



## DIGITALEN MULTIMETER VOLT-CRAFT VC-130 DM

Št. izdelka: 124401

**To navodilo za uporabo sodi k temu izdelku. Le-to vsebuje pomembne napotke za začetek obratovanja in uporabo. Na to pazite tudi, ko boste izdelek dali tretjim osebam.**

Zaradi tega shranite to navodilo za kasnejše branje!

Seznam vsebine z navedbo ustreznih števil strani najdete v kazalu na strani 3.

## KAZALO

<b>1</b>	<b>UVOD</b> .....	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>NAMEN UPORABE</b> .....	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>UPRAVLJALNI ELEMENTI</b> .....	<b>6</b>
<b>4</b>	<b>VARNOSTNI NAPOTKI</b> .....	<b>6</b>
<b>5</b>	<b>OPIS IZDELKA</b> .....	<b>8</b>
<b>6</b>	<b>OBSEG DOBAVE</b> .....	<b>8</b>
<b>7</b>	<b>SIMBOLI ZASLONA</b> .....	<b>9</b>
<b>8</b>	<b>MERITEV</b> .....	<b>9</b>
8.1	Merjenje napetosti »V«.....	10
8.2	Merjenje toka »A«.....	11
8.3	Merjenje frekvence in Duty cikel (samo VC170).....	12
8.4	Merjenje upornosti.....	12
8.5	Test diod.....	13
8.6	Preveritev prehoda.....	14
8.7	Preveritev napetosti brez dotika »NCV« .....	14
8.8	Test tranzistorja »hFE«.....	15
8.9	Merjenje temperature (samo VC150) .....	15
8.10	Tipka SELECT (samo VC170) .....	16
8.11	Funkcija HOLD.....	17
8.12	Merilni adapter .....	17
<b>9</b>	<b>VZDRŽEVANJE IN ČIŠČENJE</b> .....	<b>17</b>
9.1	Splošno .....	17
9.2	Čiščenje .....	17
9.3	Menjava varovalke.....	18
9.4	Vstavitev in menjava baterij .....	18
<b>10</b>	<b>ODSTRANITEV</b> .....	<b>19</b>
10.1	Odstranitev izrabljenih baterij .....	19
<b>11</b>	<b>ODPRAVA MOTENJ</b> .....	<b>19</b>
<b>12</b>	<b>TEHNIČNI PODATKI</b> .....	<b>20</b>

## 1 UVOD

Spoštovani kupec,

**S tem Volcraft® izdelkom ste sprejeli zelo dobro odločitev, za katero bi se vam radi zahvalili.**

Vi ste pridobili nadpovprečno kakovosten izdelek iz družinske znamke, ki se na področju merilne, polnilne in omrežne tehnike odlikuje s posebno kompetenco in s trajnimi inovacijami.

Z Volcraft® boste kot zahteven domači mojster kot tudi profesionalni uporabnik izpolnili težavne naloge. Volcraft® vam ponuja zanesljivo tehnologijo po nenavadno ugodnem razmerju cena-  
učinkovitost.

Mi smo prepričani, da je vaš začetek z Volcraft obenem začetek dolgega in dobrega sodelovanja.

**Veliko veselja z vašim novim Volcraft® izdelkom!**

## 2 NAMEN UPORABE

- Merjenje in prikazovanje električnih veličin na področju prenapetostne kategorije III (do maksimalno 250V proti zemeljskemu potencialu, primeren EN 61010-1) ali nižje kategorije.
- Merjenje enosmernih in izmeničnih napetosti do maksimalno 250V.
- Merjenje enosmernega in izmeničnega toka do maksimalno 10A (VC130 / VC150 samo enosmerni tok).
- Merjenje frekvenc od 10Hz do 10MHz.
- Merjenje upornosti do 20 MOhm (VC170 do 40 MOhm).
- Akustična preveritev prehoda.
- Test diod.
- Preveritev 230V / AC napetosti brez dotika.
- hFE test tranzistorja (samo z merilnim adapterjem po izbiri).
- Merjenje temperatur od -40 do +1000°C (samo VC150).

Oba vhoda za merjenje toka sta zaščitena pred preobremenitvijo. Napetost v električnem krogu ne sme preseči 250V. merilna območja so opremljena z keramičnimi visoko zmogljivimi varovalkami.

Obratovanje je dopustno samo z navedenim tipom baterije.

Merilne naprave ne smete obratovati z odprtim predalom za baterije ali manjkajočim pokrovom predala za baterije. Meritve v vlažnih prostorih oziroma pod neugodnimi pogoji okolja niso dovoljene.

Za merjenje uporabite samo merilne napeljave (kable) oziroma merilno opremo, ki so določene na specifikacije multimetra.

Neugodni pogoji okolja so:

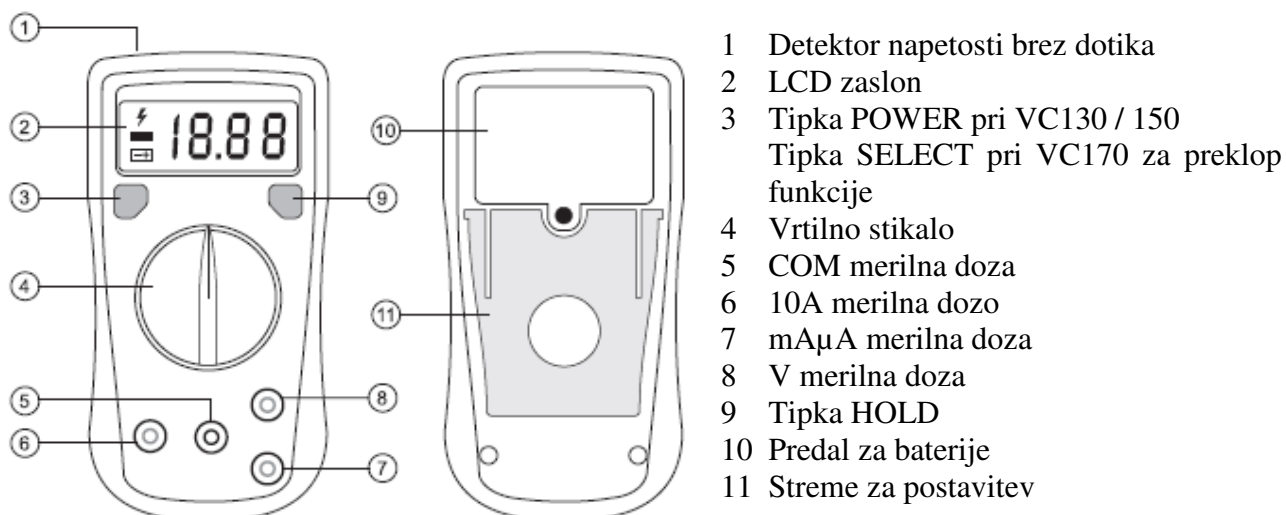
- mokrota ali previsoka vlažnost zraka,
- prah in gorljivi plini, para ali razredčilo,
- nevihta oziroma nevihtni pogoji kot močni elektrostatična polja, itd.

Druga uporaba od prej opisane vodi k poškodbam te naprave. Poleg tega je to povezano z nevarnostmi kot so npr. kratek stik, požar, električni udarec, itd. Izdelek ne sme biti spremenjen ali predelan!

Navodilo za uporabo skrbno preberite in ga shranite za kasnejše branje.

Varnostne napotke morate nujno upoštevati!

### 3 UPRAVLJALNI ELEMENTI



### 4 VARNOSTNI NAPOTKI



**Pred začetkom obratovanja prosim preberite skrbno celotno navodilo, ker le-to vsebuje pomembne napotke za pravilno obratovanje.**

**Pri poškodbah, ki so nastale zaradi neupoštevanja tega navodila za uporabo ne velja več pravica iz garancije. Za posledično škodo ne prevzemamo odgovornosti!**

**Pri poškodbah stvari ali oseb, ki so nastale z nepravilno uporabo ali neupoštevanju varnostnih napotkov ne prevzemamo odgovornosti! V takih primerih garancija ni več veljavna.**

Ta naprava je tovarno zapustila v varnostno-tehničnem neoporečnem stanju.

Za ohranitev tega stanja in za zagotovitev nenevarnega obratovanja, morate vi kot uporabnik upoštevati varnostne napotke in opombe, ki so navedeni v tem navodilu za uporabo.

Upoštevati morate sledeče simbole:



Klicaj, ki se nahaja v trikotniku vedno nakazuje na pomembne napotke v tem navodilu za uporabo, na katere je potrebno nujno paziti.



Strela v trikotniku opozarja na električni udarec ali vpliv električne varnosti naprave.



Simbol roke najdete takrat, ko naj bi vam bili dani posebni namigi in napotki za upravljanje.



Ta naprava je CE skladna in izpolnjuje potrebne evropske smernice.



Zaščitni razred 2 (dvojna ali ojačana izolacija).

CAT II

Prenapetostna kategorija II za meritve na električnih in elektronskih napravah, katere so oskrbovane z napetostjo preko omrežnega vtiča. Ta kategorija zajema tudi vse manjše kategorije (npr. CAT I za merjenje signalnih in upravljalnih napetosti).

CAT III Prenapetostna kategorija III za meritve v hišni instalaciji (npr. vtičnice). Ta kategorija zajema tudi vse manjše kategorije (npr. CAT II za merjenje na električnih napravah).



Zemeljski potencial

Iz varnostnih in dostopnih razlogov (CE) samodejna predelava in / ali spreminjane naprave ni dovoljeno.

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

Merilne naprave in oprema niso igrače in ne sodijo v otroške roke.

V obrtnih ustanovah so za upoštevati predpisi za preprečevanje nesreč združenj obrtnih poklicnih sindikatov za električne naprave in obratna sredstva.

V šolah in izobraževalnih ustanovah, ljubiteljskih in delavnicah za samopomoč je ravnanje z merilnimi napravami nadzorovano z šolanim osebjem.

Napetost med priključnimi točkami merilne naprave in zemeljskim potencialom v CAT III ne sme preseči 250V / AC.

Pred vsako menjavo merilnega območja morate odstraniti merilne konice z objekta.

Posebej previdni bodite pri ravnanju z napetostmi >25 V izmenična- (AC) oziroma >35 V enosmerna napetost (DC)! Že pri teh napetostih lahko z dotikom električne napeljave dobite življenjsko nevaren električni udarec.

Pred vsako meritvijo preverite vašo merilno napravo in njeno merilno napeljavo če ima le-ta poškodbe. V nobenem primeru ne izvajajte meritev, če je izolacija poškodovana (pretrgana, odtrgana, itd.).

Za preprečitev električnega udarca pazite na to, se da priključkov / merilnih točk med meritvijo ne dotikate. Med merjenjem se ne smete dotikati območja oznake na merilnih konicah.

Multimetra ne uporabite malo pred, med ali malo po nevihti (udar strele / energijsko bogate prenapetosti). Pazite na to, da so vaše roke, čevlji, obleka, tla, stikala in deli vezja, itd. suhi.

Preprečite obratovanje v neposredni bližini:

- močnih magnetnih ali elektromagnetnih polj,
- oddajnih anten ali HF generatorjev.

S tem je lahko izmerjena vrednost popačena.

Kadar se domneva, da nenevarno obratovanje ni več mogoče, je potrebno napravo ugasniti in jo zavarovati pred obratovanjem brez nadzora. Da ni več mogoče nenevarno obratovanje se domneva takrat, ko:

- so vidne poškodbe na napravi,
- ko naprave ne deluje,
- po daljšem skladiščenju pod neugodnimi razmerami ali
- ali po težkih transportnih obremenitvah.

Merilne naprave nikoli ne vklopite takoj takrat, ko jo prinesete iz hladnega v topel prostor. Pri tem nastala kondenzacijska voda lahko pod okoliščinami uniči vašo napravo. Napravo pustite izklopljeno, da pridobi sobno temperaturo.

Embalaže ne pustite ležati okoli brez nadzora; to lahko postane nevarna igrača za otroke.

Upoštevajte tudi varnostne napotke v posameznih poglavjih.

## **5 OPIS IZDELKA**

Izmerjene vrednosti bodo na multimetru (v nadaljnjem je označen kot DMM) prikazane na digitalnem prikazu. Prikaz izmerjenih vrednosti DMM obsega 2000 znakov pri VC130 in VC150 ter 4000 znakov pri VC170. VC170 avtomatsko nastavi primerno merilno območje. Ročna izbira območja je kljub temu možna.

Merilno napravo lahko uporabite tako v območju za konjiček kot tudi v profesionalnem območju (do CAT III 250V). Za boljše odčitavanje lahko napravo postavite na stojalo na zadnji strani le-te.

### **Vrtilno stikalo**

Posamezne funkcije merjenja lahko izberete preko vrtilnega stikala. Pri VC130 in VC150 sledi ročna izbira merilnega območja, pri VC170 pa sledi izbira merilnega območja avtomatsko (Auto-Range; tukaj bo vsakokrat nastavljeno ustrezno merilno območje).

### **Vklop in izklop merilne naprave**

DMM VC130 in VC150 se vklopi in izklopi preko tipke »POWER«. DMM VC170 je na poziciji vrtilnega stikala »OFF« izklopljeno.

Preden lahko pričnete uporabljati napravo, morate vstaviti priloženo baterijo. Baterijo vstavite tako, kot je opisano v poglavju »vzdrževanje in čiščenje«. Za napajanje naprave potrebujete 9V baterijo. Ta je v obsegu dobave.

### **Funkcija avtomatskega izklopa (samo VC170)**








VC170 se po približno 15 minutah avtomatsko izklopi. Merilne konice odstranite z merilnega objekta. Za ponoven vklop obrnite vrtilno stikalo na pozicijo »OFF« in nato ponovno izberite zeleno merilno območje.

## **6 OBSEG DOBAVE**

- Multimeter
- 9V baterija
- Merilne napeljave
- Temperaturno tipalo tipa K (-40 do +230°C, samo pri VC150)
- Navodilo za uporabo



## 7 SIMBOLI ZASLONA

AUTO	Avtomatska izbira merilnega območja (samo VC170)
.OL ali I	Overload = prekoračitev; merilno območje je bilo prekoračeno
	Simbol za menjavo baterije; baterijo zamenjajte kar se le da hitro
	Simbol za test diod
	Simbol strele pri meritvah napetosti
	Simbol za akustično preveritev prehoda
 AC	Izmenična veličina za napetost in tok
 DC	Enaka veličina za napetost in tok
mV	Milivolt (eksp. -3)
V	Volt (enota električne napetosti)
A	Amper (enota moči električnega toka)
mA	Mili amperi (eksp. -3)
μA	Mikro amperi (eksp. -6)
Hz	Hertz (enota frekvence)
kHz	Kilo hertz (eksp. 3)
MHz	Mega hertz (eksp. 6)
Ω	Ohm (enota električne upornosti)
kΩ	Kilo Ohm (eksp. 3)
MΩ	Mega Ohm (eksp. 6)
%	Prikaz razmerja pulza-premora
°C	Enota temperature
hFE	Prikaz faktorja ojačanja pri tranzistorjih
COM	Navezni potencial
H	Prikaz za aktivno funkcijo HOLD (zadržanje)
	Simbol Delta za aktivno relativno funkcijo merjenja (samo VC170)

## 8 MERITEV



**Nikoli ne prekoračite maksimalnih dopustnih vzbujevalnih veličin. Ne dotikajte se stikal, delov stikal, kadar se lahko v njih nahajajo napetosti večje od 25V AC ali 35V DC! Življenjska nevarnost!**

**Pred pričetkom merjenja preverite priključene merilne napeljave, če so poškodovane npr. rezi, razpoke, ali stiski. Defektnih merilnih napeljav ne smete več uporabljati. Življenjska nevarnost!**

**Med merjenjem se ne smete dotakniti merilnih konic.**



**Na merilni napravi sta lahko vedno priključeni samo tisti dve merilni napeljavi (kabela), ki jih potrebujete za merjenje. Iz varnostnih razlogov odstranite z merilne naprave vse nepotrebne merilne kable.**



Takoj ko se na zaslonu pojavi »OL« (prekoračitev) ste prekoračili merilno območje. Izberite naslednje večje merilno območje.

Napetostno območje »V/DC« nakazuje na vhodno upornost >10 MOhm, V/AC območje > 4,5 MOhm.

Pri VC170je v vseh funkcijah merjenja (razen električnih območij) aktivna avtomatska izbira območja. Ta funkcija avtomatsko nastavi ustrezno merilno območje.

## 8.1 Merjenje napetosti »V«

Pred vsako meritvijo napetosti zagotovite, da se merilna naprava ne nahaja v merilnem območju toka.

Izbira merilne doze in dodelitev črne in rdeče merilne napeljave (kabela):

DMM	Črna	Rdeča
VC130	COM (5)	V (8)
VC150	COM (5)	V (8)
VC170	COM (5)	V (8)

### Za merjenje enosmernih napetosti »DC« (V $\text{---}$ ) pojdite po naslednjih korakih:

- Vklopite multimeter (VC130 / 150 na stikalu »POWER« (3) in VC170 na vrtilnem stikalu). Izmerite merilno območje »V  $\text{---}$ «.
- Merilne napeljave vtaknite v ustrezne doze tako, kot je navedeno v tabeli.
- Obe merilni konici povežite z merilnim objektom (baterija, stikalo, itd.). Rdeča merilna konica ustreza pozitivnemu polu, črna merilna konica pa negativnemu polu.
- Konkretna polarnost izmerjene vrednosti bo prikazana na zaslonu skupaj z trenutno izmerjeno vrednost.



Takoj ko se pri enosmerni napetosti pred izmerjeno vrednostjo pokaže minus »-«, je izmerjena napetost negativna (ali pa so merilne napeljave zamenjane).

- Po končani meritvi odstranite merilne konice z merilnega objekta in izklopite DMM. Vrtilno stikalo namestite na pozicijo »OFF« oziroma izklopite napravo s pritiskom na tipko »POWER«.

### Za merjenje izmeničnih napetosti »AC« (V $\text{~}$ ) pojdite po naslednjih korakih:

- Z DMM pričnite obratovati tako, kot je opisano pri »merjenju enosmerne napetosti« in izmerite merilno območje »V  $\text{~}$ «. Na zaslonu se pojavi »AC«.
- Obe merilni konici povežite z objektom za merjenje (generator, vezje, itd.).
- Izmerjena vrednost bo prikazana na zaslonu.
- Po končani meritvi odstranite merilne konice z merilnega objekta in izklopite DMM. Vrtilno stikalo namestite na pozicijo »OFF« oziroma izklopite napravo s pritiskom na tipko »POWER«.

## 8.2 Merjenje toka »A«



V nobenem primeru ne prekoračite maksimalno dovoljenih vzbujevalnih veličin. Ne dotikajte se stikal, delov stikal, kadar se lahko v njih nahajajo napetosti večje od 25V AC ali 35V DC! Življenjska nevarnost!

Maksimalna dopustna napetost v električnem krogu ne sme preseči 250V.

Meritve >5A lahko izvedete samo za maksimalno 10 sekund in samo z nato narejenim premorom merjenja 15 minut.

Vsa merilna območja toka so zavarovana in s tem zaščitena pred preobremenitvijo.

Izbira merilne doze in dodelitev črne in rdeče merilne napeljave

DMM	Črna	Rdeča	
		μA, mA	A
VC130	COM (5)	mA (7)	A (6)
VC150	COM (5)	mA (7)	A (6)
VC170	COM (5)	mA (7)	A (6)

### Za merjenje enosmernih tokov (DC) pojdite po naslednjih korakih:

- Rdečo merilno napeljavo vtaknite v 10A dozo (pri tokih > 400mA) oziroma v mA dozo (pri tokih < 400mA). Črno merilno napeljavo vtaknite v COM dozo.
- Izberite zeleno merilno območje. Po možnosti pričnite meritev vedno z največjim merilnim območjem, ker se pri prekoračitvi sproži varovalka.
- Merilne konice zaporedoma povežite z objektom za merjenje (baterija, stikalo, itd.); konkretna polarost bo prikazana na zaslonu skupaj z trenutno izmerjeno vrednostjo.



Takoj ko se pri meritvi enosmernega toka pred izmerjeno vrednostjo pokaže minus »-«, poteka tok v nasprotni smeri (ali pa so merilne napeljave zamenjane).

- Po končani meritvi odstranite merilne konice z merilnega objekta in izklopite DMM. Vrtilno stikalo namestite na pozicijo »OFF« oziroma izklopite napravo s pritiskom na tipko »POWER«.

### Za merjenje izmeničnih tokov (AC) pojdite po prej opisanih korakih.

Merjenje izmeničnega toka je možno samo pri VC170!

Izberite zeleno merilno območje in za preklon v AC območje pritisnite tipko »SELECT« (3).

S ponovnim pritiskom preklonite nazaj, itd.

Po končani meritvi odstranite merilne konice z objekta in izklopite DMM. Vrtilno stikalo nastavite na pozicijo »OFF«.



V nobenem primeru ne merite v 10A območju tokov nad 10A oziroma v mA / μA območju tokov nad 400mA, ker se lahko drugače sprožijo varovalke.

### 8.3 Meritev frekvence in Duty cikla (samo VC170)

VC170 lahko meri in prikazuje frekvenco signalne napetosti od 10Hz do 10MHz.

Izbira doze in dodelitev črne in rdeče merilne napeljave.

DMM	Črna	Rdeča
VC170	COM (5)	V / Hz (8)

#### Za merjenje frekvenc pojdite po naslednjih korakih:

- DMM vklopite z vrtilnim stikalom in izberite merilno območje »Hz / %«.
- Rdečo merilno napeljavo vtaknite v Hz dozo, črno merilno napeljavo pa vtaknite v COM dozo.
- Obe konici povežite z objektom za merjenje (signalni generator, stikalo, itd.).
- Frekvenca bo prikazana na zaslonu z ustrezno enoto.
- Po končani meritvi odstranite merilni konici z objekta in izklopite DMM. Vrtilno stikalo nastavite na pozicijo »OFF«.

#### Za merjenje razmerja pulz-premor (Duty-Cycle) pojdite po naslednjih korakih:

- DMM priključite tako, kot je opisano zgoraj in izberite merilno območje »Hz / %«.
- Pritisnite na tipko »SELECT«. Razmerje pulz-premor bo na zaslonu prikazano v %.
- Po končani meritvi odstranite merilni konici z objekta in izklopite DMM. Vrtilno stikalo nastavite na pozicijo »OFF«.

### 8.4 Merjenje upornosti



**Prepričajte se, da so vsi deli stikal za merjenje, vezja in gradbeni elementi tako kot tudi drugi objekti za merjenje brez napetosti in izpraznjeni.**

Izbira doze in dodelitev črne in rdeče merilne napeljave:

DMM	Črna	Rdeča
VC130	COM (5)	mA / $\Omega$ (7)
VC150	COM (5)	mA / $\Omega$ (7)
VC170	COM (5)	V / $\Omega$ (8)

#### Za merjenje upornosti pojdite po naslednjih korakih:

- Vklopite DMM in izberite merilno območje » $\Omega$ «.
- Merilne napeljave vtaknite, glede na napravo, v doze, tako kot je opisano v tabeli.
- Preverite prehod merilnih napeljav tako, da obe merilni konici med seboj povežete. Po tem se mora nastaviti vrednost upora približno 0,5 Ohmov (energija upornosti merilnih napeljav).
- Pri staknjenih merilnih konicah pritisnite tipko »SELECT« (samo pri VC170), da energija upornosti merilnih napeljav ne vpliva na naslednjo meritev upornosti. Zaslona prikazuje 0 Ohm.

- Sedaj obe merilni konici povežite z objektom za merjenje. Izmerjena vrednost bo prikazana na zaslonu, če merilni objekt ni visoko ohmski ali neprekinjen. Počakajte, da se prikaz stabilizira. Pri upornostih > 1 MOhm lahko to traja nekaj sekund.
- Takoj ko se na zaslonu pojavi »OL« (Overload = prekoračitev) ste prekoračili merilno območje oziroma merilni krog je prekinjen. Eventualno izberite večje merilno območje.
- Po končani meritvi odstranite merilni konici z objekta in izklopite DMM. Vrtilno stikalo nastavite na pozicijo »OFF«.



Pri izvedbi meritve upornosti, da so točke merjenja, ki se jih dotikate z merilnimi konicami brez umazanije, olja, ipd. Takšne okoliščine lahko popačijo rezultat meritve.

## 8.5 Test diod

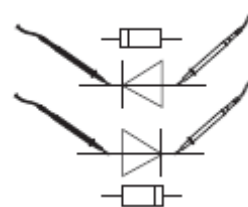


**Prepričajte se, da so vsi deli stikal za merjenje, vezja in gradbeni elementi tako kot tudi drugi objekti za merjenje brez napetosti in izpraznjeni.**

Izbira doze in dodelitev črne in rdeče merilne napeljave:

DMM	Črna	Rdeča
VC130	COM (5)	mA / $\Omega$ (7)
VC150	COM (5)	mA / $\Omega$ (7)
VC170	COM (5)	V / $\Omega$ (8)

- Vklonite DMM in izberite merilno območje.
- Merilne napeljave vtaknite glede na model v doze, tako kot je opisano v tabeli.
- Preverite prehod merilnih napeljav tako, da obe merilni konici med seboj povežete. Po tem se mora nastaviti vrednost upora približno 0 V. Napetost praznega teka znaša približno 3V.
- Merilni konici povežite z objektom za merjenje (diode).
- Na zaslonu bo napetost v prevodni smeri prikazana v voltih (V). Pri prikazu »OL« bo merjenja dioda v smeri blokade ali pa je dioda pokvarjena. Za kontrolo izvedite nasprotno polno meritev. Rdeča merilna napeljava ustreza pozitivnem polu (anoda), črna merilna napeljava pa negativnem polu (katoda). Silicijeva dioda nakazuje napetost približno 0,5-0,8V.
- Po končani meritvi odstranite merilni konici z objekta in izklopite DMM. Vrtilno stikalo nastavite na pozicijo »OFF« oziroma izklopite napravo preko stikala »POWER«.



## 8.6 Preveritev prehoda



**Prepričajte se, da so vsi deli stikal za merjenje, vezja in gradbeni elementi tako kot tudi drugi objekti za merjenje brez napetosti in izpraznjeni.**

Izbira doze in dodelitev črne in rdeče merilne napeljave:

DMM	Črna	Rdeča
VC130	COM (5)	mA / $\Omega$ (7)
VC150	COM (5)	mA / $\Omega$ (7)
VC170	COM (5)	V / $\Omega$ (8)

- Vključite DMM in izberite merilno območje **•))**.
- Merilne napeljave vtaknite glede na model v doze, tako kot je opisano v tabeli.
- Za aktiviranje funkcije akustične preveritve prehoda pri VC170 pritisnite na tipko »SELECT« (3). S ponovnim pritiskom boste preklpili v prvo funkcijo merjenja (test diod), itd.
- Kot prehod bo zaznana vrednost  $> 10 \text{ Ohm}$  in sledi stalni ton.
- Takoj ko se na zaslonu pojavi »OL« (prekoračitev), to pomeni, da ste prekoračili merilno območje oziroma merilni krog je prekinjen.
- Po končani meritvi odstranite merilni konici z objekta in izklopite DMM. Vrtilno stikalo nastavite na pozicijo »OFF« oziroma izklopite napravo preko stikala »POWER«.

## 8.7 Preveritev napetosti brez dotika »NCV«



**Prepričajte se, da so vse merilne doze proste. Odstranite vse merilne napeljave in adapterje z naprave.**

**Ta funkcija služi samo kot pomagalo. Pri delih na teh kabljih morate vnaprej izvesti meritve kontaktov. Kontakti morajo biti brez napetosti.**

- Vključite DMM in izberite merilno območje »NCV«.
- To funkcijo vnaprej preverite na znanem AC viru napetosti.
- Merilno napravo namestite z površino senzorja (1) v maksimalni razdalji 10mm od mesta za preveritev. Pri prepletenih kabljih se priporoča, da preverite kabel na dolžini 20-30 cm.
- Pri detekciji napetosti slišite signal in na zaslonu je prikazano »000«.
- Po končani meritvi izklopite DMM. Vrtilno stikalo nastavite na pozicijo »OFF« oziroma izklopite napravo preko stikala »POWER«.



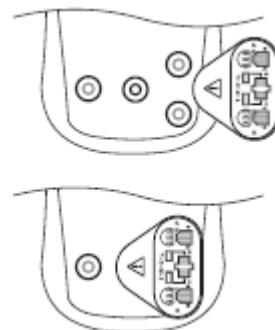
Zaradi občutljivosti so lahko pri dotiku prikazana tudi statična polja. To je normalno in ne vpliva na rezultat preveritve.

## 8.8 Test tranzistorja »hFE«



Test tranzistorja lahko izvedete samo z merilnim adapterjem, ki ga lahko kupite posebej. Na adapterju ne sme biti prisotna in merjena napetost.

- Vključite DMM in izberite merilno območje »hFE«.
- Odstranite vse merilne napeljave z naprave.
- Merilni adapter priključite na tri doze COM (5), V (8) in mA (7).
- Tranzistor za test vstavite v ustrezen podstavek glede na pravilno polarnost. Levi podstavek je namenjen za NPN tipe, desni pa za PNP tipe. SMD tipe lahko prav tako testirate.
- Na zaslonu bo prikazan faktor ojačanja »hFE«.
- Po končani meritvi izklopite DMM. Vrtilno stikalo nastavite na pozicijo »OFF« oziroma izklopite napravo preko stikala »POWER«.



## 8.9 Merjenje temperature (samo VC150)



Priloženo temperaturno tipalo je narejeno za temperaturno območje od -40 do 230°C, ki zadostuje za večino uporab. Za uporabo popolnega merilnega območja merilne naprave potrebujete tipalo tipa K, ki ga kupite posamezno. Tukaj boste eventualno potrebovali merilni adapter, ki ga prav tako kupite ločeno.

- Vključite DMM in izberite merilno območje »°C«.
- Odstranite vse merilne napeljave z naprave.
- Priloženo temperaturno tipalo povežite z DMM. Rdeč vtič morate vtakniti v dozo »°C« (7), črni vtič pa v dozo »COM« (5).
- Temperaturo izpostavite samo konico tipala.
- Na zaslonu bo prikazana temperatura na temperaturnem tipalu. Pri prikazu »OL« ste prekoračili merilno območje ali pa tipalo ni priključeno.
- Po končani meritvi odstranite adapter in izklopite DMM. Vrtilno stikalo nastavite na pozicijo »OFF« oziroma izklopite napravo preko stikala »POWER«.



Pri kratkem stiku doz »COM (5) in »°C« (7) bo prikazana temperatura okolja merilne naprave.

Pri uporabi tipal tipa K z miniaturnimi vtiči je potrebna uporaba merilnega adapterja.

## 8.10 Tipka SELECT (samo VC170)

Tipka SELECT ima glede na merilno območje več funkcij. Za preklop funkcije, za relativno merjenje in za ročno izbiro merilnega območja.

<b>Funkcija merjenja</b>	<b>Funkcija</b>
Merjenje napetosti V AC / DC	Ročna izbira območja: Pri enem pritisku na to tipko boste preklopili v ročno izbiro merilnega območja. Z vsakim nadaljnjim pritiskom boste menjali merilno območje. Za izklop držite to tipko pritisnjeno za približno 2 sekundi. Na zaslonu se pojavi »AUTO«. Avtomatska izbira merilnega območja je spet aktivna.
Upornost	Relativna meritev: Z enkratnim pritiskom na to tipko bo prikazana vrednost shranjena in prikaz povrnjen na ničlo. Prikazana bo razlika med shranjeno vrednostjo in dejansko izmerjeno vrednostjo (idealno za izključitev upornosti merilnih napeljav). Na zaslonu se pojavi simbol delte ( $\Delta$ ). Pri tem bo avtomatska izbira merilnega območja izklopljena. Za izklop držite to tipko pritisnjeno za približno 2 sekundi. Na zaslonu se pojavi »AUTO«. Avtomatska izbira merilnega območja je spet aktivna.
Frekvenca »Hz«	Preklop funkcije: Z vsakim pritiskom na to tipko boste preklopili funkcijo merjenja. Z enkratnim pritiskom preklopite v »Duty Cycle«, z nadaljnjim pritiskom na frekvenco merjenja, itd.
Test diod / preveritev prehoda	Preklop funkcije: Z vsakim pritiskom na to tipko boste preklopili funkcijo merjenja. Z enkratnim pritiskom preklopite v »preveritev prehoda«, z nadaljnjim pritiskom v test diod, itd.
Merjenje toka $\mu$ A / mA / A	Preklop funkcije AC / DC: Z vsakim pritiskom na to tipko boste preklopili funkcijo merjenja. Z enkratnim pritiskom preklopite v »AC«, z nadaljnjim pritiskom »DC«, itd.



## 8.11 Funkcija HOLD

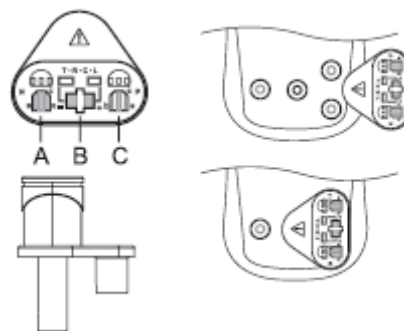
Tipka HOLD (9) vam omogoča, da izmerjeno vrednost zadržite prihranjeno na zaslonu. Na zaslonu se pojavi simbol »H«. To olajša odčitavanje oziroma za namene dokumentacije. S ponovnim pritiskom na to tipko boste preklpili nazaj v meritev. Pri VC170 funkcija HOLD v merilnem območju »Hz« ni na razpolago.

## 8.12 Merilni adapter

(po izbiri)

Za lažjo izvedbo nekaterih meritev, lahko posebej kupite merilni adapter. Ta adapter olajša priključitev tranzistorjev (tudi tipe SMD) in običajna temperaturna tipala tipa K z miniaturnim vtičem. Adapter priključite na doze COM (5), V (8) in mA (7).

- A Testna doza tranzistorja za NPN tipe
- B Testna doza za tipala tipa K (upoštevajte polarnost!)
- C Testna doza tranzistorja za PNP tipe.



## 9 VZDRŽEVANJE IN ČIŠČENJE

### 9.1 Splošno

Za zagotovitev natančnosti multimetra za daljše časovno obdobje, morate le-tega enkrat na leto kalibrirati.

Merilna naprave razen občasnega čiščenja in menjave varovalke ne terja vzdrževanja.

Napotke za menjavo varovalke in menjavo baterije najdete v sledečem poglavju.



**Redno preverjajte tehnično varnost naprave in merilnih napeljav, npr. poškodbe na ohišju, itd.**

### 9.2 Čiščenje

Pred začetkom čiščenja naprave nujno upoštevajte naslednje varnostne napotke:



**Pri odpiranju pokrov ali odstranitvi delov se lahko sprostijo deli, kateri so pod napetostjo.**

**Pred čiščenjem ali popravilom morate priključene napeljave odstraniti z naprave in z vseh merilnih objektov. Izklopite DMM.**

Za čiščenje ne uporabite kemičnih sredstev, bencinov, alkoholov ali podobno. S tem bo napadena površina multimetra. Poleg tega so pare zdravju škodljive in eksplozivne. Za čiščenje tudi ne uporabite orodij z ostrimi robovi, izvijačev ali kovinskih ščetk, ipd.

Za čiščenje naprave oziroma zaslona in merilnih napeljav uporabite čisto, brez kosmov, antistatično in suho krpo.

### 9.3 Menjava varovalke

Merilna območja toka so pred obremenitvijo zaščitena z keramično varovalko. Če ni več možno merjenje v tem območju, potem morate varovalko zamenjati.


Za menjavo pojdite po naslednjih korakih:

- Priključene merilne napeljave odstranite z merilne naprave in merilnega kroga. Izklopite DMM.
- Odvijte tri vijaki na zadnji strani naprave in previdno razstavite ohišje.
- Pokvarjeno varovalko zamenjajte z varovalko istega tipa in nazivne jakosti toka. Varovalke imajo naslednje vrednosti:  
F1 fina varovalka 1A / 250V, mere: 6x25mm. Običajna oznaka F1A250V.  
F2 fina varovalka 10A / 250V, mere: 6x25mm. Običajna oznaka F10A250V.
- Sedaj zaprite ohišje.



**Uporaba popravljenih varovalk ali premostitev držala varovalke iz varnostnih razlogov ni dovoljeno.**  
**Merilne naprave v nobenem primeru ne obratujte v odprtem stanju.**  
**Življenjska nevarnost!**

### 9.4 Vstavitev in menjava baterij

Za obratovanje merilne naprave potrebujete 9V baterijo. Pri prvem začetku obratovanja ali če se na zaslonu pojavi simbol baterije , morate vstaviti novo baterijo.

Za vstavitev / menjavo pojdite po naslednjih korakih:

- Z merilne naprave in z merilnega kroga odstranite prikjučene merilne naprave. Izklopite DMM.
- Odvijte vijak predala za baterije (10) in previdno odstranite držalo za baterijo.
- V držalo baterije vstavite baterijo glede na pravilno polarnost.
- Držalo potisnite v DMM in skrbno zaprite ohišje.



**Merilne naprave v nobenem primeru ne obratujte v odprtem stanju. Življenjska nevarnost!**

**V merilni napravi ne pustite izrabljenih baterij, ker lahko celo baterije, ki so zaščitene pred iztekom korodirajo in se s tem sprostijo kemikalije, katere škodujejo vašemu zdravju oziroma uničijo napravo.**

**Baterij ne pustite ležati naokoli. Le-te lahko pojedjo otroci ali domače živali. V tem primeru takoj poiščite zdravnika.**

**Pri daljši ne uporabi naprave odstranite baterije iz le-te, da preprečite iztek baterij. Iztečene ali poškodovane baterije lahko pri stiku s kožo povzročijo razjede. Zaradi tega uporabljajte v tem primeru ustrezne zaščitne rokavice.**

**Pazite, da z baterijami ne boste naredili kratkega stika. Baterij ne vrzite v ogenj. Baterij ne smete polniti. Obstaja nevarnost eksplozije.**



Ustrezno alkalno baterijo najdete pod sledečo naročniško št.: 652509.

Uporabite samo alkalne baterije, ker so te zmogljive in imajo dolgo življenjsko dobo.

## 10 ODSTRANITEV



Stare elektronske naprave so surovine in ne sodijo med gospodinjske odpadke. Neuporabno napravo odstranite po veljavnih zakonskih določbah pri komunalnih zbirnih mestih. Odstranitev med gospodinjske odpadke je prepovedana.

### 10.1 Odstranitev izrabljenih baterij

Vi kot potrošnik ste zakonsko zadolženi za vrnitev vseh rabljenih baterij in akumulatorjev; **odstranitev med gospodinjske odpadke je prepovedana!**



Baterije/akumulatorji, ki vsebujejo škodljive snovi so označene z simbolom, kateri opozarjajo na odstranitev med gospodinjske odpadke. Oznake za odločilne kovine so: **Cd** = kadmij, **Hg** = živo srebro, **Pb** = svinec. Vaše iztrošene baterije lahko brezplačno oddate na zbirališčih vaše skupnosti, v naših podružnicah in vsepovsod tam, kjer prodajajo baterije / akumulatorje!

**S tem izpolnjujete zakonske dolžnosti in opravite vaš prispevek k varstvu okolja!**

## 11 ODPRAVA MOTENJ

Z multimetrom ste pridobili izdelek, kateri je bil narejen po najnovejšem stanju tehnike in je obratovalno zanesljiv.

Vendarle lahko pride do problemov ali motenj.

Zaradi tega vam želimo opisati, kako lahko možne motnje sami odpravite:



**Nujno upoštevajte varnostne napotke!**

Napaka	Možen vzrok	Možna pomoč
Multimeter ne deluje.	Ali je baterija izrabljena?	Preverite stanje baterije.
Ni spremembe izmerjene vrednosti.	Funkcija HOLD je aktivna (na zaslonu je prikaz »H«).	Ponovno pritisnite tipko »HOLD«. Simbol »H« izgine.
	Ali je aktivna napačna funkcija merjenja (AC / DC)?	Preverite prikaz (AC / DC) in eventualno preklopite funkcijo.
	Ali je varovalka pokvarjena?	V A / mV / $\mu$ A območju: zamenjajte varovalko tako, kot je opisano v poglavju »menjava varovalke«.



Druga popravila od prej opisanih lahko izvede samo za to usposobljeno osebje.

V primeru vprašanj glede ravnanja z merilno napravo, vam je na voljo naša tehnična pomoč.

## 12 TEHNIČNI PODATKI

Prikaz:	2000 znakov (4000 znakov pri VC170)
Stopnja merjenja:	približno 2-3 meritve na sekundo
Dolžina merilnih napeljav:	približno 75 cm vsaka
Impedanca merjenja:	>10M $\Omega$ (V območje)
Obratovalna napetost:	9V baterija
Delovna temperatura:	0° do 40°C
Višina obratovanja:	maksimalno 2000m
Temperatura hranjenja:	-10° do +50°C
Teža:	približno 200g
Mere:	137x72x35 mm
Prednapetostna kategorija:	CAT III 250V

### Tolerance merjenja

Navajanje natančnosti v  $\pm$  (% odčitavanja + napaka prikaza v Counts (= število najmanjših mest)). Natančnost velja 1 leto pri temperaturi +23°C ( $\pm$  5°C) pri relativni zračni vlagi manjši od 75%, ni kondenzirana.

Enosmerna napetost, zaščita pred preobremenitvijo 250V

Območje VC130 / 150	Natančnost	Dezintegracija	Območje VC170	Natančnost	Dezintegracija
200mV	$\pm$ (0,5% + 2)	0,1mV	400mV*	$\pm$ (0,8% + 3)	0,1mV
2000mV		1mV	4000mV	$\pm$ (0,8% + 1)	1mV
20V		0,01V	40V		0,01V
200V		0,1V	250V		0,1V
250V	$\pm$ (0,8% + 2)	1V	* merilno območje 400mV je pri VC170 razpoložljiv samo preko ročne izbire območja.		

Izmenična napetost (40-400Hz), zaščita pred preobremenitvijo 250V

Območje VC130 / 150	Natančnost	Dezintegracija	Območje VC170	Natančnost	Dezintegracija
200V	$\pm$ (1,2% + 3)	0,1V	400mV*	$\pm$ (1,5% + 5)	0,1mV
250V		1V	4000mV	$\pm$ (1,2% + 3)	1mV
			40V		0,01V
			250V		0,1V
			* merilno območje 400mV je pri VC170 razpoložljiv samo preko ročne izbire območja.		

Enosmerni tok, zaščita pred preobremenitvijo 1A / 250V + 10A / 250V

Območje VC130	Natančnost	Dezintegracija	Območje VC170	Natančnost	Dezintegracija
200 $\mu$ A	$\pm$ (1,0% + 2)	0,1 $\mu$ A	400 $\mu$ A	$\pm$ (1,0% + 2)	0,1 $\mu$ A
2000 $\mu$ A		1 $\mu$ A	4000 $\mu$ A		1 $\mu$ A
20mA		0,01mA	40mA		0,01mA
200mA	$\pm$ (1,2% + 2)	0,1mA	400mA	$\pm$ (1,2% + 2)	0,1mA
10A		0,01A	4A		0,01A
* samo pri VC130			10A		$\pm$ (1,5% + 5)

Izmenični tok (samo pri VC170), zaščita pred preobremenitvijo 1A / 250V + 10A / 250V

Območje (40 – 400Hz)	Natančnost	Dezintegracija
400 $\mu$ A	$\pm (1,0\% + 2)$	0,1 $\mu$ A
4000 $\mu$ A		1 $\mu$ A
40mA	$\pm (1,2\% + 2)$	0,01mA
400mA		0,1mA
4A	$\pm (1,5\% + 5)$	0,001A
10A		0,01A

Upornost, zaščita pred preobremenitvijo 250V, preskusna napetost približno 0,5V

Območje VC130 / 150	Natančnost	Dezintegracija	Območje VC170	Natančnost	Dezintegracija
200 $\Omega$	$\pm (0,8\% + 5)$	0,1 $\Omega$	400 $\Omega$	$\pm (1,2\% + 2)$	0,1 $\Omega$
2000 $\Omega$		1 $\Omega$	4000 $\Omega$		1 $\Omega$
20k $\Omega$		$\pm (1,0\% + 2)$	0,0k $\Omega$	40k $\Omega$	0,01K $\Omega$
200k $\Omega$			0,1k $\Omega$	400k $\Omega$	0,1K $\Omega$
20k $\Omega$	$\pm (1,0\% + 5)$	0,01M $\Omega$	40M $\Omega$	$\pm (1,5\% + 5)$	0,01K $\Omega$

Temperatura (samo VC150)

Območje	Natančnost	Dezintegracija
-40 do 0 $^{\circ}$ C	$-(8\% + 5)$	1 $^{\circ}$ C
>0 do 400 $^{\circ}$ C	$\pm (2,5\% + 3)$	
>400 do 1000 $^{\circ}$ C	$\pm (3,0\% + 3)$	

Frekvenca / Duty Cycle (samo VC170), zaščita pred preobremenitvijo 250V

Območje	Natančnost	Dezintegracija
10Hz – 10MHz maksimalno 30V	$\pm (0,5\% + 3)$	0,1Hz – 0,01MHz občutljivost: < 100kHz = 300mV > 100kHz = 600mV
0,1 – 99,9%		0,1%

Akustična preveritev prehoda:

<10 $\Omega$  stalni ton

Preskusna napetost testa diod:

Uo 3,0V

Zaščita pred preobremenitvijo diode / preveritev prehoda:

250V

Test tranzistorja »hFE«:

0-1000 $\beta$ , preskusna napetost Uce 3V

NCV preveritev napetosti:

230V / AC



**V nobenem primeru ne prekoračite maksimalnih dopustnih vzbujevalnih veličin. Ne dotikajte se stikal ali delov stikal, če so lahko prisotne napetosti večje od 25V AC ali 35V DC! Življenjska nevarnost!**



## GARANCIJSKI LIST

Izdelek: **Digitalen multimeter Voltcraft VC-130 DM**  
Kat. št.: **124401**

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 za izdelek, razen dodanih žarnic, baterij in programske opreme, je 1 leto.**

Izdelek, ki bo poslan v reklamacijo, vam bomo najkasneje v skupnem roku 45 dni vrnili popravljenega 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.

Vzdrževanje, nadomestne dele in priklopne aparate proizvajalec zagotavlja za trikratno obdobje 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 prodaje in žig prodajalca:**  
\_\_\_\_\_

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