



NAVODILA ZA UPORABO

Mini AC/DC tokovne klešče Voltcraft VC-330, ISO-kalibracija

Kataloška št.: 18 97 208



VOLTCRAFT®

KAZALO

1. UVOD	3
Servisna služba	3
2. PREDVIDENA UPORABA	3
3. VSEBINA PAKETA	4
4. RAZLAGA SIMBOLOV	4
a) Simboli v teh navodilih za uporabo	4
b) Simboli na izdelku	4
5. VARNOSTNI NAPOTKI	5
a) Osebe/izdelek	5
b) Ostalo	6
6. NAPOTKI ZA BATERIJE	6
7. UPRAVLJALNI ELEMENTI IN SIMBOLI	7
a) Tokovne klešče	7
b) Simboli na LCD-prikazovalniku	7
8. VSTAVLJANJE/MENJAVA BATERIJ	8
a) Vstavljanje baterij	8
b) Menjava baterij	9
9. MERJENJE	9
a) Vklon/izklon in izbira merilne funkcije	10
b) Merjenje toka „A“	10
c) Merjenje napetosti „V“	12
d) Merjenje upornosti	13
e) Testiranje prevodnosti	13
f) Testiranje diod	14
g) Merjenje kapacitivnosti	14
h) Brezkontaktna detekcija izmenične napetosti „NCV“	15
10. DODATNE FUNKCIJE	15
a) Samodejni izklon	15
b) Osvetlitev	16
c) Funkcija HOLD	16
11. NEGA IN VZDRŽEVANJE	16
a) Splošno	16
b) Čiščenje	16
12. ODSTRANJEVANJE	17
a) Izdelek	17
b) Baterije	17
13. TEHNIČNI PODATKI	17
Merilne tolerance	18
GARANCIJSKI LIST	20

1. 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. S tem smo postavili temelje za dolgo, dobro in tudi uspešno sodelovanje.

Želimo vam veliko veselja z vašim novim izdelkom Voltcraft®!

Vsa imena podjetij in poimenovanja izdelkov v teh navodilih za uporabo so blagovne znamke svojih lastnikov. Vse pravice pridržane.

Servisna služba

Za tehnično podporo se obrnite na našo servisno službo:

Pon. - pet.: 8:00-16:00

Telefon: 080 5055

Faks: 01 78 11 250

Elektronska pošta: info@conrad.si

Spletna stran: www.conrad.si

2. PREDVIDENA UPORABA

Pri tem izdelku gre za tokovne klešče za merjenje in prikaz električnih veličin na področju prenapetostne kategorije CAT II do maks. 600 V in CAT III do maks. 300 V proti potencialu zemlje v skladu z ES 61010-1 in vseh nižjih kategorij.

- Merjenje enosmerne in izmenične napetosti do maks. 600 V
- Merjenje enosmernega in izmeničnega toka do maks. 100 A
- Merjenje upornosti do 20 MΩ
- Testiranje prevodnosti (< 10 Ω akustični signal)
- Testiranje diod
- Merjenje kapacitivnosti do 2 mF
- Brezkontaktno testiranje izmenične napetosti (NCV) ≥ 100-600 V/AC in ≤ 15 mm razdalje

Napetost v merilnem tokokrogu ne sme presegati 600 V v CAT II oz. 300 V v CAT III.

Uporaba je dovoljena samo v kombinaciji z navedenim tipom baterij.

Merilnik 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, ki ustrezajo tehničnim podatkom merilnika.

Iz varnostnih razlogov in iz razlogov skladnosti (CE) predelava in/ali spreminjanje izdelka nista dovoljena. Če boste izdelek uporabljali v namene, ki niso v skladu z zgoraj opisanimi, se lahko izdelek poškoduje. Poleg tega lahko neustrezna uporaba izdelka pripelje do nevarnosti kot so na primer kratek stik, požar, električni udar itd. Skrbno preberite navodila za uporabo in jih shranite, če jih boste morda želeli kasneje ponovno prebrati. Izdelek lahko predate v uporabo tretji osebi samo skupaj s temi navodili za uporabo.

Izdelek izpolnjuje zakonske, državne in evropske zahteve.

3. VSEBINA PAKETA

- Mini tokovne klešče
- Merilna kablja (rdeč/črn)
- 2 x baterija tipa AAA
- Torbica za shranjevanje
- Navodila za uporabo

4. RAZLAGA SIMBOLOV

a) Simboli v teh navodilih za uporabo



Ta simbol se uporablja, če je lahko ogroženo vaše zdravje, npr. zaradi električnega udara.







Simbol s klicajem opozarja na posebne nevarnosti pri uporabi, delovanju ali upravljanju naprave.



Simbol puščice opozarja na posebne nasvete in napotke glede upravljanja izdelka.

b) Simboli na izdelku

Simbol	Pomen
	Ta naprava je opremljena z oznako skladnosti CE in izpolnjuje zahteve ustreznih evropskih direktiv.
	Naprava je izdelana v skladu z zaščitnim razredom II (dvojna ali ojačana izolacija, z zaščitno izolacijo).
	Simbol strele v kvadratu dovoljuje merjenje toka na neizoliranih, nevarno aktivnih vodnikih in opozarja na možne nevarnosti. Treba je nositi osebno zaščitno opremo.
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.
	Potencial zemlje
	Simbol za merilno območje kapacitivnosti
	Merjenje polarnosti (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.

5. VARNOSTNI NAPOTKI



Pozorno preberite navodila za uporabo in upoštevajte predvsem varnostne napotke. Če ne boste upoštevali varnostnih napotkov in napotkov za pravilno ravnanje z izdelkom v teh navodilih za uporabo, proizvajalec ne prevzema odgovornosti za poškodbe oseb in materialno škodo, ki lahko nastane pri tem. Poleg tega v takšnih primerih izgubite pravico do uveljavljanja garancije.

a) Osebe/izdelek

- Izdelek ni igrača. Poskrbite, da se ne bo nahajal v bližini otrok in domačih živali.
- Pazite, da embalaže ne boste pustili nenadzorovano ležati, saj je vašim otrokom lahko nevarna igrača.
- Izdelek zaščitite pred ekstremnimi temperaturami, neposredno sončno svetlobo, močnimi tresljaji, visoko vlažnostjo, mokroto, vnetljivimi plini, hlapi in topili.
- Izdelka ne izpostavljajte mehanskim obremenitvam.
- Ko varna uporaba naprave več ni možna, jo nehajte uporabljati in jo zaščitite pred nenamerno uporabo. Varna uporaba naprave več ni možna, ko opazite naslednje:
 - vidne poškodbe na napravi,
 - naprava več ne deluje pravilno,
 - naprava je bila dalj časa shranjena pod neugodnimi pogoji okolice ali
 - je bila izpostavljena znatnim obremenitvam pri prevozu.
- Z izdelkom ravnajte pazljivo. Lahko se poškoduje ob sunkih, udarcih ali že ob padcu z majhne višine.
- 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.
- Izdelek je primeren samo za uporabo v suhem okolju. Izdelek zaščitite pred vlago in mokroto. Nikoli se ga ne dotikajte z mokrimi rokami, da ga ne boste poškodovali.
- Pred vsako meritvijo na merilniku nastavite želeno enoto. Napačna meritev lahko uniči izdelek!
- Napetost med priključnimi točkami ne sme prekoračiti navedene napetosti.
- 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 vsako meritvijo preverite, če so merilnik oz. merilna kabla poškodovani. Nikoli ne izvajajte meritev, če sta izolacija ali izdelek kakorkoli poškodovana!
- 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.
- Izogibajte se uporabi izdelka v neposredni bližini:
 - močnih magnetnih ali elektromagnetnih polj,
 - oddajnih anten ali visokofrekvenčnih generatorjev.
- Pri vsaki meritvi pazite na to, da senzor tokovnih klešč ne stiska predmetov, kot so npr. kabli.
- Pri priključitvi merilnih kablov na merilnik bodite vedno pozorni na pravilno polarnost (rdeč = plus pol, črn = minus pol).
- Pri vsaki meritvi upoštevajte opis slik v vsakem poglavju. Napačna meritev lahko uniči izdelek.
- Pred priključitvijo merilnih kablov odstranite protiprašne pokrove na priključkih. Po vsaki meritvi jih vedno namestite, saj boste tako preprečili, da bi se kontakti umazali.
- Upoštevajte tudi varnostne napotke v posameznih poglavjih.
- 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 ne sme biti na dosegu otrok, mlajših od 8 let.
- Otroci ne smejo izvajati čiščenja in vzdrževanja naprave, razen če so starejši od 8 let in pod nadzorom.

b) Ostalo

- V primeru dvomov o delovanju, varnosti ali priključitvi izdelka se obrnite na strokovnjaka.
- Vzdrževalna dela, prilagoditve in popravila lahko izvajajo izključno strokovnjaki oz. specializirane delavnice.
- Če imate še dodatna vprašanja, vendar v teh navodilih za uporabo ne najdete odgovorov, prosimo, da se obrnete na našo servisno službo ali drugega strokovnjaka.

6. NAPOTKI ZA BATERIJE

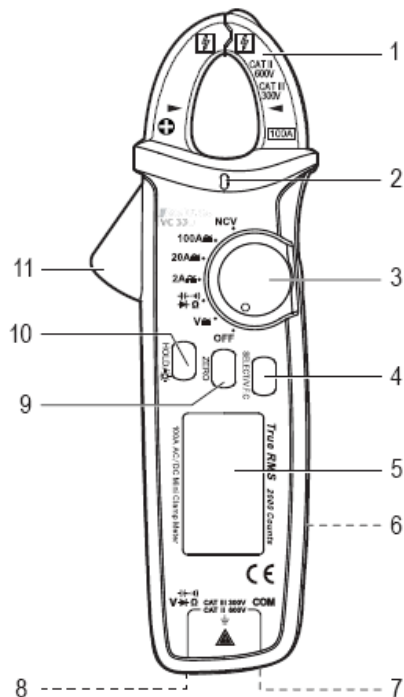
- Pri vstavljanju baterij pazite na pravilno polarnost.
- Če naprave dalj časa ne nameravate uporabljati, odstranite baterije, saj boste s tem preprečili morebitno škodo, ki lahko nastane zaradi iztekanja. Iztekle ali poškodovane baterije lahko ob stiku s kožo povzročijo razjede. Priporočamo, da pri rokovanju s poškodovanimi baterijami nosite zaščitne rokavice.
- Baterije shranjujte izven dosega otrok. Baterije naj ne ležijo po stanovanju, saj obstaja nevarnost, da jih otroci ali domače živali pogoltnejo.
- Vse baterije zamenjajte istočasno. Mešanje starih in novih baterij lahko pripelje do iztekanja baterij in do poškodb naprave.
- Baterij ne razstavljajte, ne mečite jih v ogenj in pazite, da ne pride do kratkega stika. Navadnih, nepolnilnih baterij nikoli ne poskušajte polniti. Obstaja nevarnost eksplozije!

7. UPRAVLJALNI ELEMENTI IN SIMBOLI

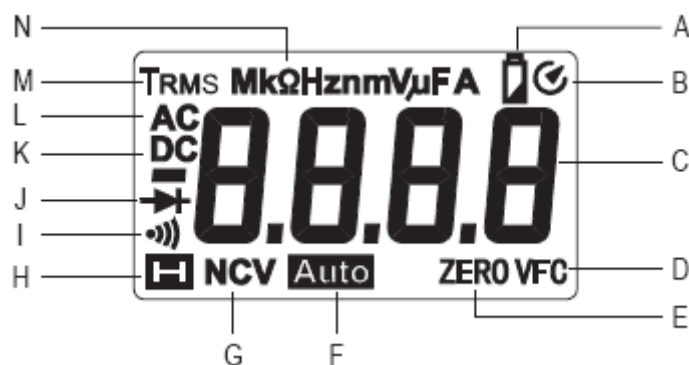
a) Tokovne klešče

Št. Opis


- 1 Tokovne klešče
- 2 Prikaz NCV-signala
- 3 Vrtljivo stikalo za izbiro merilne funkcije
- 4 Tipka **SELECT/V.F.C**
- 5 LCD-prikazovalnik
- 6 Baterijski predal (zadnja stran)
- 7 Merilni priključek **COM**
- 8 Merilni priključek **V (-) V → + Ω**
- 9 Tipka **ZERO**
- 10 Tipka **HOLD/**
- 11 Vzvod za odpiranje klešč



b) Simboli na LCD-prikazovalniku



Št.	Simbol	Razlaga
A		Kapaciteta baterije
B		Samodejni izklop je aktiven
C	--	Prikaz izmerjene vrednosti
D	VFC	Merjenje izmenične napetosti/izmeničnega toka z nizkoprepustnim filtrom
E	ZERO	Ničelna lega
F	Auto	Samodejna izbira merilnega območja je aktivna
G	NCV	Brezkontaktna detekcija izmenične napetosti
H		Funkcija HOLD je aktivna
I		Simbol za akustično testiranje prevodnosti

J		Simbol za testiranje diod
K	DC	Enosmerna napetost/tok
L	AC	Izmenična napetost/tok
M		Merjenje prave efektivne vrednosti
N	Ω	Ohm (enota električne upornosti)
	kΩ, MΩ	Kiloohm (eksponent 3), megaohm (eksponent 6)
	Hz	Hertz (enota električne frekvence)
	V	Volt (enota električne napetosti)
	mV	Milivolt (eksponent -3)
	A	Amper (enota jakosti električnega toka)
	mA, μA	Miliamper (eksponent -3), mikroamper (eksponent -6)
	nF	Nanofarad (eksponent -9; enota električne kapacitivnosti)
	μF	Mikrofarad (eksponent -6)
	mF	Milifarad (eksponent -3)

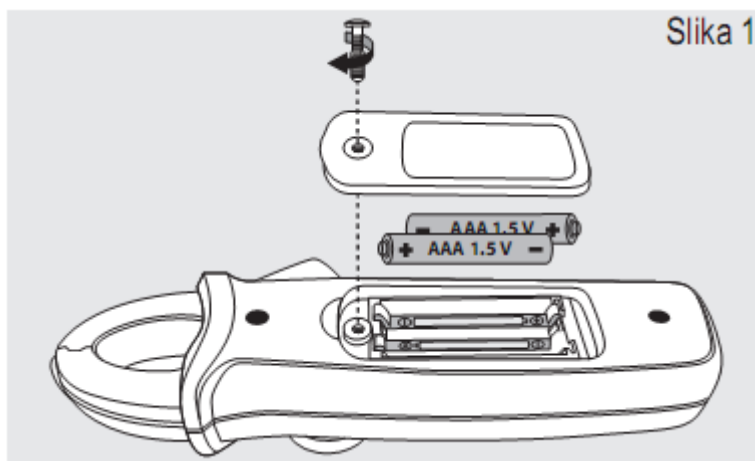
8. VSTAVLJANJE/MENJAVA BATERIJ

a) Vstavljanje baterij



➔ Ob dostavi izdelka baterije ponavadi niso vstavljene. Za pripravo izdelka na uporabo upoštevajte naslednje korake.

Uporaba polnilnih baterij zaradi nižje napetosti ni priporočljiva.

1. Vrtljivo stikalo (3) prestavite v položaj **OFF**. Tokovne klešče ločite od vseh predmetov merjenja.
2. Obrnite izdelek in ga položite na mehko površino, ki bo prikazovalnik zaščitila pred praskami.
3. S primernim križnim izvijačem odvijte zaporni vijak na pokrovu baterijskega predala (6). Odstranite pokrov baterijskega predala.
4. Iz naprave vzemite odslužene baterije in jih odstranite okolju prijazno. Upoštevajte napotke v poglavju „12. Odstranjevanje“.
5. V vdolbini za baterije vstavite dve novi bateriji tipa AAA in pri tem upoštevajte natisnjene oznake za polarnost (slika 1).
6. Namestite pokrov baterijskega predala (upoštevajte jeziček) in ga privijte s pomočjo vijaka. Pri privijanju vijaka ne uporabljajte sile.



b) Menjava baterij

- Baterije je treba zamenjati v naslednjih primerih:
 - Na LCD-prikazovalniku (5) se pojavi simbol  (A).
 - Osvetlitev ozadja prikazovalnika sveti samo še zelo šibko ali pa sploh več ne.
- Karseda hitro zamenjajte baterije v skladu z opisom pod točko „a) Vstavljanje baterij“.
- Če se po vklopu pojavi samo simbol , potem takoj zamenjajte baterije.

9. MERJENJE



V nobenem primeru ne smete prekoračiti maks. dovoljenih vhodnih veličin. Ne dotikajte se vezij ali delov vezij, če se v njih lahko nahajajo napetosti, ki so višje od 33 V/ACrms ali 70 V/DC! Življenjsko nevarno!



Največja dovoljena napetost v merilnem tokokrogu proti potencialu zemlje ne sme presegati 600 V v CAT II in 300 V v CAT III.

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.

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

Izmerjene vrednosti so prikazane na LCD-prikazovalnik (5) tokovnih klešč. Prikaz izmerjenih vrednosti tokovnih klešč zajema 2.000 digitov (digit = najmanjša vrednost prikaza). Polarnost je pri negativni izmerjeni vrednosti samodejno prikazana s predznakom (-).



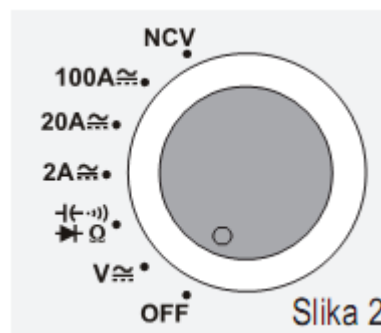
Takoj ko se na LCD-prikazovalniku prikaže napis < **OL** > (Overload = prekoračitev), ste prekoračili merilno območje.



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

a) Vkllop/izkllop in izbira merilne funkcije

- Ko se vrtljivo stikalo (3) nahaja v položaju OFF, je izdelek zključen (slika 2). Po zaključenem merjenju izdelek izključite.
- Posamezne merilne funkcije izbirate z vrtljivim stikalom. Pri nekaterih merilnih funkcijah je aktivna samodejna izbira merilnega območja. Pri tem naprava vedno sama izbere ustrezno merilno območje. Na LCD-prikazovalniku se pojavi simbol **Auto** (F).



- ➔ **Pomembno!** Pred vsako meritvijo se prepričajte, da ste nastavili pravilno merilno funkcijo.

b) Merjenje toka „A“

Merjenje toka poteka brezkontaktno z zložljivimi tokovnimi kleščami (1). Senzorji v tokovnih kleščah detektirajo magnetno polje, ki obdaja vodnike, po katerih teče tok.

- ➔ 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.

Merjenje izmeničnega toka (A ~)

1. Vključite izdelek z vrtljivim stikalom (3) in izberite merilno območje **2A**, **20A** ali **100A**. Izdelek se nahaja v merilnem območju AC, na LCD-prikazovalniku pa se pojavita napisa **< AC >** in **< A >**.
2. Pri zaprtih tokovnih kleščah v merilnem območju izmeničnega toka se prikaz samodejno ponastavi na nič.
3. Za odpiranje tokovnih klešč pritisnite vzvod za odpiranje klešč (11). Zajemite posamezni vodnik, ki ga želite izmeriti, in ponovno zaprite tokovne klešče. Vodnik namestite na sredini med obema trikotnima simboloma za namestitev na kleščah.
4. Izmerjen tok je prikazan na LCD-prikazovalniku. V primeru prekoračitve merilnega območja (100 A) slišite piskanje.
5. Po končanem merjenju odstranite tokovne klešče s predmeta merjenja in izključite izdelek.

Merjenje izmeničnega toka s 400 Hz nizkoprepustnim filtrom

Tokovne klešče so opremljene s 400 Hz nizkoprepustnim filtrom, ki ga lahko po potrebi aktivirate.

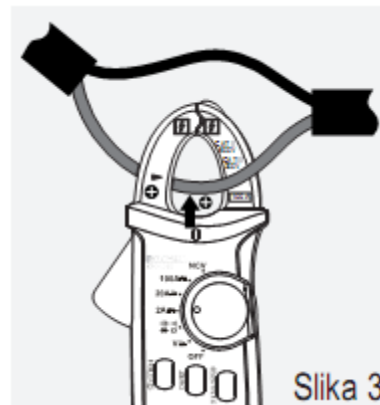
Pri merjenju izmeničnega toka z nizkoprepustnim filtrom upoštevajte naslednje korake:

- Vključite izdelek z vrtljivim stikalom in izberite merilno območje **2A**, **20A** ali **100A**.
- Za aktivacijo nizkoprepustnega filtra pritisnite in pribl. 2 sekundi držite tipko **SELECT/V.F.C** (4). Zaslišite 3 piske in na LCD-prikazovalniku se za kratek čas pojavi napis **< UFC >**. Nato se na prikazovalniku pojavi napis **< VFC >** (D).
- Izvedite meritev v skladu z opisom v odstavku „Merjenje izmeničnega toka (A ~)“, korak 3 do 5.

- Za deaktivacijo nizkoprepustnega filtra pritisnite in pribl. 2 sekundi držite tipko **SELECT/V.F.C.** Zaslišite pisk in na LCD-prikazovalniku se za kratek čas pojavi napis **< End >**.

Merjenje enosmernega toka (A \rightarrow)

- Vključite izdelek z vrtljivim stikalom in izberite merilno območje **2A \rightarrow** , **20A \rightarrow** ali **100A \rightarrow** . Za preklap v merilno območje DC kratko pritisnite tipko **SELECT/V.F.C** (4). Na prikazovalniku se pojavita napisa **< DC >** in **< A >**.
- 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 ročno ponastavite 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** (9). Naprava s piskom in prikazom **< ZERO >** na LCD-prikazovalniku potrdi 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.
- Pri merjenju enosmernega toka pazite na pravilno polarnost tokovnih klešč. Simbola za polarnost \oplus / \ominus 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 (slika 3).
- Za odpiranje tokovnih klešč pritisnite vzvod za odpiranje klešč (11). 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 je prikazana na LCD-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 izdelek.

c) Merjenje napetosti „V“

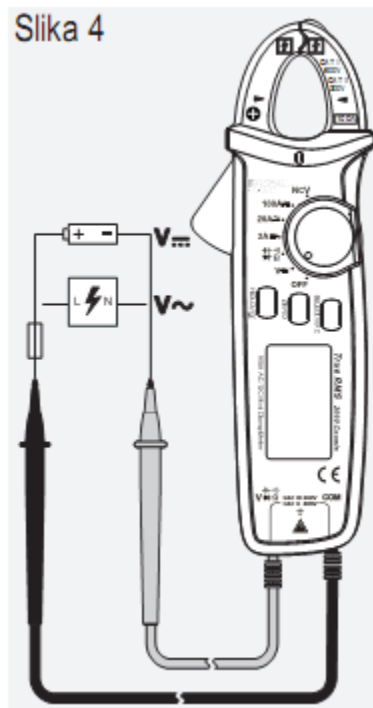
Merjenje izmenične napetosti „AC“ (V ~)

1. Vključite izdelek in izberite merilno območje **V ~**. Na prikazovalniku se pojavita napisa **< AC >** in **< V >**.
2. Rdeč merilni kabel priključite na merilni priključek **V** (8), črn merilni kabel pa priključite na merilni priključek **COM** (7) (slika 4).
3. Obe merilni konici povežite s predmetom merjenja (generator, omrežna napetost itd.).
4. Izmerjena vrednost je prikazana na LCD-prikazovalniku.

➔ Območje napetosti „V DC/AC“ ima vhodno upornost $\geq 10 \text{ M}\Omega$.

5. Po končanem merjenju odstranite tokovne klešče s predmeta merjenja in izključite izdelek.

Slika 4



Merjenje izmenične napetosti s 400 Hz nizkoprepustnim filtrom

Tokovne klešče so opremljene s 400 Hz nizkoprepustnim filtrom, ki ga lahko po potrebi aktivirate.



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.

Pri merjenju izmenične napetosti z nizkoprepustnim filtrom upoštevajte naslednje korake:

- Vključite izdelek z vrtljivim stikalom in izberite merilno območje **V ~**.
- Za aktivacijo nizkoprepustnega filtra pritisnite in pribl. 2 sekundi držite tipko **SELECT/V.F.C** (4). Zaslišite 3 piske in na LCD-prikazovalniku se za kratek čas pojavi napis **< UFC >**. Nato se na prikazovalniku pojavi napis **< VFC >** (D).
- Izvedite meritev v skladu z opisom v odstavku „Merjenje izmenične napetosti „AC“ (V ~)“, korak 2 do 5.
- Za deaktivacijo nizkoprepustnega filtra pritisnite in pribl. 2 sekundi držite tipko **SELECT/V.F.C**. Zaslišite pisk in na LCD-prikazovalniku se za kratek čas pojavi napis **< End >**.

Merjenje enosmerne napetosti „DC“ (V —)

- Vključite izdelek in izberite merilno območje **V ~**. Za preklop v merilno območje DC kratko pritisnite tipko **SELECT/V.F.C** (4). Na prikazovalniku se pojavita napisa **< DC >** in **< mV >**.
- Rdeč merilni kabel priključite na merilni priključek **V** (8), črn merilni kabel pa priključite na merilni priključek **COM** (7).
- 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 $\geq 10 \text{ M}\Omega$.

- Po končanem merjenju odstranite tokovne klešče s predmeta merjenja in izključite izdelek.

d) Merjenje upornosti



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

- Vključite izdelek in izberite merilno območje $\rightarrow \Omega$.
- Rdeč merilni kabel priključite na merilni priključek **V** (8), črn merilni kabel pa priključite na merilni priključek **COM** (7).
- 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 LCD-prikazovalniku. Počakajte, da se vrednost na prikazovalniku stabilizira. Pri upornostih, ki so večje od $1 \text{ M}\Omega$, lahko to traja nekaj sekund.
- Po merjenju odstranite merilna kabla s predmeta merjenja in izključite tokovne klešče.

→ 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 prevodnosti



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

- Vključite izdelek in izberite merilno območje $\rightarrow \Omega$. Za preklon merilne funkcije pritisnite tipko **SELECT/V.F.C** (4). Na LCD-prikazovalniku se pojavi simbol za testiranje prevodnosti (I). S ponovnim pritiskom preklopite na naslednjo merilno funkcijo itd.
- Rdeč merilni kabel priključite na merilni priključek **V** (8), črn merilni kabel pa priključite na merilni priključek **COM** (7).
- Naprava prepozna prevodnost, če je približna izmerjena vrednost $< 10 \Omega$. Zaslišite pisk.
- Takoj ko se na LCD-prikazovalniku prikaže napis **< OL >** (Overload = prekoračitev), ste prekoračili merilno območje oz. je bil merilni krog prekinjen.
- Po merjenju odstranite merilna kabla s predmeta merjenja in izključite tokovne klešče.

f) Testiranje diod



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

- Vključite izdelek in izberite merilno območje $\rightarrow \Omega$. Pritiskajte tipko **SELECT/V.F.C** (4), dokler se na LCD-prikazovalniku ne pojavi simbol za testiranje diod $\rightarrow (J)$. S ponovnim pritiskom preklopite na naslednjo merilno funkcijo itd.
- Rdeč merilni kabel priključite na merilni priključek **V** (8), črn merilni kabel pa priključite na merilni priključek **COM** (7).
- Prevodnost merilnih kablov preverite tako, da povežete obe merilni konici. Nato se mora na prikazovalniku pojaviti vrednost pribl. 0,000 V.
- Obe merilni konici povežite s predmetom merjenja (dioda).
- Na LCD-prikazovalniku se prikaže napetost v prevodni smeri 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 merjenju odstranite merilna kabla s predmeta merjenja in izključite tokovne klešče.

g) 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 izdelek in izberite merilno območje **Ω** . Pritiskajte tipko **SELECT/V.F.C** (4), dokler se na LCD-prikazovalniku ne pojavita napisa **< n >** in **< F >**. S ponovnim pritiskom preklopite na naslednjo merilno funkcijo itd.
- Rdeč merilni kabel priključite na merilni priključek **V** (8), črn merilni kabel pa priključite na merilni priključek **COM** (7).



Zaradi občutljivega merilnega vhoda se lahko pri „nesklenjenih“ merilnih kabljih na LCD-prikazovalniku prikaže majhna vrednost.

- 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.
- Priporočamo, da pri merjenju kapacitivnosti $\leq 1\mu\text{F}$ izvedete ničelni odklon. Pri tem kratko pritisnite tipko **ZERO** (9). Naprava s piskom in prikazom **< ZERO >** na LCD-prikazovalniku potrdi 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.
- Takoj ko se na LCD-prikazovalniku prikaže napis **< OL >** (Overload = prekoračitev), ste prekoračili merilno območje oz. je bil merilni krog prekinjen.
- Po merjenju odstranite merilna kabla s predmeta merjenja in izključite tokovne klešče.

h) 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 se nahaja na vrhu klešč.

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

Upoštevajte naslednje korake:

- Vrtljivo stikalo (3) prestavite v položaj **NCV**.
 - NCV-senzor karseda približajte vodniku. Razdalja lahko znaša največ 15 mm.
 - Pri izmenični napetosti ≤ 100 V/AC se na LCD-prikazovalniku pojavi napis **< EF >**.
 - Pri izmenični napetosti > 100 V/AC jakost signala prikazujejo 4 simboli črtic „————“.Poleg tega slišite tudi piskanje, prikaz NCV-signala (2) pa brli.
- ➔ Zaradi visoke občutljivosti NCV-senzorja lahko prikaz NCV-signala zasveti tudi pri statičnih naelektrivah. To je običajen pojav in ni napaka v delovanju.

10. DODATNE FUNKCIJE

a) Samodejni izklop

• Če ne pritisnete nobene tipke ali ne uporabite vrtljivega stikala, se izdelek po 15 minutah samodejno izključi. Ta funkcija skrbi za zaščito baterij in podaljša njihovo življenjsko dobo, s tem pa tudi čas delovanja.



➔ Eno minuto pred izklopom tokovnih klešč zaslišite 5 piskov. Tik pred izklopom izdelka zaslišite dolg pisk.

- Ko je samodejni izklop aktiven, se na prikazovalniku pojavi simbol **< G >** (B).
- Ko želite izdelek po samodejnem izklopu ponovno vključiti, pritisnite poljubno tipko. Druga možnost je, da vrtljivo stikalo prestavite v položaj **OFF**, nato pa ponovno izberete želeno merilno funkcijo.
- Funkcijo samodejnega izklopa lahko tudi deaktivirate. Upoštevajte naslednje korake:
 - Izključite tokovne klešče.
 - Pritisnite in držite tipko **SELECT/V.F.C** (4) ter vrtljivo stikalo (3) prestavite iz položaja **OFF** na želeno merilno funkcijo. Zaslišite 5 piskov, simbol **< G >** pa izgine iz LCD-prikazovalnika.




➔ Ko je funkcija samodejnega izklopa deaktivirana, vsakih 15 minut slišite 5 piskov.

• Pri naslednjem vklopu in izklopu je funkcija samodejnega izklopa spet aktivirana.

b) Osvetlitev

- Za boljšo čitljivost LCD-prikazovalnika so tokovne klešče opremljene z osvetlitvijo ozadja.
- Osvetlitev ozadja prikazovalnika vključite tako, da pritisnete in pribl. 2 sekundi držite tipko **HOLD**/ (10). Osvetlitev se čez pribl. 15 sekund samodejno izključi.
- Če želite izključiti osvetlitev ozadja prikazovalnika pred potekom 15 sekund, pritisnite in pribl. 2 sekundi držite tipko **HOLD**/ (10).

c) Funkcija HOLD

- Funkcija HOLD ohrani prikaz trenutne izmerjene vrednosti na LCD-prikazovalniku, tako da jo lahko v miru odčitate ali si jo zabeležite.
- Za aktivacijo funkcije HOLD pritisnite tipko **HOLD**/ (10). Naprava vašo izbiro potrdi z zvočnim signalom, na prikazovalniku pa se pojavi napis  (H).
- Ko želite funkcijo HOLD deaktivirati, ponovno pritisnite tipko **HOLD**/ ali pa preklopite na drugo merilno funkcijo.

11. NEGA IN VZDRŽEVANJE

a) Splošno

- Tokovnih klešč vam z izjemo občasnega čiščenja in menjave baterij ni treba vzdrževati.
- V notranjosti izdelka ni sestavnih delov, ki bi jih lahko sami vzdrževali, zato naprave nikakor ne odpirajte (z izjemo postopka vstavljanja in menjave baterij, ki je opisan v teh navodilih za uporabo).
- Servisiranje ali popravilo izdelka lahko izvede samo strokovnjak ali specializirana delavnica.



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 tokovne klešče.

- Za čiščenje ne uporabljajte abrazivnih čistilnih sredstev, bencina, alkohola in podobnih sredstev. Ta sredstva lahko poškodujejo površino merilnika. Za čiščenje prav tako ne smete uporabljati ostrih orodij, izvijačev ali kovinskih krtač.
- Tokovne klešče in merilna kabla vedno očistite s čisto in rahlo vlažno antistatično krpo brez kosmov. Pred naslednjo uporabo se mora naprava v celoti posušiti.

12. 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

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



Da baterije vsebujejo škodljive snovi, označuje tudi simbol levo, ki opozarja na prepoved metanja med gospodinjske odpadke. Oznake za škodljive težke kovine so: Cd = kadmij, Hg = živo srebro, Pb = svinec (oznake se nahajajo na baterijah, npr. pod levo prikazanim simbolom smetnjaka).

Odslužene baterije lahko brezplačno oddate na občinski deponiji, v naših podružnicah ali povsod tam, kjer se baterije tudi prodajajo.

S tem boste izpolnili svoje državljanske dolžnosti in prispevali k varstvu okolja.

13. TEHNIČNI PODATKI

Napajanje: 2 x baterija tipa AAA
Prenapetostna kategorija: CAT II 600 V, CAT III 300 V
Funkcija izklopa: po 15 min
Območje odpiranja tokovnih klešč: maks. 17 mm
LCD-prikazovalnik: maks. 2.000 digitov (znakov)
Temperatura pri delovanju: 0 do +40 °C
Vlažnost zraka pri delovanju: < 75 % rel. vl. (0 do +30 °C),
..... < 50 % rel. vl. (+30 do +40 °C)
Temperatura pri shranjevanju: -10 do +50 °C
Vlažnost zraka pri shranjevanju: < 75 % rel. vl. (-10 do +30 °C),
..... < 50 % rel. vl. (+30 do +50 °C)
Nadmorska višina pri delovanju: maks. 2.000 m
Mere (Š x V x G): pribl. 60 x 175 x 34 mm
Teža: pribl. 170 g

Merilne tolerance

Podatek o natančnosti v \pm (% odčitavanja + napaka prikaza v digitih = število najmanjših mest). Natančnost velja leto dni pri temperaturi +23 °C (± 5 °C), pri relativni vlažnosti zraka ≤ 75 %, brez kondenzacije.

Izmenični tok

Območje	Ločljivost	Natančnost
2,000 A	0,001 A	$\pm (3 \% + 10)$ Z nizkoprepustnim filtrom (V.F.C): $\pm (4,0 \% + 10)$
20,00 A	0,01 A	$\pm (2,5 \% + 8)$ Z nizkoprepustnim filtrom (V.F.C): $\pm (4,0 \% + 10)$
100,0 A	0,1 A	$\pm (2,5 \% + 5)$ Z nizkoprepustnim filtrom (V.F.C): $\pm (4,0 \% + 10)$
Zaščita pred preobremenitvijo: 100 A; frekvenčno območje: 50-60 Hz; True RMS		
Vršni faktor (Crest Factor = CF): CF 1,0 - 2,0: + 3 % odstopanje CF 2,0 - 2,5: + 5 % odstopanje CF 2,5 - 3,0: + 7 % odstopanje		

Enosmerni tok

Območje	Ločljivost	Natančnost
2,000 A	0,001 A	$\pm (2 \% + 8)$
20,00 A	0,01 A	$\pm (2 \% + 3)$
100,0 A	0,1 A	$\pm (2 \% + 3)$
Zaščita pred preobremenitvijo: 100 A		
DC-natančnost: po izvedenem DC ničelnem odklonu (ZERO)		

Izmenična napetost

Območje	Ločljivost	Natančnost
2,000 V	0,001 V	$\pm (1,0 \% + 3)$
20,00 V	0,01 V	
200,0 V	0,1 V	$\pm (1,0 \% + 3)$ Z nizkoprepustnim filtrom (V.F.C): $\pm (4,0 \% + 3)$
600 V	1 V	$\pm (1,2 \% + 3)$ Z nizkoprepustnim filtrom (V.F.C): $\pm (4,0 \% + 3)$
Frekvenčni razpon: 45-400 Hz; zaščita pred preobremenitvijo: 600 V; impedanca: 10 M Ω		
Vršni faktor (Crest Factor = CF): CF 1,0 - 2,0: + 3 % odstopanje CF 2,0 - 2,5: + 5 % odstopanje CF 2,5 - 3,0: + 7 % odstopanje		

Enosmerna napetost

Območje	Ločljivost	Natančnost
200,0 mV	0,1 mV	$\pm (0,7 \% + 5)$
2,000 V	0,001 V	$\pm (0,7 \% + 3)$
20,00 V	0,01 V	
200,0 V	0,1 V	
600 V	1 V	
Zaščita pred preobremenitvijo: 600 V; impedanca: 10 M Ω		

Upornost

Območje	Ločljivost	Natančnost
200,0 Ω	0,1 Ω	± (1,0 % + 2)
2,000 kΩ	0,001 kΩ	
20,00 kΩ	0,01 kΩ	
200,0 kΩ	0,1 kΩ	
2,000 MΩ	0,001 MΩ	± (1,2 % + 3)
20,00 MΩ	0,01 MΩ	
Zaščita pred preobremenitvijo: 600 V		

Kapacitivnost

Območje	Ločljivost	Natančnost
2,000 nF	0,001 nF	± (4 % + 10)
20,00 nF	0,01 nF	± (4 % + 5)
200,0 nF	0,1 nF	
2,000 μF	0,001 μF	
20,00 μF	0,01 μF	
200,0 μF	0,1 μF	
2,000 mF	0,001 mF	± 10 %
20,00 mF	0,01 mF	± 10 %
Zaščita pred preobremenitvijo: 600 V		

Test diod

Testna napetost: pribl. 3,2 V
 Ločljivost: 1 mV
 Zaščita pred preobremenitvijo: 600 V

Akustični tester prevodnosti

Ločljivost: 0,1 Ω
 Aktivacija: < 10 Ω neprekinjen ton
 Zaščita pred preobremenitvijo: 600 V

Brezkontaktno testiranje AC-napetosti (NCV)

Testna napetost: ≥ 100-600 V/AC
 Razdalja: maks. 15 mm



Conrad Electronic d.o.o. k.d.
Pod Jelšami 14, 1290 Grosuplje
Tel: 01/78 11 240
www.conrad.si, info@conrad.si

GARANCIJSKI LIST

Izdelek: **Mini AC/DC tokovne klešče Voltcraft VC-330, ISO-kalibracija**
Kat. št.: **18 97 208**

Garancijska izjava:

Dajalec garancije Conrad Electronic d.o.o. k.d., 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.**

Za izdelek, ki bo poslan v reklamacijo, je rok za odpravo napake 30 dni, z možnostjo podaljšanja, vendar ne več kot za 15 dni, če napake v prvem roku ni mogoče odpraviti. V primeru nezmožnosti odprave napake, bo izdelek zamenjan z enakim novim in brezhibnim, oziroma tako, kot nalaga zakon. Okvare zaradi neupoštevanja priloženih navodil, nepravilne uporabe, malomarnega ravnanja z izdelkom in mehanske poškodbe so izvzete iz garancijskih pogojev.

V primeru neskladnosti ima potrošnik zakonsko pravico brezplačnega uveljavljanja jamstvenega zahtevka. **Garancija ne izključuje pravic potrošnika, ki izhajajo iz obveznega jamstva za skladnost blaga.**

Vzdrževanje, nadomestne dele in priklopne aparate proizvajalec zagotavlja še 3 leta po preteku garancije. Servisiranje izvaja družba CONRAD ELECTRONIC SE, Klaus-Conrad-Strasse 1, 92240 Hirschau, Nemčija.

Pokvarjen izdelek brezplačno (na naše stroške) pošljete na naslov: Conrad Electronic d.o.o. k.d., Pod Jelšami 14, 1290 Grosuplje. Garancija se lahko uveljavlja brez predložitve garancijskega lista – če nam posredujete št. računa / dobavnice.

Dajalec garancije: Conrad Electronic d.o.o. k.d.

Datum dobave prodajalca:

Garancija je generirana strojno in velja brez žiga in podpisa, od datuma dobave izdelka.