA  
Kovček iz umetne mase  
Napotki za uporabo

## Predvidena uporaba

- Merjenje in prikaz električnih veličin na področju prenapetostne kategorije CAT III (do maks. 600 V proti potencialu zemlje v skladu z ES 61010-1) in vseh nižjih kategorij.
- Merjenje enosmerne in izmenične napetosti do maks. 600 V DC/AC rms (efektivna)
- Merjenje enosmernega in izmeničnega toka od 0  $\mu$ A do 400 mA
- Merjenje upornosti do 40 M $\Omega$  z merilnim postopkom z 2 vodnikoma
- Merjenje upornosti od 0,1 m $\Omega$  do 40  $\Omega$  z merilnim postopkom s 4 vodniki (s Kelvinovima merilnima kabloma)
- Akustično testiranje prevodnosti (< 35  $\Omega$ ) in testiranje diod
- Merjenje kapacitivnosti do 10 mF

Posamezne merilne funkcije izbirate z vrtljivim stikalom. Na vseh merilnih območjih (z izjemo nizkoohmske meritve s 4 vodniki ter testiranja diod in prevodnosti) je aktivirana samodejna izbira merilnega območja.

Obe merilni območji za tok sta zaščiteni pred preobremenitvijo s keramičnimi močnostnimi varovalkami. Napetost v merilnem krogu ne sme presegati 600 V.

Merilnik ne sme delovati v odprtem stanju, z odprtim baterijskim predalom ali z manjkajočim pokrovom baterijskega predala. Merjenje v neugodnih pogojih okolice ni dovoljeno.

Neugodni pogoji okolice so:

- prah in vnetljivi plini, hlapi ali razredčila,
- nevihte oz. nevihtni pogoji kot so močna elektrostatična polja itd.

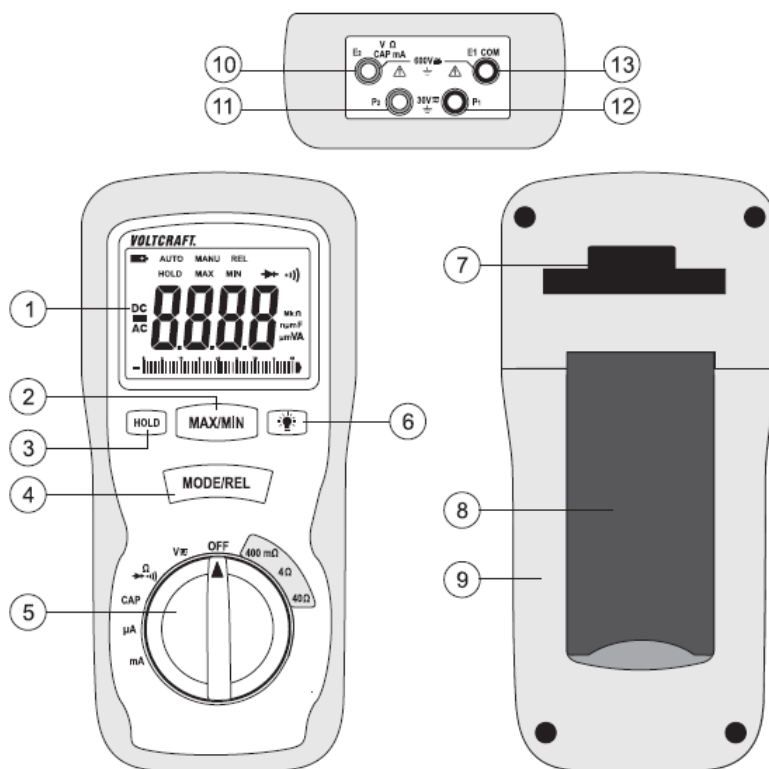
Za merjenje uporabljajte samo takšne merilne kable oz. opremo za merjenje, ki ustreza tehničnim podatkom multimetra.

Drugačna uporaba od zgoraj opisane lahko privede do poškodb tega izdelka, poleg tega pa so s tem povezane tudi nevarnosti kot so npr. kratek stik, požar, električni udar itd. Celotnega izdelka ne smete spreminjati oz. predelovati!

Pozorno preberite ta navodila za uporabo in jih shranite, če jih boste morda želeli kasneje ponovno prebrati.

Obvezno je treba upoštevati varnostne napotke!

## Upravljalni elementi



- 1 LCD-prikazovalnik
- 2 Tipka MAX/MIN za prikaz maks./min. vrednosti
- 3 Tipka HOLD za zadržanje prikaza trenutne vrednosti na prikazovalniku
- 4 Tipka MODE/REL za preklapljanje dvojnih merilnih funkcij (AC/DC, testiranje prevodnosti in diod) in za relativno meritev na nizkoohmskem merilnem območju
- 5 Vrtljivo stikalo
- 6 Tipka za vklop osvetlitve prikazovalnika
- 7 Nastavek za pritrditev (za morebiten nosilni trak itd.)
- 8 Zložljiv podstavek za postavitve
- 9 Baterijski predal
- 10 Rdeč merilni priključek „E1“ za vse merilne funkcije z 2 vodnikoma (V,  $\Omega$ , CAP in mA; plus potencial)
- 11 Črn merilni priključek „E2“ za vse merilne funkcije z 2 vodnikoma (COM; potencial zemlje, minus potencial)
- 12 Črn Kelvinov merilni priključek „P1“ za nizkoohmsko meritev s 4 vodniki (minus potencial)
- 13 Rdeč Kelvinov merilni priključek „P2“ za nizkoohmsko meritev s 4 vodniki (plus potencial)

## Varnostni napotki



**Prosimo, da pred uporabo naprave preberete celotna navodila za uporabo, saj vsebujejo pomembne napotke o pravilni uporabi.**

**Pri škodi, nastali zaradi neupoštevanja teh navodil za uporabo, izgubite pravico do uveljavljanja garancije! Prav tako ne prevzemamo odgovornosti za posledično škodo!**

**Ne jamčimo za materialno škodo ali telesne poškodbe oseb, ki nastane/jo zaradi neustrezne uporabe naprave ali zaradi neupoštevanja varnostnih napotkov! V takšnih primerih izgubite pravico do uveljavljanja garancije.**

Ta naprava je zapustila tovarno v varnostno in tehnično neoporečnem stanju. Za ohranitev tega stanja in za zagotovitev varne uporabe morate kot uporabnik te naprave upoštevati varnostne napotke in opozorila v teh navodilih za uporabo.

Upoštevati je treba naslednje simbole:



Simbol s klicajem v trikotniku opozarja na pomembne napotke v teh navodilih za uporabo, ki jih je nujno treba upoštevati.



Simbol s strelo v trikotniku opozarja na nevarnost električnega udara ali zmanjšano električno varnost naprave.



Simbol s puščico opozarja na posebne namige in nasvete glede uporabe izdelka.



Ta naprava je opremljena z oznako skladnosti CE in izpolnjuje zahteve ustreznih evropskih direktiv.



Zaščitni razred 2 (dvojna ali ojačana izolacija)

**CAT II** Prenapetostna kategorija II za meritve na električnih in elektronskih napravah, kjer oskrba z napetostjo poteka prek električnega vtiča. Ta kategorija zajema tudi vse manjše kategorije (npr. CAT I za merjenje signalnih in krmilnih napetosti).

**CAT III** Prenapetostna kategorija III za meritve inštalacij v zgradbah (npr. električnih vtičnic ali podrazdelilnikov). Ta kategorija zajema tudi vse manjše kategorije (npr. CAT II za meritve na električnih napravah).



Potencial zemlje

Iz varnostnih razlogov in iz razlogov skladnosti (CE) predelava in/ali spreminjanje naprave na lastno pest nista dovoljena.

V primeru dvomov o delovanju, varnosti ali priključitvi naprave se obrnite na strokovnjaka.

Merilniki in njihova oprema niso igrača in ne sodijo v otroške roke!

V obrtnih obratih je treba upoštevati predpise za preprečevanje nesreč za električne naprave in obratna sredstva Sindikata obrtnih delavcev.

V šolah in izobraževalnih ustanovah, hobi delavnicah in delavnicah samopomoči mora uporabo merilnih naprav odgovorno nadzorovati izobraženo osebje.

Pred vsakim merjenjem napetosti se prepričajte, da se merilnik ne nahaja v merilnem območju toka.

Napetost med priključnimi točkami „E1/E2“ in potencialom zemlje ne sme presežati 600 V DC/AC v CAT III. Napetost med priključnimi točkami „P1/P2“ in potencialom zemlje ne sme presežati 30 V DC/AC v CAT III.

Pred vsako menjavo merilnega območja je s predmeta merjenja treba odstraniti merilne konice.

Posebej previdni bodite pri uporabi naprave pri napetostih, večjih od 25 V izmenične napetosti (AC) oz. 35 V enosmerne napetosti (DC)! Že pri teh napetostih lahko pride v primeru dotikanja električnih vodnikov do življenjsko nevarnega električnega udara.

Pred vsakim merjenjem preverite, če so vaš merilnik in njegova merilna kabla morda poškodovani. Če je zaščitna izolacija poškodovana (ureznine, raztrganine itd.), meritev nikakor ne smete izvajati.

Bodite pozorni na to, da se med merjenjem ne boste dotikali (tudi ne neposredno) priključkov in merilnih točk. V nasprotnem primeru lahko pride do električnega udara. Med merjenjem se prav tako ne smete dotikati območja nad otipljivimi oznakami območja ročaja na merilnih konicah.

Multimetra ne uporabljajte tik pred, med in tik za nevihto (udar strele! / visokoenergijske prenapetosti!). Pazite, da bodo vaše roke, čevlji, oblačila, tla, vezja in deli vezij itd. vedno suhi.

Izogibajte se delovanju polnilnika v neposredni bližini močnih magnetnih ali elektromagnetnih polj, oddajnih anten ali visokofrekvenčnih generatorjev. V nasprotnem primeru se lahko izmerjena vrednost popači.

Če domnevate, da varna uporaba naprave več ni možna, prenehajte z uporabo in napravo zavarujte pred nenamerno uporabo. Da varna uporaba več ni možna, lahko predpostavljate v naslednjih primerih:

- naprava je vidno poškodovana,
- naprava več ne deluje,
- po daljšem shranjevanju v neugodnih pogojih ali
- po težkih obremenitvah pri prevozu.

Merilnika nikoli ne začnite uporabljati takoj, ko ste ga prinesli iz hladnega v tople prostor. Kondenzna voda, ki pri tem nastane, lahko uniči napravo. Naprave ne vklaplajte in počakajte, da bo njena temperatura enaka sobni temperaturi.

Pazite, da embalaže ne boste pustili nenadzorovano ležati, saj je vašim otrokom lahko nevarna igrača.

Za merjenje uporabljajte samo priložene merilne kable oz. opremo za merjenje, ki ustreza tehničnim podatkom multimetra.

Upoštevajte tudi varnostne napotke v posameznih poglavjih.

## **Opis izdelka**

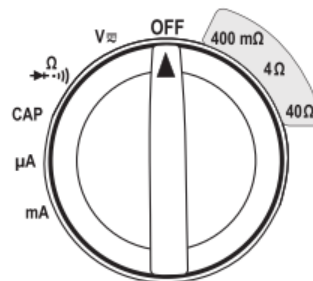
Izmerjene vrednosti so skupaj z enotami in simboli prikazane na digitalnem prikazovalniku multimetra. Prikaz izmerjenih vrednosti multimetra obsega 4000 digitov (digit = najmanjša vrednost prikaza). Stolpčni diagram prikazuje hitro spreminjanje vrednosti v obliki stolpcev.

Če na multimetru pribl. 30 minut ne pritisnete nobene tipke, se naprava samodejno izključi. Tako varčuje z življenjsko dobo baterij in omogoča daljši čas delovanja.

Merilnik lahko uporabljate tako pri hobijih kot tudi na profesionalnem področju. Za boljšo čitljivost prikazovalnika lahko multimeter idealno namestite s podnožjem za postavitve, ki se nahaja na zadnji strani.

### Vrtljivo stikalo (5)

Posamezne merilne funkcije izbirate z vrtljivim stikalom. Samodejna izbira merilnega območja „Autorange“ je aktivna pri standardnih funkcijah kot so napetost, upornost (meritev z 2 vodnikoma), kapacitivnost in tok. Pri tem naprava vedno sama izbere ustrezno merilno območje.



Nekateri položaji stikala veljajo za dve merilni funkciji. Med temi funkcijami preklapljate s tipko „MODE“ (4) (npr. preklapljanje med merjenjem upornosti, testiranjem diod in testiranjem prevodnosti ali preklapljanje med AC/DC). Vsak pritisk tipke preklopi funkcijo.

Ko se vrtljivo stikalo nahaja v položaju „OFF“, je merilnik izključen. Ko merilnika več ne potrebujete, ga vedno izključite.

### Prikazi in simboli na prikazovalniku

Spodaj so navedeni vsi možni simboli in prikazi na multimetru.

AUTO	Aktivna je samodejna izbira merilnega območja
MANU	Simbol za ročno izbiro merilnega območja
HOLD	Aktivna je funkcija zadržanja prikaza vrednosti
OL	Overload = prekoračitev; merilno območje je prekoračeno
OFF	Položaj za izklop; multimeter je izključen
	Simbol za menjavo baterij
	Simbol za testiranje diod
	Simbol za akustično testiranje prevodnosti
	Simbol za osvetlitev prikazovalnika
	Enosmerna/izmenična veličina (DC/AC)
DC	Enosmerna veličina za napetost in tok
AC	Izmenična veličina za napetost in tok
mV	Milivolt (eksponent -3)
V	Volt (enota električne napetosti)
A	Amper (enota jakosti električnega toka)
mA	Miliamper (eksponent -3)
Ω	Ohm (enota električne upornosti)
kΩ	Kiloohm (eksponent 3)
MΩ	Megaohm (eksponent 6)
nF	Nanofarad (eksponent -9; farad = enota električne kapacitivnosti)
μF	Mikrofarad (eksponent -6)
mF	Milifarad (eksponent -3)
MAX	Prikaz maksimalne vrednosti
MIN	Prikaz minimalne vrednosti

## Merjenje



V nobenem primeru ne smete prekoračiti maks. dovoljenih vhodnih veličin. Ne dotikajte se vezij ali delov vezij, če se v njih lahko nahajajo napetosti, ki so višje od 25 V/ACrms ali 35 V/DC! Življenjsko nevarno!

Pred začetkom merjenja vedno preverite, če na priključenih merilnih kabljih opazite poškodbe, npr. ureznine, razpoke ali zmečkanine. Poškodovanih merilnih kablov več ne smete uporabljati! Življenjsko nevarno!

Med merjenjem se prav tako ne smete dotikati območja nad otipljivimi oznakami območja ročaja na merilnih konicah.



Izvajanje meritev je dovoljeno samo pri zaprtem ohišju in baterijskem predalu. Na merilnik so vedno lahko priključeni samo merilni kabli, ki so potrebni za izvajanje meritev. Iz varnostnih razlogov iz merilnika odstranite vse merilne kable, ki jih ne potrebujete.



Takoj ko se na prikazovalniku prikaže napis „OL“ (Overload = prekoračitev), ste prekoračili merilno območje.

### a) Vklon merilnika

Merilnik vključite z vrtljivim stikalom (5). Vrtljivo stikalo zavrtite v položaj za ustrezno merilno funkcijo. Ko želite napravo izključiti, zavrtite vrtljivo stikalo v položaj „OFF“. Ko merilnika več ne potrebujete, ga vedno izključite (položaj „OFF“).



Preden lahko začnete uporabljati merilnik, je najprej treba vstaviti priložene baterije. Napotke o vstavljanju in menjavi baterij najdete v poglavju „Čiščenje in vzdrževanje“.

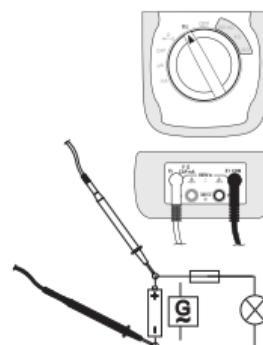
### b) Merjenje napetosti „V“

**Pri merjenju enosmerne napetosti (V/DC) upoštevajte naslednje korake:**

- Vključite multimeter in izberite merilno območje „V“.
- Rdeč posamezni merilni kabel priključite na merilni priključek V „E2“ (10), črn posamezni merilni kabel pa priključite na merilni priključek COM „E1“ (13).
- Obe merilni konici povežite s predmetom merjenja (baterija, vezje itd.). Rdeča merilna konica ustreza plus polu, črna merilna konica pa minus polu.
- Polarnost izmerjene vrednosti se skupaj s trenutno izmerjeno vrednostjo prikaže na prikazovalniku.



Če se pri enosmerni napetosti pred izmerjeno vrednostjo pojavi minus „-“, je izmerjena napetost negativna (ali pa sta merilna kabla zamenjana).



- Po končanem merjenju s predmeta merjenja odstranite merilna kabla in izključite multimeter.



### **Pri merjenju izmenične napetosti „V/AC“ upoštevajte naslednje korake:**

- Vključite multimeter in izberite merilno območje „V“.
- Za preklop v merilno območje za izmenično napetost (AC) pritisnite tipko „MODE“ (4). Na prikazovalniku se pojavi napis „AC“.
- Rdeč posamezni merilni kabel priključite na merilni priključek V „E2“ (10), črn posamezni merilni kabel pa priključite na merilni priključek COM „E1“ (13).
- Obe merilni konici povežite s predmetom merjenja (generator, vezje itd.).
- Izmerjena vrednost se prikaže na prikazovalniku.
- Po končanem merjenju s predmeta merjenja odstranite merilna kabla in izključite multimeter.

### **c) Merjenje toka „ $\mu$ A/mA“**



**Največja napetost v merilnem tokokrogu ne sme presegati 600 V. Ko se merilnik nahaja v območju  $\mu$ A/mA, nikakor ne merite tokov, ki so večji od 400 mA, sicer se sproži varovalka.**

**Pred začetkom merjenja, koncem merjenja in spremembo merilnega območja je vezje vedno treba ločiti od napajanja.**

Z merjenjem toka vedno začnite na največjem merilnem območju (mA) in po potrebi preklopite na manjše merilno območje. Vsa merilna območja toka so zavarovana, zato ne more priti do preobremenitve.

### **Pri merjenju enosmernega toka (A/DC) upoštevajte naslednje korake:**

- Vključite multimeter in izberite merilno območje „ $\mu$ A“ ali „mA“. Za tokove  $>4$  mA izberite merilno območje „mA“, za tokove  $<4$  mA pa merilno območje „ $\mu$ A“.
- Rdeč posamezni merilni kabel priključite na merilni priključek mA „E2“ (10), črn posamezni merilni kabel pa priključite na merilni priključek COM „E1“ (13).
- Obe merilni konici zaporedno povežite s predmetom merjenja (baterija, vezje itd.). Posamezna polarnost se skupaj z izmerjeno vrednostjo prikaže na prikazovalniku.



Če se pri merjenju enosmernega toka pred izmerjeno vrednostjo pojavi minus „-“, tok teče v nasprotni smeri (ali pa sta merilna kabla zamenjana).



- Po končanem merjenju s predmeta merjenja odstranite merilna kabla in izključite multimeter.

### **Pri merjenju izmeničnega toka (A/AC) upoštevajte naslednje korake:**

- Vključite multimeter in izberite merilno območje „ $\mu$ A“ ali „mA“. Za tokove  $>4$  mA izberite merilno območje „mA“, za tokove  $<4$  mA pa merilno območje „ $\mu$ A“.
- Za preklop v merilno območje za izmenično napetost (AC) pritisnite tipko „MODE“ (4). Na prikazovalniku se pojavi napis „AC“.
- Rdeč posamezni merilni kabel priključite na merilni priključek mA „E2“ (10), črn posamezni merilni kabel pa priključite na merilni priključek COM „E1“ (13).
- Merilni konici zaporedno povežite s predmetom merjenja. Prikazana je izmerjena vrednost.
- Po končanem merjenju s predmeta merjenja odstranite merilna kabla in izključite multimeter.

#### d) Merjenje kapacitivnosti „CAP“



**Prepričajte se, da so vsi deli vezij, vezja, komponente kot tudi drugi predmeti, ki jih nameravate meriti, obvezno brez napetosti in razelektreni.**

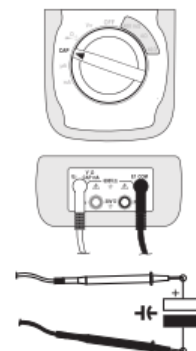
**Pri elektrolitskih kondenzatorjih obvezno upoštevajte polarnost.**

- Vključite multimeter in izberite merilno območje „CAP“.
- Rdeč posamezni merilni kabel priključite na merilni priključek mA „E2“ (10), črn posamezni merilni kabel pa priključite na merilni priključek COM „E1“ (13).
- Na prikazovalniku se prikaže merska enota „nF“.



Zaradi občutljivega merilnega vhoda se lahko pri „nesklenjenih“ merilnih kablích na prikazovalniku prikaže vrednost. To nima negativnega vpliva na natančnost merjenja.

- Obe merilni konici (rdeča = plus pol, črna = minus pol) povežite s predmetom merjenja (kondenzator). Na prikazovalniku se čez kratek čas prikaže kapacitivnost. Počakajte, da se vrednost na prikazovalniku stabilizira. Pri kapacitivnosti > 40  $\mu\text{F}$  lahko to traja nekaj sekund.
- Takoj ko se na prikazovalniku prikaže napis „OL“ (Overload = prekoračitev), ste prekoračili merilno območje.
- Po končanem merjenju s predmeta merjenja odstranite merilna kabla in izključite multimeter.

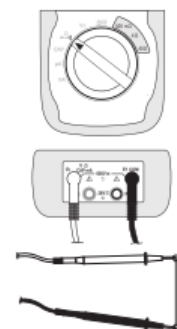


#### e) Testiranje prevodnosti



**Prepričajte se, da so vsi deli vezij, vezja, komponente kot tudi drugi predmeti, ki jih nameravate meriti, obvezno brez napetosti in razelektreni.**

- Vključite multimeter in izberite merilno območje  $\Omega$ .
- Za preklon merilne funkcije pritisnite tipko „MODE“ (4). Na prikazovalniku se nato prikaže simbol za testiranje prevodnosti. S ponovnim pritiskom preklonite na naslednjo merilno funkcijo itd.
- Rdeč posamezni merilni kabel priključite na merilni priključek  $\Omega$  „E2“ (10), črn posamezni merilni kabel pa priključite na merilni priključek COM „E1“ (13).
- Naprava prepozna prevodnost, če je izmerjena vrednost < 35  $\Omega$ . Zaslišite pisk.
- Takoj ko se na prikazovalniku prikaže napis „OL“ (Overload = prekoračitev), ste prekoračili merilno območje oz. je bil merilni krog prekinjen. Za kontrolo lahko meritev izvedete v nasprotni polarnosti.
- Po končanem merjenju s predmeta merjenja odstranite merilna kabla in izključite multimeter.

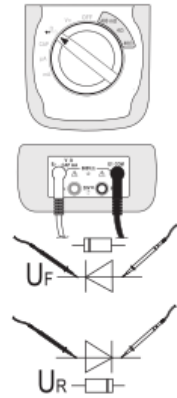


#### f) Testiranje diod



**Prepričajte se, da so vsi deli vezij, vezja, komponente kot tudi drugi predmeti, ki jih nameravate meriti, obvezno brez napetosti in razelektreni.**

- Vključite multimeter in izberite merilno območje  $\rightarrow$ .
- Za preklon merilne funkcije 2 x pritisnite tipko „MODE“ (4). Na prikazovalniku se prikaže simbol za diodo. Če ponovno pritisnete to tipko, naprava preklopi na prvo merilno funkcijo itd.
- Rdeč posamezni merilni kabel priključite na merilni priključek  $\Omega$  „E2“ (10), črn posamezni merilni kabel pa priključite na merilni priključek COM „E1“ (13).
- Prevodnost merilnih kablov preverite tako, da povežete obe merilni konici. Nato se mora na prikazovalniku pojaviti vrednost pribl. 0 V.
- Obe merilni konici povežite s predmetom merjenja (dioda).
- Na prikazovalniku se prikaže napetost v prevodni smeri „UF“ v voltih (V). Če se na prikazovalniku prikaže napis „OL“, poteka merjenje diode v zaporni smeri (UR) ali pa je dioda okvarjena (prekinitev). Za kontrolo lahko meritev izvedete v nasprotni polarnosti.
- Po končanem merjenju s predmeta merjenja odstranite merilna kablja in izključite multimeter.



$\rightarrow$  Silicijeve diode imajo napetost v prevodni smeri (UF) pribl. 0,4-0,9 V.

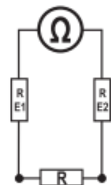
### g) Merjenje upornosti „ $\Omega$ “



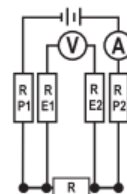
**Prepričajte se, da so vsi deli vezij, vezja, komponente kot tudi drugi predmeti, ki jih nameravate meriti, obvezno brez napetosti in razelektreni.**

Miliohmski merilnik omogoča merjenje upornosti na običajnem merilnem območju od 0,1  $\Omega$  do 40 M $\Omega$  z merilnim postopkom z 2 vodnikoma in natančno nizoohmsko meritev od 0,1 m $\Omega$  do 40  $\Omega$  z merilnim postopkom s 4 vodniki.

Pri meritvi z 2 vodnikoma se upornost merilnih kablov vključi v izmerjeno vrednost. Upornost merilnih kablov znaša pribl. 0,5  $\Omega$ . Ta nizka vrednost je pri merilnem območju do 40 M $\Omega$  zanemarljiva. Ekvivalenten vezalni načrt vidite desno: Upora „R E1“ in „R E2“ predstavljata merilna kablja. „R“ predstavlja predmet merjenja. Vsi trije upori so vključeni v meritvi.

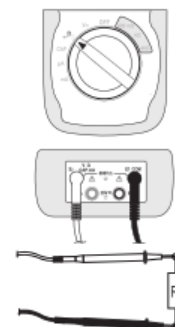


Pri meritvi s 4 vodniki se vključi merilni krog toka in napetosti. V skladu z Ohmovim zakonom so v zaporedni vezavi tokovi povsod enaki. Merjenje toka je v merilnem krogu neodvisno od mesta merjenja. Merjenje napetosti poteka visokoohmsko, tako da merilni krog ni obremenjen in se izmerjene vrednosti ne popačijo. Z dodatnim merjenjem napetosti se nato izračuna upornost brez izgub v vodnikih (formula:  $R = U/I$ ). Ekvivalenten vezalni načrt vidite desno: Obe merilni metodi sta razloženi v nadaljevanju.



### **Pri merjenju upornosti z merilnim postopkom z 2 vodnikoma upoštevajte naslednje korake:**

- Vključite multimeter in izberite merilno območje „ $\Omega$ “.
- Rdeč posamezni merilni kabel priključite na merilni priključek  $\Omega$  „E2“ (10), črn posamezni merilni kabel pa priključite na merilni priključek COM „E1“ (13).
- Prevodnost merilnih kablov preverite tako, da povežete obe merilni konici. Nato je treba nastaviti vrednost upornosti pribl. 0-0,5  $\Omega$  (lastna upornost merilnih kablov).
- Merilni konici povežite s predmetom merjenja. V kolikor predmet merjenja ni visokoohmski ali meritev ni bila prekinjena, se izmerjena vrednost



prikaže na prikazovalniku. Počakajte, da se vrednost na prikazovalniku stabilizira. Pri upornosti, ki je večja od 1 M $\Omega$ , lahko to traja nekaj sekund.

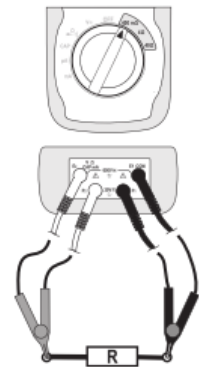
- Takoj ko se na prikazovalniku prikaže napis „OL“ (Overload = prekoračitev), ste prekoračili merilno območje oz. je bil merilni krog prekinjen.
- Po končanem merjenju s predmeta merjenja odstranite merilna kabla in izključite multimeter.



Ko izvajate meritev upornosti bodite pozorni na to, da se na merilnih točkah, ki morajo biti za merjenje v stiku z merilnimi konicami, ne nahaja umazanija, olje, lak za spajkanje in podobno. Takšne okoliščine lahko popačijo rezultat meritve.

### **Pri merjenju upornosti z merilnim postopkom s 4 vodniki upoštevajte naslednje korake:**

- Vključite multimeter in izberite merilno območje „400 m $\Omega$ , 4  $\Omega$  ali 40  $\Omega$ “, ki je primerno za vašo rabo.
- Rdeč dvojni merilni kabel (Kelvinov merilni kabel) priključite na merilni priključek  $\Omega$  „E2“ (10), drugi vtič pa priključite na merilni priključek „P2“ (11).
- Črn dvojni merilni kabel (Kelvinov merilni kabel) priključite na merilni priključek COM „E1“ (13), drugi vtič pa priključite na merilni priključek „P1“ (12).



- Prevodnost merilnih kablov preverite tako, da povežete obe merilni konici. Nato se na prikazovalniku pojavi vrednost 0 (+/- 0,1). Enota se spremeni glede na merilno območje.
- Merilni konici povežite s predmetom merjenja. V kolikor predmet merjenja ni visokoohmski ali meritev ni bila prekinjena, se izmerjena vrednost prikaže na prikazovalniku. Počakajte, da se vrednost na prikazovalniku stabilizira.
- Takoj ko se na prikazovalniku prikaže napis „OL“ (Overload = prekoračitev), ste prekoračili merilno območje oz. je bil merilni krog prekinjen.
- Po končanem merjenju s predmeta merjenja odstranite merilna kabla in izključite multimeter.



Ko izvajate meritev upornosti bodite pozorni na to, da se na merilnih točkah, ki morajo biti za merjenje v stiku z merilnimi konicami, ne nahaja umazanija, olje, lak za spajkanje in podobno. Takšne okoliščine lahko popačijo rezultat meritve. Če naprava ne doseže stabilnih izmerjenih vrednosti oz. je testiranje prevodnosti (prikaz 0) neuspešno, preverite vgrajeno varovalko „F2“. Menjava varovalke je opisana v poglavju „Čiščenje in vzdrževanje“.

### **Funkcija HOLD**

Funkcija HOLD ohrani prikaz trenutno izmerjene vrednosti, tako da jo lahko v miru odčitate ali si jo zabeležite.



**Pri testiranju vodnikov, ki so pod napetostjo, se prepričajte, da je ta funkcija pred začetkom testiranja deaktivirana. V nasprotnem primeru testiranje privede do napačnega rezultata meritve!**

Za vklop funkcije Hold pritisnite tipko „HOLD“ (3). Naprava vašo izbiro potrdi z zvočnim signalom, na prikazovalniku pa se pojavi napis „HOLD“. Ko želite funkcijo HOLD deaktivirati, ponovno pritisnite tipko „HOLD“ ali pa preklopite na drugo merilno funkcijo.

## Funkcija REL



**Funkcija REL je aktivna samo na merilnem območju upornosti s 4 vodniki (400 m $\Omega$ , 4  $\Omega$  ali 40  $\Omega$ ).**

Funkcija REL omogoča hitro relativno meritev, tako da lahko npr. prikažete tolerance komponent. Referenčna komponenta se izmeri, shrani v notranjem pomnilniku in se samodejno odšteje od naslednjih meritev. Tako je možen enostaven prikaz odstopanj od referenčne komponente.

- Priključite predmet merjenja na Kelvinova merilna kabla, tako kot je opisano pri merjenju upornosti z merilnim postopkom s 4 vodniki. Izberite ustrezno merilno območje in počakajte, da se izmerjena vrednost stabilizira.
- V načinu merjenja pritisnite tipko „REL“ (4). Na prikazovalniku se pojavi napis „REL“ in prikaz se ponastavi na nič. Referenčna vrednost je shranjena.
- Nadaljujte z merjenjem razlike na drugih predmetih merjenja.
- S ponovnim pritiskom tipke „REL“ prikličete kontrolni prikaz shranjene vrednosti. Prikaz „REL“ utripa. S ponovnim pritiskom ponovno preklopite nazaj v merilni način REL.
- Za izhod iz te funkcije pritisnite in pribl. 1 s držite tipko „REL“, dokler prikaz „REL“ ne izgine iz prikazovalnika, pri tem pa naprava zapiska.

➔ Po spremembi merilnega območja oz. merilne funkcije se REL-pomnilnik izbriše.

## Funkcija MAX/MIN

Ta funkcija zadrži prikaz maksimalnih in minimalnih izmerjenih vrednosti na prikazovalniku. Samodejna izbira merilnega območja je deaktivirana (prikaz „MANU“).

- V načinu merjenja pritisnite tipko „MAX/MIN“ (2). Na prikazovalniku se pojavi napis „MAX“ in prikazana je maksimalna vrednost.
- S ponovnim pritiskom tipke „MAX/MIN“ preklopite na „MIN“. Zadržan je prikaz minimalne vrednosti.
- S ponovnim pritiskom tipke „MAX/MIN“ utripa prikaz „MAX MIN“ in prikazana je trenutna izmerjena vrednost. Vendar pa pomnilnik MIN/MAX v ozadju deluje naprej.
- Vsak kratek pritisk preklopi prikaz.
- Za izhod iz te funkcije pritisnite in pribl. 1 s držite tipko „MAX/MIN“, dokler prikaz „MAX“, „MIN“ ali „MAX MIN“ ne izgine iz prikazovalnika, pri tem pa naprava zapiska.

## Funkcija samodejnega izklopa

Če ne pritisnete nobene tipke ali ne uporabite vrtljivega stikala, se multimeter po 30 minutah samodejno izključi. Ta funkcija poskrbi za zaščito baterije in podaljša njeno življenjsko dobo, s tem pa tudi čas delovanja. Če želite digitalni multimeter po samodejnem izklopu ponovno vključiti, uporabite vrtljivo stikalo ali pa pritisnite poljubno funkcijsko tipko (razen tipke za osvetlitev (6)).

## Aktivacija osvetlitve prikazovalnika

Pri merjenju v slabih svetlobnih razmerah lahko aktivirate osvetlitev prikazovalnika. Za vklop pritisnite tipko za osvetlitev (6). Osvetlitev se za pribl. 5 sekund aktivira, nato pa se za varčevanje z baterijami samodejno deaktivira.

## Čiščenje in vzdrževanje

### Splošno

Za zagotovitev natančnosti multimetra čez daljše časovno obdobje je napravo treba enkrat na leto kalibrirati.

Merilnik razen občasnega čiščenja in menjave varovalk ne potrebuje vzdrževanja.

Napotke v zvezi z menjavo baterij in varovalk najdete v naslednjih podpoglavjih.



**Redno preverjajte tehnično varnost naprave in merilnih kablov. Preverite, če je ohišje poškodovano in ali so na kablil zmečkanine itd.**

### Čiščenje

Pred čiščenjem naprave obvezno upoštevajte naslednje varnostne napotke:




**Pri odpiranju pokrovov in odstranjevanju delov, razen ko to lahko storite ročno, lahko izpostavite dele naprave, ki so pod napetostjo. Pred čiščenjem ali pred popravili je treba priključene kable ločiti od merilnika in od vseh predmetov, na katerih ste izvajali meritve. Izključite multimeter.**

Za čiščenje ne uporabljajte čistilnih sredstev, ki vsebujejo ogljik, prav tako ne smete uporabljati bencina, alkohola in podobnih sredstev. Ta sredstva lahko poškodujejo površino merilnika. Poleg tega so hlapi zdravju škodljivi in eksplozivni. Za čiščenje prav tako ne smete uporabljati ostrih orodij, izvijačev ali kovinskih krtač ipd.

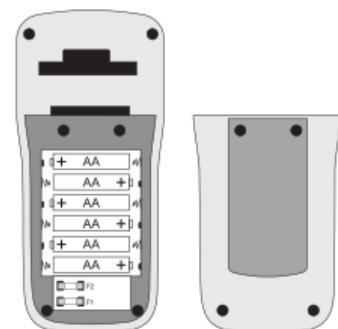
Za čiščenje naprave oz. prikazovalnika in merilnih kablov uporabite čisto, antistatično in rahlo navlaženo čistilno krpo brez kosmov. Pred naslednjo uporabo se mora naprava v celoti posušiti.

### Vstavljanje in menjava baterij

Za napajanje merilnika potrebujete šest baterij tipa AA (Mignon). Pred prvo uporabo ali ko se na prikazovalniku pojavi simbol za menjavo baterij , je treba vstaviti nove, polne baterije.

Pri vstavljanju/menjavi baterij upoštevajte naslednje korake:

- Od merilnika ločite vse merilne kable in ga izključite.
- Izvlecite podstavek za postavitev (8) in odvijte štiri vijake na baterijskem predalu (9).
- Z merilnika odstranite baterijski predal. Baterije so sedaj dostopne.
- Vse baterije nadomestite z novimi baterijami istega tipa.
- Baterijski predal zaprite in privijte v obratnem vrstnem redu.
- Merilnik je nato spet pripravljen na uporabo.



**Merilnika nikakor ne uporabljajte v odprtem stanju. !ŽIVLJENJSKO NEVARNO!**

**Odsluženih baterij ne puščajte v merilniku, saj lahko tudi baterije, ki so zaščitene pred iztekanjem, korodirajo, pri čemer se izločajo kemikalije, ki so škodljive za vaše zdravje oz. lahko uničijo napravo.**

**Baterij ne pustite nenadzorovano ležati naokrog. Otroci ali domače živali jih lahko pogoltnejo. V takšnem primeru takoj poiščite zdravniško pomoč.**

**Če naprave dalj časa ne nameravate uporabljati, odstranite baterije, saj boste s tem preprečili morebitno iztekanje.**

**Iztečene ali poškodovane baterije lahko ob stiku s kožo povzročijo razjede, zato v tem primeru uporabite ustrezne zaščitne rokavice.**

**Pazite, da ne boste povzročili kratkega stika na baterijah. Baterij ne mečite v ogenj.**

**Vedno menjajte vse baterije hkrati. Uporaba polnih in praznih baterij ima negativen vpliv na življenjsko dobo. V enem kompletu baterij vedno uporabite samo enake baterije istega tipa in proizvajalca. Baterije se lahko zaradi izravnalnih tokov poškodujejo in iztečejo.**

**Navadnih baterij ne smete polniti ali jih razstavlјati. Obstaja nevarnost eksplozije.**

→ Ustrezne alkalne baterije lahko naročite pod naslednjo kataloško številko: kat. št. 65 25 06 (prosimo, naročite 6 x).

Uporabljajte samo alkalne baterije, saj so te zmogljive in imajo dolgo življenjsko dobo.

### Menjava varovalke

Merilna območja toka „ $\mu\text{A}/\text{mA}$ “ in merilna območja upornosti s 4 vodniki (priključek „P1/P2“) so zavarovana z močnostnimi varovalkami. Ko v tem območju ne morete več izvajati meritev, je treba zamenјati varovalko.

Pri menjavi varovalke upoštevajte naslednje korake:

- Od merilnika ločite vse merilne kable in ga izključite.
- Odprite baterijski predal v skladu z opisom v podpoglavju „Vstavljanje in menjava baterij“.
- Varovalki sta dostopni.
- Pregorelo varovalko nadomestite z novo varovalko istega tipa in nazivne jakosti toka. Varovalki imata naslednje lastnosti:

Varovalka	F1	F2
Merilno območje	Tok $\mu\text{A}/\text{mA}$	400 m $\Omega$ , 4/40 $\Omega$
Karakteristika	FF 500 mA/660 V	FF 500 mA/660 V
Mere	5 x 20 mm	5 x 20 mm
Primer tipa	SIBA® Fuse L-Nr. 70 180 40	SIBA® Fuse L-Nr. 70 180 40

- Ponovno natančno zaprite ohišje v obratnem vrstnem redu.



**Uporaba zakrpanih varovalk ali premoščanje držala varovalke iz varnostnih razlogov nista dovoljena. To lahko pripelje do požara ali do svetlobnega oblaka. Merilnika nikakor ne uporabljajte v odprtem stanju.**

## Odstranjevanje



Odslužene elektronske naprave vsebujejo reciklažne materiale in ne sodijo med gospodinjske odpadke! Ko napravi poteče njena življenjska doba, jo odstranite v skladu z veljavnimi zakonskimi določbami na občinskem zbirališču odpadkov. Metanje med gospodinjske odpadke je prepovedano.

## Odstranjevanje odsluženih baterij

Kot potrošnik ste zakonsko zadolženi (**Uredba o baterijah in akumulatorjih in o ravnanju z odpadnimi baterijami in akumulatorji**) vrniti vse odpadne baterije in akumulatorje. **Metanje med gospodinjske odpadke je prepovedano!**



Da baterije/akumulatorji vsebujejo škodljive snovi, označuje tudi simbol levo, ki opozarja na prepoved metanja baterij/akumulatorjev med gospodinjske odpadke. Oznake za škodljive težke kovine so: **Cd** = kadmij, **Hg** = živo srebro, **Pb** = svinec. Odslužene baterije/akumulatorje lahko brezplačno oddate na občinski deponiji, v naših podružnicah ali povsod tam, kjer se baterije/akumulatorji tudi prodajajo!

**S tem boste izpolnili svoje zakonske obveznosti in prispevali k varstvu okolja!**

## Odpravljanje napak

Z multimetrom ste kupili izdelek, ki je bil izdelan v skladu z najnovejšim stanjem tehnike, njegovo delovanje pa je varno.

Kljub temu pa lahko pride do težav ali napak v delovanju.

V spodnji tabeli so opisane morebitne napake in kako jih lahko sami odpravite:



**Obvezno upoštevajte varnostne napotke!**

Napaka	Možen vzrok	Možna rešitev
Multimeter ne deluje.	Ali je baterija prazna?	Preverite stanje. Zamenjajte baterijo.
Izmerjene vrednosti se ne spreminjajo.	Ali je morda aktivna napačna merilna funkcija (AC/DC)?	Preverite prikaz (AC/DC) in po potrebi preklopite funkcijo.
	Ali ste morda uporabili napačne merilne priključke?	Preverite merilne vhode.
	Ali je pregorela varovalka na območju toka oz. nizkoohmskem merilnem območju?	Preverite varovalki.
	Ali je aktivirana funkcija Hold (prikaz „HOLD“)?	Za deaktivacijo te funkcije pritisnite tipko „HOLD“.



**Drugačna popravila od zgoraj opisanih lahko izvaja izključno samo pooblaščen strokovnjak. Če imate vprašanja v zvezi z uporabo merilnika, se lahko obrnete na našo servisno službo:**



**Telefon: 01 78 11 240**  
**Faks: 01 78 11 250**  
**Elektronska pošta: tehnik@conrad.si**  
**Pon. - čet.: 9.00-17.00**  
**Pet.: 9.00-16.00**

## Tehnični podatki

Prikazovalnik: ..... LCD, 4.000 digitov (znakov) s stolpčnim diagramom  
 Hitrost merjenja: ..... pribl. 2 meritvi/s  
 Dolžina merilnih kablov: ..... vsak pribl. 80 cm  
 Merilna impedanca: ..... >10 M $\Omega$  (območje V)  
 Samodejni izklop: ..... pribl. 30 min  
 Napajanje: ..... 6 x baterija tipa AA (Mignon)  
 Pogoji za delovanje: ..... 0 do 40 °C (< 80 % rel. vl.)  
 Nadmorska višina pri delovanju: ..... maks. 2.000 m  
 Temperatura pri shranjevanju: ..... -10 °C do +60 °C (< 70 % rel. vl.)  
 Teža multimetra: ..... pribl. 550 g  
 Mere (D x Š x V): ..... 200 x 92 x 50 mm  
 Prenapetostna kategorija: ..... CAT III 600 V, stopnja onesnaženosti 2

## Merilne tolerance

Podatek o natančnosti v  $\pm$  (% odčitavanja + napaka prikaza v digitih (= število najmanjših mest)). Natančnost velja leto dni pri temperaturi +23 °C ( $\pm 5$  °C), pri relativni vlažnosti zraka manjši od 80 % rel. vl., brez kondenzacije.

### Enosmerna napetost

Območje	Ločljivost	Natančnost
400 mV	0,1 mV	$\pm(1,0\% + 5)$
4 V	0,001 V	
40 V	0,01 V	
400 V	0,1 V	
600 V	1 V	$\pm(1,2\% + 52)$

Zaščita pred preobremenitvijo: 600 V; impedanca pribl. 10 M $\Omega$

### Izmenična napetost

Območje	Ločljivost	Natančnost 50-60 Hz	Natančnost 400 Hz
400 mV	0,1 mV	$\pm(1,2\% + 10)$	$\pm(2,5\% + 10)$
4 V	0,001 V	$\pm(1,0\% + 10)$	$\pm(1,2\% + 10)$
40 V	0,01 V		
400 V	0,1 V		
600 V	1 V		

Frekvenčni razpon: 50–400 Hz; efektivna srednja vrednost pri sinusni napetosti; zaščita pred preobremenitvijo: 600 V; impedanca pribl. 10 M $\Omega$

### Enosmerni tok

Območje	Ločljivost	Natančnost
400 $\mu$ A	0,1 $\mu$ A	$\pm(1,5\% + 5)$
4000 $\mu$ A	1 $\mu$ A	
40 mA	0,01 mA	
400 mA	0,1 mA	
Zaščita pred preobremenitvijo: 600 V, varovalka FF500 mA		

### Izmenični tok

Območje	Ločljivost	Natančnost
400 $\mu$ A	0,1 $\mu$ A	$\pm(1,5\% + 5)$
4000 $\mu$ A	1 $\mu$ A	
40 mA	0,01 mA	
400 mA	0,1 mA	
Zaščita pred preobremenitvijo: 600 V, varovalka FF500 mA; frekvenčni razpon: 50–400 Hz		

### Upornost pri meritvi z 2 vodnikoma

Območje	Ločljivost	Natančnost
400 $\Omega$	0,1 $\Omega$	$\pm(1,0\% + 4)$
4 k $\Omega$	0,001 k $\Omega$	$\pm(1,5\% + 2)$
40 k $\Omega$	0,01 k $\Omega$	
400 k $\Omega$	0,1 k $\Omega$	
4 M $\Omega$	0,001 M $\Omega$	$\pm(2,5\% + 3)$
40 M $\Omega$	0,01 M $\Omega$	$\pm(3,5\% + 5)$
Zaščita pred preobremenitvijo: 600 V		

### Upornost pri meritvi s 4 vodniki

Območje	Ločljivost	Natančnost	Testni tok
400 m $\Omega$	0,1 m $\Omega$	$\pm(1,0\% + 10)$	200 mA
4 $\Omega$	0,001 $\Omega$	$\pm(1,0\% + 5)$	20 mA
40 $\Omega$	0,01 $\Omega$		2 mA
Zaščita pred preobremenitvijo: 30 V			

### Kapacitivnost

Območje	Ločljivost	Natančnost
4 nF	0,001 nF	ni določena
40 nF	0,01 nF	$\pm(5,0\% + 20)$
400 nF	0,1 nF	$\pm(3,0\% + 10)$
4 $\mu$ F	0,001 $\mu$ F	
40 $\mu$ F	0,01 $\mu$ F	$\pm(4,0\% + 10)$
400 $\mu$ F	0,1 $\mu$ F	
4 mF	0,001 mF	$\pm(10,0\% + 10)$
10 mF	0,01 mF	$\pm(15\% + 10)$
Zaščita pred preobremenitvijo: 600 V		

## Testiranje diod

Testna napetost	Ločljivost	Testni tok
2,8 V	0,001 V	1 mA (tipično)
Zaščita pred preobremenitvijo: 600 V		

### Akustični tester prevodnosti

<35  $\Omega$  neprekinjen ton, testni tok: 1 mA (tipično), zaščita pred preobremenitvijo: 600 V



**V nobenem primeru ne smete prekoračiti maks. dovoljenih vhodnih veličin. Ne dotikajte se vezij ali delov vezij, če se v njih lahko nahajajo napetosti, ki so višje od 25 V/ACrms ali 35 V/DC! Življenjsko nevarno!**

Ta navodila za uporabo so publikacija podjetja Conrad Electronic d.o.o. k.d., Ljubljanska cesta 66, 1290 Grosuplje.

Pridržujemo si vse pravice vključno s prevodom. Za kakršnokoli reproduciranje, npr. fotokopiranje, snemanje na mikrofilm ali zajemanje z elektronskimi sistemi za obdelavo podatkov, je potrebno pisno dovoljenje izdajatelja. Ponatiskovanje, tudi delno, je prepovedano.

Ta navodila za uporabo so v skladu s tehničnim stanjem izdelka v času tiskanja navodil. Pridržujemo si pravico do sprememb tehnike in opreme.

© 2016 by Conrad Electronic d.o.o. k.d.



## GARANCIJSKI LIST

Izdelek: **Miliohmski merilnik Voltcraft R-200**  
Kat. št.: **10 13 93**

Conrad Electronic d.o.o. k.d.  
Ljubljanska c. 66, 1290 Grosuplje  
Fax: 01/78 11 250, Tel: 01/78 11  
248  
[www.conrad.si](http://www.conrad.si), [info@conrad.si](mailto:info@conrad.si)

### Garancijska izjava:

Proizvajalec jamči za kakovost oziroma brezhibno delovanje v garancijskem roku, ki začne teči z izročitvijo blaga potrošniku. **Garancija velja na območju Republike Slovenije.**

### Garancija za izdelek je 1 leto.

Izdelek, ki bo poslan v reklamacijo, vam bomo najkasneje v skupnem roku 45 dni vrnilo popravljene ali ga zamenjali z enakim novim in brezhibnim izdelkom. Okvare zaradi neupoštevanja priloženih navodil, nepravilne uporabe, malomarnega ravnanja z izdelkom in mehanske poškodbe so izvzete iz garancijskih pogojev. **Garancija ne izključuje pravic potrošnika, ki izhajajo iz odgovornosti prodajalca za napake na blagu.**

Vzdrževanje, nadomestne dele in priklopne aparate proizvajalec zagotavlja še 3 leta po preteku garancije.

Servisiranje izvaja proizvajalec sam na sedežu firme CONRAD ELECTRONIC SE, Klaus-Conrad-Strasse 1, Nemčija.

Pokvarjen izdelek pošljete na naslov: Conrad Electronic d.o.o. k.d., Ljubljanska cesta 66, 1290 Grosuplje, skupaj z izpolnjenim garancijskim listom.

Prodajalec: \_\_\_\_\_

Datum izročitve blaga in žig prodajalca:

\_\_\_\_\_

**Garancija velja od dneva izročitve izdelka, kar kupec dokaže s priloženim, pravilno izpolnjenim garancijskim listom.**