



NAVODILA ZA UPORABO

Digitalni multimeter Voltcraft VC880

Kataloška št.: 12 46 09



VOLTCRAFT®

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

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

Kazalo

1. Uvod	3
a) Servisna služba	3
2. Predvidena uporaba	3
3. Upravljalni elementi	5
4. Varnostni napotki	6
5. Opis izdelka	8
a) Vrtljivo stikalo	8
6. Vsebina paketa	9
7. Prikazi in simboli na prikazovalniku	9
8. Merjenje	10
a) Vklon multimetra	11
b) Merjenje napetosti „V“	11
c) Merjenje toka „A“	12
d) Merjenje frekvence / delovni cikel	13
e) Merjenje upornosti	13
f) Testiranje diod	14
g) Testiranje prevodnosti	14
h) Merjenje kapacitivnosti	15
i) Merjenje temperature	16
j) Nizkoprepustni filter AC	16
9. Funkcija RANGE, ročna izbira merilnega območja	17
10. Funkcija REL	17
11. Funkcija HOLD	18
12. Funkcija MAX/MIN, AVG	18
13. Funkcija Low Imp. 400 k Ω	19
14. Primerjalni način (COMP)	19
15. Shranjevanje in prikaz izmerjenih vrednosti	20
16. Funkcija samodejnega izklopa	20
17. Optični vmesnik	21
18. Osvetlitev prikazovalnika	21
19. Čiščenje in vzdrževanje	21
a) Splošno	21
b) Čiščenje	22
c) Odpiranje merilnika	22
d) Preverjanje/menjava varovalk	23
e) Vstavljanje in menjava baterije	23
20. Odstranjevanje	24
a) Izdelek	24
b) Baterije in akumulatorji	24
21. Odpravljanje težav	25
22. Tehnični podatki	25
a) Merilne tolerance	26
Garancijski list	29

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. Iz tega razloga smo absolutno prepričani: Z našo serijo naprav **Voltcraft®** smo postavili temelje za dolgo, dobro in tudi uspešno sodelovanje.

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

a) Servisna služba

Za tehnično podporo se obrnite na našo servisno službo:

Telefon: 01 78 11 240
Faks: 01 78 11 250
Elektronska pošta: technik@conrad.si
Pon. - čet.: 9.00-17.00
Pet.: 9.00-15.00

2. Predvidena uporaba

- Merjenje in prikaz električnih veličin na področju prenapetostne kategorije CAT IV do maks. 600 V oz. CAT III do maks. 1.000 V proti potencialu zemlje v skladu z ES 61010-1 in vseh nižjih kategorij
- Merjenje enosmerne in izmenične napetosti do maks. 1.000 V
- Merjenje enosmernega in izmeničnega toka do maks. 10 A
- Merjenje frekvence do 400 MHz
- Merjenje kapacitivnosti do 40 mF
- Merjenje upornosti do 40 MΩ
- Testiranje prevodnosti (< 20 Ω akustično)
- Testiranje diod
- Merjenje temperature od -40 do +1.000 °C
- Prikaz delovnega cikla (Duty Cycle) v %
- Merjenje izmenične napetosti z 1 kHz nizkoprepustnim filtrom

- Merjenje s primerjalno vrednostjo
- Pomnilnik izmerjenih vrednosti in shranjevalnik podatkov za 1.000 vrednosti
- Prenos podatkov prek optičnega vmesnika

Posamezne merilne funkcije izbirate z vrtljivim stikalom. Pri vseh merilnih funkcijah (razen pri testiranju diod in prevodnosti) se merilno območje samodejno izbere. Ročna nastavitvev je kadarkoli možna.

Pri modelu VC880 so na merilnem območju enosmerne kot tudi izmenične napetosti in toka prikazane prave efektivne vrednosti (True RMS).

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

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

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

Funkcija nizke impedance (Low imp) omogoča merjenje z zmanjšano notranjo upornostjo. Ta izloči fantomske napetosti, ki se lahko pojavijo pri visokohmskih meritvah. Merjenje z zmanjšano impedanco je dovoljeno samo v merilnih krogih do največ 1.000 V in samo za največ 3 sekunde. Ko pritisnete tipko Low imp, zaslišite zvočni signal, na prikazovalniku pa se pojavi opozorilo.

Napajanje multimetra poteka z običajno 9 V alkalno blok baterijo. Uporaba je dovoljena samo v kombinaciji z navedenim tipom baterij. Samodejni izklop preprečuje predčasno praznjenje baterije, če naprave pribl. 15 minut ne uporabljate. Pri aktivnem vmesniku je ta funkcija izključena.

Multimeter ne sme delovati v odprtem stanju, z odprtim baterijskim predalom ali z manjkajočim baterijskim pokrovom. Varovalo preprečuje odpiranje pokrova predala za baterijo in varovalke, ko so na merilne priključke priključeni merilni kabli. Varovalo poleg tega preprečuje tudi priključitev merilnih kablov pri odprtem predalu za baterijo in varovalke.

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

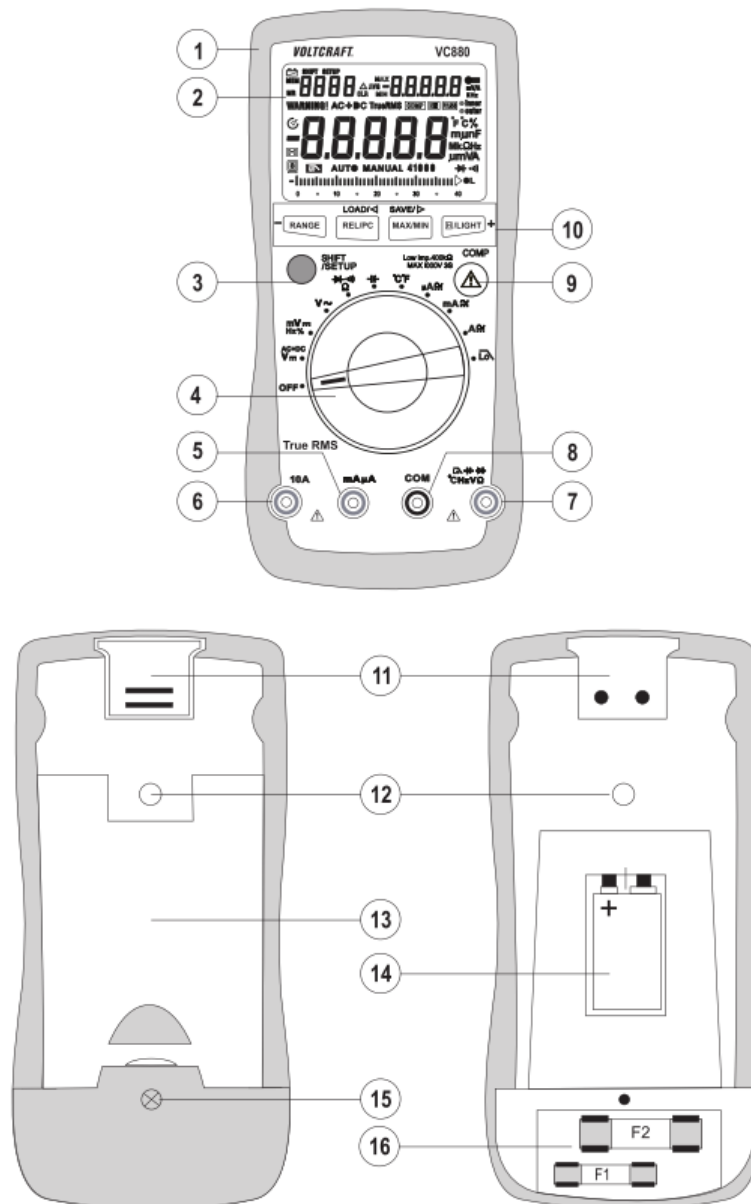
Za merjenje uporabljajte samo takšne merilne kable oz. opremo za merjenje, ki ustreza tehničnim podatkom multimetra.

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

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

Obvezno je treba upoštevati varnostne napotke!

3. Upravljalni elementi



1 Gumijast zaščitni okvir

2 Prikazovalnik

3 Tipka SHIFT/SETUP za preklapljanje funkcij (rdeči simboli)

4 Vrtljivo stikalo za izbiro merilne funkcije

5 Merilni priključek mA/μA

6 Merilni priključek 10 A

7 Merilni priključek °CHzVΩ (pri enosmernih veličinah „plus“)

8 Merilni priključek COM (referenčni potencial „minus“)

9 Tipka Low Imp. 400 kΩ za preklapljanje impedance

10 Funkcijske tipke:

RANGE: ročno preklapljanje merilnega območja

REL/PC: REL = merjenje referenčne vrednosti, PC = aktivira vmesnik

MAX/MIN: za shranjevanje in prikaz maks. in min. vrednosti

H/LIGHT: funkcija Hold za zadržanje prikaza izmerjene vrednosti, aktivacija osvetlitve prikazovalnika

- 11 Optično izoliran vmesnik
- 12 Priključni navoj za stojalo
- 13 Zložljivo podnožje za postavitve
- 14 Baterijski predal
- 15 Vijak za predal za baterijo in varovalke
- 16 Predal za varovalke



Dajalniki merilnega signala, ki jih nameravate uporabiti za merjenje na ELEKTRIČNEM OMREŽJU, morajo biti ZASNOVANI v skladu s PRENAPETOSTNI KATEGORIJO III ALI IV v skladu z IEC/ES 61010-031 in imeti OMREŽNO NAPETOST, ki se sklada najmanj z napetostjo električnega kroga, ki ga želite meriti.

4. Varnostni napotki



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

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

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

Ta naprava je zapustila tovarno v varnostno in tehnično neoporečnem stanju.

Za ohranitev tega stanja in za zagotovitev varne uporabe morate kot uporabnik te naprave upoštevati varnostne napotke in opozorila v teh navodilih za uporabo.

Upoštevati je treba naslednje simbole:



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



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



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



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



Zaščitni razred 2 (dvojna ali ojačana izolacija)

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

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

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



Potencial zemlje

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Pred vsakim merjenjem preverite, če so vaš merilnik in njegova merilna kabla morda poškodovani.

Če je zaščitna izolacija poškodovana (ureznine, raztrganine itd.), meritev nikakor ne smete izvajati.

Bodite pozorni na to, da se med merjenjem ne boste dotikali (tudi ne neposredno) priključkov in merilnih točk. V nasprotnem primeru lahko pride do električnega udara.

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

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

Izogibajte se uporabi naprave v neposredni bližini:

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

V nasprotnem primeru se lahko izmerjena vrednost popači. Če domnevate, da varna uporaba naprave več ni možna, prenehajte z uporabo in napravo zavarujte pred nenamerno uporabo. Da varna uporaba več ni možna, lahko predpostavljate v naslednjih primerih:

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

Merilnika nikoli ne začnite uporabljati takoj, ko ste ga prinesli iz hladnega v 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.

5. Opis izdelka

Izmerjene vrednosti so prikazane na digitalnem prikazovalniku multimetra. Prikaz izmerjenih vrednosti multimetra zajema 40000 digitov (digit = najmanjša vrednost prikaza).

Če na digitalnem multimetru pribl. 15 minut ne pritisnete nobene tipke, se naprava samodejno izključi. Tako varčuje z življenjsko dobo baterije in omogoča daljši čas delovanja. Samodejni izklop je pri vključenem vmesniku deaktiviran.

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

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

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

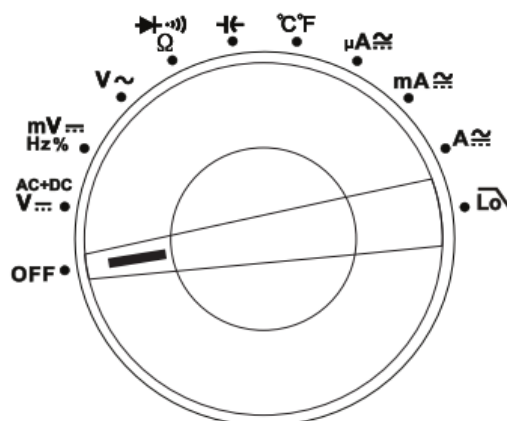
Na merilnem območju napetosti in toka se pri napačno priključenih merilnih kablích sproži zvočno opozorilo, na prikazovalniku pa utripa napis „WARNING!“ (OPOZORILO). Preden se lotite meritve, pravilno priključite merilne kable.

a) Vrtljivo stikalo (4)

Posamezne merilne funkcije izbirate z vrtljivim stikalom.

Pri nekaterih merilnih funkcijah je aktivna samodejna izbira merilnega območja „AUTO“. Pri tem naprava vedno sama izbere ustrezno merilno območje. Pri merjenju toka vedno začnite na največjem merilnem območju (10 A) in po potrebi preklopite na manjše merilno območje.

Ko se stikalo nahaja v položaju „OFF“, je multimeter izključen. Ko merilnika več ne potrebujete, ga vedno izključite. Slika prikazuje razporeditev merilnih funkcij.








6. Vsebina paketa

- Multimeter z gumijastim zaščitnim okvirjem
- 9 V blok baterija
- Varnostna merilna kabla
- Navodila za uporabo

7. Prikazi in simboli na prikazovalniku

Simboli in prikazi na prikazovalniku se razlikujejo glede na model. Spodaj so navedeni vsi možni simboli in prikazi serije VC800.

Δ	Simbol delta za merjenje relativne vrednosti (= merjenje referenčne vrednosti)
AUTO	Samodejna izbira merilnega območja
MANUAL	Ročna izbira merilnega območja
TrueRMS	Merjenje prave efektivne vrednosti
H	Funkcija Data-Hold (zadržanje prikaza vrednosti)
COMP	Primerjalni način
<input checked="" type="radio"/> inner	Določitev mejne vrednosti, merilna vrednost mora ostati znotraj dveh določenih vrednosti
<input type="radio"/> outer	Določitev mejne vrednosti, merilna vrednost mora ostati zunaj dveh določenih vrednosti
NG	Pomeni, da primerjalni test ni bil uspešno opravljen
PASS	Pomeni, da je bil primerjalni test uspešno opravljen
MEM	Spominsko mesto
MR	Prikaz stanja pomnilnika
OL	Overload = prekoračitev; merilno območje je prekoračeno
OFF	Položaj stikala za izklop
	Simbol za menjavo baterije. Prosimo, da čim hitreje zamenjate baterijo, saj boste tako preprečili napake pri merjenju!
	Simbol za testiranje diod
	Simbol za akustično testiranje prevodnosti
\sim AC	Izmenična veličina za napetost in tok
\equiv DC	Enosmerna veličina za napetost in tok
mV	Milivolt (eksponent -3)
V	Volt (enota električne napetosti)
A	Amper (enota jakosti električnega toka)
mA	Miliamper (eksponent -3)

μA	Mikroamper (eksponent -6)
Hz	Hertz (enota frekvence)
kHz	Kilohertz (eksponent 3)
MHz	Megahertz (eksponent 6)
VA	Voltamper (enota električne navidezne moči)
%	Prikaz v odstotkih pri merjenju delovnega cikla
$^{\circ}\text{C}$	Stopinje Celzija
$^{\circ}\text{F}$	Stopinje Fahrenheita
Ω	Ohm (enota električne upornosti)
k Ω	Kiloohm (eksponent 3)
M Ω	Megaohm (eksponent 6)
nF	Nanofarad (eksponent -9; enota električne kapacitivnosti)
μF	Mikrofarad (eksponent -6)
mF	Milifarad (eksponent -3)
	Simbol za merilno območje kapacitivnosti
WARNING!	Opozorilni simbol pri napetostih > 30 V/AC in > 42 V/DC, funkciji Low Imp in napačno priključenih merilnih kablil
	Simbol za podatkovni prenos (aktiven vmesnik)
	Grafični prikaz s stolpci (samo pri V, A, Ω)
	Simbol za vgrajene varovalke
	Nizkoprepustni filter za izmenične napetosti

8. Merjenje



V nobenem primeru ne smete prekoračiti maks. dovoljenih vhodnih veličin.

Ne dotikajte se vezij ali delov vezij, če se v njih lahko nahajajo napetosti, ki so višje od 25 V/ACrms ali 35 V/DC! Življenjsko nevarno!

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

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

Izvajanje meritev je možno samo pri zaprtem predalu za baterijo in varovalke. Ko je predal odprt, so vsi merilni priključki mehansko zaščiteni pred priključitvijo merilnih kablov.



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

Meritve v električnih tokokrogih > 50 V/AC in > 75 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 (4) zavrtite v položaj za ustrezno merilno funkcijo. Ko želite napravo izključiti, zavrtite vrtljivo stikalo v položaj „OFF“. Ko merilnika več ne potrebujete, ga vedno izključite.



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

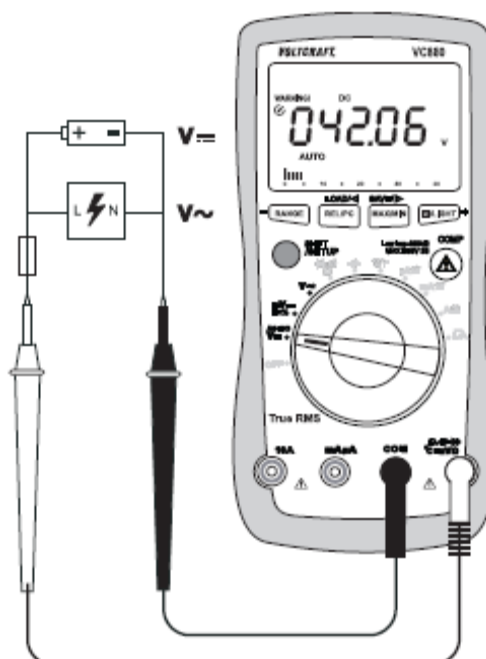
b) Merjenje napetosti „V“

Pri merjenju enosmerne napetosti „DC“ (V \equiv) upoštevajte naslednje korake:

- Vključite multimeter in izberite merilno območje „V“.
Za majhne napetosti do največ 400 mV izberite „mV“.
- Rdeč merilni kabel priključite na merilni priključek V (7), črn merilni kabel pa priključite na merilni priključek COM (8).
- Obe merilni konici povežite s predmetom merjenja (baterija, vezje itd.). Rdeča merilna konica ustreza plus polu, črna merilna konica pa minus polu.
- Polarnost izmerjene vrednosti se skupaj s trenutno izmerjeno vrednostjo prikaže na prikazovalniku.

➔ Če se pri enosmerni napetosti pred izmerjeno vrednostjo pojavi minus „-“, je izmerjena napetost negativna (ali pa sta merilna kabla zamenjana). Območje napetosti „V DC/AC“ ima vhodno upornost $> 10 \text{ M}\Omega$.

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



Pri merjenju izmenične napetosti „AC“ (V \sim) upoštevajte naslednje korake:

- Vključite multimeter in izberite merilno območje „V“ . Za preklop v merilno območje za izmenično napetost (AC) pritisnite tipko „SHIFT/SETUP“ (3). Na prikazovalniku se pojavi napis „AC“ in „TrueRMS“.
- Rdeč merilni kabel priključite na merilni priključek V (7), črn merilni kabel pa priključite na merilni priključek COM (8).
- Obe merilni konici povežite s predmetom merjenja (generator, vezje itd.).
- Izmerjena vrednost se prikaže na prikazovalniku.
- Po končanem merjenju s predmeta merjenja odstranite merilna kabla in izključite multimeter.

c) Merjenje toka „A“



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

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

Meritve, ki so večje od 5 A, lahko izvajate največ 10 sekund in samo v časovnih intervalih po 10 minut.

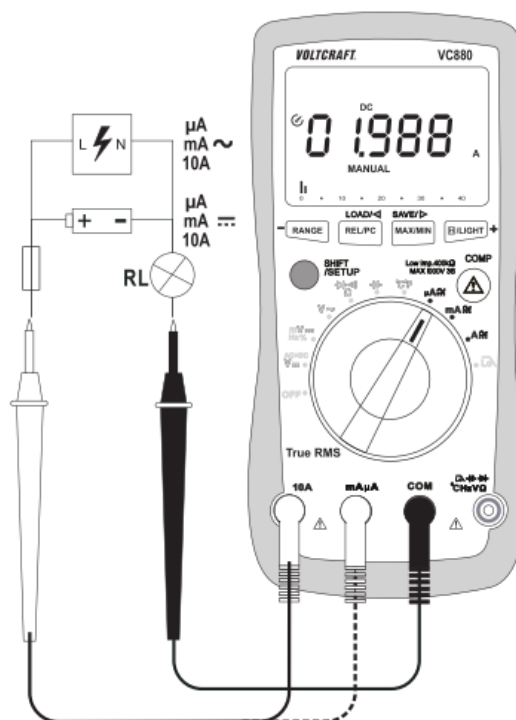
- ➔ Z merjenjem toka vedno začnite na največjem merilnem območju in po potrebi preklopite na manjše merilno območje. Pred menjavo merilnega območja je vezje vedno treba ločiti od napajanja. Vsa merilna območja toka so zavarovana, zato ne more priti do preobremenitve.

Pri merjenju enosmernega toka (A \rightarrow) upoštevajte naslednje korake:

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

Merilna funkcija	Merilno območje	Merilni priključki
μA	0,01 μA - 4000 μA	COM + mA μA
mA	0,001 mA - 400 mA	COM + mA μA
10A	0,001 A - 10 A	COM + 10A

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



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

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

Pri merjenju izmeničnega toka (A \sim) upoštevajte naslednje korake:

- Vključite multimeter in izberite merilno območje „A“. Za preklop v merilno območje za izmenično napetost (AC) pritisnite tipko „SHIFT/SETUP“ (3). Na prikazovalniku se pojavi napis „AC“. Če ponovno pritisnete to tipko, naprava preklopi v prejšnje merilno območje itd.
- Po končanem merjenju s predmeta merjenja odstranite merilna kabla in izključite multimeter.



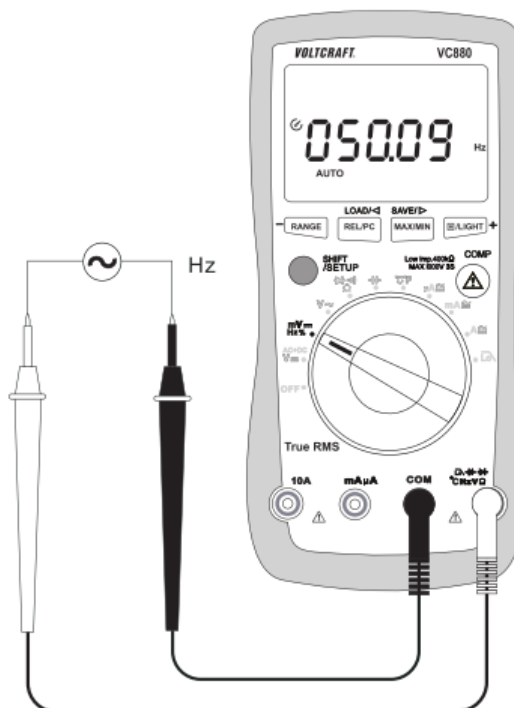
V merilnem območju 10 A nikakor ne smete meriti tokov nad 10 A oz. v merilnem območju mA/ μ A tokov nad 400 mA, sicer se sprožijo varovalke.

d) Merjenje frekvence/delovni cikel v % (DutyCycle)

Multimeter lahko izmeri in prikazuje vrednost frekvence napetosti signala med 0,001 Hz in 400 MHz.

Pri merjenju frekvenc upoštevajte naslednje korake:

- Vključite multimeter in izberite merilno območje „mV Hz %“. Pritiskajte tipko „SHIFT/SETUP“, dokler se na prikazovalniku ne pojavi napis „Hz“.
- Rdeč merilni kabel priključite na merilni priključek Hz (7), črn merilni kabel pa priključite na merilni priključek COM (8).
- Obe merilni konici povežite s predmetom merjenja (signalni generator, vezje itd.).
- Na prikazovalniku se prikaže vrednost frekvence skupaj z ustrezno mersko enoto.
- Za merjenje delovnega cikla (Duty Cycle) ponovno pritiskajte tipko „SHIFT/SETUP“, dokler se na prikazovalniku ne pojavi simbol „%“.
- Po končanem merjenju s predmeta merjenja odstranite merilna kablja in izključite multimeter.



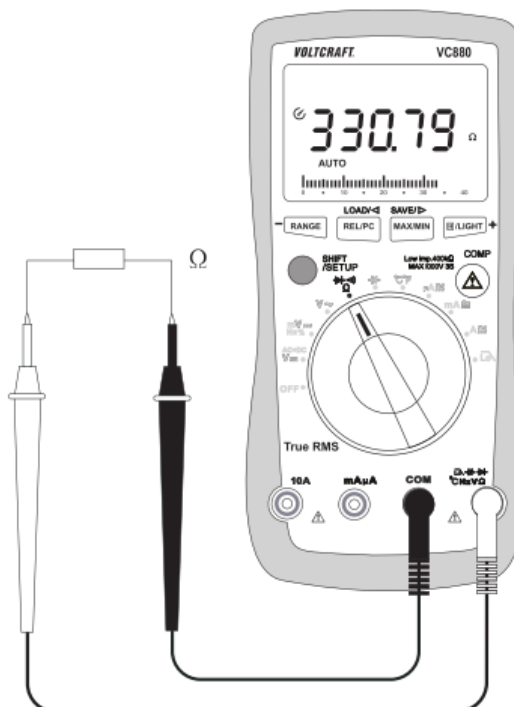
e) Merjenje upornosti



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

Pri merjenju upornosti upoštevajte naslednje korake:

- Vključite multimeter in izberite merilno območje „ Ω “.
- Rdeč merilni kabel priključite na merilni priključek Ω (7), črn merilni kabel pa priključite na merilni priključek COM (8). Prevodnost merilnih kablov preverite tako, da povežete obe merilni konici. Nato je treba nastaviti vrednost upornosti pribl. 0-1,5 Ω (lastna upornost merilnih kablov).
- Pri nizkoohmskih meritvah pritisnite tipko „REL/PC“ (10). V tem primeru lastna upornost merilnih kablov ne bo vključena v naslednji meritvi upornosti. Na prikazovalniku se pojavita simbol delte in vrednost 0 Ω . Samodejna izbira



merilnega območja (AUTO) je deaktivirana. Na zgornjem majhnem prikazu je prikazana osnovna vrednost (razlika Rel).

- Nato obe merilni konici povežite s predmetom merjenja. V kolikor predmet merjenja ni visokohmski ali meritev ni bila prekinjena, se izmerjena vrednost prikaže na prikazovalniku. Počakajte, da se vrednost na prikazovalniku stabilizira. Pri upornostih, ki so večje od 1 M Ω , 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.

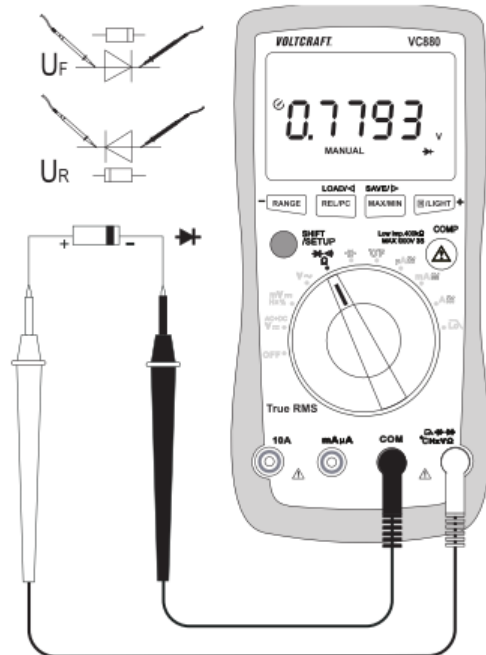
➔ Ko izvajate meritev upornosti bodite pozorni na to, da se na merilnih točkah, ki morajo biti za merjenje v stiku z merilnimi konicami, ne nahaja umazanija, olje, lak za spajkanje in podobno. Takšne okoliščine lahko popačijo rezultat meritve.

f) Testiranje diod



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

- Vključite multimeter in izberite merilno območje \rightarrow \rightarrow . Na prikazovalniku se prikaže simbol za diodo.
- Rdeč merilni kabel priključite na merilni priključek Ω (7), črn merilni kabel pa priključite na merilni priključek COM (8).
- Prevodnost merilnih kablov preverite tako, da povežete obe merilni konici. Nato se mora na prikazovalniku pojaviti vrednost pribl. 0,0000 V.
- Obe merilni konici povežite s predmetom merjenja (dioda).
- Na prikazovalniku se prikaže napetost v prevodni smeri „UF“ v voltih (V). Če se na prikazovalniku prikaže napis „OL“, poteka merjenje diode v zaporni smeri (UR) ali pa je dioda okvarjena (prekinitev). Za kontrolo lahko meritev izvedete v nasprotni polarnosti.
- Po končanem merjenju s predmeta merjenja odstranite merilna kabla in izključite multimeter.



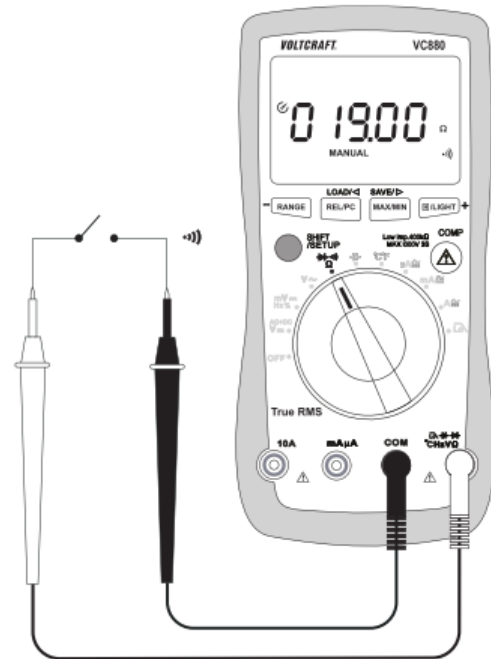
g) Testiranje prevodnosti



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

- Vključite multimeter in izberite merilno območje $\bullet\bullet\bullet$). Za preklon merilne funkcije pritisnite tipko „SHIFT/SELECT“. Na prikazovalniku se nato prikaže simbol za testiranje prevodnosti. Če ponovno pritisnete to tipko, naprava preklopi na prvo merilno funkcijo itd.
- Rdeč merilni kabel priključite na merilni priključek Ω (7), črn merilni kabel pa priključite na merilni priključek COM (8).

- Naprava prepozna prevodnost, če je izmerjena vrednost manjša od 20Ω . Zaslišite pisk. Merilno območje sega do največ 400Ω .
- 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.



h) Merjenje kapacitivnosti



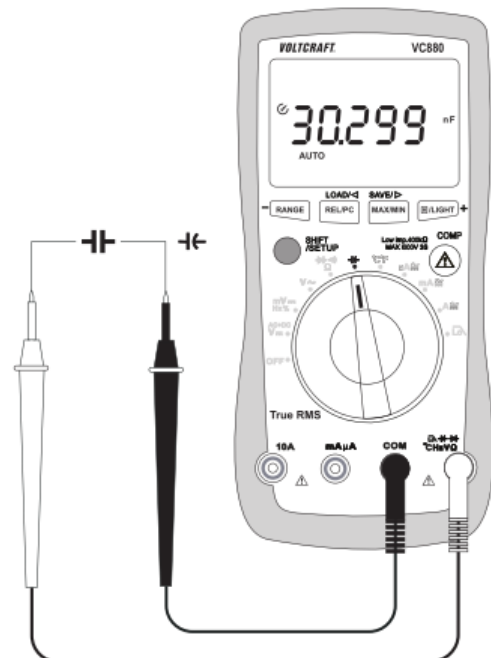
Prepričajte se, da so vsi deli vezij, vezja, komponente kot tudi drugi predmeti, ki jih nameravate meriti, nujno brez napetosti in razelektreni.

Pri elektrolitskih kondenzatorjih nujno upoštevajte polarnost.

- Vključite multimeter in izberite merilno območje $\text{M}\leftarrow$.
- Rdeč merilni kabel priključite na merilni priključek V (7), črn merilni kabel pa priključite na merilni priključek COM (8).
- Na prikazovalniku se prikaže merska enota „nF“.

➔ Zaradi občutljivega merilnega vhoda se lahko pri „nesklenjenih“ merilnih kabljih na prikazovalniku prikaže vrednost. S pritiskom tipke „REL/PC“ boste vrednost na prikazovalniku ponastavili na „0“. Na zgornjem majhnem prikazu je prikazana osnovna vrednost (razlika Rel). Funkcija samodejne izbire merilnega območja je deaktivirana.

- Nato obe merilni konici (rdeča = plus pol, črna = minus pol) povežite s predmetom merjenja (kondenzator). Na prikazovalniku se čez kratek čas prikaže kapacitivnost. Počakajte, da se vrednost na prikazovalniku stabilizira. Pri kapacitivnosti, ki je večja od $40 \mu\text{F}$, 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) Merjenje temperature



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

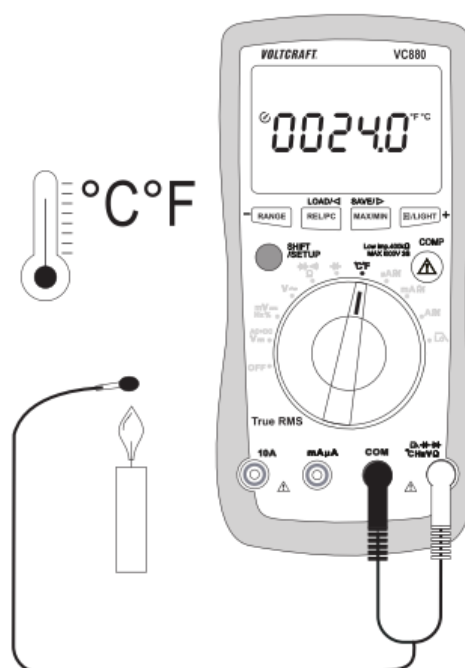
Kontaktno temperaturno tipalo lahko uporabljate samo na površinah, ki niso pod napetostjo.

Za merjenje temperature lahko uporabite vsa temperaturna tipala tipa K. Temperatura je lahko prikazana v °C ali °F. V kombinaciji s tipali, ki jih dodatno naročite, lahko uporabljate celotno merilno območje (-40 do +1.000 °C).

Pri merjenju temperature upoštevajte naslednje korake:

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

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



j) Merjenje izmenične napetosti z 1 kHz nizkoprepustnim filtrom $\overline{\Delta}$



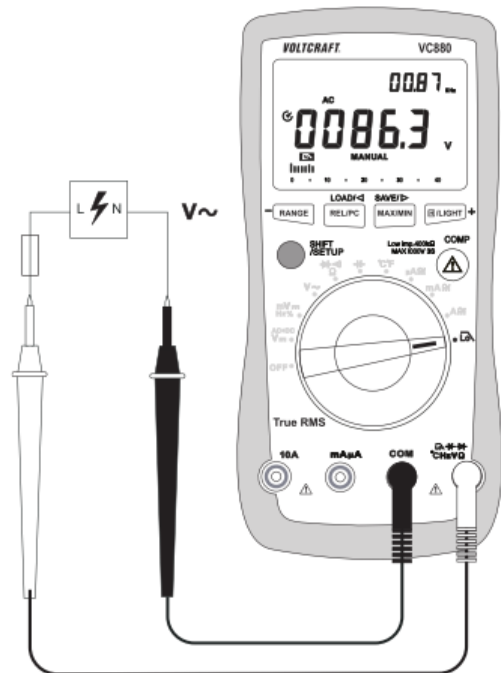
Funkcije nizkoprepustnega filtra nikoli ne uporabljajte za preverjanje prisotnosti nevarnih napetosti! Obstoječe napetosti so lahko pod določenimi pogoji višje od navedenih.

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

Multimeter je opremljen z nizkoprepustnim filtrom za izmenični tok. Pri tem gre za merjenje izmenične napetosti, ki je speljana skozi nizkoprepustni filter, ki blokira neželene napetosti nad 1 kHz.

Pri merjenju izmenične napetosti (AC) z nizkoprepustnim filtrom upoštevajte naslednje korake:

- Vključite multimeter in izberite merilno območje „ \overline{Lo} “.
- Rdeč merilni kabel priključite na merilni priključek V (7), črn merilni kabel pa priključite na merilni priključek COM (8).
- Obe merilni konici povežite s predmetom merjenja (generator, vezje itd.). Izmerjena vrednost se prikaže na prikazovalniku.
- Po končanem merjenju s predmeta merjenja odstranite merilna kablja in izključite multimeter.



9. Funkcija RANGE, ročna izbira merilnega območja

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

To funkcijo aktivirate s pritiskom tipke „RANGE“. Napis „AUTO“ izgine iz prikazovalnika, pojavi se napis „MANUAL“.

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

10. 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 (razlika Rel).

To merilno funkcijo aktivirate s pritiskom tipke „REL/PC“. Na prikazovalniku se pojavi ustrezen simbol. Pri tem se samodejna izbira merilnega območja deaktivira.

Če želite to funkcijo deaktivirati, ponovno pritisnite tipko „REL/PC“ ali pa preklopite na drugo merilno funkcijo.



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

11. Funkcija HOLD

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



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

Za aktivacijo funkcije Hold pritisnite tipko „H“ (10). Naprava vašo izbiro potrdi z zvočnim signalom, na prikazovalniku pa se prikaže napis „H“.

Če želite funkcijo Hold deaktivirati, ponovno pritisnite tipko „H“ ali pa preklopite na drugo merilno funkcijo.

12. Funkcija MAX/MIN, AVG

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

Trenutno merilno območje fiksirate s pritiskom tipke „MAX/MIN“ (samodejna izbira merilnega območja je deaktivirana). Na prikazovalniku se pojavita obratni simbol „MINMAX“ in napis „MANUAL“. Prikazana je trenutna izmerjena vrednost.

S ponovnim pritiskom aktivirate funkcijo MAX. Maksimalna vrednost je ves čas prikazana na glavnem prikazu. To vrednost označuje simbol „MAX“.

S ponovnim pritiskom preklopite na funkcijo MIN. Minimalna vrednost je ves čas prikazana na glavnem prikazu. To vrednost označuje simbol „MIN“. Pri tem se samodejna izbira merilnega območja deaktivira.

S ponovnim pritiskom preklopite na funkcijo AVG. Povprečna vrednost je ves čas prikazana na glavnem prikazu. To vrednost označuje simbol „AVG“. Pri tem se samodejna izbira merilnega območja deaktivira.

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



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

13. Funkcija Low Imp. 400 k Ω



To funkcijo lahko uporabljate samo pri napetostih do največ 1.000 V in v časovnem intervalu do največ 3 sekunde!

V merilnem območju napetosti ta funkcija omogoča zmanjšanje merilne impedance iz 10 M Ω na 400 k Ω . Z zmanjšanjem merilne impedance pride do izločanja morebitnih fantomskih napetosti, ki bi lahko popačile rezultat meritve.

Med merjenjem napetosti (največ 1.000 V!) pritisnite in držite to tipko (9) za največ 3 sekunde. Ko to tipko izpustite, bo imel multimeter spet normalno merilno impedanco 10 M Ω . Medtem ko tipko držite pritisnjeno, zaslišite zvočni signal, na prikazovalniku pa se pojavi napis „WARNING!“ (OPOZORILO).

14. Primerjalni način (COMP)

Pri primerjalni meritvi je po določitvi zgornje in spodnje meje trenutne merilne veličine na glavnem prikazu prikazano samo še posamezno stanje trenutne izmerjene vrednosti v primerjavi z nastavljenimi mejami območja.

Za nastavitev mejnih vrednosti primerjalnega načina upoštevajte naslednje korake:

- Vključite multimeter in izberite ustrezno merilno območje.
- Merilna kabla priključite na ustrezna merilna priključka.
- Pritisnite in pribl. 2 sekundi držite tipko „SHIFT/SETUP“. Na levem zgornjem robu prikazovalnika se pojavi napis „SHIFT“. Sedaj se nahajate v načinu „SHIFT“.
- Nato za dostop do načina SETUP ponovno pritisnite in pribl. 2 sekundi držite tipko „SHIFT/SETUP“. Na prikazovalniku se nato pojavi napis „SETUP“ nad vrednostjo „01“.
- Nato nastavite zgornjo mejo za primerjalni način. S tipko „LOAD/“ in „SAVE/“ lahko nato izberete posamezna mesta in spreminjate vrednosti s tipko „+“ ali „-“.
- Po izvedeni nastavitvi pritisnite tipko „SHIFT/SETUP“ za dostop do nastavitve spodnje meje za primerjalni način. Tudi tukaj lahko s tipko „LOAD/“ in „SAVE/“ izberete posamezna mesta in spreminjate vrednosti s tipko „+“ ali „-“.
- Nato za določitev merilnega stanja pritisnite tipko „SHIFT/SETUP“. Pri izbiri „outer“ bo izmerjena vrednost, ki se nahaja izven zgornje in spodnje meje, razglašena kot uspešna pri testiranju (PASS), pri izbiri „inner“ pa bo kot uspešna pri testiranju (PASS) razglašena izmerjena vrednost, ki se nahaja znotraj zgornje in spodnje meje.
- Način SETUP zapustite tako, da pritisnete in pribl. 2 sekundi držite tipko „SHIFT/SETUP“.

Pri izvajanju primerjalne meritve upoštevajte naslednje korake:

- Izberite posamezno merilno območje.
- Pritisnite in pribl. 2 sekundi držite tipko „SHIFT/SETUP“. Na levem zgornjem robu prikazovalnika se pojavi napis „SHIFT“. Sedaj se nahajate v načinu „SHIFT“.
- Nato pritisnite tipko „COMP“.



Pri tem se samodejna izbira merilnega območja deaktivira. Preden začnete z meritvijo se prepričajte, da ste nastavili pravilno merilno območje. Merilno območje lahko izberete s pomočjo tipke „RANGE“.

- Obe merilni konici povežite s predmetom merjenja.
- Na prikazovalniku s prikaže izmerjena vrednost skupaj z ustrezno mersko enoto.

- Napisa „PASS“ (uspešno opravljeno testiranje) in „NG“ (neuspešno opravljeno testiranje) zgoraj desno na prikazovalniku signalizirata, če se trenutna izmerjena vrednost v odvisnosti od predhodne nastavitve nahaja znotraj ali izven nastavljenih mejnih vrednosti.
- Za izhod iz primerjalnega načina ponovno pritisnite tipko „COMP“.

15. Shranjevanje in upravljanje izmerjenih vrednosti

Digitalni multimeter VC880 s svojo funkcijo shranjevanja podatkov nudi možnost shranjevanja do 1.000 izmerjenih vrednosti.

Za shranjevanje izmerjenih vrednosti upoštevajte naslednje korake:

- Ko je merilnik vključen, pritisnite in pribl. 2 sekundi držite tipko „SHIFT/SETUP“. Na levem zgornjem robu prikazovalnika se pojavi napis „SHIFT“. Sedaj se nahajate v načinu „SHIFT“.
- Za shranjevanje trenutno izmerjene vrednosti pritisnite tipko „SAVE“.
- Za shranjevanje nadaljnje vrednosti ponovno pritisnite tipko „MAX/MIN“.
- Za izhod iz načina „SHIFT“ pritisnite tipko „SHIFT/SETUP“.

Za shranjevanje izmerjenih vrednosti v sekundnem intervalu upoštevajte naslednje korake:

- Ko je merilnik vključen, pritisnite in pribl. 2 sekundi držite tipko „SHIFT/SETUP“. Na levem zgornjem robu prikazovalnika se pojavi napis „SHIFT“. Sedaj se nahajate v načinu „SHIFT“.
- Za aktivacijo shranjevanja pritisnite in pribl. 2 sekundi držite tipko „SAVE“. Naprava nato shrani po eno izmerjeno vrednost na sekundo. Pri tem utripa napis „MEM“.
- Za deaktivacijo shranjevanja ponovno pritisnite in pribl. 2 sekundi držite tipko „SAVE“.
- Za nadaljevanje s shranjevanjem še enkrat pritisnite in pribl. 2 sekundi držite tipko „SAVE“.
- Za izhod iz načina „SHIFT“ pritisnite tipko „SHIFT/SETUP“.

Za ogled shranjenih izmerjenih vrednosti upoštevajte naslednje korake:

- Ko je merilnik vključen, pritisnite in pribl. 2 sekundi držite tipko „SHIFT/SETUP“. Na levem zgornjem robu prikazovalnika se pojavi napis „SHIFT“. Sedaj se nahajate v načinu „SHIFT“.
- Nato pritisnite tipko „LOAD“. Na prikazovalniku se pojavi napis „MR“.
- Med posameznimi shranjenimi vrednostmi se pomikate s pritiskanjem tipke „+“ ali „-“.
- Za izhod iz načina „SHIFT“ pritisnite tipko „SHIFT/SETUP“.

Za brisanje shranjenih izmerjenih vrednosti upoštevajte naslednje korake:

- Ko je merilnik vključen, pritisnite in pribl. 2 sekundi držite tipko „SHIFT/SETUP“. Na levem zgornjem robu prikazovalnika se pojavi napis „SHIFT“. Sedaj se nahajate v načinu „SHIFT“.
- Pritisnite in pribl. 2 sekundi držite tipko „LOAD“. Na prikazovalniku se za kratek čas pojavi napis „CLR“, število shranjenih izmerjenih vrednosti pa se ponastavi na nič.
- Za izhod iz načina „SHIFT“ pritisnite tipko „SHIFT/SETUP“.

16. Funkcija samodejnega izklopa

Če ne pritisnete nobene tipke ali ne uporabite vrtljivega stikala, se multimeter po 15 minutah samodejno izključi. Ta funkcija poskrbi za zaščito baterije in podaljša njeno življenjsko dobo, s tem pa tudi čas delovanja.

Če želite multimeter po samodejni izključitvi ponovno vključiti, uporabite vrtljivo stikalo ali pa pritisnite poljubno tipko (razen tipke Low Imp (9)).

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

17. Optični vmesnik

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

Podatkovno povezavo lahko vzpostavite s prostim vmesnikom na vašem računalniku s pomočjo podatkovnega USB-kabla (ni priložen).

Pokrov vmesnika (11) potisnite navzgor in ga odstranite z ohišja. Klinast adapter dodatnega vmesniškega kabla od zgoraj vstavite v režo (11) na ohišju merilnika.

Vmesnik je v običajnem načinu delovanja izključen. Za aktivacijo vmesnika vključite digitalni multimeter ter pritisnite in 2 sekundi držite tipko „REL/PC“. Aktivacijo signalizirata simbol vmesnika in kratek pisk. Za deaktivacijo pritisnite in pribl. 2 sekundi držite tipko „REL/PC“ ali pa izključite digitalni multimeter.



Dodatni podatkovni kabel lahko naročite pod naslednjo kataloško številko:
kat. št. 12 46 12.

18. Osvetlitev prikazovalnika

V slabih svetlobnih razmerah lahko aktivirate osvetlitev prikazovalnika. Osvetlitev se po pribl. 10 sekundah samodejno izključi.

Za vklop osvetlitve pritisnite in pribl. 2 sekundi držite tipko „LIGHT“ (10). Za predčasen izklop osvetlitve ponovno pritisnite in pribl. 2 sekundi držite tipko „LIGHT“ ali pa izključite digitalni multimeter.

19. Vzdrževanje in čiščenje

a) Splošno

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

Merilnik razen občasnega čiščenja in menjave varovalk ne potrebuje vzdrževanja.

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



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

b) Čiščenje

Pred čiščenjem naprave nujno upoštevajte naslednje varnostne napotke:



Pri odpiranju pokrovov in odstranjevanju delov, razen ko to lahko storite ročno, lahko izpostavite dele naprave, ki so pod napetostjo.

Pred čiščenjem ali pred popravili je treba priključene kable ločiti od merilnika in od vseh predmetov, na katerih ste izvajali meritve. Izključite multimeter.

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

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

c) Odpiranje merilnika

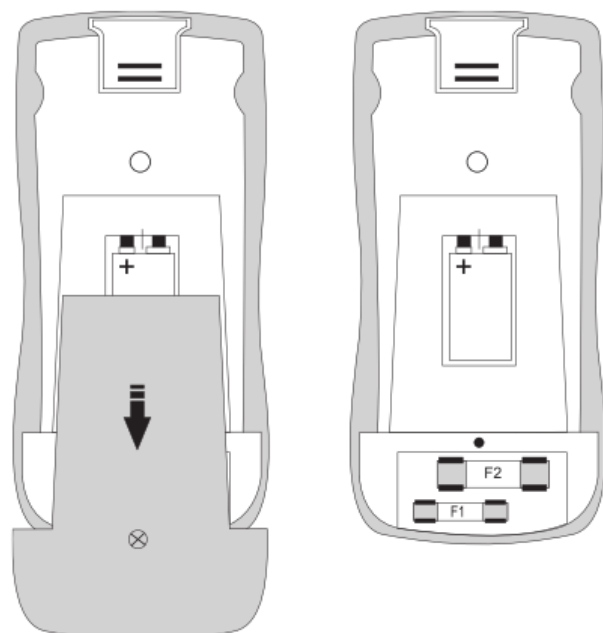
Menjava varovalk in baterije je iz varnostnih razlogov možna samo takrat, ko od merilnika ločite vse merilne kable. Ko so merilni kabli priključeni na merilnik, predala za baterijo in varovalke (15) ne morete odpreti.

Ko je predal odprt, se vsi merilni priključki mehansko zaskočijo. Ko je ohišje odprto, zato ne morete naknadno vstavljati merilnih kablov. Zapora merilnih priključkov se samodejno odpre, ko zaprete predal za baterije in varovalke.

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

Pri odpiranju merilnika upoštevajte naslednje korake:

- Od merilnika ločite vse merilne kable in ga izključite.
- Odvijte in odstranite vijak baterijskega predala (15), ki se nahaja na zadnji strani naprave.
- Odprite podnožje za postavitvev. Pokrov predala za baterijo in varovalke odstranite z merilnika, tako da ga potegnete navzdol.
- Sedaj lahko dostopate do varovalk in baterijskega predala.
- Ohišje zaprite v obratnem vrstnem redu, kot je opisano zgoraj, in privijte predal za baterijo in varovalke.
- Merilnik je nato ponovno pripravljen na uporabo.



d) Preverjanje/menjava varovalk

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





Merilnik omogoča testiranje varovalk pri zaprtem ohišju.

Pri testiranju varovalk upoštevajte naslednje korake:

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

Pri menjavi varovalk upoštevajte naslednje korake:

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

RANGE		
10A	 $\leq 5\Omega$	 OL
mA μ A	$\leq 2M\Omega$	OL


Varovalka	F1	F2
Nazivne vrednosti	F400mA 1000V	F10A H 1000V
Kapaciteta preklapljanja		30 kA
Mere	6,35 x 31,8 mm	10 x 38 mm

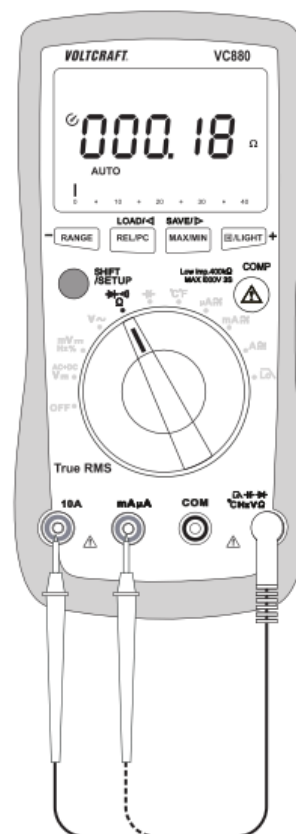
- Ponovno natančno zaprite ohišje.



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

e) Vstavljanje in menjava baterije

Napajanje merilnika poteka z 9 V blok baterijo (npr. 1604A). Pred prvo uporabo ali ko se na prikazovalniku pokaže simbol za menjavo baterije , je treba vstaviti novo, popolnoma napolnjeno baterijo.



Pri vstavljanju/menjavi baterije upoštevajte naslednje korake:

- Priključena merilna kabla ločite od merilnega kroga in merilnika. Izključite multimeter.
- Odprite ohišje tako kot je opisano pod točko „Odpiranje merilnika“.
- Prazno baterijo nadomestite z novo baterijo istega tipa. V baterijski predal (14) vstavite novo baterijo. Pri tem pazite na pravilno polarnost. Upoštevajte podatke o polarnosti v baterijskem predalu.
- Ponovno natančno zaprite ohišje.



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

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

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

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

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

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

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



Ustrezno alkalno baterijo lahko naročite pod naslednjo kataloško številko: kat. št. 65 25 09 (prosimo, naročite 1 x).

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

20. 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/akumulatorje in jih odstranite ločeno od izdelka.

b) Baterije in akumulatorji

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



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

Odslužene baterije/akumulatorje lahko brezplačno oddate na občinski deponiji, v naši trgovini ali povesod tam, kjer se baterije/akumulatorji tudi prodajajo.

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

21. Odpravljanje težav

S tem multimetrom ste si pridobili izdelek, ki je bil izdelan v skladu z najnovejšim stanjem tehnike, njegovo delovanje pa je varno.

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

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



Obvezno upoštevajte varnostne napotke!

Napaka	Možen vzrok	Morebitna rešitev
Multimeter ne deluje.	Ali je baterija prazna?	Preverite stanje baterije. Po potrebi zamenjajte baterijo.
Izmerjene vrednosti se ne spreminjajo.	Ali je morda vključena napačna merilna funkcija (AC/DC)?	Preverite prikaz (AC/DC) in po potrebi preklopite funkcijo.
	So merilni kabli zanesljivo priključeni na merilne priključke?	Preverite priključitev merilnih kablov.
	Ali je pregorela varovalka?	Preverite varovalki.
	Ali je aktivirana funkcija Hold (prikaz „H“)?	Za deaktivacijo te funkcije pritisnite tipko „H“.
Merilnik piska in utripa simbol „WARNING!“.	Narobe priključena ali neprimerna merilna kabla.	Merilna kabla pravilno priključite na merilnik, ju zamenjajte ali pa spremenite merilno funkcijo.



Drugačna popravila od zgoraj opisanih lahko izvaja izključno samo pooblaščen strokovnjak. Podatke o naši servisni službi najdete pod točko „Servisna služba“.

22. Tehnični podatki

Prikaz: maks. 40.000 digitov (znakov)
 Hitrost merjenja: pribl. 2-3 meritve/s, grafični prikaz pribl. 10 meritev/s
 Dolžina merilnih kablov: vsak pribl. 90 cm
 Merilna impedanca: > 10 MΩ (območje V)
 Obratovalna napetost: 9 V blok baterija
 Pogoji za delovanje: 0 do 30 °C (< 75 % rel. vl.), > 30 do 40 °C (< 50 % rel. vl.)
 Nadmorska višina pri delovanju: maks. 2.000 m
 Temperatura pri shranjevanju: -10 °C do +50 °C

Teža: pribl. 380 g
 Mere (D x Š x V): 185 x 91 x 43 mm
 Prenapetostna kategorija: CAT III 1.000 V, CAT IV 600 V, stopnja onesnaženosti 2

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

Enosmerna napetost

Območje	Natančnost	Ločljivost
400 mV	$\pm(0,03\% + 10)$	0,01 mV
4 V		0,0001 V
40 V		0,001 V
400 V	$\pm(0,05\% + 10)$	0,01 V
1000 V		0,1 V

Zaščita pred preobremenitvijo 1.000 V; impedanca 10 M Ω

Območje	Ločljivost	Natančnost	Frekvenčni razpon
4 V	0,0001 V	$\pm(0,5\% + 40)$	45 Hz - 1kHz
		$\pm(1,2\% + 40)$	1 kHz - 10 kHz
		$\pm(3\% + 40)$	10 kHz - 20 kHz
		$\pm(4\% + 40)$	20 kHz - 100 kHz
40 V	0,001 V	$\pm(0,5\% + 40)$	45 Hz - 1kHz
		$\pm(1,2\% + 40)$	1 kHz - 10 kHz
		$\pm(3\% + 40)$	10 kHz - 20 kHz
		$\pm(6\% + 40)$	20 kHz - 100 kHz
400 V	0,01 V	$\pm(0,5\% + 40)$	45 Hz - 1kHz
		$\pm(1,2\% + 40)$	1 kHz - 10 kHz
		$\pm(3\% + 40)$	10 kHz - 20 kHz
		Ni določeno	20 kHz - 100 kHz
1000 V	0,1 V	$\pm(1,2\% + 40)$	45 Hz - 1kHz
		$\pm(3\% + 40)$	1 kHz - 5 kHz
		$\pm(6\% + 40)$	5 kHz - 10 kHz
		Ni določeno	10 kHz - 100 kHz

Zaščita pred preobremenitvijo 1.000 V; impedanca 10 M Ω

TrueRMS na merilnem območju od 10–100 %: vršni faktor (Crest Factor): maks. 3,0 (pri 750 V maks. 1,5)

Enosmerni tok

Območje	Natančnost	Ločljivost
400 μ A	$\pm(0,3\% + 10)$	0,01 μ A
4000 μ A		0,1 μ A
40 mA	$\pm(0,5\% + 10)$	0,001 mA
400 mA		0,01 mA
10 A	$\pm(1,5\% + 20)$	0,001 A

Zaščita pred preobremenitvijo: varovalke; omejitev časa merjenja > 5 A: maks. 10 s pri 10 min premoru

Izmenični tok

Območje	Ločljivost	Natančnost	Frekvenčni razpon
400 μ A	0,01 μ A	$\pm(0,6 \% + 40)$	45 Hz - 1 kHz
		$\pm(1,2 \% + 40)$	1 kHz - 10 kHz
4000 μ A	0,1 μ A	$\pm(0,6 \% + 40)$	45 Hz - 1 kHz
		$\pm(1,2 \% + 40)$	1 kHz - 10 kHz
40 mA	0,001 mA	$\pm(0,6 \% + 40)$	45 Hz - 1 kHz
		$\pm(1,2 \% + 40)$	1 kHz - 10 kHz
400 mA	0,01 mA	$\pm(0,6 \% + 40)$	45 Hz - 1 kHz
		$\pm(1,2 \% + 40)$	1 kHz - 10 kHz
10 A	0,001 A	$\pm(2 \% + 40)$	45 Hz - 1 kHz
		$\pm(4 \% + 40)$	1 kHz - 10 kHz
Zaščita pred preobremenitvijo: varovalke; omejitev časa merjenja > 5 A: maks. 10 s pri 10 min premoru			
Zaščita pred preobremenitvijo 1.000 V			
TrueRMS na merilnem območju od 10–100 %			

Merilna funkcija za napetost AC + DC

Območje	Ločljivost	Natančnost	Frekvenčni razpon
4 V	0,0001 V	$\pm(1 \% + 80)$	45 Hz - 1 kHz
		$\pm(3 \% + 40)$	1 kHz - 10 kHz
		$\pm(6 \% + 40)$	10 kHz - 35 kHz
40 V	0,001 V	$\pm(1 \% + 80)$	45 Hz - 1 kHz
		$\pm(3 \% + 40)$	1 kHz - 10 kHz
		$\pm(6 \% + 40)$	10 kHz - 35 kHz
400 V	0,01 V	$\pm(1 \% + 80)$	45 Hz - 1 kHz
		Ni določeno	1 kHz - 10 kHz
		Ni določeno	10 kHz - 35 kHz
1000 V	0,1 V	$\pm(1,2 \% + 80)$	45 Hz - 1 kHz
		Ni določeno	1 kHz - 10 kHz
		Ni določeno	10 kHz - 35 kHz
Zaščita pred preobremenitvijo 1.000 V; impedanca 10 M Ω			

Upornost

Območje	Natančnost	Ločljivost
400 Ω	$\pm(1,0\% + 10)$ s funkcijo REL	0,01 Ω
4 k Ω	$\pm(0,6\% + 10)$	0,1 Ω
40 k Ω		10 Ω
400 k Ω		100 Ω
4 M Ω	$\pm(1,2\% + 10)$	1 k Ω
40 M Ω	$\pm(2\% + 5)$	10 k Ω
Zaščita pred preobremenitvijo 1.000 V		

Kapacitivnost

Območje	Natančnost	Ločljivost
40 nF	$\pm(2,5\% + 20)$	1 pF
400 nF	$\pm(2\% + 20)$	10 pF
4 μ F		100 pF
40 μ F		1 nF

400 μ F		10 nF
4000 μ F	$\pm(5\% + 20)$	100 nF
40 mF	Ni določeno	1 μ F
Zaščita pred preobremenitvijo 1.000 V		

Frekvenca

Območje	Natančnost	Ločljivost
10 Hz - 40 MHz	$\pm(0,02\% + 8)$	0,001 Hz - 0,001 MHz
400 MHz	Ni določeno	0,01 MHz
Zaščita pred preobremenitvijo 1.000 V		
Občutljivost (10 Hz – 10 MHz): 200 mV; amplituda maks. 30 V _{eff} (rms)		
Občutljivost (10 MHz – 40 MHz): 400 mV; amplituda maks. 30 V _{eff} (rms)		

Delovni cikel (Duty Cycle)

Območje	Natančnost	Ločljivost
5Hz ~ 2kHz(10%~90%)	$\pm(1,2\% + 30)$	0,01%
Zaščita pred preobremenitvijo 1.000 V		

Temperatura

Območje	Natančnost	Ločljivost
-40 do +40 °C	$\pm(3\% + 20)$	0,1 °C
+40 do +400 °C	$\pm(2\% + 20)$	
+400 do +1000 °C	$\pm 2,5\%$	
-40 do +32 °F	$\pm(2,5 \% + 40)$	0,1 °F
+32 do +752 °F	$\pm(1,5 \% + 40)$	
+752 do +1832 °F	$\pm 2,5 \%$	

Testiranje diod

Testna napetost	Ločljivost
2,73 V	0,0001 V
Zaščita pred preobremenitvijo: 1.000 V	

Akustični tester prevodnosti

Testna napetost	Ločljivost
Pribl. 1,2 V	0,01 Ω
Zaščita pred preobremenitvijo: 1.000 V, < 10 Ω neprekinjen ton	

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.

© 2015 by Conrad Electronic d.o.o. k.d.

GARANCIJSKI LIST

Izdelek: **Digitalni multimeter Voltcraft VC880**

Kat. št.: **12 46 09**

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, info@conrad.si

Garancijska izjava:

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

Garancija za izdelek je 1 leto.

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

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

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

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

Prodajalec: _____

Datum izročitve blaga in žig prodajalca:

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