

JU Mješovita elektrotehnička i drvoprerađivačka
srednja škola Bihać



VOLTCRAFT®

Digitalni multimeter VC130, VC150, VC170

Uputstvo za upotrebu



Sadržaj

Namjena digitalnog multimetra	- 3 -
Radni elementi	- 4 -
Sigurnosne napomene	- 4 -
Opis digitalnog multimetra	- 6 -
Sadržaj paketa	- 7 -
Simboli na LCD pokazniku	- 7 -
Mjerenje	- 8 -
<i>a) Mjerenje napona "V"</i>	- 8 -
<i>b) Mjerenje struje "A"</i>	- 9 -
<i>c) Mjerenje frekvencije i Duty-Cycle (samo VC170)</i>	- 10 -
<i>d) Mjerenje otpora</i>	- 10 -
<i>e) Test dioda</i>	- 11 -
<i>f) Provjera provodljivosti</i>	- 12 -
<i>g) Ispitivanje prisustva napona bez dodira „NCV“</i>	- 13 -
<i>h) Test tranzistora "hFE"</i>	- 13 -
<i>i) Mjerenje temperature (samo VC150)</i>	- 14 -
<i>SELECT tipka (samo VC170)</i>	- 14 -
<i>HOLD funkcija</i>	- 15 -
<i>Opcionalni mjerni adapter</i>	- 15 -
Održavanje i čišćenje	- 15 -
<i>Općenito</i>	- 15 -
<i>Čišćenje</i>	- 15 -
Zamjena osigurača	- 16 -
Postavljanje i izmjena baterija	- 16 -
Odlaganje potrošenih baterija	- 17 -
Odlaganje uređaja	- 17 -
Otklanjanje smetnji	- 17 -
Tehnički podaci	- 18 -
<i>Mjerne tolerancije</i>	- 18 -

Namjena digitalnog multimetra

- Mjerenje i prikazivanje električnih veličina u području prenaponske kategorije III (maksimalno do 250 V prema potencijalu zemlje u skladu sa EN 61010-1) i svim nižim kategorijama
- Mjerenje istosmjernog i naizmjeničnog napona do maksimalno 250 V
- Mjerenje istosmjerne i naizmjenične struje do maksimalno 10 A (VC130/VC150 samo istosmjerna struja)
- Mjerenje frekvencije od 10 Hz do 10 MHz (samo VC 170)
- Mjerenje otpora do 20 M Ω (VC170 do 40M Ω)
- Akustično ispitivanje provodljivosti
- Testiranje dioda
- Ispitivanje napona bez dodira 230 V/AC
- Mjerenje hFE tranzistora (samo sa opcionalnim mjernim adapterom)
- Mjerenje temperature od -40 do +1000 °C (samo VC 150)

Oba strujna mjerna ulaza su osigurana od preopterećenja. Napon u mjernom kolu nesmiye prelaziti 250 V. Sva mjerna područja su opremljena sa visokoučinkovitim keramičkim osiguračima.

Rad uređaja dozvoljen je samo sa navedenim tipom baterija.

Sa mjernim instrumentom se ne smiye raditi ukoliko je otvoren, dok je otvoren poklopac za baterije ili ukoliko poklopac za baterije nedostaje. Mjerenje u vlažnim prostorijama ili u nepovoljnim uvjetima okoline nije dozvoljeno.

Iz sigurnosnih razloga, prilikom mjerenja treba koristiti kablove za mjerenje ili priključke koji su u skladu sa specifikacijama instrumenta.

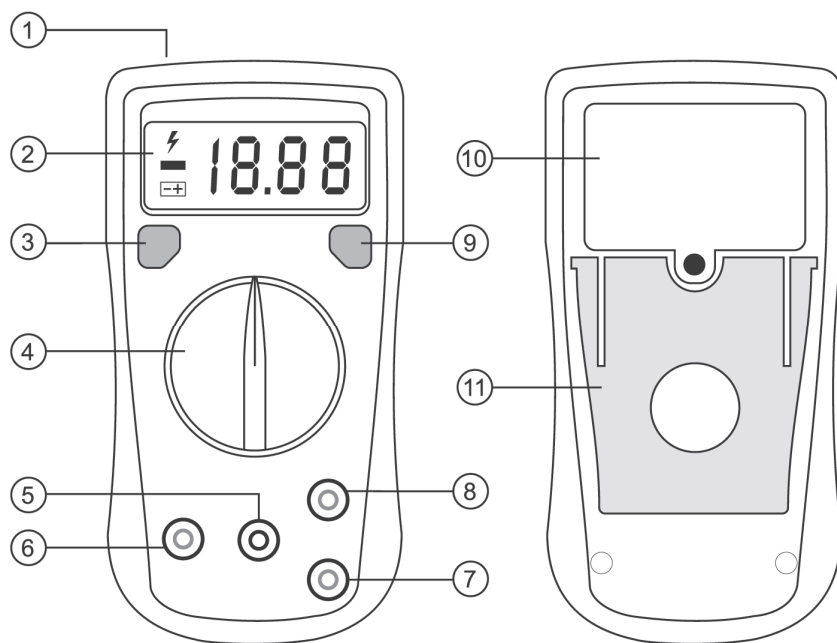
Nepovoljni uvjeti okoline su:

- Vlaga ili visoka vlažnost zraka,
- Prašina i zapaljivi gasovi, para ili otapala,
- Grmljavina ili slični uslovi kao npr. jaka elektostatička polja itd.

Bilo kakva upotreba, drugačija od one opisane, oštećuje proizvod. Tačnije, može dovesti do raznih opasnosti kao što su kratak spoj, požar, električni udar itd. Nijedan dio uređaja se ne smiye odvajati ili popravljati! Pročitajte uputstvo o rukovanju pažljivo i sačuvajte ga za korištenje u slučaju potrebe.

Obavezno obratiti pažnju na sigurnosne napomene!

Radni elementi



1. Detektor za ispitivanje napona bez dodira
2. LCD pokaznik
3. Dugme POWER kod VC130/150, dugme SELECT kod VC170 za prebacivanje funkcija
4. Rotacijski prekidač
5. COM mjerna utičnica (referentni potencijal)
6. Strujna mjerna utičnica za mjerno područje 10 A
7. Strujna mjerna utičnica za mjerno područje mA/μA
8. Naponska mjerna utičnica
9. Dugme HOLD
10. Poklopac za baterije
11. Naslon za postavljanje instrumenta

Sigurnosne napomene



Molimo Vas da pročitate cijelo uputstvo za upotrebu prije prve upotrebe instrumenta, ono sadrži važne informacije o pravilnom radu instrumenta.

Za štetu koja nastane nepoštivanjem ovog uputstva poništava se garancija/jamstvo! Za posljedice nastale štete ne preuzimamo nikakvu odgovornost! Prilikom nastanka materijalne štete ili štete nastale po osobe, koja je posljedica nepravilnog rukovanja ili nepoštivanja sigurnosnih napomena, ne preuzimamo nikakvu odgovornost! U ovakvim slučajevima prekida se garancija/jamstvo.

Ovaj uređaj je iz tvornice izišao u sigurnom i ispravnom stanju.

Molimo Vas da kao korisnik pročitate sigurnosna uputstva i upozorenja u ovom priručniku, kako biste očuvali ispravnost instrumenta i obezbjedili sigurno korištenje.

Molimo da obratite pažnju na sljedeće simbole:



Znak uzvičnika u trokutu, upućuje na važne napomene u ovom uputstvu, koje obavezno treba poštivati.



Simbol blica u trokutu upozorava na električni udar ili negativan uticaj na sigurnost električnog uređaja.



Simbol ruke ćete naći kada se Vama daje posebna uputa i napomena za upotrebu.



Ovaj uređaj je usklađen sa CE i ispunjava potrebne uvjete europske norme.



Zaštitna klasa 2 (dvostruka ili pojačana izolacija).

CAT II

Prenaponska kategorija II za mjerenja na električnim i elektronskim uređajima, koji se snadbjevaju naponom preko mrežnog utikača. Ova kategorija obuhvata sve manje kategorije (npr. CAT I za mjerenje signalnih i upravljačkih napona).

CAT III

Prenaponska kategorija III za mjerenje instalacija u objektima (npr. utičnice ili razvodni sistemi). Ova kategorija obuhvata sve manje kategorije (npr. CAT II za mjerenje na električnim uređajima).



Potencijal zemlje.

Zbog sigurnosnih i razloga dopuštenja (CE) zabranjeno je neovlašteno prepravljavanje i/ili modificiranje uređaja. Obratite se stručnoj osobi, ako postoji dvojba o načinu rada, sigurnosti ili priključivanju uređaja.

Mjerni uređaji i dodaci nisu igračke i ne smiju dolaziti djeci u ruke!

U obrtničkim ustanovama treba se pridržavati propisa o zaštiti prilikom rada sa električnim postrojenjima koja su propisana od strane nadležnih institucija. U školama i ostalim ustanovama rukovanje instrumentom mora nadgledati stručna osoba.

Napon između priključnih tački mjernog uređaja i zemljinog potencijala ne smije da pređe 250 V DC/AC u prenaponskoj zaštiti CAT III.

Prije svake izmjene mjernog područja treba odstraniti mjerne vrhove od objekta na kojem se vrši mjerenje.

Poseban oprez se preporučuje prilikom rada sa naponom većim od 25V AC ili 35 V DC, jer možete da doživite električni udar opasan po život.

Provjerite prije svake upotrebe mjerni uređaj i mjerne kablove na oštećenja. Ni u kome slučaju ne vršite mjerenje, ako je zaštitna izolacija oštećena (otkinuta, napukla itd.).

Da bi se izbjegao električni udar, obratite pažnju da za vrijeme mjerenja ne dirate priključke za mjerenje/mjerne tačke direktno ili indirektno. Za vrijeme mjerenja ne smije se hvatati preko označenog dijela na mjernim vrhovima.

Ne upotrebljavati multimetar kratko prije ili kratko poslije nevremena, također ne upotrebljavati za vrijeme nevremena (udar munje! / prenaponi visoke energije!). Obratite pažnju da su vaše ruke, obuća, odjeća, pod, sklopovi i dijelovi sklopova obavezno suhi.

Izbjegavajte upotrebu u neposrednoj blizini:

- Jakih magnetnih ili elektromagnetnih polja,
- Odašiljačkih antena ili visokofrekventnih generatora.

Jer može da dođe do pogreške u mjernoj vrijednosti.

Ukoliko smatrate da uređaj ne funkcioniše ispravno osigurajte ga od moguće slučajne upotrebe.

Ako je za prihvatiti da bezopasna upotreba nije više moguća, uređaj treba staviti van upotrebe i osigurati od mogućnosti slučajnog korištenja. Za prihvatiti je da bezopasna upotreba uređaja nije više moguća u slučaju:

- kada uređaj ima vidljiva oštećenja
- kada uređaj više ne radi i
- poslije dugog skladištenja pod nepovoljnim uvjetima ili
- poslije težih uvjeta transporta.

Ne uključujte nikada uređaj kada ste ga prenijeli iz hladne u topliju prostoriju. Pri tome nastala vodena kondenzacija može da ošteti uređaj. Ostavite uređaj neuključen, dok se ne prilagodi sobnoj temperaturi.

Ne ostavljajte materijal za pakovanje da slobodno leži jer može postati opasna igračka za djecu.

Obratite pažnju na sigurnosne napomene u pojedinim poglavljima.

Opis digitalnog multimetra

Mjerne vrijednosti pokazuju se na multimetru (u daljem tekstu DMM) u digitalnom obliku na LCD-u. Prikaz mjernih vrijednosti DMM obuhvata 2000 koraka kod VC130 i VC150, kao i 4000 koraka kod VC170 (korak = najmanja vrijednost koju je moguće prikazati na LCD ekranu). Uređaj VC170 podešava automatski odgovarajuće mjerno područje (Auto-Range). Manuelni izbor mjernog područja je također moguć.

Mjerni uređaj je upotrebljiv u svrhe hobija kao i u profesionalnoj upotrebi (do CAT III 250 V). Za bolje očitavanje možete da postavite DMM na naslon koji se nalazi na poleđini uređaja.

Rotacijski prekidač (preklopnik)

Pomoću ovog prekidača se mogu odabrati pojedine mjerne funkcije. Kod modela VC130 i VC150 izbor mjernog područja vrši se ručno, kod modela VC170 izbor mjernog područja vrši se automatski (Auto-Range; ovdje će mjerno područje biti odgovarajuće podešeno).

Uključivanje i isključivanje uređaja

DMM VC 130 i VC 150 se uključuju i isključuju pritiskom na dugme POWER. DMM VC170 je isključen kada se rotacijski prekidač postavi u poziciju „OFF“. Uvijek isključite uređaj za mjerenje ukoliko ga ne koristite. Prije nego što sa uređajem možete da radite, potrebno je postaviti odgovarajuću bateriju. Bateriju postavite na način koji je opisan u odlomku „Čišćenje i održavanje uređaja“. Za napajanje uređaja se koristi 9V-blok baterija. Baterija je sadržana u isporuci.





Automatsko gašenje (samo VC170)

Uređaj VC 170 se automatski isključuje nakon približno 15 minuta. Odstranite mjerne vodove od mjernog objekta. Da bi ste uređaj ponovno uključili, postavite rotacijski prekidač jedan put u poziciju „OFF“ i odaberite ponovno željeno mjerno područje.

Sadržaj paketa

- Multimetar
- 9V blok baterija
- Sigurnosni mjerni vodovi
- K-tip-temperaturni senzor (-40 do +230 °C; samo kod VC150)
- Uputstvo za upotrebu

Simboli na LCD pokazniku

AUTO	Automatski izbor mjernog područja (samo VC170)
OL ili 1	Overload = prekoračenje; mjerno područje je prekoračeno
	Simbol za izmjenu baterije; što je moguće prije zamijeniti bateriju
	Simbol za test dioda
	Simbol munje kod mjerenja napona
	Simbol za akustički test provodljivosti
 AC	Izmjenična veličina za napon i struju
 DC	Istosmjerna veličina za napon i struju
mV	Milivolt (eksponent -3)
V	Volt (jedinica za električni napon)
A	Amper (jedinica za jačinu električne struje)
mA	Miliamper (eksponent -3)
μA	Mikroamper (eksponent -6)
Hz	Herc (jedinica za frekvenciju)
kHz	Kiloherc (eksponent 3)
MHz	Megaherc (eksponent 6)
Ω	Ohm (jedinica za električni otpor)
kΩ	Kiloohm (eksponent 3)
MΩ	Megaohm (eksponent 6)
%	Prikaz odnosa puls-pauza (Duty-Cycle)
°C	Jedinica za temperaturu
hFE	Prikaz faktora pojačanja tranzistora
COM	Referentni potencijal
H	Simbol za aktivnu HOLD funkciju
Δ	Delta simbol za aktivnu relativnu mjernu funkciju (samo VC170)

Mjerenje



Ni u kome slučaju ne prelaziti maksimalno dozvoljene ulazne veličine. Ne dodirujte sklopove ili dijelove sklopova ako je na njima prisutan napon veći od 25V ACrms ili 35V DC! Opasnost po život!

Prije mjerenja provjerite mjerne vodove zbog mogućih oštećenja, kao što su: urez, pucanje ili gnječenje. Neispravni mjerni vodovi se ne smiju ponovno upotrijebljivati. Opasnost po život!

Za vrijeme mjerenja ne smije se hvatati preko označenog dijela na mjernim vrhovima.



Na mjerni uređaj smiju da se spoje samo dva mjerna vodiča, koji su potrebni za izvođenje mjerenja. Zbog sigurnosnih razloga, odstranite sve nepotrebne mjerne kablove od mjernog uređaja.



Kada se na LCD-u pojavi "OL" (za overload = prekoračenje), tada ste prekoračili mjerno područje. Odaberite naredno veće mjerno područje.

Područje napona „V/DC“ ima ulazni otpor od $>10\text{M}\Omega$, a područje V/AC ulazni otpor $>4,5\text{M}\Omega$.

Kod modela VC170 automatski izbor mjernog područja je aktivan kod svih mjernih funkcija (izuzev kod mjernih područja struje). Ova funkcija podešava automatski odgovarajuće mjerno područje.


a) Mjerenje napona "V"

Prije mjerenja napona, uvijek provjerite da se ne nalazite u mjernom području za struju.

Izbor mjerne utičnice i raspored crnog i crvenog mjernog vodiča

DMM	Crna	Crvena
VC130	COM (5)	V (8)
VC150	COM (5)	V (8)
VC170	COM (5)	V (8)

Za mjerenje istosmjernog napona (DC) V postupite prema sljedećem:

- Uključite DMM (VC130/150 na „POWER“ prekidaču(3) i VC170 na rotacijskom prekidaču). Odaberite mjerno područje V .
- Priključite mjerne vodiče u odgovarajuće mjerne utičnice kao što je navedeno u tabeli.
- Priključite mjerne vrhove na objekat za mjerenje (baterija, sklop itd.). Crveni mjerni vrh odgovara plus polu, a crni mjerni vrh odgovara minus polu.
- Pripadajući polaritet mjerne vrijednosti biti će prikazan na LCD-u zajedno sa trenutnom mjernom vrijednosti.



Kada se pri mjerenju istosmjernog napona na ekranu ispred mjerne vrijednosti pojavi znak „-“, tada je izmjereni napon negativan (ili su mjerni kablovi zamjenjeni).

- Kada ste završili mjerenje, odstranite mjerne vodove od objekta za mjerenje i isključite DMM. Postavite rotacijski prekidač u poziciju „OFF“ odnosno isključite uređaj pomoću „POWER“ prekidača.

Za mjerenje naizmjeničnog napona (AC) $V \sim$ postupite prema sljedećem:

- Uključite DMM kao što je opisano u poglavlju „Mjerenje istosmjernog napona“ i odaberite mjerno područje $V \sim$. Na ekranu se pojavljuje "AC".
- Povežite (spojite) dva mjerna vrha sa objektom za mjerenje (generator, sklop itd.).
- Mjerna vrijednost će biti pokazana na LCD-u.
- Kada ste završili mjerenje, odstranite mjerne vodove od objekta za mjerenje i isključite DMM. Postavite rotacijski prekidač u poziciju „OFF“ odnosno isključite uređaj pomoću „POWER“ prekidača.

b) Mjerenje struje "A"

Ni u kome slučaju ne prelaziti maksimalno dozvoljene ulazne veličine. Ne dodirujte sklopove ili dijelove sklopova, ako je na njima prisutan napon veći od 25V ACrms ili 35V DC! Opasnost po život!

Maksimalno dozvoljeni napon u strujnom krugu ne smije da prelazi 250V.

Mjerenja >5A smiju da se izvode samo u trajanju od maksimalno 10 sekundi i sa pauzom između mjerenja u trajanju od 15 minuta.

Sva strujna mjerna područja su osigurana i time zaštićena od preopterećenja.

Izbor mjerne utičnice i raspored crnog i crvenog mjernog vodiča

DMM	Crna	Crvena	
		μ A, mA	A
VC130	COM (5)	mA (7)	A (6)
VC150	COM (5)	mA (7)	A (6)
VC170	COM (5)	mA (7)	A (6)

Za mjerenje istosmjerne struje (DC) postupite prema sljedećem:

- Priključite crveni mjerni vodič u 10A-mjernu utičnicu (kod struje >400 mA) odnosno u mA-mjernu utičnicu (kod struje <400mA). Crni mjerni vodič priključite na COM-mjernu utičnicu.
- Odaberite željeno mjerno područje. Po mogućnosti, počnite mjerenje uvijek sa najvećim mjernim opsegom, zato što će kod prekoračenja reagirati zaštitni osigurač.
- Priključite u seriju sa mjernim objektom oba mjerna vrha (baterija, sklop itd.). Pripadajući polaritet mjerne vrijednosti, biti će prikazan na LCD-u zajedno sa trenutnom mjernom vrijednosti.



Kada se pri mjerenju istosmjerne struje na ekranu ispred mjerne vrijednosti pojavi znak „-“, struja protiče u suprotnom smjeru (ili su mjerni kablovi zamjenjeni).

- Kada ste završili mjerenje, odstranite mjerne vodove od objekta za mjerenje i isključite DMM. Postavite rotacijski prekidač u poziciju „OFF“ odnosno isključite uređaj pomoću „POWER“ prekidača.

Za mjerenje naizmjenične struje (AC) postupite prema sljedećem:

- Mjerenje izmjenične struje je moguće samo kod modela VC170!
- Odaberite željeno mjerno područje i pritisnite tipku „SELECT“(3) da bi ste promjenili u AC područje. Na ekranu se pojavljuje „AC“.
- Ponovljeni pritisak vraća ponovno nazad itd.
- Kada ste završili mjerenje, odstranite mjerne vodove od objekta za mjerenje i isključite DMM. Postavite rotacijski prekidač u poziciju „OFF“.



Nikada ne mjerite u 10A-području struje preko 10 A odnosno u mA/ μ A-području struje preko 400mA, zato što će tada reagirati osigurač.

c) Mjerenje frekvencije i Duty-Cycle (samo VC170)

Model uređaja VC170 može da mjeri i prikazuje signalni napon od 10 Hz do 10 MHz.

Izbor mjerne utičnice i raspored crnog i crvenog mjernog vodiča

DMM	Crna	Crvena
VC170	COM (5)	V/Hz (8)

Za mjerenje frekvencije postupite prema sljedećem:

- Uključite DMM i podesite rotirajući prekidač na mjerno područje „Hz/%“.
- Priključite crveni mjerni vodič u Hz-mjernu utičnicu, a crni mjerni vodič priključite na COM mjernu utičnicu.
- Povežite (spojite) oba mjerna vrha sa mjernim objektom (generator signala, sklop itd.).
- Na LCD-u će biti prikazana frekvencija sa odgovarajućom mjernom jedinicom.
- Kada ste završili mjerenje, odstranite mjerne vodove od objekta za mjerenje i isključite DMM. Postavite rotacijski prekidač u poziciju „OFF“.

Za mjerenje odnosa puls-pauza(Duty-Cycle) postupite prema sljedećem:

- Priključite DMM kao kod mjerenja frekvencije i odaberite mjerno područje „Hz/%“.
- Pritisnite tipku „SELECT“. Odnos puls-pauza biti će prikazan na displeju u %.
- Kada ste završili mjerenje, odstranite mjerne vodove od objekta za mjerenje i isključite DMM. Postavite rotacijski prekidač u poziciju „OFF“.

d) Mjerenje otpora



Uvjerite se da su svi dijelovi kola, prekidači i komponente i drugi objekti za mjerenje u beznaponskom stanju i ispražnjeni.

Izbor mjerne utičnice i raspored crnog i crvenog mjernog vodiča

DMM	Crna	Crvena
VC130	COM (5)	mA/Ω (7)
VC150	COM (5)	mA/Ω (7)
VC170	COM (5)	mA/Ω (7)

Za mjerenje električnog otpora postupite prema sljedećem:

- Uključite DMM i odaberite mjerno područje „Ω“.
- Priključite mjerne vodiče, ovisno od modela, na mjerne utičnice instrumenta kao što je vidljivo iz tabele.
- Provjerite neprekidnost mjernih vodiča tako što ćete spojiti mjerne vrhove jedan sa drugim. Nakon toga na LCD-u će biti prikazan otpor od približno 0,5 Ω (vlastiti otpor mjernih vodiča).
- Pri kratko spojenim mjernim vrhovima pritisnite tipku „SELECT (samo kod VC170) da u narednom mjerenju otpora ne bi ste unijeli i vrijednost vlastitog otpora mjernih vodiča. Instrument pokazuje 0 Ω.
- Povežite mjerne vrhove sa mjernim objektom. Ako mjerni objekat nije visokoomski ili u prekidu, mjerna vrijednost će biti prikazana na LCD-u. Sačekajte dok se mjerna vrijednost ne stabilizira. Kod otpora >1 M Ω, ovo može da potraje nekoliko sekundi.
- Kada se na LCD-u pojavi „OL“ (za Overload = prekoračenje), tada ste prekoračili mjerno područje odnosno mjerni krug je u prekidu. U tom slučaju odaberite veće mjerno područje.
- Kada ste završili mjerenje, odstranite mjerne vodove od objekta za mjerenje i isključite DMM. Postavite rotacijski prekidač u poziciju „OFF“, odnosno isključite uređaj pomoću „POWER“ prekidača.



Kada vršite mjerenje otpora, pazite da su mjerne tačke koje dirate mjernim vrhovima slobodne od prljavštine, ulja, laka za letovanje ili slično. Ovakva stanja mogu da, pod određenim okolnostima dovedu do pogreške u mjerenju.

e) Test dioda

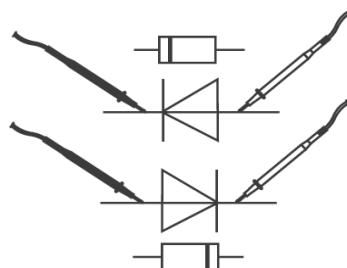


Uvjerite se da su svi dijelovi kola, prekidači i komponente i drugi objekti za mjerenje u beznaponskom stanju i ispražnjeni.

Izbor mjerne utičnice i raspored crnog i crvenog mjernog vodiča

DMM	Crna	Crvena
VC130	COM (5)	mA/Ω (7)
VC150	COM (5)	mA/Ω (7)
VC170	COM (5)	V/Ω (8)

- Uključite DMM i odaberite mjerno područje.
- Priključite mjerne vodiče, ovisno od modela, na mjerne utičnice instrumenta, kao što je iz tabele vidljivo.
- Provjerite mjerne vodiče na provodljivost, tako što ćete spojiti mjerne vrhove jedan sa drugim. Nakon toga na LCD-u će biti prikazan vrijednost od 0V. Napon praznog hoda iznosi približno 3V.
- Povežite mjerne vrhove sa mjernim objektom (dioda).
- Na LCD-u će biti prikazan napon provodljivosti u voltima (V). Ako je na LCD-u prikazano „OL“, tada ste diodu izmjerili u inverznom smjeru ili je dioda u kvaru (prekid). Za kontrolu izvršite mjerenje u suprotnom smjeru. Crveni mjerni vodič odgovara plus polu (anoda), a crni mjerni vodič odgovara minus polu (katoda). Silicijumska dioda pokazuje napon provodljivosti od približno 0,5-0,8V.
- Kada ste završili mjerenje, odstranite mjerne vodove od objekta za mjerenje i isključite DMM. Postavite rotacijski prekidač u poziciju „OFF“ odnosno isključite uređaj pomoću „POWER“ prekidača.




f) Provjera provodljivosti



Uvjerite se da su svi dijelovi kola, prekidači i komponente i drugi objekti za mjerenje u beznaponskom stanju i ispražnjeni.

Izbor mjerne utičnice i raspored crnog i crvenog mjernog vodiča

DMM	Crna	Crvena
VC130	COM (5)	mA/Ω (7)
VC150	COM (5)	mA/Ω (7)
VC170	COM (5)	V/Ω (8)

- Uključite DMM i odaberite mjerno područje .
- Priključite mjerne vodiče, ovisno od modela, na mjerne utičnice instrumenta kao što je vidljivo iz tabele.
- Da bi ste kod modela VC170 aktivirali funkciju akustičkog ispitivača provodljivosti, pritisnite tipku „SELECT“(3). Ponovljeni pritisak ove tipke uključuje u prvu mjernu funkciju (test dioda) itd.
- Kao provodljivost biti će raspoznata mjerna vrijednost <10 Ohm i usljeđuje kontinuirani ton.
- Kada se na displeju pojavi „OL“ (za Overload = prekoračenje), tada ste prekoračili mjerno područje odnosno mjerni krug je u prekidu.
- Kada ste završili mjerenje, odstranite mjerne vodove od objekta za mjerenje i isključite DMM. Postavite rotacijski prekidač u poziciju „OFF“ odnosno isključite uređaj pomoću „POWER“ prekidača.

g) Ispitivanje prisustva napona bez dodira „NCV“



Uvjerite se da su sve mjerne utičnice slobodne. Molimo da odstranite sve mjerne vodiče i adapter od mjernog uređaja.

Ova funkcija služi samo kao pomoćno sredstvo. Prije rada na kablovima, obavezno izvršiti kontaktna mjerenja kako bi se provjerilo da nema prisutnog napona.

- Uključite DMM i odaberite mjerno područje „NCV“
- Provjerite ovu funkciju prije korištenja na poznatom izvoru AC-napona.
- Pomjerajte mjerni uređaj senzorskom površinom(1) preko mjernog mjesta na odstojanju od maksimalno 10 mm. Kod zamršenih kablova, preporuka je da ispitajte kabal na duljini od približno 20-30 cm.
- Prilikom detekcije napona oglašava se signal i na LCD-u se pojavljuje „000“.
- Kada ste završili mjerenje, odstranite mjerne vodove od objekta za mjerenje i isključite DMM. Postavite rotacijski prekidač u poziciju „OFF“ odnosno isključite uređaj pomoću „POWER“ prekidača.

h) Test tranzistora "hFE"



Test tranzistora može da se vrši samo sa opcionalnim adapterom. Adapter ne smije da se stavlja pod napon i sa adapterom se ne smije vršiti mjerenje napona.

- Uključite DMM i odaberite mjerno područje „hFE“.
- Odstranite mjerne vodiče od uređaja.
- Priključite opcionalni mjerni adapter na tri mjerne utičnice COM (5) + V (8) + mA (7)
- Postavite tranzistor koji želite da testirate, sa ispravnim polaritetom u odgovarajuće postolje. Lijevo postolje je za NPN tip, a desno postolje je za PNP tip tranzistora. SMD tip tranzistora može također da se testira.
- Na LCD-u će biti prikazan faktor pojačanja „hFE“.
- Kada ste završili mjerenje, odstranite adapter i isključite DMM. Postavite rotacijski prekidač u poziciju „OFF“ odnosno isključite uređaj pomoću „POWER“ prekidača.

i) Mjerenje temperature (samo VC150)



Sa mjernim uređajem dolazi temperaturni senzor napravljen za temperaturno područje od -40 do +230°C, koje zadovoljava većinu primjena. Da bi se koristilo puno mjerno područje mjernog uređaja, potrebni su opcionalni K-tip-detektor i mjerni adapter.

- Uključite DMM i odaberite mjerno područje „°C“.
- Odstranite mjerne vodiče od uređaja.
- Priključite u isporuci sadržani temperaturni senzor na uređaj. Crveni utikač treba da je spojen sa utičnicom „°C“ (7) a crni utikač sa utičnicom „COM“ (5).
- Izložite samo vrh temperaturnog senzora toplotnom izvoru.
- Na LCD-u će biti prikazana temperatura sa temperaturnog senzora. Ako se na LCD-u pojavo „OL“ tada je mjerno područje prekoračeno ili temperaturni senzor nije priključen.
- Kada ste završili mjerenje, odstranite adapter i isključite DMM. Postavite rotacijski prekidač u poziciju „OFF“ odnosno isključite uređaj pomoću „POWER“ prekidača.



Ako kratko spojite utičnice „COM“ (5) i „°C“ (7) tada će na mjernom instrumentu biti prikazana temperatura okoline. Prilikom upotrebe K-tip detektora sa minijaturnim utikačem neophodna je upotreba opcionalnog mjernog adaptera (pogledati poglavlje „Opcionalni mjerni adapter“).

SELECT tipka (samo VC170)

Ovo dugme ima nekoliko funkcija u ovisnosti od mjernog područja. Za izmjenu funkcije, relativnu mjernu funkciju i za manuelni izbor mjernog područja.

Mjerna funkcija	Funkcija
Mjerenje napona V AC/DC	Manuelni izbor mjernog područja - Jedan pritisak mijenja u manuelni izbor mjernog područja. Svaki naredni pritisak mijenja mjerno područje. Za deaktivaciju pritisnite tipku u trajanju dvije sekunde. Na LCD-u se pojavljuje „AUTO“. Autorange funkcija je ponovno aktivna.
Otpor	Relativno mjerenje - Jedan pritisak memorira prikazanu vrijednost i postavlja prikaz na nulu. Prikazana će biti razlika između memorirane vrijednosti i stvarne izmjerene vrijednosti (idealno za isključenje unutarnjeg otpora mjernih vodiča). Na LCD-u se pojavljuje delta-simbol (Δ). Pri tome će biti deaktivirano automatsko biranje mjernog područja. Za deaktiviranje držite ovu tipku pritisnutu približno dvije sekunde. Na LCD-u se pojavljuje „AUTO“. Autorange funkcija je ponovno aktivna.
Frekvencija „Hz“	Promjena funkcije - Svaki pritisak mijenja mjernu funkciju. Jedan pritisak „Duty- Cycle“, naredni pritisak mjerenje frekvencije itd.
Test dioda/test provodljivosti	Promjena funkcije - Svaki pritisak mijenja mjernu funkciju. Jedan pritisak „Test provodljivosti“, naredni pritisak test dioda itd.
Mjerenje struje $\mu A/mA/A$	Promjena funkcije AC/DC - Svaki pritisak mijenja mjernu funkciju. Jedan pritisak „AC“, naredni pritisak „DC“ itd.

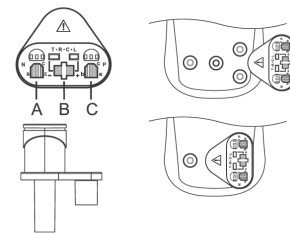
HOLD funkcija

Hold-tipka (9) Vam omogućava da zadržite vrijednost mjerenja na LCD-u. Simbol „H“ se pojavljuje na LCD-u. Ovo olakšava očitavanje. Još jedan pritisak na dugme vraća ponovno opciju mjerenja. Kod modela VC170, HOLD funkcija nije dostupna za mjerenje frekvencije „Hz“.

Opcionalni mjerni adapter

Da bi se lakše izvodila pojedina mjerenja postoji opcionalni mjerni adapter. Ovaj adapter olakšava priključak tranzistora (također SMD tip tranzistora) i u trgovinama uobičajenih k-tip termperaturnih senzora sa minijaturnim utikačem. Adapter se priključuje na tri mjerne utičnice COM (5) + V (8) + mA (7).

- A** Testno postolje za tranzistore tipa NPN
- B** Utikač za K-tip senzora (obratiti pažnju na polaritet)
- C** Testno postolje za tranzistore tipa PNP



Održavanje i čišćenje

Općenito

Da bi se obezbjedila tačnost multimetra na duže vrijeme, uređaj treba kalibrirati jednom godišnje. Uređaj je u potpunosti slobodan od održavanja izuzev povremenog čišćenja i izmjene osigurača. Opis izmjene osigurača i baterija naći ćete u nastavku ovog uputstva za upotrebu.



Provjeravajte u redovnim vremenskim razmacima tehničku sigurnost uređaja i mjerne vodiče npr. na oštećenje kućišta ili gnječenje itd.

Čišćenje

Prije nego što uređaj želite čistiti obavezno obratite pažnju na naredne sigurnosne napomene:



Kod otvaranja poklopaca ili odstranjivanja dijelova, mogu biti oslobođeni dijelovi koji su pod naponom (izuzev ako ih nije moguće odstraniti bez upotrebe alata). Prije čišćenja uređaja ili popravljanja treba razdvojiti (otpojiti) priključene mjerne kablove od mjernog uređaja i od svih mjernih objekata. Isključite DMM.

Za čišćenje uređaja ne upotrebljavajte sredstva za čišćenje koja sadrže karbon, benzin, alkohol ili slično. Tim preparatima će gornja površina mjernog uređaja biti oštećena. Između ostalog, nastale pare su štetne i eksplozivne.

Pored toga, prilikom čišćenja ne upotrebljavajte alate sa oštrim ivicama, izvijače ili metalne četke.

Za čišćenje uređaja odnosno LCD-a i mjernih vodiča, upotrebljavajte čistu, antistatičku, djelomično vlažnu krpu bez dlakica.

Zamjena osigurača

Strujni mjerna područja su zaštićena od preopterećenja pomoću keramičkih osigurača sa tankim žicama. Ukoliko mjerenje u ovom području nije više moguće, neophodno je da se izvrši zamjena osigurača.


Da bi ste zamijenili osigurač postupite prema sljedećem:

- Odpojte priključene mjerne vodiče od mjernog kruga i od mjernog uređaja. Isključite DMM.
- Oslobodite tri vijka na poleđini uređaja i otvorite pažljivo kućište uređaja.
- Izmijenite defektni osigurač sa osiguračem istog tipa i iste nazivne struje. Osigurači imaju sljedeće vrijednosti:
F1 brzi sitni osigurač 1A/250 V dimenzije 6 x 25 mm. Uobičajena oznaka osigurača je F1A250V.
F2 brzi sitni osigurač 1A/250 V dimenzije 6 x 25 mm. Uobičajena oznaka osigurača je F10A250V.
- Ponovno pažljivo zatvorite kućište uređaja.



Upotreba prepravljenih osigurača ili premoštavanje nosača osigurača nije dozvoljeno zbog sigurnosnih razloga. Nikada ne upotrebljavati mjerni uređaj u otvorenom stanju. !OPASNOST PO ŽIVOT!

Postavljanje i izmjena baterija

Za rad mjernog uređaja potrebna je jedna 9V-blok baterija. Prilikom prve upotrebe ili kada se na LCD-u pojavi simbol za izmjenu baterije , treba da se postavi jedna nova i puna baterija u uređaj.

Za izmjenu ili postavljanje postupite prema sljedećem:

- Odpojte priključene mjerne vodiče od mjernog kruga i od mjernog uređaja. Isključite DMM.
- Oslobodite vijak na baterijskom ležištu (10) i izvucite pažljivo baterijsko ležište iz mjernog uređaja.
- Postavite, polaritetom ispravno, novu bateriju u baterijsko ležište mjernog uređaja.
- Umetnite baterijsko ležište ponovno u DMM i zatvorite brižljivo kućište.



Nikada ne upotrebljavati mjerni uređaj u otvorenom stanju. !OPASNOST PO ŽIVOT!

Ne ostavljajte potrošene baterije u mjernom uređaju zato što baterije sa zaštitom od curenja mogu da korodiraju i time oslobode hemikalije koje mogu da oštete Vaše zdravlje.

Ne ostavljajte baterije da leže nesmotreno. Baterije mogu da progutaju djeca ili kućne životinje. U slučaju da baterije budu progutane, potražite odmah pomoć lekara.

Kada uređaj ne želite upotrebljavati duže vremena, odstranite baterije iz uređaja da bi ste spriječili curenje baterija.

Iscurene ili oštećene baterije mogu da prilikom kontakta sa kožom izazovu povrede. U ovakvom slučaju upotrijebite odgovarajuće rukavice.

Obratite pažnju da baterije ne spajate u kratak spoj. Ne bacajte baterije u vatru. Baterije ne smiju da se pune. Postoji opasnost od eksplozije.

Odlaganje potrošenih baterija

Vi kao krajnji korisnik ste zakonski obavezni (pravila o odlaganju baterija u zemlji korištenja) da vršite povrat potrošenih baterija i akumulatora. **Odlaganje preko kućnog otpada nije dozvoljeno!**



Baterije koje imaju sadržaj štetnih materija, obilježene su narednim simbolom koji upozorava da nije dozvoljeno odlaganje preko kućnog otpada. Oznake za prisustvo teških metala su: **Cd** = kadmium, **Hg** = živa, **Pb** = olovo. Vaše potrošene baterije, možete da predate na zakonsko odlaganje, na mjestima za to propisanim!



Time ispunjavate zakonske obaveze i doprinosite očuvanju okoline!

Odlaganje uređaja



Stari elektronski uređaji sadrže opasne dijelove i ne pripadaju u kućni otpad. Ako je uređaj na kraju vijeka trajanja, tada odložite uređaj po zakonskim propisima, na za to propisanim mjestima. Odlaganje preko kućnog otpada nije dozvoljeno.

Otklanjanje smetnji

Kupovinom DMM Vi ste dobili proizvod koji napravljen po najnovijim tehnologijama i siguran je za upotrebu. Uprkos tomu, problemi ili smetnje se mogu pojaviti. Stoga mi ovdje želimo da Vama pojasnimo kako možete samostalno da otklonite moguće smetnje.



Obratite obavezno pažnju na sigurnosne napomene!

Greška	Mogući uzrok	Rješenje
Multimetar ne radi	Potrošena baterija?	Provjerite stanje baterije
Nema promjena mjerne vrijednosti	HOLD-funkcija je aktivna (prikaz na LCD-u „H“).	Pritisnite ponovljeno tipku „HOLD“. Simbol „H“ se gasi.
	Da li je aktivna pogrešna mjerna funkcija(AC/DC)?	Kontrolirajte prikaz (AC/DC) i promijenite po potrebi funkciju.
	Da li je korištena pogrešna mjerna utičnica?	Provjeri mjerne utičnice.
	Neispravan osigurač?	U A/mA/μA-području: Izmijenite osigurač kao što je opisano u poglavlju „Izmjena osigurača“



Sve druge vrste popravaka koje nisu gore navedene, treba da vrši samo ovlašteno stručno lice.

Tehnički podaci

Prikaz mjerenja.....	2000 koraka (4000 koraka kod VC170)
Frekvencija uzastopnih mjerenja.....	približno 2 do 3 mjerenja u sekundi
Duljina mjernih vodiča.....	približno 75 cm svaki
Mjerna impedancija.....	>10MΩ (V-područje)
Radni napon.....	9V-blok baterija
Radna temperatura.....	0 °C do 40 °C
Radna visina.....	maksimalno 2000m nadmorske visine
Temperatura skladištenja.....	-10 °C do +50 °C
Težina.....	približno 200g
Dimenzije (DxŠxV).....	137 x 72 x 35 (mm)
Prenaponska kategorija.....	CAT III 250V

Mjerne tolerancije

Navodi tačnosti u \pm (% očitavanja + Pogreška prikaza u koracima (= broj najmanjih dijelova prikazivanja)). Tačnost je važeća jednu godinu pri temperaturi od +23 °C \pm 5 °C i kod relativne vlažnosti zraka manje od 75%, ne kondenzirajuće.

Istosmjerni napon, zaštita od preopterećenja 250V

Područje VC130/150	Tačnost	Razlučivost	Područje VC170	Tačnost	Razlučivost
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	$\pm(0,8\%+2)$	0,1V	250V		0,1V
250V		1V	*Mjerno područje 400 mV, kod modela VC170, na raspolaganju je samo preko manualnog podešavanja.		

Naizmjenični napon (40 – 400 Hz), zaštita od preopterećenja 250V

Područje VC130/150	Tačnost ¹	Razlučivost	Područje VC170	Tačnost	Razlučivost
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
¹ u granicama 5 – 100% mjernog područja			*Mjerno područje 400 mV, kod modela VC170, na raspolaganju je samo preko manualnog podešavanja.		

Istosmjerna struja, prenaponska zaštita 1A/250V + 10A/250V

Područje VC130/150	Tačnost	Razlučivost	Područje VC170	Tačnost	Razlučivost
200 μ A*	$\pm(1,0\%+2)$	0,1 μ A	400 μ A	$\pm(1,0\%+2)$	0,1 μ A
2000 μ A		1 μ A	4000 μ A		1 μ A
20 mA		0,01mA	40 mA	$\pm(1,2\%+2)$	0,01 mA
200 mA	$\pm(1,2\%+2)$	0,1mA	400 mA		0,1 mA
10 A	$\pm(2,0\%+5)$	0,01A	4 A	$\pm(1,5\%+5)$	0,001 A
*samo kod modela VC130			10 A		0,01 A

Izmjenična struja (samo kod VC170), prenaponska zaštita 1A/250V + 10A/250V

Područje (40 – 400 Hz)	Tačnost	Razlučivost
400 μ A	$\pm(1,2\%+5)$	0,1 μ A
4000 μ A		1 μ A
40 mA	$\pm(1,5\%+3)$	0,01 mA
400 mA		0,1 mA
4 A	$\pm(2,0\%+3)$	0,001 A
10 A		0,01 A

Mjerenje otpora, zaštita od preopterećenja 250 V, ispitni napon približno 0,5 V

Područje VC130/150	Tačnost	Razlučivost	Područje VC170	Tačnost	Razlučivost
200 Ω	$\pm(0,8\%+5)$	0,1 Ω	400 Ω	$\pm(1,2\%+2)$	0,1 Ω
2000 Ω		1 Ω	4000 Ω		1 Ω
20 k Ω		$\pm(1,0\%+2)$	0,01 k Ω	40 k Ω	0,01 k Ω
200 k Ω			0,1 k Ω	400 k Ω	0,1 k Ω
20 M Ω	$\pm(1,0\%+5)$	0,01 M Ω	40 M Ω	$\pm(1,5\%+5)$	0,01 M Ω

Temperatura (samo kod VC150)

Područje	Tačnost	Razlučivost
od -40 do 0 °C	$-(8\%+5)$	1 °C
>0 do 400 °C	$\pm(2,5\%+3)$	
>400 do 1000 °C	$\pm(3,0\%+3)$	

Frekvencija/Duty-Cycle (samo VC170), prenaponska zaštita 250V

Područje	Tačnost	Razlučivost
10 Hz – 10 MHz maksimalno 10 Vrms	$-(0,5\%+3)$	0,01 Hz – 0,01 MHz Osjetljivost: < 100kHz = 300mV > 100kHz = 600mV
0,1 – 99,9%		0,1%

Akustički ispitivač provodljivosti

<10 Ω trajni ton

Ispitni napon kod testa dioda

Uo 3,0V

Zaštita od preopterećenja dioda/ispitivač provodljivosti

250V

Test tranzistora „hFE“

0 - 1000 β , ispitni napon Uce 3 V,
ispitna struja Ibo 10 μ A

NCV ispitivanje napona

230 V/AC



Ni u kome slučaju, ne prelaziti maksimalno dozvoljene ulazne veličine. Ne dodirujte sklopove ili dijelove sklopova, ako je na njima prisutan napon veći od 25V ACrms ili 35V DC! Opasnost po život!

Izjava o ograničenju odgovornosti:

Autor i www.etsbi.edu.ba¹ ne preuzimaju odgovornost u slučaju bilo kakve ozljede i/ili štete za osobe ili imovinu po osnovu odgovornosti ili na neki drugi način, ili od korištenja metoda sadržanih u ovom uputstvu.

Ovo uputstvo je prijevod originalnog VOLTCRAFT® VC130, VC150, VC170 DMM korisničkog uputstva za internu upotrebu u www.etsbi.edu.ba. Ukoliko se pojave pitanja o tačnosti informacija sadržanih u ovom prijevodu, molimo pogledajte originalnu verziju. Sve proturječnosti i razlike koje su se pojavile u prijevodu nisu obavezujuće za autora i www.etsbi.edu.ba, te nemaju pravni učinak na poštivanje ili svrhu izvršenja.

¹ JU Mješovita elektrotehnička i drvoprerađivačka srednja škola Bihać