



## NAVODILA ZA UPORABO

# Digitalni multimeter Voltcraft VC950

Kataloška št.: 12 47 05



**VOLTCRAFT®**

## KAZALO

|   |    |
|---|----|
| Uvod .....  | 3  |
| Servisna služba .....                                   | 3  |
| 1. Predvidena uporaba .....                             | 3  |
| 2. Vsebina paketa .....                                 | 4  |
| 3. Varnostni napotki .....                              | 4  |
| 4. Upravljalni elementi .....                           | 7  |
| 5. Opis izdelka .....                                   | 8  |
| 6. Ravnanje z izdelkom in priprava na uporabo .....     | 8  |
| a) Prikazi in simboli na prikazovalniku .....           | 8  |
| b) Vrtljivo stikalo (4) .....                           | 9  |
| 7. Izvajanje meritev .....                              | 9  |
| a) Vklon multimetra .....                               | 10 |
| b) Merjenje napetosti „V“ .....                         | 10 |
| c) Nizkoprepustni filter .....                          | 11 |
| d) Merjenje upornosti .....                             | 11 |
| e) Testiranje diod .....                                | 12 |
| f) Testiranje prevodnosti .....                         | 12 |
| g) Merjenje kapacitivnosti .....                        | 13 |
| h) Merjenje toka „A“ .....                              | 13 |
| i) Merjenje frekvence, delovni cikel .....              | 14 |
| j) Merjenje temperature .....                           | 15 |
| 8. Funkcijske tipke .....                               | 15 |
| a) Funkcija RANGE, ročna izbira merilnega območja ..... | 16 |
| b) DIGIT, preklapljanje prikaza .....                   | 16 |
| c) Nizkoprepustni filter .....                          | 16 |
| d) Funkcija Auto-HOLD .....                             | 16 |
| e) Funkcija Peak-HOLD .....                             | 16 |
| 9. Podmeni in dodatne funkcije .....                    | 17 |
| a) Funkcija STORE .....                                 | 17 |
| b) Funkcija RECALL .....                                | 17 |
| c) Funkcija REL .....                                   | 18 |
| d) Prikaz nivoja v dB, dBm .....                        | 18 |
| e) Funkcija MAX / MIN / AVG .....                       | 19 |
| f) LOG RATE, merilni interval .....                     | 19 |
| g) DATA LOG, dolgoročno beleženje .....                 | 19 |
| h) Funkcija samodejnega izklopa .....                   | 20 |
| i) Osvetlitev prikazovalnika .....                      | 20 |
| j) Optični vmesnik .....                                | 21 |
| 10. Namestitve programske opreme .....                  | 21 |
| 11. Meni SETUP .....                                    | 21 |
| 12. Vzdrževanje in čiščenje .....                       | 23 |
| a) Splošno .....  | 23 |
| b) Čiščenje .....                                       | 23 |
| c) Odpiranje merilnika .....                            | 24 |
| d) Preverjanje/menjava varovalk .....                   | 24 |
| e) Vstavljanje in menjava baterije .....                | 25 |
| 13. Odstranjevanje .....                                | 26 |
| a) Izdelek .....  | 26 |
| b) Baterije in akumulatorji .....                       | 26 |
| 14. Odpravljanje težav .....                            | 26 |
| 15. Tehnični podatki .....                              | 27 |
| Merilne tolerance .....                                 | 27 |
| Garancijski list .....                                  | 30 |

## UVOD

**Spoštovana stranka,**

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

Ime **Voltcraft®** je na področju merilne, polnilne in omrežne tehnike sinonim za nadpovprečno kakovostne izdelke, ki jih odlikujejo strokovna kompetenca, izjemna zmogljivost in nenehno uvajanje novosti. Ni pomembno, če ste ambiciozni ljubiteljski elektronik ali profesionalni uporabnik – z izdelkom blagovne znamke **Voltcraft®** boste imeli pri roki vedno optimalno rešitev tudi za najzahtevnejše naloge. In posebnost: Izpiljeno tehnologijo in zanesljivo kakovost naših izdelkov **Voltcraft®** vam ponujamo s skoraj neprekosljivo ugodnim razmerjem med ceno in zmogljivostjo. Iz tega razloga smo absolutno prepričani: Z našo serijo naprav **Voltcraft®** smo postavili temelje za dolgo, dobro in tudi uspešno sodelovanje.

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

## Servisna služba

Za tehnično podporo se obrnite na našo servisno službo:

Telefon: 01 78 11 240  
Faks: 01 78 11 250  
Elektronska pošta: [tehnik@conrad.si](mailto:tehnik@conrad.si)  
Pon. - čet.: 9.00-17.00  
Pet.: 9.00-15.00

## 1. PREDVIDENA UPORABA

- Merjenje in prikaz električnih veličin na področju prenapetostne kategorije CAT IV do maks. 600 V oz. CAT III do maks. 1.000 V proti potencialu zemlje v skladu z ES 61010-1 in vseh nižjih kategorij
- Merjenje enosmerne in izmenične napetosti do maks. 1.000 V
- Merjenje enosmernega in izmeničnega toka do maks. 10 A
- Merjenje frekvence do 4 MHz
- Prikaz delovnega cikla (Duty Factor) v %
- Merjenje kapacitivnosti do 40 mF
- Merjenje upornosti do 40 MΩ
- Testiranje prevodnosti (< 50 Ω akustično)
- Testiranje diod
- Merjenje temperature od -200 do +1.200 °C (s temperaturnim tipalom tipa K)
- Merjenje izmenične napetosti z nizkoprepustnim filtrom (HFR)
- Pomnilnik za do 1.000 izmerjenih vrednosti
- Shranjevalnik podatkov za do 20.000 vrednosti
- Prenos podatkov prek optičnega vmesnika

Posamezne merilne funkcije izbirate z vrtljivim stikalom. Izbira merilnega območja pri vseh merilnih funkcijah poteka samodejno. Ročna nastavitvev je kadarkoli možna.

Pri multimetru VC950 so na merilnem območju enosmerne kot tudi izmenične napetosti in toka prikazane prave efektivne vrednosti (True RMS).

Polarnost je pri negativni izmerjeni vrednosti samodejno prikazana s predznakom (-).

Oba merilna vhoda za tok sta zaščiteni pred preobremenitvijo s keramičnimi močnostnimi varovalkami.

Napetost v merilnem krogu ne sme presegati 1.000 V pri CAT III oz. 600 V pri CAT IV.

Napajanje multimetra poteka s štirimi običajnimi baterijami tipa AA (Mignon). Uporaba je dovoljena samo v kombinaciji z navedenim tipom baterij. Samodejni izklop preprečuje predčasno praznjenje baterije, če naprave pribl. 30 minut ne uporabljate. Pri aktivnem vmesniku je ta funkcija izključena.

Multimeter ne sme delovati v odprtem stanju, z odprtim baterijskim predalom ali z manjkajočim baterijskim pokrovom.

Meritve v vlažnih prostorih oz. v neugodnih pogojih okolice niso dovoljene. Neugodni pogoji okolice so: mokrota ali visoka vlažnost zraka, prah in vnetljivi plini, hlapi ali razredčila, nevihta 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!

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

Nujno je treba upoštevati varnostne napotke!

## 2. VSEBINA PAKETA

- Multimeter
- 4 x baterija tipa AA (Mignon)
- Varnostna merilna kabla
- Krokodil sponke
- Vtični adapter tipa K
- Termoelement tipa K
- Optični kabel z USB-vmesnikom
- CD-ROM z navodili za namestitev
- Navodila za uporabo

## 3. VARNOSTNI NAPOTKI



**Prosimo, da pred uporabo naprave preberete celotna navodila za uporabo, saj vsebujejo pomembne napotke glede pravilne uporabe.**

**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).

**CAT IV** Prenapetostna kategorija IV za meritve na viru nizkonapetostne inštalacije (npr. glavni razdelilnik, električna omarica itd.). Ta kategorija zajema tudi vse manjše kategorije.



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 merilnika in potencialom zemlje ne sme presegati 1.000 V DC/AC v CAT III oz. 600 V v CAT IV.

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 stika 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 uporabi naprave 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 ne deluje več,
- po daljšem shranjevanju v neugodnih pogojih ali
- po težkih obremenitvah pri prevozu.

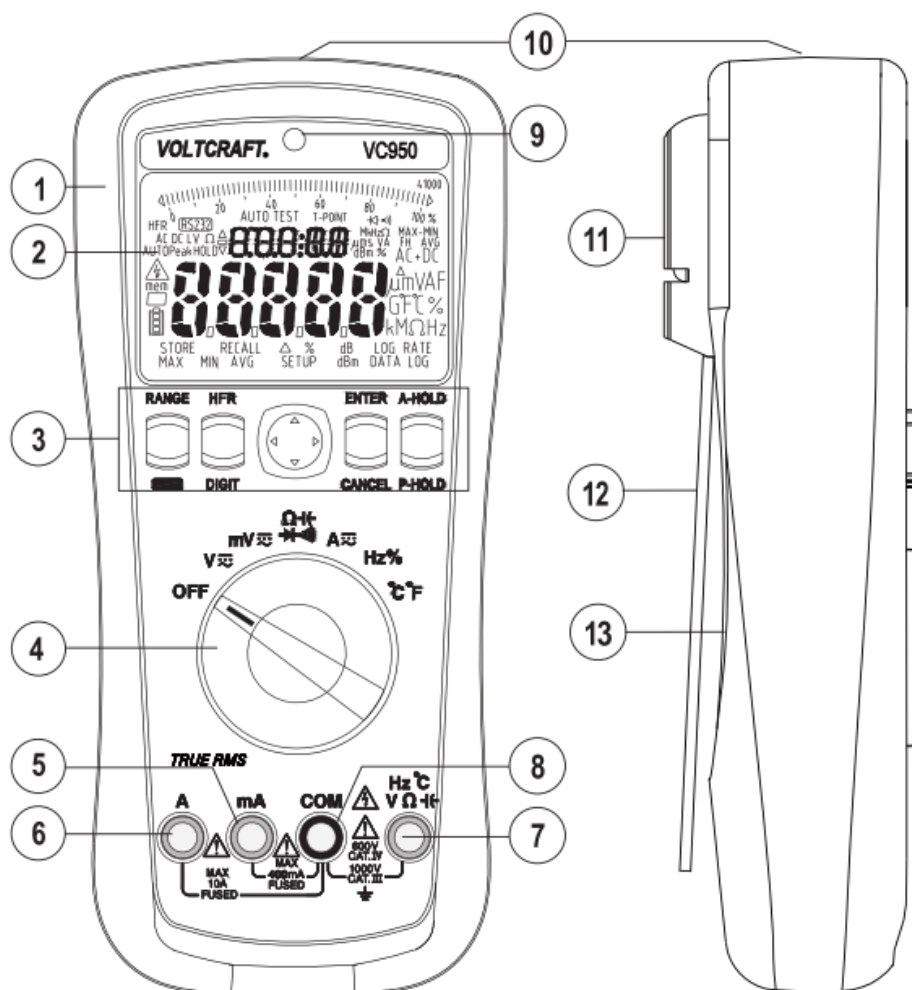
Merilnika nikoli ne začnite uporabljati takoj, ko ste ga prinesli iz hladnega v tople prostor. Kondenzna voda, ki pri tem nastane, lahko uniči napravo.

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.

Upoštevajte tudi varnostne napotke v posameznih poglavjih.

## 4. UPRAVLJALNI ELEMENTI



- 1 Gumijast zaščitni okvir
- 2 Prikazovalnik
- 3 Funkcijske tipke:
  - RANGE: ročno preklapljanje merilnega območja
  - : tipka za preklapljanje funkcij
  - HFR: High Frequency Reject, tipka za aktivacijo nizkoprepustnega filtra
  - DIGIT: tipka za preklapljanje prikaza
  - ⊕: krmilni križ za navigacijo v podmeniju
  - ENTER: tipka za potrditev
  - CANCEL: tipka za prekinitvev ali ustavitev funkcije
  - A-HOLD: tipka za aktivacijo funkcije Auto-HOLD
  - P-HOLD: tipka za aktivacijo funkcije Peak-HOLD
- 4 Vrtljivo stikalo za izbiro merilne funkcije
- 5 Merilni priključek mA
- 6 Merilni priključek 10 A
- 7 Merilni priključek za Hz°C/VΩ (pri enosmernih veličinah „plus“)
- 8 Merilni priključek COM (referenčni potencial „minus“)
- 9 Fotosenzor za samodejno osvetlitev ozadja prikazovalnika
- 10 Optično izoliran vmesnik za prenos podatkov
- 11 Držalo za merilna kabl
- 12 Zložljivo podnožje za postavitvev
- 13 Baterijski predal

## 5. OPIS IZDELKA

Izmerjene vrednosti so prikazane na digitalnem prikazovalniku multimetra. Prikaz izmerjenih vrednosti multimetra zajema 100.000/10.000 digitov (možnost preklapljanja).


Prikaz lahko preklopite na manjšo ločljivost. S tem zvišate hitrost prikaza.

Če na digitalnem multimetru pribl. 30 minut ne pritisnete nobene tipke, se naprava samodejno izključi. Tako varčuje z življenjsko dobo baterije in omogoča daljši čas delovanja. Samodejni izklop je pri vključenem vmesniku deaktiviran.

Merilnik lahko uporabljate tako pri hobijih kot tudi na profesionalnem področju do CAT IV.

Za boljšo čitljivost prikazovalnika lahko multimeter idealno namestite s podnožjem za postavitev, ki se nahaja na zadnji strani.




Predal za baterije in varovalke lahko odprete samo takrat, ko ste od merilnika ločili vse merilne kable. Ko je predal za baterije in varovalke odprt, merilnih kablov ne morete povezati z merilnimi priključki naprave. Ta ukrep poskrbi za večjo varnost uporabnika.

Na merilnem območju napetosti in toka se pri napačno priključenih merilnih kablích sproži zvočno opozorilo, na prikazovalniku pa utripa prikaz . Preden se lotite meritve, pravilno priključite merilne kable.






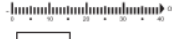

## 6. RAVNANJE Z IZDELKOM IN PRIPRAVA NA UPORABO

### a) Prikazi in simboli na prikazovalniku

Simboli in prikazi na prikazovalniku se razlikujejo glede na model. Spodaj so navedeni vsi možni simboli in prikazi serije VC900.

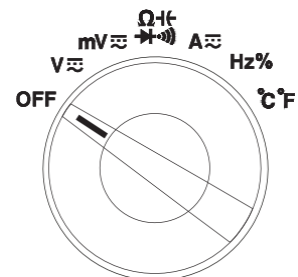
|   |   |
|---|---|
|  | Simbol delta za merjenje relativne vrednosti (= merjenje referenčne vrednosti)                          |
| <b>AUTO TEST</b>  | Samodejna izbira merilnega območja  |
| <b>TrueRMS</b>  | Merjenje prave efektivne vrednosti  |
| <b>HOLD</b>   | Funkcija Data-Hold (zadržanje prikaza vrednosti)  |
| <b>AUTO HOLD</b>  | Samodejno zadržanje prikaza izmerjene vrednosti   |
| <b>Peak HOLD</b>  | Zadržanje prikaza maksimalne vrednosti  |
| <b>dB</b>   | Decibel – logaritmična merska enota   |
| <b>STORE</b>  | Shranjevanje vrednosti  |
| <b>RECALL</b>   | Prikaz stanja pomnilnika  |
| <b>LOG RATE</b>   | Hitrost shranjevanja podatkov   |
| <b>MAX</b>  | Maksimalna vrednost   |
| <b>MIN</b>  | Minimalna vrednost  |
| <b>AVG</b>  | Povprečna vrednost  |
| <b>SETUP</b>  | Funkcija Setup za izvajanje nadaljnjih nastavitev   |
| <b>DATA LOG</b>   | Shranjevanje podatkov   |
| <b>mem</b>  | Spominsko mesto   |
| <b>DIGIT</b>  | Natančnost prikaza (decimalno mesto)  |
| <b>OL</b>   | Overload = prekoračitev; merilno območje je prekoračeno   |
| <b>OFF</b>  | Položaj stikala za izklop   |
|  | Simbol za menjavo baterije; Prosimo, da čim prej zamenjate baterijo, da preprečite napake pri merjenju! |
|  | Simbol za testiranje diod   |



|  |  |
|--|--|
|     | Simbol za akustično testiranje prevodnosti   |
|  AC | Izmenična veličina za napetost in tok  |
|  DC | Enosmerna veličina za napetost in tok  |
| <b>mV</b>  | Milivolt (eksponent -3)  |
| <b>V</b>   | Volt (enota električne napetosti)  |
| <b>A</b>   | Amper (enota jakosti električnega toka)  |
| <b>mA</b>  | Miliamper (eksponent -3)   |
| <b>μA</b>  | Mikroamper (eksponent -6)  |
| <b>Hz</b>  | Hertz (enota frekvence)  |
| <b>kHz</b>   | Kilohertz (eksponent 3)  |
| <b>MHz</b>   | Megahertz (eksponent 6)  |
| <b>W</b>   | Watt (enota električne delovne moči)   |
| <b>VA</b>  | Voltamper (enota električne navidezne moči)  |
| <b>%</b>   | Prikaz v odstotkih pri merjenju delovnega cikla  |
| <b>°C</b>  | Stopinje Celzija   |
| <b>°F</b>  | Stopinje Fahrenheita   |
| <b>Ω</b>   | Ohm (enota električne upornosti)   |
| <b>kΩ</b>  | Kiloohm (eksponent 3)  |
| <b>MΩ</b>  | Megaohm (eksponent 6)  |
| <b>nF</b>  | Nanofarad (eksponent -9; enota električne kapacitivnosti)                                      |
| <b>μF</b>  | Mikrofarad (eksponent -6)  |
| <b>mF</b>  | Milifarad (eksponent -3)   |
|     | Simbol za merilno območje kapacitivnosti   |
|    | Opozorilni simbol pri napetostih > 30 V AC in > 42 V/DC in napačno priključenih merilnih kablh |
|   | Grafični prikaz s stolpci  |
|   | Simbol za vgrajene varovalke   |

## b) Vrtljivo stikalo (4)

Posamezne merilne funkcije izbirate z vrtljivim stikalom. Pri nekaterih merilnih funkcijah je aktivna samodejna izbira merilnega območja „AUTO“. Pri tem naprava vedno sama izbere ustrezno merilno območje. Pri merjenju toka vedno začnite na največjem merilnem območju (10 A) in po potrebi preklopite na manjše merilno območje. Ko se stikalo nahaja v položaju „OFF“, je multimeter izključen. Ko merilnika več ne potrebujete, ga vedno izključite. Slika prikazuje razporeditev merilnih funkcij.



## 7. IZVAJANJE MERITEV



**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 kablh 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.**



Na merilnik sta vedno lahko priključena samo dva merilna kabla, ki sta potrebna za izvajanje meritev. Iz varnostnih razlogov iz merilnika odstranite vse merilne kable, ki jih ne potrebujete.

Meritve v električnih tokokrogih  $> 50 \text{ V/AC}$  in  $> 75 \text{ V/DC}$  smejo izvajati samo strokovnjaki in ustrezno poučene osebe, ki so seznanjene z veljavnimi predpisi in nevarnostmi, ki so povezane s tem.



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

### a) Vklop multimetra

Multimeter vključite in izključite z vrtljivim stikalom. Vrtljivo stikalo (4) 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.



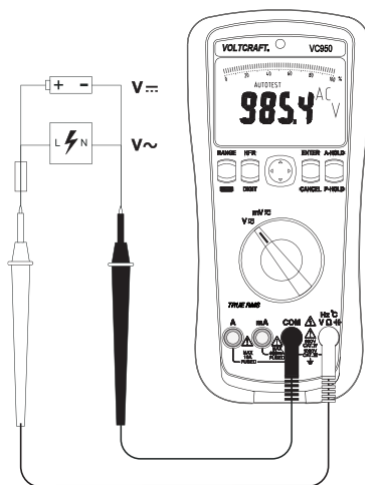
Preden lahko začnete uporabljati merilnik, je vanj treba vstaviti priloženo baterijo. Napotke o vstavljanju in menjavi baterije najdete v poglavju „Čiščenje in vzdrževanje“.

### b) Merjenje napetosti „V“

Pri merjenju enosmernih napetosti „DC“ (V  $\equiv$ ) in izmeničnih napetosti „AC“ (V  $\sim$ ) upoštevajte naslednje korake:

Vključite multimeter in izberite merilno območje „V“. Za majhne napetosti do največ 400 mV izberite „mV“. Upoštevajte, da pri merilnem postopku ne smete prekoračiti dovoljenih maksimalnih vrednosti (glejte tudi poglavje „Tehnični podatki“).

- Rdeč merilni kabel priključite na merilni priključek V (7), črn merilni kabel pa priključite na merilni priključek COM (8).
- 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). Območje napetosti „V DC/AC“ ima vhodno upornost  $> 10 \text{ M}\Omega$ .

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

### c) Nizkoprepustni filter (HFR = High Frequency Reject)



Funkcije nizkoprepustnega filtra nikoli ne uporabljajte za preverjanje prisotnosti nevarnih napetosti! Obstoječe napetosti so lahko pod določenimi pogoji višje od navedenih.

Vedno najprej izvedite meritev napetosti brez filtra, da lahko prepoznate morebitne nevarne napetosti.

Funkcijo lahko aktivirate samo v merilnem območju izmenične napetosti.

Multimeter je opremljen z nizkoprepustnim filtrom za izmenični tok. Pri tem gre za merjenje izmenične napetosti, ki je speljana skozi nizkoprepustni filter, ki blokira neželene napetosti nad 800 Hz.

- Vključite multimeter in izberite merilno območje „V“. Za majhne napetosti do največ 400 mV izberite „mV“.
- Rdeč merilni kabel priključite na merilni priključek V (7), črn merilni kabel pa priključite na merilni priključek COM (8).  
Pritisnite tipko „HFR“. Na prikazovalniku se pojavi napis „HFR“.
- 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.
- Za deaktivacijo nizkoprepustnega filtra ponovno pritisnite tipko „HFR“.

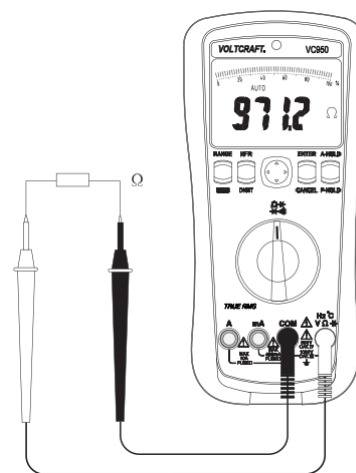
### d) Merjenje upornosti



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

Pri merjenju upornosti upoštevajte naslednje korake:

- Vključite multimeter in izberite merilno območje „ $\Omega$ “.
- Rdeč merilni kabel priključite na merilni priključek  $\Omega$  (7), črn merilni kabel pa priključite na merilni priključek COM (8).
- Prevodnost merilnih kablov preverite tako, da povežete obe merilni konici. Nato je treba nastaviti vrednost upornosti pribl. 0-1,5  $\Omega$  (lastna upornost merilnih kablov).
- Nato obe merilni konici povežite s predmetom merjenja. V kolikor predmet merjenja ni visokohmski ali meritev ni bila prekinjena, se izmerjena vrednost prikaže na prikazovalniku. Počakajte, da se vrednost na prikazovalniku stabilizira. Pri upornostih, ki so večje 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 kablja in izključite multimeter.



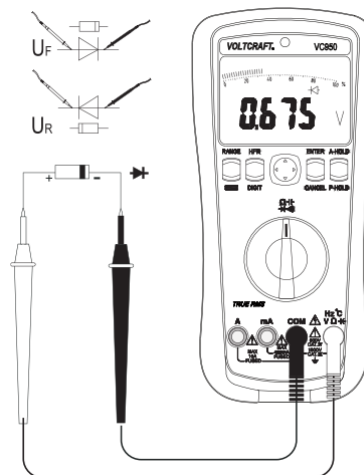
Ko izvajate meritev upornosti bodite pozorni na to, da se na merilnih točkah, ki morajo biti za merjenje v stiku z merilnimi konicami, ne nahaja umazanija, olje, lak za spajkanje in podobno. Takšne okoliščine lahko popačijo rezultat meritve.

## e) Testiranje diod



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

- Vključite multimeter in izberite merilno območje  $\rightarrow$ . Za preklon merilne funkcije pritisnite tipko  $\rightarrow$ . Na prikazovalniku se prikaže simbol za diodo. Če ponovno pritisnete to tipko, naprava preklopi na prvo merilno funkcijo itd.
- Rdeč merilni kabel priključite na merilni priključek  $\Omega$  (7), črn merilni kabel pa priključite na merilni priključek COM (8).
- Prevodnost merilnih kablov preverite tako, da povežete obe merilni konici. Nato se mora na prikazovalniku pojaviti vrednost pribl. 0,00 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 kabla in izključite multimeter.

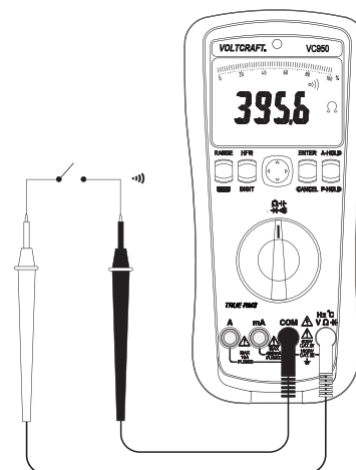


## f) Testiranje prevodnosti



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

- Vključite multimeter in izberite merilno območje  $\rightarrow$ ). Za preklon merilne funkcije pritisnite tipko  $\rightarrow$ . Na prikazovalniku se nato prikaže simbol za testiranje prevodnosti. S ponovnim pritiskom preklopite na naslednjo merilno funkcijo itd.
- Rdeč merilni kabel priključite na merilni priključek  $\Omega$  (7), črn merilni kabel pa priključite na merilni priključek COM (8).
- Naprava prepozna prevodnost, če je izmerjena vrednost manjša od 50  $\Omega$ . Zaslišite pisk. Merilno območje sega do največ 400  $\Omega$ .
- 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.



## g) Merjenje kapacitivnosti



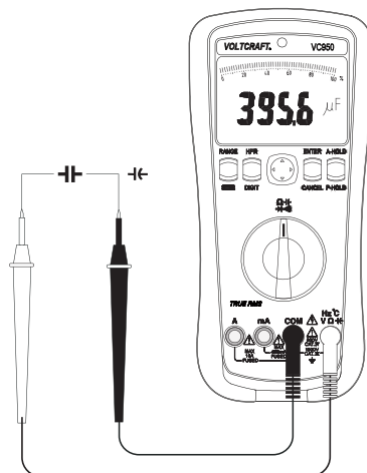
**Prepričajte se, da so vsi deli vezij, vezja, komponente kot tudi drugi predmeti, ki jih nameravate meriti, nujno brez napetosti in razelektreni.**

**Pri elektrolitskih kondenzatorjih nujno upoštevajte polarnost.**

- Vključite multimeter in s pomočjo vrtljivega stikala (4) izberite merilno območje  $\mu F$ . Za preklon merilne funkcije pritisnite tipko  $\Delta$ . Na prikazovalniku se prikaže enota „ $\mu F$ “. Če ponovno pritisnete to tipko, naprava preklopi na prvo merilno funkcijo itd.
- Rdeč merilni kabel priključite na merilni priključek V (7), črn merilni kabel pa priključite na merilni priključek COM (8).



Zaradi občutljivega merilnega vhoda se lahko pri „nesklenjenih“ merilnih kablju na prikazovalniku prikaže vrednost. Z izbiro funkcije  $\Delta$  vrednost na prikazovalniku ponastavite na „0“. Na zgornjem majhnem prikazu je prikazana osnovna vrednost (razlika Rel). Funkcija samodejne izbire merilnega območja je deaktivirana.



- Nato 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, ki je večja od 40  $\mu F$ , 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.

## h) Merjenje toka „A“



**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!**

**Največja dovoljena napetost v merilnem krogu ne sme presegati 1.000 V v CAT III. Meritve, ki so večje od 5 A, lahko izvajate največ 10 sekund in samo v časovnih intervalih po 10 minut.**



Z merjenjem toka vedno začnite na največjem merilnem območju in po potrebi preklonite na manjše merilno območje. Pred menjavo merilnega območja je vezje vedno treba ločiti od napajanja. Vsa merilna območja toka so zavarovana, zato ne more priti do preobremenitve.

**Pri merjenju enosmernih tokov (A  $\text{---}$ ) in izmeničnih tokov (A  $\sim$ ) upoštevajte naslednje korake:**

- Vključite multimeter in izberite merilno območje „A“.
- V spodnji tabeli najdete pregled različnih merilnih funkcij in vseh možnih merilnih območij. Izberite merilno območje in ustrezne merilne priključke.

| Merilna funkcija | Merilno območje   | Merilni priključki |
|------------------|-------------------|--------------------|
| <b>mA</b>        | 0,001 mA - 400 mA | COM + mA           |
| <b>10A</b>       | 0,001 A - 10 A    | COM + 10A          |

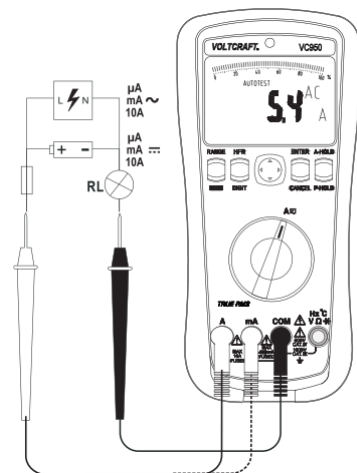
- Rdeč merilni kabel priključite na merilni priključek mA $\mu$ A ali 10A. Črn merilni kabel priključite na merilni priključek COM.
- Obe merilni konici zaporedno vežite s predmetom merjenja (akumulator, vezje itd.). Polarnost izmerjene vrednosti se skupaj s trenutno izmerjeno vrednostjo prikaže na prikazovalniku.

➔ 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.



**V merilnem območju 10 A nikakor ne smete meriti tokov nad 10 A oz. v merilnem območju mA tokov nad 400 mA, sicer se sprožijo varovalke.**



#### i) Merjenje frekvence, trajanje periode, delovni cikel (Duty Factor)




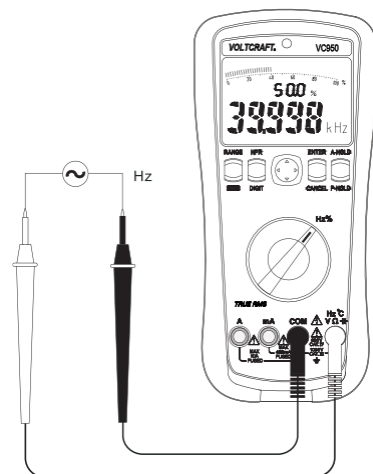
**V nobenem primeru ne smete prekoračiti maks. dovoljenih vhodnih veličin. Ne dotikajte se vezij ali delov vezij, če se v njih lahko nahajajo napetosti, ki so višje od 25 V/ACrms ali 35 V/DC! Življenjsko nevarno!**

**Največja dovoljena napetost v merilnem krogu ne sme presežati 1.000 V v CAT III.**

Multimeter lahko izmeri in prikazuje vrednost frekvence napetosti signala med 0,001 Hz in 4 MHz. Trajanje periode in delovni cikel sta prikazana glede na nastavitev. Upoštevajte, da pri merilnem postopku ne smete prekoračiti dovoljenih maksimalnih vrednosti (glejte tudi poglavje „Tehnični podatki“).

#### Pri merjenju frekvenc upoštevajte naslednje korake:

- Vključite multimeter in s pomočjo vrtljivega stikala (4) izberite merilno območje „Hz %“.
- Rdeč merilni kabel priključite na merilni priključek Hz (7), črn merilni kabel pa priključite na merilni priključek COM (8).
- Obe merilni konici povežite s predmetom merjenja (signalni generator, vezje itd.).
- Na prikazovalniku s prikaže vrednost frekvence skupaj z ustrežno mersko enoto.
- Nad prikazom frekvence je glede na nastavitev prikazano trajanje periode v ms ali delovni cikel (Duty Factor) v %. Ustrezen prikaz izberite s pritiskom tipke .
- Po končanem merjenju s predmeta merjenja odstranite merilna kabla in izključite multimeter.



## j) Merjenje temperature





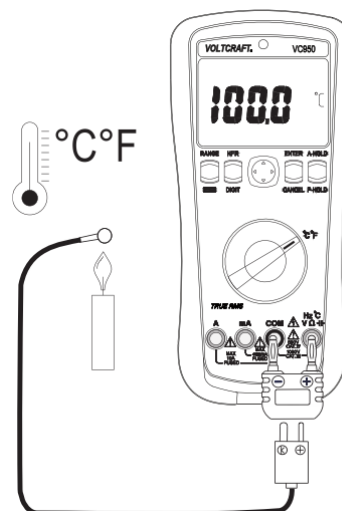
Med merjenjem temperature je lahko samo temperaturno tipalo izpostavljeno temperaturi, ki jo želite izmeriti. Delovna temperatura ne sme biti nižja ali višja od dovoljenega temperaturnega območja, sicer lahko pride do merilnih napak.

Kontaktno temperaturno tipalo lahko uporabljate samo na površinah, ki niso pod napetostjo.

Za merjenje temperature lahko uporabite vsa temperaturna tipala tipa K. Temperatura je lahko prikazana v °C ali °F. V kombinaciji s tipali, ki jih dodatno naročite, lahko uporabljate celotno merilno območje (-200 do +1.200 °C oz. -328 do 2.192 °F).

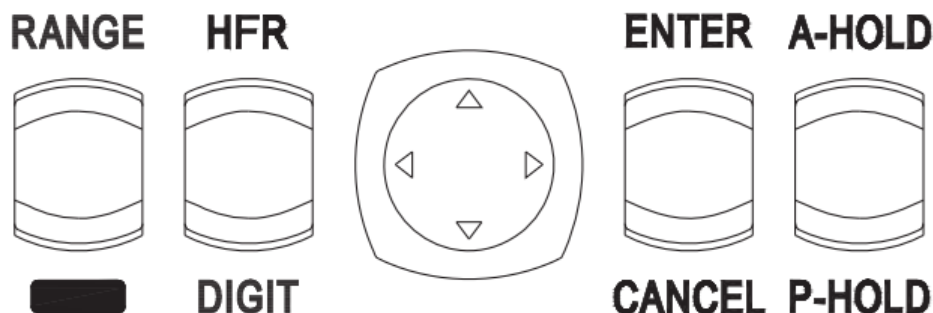
Pri merjenju temperature upoštevajte naslednje korake:

- Vključite multimeter in izberite merilno območje „°C°F“. Za preklon merilne funkcije na prikaz v °F pritisnite tipko . Če ponovno pritisnete to tipko, naprava preklopi na prvo merilno funkcijo itd.
- Priključite temperaturno tipalo z upoštevanjem pravilne polarnost. Plus pol priključite na merilni priključek V (7), minus pol pa priključite na merilni priključek COM (8). Uporabite priložen vtični adapter tipa K.
- Na glavnem prikazu se pojavi vrednost temperature v °C ali °F (v odvisnosti od tega, če ste pritisnili tipko ).
- Takoj ko se na prikazovalniku pojavi napis „OL“, je bilo merilno območje prekoračeno.
- Po končanem merjenju odstranite tipalo in izključite multimeter.



Pri premoščenem merilnem vhodu (priključki: °C – COM) je prikazana temperatura multimetra. Prilagoditev temperature naprave na temperaturo okolice zaradi zaprtega ohišja poteka zelo počasi.

## 8. FUNKCIJSKE TIPKE (3)



S funkcijskimi tipkami lahko nastavljate nadaljnje parametre in dodatne funkcije. Podfunkcije aktivirate šele s pritiskom posamezne tipke. Za deaktivacijo teh funkcij pritisnite tipko „CANCEL“.

#### **a) Funkcija RANGE, ročna izbira merilnega območja**

Funkcija RANGE pri nekaterih merilnih funkcijah s samodejno izbiro merilnega območja (AUTO) omogoča ročno izbiro merilnega območja. Na mejnih območjih je smiselno, da fiksirate merilno območje, saj boste tako preprečili neželeno preklapljanje.

To funkcijo aktivirate s pritiskom tipke „RANGE“. Prikaz „AUTO“ izgine iz prikazovalnika.

Za deaktivacijo te funkcije pritisnite in 2 sekundi držite tipko „RANGE“. Na prikazovalniku se ponovno pojavi napis „AUTO“ (v kolikor je funkcija samodejne izbire merilnega območja v tem merilnem območju možna).

#### **b) DIGIT, preklapljanje prikaza**

S pritiskom tipke DIGIT lahko ločljivost prikaza prestavite za eno mesto. Pri multimetru VC950 lahko tako preklopite iz 10.000 na 100.000 digitov. Vendar pa se hitrost merjenja pri tem zmanjša:

Za spremembo ločljivosti prikaza pritisnite tipko „DIGIT“.

S ponovnim pritiskom tipke ločljivost preklopite nazaj na običajen način prikaza.

#### **c) Nizkoprepustni filter (HFR = High Frequency Reject)**

Multimeter je opremljen z nizkoprepustnim filtrom za izmenični tok. Pri tem gre za merjenje izmenične napetosti, ki je speljana skozi nizkoprepustni filter, ki blokira neželene napetosti. Točka -3 dB se pri tem nahaja pri 800 Hz (glejte tudi 8. poglavje).

Nizkoprepustni filter lahko aktivirate samo pri merilni funkciji izmenične napetosti.

#### **d) Funkcija Auto-HOLD**

Funkcija Auto-HOLD ohrani prikaz trenutno izmerjene vrednosti, tako da jo lahko v miru odčitate ali si jo zabeležite. Ko izmerjena vrednost prekorači trenutno prikazano vrednost za 20 digitov, se prikaže nova izmerjena vrednost.



**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 aktivacijo funkcije Auto-HOLD pritisnite tipko „A-HOLD“. Naprava vašo izbiro potrdi z zvočnim signalom, na prikazovalniku pa se prikaže napis „Auto HOLD“.

Če želite funkcijo Auto-HOLD deaktivirati, ponovno pritisnite tipko „A-HOLD“ ali pa preklopite na drugo merilno funkcijo.

#### **e) Funkcija Peak-HOLD (samo pri AC)**

Funkcija Peak-HOLD ohrani prikaz trenutno izmerjene maksimalne in minimalne vrednosti pri izmeničnih napetostih ali izmeničnih tokovih, tako da jih lahko v miru odčitate ali si jih 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!**

**Funkcijo Peak-HOLD lahko uporabljate samo pri merilnih funkcijah za izmenično napetost ali izmenični tok.**

Za aktivacijo funkcije Peak-HOLD pritisnite tipko „P-HOLD“. Naprava vašo izbiro potrdi z zvočnim signalom, na prikazovalniku pa se prikaže napis „Peak HOLD“. Na sekundarnem prikazu je nato prikazana maksimalna vrednost. Z nadaljnjim pritiskom tipke „P-HOLD“ priključite prikaz minimalne vrednosti.

Za izklop funkcije Peak-HOLD pritisnite in 2 sekundi držite tipko „P-HOLD“.

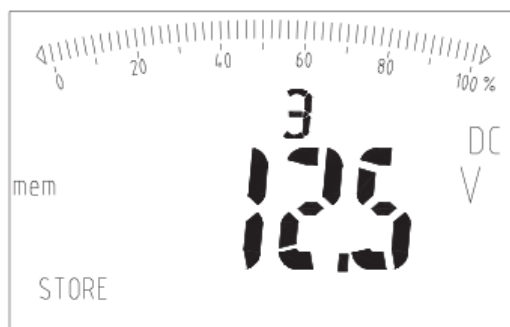
## 9. PODMENI IN DODATNE FUNKCIJE

|       |         |       |     |          |
|-------|---------|-------|-----|----------|
| STORE | RECALL  | △ %   | dB  | LOG RATE |
| MAX   | MIN AVG | SETUP | dBm | DATA LOG |

### a) STORE, shranjevanje izmerjenih vrednosti

Multimeter nudi možnost ročnega shranjevanja posameznih izmerjenih vrednosti.

Za shranjevanje izmerjene vrednosti se v podmeniju pomaknite do točke „STORE“ in pritisnite tipko „ENTER“. Izmerjeni vrednosti je dodeljeno spominsko mesto. Spominsko mesto je izmenično prikazano s shranjeno izmerjeno vrednostjo na zgornjem prikazu.



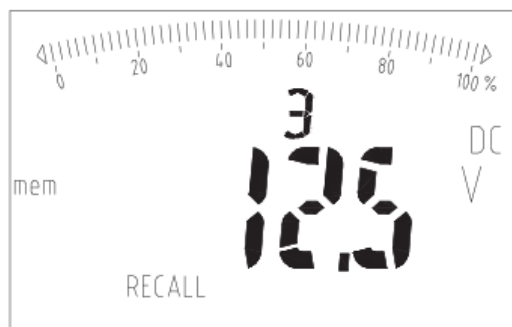
Za izhod iz funkcije shranjevanja pritisnite tipko „CANCEL“. Pomnilnik ima maksimalno kapaciteto 1.000 izmerjenih vrednosti.

### b) RECALL, odčitavanje izmerjenih vrednosti

Za ponoven ogled shranjenih izmerjenih vrednosti se v podmeniju pomaknite do točke „RECALL“ in pritisnite tipko „ENTER“. Prikazana je zadnja shranjena izmerjena vrednost.

Za preverjanje nadaljnjih shranjenih izmerjenih vrednosti lahko preklapljate med spominskimi mesti s pomočjo navigacijskih tipk.

Za izhod iz funkcije RECALL pritisnite tipko „CANCEL“.



### c) Funkcija REL $\Delta$

Funkcija REL omogoča merjenje referenčne vrednosti za preprečevanje morebitnih izgub v vodnikih, npr. pri merjenju upornosti. Pri tem se trenutna prikazana vrednost ponastavi na nič. Nastavi se nova referenčna vrednost. Na zgornjem majhnem prikazu je prikazana osnovna vrednost (razlika Rel).

V podmeniju se z navigacijskimi tipkami pomaknete do simbola  $\Delta$ .

Aktivirajte funkcijo s pritiskom tipke „ENTER“. Na prikazovalniku se pojavi simbol  $\Delta$ . Pri tem se samodejna izbira merilnega območja deaktivira.

Nato si lahko razliko Rel ogledate kot vrednost ali v %.

Če želite to funkcijo deaktivirati, pritisnite tipko „CANCEL“ ali pa preklopite na drugo merilno funkcijo.



**Funkcija REL ni aktivna v naslednjih merilnih območjih: temperatura, testiranje prevodnosti, testiranje diod, frekvenca in pri merjenju napetosti z nizkoprepustnim filtrom.**

### d) Prikaz nivoja v dB, dBm

Funkcija dB med merjenjem izmeničnih napetosti omogoča preračunavanje v dB oz. dBm. Po aktivaciji funkcije je posamezna preračunana vrednost prikazana na majhnem zgornjem prikazu.

S potrditvijo funkcij „dB“ ali „dBm“ v podmeniju je trenutna vrednost napetosti prikazana na velikem prikazu, posamezna vrednost dB pa je prikazana na majhnem zgornjem prikazu. Na prikazovalniku se pojavi ustrezen simbol „dB“ ali „dBm“.

Med izvajanjem ene izmed teh funkcij lahko z navigacijskimi tipkami preklapljate med tema dvema funkcijama.

Za deaktivacijo te funkcije pritisnite tipko „CANCEL“.



**Funkcija dB je na voljo samo pri izmeničnih napetostih.**

### e) Funkcija MAX / MIN / AVG

Funkcija MAX/MIN omogoča shranjevanje in prikaz maksimalnih in minimalnih vrednosti med merjenjem. Po aktivaciji funkcije MAX/MIN se glede na nastavev shrani maksimalna, minimalna ali povprečna vrednost. Trenutno izmerjeno vrednost lahko še naprej odčitavate na majhnem zgornjem prikazu. Slika prikazuje primer na merilnem območju enosmerne napetosti.



S potrditvijo funkcij „MAX“, „MIN“ ali „AVG“ v podmeniju fiksirate trenutno merilno območje (samodejna izbira merilnega območja je deaktivirana). Na prikazovalniku se pojavi ustrezen simbol „MAX“, „MIN“ ali „AVG“. Prikazana je trenutna izmerjena vrednost.



Med izvajanjem ene izmed teh funkcij lahko z navigacijskimi tipkami preklapljate med temi tremi funkcijami.

Za deaktivacijo te funkcije pritisnite tipko „CANCEL“.



**Funkcija MAX/MIN ni na voljo pri vseh merilnih funkcijah.**



### f) LOG RATE, merilni interval

Da lahko multimeter uporabljate za dolgoročno beleženje, morate pri tem najprej določiti interval beleženja (Log Rate). Kot standardna nastavev je pri tem nastavljen merilni interval 0,5 sekund.

V tabeli so prikazane razpoložljive možnosti. Pri tem se z navigacijskimi tipkami pomaknite do točke podmenija „LOG RATE“ in potrdite izbiro s pritiskom tipke „ENTER“.

Nato z navigacijskimi tipkami izberite ustrezen merilni interval in potrdite izbiro s pritiskom tipke „ENTER“.

Za izhod iz funkcije pritisnite tipko „CANCEL“.

| LOG RATE |       |
|----------|-------|
| 0,5 s    | 180 s |
| 1 s      | 240 s |
| 10 s     | 300 s |
| 30 s     | 360 s |
| 60 s     | 480 s |
| 120 s    | 600 s |

### g) DATA LOG, dolgoročno beleženje

Digitalni multimetri lahko shranijo do 20.000 izmerjenih vrednosti s pomočjo nastavljenih intervalov.

**Za aktivacijo dolgoročnega beleženja upoštevajte naslednje korake:**

- Vključite multimeter in s pomočjo vrtljivega stikala (4) izberite ustrezno merilno območje.
- Z navigacijskimi tipkami se pomaknite do točke podmenija „DATA LOG“ in potrdite izbiro s pritiskom tipke „ENTER“.
- Na zgornjem prikazu se pojavi napis „START“.
- Nato za potrditev pritisnite tipko „ENTER“. Beleženje se začne.

- Za začasno prekinitvev beleženja ponovno pritisnite tipko „ENTER“. Na prikazovalniku se pojavi napis „PAUSE“.
- Za nadaljevanje z beleženjem ponovno pritisnite tipko „ENTER“.
- Za ustavitev beleženja spremenite merilno območje ali pa izključite multimeter.

#### **Za ogled zabeleženih vrednosti upoštevajte naslednje korake:**

- Z navigacijskimi tipkami se pomaknite do točke podmenija „DATA LOG“ in potrdite izbiro s pritiskom tipke „ENTER“.
- Na zgornjem prikazu se pojavi napis „START“. S pomočjo navigacijskih tipk se pomaknite na možnost „VIEW“.
- Nato za potrditev pritisnite tipko „ENTER“. Prikazana je zadnja shranjena izmerjena vrednost.
- Za preverjanje nadaljnjih shranjenih izmerjenih vrednosti lahko preklapljate med spominskimi mesti s pomočjo navigacijskih tipk.
- Za izhod iz funkcije pritisnite tipko „CANCEL“.

#### **Za brisanje vseh shranjenih izmerjenih vrednosti upoštevajte naslednje korake:**

- Pri tem izključite merilnik.
- Pritisnite in držite tipko „CANCEL“ ter pri tem ponovno vključite merilnik.
- Vse shranjene izmerjene vrednosti se sedaj izbrišejo.

### **h) 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.

Čas izklopa lahko nastavite v meniju SETUP (glejte 10. poglavje) med 1 in 60 minutami, funkcijo pa lahko tudi deaktivirate.

Če želite multimeter po samodejni izključitvi ponovno vključiti, uporabite vrtljivo stikalo ali pa pritisnite poljubno tipko.

Funkcija samodejnega izklopa se pri vključenem vmesniku deaktivira, tako da ne more prekiniti podatkovne povezave. Funkcija je tako dolgo deaktivirana, dokler vmesnika ne izključite.

### **i) Osvetlitev prikazovalnika**

V slabih svetlobnih razmerah se samodejno aktivira osvetlitev prikazovalnika.

Če ne pritisnete nobene tipke ali ne uporabite vrtljivega stikala, se ta po 5 minutah samodejno izključi. Ta funkcija poskrbi za zaščito baterije in podaljša njeno življenjsko dobo, s tem pa tudi čas delovanja.

Čas izklopa lahko nastavite v meniju SETUP (glejte 10. poglavje) med 1 in 60 minutami, funkcijo pa lahko tudi deaktivirate.

## j) Optični vmesnik

Na zgornji strani merilnika je vgrajen optično izoliran vmesnik, s pomočjo katerega lahko izmerjene podatke prenašate na računalnik, kjer jih lahko nadalje obdelate.

Podatkovno povezavo lahko vzpostavite s priloženim podatkovnim kablom, ki ga priključite na prost USB-vmesnik svojega računalnika.

Pri tem vmesniški kabel priključite na priključek optičnega vmesnika (10) nad ohišjem.

## 10. NAMESTITEV PROGRAMSKE OPREME

1. CD vstavite v CD-ROM pogon svojega računalnika.
2. Namestitev se samodejno zažene. Če se to ne zgodi, odprite mapo za CD-ROM ter tam odprite namestitveno datoteko „autorun.exe“.
3. Izberite želeni jezik (nemščina, angleščina ali francoščina).
4. Sledite navodilom v pojavnem oknu, izberite ciljno mapo za namestitev in izvedite namestitev.
5. Prosimo, da za natančnejše informacije upoštevate navodila za uporabo, ki jih najdete na CD-ju.
6. Priložena programska oprema je standardna različica Voltsoft. Profesionalno različico programske opreme lahko naročite posebej pod kat. št. 10 13 33. Z nakupom profesionalne različice prejmete ustrezni licenčni ključ. Upoštevajte korake v navodilih za uporabo programske opreme Voltsoft, da nadgradite obstoječo standardno različico v profesionalno različico ter jo registrirate.

**Opomba:** Posodobitve programske opreme Voltsoft na najnovejšo različico programa Voltsoft so na voljo, ko program deluje in je na voljo internetna povezava. Druga možnost je, da na spletni strani [www.conrad.si](http://www.conrad.si) poiščete najnovejše posodobitve programske opreme Voltsoft.

## 11. MENI SETUP

V meniju Setup lahko nastavlja različne parametre.

Pri tem se z navigacijskimi tipkami pomaknite do točke podmenija „SETUP“ in potrdite izbiro s pritiskom tipke „ENTER“.

Nato z navigacijskimi tipkami izberite eno izmed naslednjih možnosti nastavitvev in izbiro potrdite s pritiskom tipke „ENTER“.

Za izhod iz funkcije pritisnite tipko „CANCEL“.

### **Deaktivacija/aktivacija tonov tipk:**

V meniju SETUP izberite funkcijo „BEEP“.

Z navigacijskimi tipkami lahko nato aktivirate oz. deaktivirate tone tipk. Nastavitvev potrdite s pritiskom tipke „ENTER“.

Za izhod iz funkcije pritisnite tipko „CANCEL“.

### **Nastavitev časa do samodejnega izklopa:**

V meniju SETUP izberite funkcijo „APO“.

Z navigacijskimi tipkami lahko nato izberete čas od 1 do 60 minut ali pa funkcijo deaktivirate. Ustrezen čas potrdite s pritiskom tipke „ENTER“.

Za izhod iz funkcije pritisnite tipko „CANCEL“.

### **Nastavitev časa osvetlitve ozadja prikazovalnika:**

V meniju SETUP izberite funkcijo „bLItE“.

Z navigacijskimi tipkami lahko nato izberete čas od 1 do 60 minut.

Ustrezen čas potrdite s pritiskom tipke „ENTER“.


Za izhod iz funkcije pritisnite tipko „CANCEL“.



Osvetlitev ozadja prikazovalnika lahko tudi v celoti deaktivirate.

Pri tem izključite merilnik. Pritisnite in držite tipko „A-HOLD“ ter pri tem ponovno vključite merilnik. Osvetlitev ozadja prikazovalnika je deaktivirana. Ko merilnik izključite, je osvetlitev ozadja prikazovalnika samodejno spet aktivna.

### **Deaktivacija/aktivacija zvočnega opozorila za nevarne napetosti:**

Ko naprava izmeri napetosti, večje od 25 V/AC (izmenična napetost) oz. 35 V/DC (enosmerna napetost), se samodejno aktivira zvočno opozorilo, poleg tega pa je prikazan simbol .

Za deaktivacijo funkcije v meniju SETUP izberite funkcijo „HAZ“.

Z navigacijskimi tipkami lahko nato aktivirate oz. deaktivirate zvočno opozorilo. Nastavitev potrdite s pritiskom tipke „ENTER“.

Za izhod iz funkcije pritisnite tipko „CANCEL“.

### **Aktivacija/deaktivacija filtra za šumno napetost:**

Pri aktiviranem filtru se pri merjenju napetosti  $< 1$  mV (izmenična ali enosmerna napetost) filter samodejno aktivira in filtrira šume.

Pri tem upoštevajte naslednje korake:

1. V nastavitvenem meniju „SETUP“ se pomaknite do točke menija „NOISE“.
2. Za aktivacijo filtra izberite možnost „FILTER“ in potrdite nastavitev s pritiskom tipke „ENTER“.

Za deaktivacijo filtra izberite možnost „PASS“ in potrdite nastavitev s pritiskom tipke „ENTER“.

Če je vhodni signal pri aktiviranem filtru za šumno napetost nižji od mejne vrednosti in je šumna napetost višja od mejne vrednosti šumne napetosti, potem je na prikazovalniku prikazana vrednost „0“. Sicer je prikazana vrednost vhodnega signala.

Pri tem upoštevajte naslednjo tabelo:

| Območje    | Mejna vrednost | Mejna vrednost šumne napetosti |
|------------|----------------|--------------------------------|
| DC 10 V    | 0,3 V          | 0,5 mV                         |
| DC 100 V   | 0,3 V          | 5 mV                           |
| DC 1000 V  | 0,3 V          | 10 mV                          |
| AC 10 V    | 0,3 V          | 5 mV                           |
| AC 100 V   | 0,3 V          | 5 mV                           |
| AC 1000 V  | 0,3 V          | 10 mV                          |
| DC 100 mV  | 30 mV          | 10 $\mu$ V                     |
| DC 1000 mV | 30 mV          | 10 $\mu$ V                     |
| AC 100 mV  | 40 mV          | 10 $\mu$ V                     |
| AC 1000 mV | 40 mV          | 10 $\mu$ V                     |

#### RESET – povrnitev v stanje tovarniških nastavitvev:

Za povrnitev multimetra v stanje tovarniških nastavitvev v meniju SETUP izberite funkcijo „RESET“. Izbiro potrdite s pritiskom tipke „ENTER“. Za izhod iz funkcije pritisnite tipko „CANCEL“.

## 12. VZDRŽEVANJE IN ČIŠČENJE

### a) Splošno

Za zagotovitev natančnosti merilnika 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.**

### b) Čiščenje

Pred čiščenjem naprave nujno 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.

### c) Odpiranje merilnika

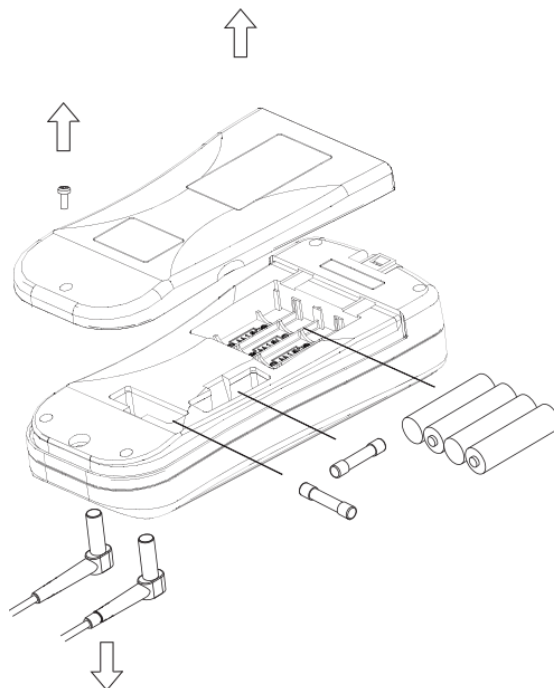


**Predal za baterije in varovalke (13) lahko odprete samo takrat, ko ste od merilnika ločili vse merilne kable.**

Ohišje je oblikovano tako, da imate tudi pri odprtem predalu za baterijo in varovalke samo dostop do baterije in varovalk. Ohišja vam več ni treba popolnoma odpirati in razstavljati. Ti ukrepi omogočajo večjo varnosti uporabnika in uporabniku prijazno uporabo merilnika.

**Pri odpiranju merilnika upoštevajte naslednje korake:**

- Iz merilnika odstranite vse merilne kable in ga izkjučite.
- Gumijasto zaščito previdno odstranite z naprave.
- Odvijte in odstranite vijak za baterijski predal na zadnji strani ter odstranite pokrov baterijskega predala.
- Sedaj lahko dostopate do varovalk in baterijskega predala.
- Ohišje zaprite v obratnem vrstnem redu, kot je opisano zgoraj, in privijte predal za baterijo in varovalke.
- Merilnik je nato ponovno pripravljen na uporabo.



### d) Preverjanje/menjava varovalk

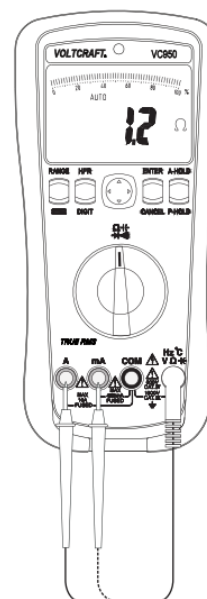
Merilni območji toka sta zavarovani z močnostnima varovalkama. Ko v tem območju ne morete več izvajati meritev, je treba zamenjati varovalko.

Merilnik omogoča testiranje varovalk pri zaprtem ohišju.

**Pri testiranju varovalke upoštevajte naslednje korake:**

- Z vrtljivim stikalom izberite merilno območje „Ω“.
- En merilni kabel priključite na priključek „VΩ“.
- S testno konico se dotaknite merilnega priključka toka, ki ga želite testirati.
- Če je prikazana izmerjena vrednost, potem varovalka pravilno deluje. Če pa se na prikazovalniku pojavi prikaz „OL“, potem je ustrezna varovalka pregorela in jo je treba zamenjati.

| RANGE | ✓     | ✗  |
|-------|-------|----|
| 10A   | ≤ 5 Ω | OL |
| mAμA  | ≤ 2MΩ | OL |





### Pri menjavi varovalke upoštevajte naslednje korake:

- Priključena merilna kabla ločite od merilnega kroga in merilnika. Izključite multimeter.
- Odprite ohišje tako kot je opisano pod točko „Odpiranje merilnika“.
- Pregorelo varovalko nadomestite z novo varovalko istega tipa in nazivne jakosti toka ali z identično varovalko. Varovalki imata naslednje lastnosti:

| Varovalka                | F1              | F2            |
|--------------------------|-----------------|---------------|
| Nazivni podatki          | 440 mA, 1.000 V | 11 A, 1.000 V |
| Kapaciteta preklapljanja | 10 kA           | 20 kA         |
| Mere                     | 10 x 35 mm      | 10 x 38 mm    |
| Tip                      | IR 10KA         | IR 20KA       |

- Ponovno natančno zaprite ohišje.



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

### e) Vstavljanje in menjava baterije

Za napajanje merilnika potrebujete štiri baterije tipa AA (Mignon). Pred prvo uporabo ali ko se na prikazovalniku pokaže simbol za menjavo baterije, je treba vstaviti novo, popolnoma napolnjeno baterijo.

### Pri vstavljanju/menjavi baterije upoštevajte naslednje korake:

- Priključena merilna kabla ločite od merilnega kroga in merilnika. Izključite multimeter.
- Odprite ohišje tako kot je opisano pod točko „Odpiranje merilnika“.
- Prazne baterije nadomestite z novimi baterijami istega tipa. V baterijski predal (13) vstavite nove baterije. Pri tem pazite na pravilno polarnost. Upoštevajte podatke o polarnosti v baterijskem predalu.
- Ponovno natančno zaprite ohišje.



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

## 13. ODSTRANJEVANJE

### a) Izdelek



Odslužene elektronske naprave vsebujejo reciklažne materiale in ne sodijo med gospodinjske odpadke!



Izdelek ob koncu njegove življenjske dobe odstranite v skladu z veljavnimi zakonskimi določili.

Iz naprave vzemite morebitne vstavljene baterije in jih odstranite ločeno od izdelka.

### b) Baterije in akumulatorji

Kot potrošnik ste zakonsko zadalženi (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 (oznake se nahajajo na baterijah/akumulatorjih npr. pod levo prikazanim simbolom smetnjaka).

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 državljske dolžnosti in prispevali k varstvu okolja.

## 14. ODPRAVLJANJE TEŽAV

**S tem multimetrom ste si pridobili 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:**

| Napaka  | Možen vzrok  | Morebitna rešitev   |
|---|--|---|
| Multimeter ne deluje.   | So baterije prazne?  | Preverite stanje. Zamenjajte baterije.  |
| Izmerjene vrednosti se ne spreminjajo.  | Ali je morda vključena napačna merilna funkcija (AC/DC)?       | Preverite prikaz (AC/DC) in po potrebi preklopite funkcijo.                                       |
|   | So merilni kabli zanesljivo priključeni na merilne priključke? | Preverite priključitev merilnih kablov.   |
|   | Ali je pregorela varovalka?                                    | Preverite varovalki.  |
| Merilnik piska in utripa simbol  . | Narobe priključena ali neprimerna merilna kabla.               | Merilna kabla pravilno priključite na merilnik, ju zamenjajte ali pa spremenite merilno funkcijo. |



**Nujno upoštevajte varnostne napotke!**

**Drugačna popravila od zgoraj opisanih lahko izvaja izključno samo pooblaščen strokovnjak.**

## 15. TEHNIČNI PODATKI

Prikazovalnik: ..... maks. 100.000 digitov  
 Hitrost merjenja: ..... 3 meritve/sekundo  
 Dolžina merilnih kablov: ..... vsak pribl. 90 cm  
 Merilna impedanca: ..... 10 MΩ (območje V), < 100 pF  
 Obratovalna napetost: ..... 4 x baterija tipa AA (Mignon)  
 Pogoji za delovanje: ..... 11 do 30 °C (< 80 % rel. vl.),  
 ..... >30 do 40 °C (< 75 % rel. vl.), >40 do 50 °C (< 45 % rel. vl.)  
 Nadmorska višina pri delovanju: ..... maks. 2.000 m  
 Temperatura pri shranjevanju: ..... -20 °C do +60 °C  
 Teža: ..... pribl. 620 g  
 Mere (D x Š x V): ..... 212 x 98 x 52 mm  
 Prenapetostna kategorija: ..... CAT III 1000 V, CAT IV 600 V, stopnja onesnaženosti  
 Vršni faktor: ..... maks. 3 (CF 1,4 do 2,0 +1 %;  
 ..... CF 2,0 do 2,5 +2,5 %; CF 2,5 do 3,0 +4,0 %)

### 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 75 %, brez kondenzacije. Temperaturni koeficient: +0,1 x (določena natančnost)/1 °C.

### Enosmerna napetost

| Območje     | Natančnost           |
|-------------|----------------------|
| 100.000 mV  | $\pm (0.03\% + 4)$   |
| 1000.000 mV | $\pm (0.026\% + 20)$ |
| 10.000 mV   | $\pm (0.02\% + 20)$  |
| 100.000 mV  |                      |

### Izmenična napetost

| Območje     | Natančnost                                |
|-------------|---|
| 100.000 mV  | $\pm (1\% + 50)$ pri 40 Hz ~ 65 Hz        |
| 1000.000 mV | $\pm (1.95\% + 50)$ pri 66 Hz ~ 1 kHz     |
|             | $\pm (3.9\% + 50)$ pri 1.01 kHz ~ 3 kHz   |
| 10.000 mV   | $\pm (1.3\% + 50)$ pri 40 Hz ~ 45 Hz      |
| 100.000 mV  | $\pm (0.52\% + 50)$ pri 46 Hz ~ 65 Hz     |
| 1000.000 mV | $\pm (1.3\% + 50)$ pri 66 Hz ~ 1 kHz      |
| 10.000 mV   | $\pm (2.6\% + 50)$ pri 1.01 kHz ~ 10 kHz  |
| 100.000 mV  | $\pm (3.9\% + 50)$ pri 10.01 kHz ~ 20 kHz |
|             | $\pm (6.5\% + 50)$ pri 20.01 kHz ~ 50 kHz |
|             | $\pm (13\% + 50)$ pri 50.01 kHz ~ 100 kHz |

### Enosmerni tok

| Območje    | Natančnost     |
|------------|----------------|
| 10.000 mV  | ± (0.13% + 40) |
| 100.000 mV |                |
| 10.000 mV  | ± (0.13% + 80) |

### Izmenični tok

| Območje    | Natančnost                       |
|------------|----------------------------------|
| 10.0000 mA | ± (0.91% + 80) pri 40 Hz ~ 65 Hz |
| 100.000 mA | ± (2.6% + 80) pri 66 Hz ~ 1 kHz  |

### Upornost

| Območje    | Natančnost      |
|------------|-----------------|
| 1000.00 Ω  | ± (0.07% + 30)  |
| 10.0000 kΩ | ± (0.033% + 30) |
| 100.000 kΩ |                 |
| 1000.00 kΩ | ± (0.39% + 30)  |
| 10.0000 MΩ | ± (1.3% + 30)   |
| 40.000 MΩ  | ± (1.95% + 30)  |

Zaščita pred preobremenitvijo 1.000 V; merilna napetost pribl. 2,5 V

### Kapacitivnost

| Območje   | Natančnost    |
|-----------|---------------|
| 40.00 nF  | ± (1.6% + 20) |
| 4400.0 nF | ± (1% + 2)    |
| 4.000 μF  |               |
| 40.00 μF  |               |
| 400.0 μF  | ± (1.6% + 20) |
| 4.000 mF  |               |
| 40.00 mF  | ± (1.6% + 40) |

Zaščita pred preobremenitvijo 1.000 V

### Frekvenca

| Območje    | Natančnost      |
|------------|-----------------|
| 40.000 Hz  | ± (0.003% + 50) |
| 400.00 Hz  | ± (0.003% + 10) |
| 4.0000 kHz |                 |
| 40.000 kHz |                 |
| 400.00 kHz |                 |
| 4.0000 MHz |                 |

Zaščita pred preobremenitvijo 1.000 V

Občutljivost (40 Hz – 40 kHz): 1 Vpp - 10 Vpp

Občutljivost (400 kHz – 4 MHz): 5 Vpp - 10 Vpp

### Delovni cikel (Duty Factor)

| Območje                               | Natančnost          |
|---------------------------------------|---------------------|
| 20.0% ~ 80.0%                         | $\pm (0.13\% + 10)$ |
| Zaščita pred preobremenitvijo 1.000 V |                     |
| Občutljivost: 5 Vpp - 10 Vpp          |                     |
| Signal: pravokotni (5 Hz do 10 kHz)   |                     |

### Nizkoprepustni filter (HFR)

| Območje                               | Natančnost                     |
|---------------------------------------|--------------------------------|
| Identično kot pri ACV                 | $(1.3\%+8)$ pri 40 Hz ~ 400 Hz |
| Zaščita pred preobremenitvijo 1.000 V |                                |

### Temperatura

| Območje                               | Natančnost         |
|---------------------------------------|--------------------|
| -200 °C do +10 °C                     | $\pm (1.3\% + 20)$ |
| 10 °C do +1200 °C                     | $\pm (1.3\% + 10)$ |
| -328.0°F ~ 50.0°F                     | $\pm (1.3\% + 40)$ |
| 50.1°F ~ 2192.0°F                     | $\pm (1.3\% + 20)$ |
| Zaščita pred preobremenitvijo 1.000 V |                    |

### Akustični tester prevodnosti

| Testna napetost  | Ločljivost   |
|--|--------------|
| Pribl. 2,5 V   | 0,1 $\Omega$ |
| Zaščita pred preobremenitvijo 1.000 V, < 10 $\Omega$ neprekinjen ton |              |

### Testiranje diod

| Testna napetost                       | Ločljivost |
|---------------------------------------|------------|
| Pribl. 2,5 V                          | 0,001 V    |
| Zaščita pred preobremenitvijo 1.000 V |            |

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.  
© 2014 by Conrad Electronic d.o.o. k.d.

## GARANCIJSKI LIST

Izdelek: **Digitalni multimeter Voltcraft VC950**

Kat. št.: **12 47 05**

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.**