

MD 9272

Kliešťový merač unikajúcich prúdov
s meraním výkonu



Návod na obsluhu

Ver. 2.1.10; Code 20 752 381 SK

Obsah

1. Úvod	4
2. Popis prístroja.....	6
3. Popis funkcií	10
4. Funkcia Data Hold a režim záznamu	16
5. Technické parametre.....	17
6. Údržba	22

1. Úvod

Tento prístroj bol navrhnutý v súlade s normami série IEC 61010, ktoré upravujú bezpečnostné požiadavky na elektronické meracie zariadenia a meracie kliešte prúdu. Aby ste z tohto zariadenia získali čo najlepšie výsledky, je potrebné pozorne si prečítať návod na obsluhu. Bezpečnostné pokyny sa musia vždy dodržiavať.

Bezpečnostné opatrenia

Všeobecné informácie

- Ak sa kliešťový merač používa spôsobom, ktorý nie je uvedený v tomto návode na použitie, môže dôjsť k narušeniu ochrany, ktorú zariadenie poskytuje!
 - Toto zariadenie sa môže používať na vykonávanie meraní v prostredí CAT.III1 600V.
 - Pri používaní tohto kliešťového merača by mal používateľ dodržiavať všetky bezpečnostné opatrenia týkajúce sa:
 - Ochranu pred nebezpečenstvom elektrického prúdu.
 - Ochrana kliešťového A-metra pred nesprávnym použitím.
 - Ochrana pred nebezpečenstvom úrazu elektrickým prúdom.
 - Kvôli bezpečnosti obsluhy sa musia používať len skúšobné sondy dodané s prístrojom.
- Ak sa zistí akékoľvek poškodenie, kliešťový merač a jeho príslušenstvo nepoužívajte!

Počas používania

- Pred vykonávaním akýchkoľvek meraní sa prístroj musí zahrievať najmenej 30 sekúnd.
 - Ak sa kliešťový merač používa v blízkosti akéhokoľvek zdroja hluku s vysokou úrovňou, obrazovka môže byť nestabilná alebo sa na displeji môžu objaviť chyby.
 - Maximálne limity vstupnej hodnoty uvedené v tabuľkách s technickými špecifikáciami sa nesmú prekročiť, aby nedošlo k poškodeniu zariadenia.
 - Pred začatím nového merania musí byť otočný prepínač v správnej polohe.
 - Pri práci v blízkosti holých vodičov alebo prípojníc dbajte na zvýšenú opatrnosť. Akýkoľvek náhodný kontakt s holým vodičom môže spôsobiť úraz elektrickým prúdom.
 - Pracujte opatrne s napätím vyšším ako 60 V DC. alebo 30 VACrms, aby ste predišli riziku úrazu elektrickým prúdom.
 - Skúšobná(-é) sonda(-y) sa musí(-ú) pred zmenou funkcie odpojiť od testovaného obvodu.
 - Počas merania musia byť prsty vždy za ochranným krytom (pozrite si bod 2 tohto návodu).
 - Batéria sa musí vymeniť, keď sa zobrazí symbol , aby sa zabránilo nesprávnym nameraným hodnotám.
- (1): Meranie ochrannej kategórie III sa vzťahuje na merania vykonávané v stavebnej inštalácii. Príkladom sú merania na rozvádzačoch, ističoch, elektroinštaláciách vrátane káblov, prípojníc, rozvodných skríň, spínačov, zásuviek v pevnej inštalácii, zariadení na priemyselné použitie a niektorých ďalších zariadení, napríklad stacionárnych motorov s trvalým pripojením k pevnej inštalácii.

Symboly

V tomto návode a na prístroji sú použité symboly:



Pozor! Postupujte podľa návodu, inak hrozí poškodenie prístroja.



Uzemnenie.



Vyhovuje európskym normám.



Vyhovuje normám UK.



Dvojitá izolácia.



Nebezpečné napätie.

Pokyny

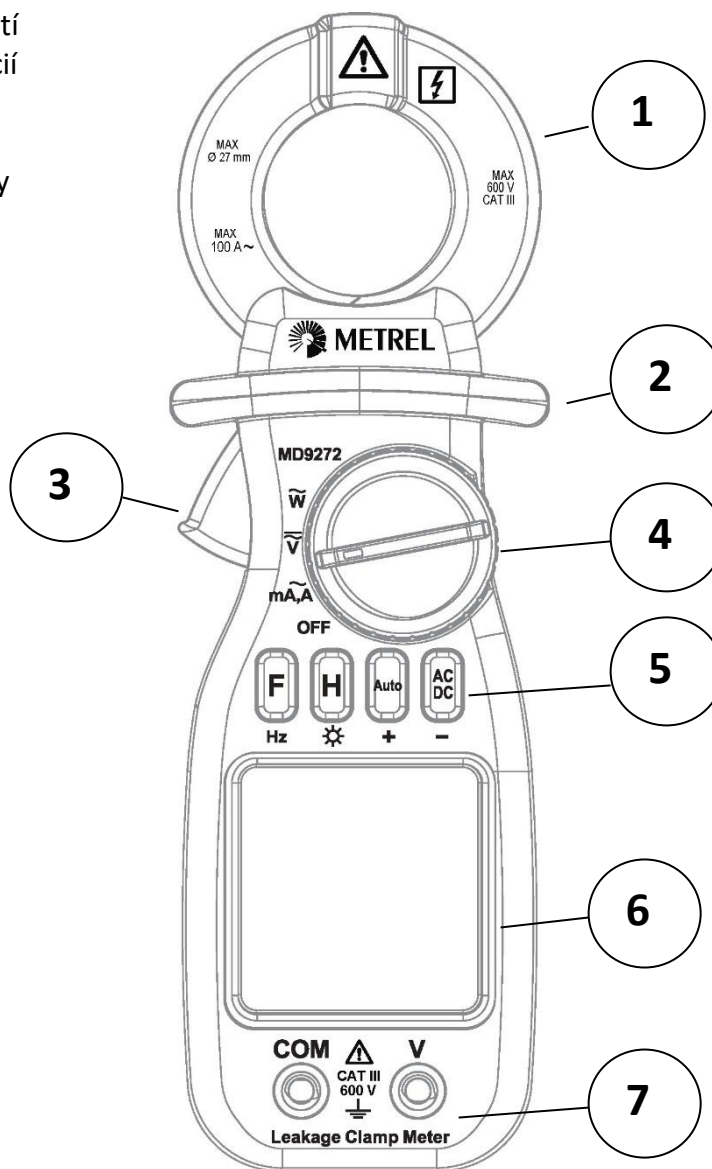
- Pred otvorením zariadenia sa prístroj musí odpojiť od akéhokoľvek zdroja elektrického prúdu a musí sa zabezpečiť, aby obsluha nebola vystavená statickej elektrine, pretože tá by mohla poškodiť alebo zničiť vnútorné komponenty.
- Pred použitím tohto zariadenia sa musí skontrolovať jeho správna funkcia; otočením otočného prepínača do polohy A alebo V a overením dvojitého pípnutia a činnosti displeja.
- Akékoľvek nastavenie, opravu alebo údržbu na kliešťovom A-metri smie vykonávať len kvalifikovaná osoba, pričom sa vždy musia zohľadniť pokyny uvedené v tejto príručke.
- Pod pojmom "kvalifikovaná osoba" sa rozumie osoba oboznámená s inštaláciou, konštrukciou a prevádzkou zariadenia a so súvisiacimi rizikami. Táto osoba by mala byť vyškolená a oprávnená nabíjať a vybíjať energiu z obvodov a zariadenia v súlade so zavedenou praxou.
- Ak je zariadenie otvorené, niektoré vnútorné komponenty môžu uchovávať nebezpečnú energiu aj po odpojení zariadenia od elektrickej siete alebo batérie.
- V prípade abnormálnej prevádzky a/alebo výkonu sa zariadenie nesmie používať, kým sa neopraví a neoverí.
- Ak sa kliešťový merač nebude dlhší čas používať, batéria sa z neho musí vybrať a nesmie sa skladovať pri vysokej teplote alebo vo vlhkom prostredí.

VAROVANIE

Toto zariadenie je navrhnuté v súlade s normami EMC pre prenosné meracie a testovacie prístroje. Bez ohľadu na to sa odporúča počas merania kliešťami odpojiť skúšobné vodiče, pretože môže byť prítomné vysokofrekvenčné elektromagnetické pole, ktoré môže negatívne ovplyvniť presnosť merania.

2. Popis prístroja

- 1 Meracie kliešte
- 2 Ochranný prestenec
- 3 Otváranie klieští
- 4 Prepínač funkcií
- 5 Tlačidlá
- 6 LCD displej
- 7 Vstupné svorky



Transformer clamps

Capture alternating current flowing through the conductor. Direct current cannot be measured.

Keyboard

The keyboard consists of four push buttons. Table 1 describes the function of each one.

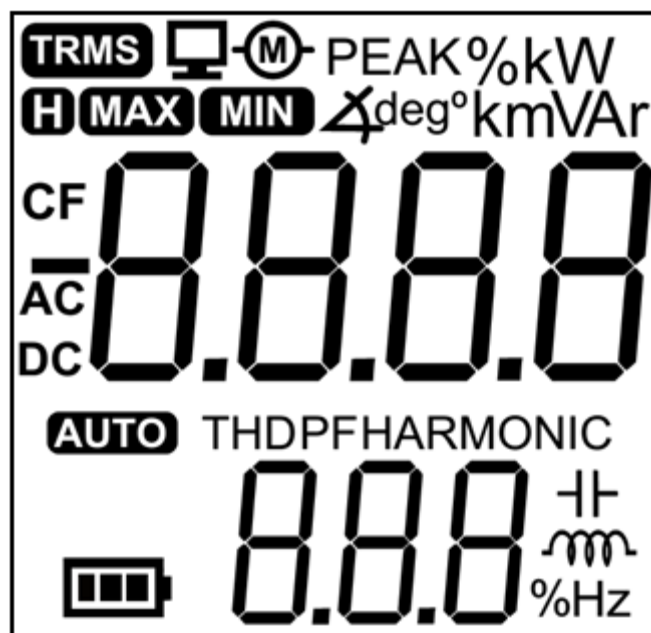
Tlačidlá

Tlačidlo	Použitie	Funkcia
F – Funkcia	Ľubovoľná poloha otočného prepínača funkcií	Tlačidlo na výber funkcie. V závislosti od polohy otočného prepínača sa funkcie líšia (pozri kapitolu 3). Stlačením tohto tlačidla sa cyklicky prepínajú rôzne funkcie.
Hz	A a V, len vo funkcii RMS	Po stlačení na viac ako 2 s sa na druhom displeji striedajú informácie z THD na Hz.
H – Hold	Akákoľvek poloha otočného prepínača vo všetkých funkciách okrem funkcie PEAK	Po stlačení sa aktivuje pamäťový režim a hodnota na obrazovke sa neaktualizuje. Po opätovnom stlačení sa aktivuje režim MAX pre záznam maximálnych hodnôt. Pri ďalšom stlačení sa aktivuje režim MIN pre záznam minimálnych hodnôt. Opätovným stlačením sa vráti do normálneho režimu.
Light 	Akákoľvek poloha otočného prepínača, vo všetkých funkciách	Dlhým stlačením tlačidla (viac ako 2 s) sa zapne podsvietenie LCD displeja. Po 30 s od stlačenia ľubovoľného tlačidla sa automaticky vypne.
Auto	A a V, len vo funkcii RMS	Cycles through manual ranges until the Autorange is active again.
+	A a V vo funkcii merania harmonických	Zvýši počet meraných harmonických.
AC/DC	V, len vo funkcii RMS	Prepína medzi meraním VAC a VDC.
-	A a V vo funkcii merania harmonických	Zníži počet meraných harmonických.

Rotačný prepínač

Poloha	Funkcia
OFF	Prístroj vypnutý
A	Meranie AC prúdu do 100 A.
V	Meranie AC alebo DC napätia do 600 V.
W	Meranie výkonu do 60 kVA, s limitmi 100 A a 600 V.

Displej

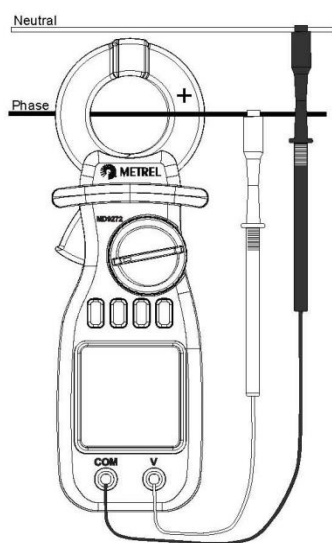


H	Indikácia funkcie Data hold
MAX	Indikácia zobrazenia maximálnej hodnoty
MIN	Indikácia zobrazenia minimálnej hodnoty
PEAK	Meranie špičiek napätia a prúdu, pri rýchlom vzorkovaní maximálnej hodnoty
$\angle \text{deg}^\circ$	Meranie fázového uhla medzi napätím a prúdom.
$\text{--}\text{ }\text{--}$	Indikácia, že prúd je pred napätím (kapacitná záťaž)
$\text{---}\text{m}\text{---}$	Indikácia, že prúd je za napätím (induktívna záťaž)
$\text{--}(\text{M})\text{--}$	Indikácia strát, prípadne v dôsledku porúch izolácie, len v režime merania mA.
$\text{--}(\text{M})\text{--}$	Indikácia strát, prípadne v dôsledku porúch izolácie a akumulácie nelineárnych záťaží, len v režime merania mA.
$\text{--}(\text{M})\text{--}$	Indikácia strát, pravdepodobne v dôsledku vysokej kumulácie nelineárnych záťaží, len v režime merania mA.
TRMS	Označenie, že nameraná veľkosť je vyjadrená ako skutočná efektívna hodnota.
CF	Funkcia merania Crest faktor je aktívna pre daný režim (V alebo A).
AC	Indikácia vstupu AC
DC	Indikácia vstupu DC
mA, A	Milliampére, Ampére
V	Volty
VAr, kVAr	Jalový výkon
VA, kVA	Zdramlivý výkon
W, kW	Činný výkon
%	Meranie hodnoty v percentách
THD	Celkové harmonické skreslenie

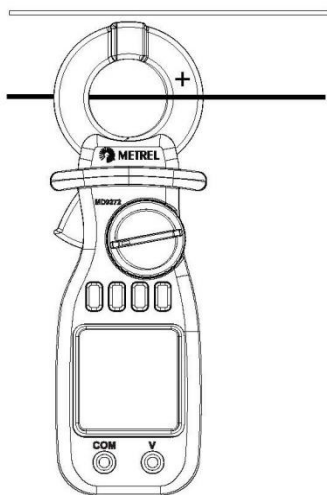
PF	Faktor výkonu
HARMONIC	Indikácia merania harmonických
Hz	Meranie frekvencie (Hertz)
AUTO	Indikácia, že je zvolená automatická voľba rozsahov
	Batéria je plne nabitá
	Stredný stav batérie
	Slabá batéria
	Batéria takmer vybitá

Vstupy

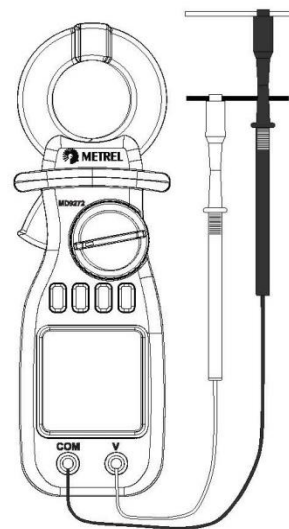
	Description
COM	Referenčný vstup, pripojenie čierneho meracieho vodiča
V	Vstup pre meranie napätia a výkonu, pripojenie červeného vodiča



Meranie výkonu



Meranie prúdu



Meranie napätia

Režim Standby

Ak sa prístroj nepoužíva po dobu 15 minút, obrazovka zhasne a kliešťový merač prejde do pohotovostného režimu. Na prebudenie z pohotovostného režimu je potrebné otočiť otočný prepínač do polohy OFF (vypnuté) a potom späť do funkcie na opätovné zobrazenie obrazovky.

Príslušenstvo

- Meracie káble
- Batérie (2x AA 1,5V)
- Návod na obsluhu
- Puzdro

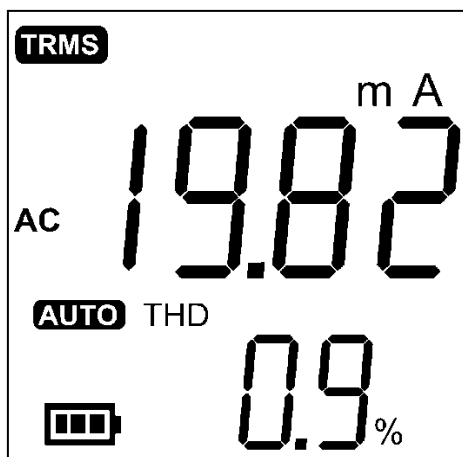
3. Popis funkcií

Meranie mA, A a V

V nasledujúcich častiach sú vysvetlené funkcie dostupné v režime merania prúdu (mA a A) a napätia (V) (polohy otočného prepínača v mA, A a V). Na výber požadovanej funkcie je potrebné opakovane stlačiť tlačidlo F. Pri meraní prúdu (mA, A) sa odporúča odpojiť meracie vodiče (pozri časť "Upozornenie").

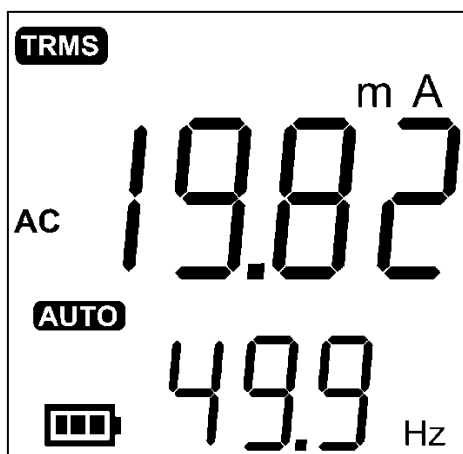
Meranie TRMS hodnoty

V tejto funkcii môžeme vidieť meranie efektívnej hodnoty prúdu alebo napätia spolu s druhým údajom: THD (pomer celkového harmonického skreslenia) alebo frekvencia meraného signálu. THD je pomer vyšších frekvenčných zložiek v signále k základnej zložke (pri 50 Hz alebo 60 Hz) vyjadrený v percentách. Vysoká hodnota THD znamená vysoké skreslenie meraného signálu, zatiaľ čo hodnota 0 % THD znamená, že vlnová dĺžka meraného signálu je čistá sínusoida. V tomto režime je možné podržanie údajov, ako aj registrácia maximálnych a minimálnych hodnôt pomocou tlačidla H.



Meranie frekvencie

V tejto funkcii sa zobrazuje frekvencia meraného signálu. Stlačením tlačidla F na viac ako 2 s v režime merania TRMS vstúpíte do režimu merania frekvencie. Ak sa chcete vrátiť do režimu THD, opätovne stlačte rovnaké tlačidlo počas viac ako 2 s.



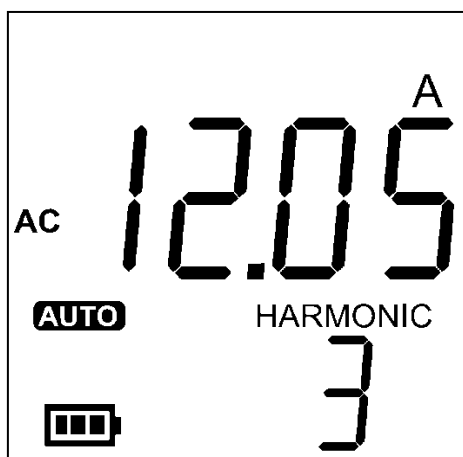
Inteligentná analýza strát (len pri meraní mA)

Kliešťový A-meter obsahuje algoritmus, ktorý určuje príčinu straty prúdu. Tento režim je aktivovaný len vtedy, keď sa meria prúd v rozsahu mA a je zvolené meranie TRMS. Vo funkcii merania TRMS sa na obrazovke zobrazí jedna alebo dve ikony informujúce o možných príčinách straty.

Analýza harmonických

Kliešťový merač meria harmonický obsah signálu až po 19. zložku a zobrazuje efektívnu hodnotu a číslo harmonickej. Harmonická je násobkom základnej frekvencie siete. Ak sa napríklad 3. harmonická meria na frekvencii siete 50 Hz, znamená to, že sa meria veľkosť (prúd alebo napätie) zložky 150 Hz.

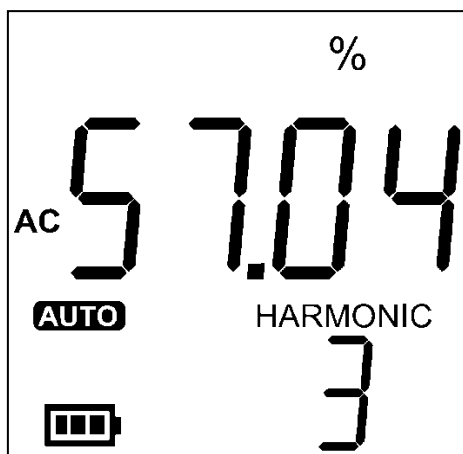
V tejto funkcii sa vykonáva meranie efektívnej hodnoty ľubovoľnej harmonickej v rozsahu 1 až 19 rozsahu. Najprv sa zobrazí harmonická 1, ale túto hodnotu možno zmeniť pomocou tlačidiel + a -. Na displeji sa zobrazí efektívna hodnota spolu s číslom harmonickej (do spodnej časti obrazovky).



V tomto režime je možné podržanie údajov a registrácia maximálnych a minimálnych hodnôt pomocou tlačidla H.

Analýza harmonických (v percentách)

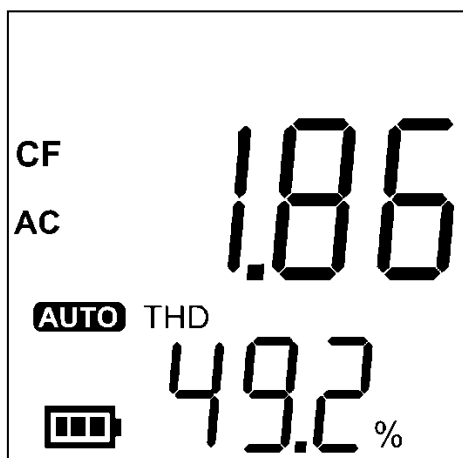
Harmonické možno merať (1 až 19) ako percento základnej (1.) harmonickej, nazývanej aj základná frekvencia. Najprv sa zobrazí 1. harmonická, ale túto hodnotu možno zmeniť pomocou tlačidiel + a -. Na displeji sa zobrazí percento efektívnej hodnoty spolu s číslom harmonickej (v dolnej časti obrazovky).



V tomto režime je možné uchovávať údaje a registrovať maximálne a minimálne hodnoty pomocou tlačidla H.

Vrcholový factor (Crest factor)

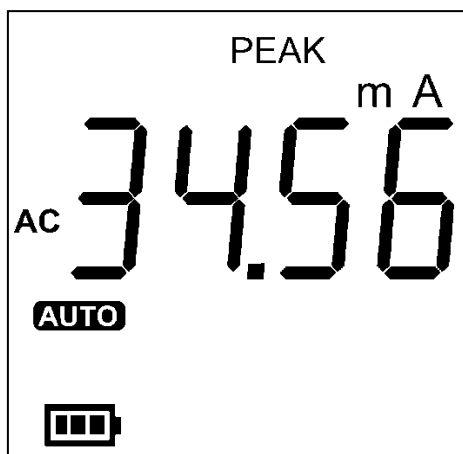
Meria hodnotu crest faktora vstupného signálu. Je to pomer špičkovej a efektívnej (alebo TRMS) hodnoty tvaru vlny. Pre sínusovú vlnu je táto hodnota 1,41. Čím väčší je rozdiel medzi špičkovou a efektívnou hodnotou, tým vyšší je faktor.



V tomto režime je možné podržanie údajov a registrácia maximálnych a minimálnych hodnôt pomocou tlačidla H.

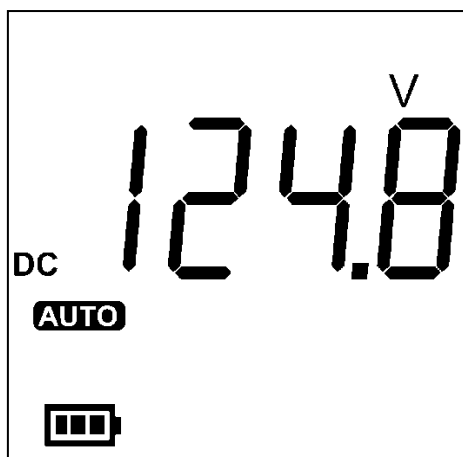
Peak hold

V tejto funkcii sa zobrazuje špičková hodnota priebehu. Špičková hodnota je najvyššia nameraná hodnota priebehu signálu a je zvyčajne vyššia ako efektívna hodnota (známa aj ako hodnota TRMS). Napr. pre dokonalý sínusový signál je vrcholová hodnota 1,41-násobkom efektívnej hodnoty. Podržanie špičky sa vykonáva s rýchlejšou frekvenciou vzorkovania ako iné merania, pričom sa zachytávajú impulzy krátke až 25 μ s.



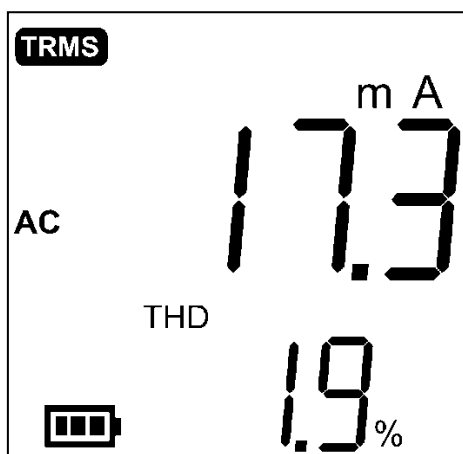
Meranie DC napätia

V tejto funkcii sa zobrazuje jednosmerná hodnota priebehu. Do tohto režimu vstúpite stlačením tlačidla AC/DC na obrazovke funkcie merania TRMS. Ak sa chcete vrátiť späť do režimu striedavého prúdu, stlačte znova to isté tlačidlo.



Manuálna voľba rozsahov

Stlačením tlačidla Auto sa režim rozsahu zmení z automatického rozsahu na rôzne dostupné manuálne rozsahy. Túto funkciu možno použiť v režime V a A. Keď nie je automatický rozsah aktívny, ikona **AUTO** je vypnutá.

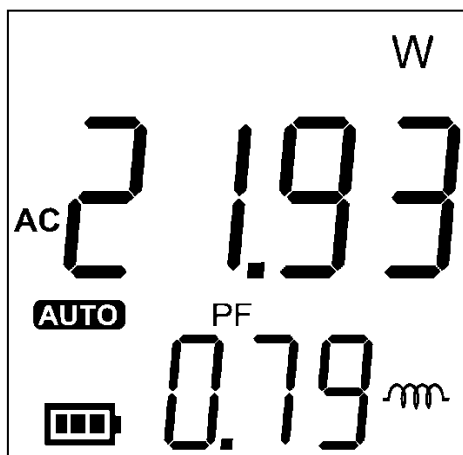


Meranie výkonu

V nasledujúcich častiach budú vysvetlené funkcie dostupné v režime merania výkonu (poloha W otočného prepínača). Na výber požadovanej funkcie je potrebné opakovane stlačiť tlačidlo F.

Meranie činného výkonu

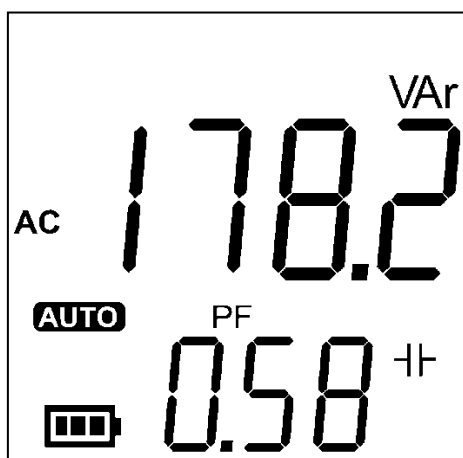
V tejto funkcii sa na obrazovke zobrazuje meranie činného výkonu spolu s meraním účinníka. Ak je záťaž indukčná, na obrazovke sa zobrazí symbol m . Ak je záťaž kapacitná, na obrazovke sa zobrazí symbol + .



Pri tejto funkcii sa berie do úvahy poloha napäťových svoriek a čeľuste; červená svorka by mala byť pripojená k svorke vedenia a čeľusť by mala byť pripojená tak, aby prúd tiekol smerom k záťaži v smere vyznačenom na čeľusti. V tomto režime je možné podržanie údajov a registrácia maximálnych a minimálnych hodnôt pomocou tlačidla H.

Meranie jalového výkonu

V tejto funkcii sa zobrazuje meranie jalového výkonu spolu s meraním účinníka. Ak je záťaž induktívna, na obrazovke sa zobrazí symbol m , a ak je záťaž kapacitná, na obrazovke sa zobrazí symbol + .

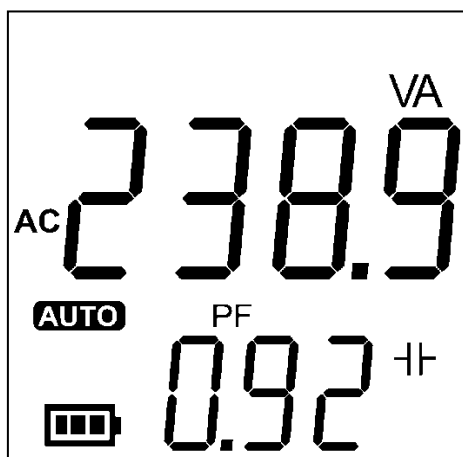


Pri tejto funkcii sa berie do úvahy poloha napäťových svoriek a čeľuste; červená svorka by mala byť pripojená k svorke vedenia a čeľusť by mala byť pripojená tak, aby prúd tiekol smerom k záťaži v smere vyznačenom na čeľusti. V tomto režime je možné podržanie údajov a registrácia

maximálnych a minimálnych hodnôt pomocou tlačidla H.

Meranie zdanlivého výkonu

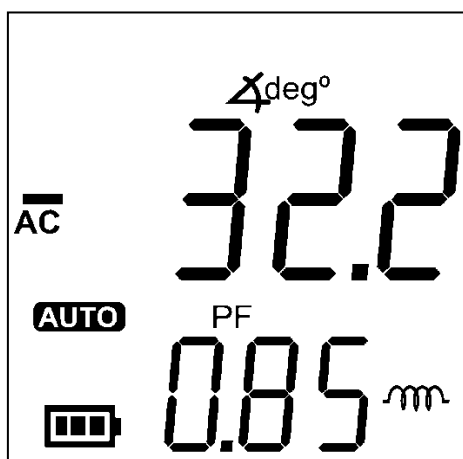
V tejto funkcii sa zobrazuje meranie zdanlivého výkonu spolu s meraním účinníka. Ak je záťaž indukčná, na obrazovke sa zobrazí symbol m , a ak je záťaž kapacitná, na obrazovke sa zobrazí symbol + .



V tomto režime je možné podržanie údajov a registrácia maximálnych a minimálnych hodnôt pomocou tlačidla H.

Meranie fázového posunu

V tejto funkcii sa meranie fázového rozdielu medzi napätím a prúdom zobrazuje v stupňoch. Je potrebné zohľadniť polohu napäťových svoriek a čeluste: fázové vedenie by malo byť pripojené k svorke vedenia (červenej) a čelusť by mala byť pripojená tak, aby prúd tiekol smerom k záťaži v smere vyznačenom na čelusti. V opačnom prípade nebude zobrazený rozdiel fázových uhlov správny.



4. Funkcia Data Hold a režim záznamu

Ak chcete vstúpiť do režimu podržania údajov, stlačte tlačidlo H. Opakovaným stláčaním tlačidla môžete vybrať režimy HOLD, MAX a MIN. Tieto tri režimy záznamu sú k dispozícii vo všetkých funkciách merania okrem merania špičiek.

Režim HOLD

V tomto režime je na obrazovke zmrazená posledná nameraná hodnota. Na obrazovke sa zobrazí aj symbol .

Režim MAX

V tomto režime sa zobrazuje maximálna nameraná hodnota od aktivácie režimu. Symbol  je zapnutý. Pred použitím tejto funkcie by mal byť kliešťový merač správne pripojený (pozrite časť 3).

Pri zaznamenávaní hodnoty by sa mal brať do úvahy rozdiel medzi špičkovou a maximálnou hodnotou: maximálna hodnota obsahuje najvyššiu nameranú hodnotu na obrazovke, zatiaľ čo špičková hodnota zobrazuje najvyššiu absolútnu hodnotu priebehu.

Režim MIN

V tomto režime sa na obrazovke zobrazuje minimálna nameraná hodnota. Zobrazí sa symbol . Pred použitím tejto funkcie by mali byť kliešte správne pripojené (pozri časť 3).

5. Technické parametre

Kategória prístroja vrátane meracích káblov	CAT III 600V
Maximálny prúd ¹	100 A
Stupeň znečistenia (Pollution degree)	2
Prostredie	Vnútorne
Max. nadmorská výška	< 2000 m
Podmienky okolia	0 °C – 40 °C (<80 % H.R., <10 °C bez kondenzácie)
Teplota skladovania	10 °C – 60 °C (<70 % H.R., bez batérií)
Teplotný koeficient:	0.1 (of specified precision) / °C (<18 °C or >28 °C)
Princíp činnosti:	Vysokorýchlostné vzorkovanie signálu
Obnova displeja:	Dvakrát za sekundu
Displej:	3 3/4 + 3 dig LCD
Voľba rozsahov:	Automatická a manuálna
Indikácia prekročenia rozsahu:	Zobrazenie symbol -OL-, rýchle pípanie
Indikácia polarity:	Zobrazenie “-“
E.M.C.:	Emisie: Class B
Bezpečnosť:	Odolnosť: Prenosné testovacie prístroje Vyhovuje EN 61326-1:2013, EN 61326-2-2:2013 Meets EN 61010-1:2010, EN 61010-2-32:2012, EN 61010-2-033:2012, EN 61010-031:2015
Napájanie:	3 V
Typ batérií:	2 x 1,5 V AA, alkalické batérie
Odber prúdu z batérií:	V priemere 5 mA, v závislosti na funkcii.
Výdrž batérií:	200 - 400 hod (s batériami 2000 mAh)
Rozmery:	185 mm x 62 mm x 42 mm
Hmotnosť:	asi 210 g (bez batérií)

(1) Prístroj nebol vystavený prúdu nad limit.

Merania**TRMS hodnoty**

Funkcia	Rozsah	Rozlíšenie	Presnosť
mA, A	40 mA	0.01 mA	$\pm 0.8 \%$ z meranej hodnoty ± 3 dig
	400 mA	0.1 mA	$\pm 0.8 \%$ z meranej hodnoty ± 3 dig
	4 A	0.001 A	$\pm 0.8 \%$ z meranej hodnoty ± 3 dig
	40 A	0.01 A	$\pm 1 \%$ z meranej hodnoty ± 3 dig
	80 A	0.1 A	$\pm 1.2 \%$ z meranej hodnoty ± 3 dig
	100 A	0.1 A	$\pm 5 \%$ z meranej hodnoty
V	40 V	0.01 V	$\pm 0.5 \%$ z meranej hodnoty ± 4 dig
	400 V	0.1 V	$\pm 0.5 \%$ z meranej hodnoty ± 2 dig
	600 V	1 V	$\pm 0.5 \%$ z meranej hodnoty ± 2 dig
THD	0 ... 99.9 %	0.1 %	$\pm 2 \%$ z meranej hodnoty ± 3 dig
	100 ... 999 %	1 %	$\pm 2 \%$ z meranej hodnoty ± 3 dig

Poznámka: Údaje sú platné pre priebeh so základnou frekvenciou v rozsahu 45 Hz až 65 Hz, crest faktor < 3.

DC napätie

V	40 V	0.01 V	$\pm 0.5 \%$ z meranej hodnoty ± 4 dig
	400 V	0.1 V	$\pm 0.5 \%$ z meranej hodnoty ± 2 dig
	600 V	1 V	$\pm 0.5 \%$ z meranej hodnoty ± 2 dig

Frekvencia

Hz	45 - 500 Hz	0.1 Hz	$\pm 0.1 \% \pm 2$ digit
----	-------------	--------	--------------------------

Poznámka: Prístroj je určený na meranie napäťových a prúdových signálov v rozsahu 45 - 70 Hz a považuje ho za prvú harmonickú. Ak má meraný signál frekvenciu vyššiu ako 70 Hz, prístroj ho bude chápať ako vyššiu harmonickú.

Poznámka: Frekvencia sa meria pri napätí vyššom ako 15 % rozsahu alebo 0,3 V (podľa toho, ktorá hodnota je vyššia). Ak prístroj nezobrazuje frekvenciu, kým je signál vyšší ako 0,3 V, anuálne zmeňte rozsah na nižší.

Harmonické

N: harmonická zložka 2 ÷ 9	
Rozsah merania	Presnosť
1hN < 10 % I Range	$\pm 0.15 \% \times I_{range} \pm 3$ dig

10 % IRange < I _{hN} < 100 % IRange	$\pm 1.5 \% \times I_{hN} \pm 3 \text{ dig}$
N: harmonická zložka 10 ÷ 19	
Rozsah merania	Presnosť
I _{hN} < 10 % IRange	$\pm 0.3 \% \times I_{\text{range}} \pm 3 \text{ dig}$
10 % IRange < I _{hN} < 100 % IRange	$\pm 3 \% \times I_{hN} \pm 3 \text{ dig}$

IRange: Nominálny prúd kliešťami (RMS)

I_{hN}: meraný prúd N-tej zložky

N: harmonická zložka

Poznámka: ak je IRange v rozsahu prúdu 100 A, presnosť harmonických prúdov je orientačná.

N: harmonická zložka 2 ÷ 9th	
Rozsah merania	Presnosť
U _{hN} < 3 % URange	$\pm 0.1 \% \times U_{\text{range}} \pm 2 \text{ dig}$
3 % URange < U _{hN} < 20 % URange	$\pm 1 \% \times U_{hN} \pm 2 \text{ dig}$
N: harmonická zložka 10 ÷ 19th	
Rozsah merania	Presnosť
U _{hN} < 3 % URange	$\pm 0.2 \% \times U_{\text{range}} \pm 2 \text{ dig}$
3 % URange < U _{hN} < 20 % URange	$\pm 2 \% \times U_{hN} \pm 2 \text{ dig}$

URange: Napäťový rozsah (RMS)

U_{hN}: merané napätie N-tej zložky

N: harmonická zložka

Vrcholový faktor (Crest Factor)

Funkcia	Rozsah	Rozlíšenie	Presnosť
mA, A, V	1.00 ... 2.99	0.01	$\pm 2 \% \text{ z meranej hodnoty} \pm 2 \text{ dig}$
	3.00 ... 9.99	0.01	$\pm 3 \% \text{ z meranej hodnoty} \pm 5 \text{ dig}$

Špičková hodnota

Prehľad hodnôt				
Funkcia	Čas vzorkovania	Rozsah	Rozlíšenie	Presnosť
mA, A	25 μs	40 mA	0.01 mA	± 5 % z mer. hodnoty ± 5 dig
		400 mA	0.1 mA	± 5 % z mer. hodnoty ± 5 dig
		4 A	0.001 A	± 5 % z mer. hodnoty ± 5 dig
		40 A	0.01 A	± 5 % z mer. hodnoty ± 5 dig
		80 A	0.1 A	± 5 % z mer. hodnoty ± 5 dig
V		100 A	0.1 A	± 5 % z mer. hodnoty ± 5 dig
		40 V	0.01 V	± 5 % z mer. hodnoty ± 5 dig
		400 V	0.1 V	± 5 % z mer. hodnoty ± 5 dig
		600 V	1 V	± 5 % z mer. hodnoty ± 5 dig

Činný, jalový a zdanlivý výkon

Jednotky	Rozsah	Rozlíšenie	Presnosť
W, VAr, VA	1.600	0.001	1 % ± 50 dig
	16.00	0.001	
	24.00	0.01	
	160.0	0.01	
	240.0	0.1	
	1600	1	
kW, kVAr, kVA	2.400	0.001	
	4.000	0.001	
	16.00	0.01	
	24.0	0.01	
	40.00	0.01	
	60.0	0.1	
PF	0.00 ... 1.00	0.01	± 5 dig
Fáza °	-180.0 ... 180.0	0.1	± 30 dig

Poznámka: Podľa tohto pravidla možno od rozlíšenia odčítať jedno desatinné miesto:

- Hodnota S kontrolovaná v počtoch (bez ohľadu na desatinnú čiarku).
- Ak je vyššia ako 2000, jedno desatinné miesto sa odpočíta buď od P (ak $PF < 0,707$), alebo od Q (ak $PF > 0,707$)
- Ak je nižšia, desatinné miesta zostávajú ako v tabuľke.

Poznámka: Maximálne rozlíšenie displeja je 4 číslice. Zadané rozlíšenie sa môže líšiť, ak je výsledok hodnoty S dlhší ako 4 dig. Hodnoty P a Q zobrazia rovnaký počet desatinných miest ako hodnota S.

6. Údržba

Táto časť obsahuje základné informácie o údržbe vrátane pokynov na výmenu batérie. Nepokúšajte sa opravovať alebo vykonávať údržbové úkony na kliešťovom merači, pokiaľ na to nemáte kvalifikáciu a príslušné informácie o údržbe, kalibrácii a výkonnostných testoch.

Všeobecná údržba

Aby ste predišli úrazu elektrickým prúdom alebo poškodeniu kliešťových meracích prístrojov, nedovoľte, aby sa do ich tela dostala voda. Odstráňte skúšobné sondy a všetky vstupné signály. Teleso pravidelne čistite vlhkou handričkou a neagresívnym čistiacim prostriedkom. Nepoužívajte abrazívne prostriedky ani rozpúšťadlá. Prach a vlhkosť na svorkách môžu ovplyvniť údaje. Čistenie klieští:

- Odpojte kliešte a vyberte skúšobné vodiče.
- Vyčistite prach zo vstupných svoriek.
- Čistú handričku navlhčite čistiacim a mazacím prostriedkom.
- Vyčistite obe svorky. Mazací prostriedok izoluje svorky od znečistenia vlhkosťou.

Výmena batérií

Aby ste predišli nesprávnym meraniam, ktoré môžu spôsobiť úraz elektrickým prúdom alebo zranenie osôb, vymeňte batérie hneď, ako sa objaví symbol (). Pred výmenou batérie odpojte všetky meracie vodiče a odpojte kliešťový merač od všetkých zdrojov napájania.

Ak chcete vymeniť batériu:

- Prepnete otočný prepínač do polohy OFF.
- Odpojte skúšobné sondy a/alebo všetky vstupné konektory.
- Pomocou skrutkovača odstráňte skrutku z krytu batérie na zadnej strane prístroja.
- Vyberte použité batériové články a nahraďte ich novými.
- Vráťte späť kryt a zaskrutkujte ho.

