



NAVODILA ZA UPORABO

# Tokovne klešče z digitalnim multimetrom Voltcraft VC-590OLED

Kataloška št.: 11 81 861



**VOLTCRAFT®**

## KAZALO

1. UVOD .....	3
Servisna služba .....	3
3. PREDVIDENA UPORABA .....	3
4. UPRAVLJALNI ELEMENTI .....	5
5. VSEBINA PAKETA .....	6
6. VARNOSTNI NAPOTKI .....	6
7. OPIS IZDELKA .....	9
Vrtljivo stikalo .....	9
8. PRIKAZI IN SIMBOLI NA PRIKAZOVALNIKU .....	10
9. MERJENJE .....	11
a) Vkllop multimetra .....	11
b) Merjenje toka „A“ .....	12
c) Merjenje napetosti „V“ .....	14
d) Merjenje temperature .....	15
e) Merjenje upornosti .....	16
f) Testiranje prevodnosti .....	16
g) Testiranje diod .....	17
h) Merjenje kapacitivnosti .....	18
i) Brezkontaktna detekcija izmenične napetosti „NCV“ .....	18
10. DODATNE FUNKCIJE .....	19
a) Nastavitve naprave SETUP .....	19
b) Funkcija HOLD .....	20
c) Funkcija MAX/MIN .....	20
d) Funkcija REL .....	21
e) Osvetljava za mesto merjenja .....	21
11. ČIŠČENJE IN VZDRŽEVANJE .....	22
a) Splošno .....	22
b) Čiščenje .....	22
c) Vstavljanje in menjava baterij .....	22
12. ODSTRANJEVANJE .....	23
Odstranjevanje odsluženih baterij .....	23
13. ODPRAVLJANJE NAPAK .....	24
14. TEHNIČNI PODATKI .....	25
Merilne tolerance .....	25
GARANCIJSKI LIST .....	29

## 1. 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®!

## 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.: 9.00-16.00

## 3. PREDVIDENA UPORABA

- Merjenje in prikaz električnih veličin na področju prenapetostne kategorije CAT III do maks. 600 V oz. CAT II do maks. 1.000 V proti potencialu zemlje v skladu z ES 61010-1 in vseh nižjih prenapetostnih kategorij. Merilnika ne smete uporabljati v prenapetostni kategoriji CAT IV.
- Merjenje enosmernega in izmeničnega toka do maks. 600 A (AC True RMS)
- Merjenje enosmerne in izmenične napetosti do maks. 1.000 V/DC, 750 V/AC (AC True RMS)
- Merjenje temperature od -40 do +1.000 °C
- Merjenje upornosti do 60 MΩ
- Testiranje prevodnosti (<10 Ω akustični signal)
- Testiranje diod
- Merjenje kapacitivnosti do 6 mF
- Brezkontaktno testiranje izmenične napetosti (NCV)  $\geq 100-750$  V/AC in  $\leq 10$  mm razdalje

Posamezne merilne funkcije izbirate z vrtljivim stikalom. Pri vseh merilnih funkcijah (razen pri merjenju temperature, testiranju diod in prevodnosti) se merilno območje samodejno izbere.

Pri merilniku VC-590 OLED so na merilnem območju AC-napetosti in AC-toka prikazane prave efektivne vrednosti (True RMS). Polarnost je pri negativni izmerjeni vrednosti samodejno prikazana s predznakom (-).

Merjenje toka poteka brezkontaktno s tokovnimi kleščami z odpiranjem. Za merjenje vam električnega kroga ni treba ločevati. Tokovne klešče so tudi predvidene in imajo dovoljenje za merjenje na neizoliranih, aktivno nevarnih vodnikih. Napetost v merilnem krogu ne sme presegati 1.000 V pri CAT II oz. 600 V pri CAT III. Pri meritvah v okoljih s prenapetostno kategorijo CAT III je priporočljiva uporaba osebne zaščitne opreme. Merilnika ne smete uporabljati v prenapetostni kategoriji CAT IV.

Napajanje multimetra poteka s tremi običajnimi 1,5 V baterijami tipa AAA (Micro, LR03). Uporaba je dovoljena samo v kombinaciji z navedenim tipom baterij. Polnilnih baterij z napetostjo 1,2 V ne smete uporabljati. Samodejni izklop preprečuje predčasno praznjenje baterij. Funkcijo samodejnega izklopa lahko deaktivirate ali jo nastavite na vrednost od 1 do 30 minut v korakih po 1 minuto.

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

Meritve na območjih, kjer obstaja nevarnost eksplozije (Ex), ali 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 topila, 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.

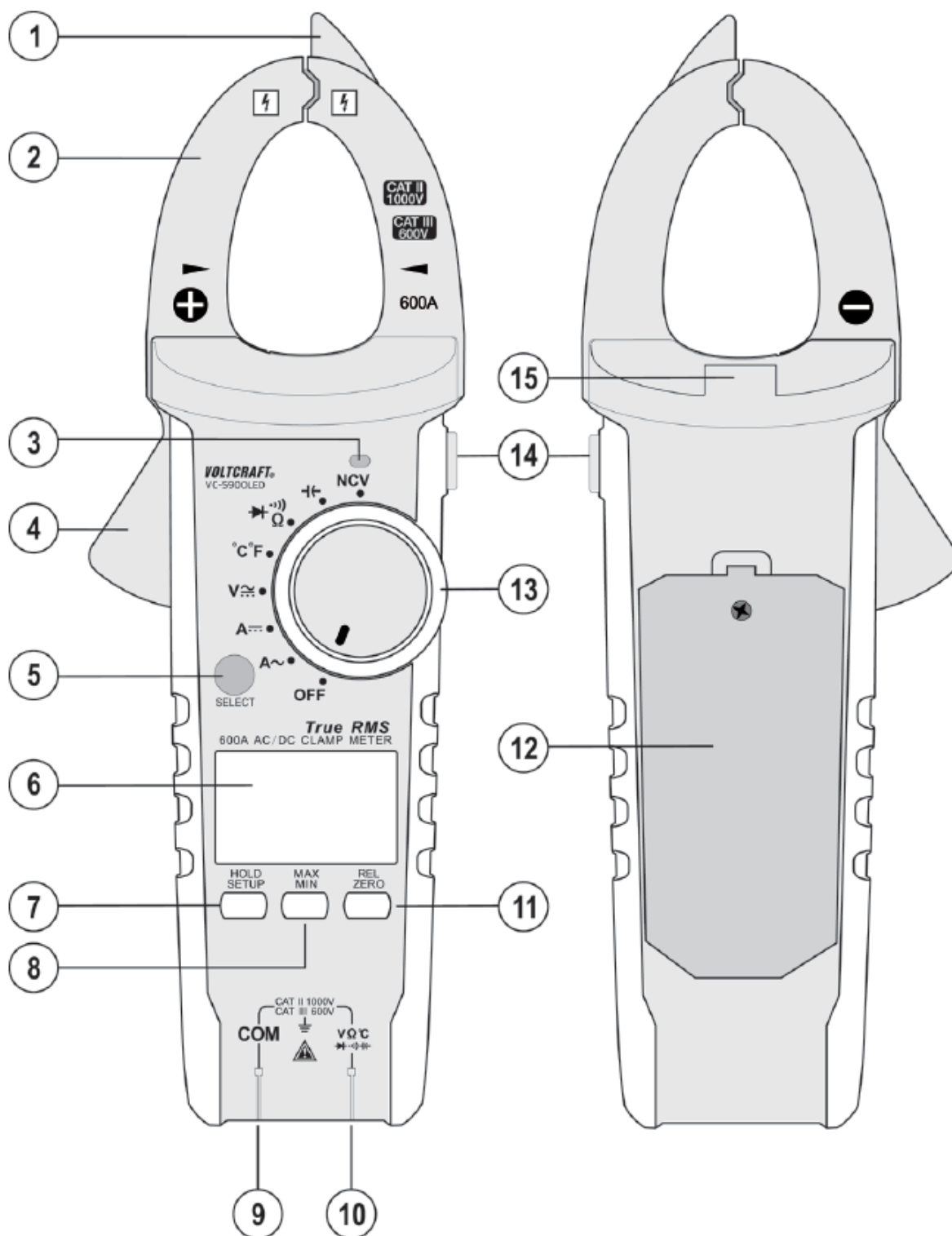
Merilnik lahko upravljajo samo osebe, ki so seznanjene z veljavnimi predpisi za izvajanje meritev in možnimi nevarnostmi. Priporočljiva je uporaba osebne zaščitne opreme.

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!

## 4. UPRAVLJALNI ELEMENTI



- 1 Izbirni nastavek za kable z vgrajenim NCV-senzorjem
- 2 Tokovne klešče
- 3 Prikaz NCV-signala
- 4 Odpiralni vzvod za tokovne klešče
- 5 Tipka SELECT za preklapljanje funkcij (rdeči simboli)

- 6 Prikaz izmerjenih vrednosti (OLED-prikazovalnik)
- 7 Funkcijska tipka HOLD/SETUP
  - HOLD = funkcija za zadržanje prikaza izmerjene vrednosti
  - SETUP = funkcija za osnovne nastavitve (samodejni izklop, svetilnost OLED-prikazovalnika)
- 8 Funkcijska tipka MAX/MIN za prikaz maksimalne, minimalne in povprečne vrednosti (AVG)
- 9 Merilni priključek COM (referenčni potencial „minus“)
- 10 Merilni priključek V $\Omega$  (pri enosmerni napetosti potencial „plus“)
- 11 Funkcijska tipka REL/ZERO
  - REL = merjenje referenčne vrednosti
  - ZERO = ničelna lega pri merjenju enosmernega toka (DC-A)
- 12 Baterijski predal
- 13 Vrtljivo stikalo za izbiro merilne funkcije
- 14 Tipka za osvetlitev merilnega mesta
- 15 Osvetlitev merilnega mesta

## 5. VSEBINA PAKETA

Tokovne klešče z digitalnim multimetrom  
3 x baterija tipa AAA  
2 varnostna merilna kabla v skladu s CAT III  
Temperaturno tipalo (-40 do +230 °C, tipa K, s 4 mm banana vtičem)  
Navodila za uporabo

## 6. 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! 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 obvezno treba upoštevati.



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



Simbol strele v kvadratu dovoljuje merjenje toka na neizoliranih, nevarno aktivnih vodnikih in opozarja na možne nevarnosti. Treba je nositi osebno zaščitno opremo.



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 (zaščitna) izolacija).

**CAT I** Prenapetostna kategorija I za meritve na električnih in elektronskih napravah, ki niso neposredno povezane z omrežno napetostjo (npr. naprave z baterijskim napajanjem, zaščitna nizka napetost, signalne in krmilne napetosti itd.).

**CAT II** Prenapetostna kategorija II za meritve na električnih in elektronskih napravah, ki so neposredno povezane z omrežno napetostjo 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). Merjenje v CAT III je dovoljeno samo z merilnimi konicami z maksimalno prosto dolžino kontaktov 4 mm oz. s pokrovi na merilnih konicah.

**CAT IV** Prenapetostna kategorija IV za meritve na viru nizkonapetostne inštalacije (npr. glavni razdelilnik, električna omarica itd.) in na prostem (npr. dela na podzemnih kabljih, nadzemnih vodih itd.). Ta kategorija zajema tudi vse manjše kategorije. Merjenje v CAT IV je dovoljeno samo z merilnimi konicami z maksimalno prosto dolžino kontaktov 4 mm oz. s pokrovi na merilnih konicah.



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!

Napravo lahko uporabljajo otroci, starejši od 8 let, in osebe z zmanjšanimi fizičnimi, senzoričnimi ali umskimi sposobnostmi ali s premalo izkušenj in znanja, če jih pri uporabi nadzira oseba, ki je zadolžena za njihovo varnost, ali so prejele navodila za varno uporabo in razumejo z njimi povezane nevarnosti.

Naprava in njena priključna vrstica ne smeta biti na dosegu otrok, mlajših od 8 let.

Čiščenja in vzdrževanja naprave ne smejo izvajati otroci, razen če so starejši od 8 let in pod nadzorom.

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 drugem merilnem območju.

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

Napetost med priključnimi točkami merilnika in potencialom zemlje ne sme presegati 1.000 V DC/AC v CAT II oz. 600 V v CAT III.

Bodite posebej previdni pri uporabi naprave pri napetostih, večjih od 33 V izmenične napetosti (AC) oz. 70 V enosmerne napetosti (DC)! Že pri teh napetostih lahko pride v primeru dotikanja električnih vodnikov do življenjsko nevarnega električnega udara.

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 ne smete dotikati območja nad otipljivimi oznakami območja ročaja na merilnih konicah in na merilniku.

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. Priložena merilna kabla imata indikator obrabe. V primeru poškodbe postane vidna druga izolacijska plast, ki je druge barve. V tem primeru merilne opreme ni več dovoljeno uporabljati in jo je treba zamenjati.

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 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 topel 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.

## 7. OPIS IZDELKA

Izmerjene vrednosti so prikazane na samosvetlečem digitalnem OLED-prikazovalniku multimetra. Prikaz izmerjenih vrednosti multimetra obsega 6.000 digitov (digit = najmanjša vrednost prikaza).

Ko dalj časa ne pritisnete nobene tipke na napravi, se naprava samodejno izključi. Tako varčuje z življenjsko dobo baterije in omogoča daljši čas delovanja. Funkcijo samodejnega izklopa lahko nastavite na čas od 1 do 30 minut oz. jo deaktivirate.

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

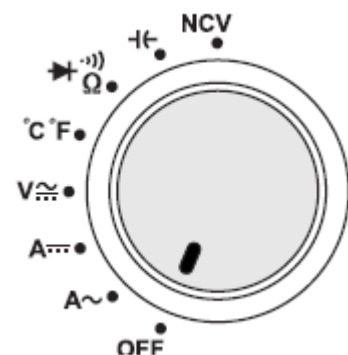
Na kotnih vtičih na priloženih merilnih kabljih se nahajajo zaščitni pokrovi za prevoz. Preden vtiče priključite na priključke merilnika, je treba zaščitne pokrove odstraniti.

### Vrtljivo stikalo (13)

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.









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

Slika prikazuje razporeditev merilnih funkcij.



## 8. PRIKAZI IN SIMBOLI NA PRIKAZOVALNIKU

Na napravi ali na prikazovalniku se nahajajo naslednji simboli in prikazi:

AUTO	Samodejna izbira merilnega območja je aktivna
SETUP 1/2	Priklic funkcije nastavitve naprave in prikaz funkcije 1 in 2
APO	Samodejni izklop je aktiven
APO TIME	Čas za izklop v minutah (m)
OFF	Položaj stikala za izklop ali funkcija je deaktivirana
OLED BRIGHT %	Svetilnost prikazovalnika v odstotkih
NCV	Brezkontaktna detekcija izmenične napetosti (samo V-AC)
True RMS	Merjenje prave efektivne vrednosti
H	Aktivna je funkcija zadržanja prikaza vrednosti
HOLD	Aktivacija/deaktivacija funkcije zadržanja prikaza vrednosti
MAXMIN	Funkcija maks./min. vrednosti je aktivna
MAX	Prikaz maksimalne vrednosti trenutne serije meritev
MIN	Prikaz minimalne vrednosti trenutne serije meritev
AVG	Prikaz povprečne vrednosti trenutne serije meritev
REL	Priklic meritve relativne vrednosti in nastavitve relativne vrednosti (ni možno pri enosmernem toku in NCV)
ZERO	Ničelni odklon za merilno območje enosmernega toka (samo A-DC)
$\Delta$	Simbol delta za merjenje relativne vrednosti (= prikaz referenčne vrednosti)
OL	Prikaz za prekoračitev, merilno območje je prekoračeno
	Simbol za prikaz polne baterije. V odvisnosti od stanja napolnjenosti baterije črtice izginevajo. Ko ni več nobene črtice, je treba nemudoma zamenjati baterijo, da preprečite merilne napake!
	Simbol za podatke o uporabljeni bateriji
	Simbol za testiranje diod
	Simbol za akustično testiranje prevodnosti
 AC	Izmenična veličina za napetost in tok
 DC	Enosmerna veličina za napetost in tok
V, mV	Volt (enota električne napetosti), milivolt (eksponent -3)
A, mA, $\mu$ A	Amper (enota električnega toka), miliamper (eksponent -3), mikroamper (eksponent -6)
Hz	Hertz (enota električne frekvence)
$^{\circ}$ C, $^{\circ}$ F	Enota temperature (stopinje Celzija = evropska, stopinje Fahrenheita = imperialna)
$\Omega$ , k $\Omega$ , M $\Omega$	Ohm (enota električne upornosti), kiloohm (eksponent 3), megaohm (eksponent 6)
nF	Nanofarad (eksponent -9; enota električne kapacitivnosti)
$\mu$ F	Mikrofarad (eksponent -6)
mF	Milifarad (eksponent -3)
	Simbol za merilno območje kapacitivnosti
	Stolpčni diagram (ne pri $^{\circ}$ C, $^{\circ}$ F in NCV)



Oznaka za polarnost (plus in minus pol) za merjenje enosmernega toka. Simbola prikazujeta smer, v katero teče tok, da lahko merite s pravilno polarnostjo.



Oznaka za položaj vodnika za pravilno merjenje toka.



Napetost presega 30 V/AC in 42 V/DC



Tipka za aktivacijo in deaktivacijo osvetlitve merilnega mesta

## 9. MERJENJE



**Nikakor 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 33 V/ACrms ali 70 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.

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

Meritve v električnih tokokrogih  $> 33$  V/AC in  $> 70$  V/DC smejo izvajati samo strokovnjaki in ustrezno poučene osebe, ki so seznanjene z veljavnimi predpisi in nevarnostmi, ki so povezane s tem.

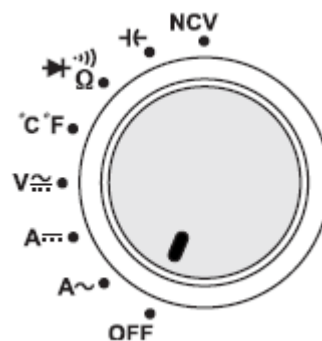


Takoj ko se na prikazovalniku prikaže napis „OL“ (Overload = prekoračitev), ste prekoračili merilno območje.

### a) Vkllop multimetra

Multimeter vključite in izključite z vrtljivim stikalom. Vrtljivo stikalo (13) 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.

Po vklopu naprava izvede kratko testiranje delovanja. Med testiranjem delovanja je na prikazovalniku prikazan napis „VOLTcraft“. To testiranje traja pribl. 3 sekunde in se zaključi s piskom.





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 toka „A“



Nikakor 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 33 V/ACrms ali 70 V/DC! Življenjsko nevarno!

**Največja dovoljena napetost v merilnem tokokrogu proti potencialu zemlje ne sme presegati 1.000 V v CAT II in 600 V v CAT III.**

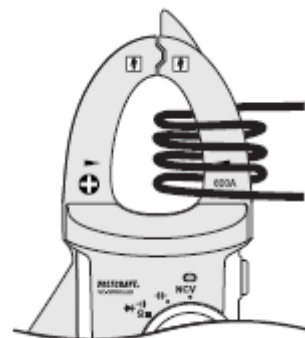
**Upoštevajte potrebne varnostne napotke, predpise in varnostne ukrepe zaradi lastne varnosti.**

Merjenje toka poteka brezkontaktno s tokovnimi kleščami z odpiranjem (2). Senzorji v tokovnih kleščah detektirajo magnetno polje, ki obdaja vodnike, po katerih teče tok. Merjenje je dovoljeno tako na izoliranih kot tudi na neizoliranih električnih vodnikih in zbiralkah. Poskrbite za to, da vodnik vedno poteka centralno skozi tokovne klešče (upoštevajte pomožne puščične oznake) in da so klešče vedno zaprte.

- S tokovnimi kleščami vedno zajemite samo en vodnik. Če zajamete fazni in povratni vodnik (npr. L in N ali plus in minus), potem se tokova medsebojno izničita in naprava ne prikazuje merilnega rezultata. Če zajamete več zunanjih vodnikov (npr. L1 in L2 ali plus vodnik 1 in plus vodnik 2), se tokova seštejeta.

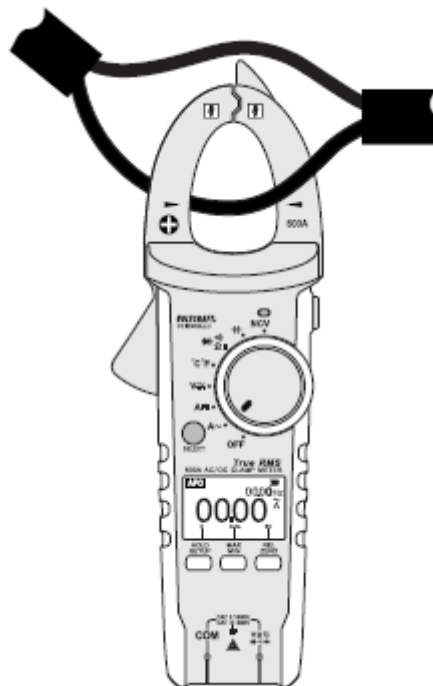
Na vrhu klešč se nahaja izbirni nastavek za kable (1), s pomočjo katerega lahko posamezne vodnike udobno izberete iz snopa kablov in jih bolje primete s kleščami.

Pri nizkih tokovih lahko vodnik večkrat ovijete okoli enega kraka tokovnih klešč, da povečate skupni izmerjen tok. Nato izmerjeno vrednost toka delite s številom navitij okoli tokovnih klešč. Nato dobite pravilno vrednost toka.



### Pri merjenju izmeničnega toka (A ~) upoštevajte naslednje korake:

- Vključite multimeter na vrtljivem stikalu (13) in izberite merilno območje „A ~“. Na prikazovalniku se pojavi črka „A“ in simbol za izmenični tok „~“.
- Pri zaprtih tokovnih kleščah v merilnem območju izmeničnega toka se prikaz samodejno ponastavi na nič. Če močno magnetno polje v okolici vpliva na prikaz, lahko to neželjeno vrednost na prikazovalniku izločite s pomočjo funkcije „REL“ (merjenje relativne vrednosti).
- Pritisnite odpiralni vzvod za tokovne klešče (4) in odprite tokovne klešče.
- Zajemite posamezni vodnik, ki ga želite izmeriti, in ponovno zaprite tokovne klešče. Vodnik namestite na sredini med obema trikotnima simboloma za namestitvev na kleščah.
- Izmenični tok je prikazan na velikem prikazu, frekvenca pa na malem prikazu nad njim.
- Po končanem merjenju odstranite tokovne klešče s predmeta merjenja in izključite napravo. Zavrtite vrtljivo stikalo v položaj „OFF“.

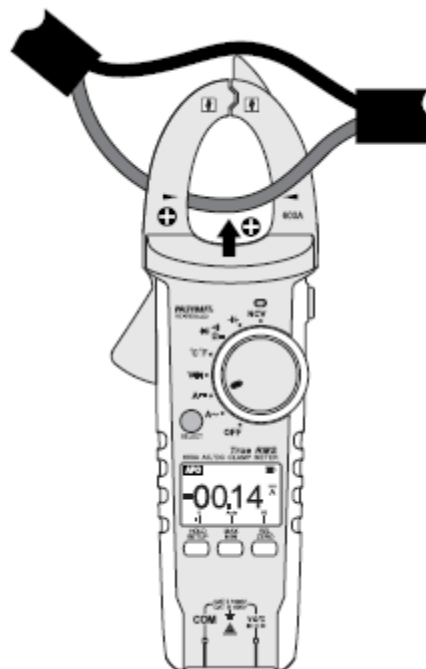


### Pri merjenju enosmernega toka (A ---) upoštevajte naslednje korake:

- Vključite multimeter na vrtljivem stikalu (13) in izberite merilno območje „A ---“. Na prikazovalniku se pojavi črka „A“ in simbol za enosmerni tok „---“.
- Zaradi visoke občutljivosti in okoliškega magnetnega polja (npr. magnetno polje Zemlje itd.) je pri zaprtih tokovnih kleščah v merilnem območju enosmernega toka vedno prikazana majhna vrednost toka. Prikaz je treba ročno ponastaviti na nič neposredno pred vsako meritvijo oz. ko zamenjate vodnik.

Izvedite ničelni odklon brez vodnika in pri zaprtih tokovnih kleščah. Pri tem kratko pritisnite tipko „ZERO“. Pisk in prikaz „ZERO“ na prikazovalniku potrdita ničelni odklon. Z vsakim kratkim pritiskom tipke „ZERO“ sprožite nov ničelni odklon. Za deaktivacijo te funkcije pritisnite in pribl. 2 sekundi držite tipko „ZERO“. Napis „ZERO“ izgine iz prikazovalnika. Nato se ponovno nahajate v načinu običajnega merjenja brez ničelnega odklona.

- Pritisnite odpiralni vzvod za tokovne klešče (4) in odprite tokovne klešče.
- Pri merjenju enosmernega toka pazite na pravilno polarnost tokovnih klešč. Simbola za polarnost sta navedena na sprednji in zadnji strani tokovnih klešč. Pri pravilni priključitvi mora biti vodnik speljan od vira napajanja (+) od spredaj skozi tokovne klešče do porabnika.



- Zajemite posamezni vodnik, ki ga želite izmeriti, in ponovno zaprite tokovne klešče. Vodnik namestite na sredini med obema trikotnima simboloma za namestitev na kleščah.

- Izmerjena vrednost se prikaže na prikazovalniku.

→ Če se pri merjenju enosmernega toka pred izmerjeno vrednostjo pojavi minus „-“, tok teče v nasprotni smeri (ali pa so tokovne klešče narobe obrnjene).

- Po končanem merjenju odstranite tokovne klešče s predmeta merjenja in izključite napravo. Zavrtite vrtljivo stikalo v položaj „OFF“.

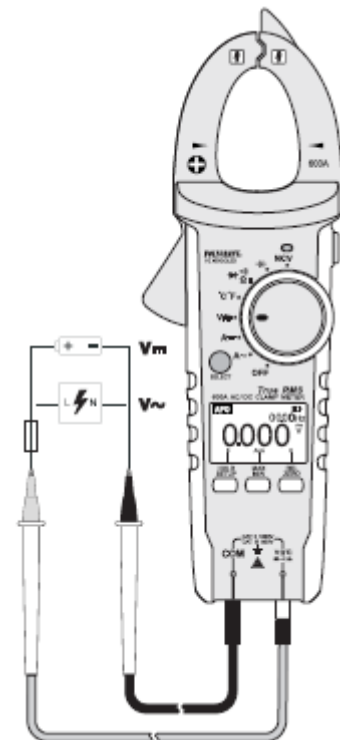
### c) Merjenje napetosti „V“

#### Pri merjenju izmenične napetosti „AC“ (V ~) upoštevajte naslednje korake:

- Vključite multimeter in izberite merilno območje „V ~“.
- Rdeč merilni kabel priključite na merilni priključek V (10), črn merilni kabel pa priključite na merilni priključek COM (9).
- Obe merilni konici povežite s predmetom merjenja (generator, omrežna napetost itd.).

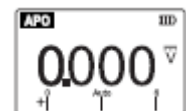
→ Območje napetosti „V DC/AC“ ima vhodno upornost > 10 MΩ.

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



#### Pri merjenju enosmerne napetosti „DC“ (V ---) upoštevajte naslednje korake:

- Vključite multimeter in izberite merilno območje „V ---“. Za preklp v merilno območje DC pritisnite tipko „SELECT“ (5). Na prikazovalniku se pojavi simbol „---“.
- Rdeč merilni kabel priključite na merilni priključek V (10), črn merilni kabel pa priključite na merilni priključek COM (9).
- Obe merilni konici povežite s predmetom merjenja (baterija, vezje itd.). Rdeča merilna konica ustreza plus polu, črna merilna konica pa minus polu.
- Trenutna izmerjena vrednost je skupaj s posamezno polarnostjo prikazana 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.

#### d) 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.**

Merilniku je priloženo žično tipalo z banana vtiči, ki lahko meri temperaturo od  $-40 \text{ }^\circ\text{C}$  do  $+230 \text{ }^\circ\text{C}$ . Da lahko izkoristite polno merilno območje ( $-40 \text{ }^\circ\text{C}$  do  $+1.000 \text{ }^\circ\text{C}$ ) multimetra, lahko kupite dodatna temperaturna tipala tipa K. Za priključitev običajnih tipal tipa K z mini vtičem pa potrebujete dodatni merilni adapter za temperaturo s podnožjem tipa K. Ta namreč ni priložen.

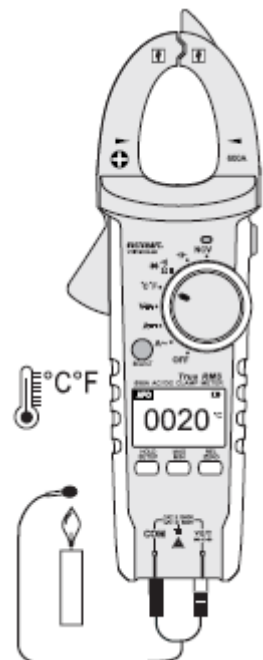
Za merjenje temperature lahko uporabite vsa temperaturna tipala tipa K. Temperature so lahko prikazane v  $^\circ\text{C}$  ali  $^\circ\text{F}$ .

#### Pri merjenju temperature upoštevajte naslednje korake:

- Vključite multimeter in izberite merilno območje „ $^\circ\text{C}$ “. Na prikazovalniku se pojavijo simboli za merjenje temperature.
- Priključite priloženo temperaturno tipalo z upoštevanjem pravilne polarnosti, in sicer rdeči vtič (plus pol) priključite na merilni priključek V (10), črni vtič (minus pol) pa priključite na merilni priključek COM (9). Za druga temperaturna tipala tipa K po potrebi uporabite dodatni vtični adapter tipa K.
- Na prikazovalniku se pojavi vrednost temperature v  $^\circ\text{C}$ .
- S pomočjo tipke "SELECT" lahko preklopite enoto iz  $^\circ\text{C}$  na  $^\circ\text{F}$ . Z vsakim pritiskom tipke preklopite enoto.
- Takoj ko se na prikazovalniku pojavi napis „OL“, je bilo merilno območje prekoračeno ali pa je tipalo prekinjeno.
- Po končanem merjenju odstranite tipalo in izključite multimeter.



Pri premoščnem merilnem vhodu (priključki:  $^\circ\text{C}$  – COM) je prikazana temperatura multimetra. Prilagodite v temperature naprave na temperaturo okolice pa zaradi zaprtega ohišja poteka zelo počasi.



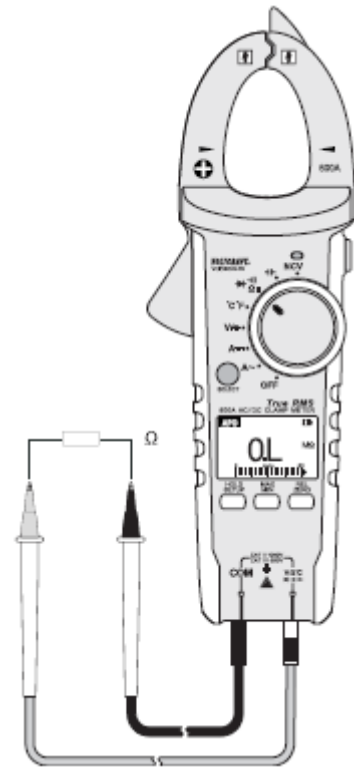
## e) Merjenje upornosti



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

### Pri merjenju upornosti upoštevajte naslednje korake:

- Vključite multimeter in izberite merilno območje „ $\Omega$ “.
- Rdeč merilni kabel priključite na merilni priključek  $\Omega$  (10), črn merilni kabel pa priključite na merilni priključek COM (9).
- 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).
- Pri nizkoohmskih meritvah dvakrat pritisnite tipko „REL“ (11). V tem primeru lastna upornost merilnih kablov ne bo vključena v naslednji meritvi upornosti. Na prikazovalniku se pojavi majhen simbol delte, glavni prikaz pa prikazuje vrednost 0  $\Omega$ . Samodejna izbira merilnega območja (AUTO) je deaktivirana. Na zgornjem majhnem prikazu je prikazana osnovna vrednost (relativna razlika).
- Nato povežite obe merilni konici 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 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. S ponovnim pritiskom tipke „REL“ izključite funkcijo merjenja referenčne vrednosti in aktivirate funkcijo samodejne izbire merilnega območja (Autorange).
- 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.

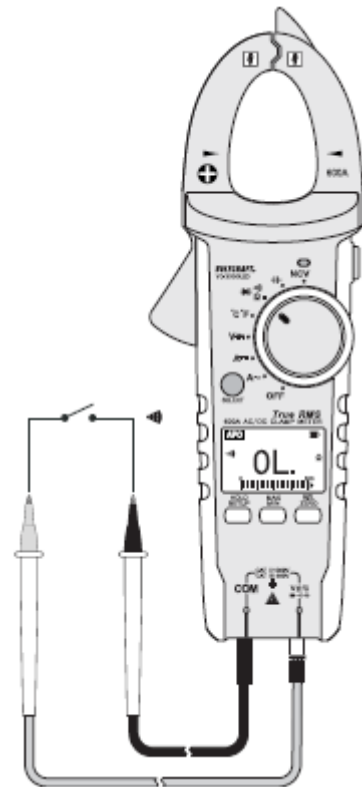
## f) Testiranje prevodnosti



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 „SELECT“. 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 V (10), črn merilni kabel pa priključite na merilni priključek COM (9).
- Naprava prepozna prevodnost, če je približna izmerjena vrednost  $< 10 \Omega$ . Zaslišite pisk. Merilno območje sega do največ  $600 \Omega$ .
- 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 kablja in izključite multimeter.

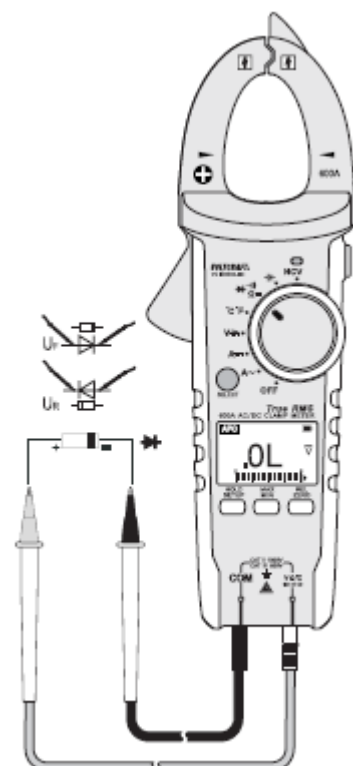


## g) Testiranje diod



**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  $\rightarrow$   $\nabla$ . Za preklon merilne funkcije dvakrat pritisnite tipko „SELECT“. Na prikazovalniku se nato prikaže simbol za testiranje diod. S ponovnim pritiskom preklopite na naslednjo merilno funkcijo itd.
- Rdeč merilni kabel priključite na merilni priključek V (10), črn merilni kabel pa priključite na merilni priključek COM (9).
- Prevodnost merilnih kablov preverite tako, da povežete obe merilni konici. Nato se mora na prikazovalniku pojaviti vrednost pribl.  $0,000 \text{ V}$ .
- 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. Pri napetosti v prevodni smeri  $< 0,1 \text{ V}$  zaslišite pisk.
- Po končanem merjenju s predmeta merjenja odstranite merilna kablja in izključite multimeter.



## h) Merjenje kapacitivnosti



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

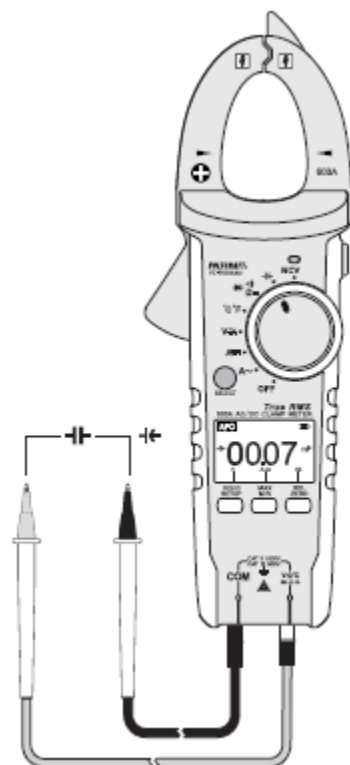
**Pri elektrolitskih kondenzatorjih obvezno upoštevajte polarnost.**

- Vključite multimeter in izberite merilno območje  $\overline{\mu\text{F}}$ .
- Rdeč merilni kabel priključite na merilni priključek V (10), črn merilni kabel pa priključite na merilni priključek COM (9).
- Na prikazovalniku se prikaže merska enota „nF“.



Zaradi občutljivega merilnega vhoda se lahko pri „nesklenjenih“ merilnih kabljih na prikazovalniku prikaže majhna vrednost. Z dvakratnim pritiskom tipke „REL“ vrednost na prikazu ponastavite na „0“ in deaktivirate funkcijo samodejne izbire merilnega območja. Na zgornjem majhnem prikazu je prikazana osnovna vrednost (relativna razlika). Funkcija REL je torej smiselna samo pri nizkih vrednostih kapacitivnosti.

- 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  $> 60 \mu\text{F}$  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 kablja in izključite multimeter.



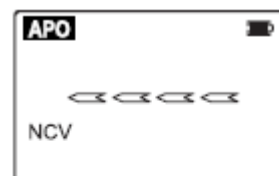
## i) Brezkontaktna detekcija izmenične napetosti „NCV“



Detektor napetosti je namenjen samo hitremu testiranju in v nobenem primeru ne more nadomestiti testiranja napetosti s kontaktom. Te metode ne smete uporabljati za testiranje, če je prisotna napetost ali ne, da se lahko lotite izvajanja del.

S funkcijo NCV (NCV = Non Contact Voltage detection = brezkontaktna detekcija napetosti) se brezkontaktno detektira prisotnost izmenične napetosti v vodnikih. NCV-senzor (1) se nahaja na vrhu tokovnega senzorja.

NCV-senzor karseda približajte vodniku. Razdalja lahko znaša največ 10 mm. Ko senzor detektira izmenično napetost, rdeča LED NCV (3) sveti, hkrati pa zaslišite pisk. Jakost signala je dodatno prikazana na prikazovalniku s 4 simboli puščic.



Zaradi visoke občutljivosti NCV-senzorja lahko LED zasveti tudi pri statičnih naelektivitvah. To je običajen pojav in ni napaka v delovanju.



➔ Funkcijo NCV vedno najprej testirajte na znanem viru AC-napetosti, saj se boste tako izognili napačnim detekcijam. Pri napačni detekciji obstaja nevarnost električnega udara.

## 10. DODATNE FUNKCIJE

Z naslednjimi dodatnimi funkcijami lahko izvajate nastavitve naprave ali uporabljate posebne merilne funkcije.

### a) Nastavitve naprave SETUP

Multimeter omogoča individualno nastavitve časa izklopa (0-30 minut) za funkcijo samodejnega izklopa (APO) in svetilnosti OLED-prikazovalnika (0-100 %).

#### Samodejni izklop „APO“

Če ne pritisnete nobene tipke ali ne uporabite vrtljivega stikala, se multimeter ob poteku prehodno nastavljenega časa samodejno izključi. Ta funkcija skrbi za zaščito baterij in podaljša njihovo življenjsko dobo, s tem pa tudi čas delovanja.

Ko želite multimeter po samodejnem izklopu ponovno vključiti, pritisnite poljubno tipko ali pa zavrtite vrtljivo stikalo čez položaj „OFF“. Naprava se ponovno vključi čez pribl. 1-2 sekundi.

Pri nastavitvi upoštevajte naslednje korake:

- Pritisnite in pribl. 2 sekundi držite tipko "SETUP".
- Na prikazovalniku se pojavi nastavitveno okno „SETUP 1 APO TIME“ za samodejni izklop.
- Tipka „MAX MIN“ (8) preklaplja vrednost navzgor v korakih po 1 minuto.
- Tipka „REL ZERO“ (11) preklaplja vrednost navzdol v korakih po 1 minuto. Po prikazu „1m“ sledi deaktivacija funkcije samodejnega izklopa. Na prikazovalniku se pojavi napis „OFF“. Pri normalnem prikazu izmerjenih vrednosti pri deaktivirani funkciji APO simbol „APO“ ni prikazan in naprava se ne izključi.
- Za izhod iz nastavitvenega menija pritisnite in pribl. 2 sekundi držite tipko „SETUP“. Prikazovalnik preklopi nazaj v način merjenja.



## Svetilnost OLED-prikazovalnika

Pritisnite in pribl. 2 sekundi držite tipko "SETUP".

Na prikazovalniku se pojavi nastavitveno okno „SETUP 1 APO TIME“ za samodejni izklop. Za preklop v meni „SETUP2 OLED BRIGHT“ pritisnite tipko „SELECT“ (5).



Tipka „MAX MIN“ (8) preklaplja vrednost navzgor v korakih po 10 %.

Tipka „REL ZERO“ (11) preklaplja vrednost navzdol v korakih po 10 %.

Vrednost svetilnosti 0 % pri tem pomeni minimalno svetilnost, pri kateri je še možno odčitavanje prikazovalnika. 100 % pomeni polno svetilnost.

Za izhod iz nastavitvenega menija pritisnite in pribl. 2 sekundi držite tipko „SETUP“. Prikazovalnik preklopi nazaj v način merjenja.



**Upoštevajte, da se pri povečani svetilnosti hitreje krajša življenjska doba baterij.**

### **b) Funkcija HOLD**

Funkcija HOLD ohrani prikaz trenutne 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“ (7). Naprava vašo izbiro potrdi z zvočnim signalom, na prikazovalniku pa se pojavi črka „H“.

Ko želite funkcijo HOLD deaktivirati, ponovno pritisnite tipko „HOLD“ ali pa preklopite na drugo merilno funkcijo.

### **c) Funkcija MAX/MIN**

Funkcija MAX/MIN omogoča shranjevanje maksimalnih in minimalnih vrednosti med merjenjem in po želji prikaz skupaj z izmerjeno vrednostjo (AVG). Po aktivaciji funkcije „MAX/MIN“ naprava shranjuje maksimalne in minimalne vrednosti za trenutno trajanje merjenja.

Trenutno merilno območje fiksirate s pritiskom tipke „MAX/MIN“ (8) (samodejna izbira merilnega območja je deaktivirana). Na prikazovalniku se pojavi obrnjen simbol „MAXMIN“. Maksimalna vrednost se neprekinjeno shranjuje in je prikazana na glavnem prikazu. To vrednost označuje simbol „MAX“.

Trenutno izmerjeno vrednost lahko še naprej odčitavate zgoraj na majhnem prikazu.

S ponovnim pritiskom tipke „MAX/MIN“ (8) preklopite na funkcijo MIN. Minimalna vrednost se ves čas shranjuje in je prikazana na glavnem prikazu. To vrednost označuje simbol „MIN“.

S ponovnim pritiskom preklopite na funkcijo AVG. Ta vrednost predstavlja trenutno povprečno izmerjeno vrednost. To vrednost označuje simbol „AVG“.

Za deaktivacijo te funkcije pritisnite in pribl. 2 sekundi držite tipko „MAX/MIN“. Obrnjen simbol „MAXMIN“ izgine iz prikazovalnika, poleg tega pa se aktivira samodejna izbira merilnega območja.



**Funkcija MAX-MIN ni na voljo v naslednjih merilnih funkcijah: testiranje prevodnosti, testiranje diod in NCV.**

#### **d) Funkcija REL**

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 (relativna razlika).

To merilno funkcijo aktivirate s pritiskom tipke „REL“ (11). Pri tem se referenčna vrednost shrani. Na prikazovalniku se prikaže napis „REL“. Ponovno pritisnite tipko „REL“ (11) in na zgornjem majhnem prikazu se prikaže shranjena vrednost razlike s simbolom delta „ $\Delta$ “. Glavni prikaz se ponastavi na nič, samodejna izbira merilnega območja pa se pri tem deaktivira.

Če želite to funkcijo deaktivirati, ponovno pritisnite tipko „REL“ ali pa z vrtljivim stikalom preklopite na drugo merilno funkcijo.



**Funkcija REL ni aktivna v naslednjih merilnih območjih: A-DC, testiranje prevodnosti, testiranje diod in NCV.**

#### **e) Osvetlitev merilnega mesta**

Ko je multimeter vključen, lahko s pomočjo stranske tipke za osvetlitev (14) aktivirate in deaktivirate osvetlitev merilnega mesta. Z vsakim pritiskom aktivirate oz. deaktivirate osvetlitev. Pritisk tipke naprava potrdi z zvočnim signalom.

Osvetlitev ostane tako dolgo aktivirana, dokler funkcije ne deaktivirate s pomočjo tipke za osvetlitev (14) ali dokler vrtljivega stikala ne zavrtite v položaj za izklop (OFF) ali dokler se ne aktivira funkcija samodejnega izklopa.

## 11. ČIŠČENJE IN VZDRŽEVANJE

### a) Splošno

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

Merilnik razen občasnega čiščenja in menjave baterije ne potrebuje nobenega vzdrževanja.

Napotke v zvezi z menjavo baterij najdete v nadaljevanju.



**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 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 abrazivnih čistilnih sredstev, 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) Vstavljanje in menjava baterij

Za napajanje merilnika potrebujete tri 1,5 V baterije tipa AAA (npr. Micro ali LR03). Pred prvo uporabo ali ko se na prikazovalniku pojavi simbol za menjavo baterij , je treba vstaviti nove, polne baterije.

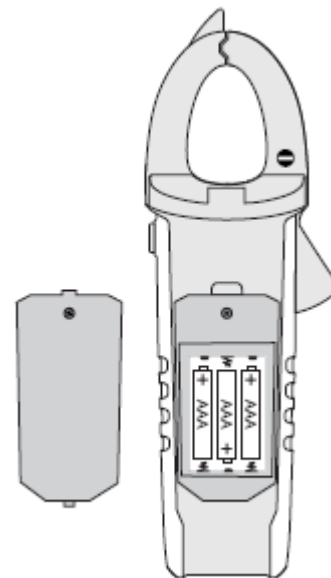
Simbol za baterijo ima različne stopnje prikaza, ki so razvidne iz naslednje tabele:

Simbol	Napetost baterije	Rezultat	Legenda
	> 4,2 V	OK	Napetost baterije je zadostna.
	< 4,2-3,9 V	OK	Napetost baterije je zadostna.

	< 3,9-3,6 V	OK	Napetost baterije še zadostuje za meritev. Kmalu bo treba zamenjati baterijo.
	< 3,6 V	NOK	Nemudoma je treba zamenjati baterije, da preprečite merilne napake.

Pri vstavljanju/menjavi upoštevajte naslednje korake:

- Priključena merilna kabla ločite od merilnega kroga in merilnika. Izključite multimeter.
- S pomočjo ustreznega križnega izvijača odvijte vijak, ki se nahaja na zadnji strani naprave. Odstranite pokrov baterijskega predala z naprave.
- Prazne baterije nadomestite z novimi baterijami istega tipa. V baterijski predal (12) 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!**

Odsluženi 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 požara ali eksplozije.



Ustrezne alkalne baterije lahko naročite pod naslednjo kataložno številko:

Kat. št. 65 22 78 (3 kosi, prosimo, naročite 1 x).

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

## 12. 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 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. 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!

## 13. 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 so baterije prazne?	Preverite stanje. Zamenjajte baterije.
Izmerjene vrednosti se ne spreminjajo.	Ali je morda aktivna napačna merilna funkcija (AC/DC)?	Preverite prikaz (AC/DC) in po potrebi preklopite funkcijo.
	Ali so merilni kabli zanesljivo priključeni na merilne priključke?	Preverite priključitev merilnih kablov.
	Ali je aktivirana funkcija HOLD (prikaz „H“)?	Za deaktivacijo te funkcije pritisnite tipko „HOLD“.





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

## 14. TEHNIČNI PODATKI

Prikazovalnik: ..... 6.000 digitov (znakov)  
Hitrost merjenja: ..... pribl. 3 meritve/s;  
..... grafični prikaz pribl. 3 meritve/s  
Merilni postopek V/AC, A/AC: ..... True RMS  
..... (merjenje prave efektivne vrednosti)  
Dolžina merilnih kablov: ..... vsak pribl. 90 cm  
Merilna impedanca: ..... > 10 MΩ (območje V)  
Odprtina za tokovne klešče: ..... maks. 30 mm  
Razdalja med merilnimi priključki: ..... 19 mm  
Samodejni izklop: ..... 0-30 min (nastavljiv v korakih po 1 min)  
Napajanje: ..... 3 baterije tipa AAA (1,5 V, Micro ali LR03)  
Pogoji za delovanje: ..... 0 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. 265 g  
Mere (D x Š x V): ..... 228 x 77 x 41 mm  
Prenapetostna kategorija: ..... CAT II 1.000 V, 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 %, brez kondenzacije. Temperaturni koeficient: +0,1 x (določena natančnost)/1 °C.

### Izmenični tok

Območje	Natančnost	Ločljivost
60,00 A	$\pm(2,5 \% + 5)$	0,01 A
600,0 A		0,1 A
Frekvenčni razpon 50-60 Hz; zaščita pred preobremenitvijo 750 V, 1.000 A		
Napaka merilnega položaja: odstopanje natančnosti pri necentriranem merilnem položaju: +1 %		
Vršni faktor True RMS (Crest Factor (CF)): maks. 3,0		
CF > 1,0 - 2,0	+ 3 %	
CF > 2,0 - 2,5	+ 5 %	
CF > 2,5 - 3,0	+ 7 %	

## Enosmerni tok

Območje	Natančnost	Ločljivost
60 A	$\pm(2,5 \% + 5)$	0,01 A
600 A		0,1 A
Zaščita pred preobremenitvijo 1.000 V, 1.000 A DC-natančnost: po izvedenem DC ničelnem odklonu (ZERO) Napaka merilnega položaja: odstopanje natančnosti pri necentriranem merilnem položaju: +1 %		

## Izmenična napetost

Območje	Natančnost	Ločljivost
6,000 V	$\pm(1,2 \% + 3)$	0,001 V
60,00 V		0,01 V
600,0 V		0,1 V
750 V	$\pm(1,5 \% + 5)$	1 V
Frekvenčni razpon 45-400 Hz; zaščita pred preobremenitvijo 750 V; impedanca: 10 M $\Omega$		
Vršni faktor True RMS (Crest Factor (CF)): maks. 3,0		
CF > 1,0 - 2,0	+ 3 %	
CF > 2,0 - 2,5	+ 5 %	
CF > 2,5 - 3,0	+ 7 %	

## Enosmerna napetost

Območje	Natančnost	Ločljivost
6,000 V	$\pm(0,8 \% + 3)$	0,001 V
60,00 V		0,01 V
600,0 V		0,1 V
1000 V	$\pm(1,0 \% + 5)$	1 V
Zaščita pred preobremenitvijo 1.000 V; impedanca: 10 M $\Omega$		

## Temperatura

Območje	Natančnost*	Ločljivost
-40 do 0 °C	$\pm(2,5 \% + 5)$	1 °C
> 0 do +400 °C		
> +400 do +1.000 °C	$\pm(3,0 \% + 5)$	
-40 do +32 °F	$\pm(2,5 \% + 11)$	1 °F
> +32 do +752 °F		
> +752 do +1.832 °F	$\pm(3,0 \% + 11)$	
* brez tolerance tipala		

## Upornost

Območje	Natančnost	Ločljivost
600,0 Ω	±(1,2 % + 2) s funkcijo REL	0,1 Ω
6,000 kΩ	±(1,0 % + 2)	0,001 kΩ
60,00 kΩ		0,01 kΩ
600,0 kΩ		0,1 kΩ
6,000 MΩ	±(1,2 % + 2)	0,001 MΩ
60,00 MΩ	±(1,5 % + 5)	0,01 MΩ

Zaščita pred preobremenitvijo 1.000 V; merilna napetost pribl. 0,4 V

## Kapacitivnost

Območje	Natančnost	Ločljivost
60,00 nF	±(4 % + 20)	0,01 nF
600,0 nF		0,1 nF
6,000 μF		0,001 μF
60,00 μF		0,01 μF
600,0 μF		0,1 μF
6,000 mF	±(8,0 % + 20)	0,001 mF
60,00 mF	Ni določena	0,01 mF

Zaščita pred preobremenitvijo: 1.000 V

## Testiranje diod

Testna napetost	Ločljivost
pribl. 3,3 V	0,001 V

Zaščita pred preobremenitvijo: 1.000 V

## Akustični tester prevodnosti

Testna napetost	Ločljivost
pribl. 1,2 V	0,1 Ω

Zaščita pred preobremenitvijo: 1.000 V, merilno območje maks. 600 Ω; < 10 Ω neprekinjen ton

## Brezkontaktno testiranje AC-napetosti (NCV)

Testna napetost	Razdalja
> 100-750 V/AC	maks. 10 mm

Frekvenca: 45-400 Hz



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 33 V/ACrms ali 70 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.

© 2017 by **Conrad Electronic d.o.o. k.d.**



## GARANCIJSKI LIST

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

Izdelek: **Tokovne klešče z digitalnim multimetrom Voltcraft VC-590LED**  
Kat. št.: **11 81 861**

### **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 popravljeno 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.**