



Automatický multimeter TrueRMS s funkcí Auto-scan

AX-174

Návod na obsluhu



Obsah

Nadpis	Strana
1. VŠEOBECNÉ INFORMÁCIE	4
1.1. Bezpečnostné informácie	4
1.1.1. Pred začatím práce	4
1.1.2. Počas práce	5
1.2. Symboly	6
1.3. Odporúčania	6
2. POPIS	7
2.1. Popis prístroja	7
2.2. LCD displej	7
2.3. Tlačidlá	8
3. POPIS FUNKCIÍ	9
3.1. Všeobecné funkcie	9
3.1.1. Režim automatického skenovania	9
3.1.2. Režim zastavenia nameranej hodnoty	10
3.1.3. Režim ručnej a automatickej zmeny rozsahu	10
3.1.4. Meranie efektívnej hodnoty (true RMS)	10
3.1.5. Automatické vypnutie prístroja	10
3.2. Meracie funkcie	11
3.2.1. Meranie napätia AC a DC	11
3.2.2. Bezkontaktné vyhľadávanie elektrického poľa (režim EF)	12
3.2.3. Meranie odporu	13
3.2.4. Test spojitosti	14
3.2.5. Test diódy	15
3.2.6. Meranie kapacity	16



3.2.7. Meranie prúdu	17
4. TECHNICKÉ ÚDAJE	18
4.1. Všeobecné údaje	18
4.2. Údaje o meraní	18
4.2.1. Napätie AC	18
4.2.2. Napätie DC	19
4.2.3. Odpor	19
4.2.4. Test spojitosti	19
4.2.5. Test diódy	19
4.2.6. Kapacita	19
4.2.7. Prúd	20
4.2.8. Lineárna frekvencia	20
5. ÚDRŽBA	21
5.1. Základná údržba	21
5.2. Výmena poistky	21
5.3. Výmena batérie	21
6. PRÍSLUŠENSTVO	21



1. VŠEOBECNÉ INFORMÁCIE

Tento prístroj spĺňa požiadavky pre prepäťovú ochranu podľa normy IEC 61010-1: 2001, CAT III 1000 V a CAT IV 600 V. Pozrite technické údaje.

Ak chcete plne využívať všetky možnosti meracieho prístroja, prečítajte si pozorne návod a postupujte dôsledne podľa bezpečnostných inštrukcií.

V kapitole 1.2 sú vysvetlené medzinárodné symboly, ktoré sú použité v návode a na meracom prístroji.

1.1. Bezpečnostné informácie

1.1.1. Pred začatím práce

Aktuálne bezpečnostné normy pre elektrické meracie prístroje sú vzhľadom na vysokú pravdepodobnosť výskytu vysokého prepätia v súčasných napájacích systémoch omnoho prísnejšie. Prepätie v napájacej sústave (sieti vysokého napätia, napájacom vedení alebo rozvetvených obvodoch) môže zapríčiniť rad situácií, pri ktorých existuje riziko vážneho úrazu. Aby bol používateľ dostatočne a účinne chránený proti prepätiu, merací prístroj musí byť vybavený zodpovedajúcimi ochrannými prvками.


Prepät'ová kategória	Stručný popis	Príklady
CAT I	Elektronika	<ul style="list-style-type: none">• Istené elektronické vybavenie.• Zariadenia zapojené do obvodov (zdrojov), v ktorých sa vykonávajú merania s cieľom obmedzenia chvilkového prepätia na zodpovedajúcu úroveň.• Lubovoľné nízkoenergetické obvody vysokého napätia vyvedené z transformátora s vysokým odporom vinutia, ako napr. vysokonapät'ové sekcie kopírky.
CAT II	Prístroje pripojené k jednofázovým zásuvkám	<ul style="list-style-type: none">• Prístroje, prenosné náradie a ďalšie domáce spotrebiče.• Sieťové zásuvky a rozsiahle rozvetvené obvody.• Sieťové zásuvky vzdialené viac než 10 metrov od zdroja CAT III.• Sieťové zásuvky vzdialené viac než 20 metrov od zdroja CAT IV.
CAT III	Trojfázová sieť a jednofázové reklamné osvetlenie	<ul style="list-style-type: none">• Zariadenia v pevných inštaláciách, napr. rozvádzače a viacfázové motory.• Pripojnice a napájacie vedenia v priemyselných prevádzkach.• Napájacie zdroje a obvody s krátkym vetvením, rozvodné dosky.• Systémy osvetlenia vo väčších budovách.• Sieťové zásuvky pre prístroje s priamym zapojením do servisnej zásuvky.
CAT IV	Trojfázová sieť vo verejných inštaláciách a všetky káble mimo budovy	<ul style="list-style-type: none">• To sa vzťahuje k zdrojom inštalácií, napr. tam, kde sú spoje nízkeho napätia rozdelené pre napájanie.• Elektrické meracie prístroje, základné zariadenia nadprúdovej ochrany.• Vonkajšie a servisné vstupy, servisné spojenia zo stĺpa do budovy, ktoré prechádzajú elektromerom a rozvodnou skriňou.• Nadzemné vedenia do vzdialených budov, podzemné vedenia pre hlbinné čerpadlá.

* Počas používania multimetra dodržujte všetky základné bezpečnostné pravidlá, ktoré sa týkajú:
- ochrany proti úrazu elektrickým prúdom,
- ochrany multimetra proti nesprávnemu použitiu.

* V záujme vlastnej bezpečnosti používajte iba meracie sondy, ktoré výrobca priložil k multimetru, a pred začatím práce musíte skontrolovať, či sú v dobrom stave.











1.1.2. Počas práce

- * V prípade, že budete merací prístroj používať v blízkosti zariadení, ktoré generujú rušivé signály, musíte pamätať na to, že displej prístroja môže byť nestabilný a výsledok merania chybný.
- * Nepoužívajte merací prístroj alebo meracie káble, ak sa vám javia ako poškodené.
- * Merací prístroj používajte iba spôsobom, ktorý je opísaný v tomto návode. V opačnom prípade nemusia fungovať jeho bezpečnostné funkcie.
- * Pri práci v blízkosti neizolovaných káblov alebo prípojnic dbajte na maximálnu opatrnosť.
- * Nepoužívajte merací prístroj v prostredí, v ktorom môže dochádzať k úniku výbušných plynov, pary alebo prachu.
- * Overte správnosť práce meracieho prístroja tak, že zmeriate napätie, ktoré je vám vopred známe. Nepoužívajte merací prístroj, ak nefunguje správne, pretože jeho ochranné prvky musia byť funkčné. Ak si nie ste istí, či merací prístroj pracuje správne, odovzdajte ho do servisu.
- * Na meranie danej veličiny používajte vždy zodpovedajúcu zdierku, funkciu a rozsah.
- * Ak nepoznáte približnú hodnotu meraného signálu, musíte pred meraním vybrať najvyšší rozsah alebo režim automatickej zmeny rozsahu.
- * Neprekračujete maximálne povolené vstupné hodnoty uvedené v technických údajoch, vyhnite sa tak poškodeniu meracieho prístroja.
- * Po zapojení meracieho prístroja k meranému obvodu sa nedotýkajte meracích zdierok, ktoré nepoužívate.
- * Počas práce s napätím, ktoré prekračuje hodnotu 60 V DC alebo 30 V AC efektívnej hodnoty, dbajte na maximálnu opatrnosť. Také napätie môže byť nebezpečné.
- * Počas merania pomocou sond držte prsty tak, aby boli chránené ochranným krytom.
- * Ak zapájate merací prístroj do obvodu, zapojte najskôr spoločný kábel a následne kábel pod napätím. Ak merací prístroj odopájate, odpojte najskôr kábel pod napätím a potom spoločný kábel.
- * Skôr než zmeníte meraciu funkciu, odpojte meracie káble prístroja od meraného obvodu.
- * Aby ste vylúčili riziko úrazu elektrickým prúdom, ktoré vyplýva z chybného merania AC napätia pomocou ľubovoľnej funkcie DC s ručnou alebo automatickou zmenou rozsahu, musíte najskôr vybrať funkciu AC a vykonať meranie. Následne môžete zvoliť funkciu merania DC napätia a rozsah, ktorý bude zodpovedať nameranej hodnote.
- * Skôr než začnete meranie odporu, spojitosti, test diódy alebo meranie kapacity, odpojte napájanie obvodu a vybite všetky vysokonapäťové kondenzátory.
- * Nikdy nevykonávajte meranie odporu alebo spojitosti v obvodoch, ktoré sú pod napätím.
- * Skôr než začnete meranie prúdu, skontrolujte poistku meracieho prístroja a pred zapojením meracieho prístroja do obvodu vypnite jeho napájanie.
- * V priebehu merania TV zariadenia alebo prepínacích obvodov musíte mať na pamäti, že v meracích bodoch môže dochádzať k vysokým napäťovým skokom čo môže spôsobiť poškodenie multimetra. V takýchto prípadoch musíte použiť TV filtre, ktoré budú tlmiť napäťové špičky.
- * Merací prístroj je napájaný pomocou jednej batérie 6F22, ktorá je umiestnená v prístroji.
- * Keď sa na displeji objaví ukazovateľ , musíte okamžite vymeniť batériu. Používanie meracieho prístroja s vybitou batériou môže spôsobiť vznik chybných výsledkov, úraz elektrickým prúdom alebo iné zranenie.
- * Nemerajte napätie, ktorého hodnota presahuje 1 000 V v inštaláciách CAT III alebo 600 V inštaláciách CAT IV.
- * Nepoužívajte merací prístroj s rozloženou škatulkou (alebo jeho častí).



1.2. Symboly

Symboly, ktoré sú použité v návode na obsluhu a na meracom prístroji:

-  **Upozornenie:** Postupujte podľa návodu na obsluhu. Nesprávnym použitím môžete poškodiť merací prístroj alebo jeho súčasti.
-  AC (Striedavý prúd)
-  DC (Jednosmerný prúd)
-  AC alebo DC
-  Uzemnenie
-  Dvojitá izolácia
-  Poistka
-  Zhoda so smernicami Európskej únie.

1.3. Odporúčania

- * Pred otvorením škatulky odpojte od prístroja meracie vodiče.
- * Pri servisnej údržbe meracieho prístroja používajte iba náhradné súčiastky uvedené v návode na obsluhu.
- * Pred otvorením škatulky prístroja musíte vždy odpojiť meracie káble od zdroja prúdu a skontrolovať, či nedochádza k prenosu statického náboja, ktorý by mohol poškodiť vnútorné súčiastky prístroja.
- * Nastavenie, údržbu alebo opravu prístroja v situácii, keď je zapojený do obvodu pod napätím, môže vykonať iba kvalifikovaný servisný pracovník, ktorý je vopred oboznámený so všetkými informáciami uvedenými v tomto návode na obsluhu.
- * Kvalifikovaným servisným pracovníkom sa rozumie osoba, ktorá má znalosti o inštalácii, konštrukcii a obsluhu prístroja a možných rizikách. Táto osoba je v súlade s platnými pravidlami preškolená a oprávnená zapínať a vypínať napájanie v obvodoch a zariadeniach.
- * Skôr než sa rozhodnete otvoriť merací prístroj, nezabudnite, že vnútorné kondenzátory môžu byť stále nabité nebezpečným napätím i po vypnutí meracieho prístroja.
- * V prípade, že zaznamenáte v činnosti prístroja akékoľvek chyby alebo nedostatky, musíte ho prestať používať dovtedy, než skontrolujete jeho stav.
- * Ak prístroj nebudete používať dlhší čas, vyberte z neho batériu. Merací prístroj neskladujte v prostredí, kde je vysoká teplota alebo vlhkosť.



2. POPIS

2.1. Popis prístroja

Obrázok 2-1

1. LCD displej

Slúži na zobrazenie nameranej hodnoty a rôznych symbolov

2. Tlačidlá

Tlačidlá meracích funkcií

3. Kruhový prepínač

Slúži na výber meracej funkcie

4. $V\Omega Hz$

Zdierka na zapojenie červeného meracieho kábla slúži na meranie napätia, odporu, kapacity, testu diódy a spojitosti.

5. $\mu A/mA$

Zdierka na zapojenie červeného meracieho kábla slúži na meranie μA a mA .

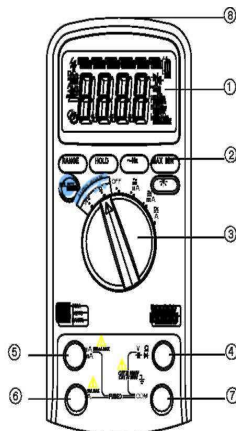
6. A

Zdierka na zapojenie červeného meracieho kábla slúži na meranie 6 A a 10 A.

7. COM

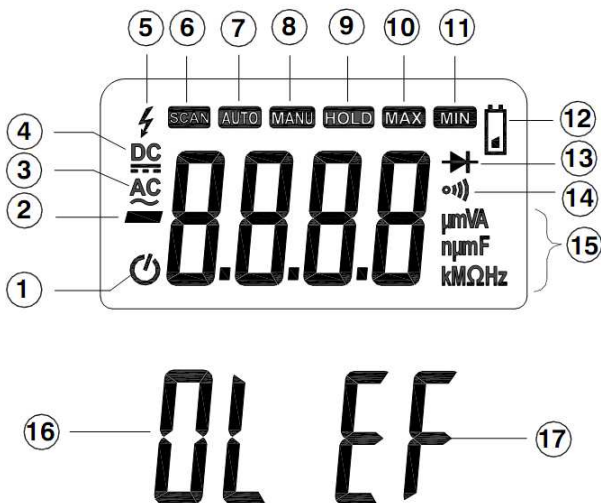
Zdierka na zapojenie čierneho meracieho kábla ako spoločného vodiča.

8. Rozsah vyhľadávania EF



Obrázok 2-1

2.2 LCD displej



Obrázok 2-2



2.3.2. RANGE

Pre ACV, DCV, Ω , μH , A, mA a μA

1. Stlačením tlačidla **RANGE** zapnete režim ručnej zmeny rozsahu.
2. Stlačením tlačidla **RANGE** prepínate medzi rozsahmi, ktoré sú dostupné pre danú funkciu.
3. Stlačením a pridržením tlačidla **RANGE** počas 2 sekúnd zapnete režim automatickej zmeny rozsahu.

2.3.3. HOLD

Stlačením tlačidla **HOLD** zapnete režim zastavenia nameranej hodnoty. Tento režim slúži na zastavenie nameranej hodnoty na displeji. Ďalším stlačením tlačidla vypnete funkciu zastavenia nameranej hodnoty.

Stlačením a pridržením stlačeného tlačidla **HOLD** počas viac ako 2 sekúnd zapnete funkciu zastavenia nameranej hodnoty po uplynutí 6 sekúnd.

2.3.4. -Hz

Stlačením tlačidla -Hz v priebehu merania napätia alebo prúdu zapnete funkciu merania lineárnej frekvencie. Od tejto chvíle bude merací prístroj merať frekvenciu napätia alebo prúdu.

Ďalším stlačením tohto tlačidla sa vrátite na meranie napätia alebo prúdu.

2.3.5. MAX/MIN

Toto tlačidlo slúži na meranie maximálnej a minimálnej hodnoty.

1. Stlačením tlačidla zapnete režim Max/Min a zobrazíte maximálnu nameranú hodnotu.
2. Ďalším stlačením tlačidla zobrazíte minimálnu nameranú hodnotu.
3. Ďalším stlačením tlačidla zobrazíte aktuálnu hodnotu.
4. Stlačením a pridržením tlačidla na 2 dve sekundy sa vrátite k normálnemu meraniu.



2.3.6.

Stlačením tlačidla zapnete podsvietenie. Ďalším stlačením podsvietenie vypnete.

3. POPIS FUNKCIÍ

3.1. Všeobecné funkcie

3.1.1. Režim automatického skenovania

Ak zapnete merací prístroj, bude spustený v režime automatického skenovania, čo je jeho východiskové nastavenie. Merací prístroj automaticky vyberá zodpovedajúci režim a merací rozsah podľa meraného signálu. V režime automatického skenovania sú aktívne tlačidlá **RANGE**, **HOLD**, **MAX MIN**. Stlačením tlačidla **SELECT** režim automatického skenovania vypnete. Meranie v režime automatického skenovania bude prebiehať podľa tabuľky 2:

Meranie	Automatická zmena rozsahu
DC V	1,0 mV ~ 1 000 V
AC V	300,0 mV ~ 1 000 V (60 Hz)
Odpor	0 Ω ~ 6,000 M Ω
Kapacita	1,000 nF ~ 600,0 μF
DC μA	0,1 μA ~ 6000 μA
AC μA	30 μA ~ 6000 μA (60 Hz)
DC mA	0,01 mA ~ 600,0 mA
AC mA	3,00 mA ~ 600,0 mA (60 Hz)



DC A	0,01 A - 10 A
AC A	3,00 A - 10 A (60 Hz)

3.1.2. Režim zastavenia nameranej hodnoty

Táto funkcia slúži na zastavenie aktuálnej nameranej hodnoty na displeji. Zapnutím funkcie zastavenia nameranej hodnoty v režime automatickej zmeny rozsahu prepnete prístroj do režimu ručnej zmeny rozsahu, ale rozsah plného meradla zostane bez zmeny. Funkcia zastavenia nameranej hodnoty môže byť vypnutá zmenou meracej funkcie, stlačením tlačidla **RANGE** alebo opakovaným stlačením tlačidla **HOLD**.

Funkciu zastavenia nameranej hodnoty zapnete nasledovne:

1. Stlačte tlačidlo **HOLD** (krátko). Na displeji zastavíte aktuálnu hodnotu a zobrazíte symbol **HOLD**.
2. Ďalším krátkym stlačením tlačidla **HOLD** vypnete režim zastavenia nameranej hodnoty.
3. Stlačením a pridržením stlačeného tlačidla **HOLD** viac ako 2 sekúnd zapnete funkciu zastavenia nameranej hodnoty po uplynutí 6 sekúnd. V tomto čase bude na displeji blikať symbol **HOLD**.

3.1.3. Režim ručnej a automatickej zmeny rozsahu

Počas obsluhy meracieho prístroja môžete voliť medzi režimom ručnej alebo automatickej zmeny rozsahu.

* Merací prístroj v režime automatickej zmeny rozsahu vyberá najlepší možný rozsah podľa hodnoty vstupného signálu.

To umožňuje merať na rôznych miestach obvodu bez nutnosti ručnej zmeny rozsahu.

* V režime ručnej zmeny rozsahu si používateľ vyberá príslušný rozsah. To mu umožňuje, aby si ručne zvolil rozsah s najlepším rozlíšením.

* Východiskovým nastavením prístroja pre funkcie, ktoré majú viac než jeden rozsah, je režim automatickej zmeny rozsahu. V režime automatickej zmeny rozsahu je na displeji zobrazený symbol **AUTO**.

Ručnú zmenu rozsahu zapnete alebo vypnete nasledujúcim spôsobom:

1. Stlačte tlačidlo **RANGE**. Merací prístroj zapne režim ručnej zmeny rozsahu. Symbol **AUTO** zmizne z displeja. Každým stlačením tlačidla **RANGE** zvolíte vyšší rozsah. Keď vyberiete najvyšší rozsah, stlačením tlačidla **RANGE** sa vrátite k rozsahu najnižšiemu.

***UPOZORNENIE:** Ak počas aktívnej funkcie zastavenia nameranej hodnoty dôjde k ručnej zmene rozsahu, merací prístroj opustí funkciu zastavenia nameranej hodnoty.*

2. Ak chcete vypnúť režim ručnej zmeny rozsahu, stlačte a na 2 sekundy pridržte tlačidlo **RANGE**. Merací prístroj sa vráti do režimu automatickej zmeny rozsahu a na displeji sa objaví symbol **AUTO**.


3.1.4. Meranie efektívnej hodnoty (true RMS)

Všetky namerané hodnoty v meracom prístroji s true RMS pre AC napätie a prúd sú skutočné efektívne hodnoty. Meracie prístroje obvykle umožňujú meranie priemernej hodnoty AC.

3.1.5. Funkcia automatického vypnutia prístroja

Keď merací prístroj zapnete, bude mať zapnutú funkciu automatického vypínania. Merací prístroj sa automaticky vypne po 10 minútach nečinnosti. Merací prístroj zapnete stlačením a pridržením tlačidla **SELECT** na 2 sekundy. Môžete tiež nastaviť kruhový prepínač do pozície **OFF** a znovu zapnúť merací prístroj.

Ak chcete vypnúť funkciu automatického vypínania, musíte počas zapínania meracieho prístroja pridržať stlačené tlačidlo **SELECT**.

Z displeja zmizne symbol .



3.2. Meracie funkcie

3.2.1. Meranie napätia AC a DC

Aby ste predišli úrazu elektrickým prúdom a/alebo poškodeniu meracieho prístroja, nesmiete merať napätie, ktoré prekračuje 1 000 V DC alebo 1 000 V AC efektívnej hodnoty. Aby ste predišli úrazu elektrickým prúdom a/alebo poškodeniu meracieho prístroja, nesmiete privádzať medzi spoločnú zdiereku a uzemnenie vyššie napätie než 1 000 V DC alebo 1 000 V AC efektívnej hodnoty.

Napätie predstavuje rozdiel elektrických potenciálov medzi dvoma bodmi.

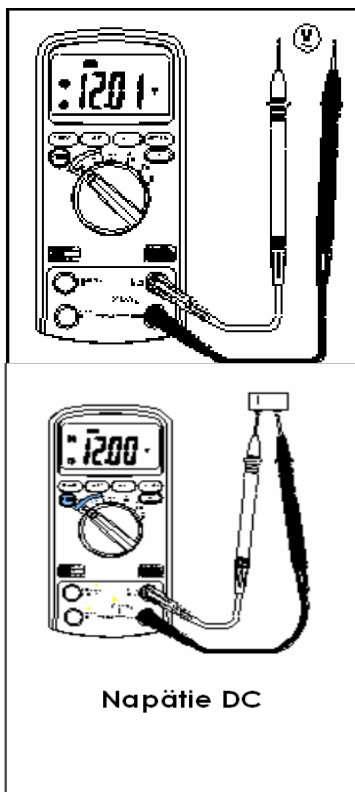
Polarita napätia AC (striedavého) sa mení v čase, polarita napätia DC (jednosmerného) je v čase stála. Napätie AC alebo DC zmeriate nasledujúcim spôsobom (merací prístroj vopred nastavte a zapojte podľa obrázka 3-1):

Kruhový prepínač funkcií nastavte do pozície EF/VOLT.

1. Zvoľte režim automatickej zmeny rozsahu alebo stlačením tlačidla SELECT zvoľte meranie napätia AC alebo DC.
2. Čierny merací kábel zapojte do zdiereky COM a červený merací kábel do zdiereky V.
3. Zapojte meracie vodiče k meranému obvodu.
4. Z displeja prečítajte nameranú hodnotu.

UPOZORNENIE:

Napätie, ktoré indukujú meracie káble, môže v prípade, keď meracia sonda nie je zapojená k obvodu, spôsobiť zobrazenie nestabilnej hodnoty, čo však nebude mať vplyv na presnosť merania.



Napätie DC

Obrázok 3-1. Meranie napätia AC a DC



3.2.2. Bezkontaktné vyhľadávanie elektrického poľa



Obrázok 3-2. Bezkontaktné vyhľadávanie elektrického poľa

! Pri meraní vysokého napätia dodržujte dostatočne veľkú vzdialenosť. Dbajte na maximálnu opatrnosť.

Elektrické pole je stav priestoru, ktorý obklopuje elektrické náboje a premenlivé magnetické pole. Elektrické pole vyhľadáte bezkontaktnou metódou nasledujúcim spôsobom (merací prístroj vopred nastavte podľa obrázka 3-2):

1. Kruhový prepínač funkcií nastavte do pozície EF/VOLT.
 2. Stlačením tlačidla „SELECT“ zvolíte režim bezkontaktného merania elektrického poľa. Ak je elektrické pole slabé alebo nie je žiadne, na displeji sa objaví symbol „EF“.
 3. Priblížte snímač v hornej časti prístroja ku káblu. Ak snímač vyhľadá elektrické pole, jeho intenzita bude zobrazená na LCD displeji prostredníctvom symbolu „-“ a merací prístroj vydá zvukový signál. Úroveň 1. pole (slabé) je označená symbolom „-“ a úroveň 4. pole (silné) je označená symbolom „- - - -“.
- Frekvencia zvukového signálu je tiež závislá od intenzity poľa.

Čím je elektrické pole (napätie AC) silnejšie, tým je frekvencia väčšia.

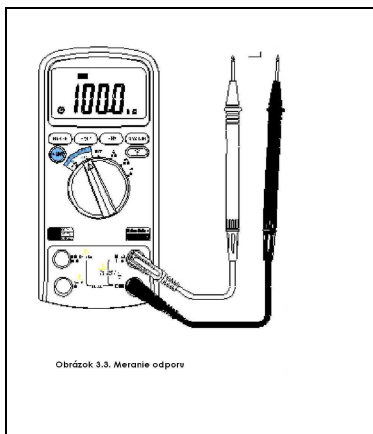
UPOZORNENIE:

Citlivosť vyhľadávania: >36 V AC efektívnej hodnoty.

Vzdialenosť vyhľadávania: <10 cm (závisí od hodnoty zdroja)



3.2.3. Meranie odporu



! Aby ste sa vyhli úrazu elektrickým prúdom a/alebo poškodeniu meracieho prístroja, musíte skôr, než pristúpite k meraniu odporu, vypnúť napájanie obvodu a vybiť všetky vysokonapäťové kondenzátory.

Elektrický odpor je prevrátená hodnota elektrickej vodivosti.

Jednotkou odporu je ohm (Ω). Merací prístroj meria odpor pomocou nízkeho prúdu cez vodič. Prúd prechádza všetkými cestami medzi meracími sondami, zobrazená hodnota odporu sa teda skladá z odporu všetkých ciest medzi meracími sondami.

Odpor zmeriate nasledujúcim spôsobom (merací prístroj vopred nastavte a zapojte podľa obrázka 3-3):

1. Kruhový prepínač funkcií nastavte do pozície Ω .

2. Zvoľte režim automatického skenovania alebo stlačením tlačidla „SELECT“ zvoľte režim merania odporu.

3. Čierny merací kábel zapojte do zdievky COM a červený merací kábel do zdievky $V\Omega$.

4. Zapojte meracie vodiče k meranému obvodu.

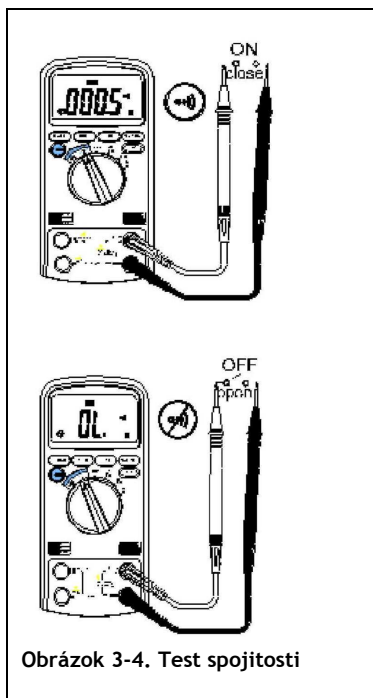
5. Výsledok merania si prečítajte z displeja.

UPOZORNENIE:

Ak meriate odpor v obvode, musíte najskôr vypnúť napájanie obvodu a potom vykonať meranie. Pretože v obvode môže existovať viac ciest na prechod prúdu, zobrazená hodnota nemusí byť skutočnou hodnotou rezistora.



3.2.4. Test spojitosti



! Aby ste sa vyhli úrazu elektrickým prúdom a/alebo poškodeniu meracieho prístroja, musíte skôr, než pristúpite k testu spojitosti, vypnúť napájanie obvodu a vybiť všetky vysokonapäťové kondenzátory.

Spojitosť obvodu znamená, že prechod elektrického prúdu nie je v obvode nikde prerušený.

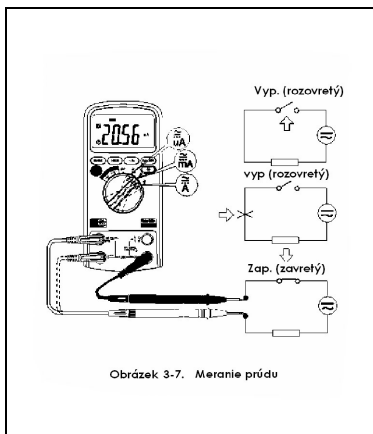
Ak je obvod spojitý, merací prístroj vydáva zvukový signál. Krátky kontakt vyvolá krátky zvukový signál.

Test spojitosti vykonáte nasledujúcim spôsobom (merací prístroj musíte vopred nastaviť podľa obrázka 3-4):

1. Kruhový prepínač nastavte na rozsah Ω .
2. Zvoľte režim automatického skenovania alebo stlačením tlačidla „SELECT“ zvoľte režim testu spojitosti.
3. Čierny merací kábel zapojte do zdiery COM a červený merací kábel do zdiery Ω .
4. Zapojte meracie káble k testovanému obvodu.
5. Ak odpor medzi meracími sondami bude menší než 30Ω , merací prístroj vydá t'ahavý zvukový signál.



3.2.7 Meranie prúdu



! Aby ste sa v prípade prepálenia poistky vyhlí poškodeniu meracieho prístroja alebo úrazu, nesmiete merať prúd v obvode, v ktorom jalový potenciál voči zemi prekračuje 1 000 V. Aby ste sa vyhlí poškodeniu meracieho prístroja, musíte skôr, než budete pokračovať v meraní, skontrolovať poistku. Na meranie musíte vždy používať príslušné zdievky, funkcie a rozsahy. Nikdy nezapájajte sondy paralelne k obvodu, ak sú meracie káble zapojené do zdierok na meranie prúdu.



Prúd predstavuje prechod elektrónov vodičom. Prúd zmeriate nasledujúcim spôsobom (merací prístroj musíte vopred nastaviť podľa obrázka 3-7):

1. Vypnite napájanie obvodu a vybite všetky vysokonapäťové kondenzátory.
2. Nastavte kruhový prepínač do pozície μA , mA alebo A.
3. Zvoľte režim automatického skenovania alebo stlačením tlačidla „SELECT“ zvoľte režim merania DCA alebo ACA.
4. Pri meraní prúdu do 600 mA zapojte čierny merací kábel do zdierky COM a červený merací kábel do zdierky $\mu\text{A}/\text{mA}$. Pri meraní prúdu do 10 A zapojte červený merací kábel do zdierky A.
5. Rozpojte obvod v mieste merania a zapojte koncovku čierneho meracieho kábla k zápornému koncu prerušenia a koncovku červeného meracieho kábla ku kladnému koncu prerušenia (opačné zapojenie bude mať záporný výsledok, ale nepoškodí merací prístroj).
6. Zapnite napájanie obvodu a prečítajte si výsledok merania z displeja. Všimnite si meraciu jednotku, ktorá je uvedená na pravej strane displeja (μA , mA alebo A). Ak bude na displeji zobrazený iba symbol „OL“, znamená to, že došlo k prekročeniu rozsahu a musíte zvoliť vyšší rozsah.
7. Vypnite napájanie obvodu, vybite všetky vysokonapäťové kondenzátory, odpojte merací prístroj a uveďte obvod do pôvodného stavu.



4. TECHNICKÉ ÚDAJE

4.1. Všeobecné údaje

Pracovné podmienky:	1 000 V CAT III a 600 V CAT IV, Stupeň znečistenia 2
Nadmorská výška	<2 000 m
Prevádzková teplota:	0 - 40 °C, 32 °F - 122 °F (<80 % relatívnej vlhkosti vzduchu, <10 °C bez kondenzácie)
Skladovacia teplota:	-10 - 60 °C, 14 °F - 140 °F (<70 % relatívnej vlhkosti vzduchu, s vybranou batériou)
Teplotný koeficient:	0,1 × (definovaná presnosť) / °C (<18 °C alebo >28 °C)
Maximálne napätie medzi zdierkami a uzemnením:	1 000 V AC efektívnej hodnoty alebo 1 000 V DC.
Poistka:	µA a mA: F 0,63 A / 1 000 V Ø 10,3 × 38; A: F 10 A / 1 000 V Ø 10,3 × 38.
Frekvencia vzorkovania:	3-krát za sekundu pre digitálne dáta
Displej:	LCD 3 5/6 digitov. Automatické zobrazovanie funkcií a symbolov.
Zmena rozsahu:	automatická a ručná
Signalizácia vybitie batérie:	ak napätie batérie klesne pod úroveň, ktorá je potrebná na prácu prístroja, na displeji sa objaví symbol  .
Ukazovateľ polarity:	symbol „-“ je zobrazovaný automaticky
Napájanie:	9 V 
Typ batérie:	6F22
Rozmery:	190 mm × 90 mm × 40 mm (dĺžka × šírka × výška)
Hmotnosť:	približne 500 g (vrátane batérie)

4.2 Údaje o meraní

Presnosť je stanovená na obdobie jedného roku od dátumu kalibrácie pre teplotu od 18 °C do 28 °C (od 64 °F do 82 °F) a relatívnu vlhkosť vzduchu, ktorá neprekračuje 80 %.

Presnosť je uvedená ako: ±(% nameranej hodnoty + významný počet číslic)

4.2.1 Napätie AC

ACV:

Rozsah	Rozlíšenie	Presnosť	
		60 Hz	40 Hz - 400 Hz
600 mV	0,1 mV	±(1,0 % + 3)	
6 V	1 mV		±(1,0 % + 3)
60 V	10 mV		±(1,0 % + 3)
600 V	100 mV		±(1,0 % + 3)
1000 V	1 V		±(1,5 % + 5)

Vyššie uvedená presnosť je zaručená pre hodnotu v rozmedzí 5 % - 100 % plného rozsahu.

Meracie prístroje s true RMS majú zlomkovú hodnotu, ktorá sa po zovretí meracích káblov vojde do 10 číslic, čo nemá vplyv na presnosť merania.



4.2.2. Napätie DC

DCV:

Rozsah	Rozlíšenie	Presnosť
600 mV	0,1 mV	$\pm(0,5\% + 5)$
6 V	1 mV	$\pm(0,8\% + 5)$
60 V	10 mV	$\pm(0,8\% + 5)$
600 V	100 mV	$\pm(0,8\% + 5)$
1000 V	1 V	$\pm(1,0\% + 2)$

4.2.3. Odpor

Rozsah	Rozlíšenie	Presnosť
600,0 Ω	0,1 Ω	$\pm(1,2\% + 2)$
6,000 k Ω	1 Ω	
60,00 k Ω	10 Ω	
600,0 k Ω	100 Ω	
6,000 M Ω	1 k Ω	
60.00 M Ω	10 k Ω	$\pm(2\% + 5)$

4.2.4. Test spojitosti

Funkcia	Rozsah	Rozlíšenie
→	600 Ω	0,1 Ω

Popis: zvukový signál pre spojitosť pri odpore $\leq 30 \Omega$

4.2.5. Test diódy

Rozsah	Rozlíšenie	Skúšobné parametre
2 V	0,001 V	Prúd DC v priepustnom smere: 1 mA DC napätie v závernom smere: približne 2,8 V

4.2.6. Kapacita

Rozsah	Rozlíšenie	Presnosť
6 nF	1 pF	$\pm(5,0\% + 5)$
60 nF	10 pF	
600 nF	100 pF	
6 μ F	1 nF	
60 μ F	10 nF	$\pm(5,0\% + 3)$
600 μ F	100 nF	



6 mF	1 μ F	
600 mF	10 μ F	nestanovená

4.2.7. Prúd

DCA:

Rozsah	Rozlíšenie	Presnosť
600 μ A	0,1 μ A	$\pm(1,0 \% + 3)$
6000 μ A	1 μ A	
60 mA	0,01 mA	$\pm(1,5 \% + 3)$
600 mA	0,1 mA	
10 A	10 mA	$\pm(1,8 \% + 5)$

ACA:

Rozsah	Rozlíšenie	Presnosť
600 μ A	0,1 μ A	$\pm(1,5 \% + 5)$
6000 μ A	1 μ A	
60 mA	0,01 mA	$\pm(1,8 \% + 8)$
600 mA	0,1 mA	
10 A	10 mA	$\pm(2 \% + 8)$

Vyššie uvedená presnosť je zaručená pre hodnotu v rozmedzí 10 % - 100 % plného rozsahu. Meracie prístroje s true RMS namerajú po zovretí meracích káblov zlomkovú hodnotu, ktorá sa vojde do 10 číslic, čo nemá vplyv na presnosť merania.

Ochrana proti preťaženiu: poistka F 10 A / 1 000 V pre rozsah 10 A
poistka F 0,63 A / 1 000 V pre rozsahy μ A a mA

Maximálny vstupný prúd: 600 mA DC alebo 600 mA AC skutočnej efektívnej hodnoty pre rozsahy μ A a mA

10 A DC alebo 10 A AC skutočnej efektívnej hodnoty pre rozsah 10 A.

V prípade merania prúdu >6 A dodržujte pravidlo, že 4 minúty merania vyžadujú 10 minút odpočinku, pre prúd >10 A nie je čas stanovený.

4.2.8. Lineárna frekvencia

Rozsah	Rozlíšenie	Presnosť
6 kHz	0,001 Hz	$\pm(0,05 \% + 8)$
10 kHz	0,01 Hz	

Vyššie uvedená presnosť je zaručená pre hodnotu v rozmedzí 10 % - 100 % plného rozsahu.



5. ÚDRŽBA

Táto kapitola obsahuje základné informácie, napr. o výmene batérie alebo poistky. Nevykonávajú opravu alebo servis meracieho prístroja, ak ste na to neboli preškolení a nemáte príslušné informácie o kalibrácii, výkonnostných testoch a servisnej údržbe prístroja.

5.1. Všeobecná údržba

⚠ Aby ste sa vyhli úrazu elektrickým prúdom alebo poškodeniu meracieho prístroja, musíte zabrániť tomu, aby sa do prístroja dostala voda. Pred otvorením škatuľky prístroja musíte odpojiť meracie káble a všetky vstupné signály.

Prístroj pravidelne pretierajte handričkou namočenou v jemnom čistiacom prostriedku. Na čistenie nepoužívajte abrazívne čistiace prostriedky ani žieraviny. Špina a vlhkosť v zdierech môže spôsobiť nepresné meranie.

Ak chcete vyčistiť zdiery:

Vypnite merací prístroj a odpojte od neho meracie káble.

Odstráňte prach zo zdierok.

Namočte čistý vatový tampón do čistiaceho a konzervačného prípravku (napr. WD-40).


Pretrite tampónom všetky zdiery. Konzervačný prostriedok utesňuje zdiery a predchádza prenikaniu vlhkosti.

5.2. Výmena poistky

⚠ Pred výmenou poistky odpojte od meracieho prístroja všetky meracie káble a/alebo všetky spojenia s testovaným obvodom. Aby ste zabránili poškodeniu meracieho prístroja alebo zraneniu, musíte vymeniť poistku za novú s rovnakými parametrami.

1. Kruhový prepínač funkcií nastavte do pozície „OFF“.
2. Odpojte od prístroja všetky meracie káble a/alebo všetky spojenia.
3. Pomocou skrutkovača uvoľníte štyri skrutky na zadnej strane škatuľky.
4. Odoberte zadnú časť škatuľky z prístroja.
5. Vytiahnite poistku tak, že opatrne vytiahnete jeden z jej koncov a následne ju vysuniete zo zásuvky.
6. Vložte novú poistku s nasledujúcimi parametrami: F 0,63 A / 1 000 V Ø 10,3 × 38 a F 10 A / 1 000 V Ø 10,3 × 38
7. Nasadte zadnú časť škatuľky a priskrutkujte skrutky.

5.3. Výmena batérie

⚠ Aby ste sa vyhli chybnému meraniu, ktoré by mohlo viesť k žrazu elektrickým prúdom, alebo k zraneniu, musíte vymeniť batériu okamžite, keď sa na displeji objaví symbol (). Pred výmenou batérie musíte odpojiť meracie káble a všetky vstupné signály, vypnúť prístroj a odpojiť meracie vodiče od vstupných zdierok.

1. Kruhový prepínač funkcií nastavte do pozície „OFF“.
2. Odpojte od prístroja všetky meracie káble a/alebo všetky spojenia.
3. Pomocou skrutkovača odskrutkujte dve skrutky zo schránky na batériu.
4. Odoberte kryt schránky na batériu z prístroja.
5. Vyberte z meracieho prístroja vybitú batériu.
6. Vymeňte 9 V batériu za novú (6F22).
7. Nasadte kryt na schránku na batérie a zaskrutkujte skrutky.

6. PRÍSLUŠENSTVO

Príslušenstvo k meraciemu prístroju:

Návod na obsluhu: 1 ks

Meracie káble: 1 ks

Ak dôjde k zmene zoznamu príslušenstva, považujte aktuá

