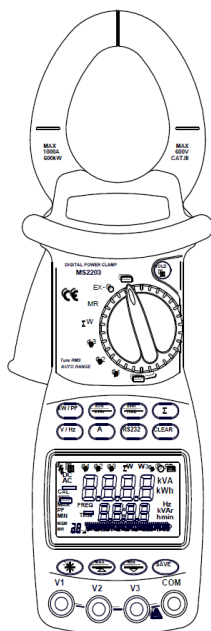


MASTECH®

MS2203

Цифрови клещи за измерване на мощност

Ръководство на потребителя



Съдържание

1. Информация за безопасност.....	4
1.1 Обща информация.....	4
1.2 Символи за безопасност.....	4
1.3 Безопасност при употреба	5
1.4 Поддръжка	6
2. Описание.....	7
2.1 Предназначение.....	7
2.2 Спецификации.....	8
2.3 Изглед на уреда	10
2.4 Дисплей.....	12
2.5 Връзки между изводите и избрана функция	13
2.6 Характеристики	14
3. Инструкция за употреба.....	15
3.1 Бутон kW/PF	15
3.2 Бутон kVA/kVAr	15
3.3 Бутон kWh/TIME	15
3.4 Бутон Σ	15
3.5 Бутон V/Hz.....	15
3.6 Бутон A	16
3.7 Бутон RS232	16
3.8 Бутон CLEAR	16

3.9 Подсветка на екрана.....	16
3.10 Бутон MAX/▲.....	16
3.11 Бутон MIN/▼.....	17
3.12 Бутон SAVE.....	17
3.13 Подготовка за измерване.....	17
3.14 Измерване на напрежение.....	18
3.15 Измерване на ток.....	20
3.16 Монофазни измервания на мощност.....	21
3.16.1 Измерване на активна мощност и фактора на мощността.....	22
3.16.2 Измерване на пълна и реактивна мощност.....	23
3.16.3 Измерване на активна енергия.....	25
3.17 Трифазни измервания на мощност.....	27
3.18 Запазване на данни.....	30
3.19 Връзка с компютър.....	30
4. Поддръжка.....	32
4.1 Смяна на батерията.....	32
4.2 Подмяна на сондите.....	32
5. Комплектът включва.....	33

1. Информация за безопасност

1.1 Обща информация

Тези цифрови клещи за измерване на мощност са проектирани съгласно IEC1010-1 и IEC1010-2-032 стандартите за електробезопасност CAT III 600V и втора степен на замърсяване.

Спазвайте всички инструкции за безопасност и експлоатация, за да се уверите, че уредът се използва безопасно и се поддържа в добро работно състояние.

Пълното съответствие със стандартите за безопасност може да бъде гарантирано само с предоставените измервателни сонди. Ако е необходимо, те трябва да бъдат заменени с типа, специфициран в това ръководство.

Използването на уреда не по предназначение води до анулиране на гаранцията!!!

1.2 Символи за безопасност



Важна информация за безопасност



Опасно напрежение

1.3 Безопасност при употреба

Преди да използвате измервателния уред проверете състоянието му. Не използвайте уреда, ако е повреден и/или липсва корпуса му (цялата част или отделни компоненти). Проверете за пукнатини или липсваща пластмаса. Обърнете внимание на изолацията около връзките.

Проверете измервателните сонди за повредена изолация, оголен метал или дали са прекъснати. Заменете повредените сонди с други идентични преди да използвате измервателния уред.

Използвайте този измервателен уред, както е специфициран в това ръководство, в противен случай защитата, предлагана от измервателния уред може да бъде нарушена.

Не прилагайте по-големи стойности на входните величини от тези, отбелязани на уреда.

При неизвестен обхват на измерваната величина, използвайте максималната позиция на обхвата.

При смяна на измервателна функция, прекъснете връзката между сондите и измерваната верига.

Когато уредът е в режим на работа не докосвайте неизползваните дукси.

Не използвайте уреда за измерване на напрежения, които е възможно да надхвърлят 600 VAC.

При измерване на TV оборудване и източници на импулсни напрежения, внимавайте за импулси с висока амплитуда във веригата, които могат да повредят уреда.

Не използвайте уреда при директна слънчева светлина, високи температури или висока влажност.

⚡ При работа с напрежения над 24 VDC или 12 VAC обръщайте особено внимание поради опасността от токов удар.

1.4 Поддръжка

Отварянето на уреда да се извършва винаги с отстранени от източници на енергия измервателни сонди.

Никога не използвайте уреда ако корпусът му е отворен.

Периодично почиствайте панела с памучна кърпа и мек почистващ препарат. Не използвайте препарати с абразивно действие или разтворители.

За да избегнете неверни показания на уреда подменете батерията при поява на символа „“, на екрана.

2. Описание

2.1 Предназначение

Трифазните цифрови клещи са ръчен измервателен уред за измерване на мощността, с функции за измерване, показване, изчисляване и обработка на данни за осем параметъра: напрежение, ток, активна мощност, фактор на мощността, пълна мощност, реактивна мощност, активна енергия, честота. Параметърът трифазна мощност означава обща активна мощност, обща реактивна мощност, обща пълна мощност и общ фактор на мощността. Цифровите клещи не могат да измерват трифазна активна енергия. Измерването на трифазната мощност и характера (качеството) на локалната мрежа се осъществява, като по отделно за всеки фазов проводник се измерват параметрите и след това уреда изчислява мощността. При вериги в установен режим, измерванията са с висока точност, а при вериги с отклонения в показателите дължащи се на преходни процеси от силно индуктивни и силно капацитивни товари, грешката е правопрпорционална на отклоненията на параметрите във веригата.

2.2 Спецификации

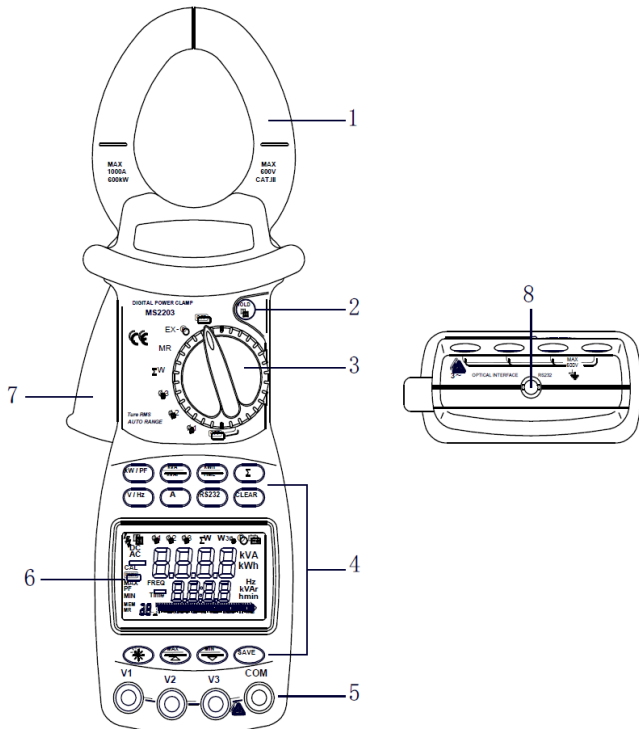
Стойностите за допустима грешка са валидни до една година след калибрация при околна температура от 18° до 28°C и влажност на въздуха до 80%, при честота на еталона 45~65Hz.

Величина	Обхват	Грешка на измерване
Променливо напрежение	100V, 300V, 600V	$\pm(1.2\% + 5)$
Променлив ток	40A, 100A, 400A, 1000A	$\pm(2.0\% + 5)$
Активна мощност	4kW, 10kW, 40kW, 100kW, 600kW	$\pm(3.0\% + 5)$
Пълна мощност	4kVA, 10kVA, 40kVA, 100kVA, 600kVA	$\pm(3.0\% + 5)$
Фактор на мощността	0.3~1	$\pm(0.02\% + 2)$
Реактивна мощност	4kVAr, 10kVAr, 40kVAr, 100kVAr, 600kVAr	$\pm(4.0\% + 5)$
Активна енергия	1~9999kWh	$\pm(3.0\% + 2)$
Честота	20~1000Hz	$\pm 0.5\%$

Функции	Пояснение	MS2203
Подсветка на екрана		да
Задържане на данни		да
MAX	Максимална измерена стойност	да
MIN	Минимална измерена стойност	да
T-RMS	Измерване на несинусоидални сигнали	да
Бар графика		да
Запис на измерване	28 групи стойности	да
Връзка с компютър	RS232, Windows OS	да

2.3 Изглед на уреда

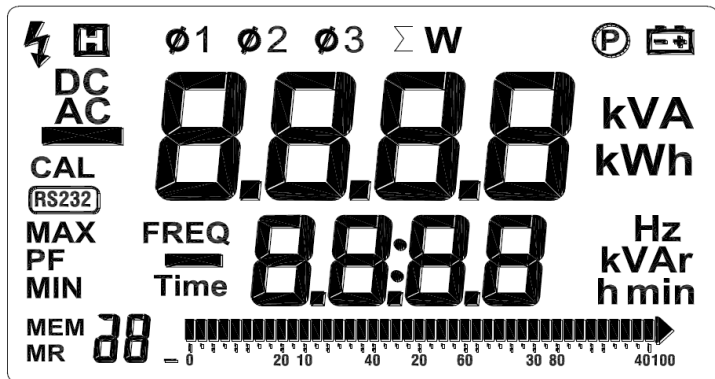
Изображението е примерно и продуктът може да се различава.



Номер	Описание	Пояснение
①	Глава на токовете клещи	За измерване на ток
②	HOLD бутон	Този бутон се използва за задържане на данни от измерване.
③	Въртящ се ключ	Този ключ се използва за избор на функция, както и за включване/изключване на измервателния прибор.
④	Бутони за избор на функции	Използва се превключване между измерваните величини.
⑤	Входни букси	Букси за включване на сондите при различните типове измервания.
⑥	Дисплей	LCD дисплей.
⑦	Спусък	За отваряне на клещите.
⑧	RS232 интерфейс	Използва се за връзка с компютър с операционна система Windows.

MASTECH®

2.4 Дисплей



⚡	Опасно напрежение
H	Показване на задържани данни
$\phi 1$	Избрана е първа фаза
$\phi 2$	Избрана е втора фаза
$\phi 3$	Избрана е трета фаза
ΣW	Сума от мощността на трите фази
$\textcircled{P}$	Използвано външно захранване
⚡	Индикация за изтощена батерия
V	волт (напрежение)
A	ампер (ток)
kVA	киловолтампер (пълна мощност)

kW	киловат (активна мощност)
kWh	киловатчас (активна енергия)
Hz	херц (честота)
kVAr	киловолтампер реактивен (реактивна мощност)
h min	час, минути
▶	символ за препълване
FREQ	измерване на честота
Time	включен таймер
MR	извикани данни
MEM	запазване на данни
MIN	показва минималната измерена стойност
PF	измерване фактора на мощността ($\cos\varphi$)
MAX	показва максималната измерена стойност
RS232	активна връзка с компютър

2.5 Връзки между изводите и избрана функция

	Положителна сонда		Отрицателна сонда		Фаза
	Букса	Цвят	Букса	Цвят	
φ1	V1	жълт	COM	черен	Първа
φ2	V2	зелен	COM	черен	Втора
φ3	V3	червен	COM	черен	Трета

2.6 Характеристики

Максимално напрежение между вход и земя	DC 600V AC 600V
Захранване	Батерия от 1.5V 4xAA (NEDA 15A, или LR06)
Дисплей	LCD с максимална стойност 9999
Честота на вземане на проби	3 пъти в секунда за стойностите и 30 пъти в секунда за граф бара
Метод на измерване	Компенсационно-цифров метод на преобразуване
Индикатор за надхвърлен обхват	На дисплея се показва "OL"
Индикатор за поляритет	На дисплея се показва "-" пред стойността
Работна температура	0° ~ 40° C
Температура за съхранение	-20° ~ 70° C
Индикатор за изразходвана батерия	На дисплея се показва 
Размери	300 x 103 x 51 mm
Тегло	Приблизително 500 гр.

3. Инструкция за употреба

3.1 Бутон kW/PF

Натиснете бутона kW/PF за да измерите активната мощност (kW) и фактора на мощността ($\cos\varphi$). Основния дисплей ще покаже активната мощност, а допълнителния фактора на мощността.

3.2 Бутон kVA/kVA_r

Натиснете бутона kVA/kVA_r за да измерите пълната мощност (kVA) и реактивната мощност (kVA_r). Основния дисплей ще покаже пълната мощност, а допълнителния реактивната мощност.

3.3 Бутон kWh/TIME

Натиснете бутона kWh/TIME за да измервате активна енергия. Основния дисплей ще отчита изразходваната електроенергия, а допълнителния изминалото време.

3.4 Бутон Σ

Бутонът служи за сумиране на текущо измерените стойности, което е необходимо за изчисляване на трифазна мощност.

3.5 Бутон V/Hz

При избор на тази функция основния дисплей ще отчита напрежението, а допълнителния честотата на мрежата.

3.6 Бутон A

При избор на тази функция основния дисплей ще отчете тока.

3.7 Бутон RS232

Натискането на този бутон изпраща, посредством включен в комплекта комуникационен кабел данните от измерванията към компютър, от който могат да се визуализират графики или да се принтират резултатите. Преди да натиснете бутона се убедете, че кабела е правилно включен и има комуникация между уреда и компютъра.

3.8 Бутон CLEAR

В режим на измерване задръжте бутона за 3 или повече секунди за да изтриете данните от паметта на уреда.

3.9 Подсветка на екрана

При слаба околна светлина натиснете бутона  за да включите подсветката на екрана. Подсветката постепенно ще се изключи за 40 секунди.

3.10 Бутон MAX/▲

Натискането на бутона по време на измерване извежда максималната измерена стойност на допълнителния дисплей.

В режим на извикване на запазени данни (MR) бутона извежда предишния запис на екрана.

3.11 Бутон MIN/▼

Натискането на бутона по време на измерване извежда минималната измерена стойност на допълнителния дисплей.

В режим на извикване на запазени данни (MR) бутона извежда следващия запис на екрана.

3.12 Бутон SAVE

Натиснете бутона за да запазите данните от настоящо измерване в паметта. Уреда може да запази до 28 групи измервания.

3.13 Подготовка за измерване

1. Ако при включване на уреда видите символа за изтощена батерия , сменете батерията.

2. Когато измервате напрежение, първо присъединете черната сонда към веригата и после червената. Когато разскачате сондите от веригата първо отделете червената.

3.14 Измерване на напрежение

Внимание

Опасност от токов удар.

Моля, не се опитвайте да измерите напрежения по-високи от 600 V. Обхвата на честотата напрежението е 20 ~ 1000 Hz. Входното съпротивление на уреда е 10 MΩ. Повреди вследствие на неправилна употреба може да доведат до отпадане на гаранцията.

1. Свържете червената измервателна сонда към V1, V2 или V3 ъглата, а черната към COM ъглата.

2. Завертете ключа на позиция $\phi 1$, $\phi 2$ или $\phi 3$ в зависимост от ъглата към която е присъединена червената сонда и таблицата към точка 2.5.

3. Свържете измервателните сонди към измервания обект.

4. Натиснете бутон V/Hz и отчетете измерения резултат от екрана. На основния дисплей се извежда напрежението, а на допълнителния честотата.

5. Натискането на бутон MAX/▲ извежда максималната измерена стойност на допълнителния дисплей. Натиснете бутон отново за да се изведе отново честотата на допълнителния дисплей.

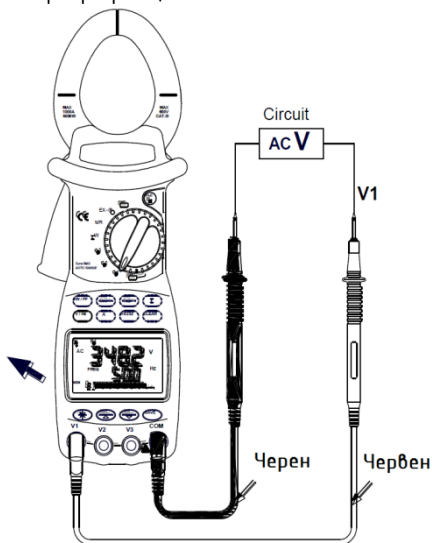
6. Натискането на бутон MIN/▼ извежда минималната измерена стойност на допълнителния дисплей. Натиснете

бутона отново за да се изведе отново честотата на допълнителния дисплей.

Забележка:

⚡ показва, че входящото напрежение е над 30 V.

Ако входящото напрежение надхвърли 600 V rms AC на дисплея ще се изпише 0L и бар графа ще е пълен.



3.15 Измерване на ток

Внимание

Опасност от токов удар.

Премахнете сондите от уреда преди да използвате клещите.

1. Завъртете ключа на позиция $\phi 1$, $\phi 2$ или $\phi 3$.
2. Натиснете спусъка за да се отвори челюстите на клещите. Затворете клещите около желаня за измерване проводник.
3. Отчетете измерения резултат от екрана.
4. Натискането на бутона MAX/ извежда максималната измерена стойност на допълнителния дисплей. Натиснете бутона отново за да спре да се показва максималната стойност.
5. Натискането на бутона MIN/ извежда минималната измерена стойност на допълнителния дисплей. Натиснете бутона отново за да спре да се показва максималната стойност.

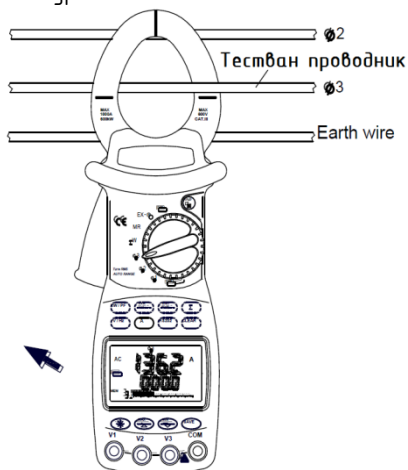
Забележка:

Вкарването на два или повече проводници в челюстите на клещите ще доведе до неверни резултати от измерването.

За прецизно измерване обърнете внимание проводника да е в центъра на главата.

Ако измервания ток е неизвестен, започнете от най-големия обхват.

OL указва, че отчетения от уреда AC ток е над 1000 A.



3.16 Монофазни измервания на мощност

Внимание

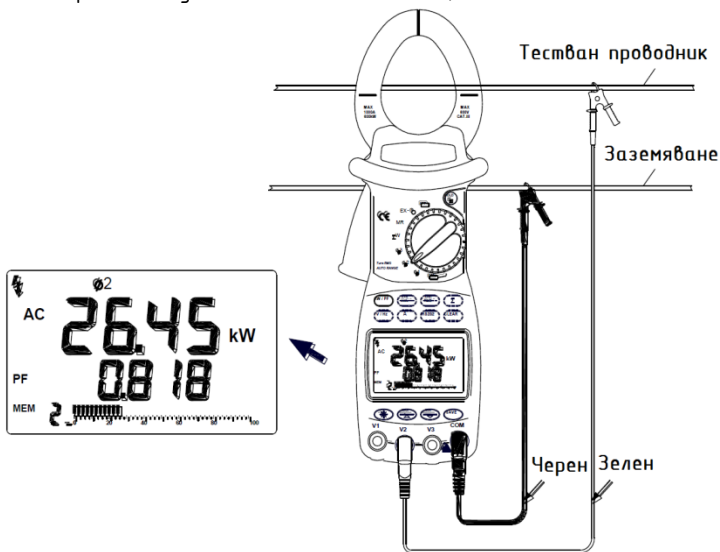
Опасност от токов удар.

За собствена безопасност подхождайте с повишено внимание, когато измервате мощност.

3.16.1 Измерване на активна мощност и фактора на мощността

1. Свържете положителната измервателна сонда към съответната буска съгласно таблицата към точка 2.5, а отрицателната (черната) към COM буската.

2. Завъртете ключа на позиция $\Phi 1$, $\Phi 2$ или $\Phi 3$ в зависимост от избраната буската съгласно таблицата към точка 2.5.



3. Свържете измервателните сонди към съответните проводници и затворете клещите около желаня за измерване проводник.

4. Натиснете бутона kW/PF.

5. Отчетете активната мощност на основния дисплей и фактора на мощността на допълнителния.

6. Чрез бутоните MAX/▲ и MIN/▼ можете да изведете максималната и минимална стойности от измерването.

Забележка:

Максималния обхват на измерване на активна мощност е 600 kW, максималния обхват на измерване на напрежение е 600 V, а максималния обхват на измерване на ток е 1000 A. В случай, че коя да е от тези величини бъде надхвърлена уреда ще изпише OL на дисплея.

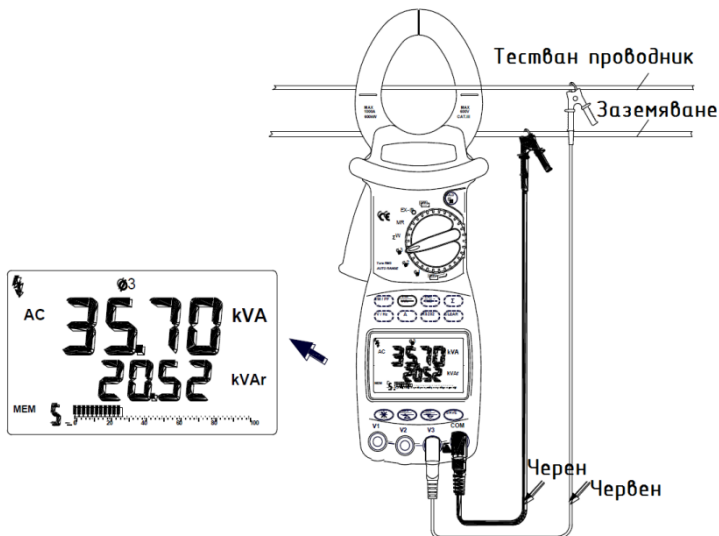
Минималното входно напрежение е 20 V, а минималния ток е 5 A. Ако измерените величини са по-ниски от минималните уреда ще изпише 0.00 kW.

Показването на отрицателен знак пред фактора на мощността показва, че товара е с капацитивен характер.

3.16.2 Измерване на пълна и реактивна мощност

1. Свържете положителната измервателна сонда към съответната букса съгласно таблицата към точка 2.5, а отрицателната (черната) към COM буксата.

2. Завъртете ключа на позиция $\phi 1$, $\phi 2$ или $\phi 3$ в зависимост от избраната буксата съгласно таблицата към точка 2.5.



3. Свържете измервателните сонди към съответните проводници и затворете клещите около желаня за измерване проводник.

4. Натиснете бутона kVA/kVar.

5. Отчетете пълната мощност на основния дисплей и реактивната мощност на допълнителния.

6. Чрез бутоните MAX/▲ и MIN/▼ можете да изведете максималната и минимална стойности от измерването.

Забележка:

Минималното входно напрежение е 20 V, а минималния ток е 5 A. Ако измерените величини са по-ниски от минималните уреда ще изпише 0.00 kVA.

Реактивната мощност не се измерва директно от уреда, а се изчислява на база на формулата $kVA_r^2 = kVA^2 - kW^2$.

3.16.3 Измерване на активна енергия

1. Свържете жълтата измервателна сонда към V1 буската, а отрицателната (черната) към COM буската.

2. Завъртете ключа на позиция $\Phi 1$.

3. Свържете измервателните сонди към съответните проводници и затворете клещите около желаня за измерване проводник.

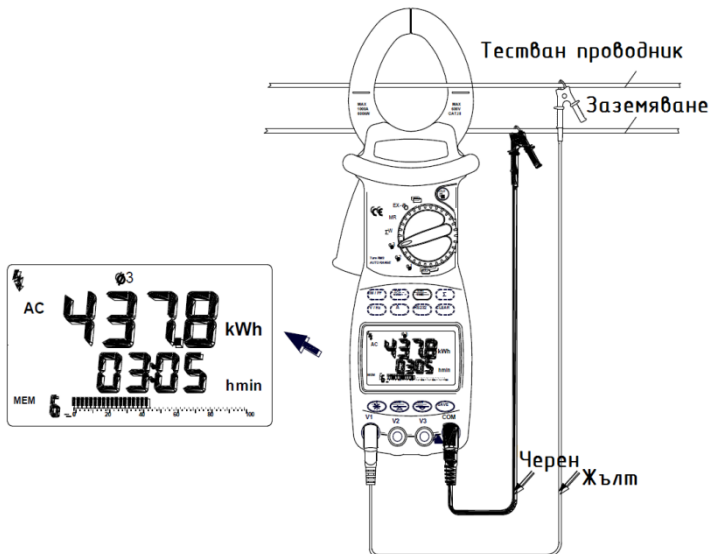
4. Натиснете бутона kWh/TIME.

5. Активната енергия се извежда на основния дисплей, като започва от 0.00 kWh и се натрупва, а на допълнителния дисплей се показва изминалото време.

6. Ако желаете да задържите моментна стойност от измерването натиснете бутона HOLD. Моментните данни ще се заключат на екрана, но уреда ще продължи да отчита активната енергия в мрежата. Натиснете бутона отново за да излезете от режима.

Забележка:

Отчитането на активна енергия не спира докато не се промени функцията.



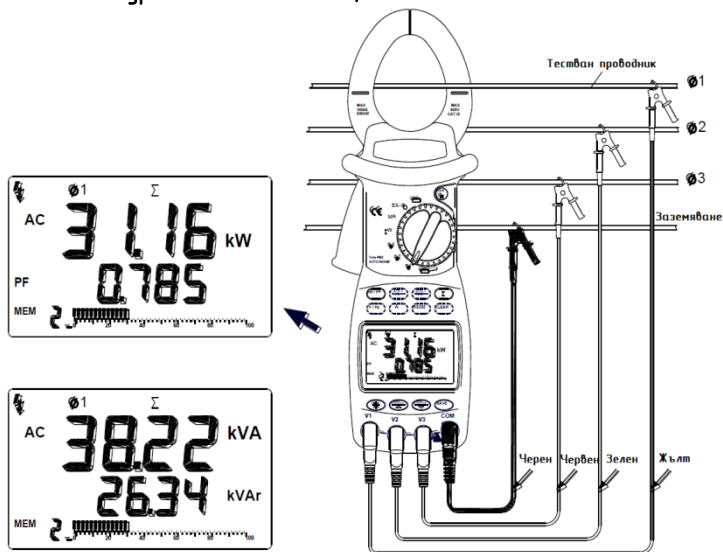
Максималната измерена стойност е 9999 kWh. Над тази стойност на дисплея се изписва 0L.

Уреда може да измерва активна енергия само за монофазна мрежа. За по-продължително измерване на активна енергия за да се пестят батерии уреда може да се включи в режим на захранване от мрежата (функция EX-Ⓢ). Консумацията на уреда в режим на захранване от мрежата е 250 mW. При функция EX-Ⓢ напрежението върху V1 буската не трябва да надвишава 250 V.

3.17 Трифазни измервания на мощност

⚠ Внимание

Уреда не може директно да измери трифазна мощност. Измерването на трифазната мощност и характера (качеството) на локалната мрежа се осъществява, като по отделно за всеки фазов проводник се измерват параметрите и след това уреда изчислява мощността.



1. Свържете положителната измервателна сонда към съответната дукса съгласно таблицата към точка 2.5, а отрицателната (черната) към COM дуксата.

2. Присъединете сондите към измерваната мрежа съгласно схемата.

3. Завъртете ключа на позиция $\Phi 1$ и затворете клещите около проводника към който е присъединена жълтата сонда.

4. Натиснете бутона kW/PF. На екрана ще се изведат стойностите на активната мощност и фактора на мощността. Натиснете бутона Σ за да запазите измерването.

5. Натиснете бутона kVA/kVAг. На екрана ще се изведат стойностите на пълната и реактивна мощности. Натиснете бутона Σ за да запазите измерването.

6. Завъртете ключа на позиция $\Phi 2$ и затворете клещите около проводника към който е присъединена зелената сонда.

7. Натиснете бутона kW/PF. На екрана ще се изведат стойностите на активната мощност и фактора на мощността. Натиснете бутона Σ за да запазите измерването.

8. Натиснете бутона kVA/kVAг. На екрана ще се изведат стойностите на пълната и реактивна мощности. Натиснете бутона Σ за да запазите измерването.

9. Завъртете ключа на позиция $\Phi 3$ и затворете клещите около проводника към който е присъединена червената сонда.

10. Натиснете бутона kW/PF. На екрана ще се изведат стойностите на активната мощност и фактора на мощността. Натиснете бутона Σ за да запазите измерването.

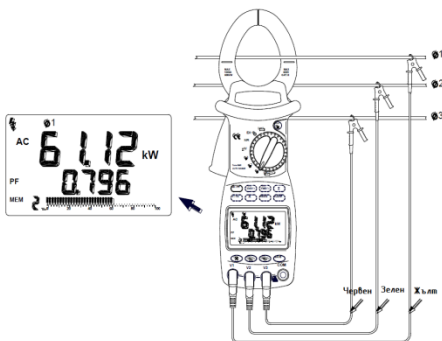
11. Натиснете бутона kVA/kVAr. На екрана ще се изведат стойностите на пълната и реактивна мощности. Натиснете бутона Σ за да запазите измерването.

12. След като завършите всички измервания завъртете ключа на позиция ΣW . На екрана ще се изведат общите активна мощност и фактор на мощността. След три секунди на екрана ще се покажат общите пълна и реактивна мощности. След три секунди уреда ще изведе отново общите активна мощност и фактор на мощността.

13. Във всеки един момент по време на измерванията можете да натиснете бутона SAVE за да запишете измерените стойности в паметта на уреда.

Забележка:

Измерването на трифазна, трипроводна мрежа се извършва по същия метод.



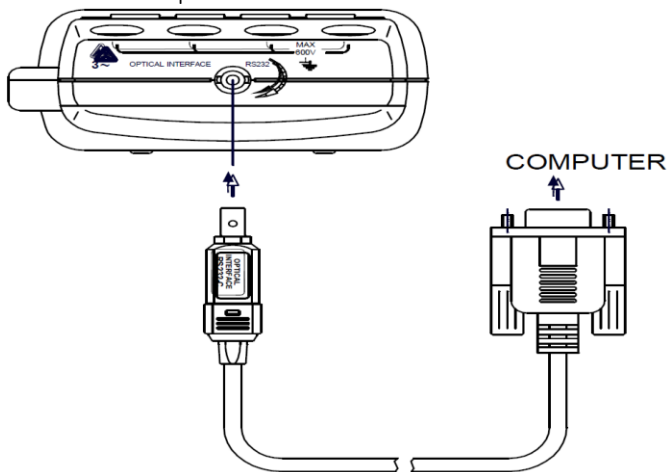
3.18 Запазване на данни

По време на измерване натиснете бутона SAVE за да запазите текущото измерване в паметта. Уреда може да запаzeti 28 групи измервания.

След запазването на 28 групи, при натискане на бутона SAVE, на екрана ще се изпише FUL. Натиснете бутона CLER за да изтриете паметта.

3.19 Връзка с компютър

1. Свържете куплунга към уреда и го завъртете по часовниковата стрелка за да го заключите.



2. Свържете другия край към серийния порт на компютъра.
3. Уреда ще предава в реално време данни от измерването към компютъра посредством RS232 кабела.
4. За да изключите кабела от уреда е необходимо първо да го завъртите обратно на часовниковата стрелка.
5. Чрез натискане на бутона RS232 на уреда можете да записвате и принтирате данни от уреда в реално време.
6. За повече информация относно функционалността на приложения софтуер прочетете Readme.txt файла намиращ се в инсталационната папка на софтуера.

4. Поддръжка

4.1 Смяна на батерията

Внимание

Преди да отварите корпуса на уреда отстранете измервателните сонди от тоководещи вериги.

Батерията трябва да бъде сменена при наличие на съответния индикатор на дисплея.

За да смените батерията е необходимо да отстраните капака на батерията. За улеснение при отваряне на капака можете да използвате монета. При смяна на батерията обърнете внимание на поляритета.

4.2 Подмяна на сондите

Внимание

Подменете сондите с такива отговарящи на стандарта EN 61010-031 с рейтинг на електробезопасност CAT III 600V или по-добри.

Сменете сондите, ако са повредени или износени.

5. Комплектът включва

Цифрови клещи за измерване на мощност	1 бр.
Ръководство на потребителя	1 бр.
Измервателни сонди	2 бр.
Измервателни сонди тип крокодил	4 бр.
Кабел RS232C	1 бр.
Куфарче за съхранение и пренасяне	1 бр.
1.5V батерия	4 бр.
Диск с приложен софтуер	1 бр.

