

## Návod k použití

### Charakteristika

Ruční měřicí přístroj, zobrazovač 3<sup>3</sup>/<sub>4</sub> místný, výška znaků 42mm pro snadný odečet hodnot. Přístroj má ochranu proti přetížení, proto jej lze použít jak pro účely měření v průmyslu, servisu, údržbě a službách, tak pro účely dílenské, laboratorní, výukové.

Obsahuje měření DCV, ACV, DCA, ACA, dále měření odporů, kapacit, frekvence, teploty, měření střídavého impulsu, test tranzistorů, test diod, test vodivého spojení.

### Specifikace

Kategorie použití CAT III 600V podle ČSN EN 61010 ed.2  
 Stupeň znečištění 2, předmět kategorie II, dvojitá izolace  
 U<sub>max</sub> - maximální dovolené napětí vůči zemi 1000VDC/750VAC  
 Zobrazovač LCD, max. zobrazení 3999  
 Metoda A/D převodu - dvojitě vzorkování  
 Frekvence vzorkování - 3x/s  
 Signalizace překročení rozsahu - zobrazí se **OL**  
 Zobrazení slabé baterie - zobrazí se symbol

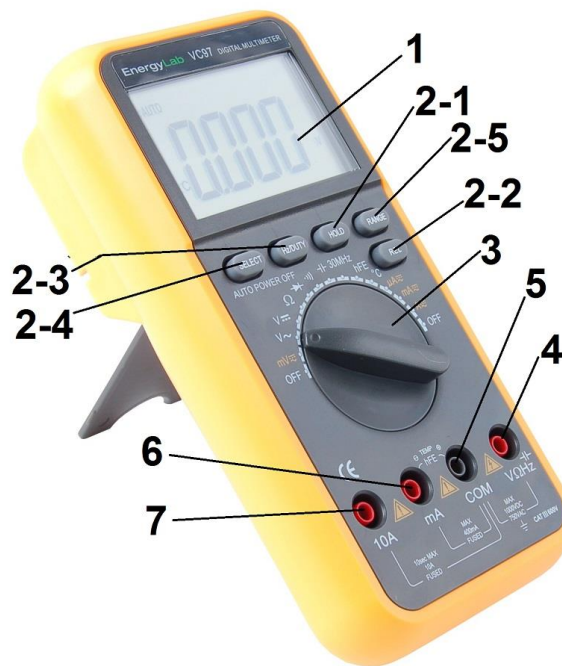
Přepínání druhu měřené veličiny je otočným voličem, indikovány jsou i symboly jednotek měřené veličiny. Volba rozsahu měřené veličiny je automatická nebo ruční.

Dále přístroj obsahuje funkce DATA HOLD, automatické vypnutí přístroje, zvukový alarm. Použitý A/D převodník zajišťuje funkci automatického nulování zobrazení, automatické vyhodnocení polarizace, zobrazení překročení rozsahu.  
 Napájení - 2x baterie AAA LR03 (malá tužková)

Pracovní teplota okolí 0 °C až +40 °C, relativní vlhkost <80% , nekondenzující, skladovací teplota -10°C až +50°C, relativní vlhkost <80% , nekondenzující  
 Rozměry : 93,5x37x190,2mm, váha 420g s bateriemi  
 Součást dodávky - žlutý holster, 2x baterie (nainstalované), teplotní čidlo TP1, měřicí sondy s hroty, adaptér pro měření hFE/teploty

### Popis

1. Zobrazovač LCD
2. Funkční tlačítka:
  - 2.1 HOLD
  - 2.2 REL - měření poměrné veličiny
  - 2.3 Hz/DUTY - volba měření frekvence nebo střídavého impulsu
  - 2.4 SELECT - volba mezi AC -DC
  - 2.5 RANGE - volba automatického nebo ručního přepínání rozsahu
3. Otočný prepínač měřených veličin
4. Vstupní zdička V, Ω, Hz, C (+)
5. Vstupní zdička COM (-)
6. Vstupní zdička měření proudu do 400mA
7. Vstupní zdička měření proudu do 10A



### Použité symboly

	Upozornění na správnou obsluhu !
	Pozor - výskyt nebezpečného napětí !
	Symbol uzemnění pro specifikaci U <sub>max</sub>
	Dvojitá izolace
	Pojistka ( Fused)
	Nízké napětí napájecích baterií

	Střídavé napětí AC
	Stejnoseměrné napětí DC
	Napětí stejnosměrné i střídavé AC/DC

### Základní bezpečnostní pokyny

1. Před měřením napětí >36V DC nebo >25V AC nebo proudů >20mA je třeba zkontrolovat stav izolace měřících vodičů a jejich ukončení, v případě jejich poškození tyto nepoužívat ! Z důvodů zajištění bezpečnosti je dovoleno používat s přístrojem pouze originální měřicí vodiče, v žádném případě nepoužívejte vodiče nebo přípravky neznámého původu !!
2. Před měřením je třeba nastavit otočný prepínač do správné polohy pro očekávané měření, připojit měřicí vodiče k přístroji, zapnout přístroj. Měřicí vodiče musí být zasunuty do přístroje až na doraz.
3. Během měření se vyhněte kontaktu částí těla s uzemněním, nedotýkejte se kovových částí předmětů, které mohou být pod napětím! Nepřipojujte měřicí vodiče na uzemňovací svorky ! Měření neprovádějte, máte-li vlhké nebo mokré ruce !
4. Vždy používejte při měření suchý oděv, obuv s gumovou (izolační) podrážkou, tak aby jste byli izolováni od země !
5. Nikdy neprovádějte manipulaci s otočným prepínačem během samotného měření !

## Multimetr VC97

### Měřicí rozsahy

#### Stejnoseměrné napětí DCV

Rozsah	Rozlišení	Přesnost
400mV	01mV	+/- ( 0,5% + 4d )
4V	0001V	
40V	001V	
400V	01V	
1000V	1V	

Vstupní impedance na 400mV >40Mohm, ostatní 10Mohm  
Ochrana na 1000V DC/AC špička

#### Střídavé napětí ACV

Rozsah	Rozlišení	Přesnost
400mV	01mV	+/- ( 1,6% + 4d ) +/- ( 0,8% + 4d ) platí pro 40-400Hz, Pro rozsah 750V při 40-100 Hz
4V	0001V	
40V	001V	
400V	01V	
750V	1V	

Vstupní impedance na 400mV >40Mohm, ostatní 10Mohm  
Ochrana na 1000V DC/AC špička

#### Stejnoseměrný proud DCA

Rozsah	Rozlišení	Přesnost
400μA	0,1μA	+/- ( 1% + 10d )
4000μA	1 μA	
40mA	001mA	+/- ( 1,2 % + 8d )
400mA	0,1mA	
4A	0,001A	+/- ( 1,2 % + 10d )
10A	0,01A	

Úbytek napětí na mA rozsazích 1,2V na A rozsazích 0,1V, ochrana pojistkou 0,5A na mA rozsazích , pojistkou 10A na A rozsazích, max. čas měření na rozsahu 10A je 15s !!

#### Střídavý proud ACA

Rozsah	Rozlišení	Přesnost
400μA	0,1μA	+/- ( 1,5% + 10d )
4000μA	1 μA	
40mA	001mA	
400mA	0,1mA	+/- ( 2 % + 15d )
4A	0,001A	
10A	0,01A	

Úbytek napětí na mA rozsazích 1,2V na A rozsazích 0,1V, ochrana pojistkou 0,5A na mA rozsazích , pojistkou 10A na A rozsazích, max. čas měření na rozsahu 10A je 15s !!

#### Měření odporů

Rozsah	Rozlišení	Přesnost
400 Ω	0,1 Ω	+/- ( 0,8% + 5d )
4 kΩ	0,001kΩ	
40kΩ	0,01 kΩ	+/- ( 0,8% + 4d )
400 kΩ	0,1 kΩ	
4 MΩ	1 kΩ	+/- ( 1,2% + 10d )
40 MΩ	0,01 MΩ	

Napětí měření <400mV, ochrana na přetížení 250V AC/DC

Přesnost měření je uváděna jako +/- x%mh +yd kde x je procentní chyba ze zobrazované změřené hodnoty mh a y je chyba na údaj s nejnižším řádem.

Hodnoty jsou vztaženy na teplotu okolí 23°C +/- 5°C, relativní vlhkost 75% a v období do 1 roku od data výroby

#### Měření kapacit

Rozsah	Rozlišení	Přesnost
4 nF	1 pF	+/- ( 2,5% + 20d )
40 nF	10 pF	
400 nF	0,1 nF	+/- ( 3,5% + 8d )
4 uF	0001 uF	
40 uF	001 uF	
200 uF	0,1 uF	+/- ( 5% + 10d )

Ochrana na přetížení 250V AC/DC

#### Měření frekvence

Rozsah	Rozlišení	Přesnost
100 Hz	001 Hz	+/- ( 2,5% + 20d )
1000 Hz	01 Hz	
10 kHz	1Hz	
100 kHz	10 Hz	+/- ( 0,5% + 4d )
1 MHz	100 Hz	+/- ( 2 % + 15d )
30 MHz	1 kHz	+/- ( 5% + 10d )

Minimální měřené napětí měření frekvence je 10V, ochrana na přetížení 250V AC/DC

#### Test diod a Test vodivého spojení

Symbol funkce	Display	Upřesnění
	Úbytek napětí v propustném směru	Měření při proudu cca 0,5mA, napětí v závěrném směru cca 1,5V
	Zvukový signál pro odpor <700hm +/- 300hm	Napětí při měření cca 0,5V

POZOR - na vstupy při tomto měření nepřivádějte žádné jiné napětí !!  
ochrana na přetížení 250V AC/DC

#### Test hFE tranzistorů

Symbol funkce	Display	Upřesnění
hFE NPN nebo PNP	0 - 1000	Proud báze 15uA, Vce cca 1,5V

#### Měření teploty


Rozsah	Rozlišení	Přesnost
-20°C až 1000°C	1 °C	<400°C +/-1%+5d >400°C +/- 1,5% +15d


Snímač - externí čidlo typu K , není -li zapojeno, aktivuje se vestavné čidlo v přístroji

### Příprava k měření


Kontrola napájecích baterií - pootočte otočný přepínač z polohy OFF na libovolnou pozici, objeví-li se ikona Nízké napětí napájecí baterie, pak nutno vyměnit napájecí baterie za nové daného typu, doporučujeme používat alkalické baterie. Výměna je popsána dále v části Údržba. Zkontrolujte použité měřicí vodiče a sondy, musí na nich být uvedeny dovolené hodnoty napětí a proudů, které musí být nižší, než předpokládané měřené hodnoty. Navolte otočným přepínačem příslušnou měřenou veličinu a připojte sondy do přístroje


### Měření stejnosměrných napětí DCV

Připojte černý vodič do zdičky COM a červený do zdičky V/ $\Omega$ /Hz . Pro měření rozsahu mV navolte otočným přepínačem polohu  mV , stiskem SELECT navolte DCV. Použití tohoto rozsahu je přesnější, než použití rozsahu 400mV na DCV.

Pro měření napětí nad 400mV nastavte polohu přepínače na V  , měření se provede s automatickou změnou rozsahu podle měřené veličiny. Znáte-li před měřením přibližnou hodnotu veličiny, můžete opakovaným stiskem RANGE ručně navolit rozsah měření. Při překročení nastaveného rozsahu se objeví údaj OL , při záměně polarizace se objeví před hodnotou znaménko - .



### Měření střídavých napětí ACV

Připojte černý vodič do zdičky COM a červený do zdičky V/ $\Omega$ /Hz . Pro měření rozsahu mV navolte otočným přepínačem polohu  mV , stiskem SELECT navolte ACV. Použití tohoto rozsahu je přesnější, než použití rozsahu 400mV na ACV.

Pro měření napětí nad 400mV nastavte polohu přepínače na V  , měření se provede s automatickou změnou rozsahu podle měřené veličiny. Znáte-li před měřením přibližnou hodnotu veličiny, můžete opakovaným stiskem RANGE ručně navolit rozsah měření. Při překročení nastaveného rozsahu se objeví údaj OL .

Nikdy nepřekračujte hodnotu měřeného napětí 750V AC - hrozí nebezpečí poškození přístroje !

### Měření stejnosměrných proudů DCA a střídavých proudů ACA

Připojte černý vodič do zdičky COM a červený do zdičky mA (proudy do 400mA - rozsahy  $\mu$ A a mA) nebo do zdičky 10A (proudy nad 400mA - rozsah A ). Tlačítkem SELECT nastavte druh měřeného proudu AC  nebo DC  Navolte předpokládaný rozsah proudu otočným přepínačem na  $\mu$ A, mA nebo A . Zapojte přístroj do série se spotřebičem, tak aby přes něj protékal proud do spotřebiče. Standardně se měření provede s automatickou změnou rozsahů podle měřené veličiny. Znáte-li před měřením přibližnou hodnotu veličiny, můžete opakovaným stiskem RANGE ručně navolit rozsah měření. Při překročení nastaveného rozsahu se objeví údaj OL , při překročení hodnot jističů vstupů se přepálí pojistka !

Z důvodů oteplení přístroje je možno provádět měření pro proudy na rozsahu 10A maximálně po dobu 15s, poté počkejte na vychlazení přístroje cca 20 minut !! Pro měření DCA při záměně polarizace se objeví před hodnotou znaménko - .

### Měření odporů


Připojte černý vodič do zdičky COM a červený do zdičky V/ $\Omega$ /Hz . Nastavte otočným přepínačem polohu  $\Omega$  a sondy přiložte na měřený objekt. Standardně se provede měření s automatickou změnou rozsahů. Znáte-li před měřením přibližnou hodnotu veličiny, můžete opakovaným stiskem RANGE ručně navolit rozsah měření. Při překročení nastaveného rozsahu se objeví údaj OL . Při rozpojeném vstupním obvodu se objeví rovněž OL

Pro měření malých hodnot doporučujeme použít poměrné měření, kdy nejprve u místa měření zkratujeme měřicí sondy, stiskem tlačítka REL vynulujeme údaj a následně změříme požadovanou hodnotu.

U měření hodnot nad 1M $\Omega$  se hodnota může ustálit až po několika sekundách.

POZOR - u elektronických obvodů zajistěte před měřením odporů vybití instalovaných kondenzátorů - jejich případný zbytkový náboj může poškodit přístroj !!

### Měření kapacit

Připojte černý vodič do zdičky COM a červený do zdičky V/ $\Omega$ /Hz . Nastavte otočným přepínačem polohu  a sondy přiložte na měřený objekt. Měření se provede s automatickou změnou rozsahů. Pro měření malých hodnot doporučujeme použít poměrné měření, kdy nejprve u místa ponecháme měřicí obvod otevřen, stiskem tlačítka REL vynulujeme údaj a následně změříme požadovanou hodnotu. U měření hodnot nad 4 uF se hodnota může ustálit až po několika sekundách.

POZOR - u elektronických obvodů zajistěte před měřením odporů vybití instalovaných kondenzátorů - jejich případný zbytkový náboj může poškodit přístroj !!

### Měření frekvence a střídání impulsu

Připojte černý vodič do zdičky COM a červený do zdičky V/ $\Omega$ /Hz . Nastavte otočným přepínačem polohu 30MHz a sondy připojte do měřeného obvodu. Měření se provede s automatickou změnou rozsahů. Stiskem tlačítka Hz/DUTY přepínáme měření frekvence a měření střídání (vyplnění) impulsů. Minimální hodnota napětí pro měření frekvence je 10V AC, maximální hodnota napětí, jehož vlastnosti se měří, je 250V DC/AC špička.


Pro měření při malých hodnotách napětí doporučujeme použít stíněný kabel, pouze však tam, kde je spolehlivě zaručena hodnota bezpečného napětí. Přístroj detekuje impulsy již od cca 1V DC, avšak údaj může být mimo definovanou přesnost.


### Test hFE tranzistorů

Připojte do zdiček označených hFE ( označené mAa a COM ) adaptér, do nějž zasuněte měřený tranzistor, nastavte otočný přepínač do polohy hFE . Přístroj zobrazí zesilovací činitel

Dbejte na správnou instalaci tranzistoru do adaptéru - dodržte provedení NPN/PNP a přiřazení C,B,E !

### Test diod a vodivého spojení

Připojte černý vodič do zdířky COM a červený do zdířky V/ $\Omega$ /Hz . Na červeném vodiči je kladné napětí. Nastavte otočným přepínačem polohu  a sondy připojte na měřenou diodu - červený vodič na anodu a černý na katodu. Na přístroji se zobrazí hodnota úbytku napětí na diodě v propustném směru. Hodnota by měla být do cca 0,8V. Při záměně polarity by měla dioda být v závěrném směru uzavřena a přístroj ukáže OL

Pro měření vodivého spojení otočný přepínač nastavte na  a vodiče přiložte na měřený objekt. Je-li odpor < 70  $\Omega$ , ozve se zvukový signál.

POZOR - u elektronických obvodů zajistěte před měřením odporů vybití instalovaných kondenzátorů - jejich případný zbytkový náboj může poškodit přístroj !!

### Měření teploty

Nastavte otočný přepínač do polohy  $^{\circ}\text{C}$  , připojte do zdířek TEMP (označených COM a mA) adaptér pro měření teploty a do něj zasuňte dodané teplotní čidlo K. Lze použít i jiné čidlo typu K. Pokud je ukončeno banánky, pak jej připojíte přímo do svorek přístroje, pokud je ukončeno plochým konektorem, zasuňte jej do adaptéru. Přístroj ukáže hodnotu teploty ze snímače. Není-li zapojeno externí čidlo a navolí se měření teploty, přístroj ukáže teplotu odečtenou z vnitřního čidla v přístroji. Nepřivádějte žádné jiné napětí na svorky přístroje !!

### Dodatkové funkce

#### HOLD

Stiskem tlačítka zůstane zobrazena momentální hodnota na zobrazovači , odečet zůstává zastaven až do opětovného stisku tlačítka HOLD

#### REL

Poměrné měření s porovnáním s uloženou hodnotou ( obdoba odečtu váhy obalu v obchodech) - stiskem tlačítka REL se uloží aktuální hodnota do paměti přístroje. Měření dále pokračuje "s posunutou nulou" tak, že se zobrazuje odchylka od uložené hodnoty. Zrušení tohoto režimu je opětovným stiskem tlačítka REL anebo stiskem tlačítka RANGE , je-li v daném režimu měření spuštěna ruční volba rozsahů.

Upozornění - funkce REL není dostupná pro měření frekvence, hFE, testu diod a testu vodivého spojení

### Zapnutí a vypnutí přístroje, automatické vypínání přístroje

Standardně se přístroj zapíná pootočením otočného přepínače z polohy OFF do jakékoliv jiné polohy. Vypnutí přístroje nastane při otočení přepínače do polohy OFF.

Přístroj se automaticky vypíná po 15 minutách nečinnosti a přechází do režimu spánku se sníženým odběrem energie. Před tímto vypnutím proběhne krátká zvuková signalizace. Stisknutí jakéhokoliv tlačítka způsobí návrat do pracovního režimu. Pokud chcete zamezit automatickému vypínání, stiskněte při zapínání přístroje tlačítko SELECT .

### Údržba přístroje

#### Porucha a výměna pojistky

Při překročení proudových hodnot uvedených výše, dojde k přepálení vestavěné pojistky. Pro výměnu pojistky odpojte přístroj od jakýchkoliv obvodů, vypněte jej otočným přepínačem a na zadní straně otevřete šroubkem zajištěný kryt a proveďte výměnu. VADNÁ POJISTKA MUSÍ BÝT VYMĚNĚNA ZA STEJNÝ TYP SE STEJNOU HODNOTOU I ZKRATOVĚ ODOLNOSTI !! Přístroj poté zpět uzavřete

#### Výměna baterií

Při signalizaci nízkého napětí napájecích baterií proveďte jejich výměnu za nové, nejlépe alkalické, velikosti AAA - malé tužkové. Pro výměnu baterií odpojte přístroj od jakýchkoliv obvodů, vypněte jej otočným přepínačem a na zadní straně otevřete šroubkem zajištěný kryt a proveďte výměnu. Přístroj poté zpět uzavřete. Pokud nebudete přístroj delší dobu používat, baterie vyjměte a uschovejte odděleně.

#### Všeobecná údržba

Přístroj udržujte v suchu, případné nečistoty otřete jemným vlhkým hadříkem, možno použít běžné čisticí prostředky, nikdy nepoužívejte ředidla, rozpouštědla, technický lih, abrazivní materiály.

Chraňte přístroj před pádem na zem, nadměrným horkem, přímou vodou, zamezte vniknutí nečistot do vstupních zdířek, zejména prachu a drobných předmětů