

## **1. ОБЩИ УКАЗАНИЯ**

Този уред отговаря на изискванията на стандарта за електробезопасност IEC-1010-1 (61010-1@IEC: 2001) и на стандартите за пренапрежение CAT II 1000V и CAT III 600V. Вж. спецификациите.

### **1.1. Мерки за безопасност**

#### **1.1.1. Въведение**











- Категория III (CAT III) позволява измервания при направата на електрически инсталации в строителството: по разпределителни табла, прекъсвачи, опроводяване вкл. окабеляване, шини, разпределителни кутии, ключове, щепселни кутии, оборудване с промишлено предназначение и друго оборудване като стационарни двигатели, постоянно свързани към фиксирана инсталация.
- Категория II е за измервания по електрически вериги, които са свързани пряко към инсталация с ниско напрежение.
- Категория I е за измервания по електрически вериги, които не са свързани пряко към електрическата мрежа.
- При ползване на мултиметъра потребителят трябва да спазва всички общи правила за електробезопасност относно:
  - 1) обща защита срещу токов удар
  - 2) защита срещу повреждане
- За Вашата собствена безопасност използвайте само сондите, доставяни с него. Преди използване проверявайте дали те са в добро състояние.

#### **1.1.2. По време на употреба**

- Ако уредът се използва в близост до оборудване, създаващо шум при работа, имайте предвид, че показанието на дисплея може да стане нестабилно или с големи грешки.
- Не използвайте уреда или сондите, ако изглеждат повредени.
- Използвайте уреда, само както е указано в това ръководство; в противен случай може да се повреди осигуряваната от него защита.
- Бъдете пределно предпазливи, когато работите в близост до оголени проводници или токови шини.
- Не използвайте уреда в близост до експлозивен газ, пара или прах.
- Проверете функционирането на уреда, като измерите напрежение, чиято стойност Ви е известна. Не използвайте уреда, ако той не функционира нормално и да не осигурява необходимата защита. Когато се съмнявате в изправността на уреда, го предайте в сервиз на фирмата вносител за проверка.
- Използвайте правилните изводи, функция и обхват за Вашите измервания.
- Когато порядъкът на измерваната стойност не е известен, тогава изберете първоначално най-големият възможен обхват или задайте по възможност автоматичен избор на обхвата.
- За да избегнете повреждане на уреда не превишавайте макс. допустимите стойности на входните величини, посочени в спецификациите.
- Когато уредът е свързан към подлежаща на измерване верига, не докосвайте неизползвани изводи.
- Не измервайте напрежение, когато сондите са свързани към входовете 10A и COM на уреда.
- Внимавайте при работа с напрежение над 60 VDC или 30 VACrms, защото е опасно за живота.
- Когато използвате сондите, дръжте пръстите си зад защитните ограничители.
- Най-напред свързвайте сондата за масата, а след това другата, а при разединяване действайте в обратна последователност.
- Преди да смените измервателната функция, разединете сондите от електрическата верига.
- За да избегнете токов удар от възможно неправилно отчитане при всички измервания на постоянен ток и постоянно напрежение с ръчен или автоматичен избор на обхвата най-напред проверявайте за наличието на променливотоково напрежение, като използвате съответната функция. После изберете такъв обхват за постоянноотоково напрежение, който да е равен или по-голям от съответния обхват за променлив ток.
- Преди измерване на съпротивление, капацитет, диоди или проверка за непрекъснатост на веригата прекъснете токозахранването на веригата и разредете всички високоволтови кондензатори.
- Преди измерване сила на ток проверете предпазителя на уреда и изключете токозахранването на веригата преди да свържете уреда към нея.
- Никога не измервайте съпротивление във верига под напрежение нито проверявайте за непрекъснатост такава верига.
- При ремонт на телевизионни приемници или импулсни токозахранващи устройства се съобразете с това, че импулси с голяма амплитуда може да повредят мултиметъра. В такива случаи използвайте филтър за отслабване на такива импулси.
- За токозахранване на уреда използвайте три батерии 1,5 V тип AAA, поставени правилно в съответното отделение.
- Когато на дисплея се появи символ  подменете незабавно батериите /или някоя от тях/, за да избегнете последващи неточни измервания, които могат да доведат до токов удар и нараняване.

- Не измервайте напрежения над 600 V за кат. III или 1000 V за кат. II.

### 1.1.3. Символи, използвани в ръководството и по уреда

-  **Внимание:** важна информация за сигурността – проверете в инструкциите
-  **AC** променлив ток
-  **DC** постоянен ток
-  постоянен или променлив ток
-  Батерията е изтощена
-  Земя / маса
-  Внимание! Опасно високо напрежение!
-  Двойна изолация
-  Предпазител
-  Отговаря на директивите на Европейския съюз

### 1.1.4. Указания

- Махнете сондите от уреда преди да отворите кутията му или отделението за батериите.
- Преди отваряне на уреда винаги го разединявайте от всички източници на електрически ток и внимавайте да не сте зареден със статично електричество, което може да разруши негови компоненти.
- Всякакви настройки, поддръжка или ремонти по уреда, когато той е включен, да се извършват само от съответно квалифициран персонал.
- Когато уредът е отворен, имайте предвид, че някои вътрешни кондензатори могат да запазят опасен потенциал дори след неговото изключване.
- Ако наблюдавате нещо нередно или ненормално в работата на уреда, извадете го от употреба и вземете мерки той да не се използва, докато не бъде проверен
- Ако уредът няма да се използва продължително време, извадете батериите от него и не го съхранявайте в среда с висока температура или голяма относителна влажност.

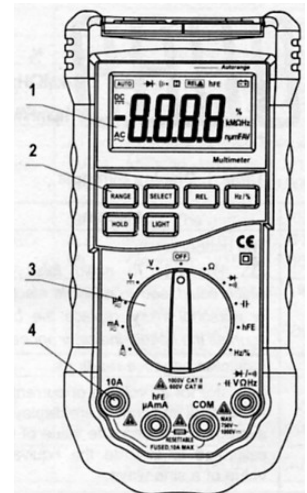
### 1.2. Предпазни механизми

- Аларма за погрешно свързване на уреда
- Ако многократно се превишава максималният обхват, непрекъснат звуков сигнал предупреждава потребителя за това при измерване на напрежение и сила на постоянен и променлив ток.

## 2. ОПИСАНИЕ





### 2.1. Запознаване с уреда – части

1. Течнокристален дисплей
2. Клавиатура – бутони
3. Въртящ се превключвател – селекторен ключ
4. Входни букси



### 2.2. Течнокристален дисплей

#### Символи, показвани върху дисплея

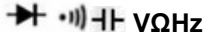
Символ	Значение
	Батерията е изтощена. Внимание! За избягване на грешни показания, които могат да доведат до възможен токов удар или лично нараняване, след появата на този символ подменете незабавно батерията с нова.
-	Отрицателна стойност
<b>AC</b> ~	Променливо напрежение или ток: визуализира се усреднение от абсолютната стойност на входния сигнал, калибрована за индикация на еквивалентната rms-стойност на синусоида
<b>DC</b> ≡	Постоянно напрежение или ток
<b>AUTO</b>	Уредът е в режим на автоматичен избор на обхвата.
<b>RELA</b>	Показваната стойност е относителна
	Режим на тестване на диоди
<b>hFE</b>	Режим на тестване на транзистори
	Режим на проверка за непрекъснатост на верига
	Временна памет
<b>V, mV</b>	волта, милivolта
<b>A, µA, mA</b>	ампера, микроампера, милиампера

<b>Ω, kΩ, MΩ</b>	ом, килоом, мегаом
<b>Hz, kHz, MHz</b>	херца, килохерца, мегахерца
<b>μF, nF</b>	микрофарада, нанофарада
<b>%</b>	мерна единица за коефициент на запълване на периода на импулса (Duty) – в проценти
<b>OL</b>	Излизане извън обхвата - претоварване



### 2.3. Функционални бутони

Бутон	Функция	Действие
<b>RANGE</b>	VDC, VAC, Ω, μA, mA	1. Натиснете RANGE за да преминете към ръчен избор на обхвата. 2. С повторно натискане на RANGE изберете желанния обхват. 3. Натиснете RANGE за 2 секунди за да се върнете към автоматичен избор на обхвата.
<b>SELECT</b>	 A, mA и μA	Превключва между диоден тест и проверка за непрекъснатост на веригата Превключва между постоянен и променлив ток Деактивира функцията за автоматично изключване на уреда
<b>REL</b>	Всякакво положение на селекторния ключ	Преминване към измерване на относителна стойност /разлика м/у две последователни измервания/; с повторно натискане – връщане към нормално измерване
<b>Hz/%</b>	V, A, mA и μA	1. С натискане на този бутон се стартира честотният брояч. 2. Натиснете го повторно за измерване на коефициента на запълване. 3. Като го натиснете пак, уредът напуска режима на честотно измерване.
<b>HOLD</b>	Всякаква	За превключване в режим на временна памет на показанието и обратно.
<b>LIGHT</b>	Всякаква	Включване осветлението на дисплея: изгасва автоматично след 5 секунди.

### 2.4. Входни букси

Букса	Описание
<b>COM - вход</b>	Извод "маса" за всички измервания, към който се свързва черната сонда
 VΩHz	Вход за измерване на напрежение, съпротивление, капацитет, честота, тестване на диоди и проверка за непрекъснатост (към него се свързва червената сонда)
<b>hFE μA mA</b>	Вход за измерване на транзистори и на ток до 400 mA (за червената сонда)
<b>10A</b>	Вход за измерване на ток от 400 mA до 10 A (за червената сонда)

### 2.5. Селекторен ключ

Ключът има 11 позиции: ток 10A; ток – mA; ток - μA; постоянно напрежение V ; променливо напрежение V~; OFF – за изключване на уреда; съпротивление Ω; диоден тест и проверка за непрекъснатост ; капацитет ; транзистори hFE; честота Hz/%.

### 2.6. Принадлежности

Заедно с мултиметъра се доставят: ръководство за ползване, тестови сонди, специален многофункционален цокъл.

## 3. ОПИСАНИЕ НА ФУНКЦИИТЕ

### 3.1. Общи функции

#### 3.1.1. Аларма за погрешно свързване

Входните гнезда на уреда могат да подават звукова и светлинна аларма при погрешно свързване на сондите.

#### При измерване на напрежение, съпротивление, капацитет, диоди и проверка за непрекъснатост

1. Червените контролни светлини при входните гнезда „V” и „COM” ще изгаснат след поставяне на сондите в тези гнезда.
2. Зумерът ще издаде звуков сигнал при погрешно поставяне на сондите в гнезда „mA” или „10A”, за да предупреди потребителя. В същото време ще започнат да мигат светлините при гнездата „V” и „COM”, за да напомнят на потребителя да постави сондите в тях.

#### При измерване сила на ток в микро/милиамперния обхват и транзистори

1. Червените контролни светлини при входните гнезда „mA” и „COM” ще изгаснат след поставяне на сондите в тези гнезда.
2. Зумерът ще издаде звуков сигнал при погрешно поставяне на сондите в гнезда „V” или „10A”, за да предупреди потребителя. В същото време ще започнат да мигат светлините при гнездата „mA” и „COM”, за да напомнят на потребителя да постави сондите в тях.

#### При измерване сила на ток в амперния обхват

1. Червените контролни светлини при входните гнезда „10A” и „COM” ще изгаснат след поставяне на сондите в тези гнезда.
2. Зумерът ще издаде звуков сигнал при погрешно поставяне на сондите в гнезда „V” или „mA”, за да предупреди потребителя. В същото време ще започнат да мигат светлините при гнездата „10A” и „COM”, за да напомнят на потребителя да постави сондите в тях.

### 3.1.2. Режим DATA HOLD

В този режим уредът спира да актуализира показанието върху дисплея, т.е. то се запамята временно. Ако този режим се активира при автоматичен избор на обхвата уредът превключва към ръчен избор на обхвата, но пълният обхват остава същият. Този режим може да се отмени чрез промяна на измервателния режим, натискане на бутон RANGE или отново на HOLD.

За преминаване към този режим и неговото напускане:

1. Натиснете кратко бутон HOLD. Последната показвана стойност се запамята върху дисплея заедно с индикация „H”.
2. С повторно кратко натискане на HOLD уредът се връща към нормален режим на работа.

### 3.1.3. Ръчно и автоматично задаване на обхвата

- В автоматичен режим уредът избира най-подходящия обхват за входната величина. Това Ви позволява да сменяте тестовите точки, без да се налага задаване наново на обхвата.
- В ръчния режим Вие задавате обхвата. Това Ви позволява да отмените автоматичния режим и да накарате уреда да работи в специфичен обхват.
- Уредът по подразбиране е в режим на ръчно задаване на обхвата за измервателни функции, за които има повече от един обхват. Когато е в режим на автоматично задаване на обхвата, върху дисплея се показва AUTO.

За преминаване към ръчно задаване на обхвата и обратно връщане към автоматично:

1. Натиснете бутон RANGE. Индикацията AUTO върху дисплея изчезва. С всяко натискане на RANGE се преминава към следващия по-голям обхват, докато се достигне до най-големия. Тогава при следващото натискане на RANGE се преминава към най-малкия обхват.  
*Забележка: ако ръчно промените измервателния обхват след влизането в режим на „замразяване” на показанието Data Hold, уредът напуска този режим.*
2. За излизане от ръчното задаване натиснете бутон RANGE и го дръжте натиснат 2 секунди. Отново се появява AUTO върху дисплея като индикация, че уредът отново е в режим на автоматично задаване на обхвата.

### 3.1.4. Удължаване живота на батерията чрез автоматично изключване

Ако уредът е включен, но не се използва повече от 15 минути, тогава той автоматично преминава в „спящ” режим (стендбай) и дисплеят се изключва. За „събуждане” на уреда натиснете бутон HOLD или завъртете селекторния ключ. За дезактивиране на спящия режим дръжте натиснат бутон SELECT, докато включват уреда. Една минута преди „заспиване” уредът издава звуков сигнал в продължение на 5 секунди и после непосредствено преди изключване на дисплея.

### 3.1.5. Режим на измерване на относителна стойност

Този режим е възможен за всички видове измервания с изключение на това на честота. За преминаване в този режим и после връщане обратно в нормален режим:

1. Превключете уреда на желаната измервателна функция и докоснете със сондите веригата, върху която искате да се базират бъдещите измервания.
2. Натиснете бутон REL: измерената стойност се запамята и уредът преминава в режим на измерване на относителна стойност. При последващи измервания върху дисплея ще се показва разликата между текущата стойност и тази запаметена, базова стойност.
3. За връщане на уреда към нормален режим на работа натиснете пак бутон REL и го дръжте натиснат повече от 2 секунди.

## 3.2. Измервателни функции

### 3.2.1. Измерване напрежение на променлив и постоянен ток

**⚠ За избягване на токов удар и/или повреждане на уреда не се опитвайте да измервате напрежение по-голямо от 1000 VDC или 750 VACrms и съответно не прилагайте такова напрежение между извода COM и земята.**

Полярността на променливотоковото напрежение се променя в хода на времето, докато на постояннотоковото остава постоянна.

Уредът има следните обхвати за постоянно и променливо напрежение: 400 mV, 4 V, 40 V, 400 V, 750 V (за променливо напрежение) и 1000 V (за постоянно). (Обхватът 400 mV може да се зададе само ръчно.)

За измерване действайте по следната процедура:

1. Поставете селекторния ключ на положение V~ или V=.
2. Свържете черната сонда към гнездото COM на уреда, а червената – към „VΩ”.

3. Свържете сондите към подлежащата на измерване верига.
4. Отчетете показанието на дисплея. За постоянно напрежение ще бъде показана и полярността на точката, към която е свързана червената сонда.

Забележка: Може да се получи нестабилно показание особено в обхвата 400 mV, дори ако не сте поставили сондите във входните гнезда. В такъв случай, ако се съмнявате в погрешно показание, свържете накъсо изводите "V" и COM: ако уредът е изправен, на дисплея трябва да се покаже „0”.

За по-голяма точност, когато измервате постояннотоковата съставка на променливо напрежение, измерете най-напред променливата съставка. Запишете я и после ръчно задайте за постояннотоковата съставка същия или по-голям обхват. Това повишава точността на измерване на постоянното напрежение, защото не се задействат схемите за входна защита.

### 3.2.2. Измерване на съпротивление

**⚠ За избягване на токов удар и/или повреждане на уреда преди измерване на съпротивление прекъснете токозахранването на съответната верига и разредете всички високоволтови кондензатори.**

Уредът има следните обхвати за съпротивление: 400 Ω, 4 kΩ, 40 kΩ, 400 kΩ, 4 MΩ и 40 MΩ.


1. Поставете селекторния ключ на положение „Ω”.
2. Свържете черната сонда към гнездото COM на уреда, а червената – към „VΩ”.
3. Свържете сондите към подлежащата на измерване верига и отчетете показанието на дисплея.

Някои съвети относно измерването на съпротивление:

- Измерената стойност на резистор в състава на верига често се различава от номиналната. Това е така, защото тестовият ток от уреда протича по всички възможни елементи между върховете на сондите.
- За постигане на максимална точност при измерване на малки съпротивления свържете накъсо сондите преди измерване и запаметете тяхното съпротивление. После го приспаднете от резултата от измерването.
- Подаваното от уреда напрежение при функцията „измерване на съпротивление” е достатъчно за превключване на силициев диод или транзисторен преход в режим на пропускане. За избягване на това не използвайте обхвата 40 MΩ за измерване на съпротивления в състава на верига. В този обхват на уреда може да са нужни няколко секунди за стабилизиране на показанието, което е нормално за измерване на големи съпротивления.
- Когато входът не е свързан, т.е. при отворена верига, дисплеят показва „0L” за излизане извън обхвата.


### 3.2.3. Тестване на диоди

**⚠ За избягване на токов удар и/или повреждане на уреда преди тестване на диоди прекъснете токозахранването на съответната верига и разредете всички високоволтови кондензатори.**

1. Поставете селекторния ключ на положение .
2. Натиснете бутон SELECT, за да активирате функцията за диоден тест.
3. Свържете черната сонда към гнездото COM на уреда, а червената – към „VΩ”.
4. За измерване на спада на напрежението върху диода в посока на пропускане свържете червената сонда към неговия анод, а черната – към катода му.
5. Върху дисплея се показва приблизителната стойност на напрежението върху диода в права посока (на пропускане), което за изправен диод трябва да е 0,5 до 0,8 V. Показанието за напрежение в обратна посока може да варира в зависимост от съпротивлението на другите пътища между двете сонди.

### 3.2.4. Проверка за непрекъснатост на верига

**⚠ За избягване на токов удар и/или повреждане на уреда преди проверката прекъснете токозахранването на съответната верига и разредете всички високоволтови кондензатори.**

1. Поставете селекторния ключ на положение .
  2. Натиснете бутон SELECT, за да активирате функцията „проверка за непрекъснатост”.
  3. Свържете черната сонда към гнездото COM на уреда, а червената – към „VΩ”.
  4. Свържете сондите към веригата, подлежаща на проверка.
  5. Ако нейното съпротивление е под 50 Ω, уредът ще издаде непрекъснат звуков сигнал.
- Забележка: тази проверка се прилага за да се установи дали веригата е отворена или дадена накъсо.

### 3.2.5. Измерване на транзистори

**⚠ За избягване на токов удар и/или повреждане на уреда не прилагайте по-високо напрежение от 250 VDC или VACrms между входните гнезда hFE и COM.**

1. Поставете селекторния ключ на положение hFE.
2. Свържете контакта „com” на специалния многофункционален цокъл към гнездото COM на уреда, а „+” - към „hFE”.
3. Определете дали подлежащият на тестване транзистор е тип NPN или PNP и установете изводите на емитера, базата и колектора.

4. Пъхнете изводите на транзистора в съответните отвори на цокъла.
5. Уредът ще покаже приблизителната стойност на  $hFE$  при ток през базата  $10 \mu A$  и  $V_{ce} 2,8 V$ .

### 3.2.6. Измерване на капацитет

**⚠ За избягване на токов удар и/или повреждане на уреда преди измерване на капацитет прекъснете токозахранването на съответната верига и разредете всички високоволтови кондензатори. За проверка дали кондензаторите са разредени използвайте функцията „измерване на постоянно напрежение“.**

Уредът има следните обхвати за капацитет:  $4 nF$ ,  $40 nF$ ,  $400 nF$ ,  $4 \mu F$ ,  $40 \mu F$  и  $200 \mu F$ .

1. Поставете селекторния ключ на положение „ $\text{HF}$ “.
2. Свържете черната сонда към гнездото COM на уреда, а червената – към „ $V\Omega\text{HF}$ “ (или можете да използвате специалния многофункционален цокъл).
3. Свържете сондите към подлежащия на измерване кондензатор и отчетете показанието на дисплея.

Някои съвети относно измерването на капацитет:

- На уреда може да са нужни няколко секунди ( $30$  секунди в обхвата  $200 \mu F$ ) за стабилизиране на показанието. Това е нормално за измерването на голям капацитет.
- За по-голяма точност при измерване на капацитет под  $4 nF$  приспаднете от получения резултат капацитета на уреда и сондите.

### 3.2.7. Измерване на честота и коефициент на запълване на периода на импулс

**⚠ За избягване на токов удар и/или повреждане на уреда не измервайте честота на високо напрежение ( $> 250 VDC$  или  $VAC_{rms}$ ).**

#### А) За измерване на честота в режим Hz %

1. Поставете селекторния ключ на положение „Hz“ %.
2. Свържете черната сонда към гнездото COM на уреда, а червената – към „ $V\Omega Hz$ “.
3. Свържете сондите паралелно на подлежащия на измерване източник или товар, натиснете бутон „Hz%“ и отчетете показанието на дисплея.
4. За измерване на коефициента на запълване натиснете отново бутон „Hz%“ и отчетете показанието.

Забележки:

- Възможно е отчитане при входно напрежение от  $3 V_{rms}$  нагоре, но не се гарантира точност.
- В шумна среда е препоръчително за измерване на слаби сигнали да се използва екраниран кабел.

#### Б) За измерване на честота в режим за променливо напрежение (или ток)

1. Поставете селекторния ключ на желания обхват (променливо напрежение или ток).
2. Свържете черната сонда към гнездото COM на уреда, а червената – към „ $V\Omega Hz$ “ или „mA“, ако е избран милиамперния обхват за сила на променлив ток.
3. Свържете уреда към източника на сигнала и вижте стойността на напрежението /тока/, после натиснете бутон „Hz%“ за да отчетете честотата.  
За логически сигнали с ниво  $5 V$  (TTL) използвайте обхвата  $4 V$  постоянен ток (VDC). За превключващи сигнали  $12 V$  в автомобилната електроника използвайте обхвата  $40 VDC$ . Отчетете на дисплея честотата на променливотоковия сигнал.
4. За измерване на коефициента на запълване натиснете отново бутон „Hz%“ и отчетете показанието.

Забележки:

- Ако показанието е  $0.000 Hz$  или е нестабилно, входният сигнал може да е под или близо до нивото на сработване на уреда /тригерното ниво/. Този проблем често може да се реши, като се избере по-малък обхват, което увеличава чувствителността на уреда. При измерване на постоянно напрежение по-малките обхвати имат и по-ниско ниво на сработване.
- Ако показваната стойност е многократно по-голяма от очакваната от Вас, входният сигнал може да е изкривен. Изкривяването може да предизвика многократен тригеринг на честотния брояч. Изборът на по-голям обхват може да реши този проблем чрез намаляване чувствителността на уреда. Също така пробвайте с избор на постояннотоков обхват, което увеличава тригерното ниво. По принцип най-ниската показвана честота е правилната.

### 3.2.8. Измерване на силата на ток

**⚠ За избягване на повреждане на уреда или нараняване, ако гръмне предпазителя, никога не се опитвайте да измервате ток във верига, чийто потенциал в отворено състояние спрямо земята превишава  $250 V$ . За да избегнете повреждане на уреда проверявайте предпазителя му преди ползване. Използвайте правилните букси, функция и обхват за измерването. Никога не свързвайте сондите паралелно към верига или компонент, ако сондите са поставени в буксите за измерване сила на ток.**


Уредът има следните обхвати за сила на тока:  $400 \mu A$ ,  $4000 \mu A$ ,  $40 mA$ ,  $400 mA$  и  $10 A$ .

1. Изключете токозахранването на веригата, подлежаща на измерване. Разредете всички високоволтови кондензатори.
2. Поставете селекторния ключ на положение  $\mu A$ , mA или A.
3. Натиснете бутон SELECT, за да изберете постоянен или променлив ток.

4. Свържете черната сонда към гнездото COM на уреда, а червената – към „mA” за ток до 400 mA или „10A” за ток до 10 A.
5. Прекъснете веригата, подлежаща на измерване. Докоснете с черната сонда единия край на прекъснатата верига (отрицателния, ако сте наясно кой е той), а с червената – другия край (положителния). (Ако не сте улучили кой е положителният и кой отрицателният край, на дисплея ще се покаже отрицателна стойност, но уредът няма да се повреди.)
6. Включете токозахранването на веригата и отчетете показанието на дисплея. Обърнете внимание на показваната мерна единица в дясната част на дисплея ( $\mu\text{A}$ , mA или A). Когато се показва само „OL”, това означава излизане извън обхвата – трябва да се избере по-голям обхват.
7. Изключете токозахранването на веригата и разредете всички високоволтови кондензатори. Махнете уреда и възстановете веригата в нормалното ѝ състояние.

#### 4. ТЕХНИЧЕСКИ СПЕЦИФИКАЦИИ /ХАРАКТЕРИСТИКИ/

##### 4.1. Общи спецификации

- Околни условия: 1000V CAT II и 600V CAT III; степен на замърсяване 2; надморска височина под 2000 м; околна температура: 0°C до 40°C (<80% относителна влажност, <10°C без кондензация); температура на съхранение: от -10°C до 60°C (<80% относителна влажност, батерията свалена);
- Температурен коефициент <0,1 x точността/°C (<18°C или >28°C)
- Макс. допустимо напрежение между изводите и земята: 750 VACrms или 1000 VDC
- Защита с предпазители: за обхвата  $\mu\text{A}$  и mA – автоматичен предпазител (400mA/250V); за обхвата 10A – F 10A/250V  $\varnothing$ 6,3x32 mm
- Скорост на снемане на данни: 3 пъти/секунда за цифрови данни
- Дисплей: 3¼-разряден течнокристален; автоматична индикация на функциите и символите
- Избор на обхвата: автоматичен и ръчен
- Индикация за излизане извън обхвата: на дисплея се показва „OL”
- Индикация за изтощена батерия: на дисплея се появява символ  .
- Индикация „-” за отрицателна стойност
- Токозахранване: 3 батерии AAA по 1,5 V
- Размери: 195x92x55 mm
- Маса: около 400 грама (вкл. батериите)

##### 4.2. Измервателни характеристики

Точността се дефинира  $\pm(\%$  от измерената стойност + брой единици от най-десния младши разряд на дисплея) за период от една година след калиброване при температура от 18°C до 28°C и относителна влажност от 0% до 75%.

##### 4.2.1. Постояннотоково напрежение

Обхват	Разделителна способност	Точност
400 mV	0,1 mV	$\pm(0,7\%$ от показанието + 2 единици от най-младшия разряд)
4 V	1 mV	
40 V	10 mV	
400 V	100 mV	
1000 V	1 V	$\pm(0,8\%$ от показанието + 2 единици)

Входен импеданс: 10 M $\Omega$

Макс. входно напрежение: 1000 VDC или 750 VACrms

##### 4.2.2. Променивотоково напрежение

Обхват	Разделителна способност	Точност
400 mV	0,1 mV	$\pm(3,0\%$ от показанието + 3 единици)
4 V	1 mV	$\pm(0,8\%$ от показанието + 3 единици)
40 V	10 mV	
400 V	100 mV	
750 V	1 V	$\pm(0,8\%$ от показанието + 2 единици)

Входен импеданс: 10 M $\Omega$

Макс. входно напрежение: 1000 VDC или 750 VACrms

Честотен обхват: 40 до 200 Hz за обхвата 4 V, 40 Hz – 1 kHz за другите обхвати

Измерване на сигнала в ефективна стойност за синусоидален сигнал.

##### 4.2.3. Съпротивление

Обхват	Разделителна способност	Точност
400 $\Omega$	0,1 $\Omega$	$\pm(1,2\%$ от показанието + 2 единици)
4 k $\Omega$	1 $\Omega$	
40 k $\Omega$	10 $\Omega$	
400 k $\Omega$	100 $\Omega$	
4 M $\Omega$	1 k $\Omega$	$\pm(2,0\%$ от показанието + 5 единици)
40 M $\Omega$	10 k $\Omega$	

Напрежение в отворена верига: около 250 mV

Защита срещу претоварване: 250 VDC или VACrms


#### 4.2.4. Непрекъснатост на веригата

Обхват: ; издава се непрекъснат звуков сигнал, ако съпротивлението  $\leq 50 \Omega$

Напрежение в отворена верига: около 0,5 V

Защита срещу претоварване: 250 VDC или VACrms

#### 4.2.5. Тестване на диоди

Обхват	Разделителна способност	Функция
	1 mV	Показва се припл. спад на напрежението върху диода в посока на пропускане

Постоянен ток в посока на пропускане: около 1 mA

Напрежение в обратна посока: около 1,5 V

Защита срещу претоварване: 250 VDC или VACrms

#### 4.2.6. Транзистори

Обхват	Описание	Тестово условие
hFE	На дисплея се показва припл. стойност на hFE (0-1000) за тествания транзистор	Ток през базата около 10 $\mu$ A, Vce около 2,8 V

#### 4.2.7. Капацитет

Обхват	Разделителна способност	Точност
4 nF	1 pF	$\pm(5,0\%$ от показанието + 5 единици)
40 nF	10 pF	
400 nF	100 pF	
4 $\mu$ F	1 nF	$\pm(3,0\%$ от показанието + 3 единици)
40 $\mu$ F	10 nF	
200 $\mu$ F	100 nF	

Защита срещу претоварване: 250 VDC или VACrms

#### 4.2.8. Честота

Обхват	Разделителна способност	Точност
9,999 Hz	0,001 Hz	$\pm(2,0\%$ от показанието + 5 единици)
99,99 Hz	0,01 Hz	
999,9 Hz	0,1 Hz	
9,999 kHz	1 Hz	
99,99 kHz	10 Hz	
199,99 kHz	100 Hz	
>200 kHz	100 Hz	неспцифицирана

#### Чрез функцията „Hz”

- Защита срещу претоварване: 250 VDC или VACrms
- Диапазон на входното напрежение: 0,6 – 3 VACrms (трябва да се увеличи с нарастването на измерваната честота)
- Честотна характеристика: 10 Hz – 200 kHz синусоидален сигнал; 0,5 Hz – 200 kHz импулси с правоъгълна форма

#### Чрез функцията „променливотоково напрежение”

- Диапазон на входното напрежение: 1 – 750 VACrms (трябва да се увеличи с нарастването на измерваната честота)
- Честотна характеристика: 1 Hz – 10 kHz синусоидален сигнал
- Макс. входно напрежение: 1000 VDC или 750 VACrms
- Входен импеданс: 10 M $\Omega$

#### Чрез функцията „сила на променлив ток”

- Диапазон на входния ток: 5  $\mu$ A – 4000  $\mu$ Arms за обхвата „ $\mu$ A”; 5 mA – 400 mArms за обхвата „mA” (трябва да се увеличи с нарастването на измерваната честота)
- Честотна характеристика: 1 Hz – 10 kHz синусоидален сигнал
- Макс. входен ток: 400 mA постоянен ток или 400 mA ACrms за микро- и миниамперния обхват

#### 4.2.9. Сила на постоянен ток

Обхват	Разделителна способност	Точност
400 $\mu$ A	0,1 $\mu$ A	$\pm(1,2\%$ от показанието + 3 единици)
4000 $\mu$ A	1 $\mu$ A	
40 mA	10 $\mu$ A	
400 mA	0,1 mA	
10 A	10 mA	$\pm(2,0\%$ от показанието + 5 единици)

Защита срещу претоварване:

- ▶ обхвати  $\mu$ A, mA: автоматичен предпазител F1 400mA/250V
- ▶ обхват 10 A: F2 10A/250V (бързодействащ)

Макс. входен ток: 400 mA DC или ACrms за обхвати  $\mu$ A, mA; 10 mA DC или ACrms за обхват 10A



Измерването на ток  $\geq 5$  A да продължава максимум 4 минути, след което да се прави пауза от 10 минути

#### 4.2.10. Сила на променлив ток (честота 40 до 1 kHz)

Обхват	Разделителна способност	Точност
400 $\mu$ A	0,1 $\mu$ A	$\pm(1,5\%$ от показанието + 5 единици)
4000 $\mu$ A	1 $\mu$ A	
40 mA	10 $\mu$ A	
400 mA	0,1 mA	$\pm(3,0\%$ от показанието + 7 единици)
10 A	10 mA	

Защита срещу претоварване:

▶ обхвати  $\mu$ A, mA: автоматичен предпазител F1 400mA/250V

▶ обхват 10 A: предпазител F2 10A/250V (бързодействащ)

Макс. входен ток: 400 mA DC или ACrms за обхвати  $\mu$ A, mA; 10A DC или ACrms за обхват 10A – измерва ефективна стойност на синусоиден сигнал.

Измерването на ток  $\geq 5$  A да продължава максимум 4 минути, след което да се прави пауза от 10 минути

## 5. ПОДДРЪЖКА

Не се опитвайте да ремонтирате или обслужвате уреда, ако не сте квалифициран за това и не разполагате със съответната информация.

### 5.1. Обща поддръжка

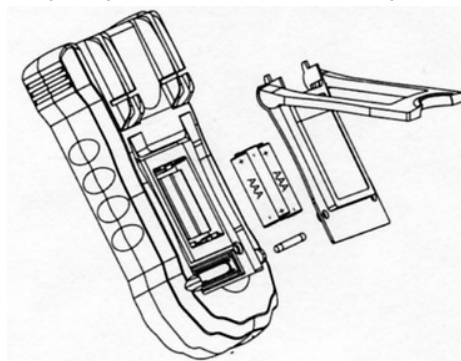
**⚠ За да избегнете токов удар или повреждане на уреда не допускайте проникването на вода вътре в корпуса му. Преди отваряне на корпуса махнете тестовите сонди и всякакви входни сигнали.**

Периодично забърсвайте корпуса с навлажнен парцал и мек перилен препарат. Не използвайте абразивни вещества или разтворители.

Замърсяване на буксите или влага по тях може да се отрази на показанието.

За почистване на буксите:

- изключете уреда и махнете всички сонди от него
- почистете всякакви замърсявания от буксите
- напоете нов тампон с почистващ и смазващ спрей (като например WD-40) и забършете с тампона всички букси. Смазващият спрей изолира изводите от замърсяване, дължащо се на влага.



Фиг. 2. Подмяна на батериите и предпазителите

### 5.2. Подмяна на предпазител (фиг. 2)

**⚠ Преди подмяната махнете сондите и/или всякакви електрически връзки към вериги. За да избегнете повреждане или нараняване заменяйте предпазителя само с такъв от същия тип със същите характеристики.**

1. Изключете уреда: завъртете селекторния ключ на положение OFF.
2. Махнете сондите и/или всякакви конектори в буксите.
3. С отвертка махнете двата винта, с които е фиксиран капакът на отделението за батериите.
4. Махнете капака.
5. Извадете предпазителя 10A, като внимателно освободите единия му край и после го издърпате от гнездото му.
6. Поставете нов предпазител тип 10A/250V  $\varnothing 6,3 \times 32$  mm.
7. Поставете отново капака и завъртете двата винта.

Забележка!

При повреда на автоматичния предпазител F1 400mA, уредът трябва да се занесе в сервиз на фирмата вносител.

### 5.3. Подмяна на батерията (фиг. 2)

**⚠ За да избегнете погрешно показание, което може да доведе до токов удар или нараняване подменяйте батериите незабавно, щом на дисплея се появи индикация  $\square \pm$ . Преди подмяната разединете сондите и/или куплунзи от всякакви вериги, изключете уреда и махнете сондите от входните гнезда.**

1. Изключете уреда: завъртете селекторния ключ на положение OFF.
2. Махнете сондите и/или всякакви конектори от буксите.
3. С отвертка махнете двата винта, с които е фиксиран капакът на отделението за батериите.
4. Махнете капака.
5. Извадете изтощените батерии.
6. Поставете нови батерии тип AAA по 1,5V /сменете всичките или толкова батерии колкото са изтощените/.
7. Поставете отново капака и завъртете двата винта.

Забележка: Внимавайте да поставите батериите така, че полюсите им да съвпадат с означенията в отделението (+ и -).

**⚠ ВНИМАНИЕ!** Използването на този уред в среда със силно радиочестотно електромагнитно поле (около 3 V/m) може да се отрази на неговата точност, така че резултатът от измерването силно да се различава от действителната стойност.

## ГАРАНЦИОННА КАРТА

Всички производствени дефекти се отстраняват безплатно до 24 месеца от датата на закупуване. Гаранцията губи валидността си при неправилна експлоатация или съхранение, както и при опит за ремонт или внасяне на изменения от страна на купувача.

Фирмата носи отговорност за липса на съответствие на предоставения артикул с договора за покупка съгласно „Закон за защита на потребителите“

Важи само ако е представена с документ за продажба на един от следните адреси:

София, ул. "Хан Аспарух" 1

София, бул. "Прага" 22

Пловдив, ул. "Самара" 20

Варна, ул. "Поп Харитон" 10

Русе, бул. "Съединение" 37

Стара Загора, ул. "Ген. Столетов" 113

Плевен, ул. "Д. Константинов" 23

Бургас, ул. „Христо Ботев“ 95

тел.: 952-51-44

факс: 852-70-03

тел.: 96-23-16

тел.: 60-04-24

тел.: 83-60-75

тел.: 62-45-52

тел.: 82-28-22

тел.: 0889 / 465 999

