

# Инструкция за експлоатация на за тестер електрозахранващи мрежи MS5908C

## Общи сведения

Тестерът за електрозахранващи мрежи е специализиран уред, предназначен за бързо определяне на неизправност в мрежи с ниско променливо напрежение. С улеснен начин на работа, точност при измерване и допълнителни функции, този уред може да открие различни проблеми в мрежата като: причини за токов удар, пожар, неправилна работа на оборудване и други.



## Функции

- Измерване на реална, ефективна стойност (TRMS) на променливо напрежение;
- Измерване на пада на напрежение в мрежата при тестов товар с ток 5A, 8A и 10A;
- Измерване на фазово напрежение, напрежение между нулевата и заземяващата линия пиково напрежение и честота;
- Измерване на импеданса на фазовата, неутралната и заземяващата линии;
- Определяне на режима на свързване на 3-проводни гнезда (нула отляво, фаза отдясно, с или без заземяване);
- Тестване на надеждността на дефектнотокови защиты 30mA (RCD) и времето им за реакция
- Тестване на надеждността на персонални дефектнотокови защиты 5mA (GFCI) и времето им за реакция;
- Функция "Фенер" и бутон HOLD за задържане на показанието.

### **Внимание!**

Не използвайте този уред преди да сте прочели, разбрали и без да спазвате инструкциите за употреба в това ръководство. Моля, прочете и следвайте внимателно всички инструкции, както и обърнете внимание на всички маркирани предупреждения и инструкции за работа върху на устройството!

За да предотвратите повреда на уреда, той не трябва да се използва за измерване на изхода на UPS устройства, нито за измерване на устройства за димиране на осветление или генератори с правоъгълна форма на изходното напрежение. За точност на измерванията при честа употреба е необходимо да се спазват интервали от поне 30 секунди между две последователни измервания, за да се осигури охлаждането на уреда при измерване на пад на напрежението върху товар и импеданс на проводниците!

За да осигурите точни данни при измерване, моля, преди да тествате, проверете дали в измервания токът има включени значително големи или чувствителни товари. Изключете товара и направете измерването отново.

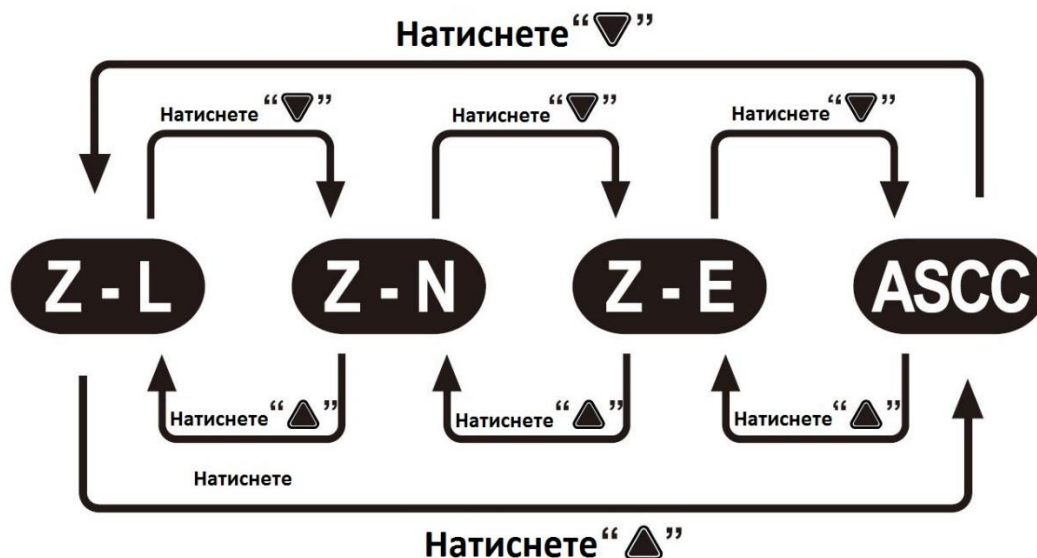
## Преден панел



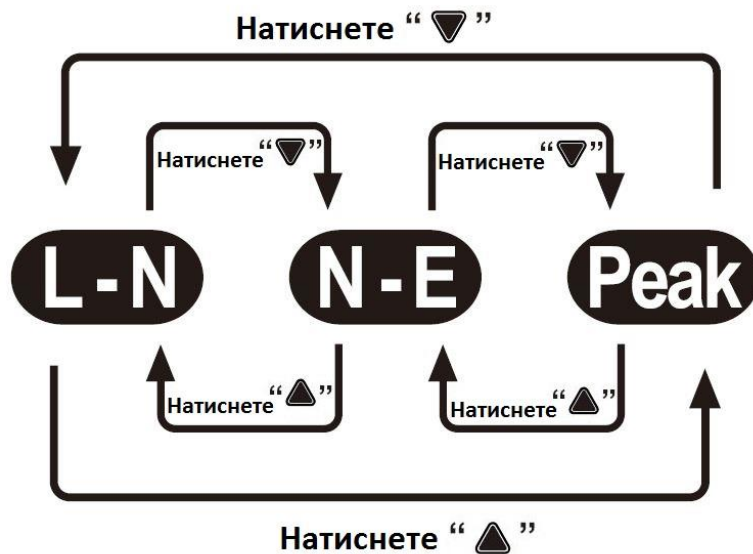
1. Вход за измерване
2. Дисплей
3. Бутон за включване
4. Основен бутон за избор на елемент за измерване
5. Бутон за задържане на показанието на дисплея
6. Функционален бутон за осветяване
7. Бутон Нагоре за избор на подменю
8. Бутон Надолу за избор на подменю
9. Бутон за измерване

## Работа в менюто

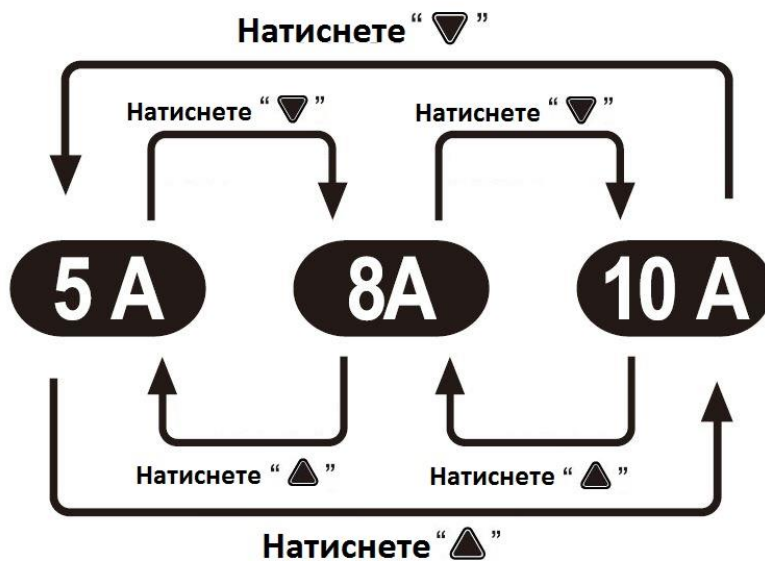
Основните измервателни функции на анализатора на електрозахранващи мрежи са разположени в долната част на дисплея, включващи пет тестови елемента: фазово напрежение (V), пад на напрежението ( $V_d$ ), импеданс (Z), RCD (Дефектнотокова защита 30mA) и GFCI (Дефектнотокова защита 5mA). С бутонът "FUNC" се избира желаната измервана параметър.



**Напрежение (V):** показване в реално време на TRMS (ефективна стойност) на фазовото напрежение, състояние на опроводяването и честота. Този тестов елемент включва 3 подменюта: Фазово напрежение (L\_N) TRMS, Напрежение между нулевата линия и заземяването (N\_E) TRMS и Пиково напрежение. Натиснете бутона нагоре "▲" или надолу "▼" за избор на тестови елемент.



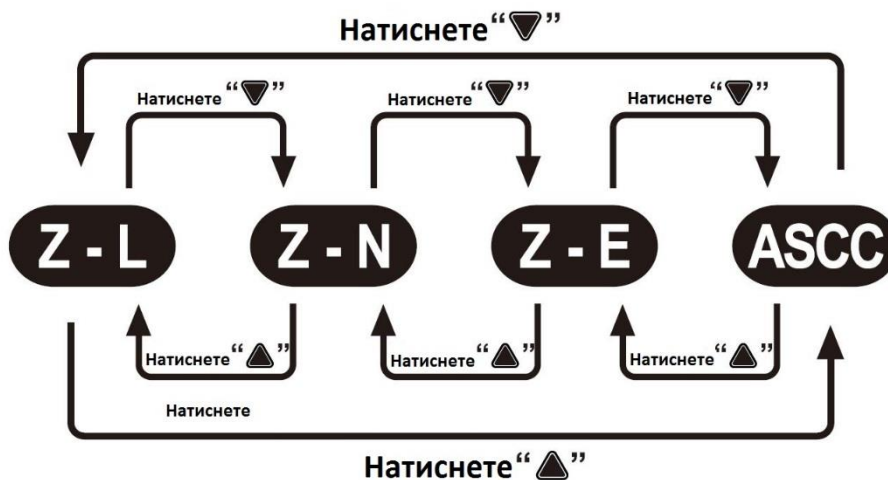
**Напрежение (V<sub>d</sub>):** показване в реално време на свързаността на проводниците на захранващата линия, пада на напрежение върху включения товар и ефективната стойност (TRMS) на пада на фазовото напрежение. Този тестов елемент включва 3 подменюта: товар с ток 5А, 8А и 10А. Натиснете бутона нагоре "▲" или надолу "▼" за избор на тестови елемент. Към фазовия и нулевия проводник може да бъде свързан товар с аналогови характеристики, за да бъде измерен пада на напрежение, след което да пресметне по отделно пада на напрежение за товари съответно с ток 5А, 8А и 10А. След избиране на желаните тестов елемент натиснете бутона "TEST" за започване на измерване.



**Стойности на тока на тестовия товар**

**Импеданс (Z):** показване в реално време на свързаността и честотата на захранващата линия, както и показване на резултатите от измерването на импеданса. Този тестов елемент включва 4 подменюта:

импеданс на проводника на Фазовата линия ( $Z_L$ ), импеданс на проводника на Нулевата линия ( $Z_N$ ), импеданс на проводника на Заземаващата линия ( $Z_E$ ) и наличен ток на късо съединение (ASCC). Натиснете бутона нагоре "▲" или надолу "▼" за избор на тестови елемент.



**RCD (дефектнотоковата защита 30mA):** показване в реално време на свързаността на захранващата линия и показване на текущия ток и време на задействане на дефектнотоковата защита. Анализаторът симулира ток, по-голям от 30 mA между захранващата и заземяващата линии, за да тества ефективността на защитата. Натиснете бутона "TEST" за започване на измерване.

**GFCI (дефектнотоковата защита 5mA):** показване в реално време на свързаността на захранващата линия и показване на текущия ток и време на задействане на дефектнотоковата защита. Анализаторът симулира ток, по-голям от 5mA между захранващата и заземяващата линии, за да тества ефективността на защитата. Натиснете бутона "TEST" за започване на измерване.

**Функцията за наличен ток на късо съединение (ASCC)** може да измерва преминаващия през прекъсвача ток, когато линиите са свързани напълно на късо. След избиране на желаните тестови елементи натиснете бутона "TEST" за започване на измерване.


















**Внимание**

Измерването на импеданса  $Z$  на заземяващата линия и тестването на дефектнотокови защиты RCD и GFCI ще задействат свързани във веригата/токовия дефектнотокови защиты!

## Определяне свързаността на проводниците в линията



Резултатът от изпитването на опроводяването ще бъде показан незабавно след като анализаторът бъде включен в тестваното гнездо. Анализаторът може да идентифицира следните връзки и покаже резултатите от теста на екрана: Фазова линия (L), Нулева линия (N), Заземяваща линия (E).

Състояние на свързаност	Показание на дисплея			Описание
	L	E	N	
Нормално				 Изключено  Включено  Примигване
Не е открит заземяващ проводник				
Разменени фазов проводник с нуטרален				
Други състояния				

При наличие на някаква аномалия на опроводяването, анализаторът може да извърши само частично измерване. Когато няма заземяваща линия, уредът може да измери само фазовото напрежение и пада ( $V_d$ ).

**Забележка:** Анализаторът не може да отчита:

1. напрежението на веригата, т.е. напрежението между две фазови линии;
2. комбинирана грешка;
3. разменени нулева и заземяваща линии.

## Измерване на напрежение

Нормалната стойност на фазовото напрежение е  $220V \pm 10\%$ , 50Hz. Пиковото напрежение на синусоидалния променлив ток е 1.414 пъти по-голямо от ефективната стойност на фазовото напрежение. Напрежението между нулевата и заземяваща линии не трябва да надвишава 2V. В монофазна верига, ако напрежението между нулевата и заземяваща линии е високо, това означава, че токът на утечка при нулевата или заземяващата линии е голям. В трифазна верига с нуטרална линия, високо напрежение между нулевата и заземяваща линии показва, че трифазния товар е небалансиран или нуטרалната линия е засегната от хармонични смущения. Прекалено голямо напрежение на земята с нулевата линия води до отклонения или прекъсвания.



**Внимание:**

**Максималното измервано напрежение не бива да превишава 265V!**

Измерван параметър	Типичен резултат	Неуспешно измерване	Възможна причина	Отстраняване на неизправността
Фазово напрежение	198-242V (220V)	Напрежението е твърде високо или ниско.	Веригата е пренатоварена.	Преразпределете товара.
			Наличие на високоимпедансни точки в разпределителното тяло.	Намерете високоимпедансните точки и ремонтирайте или сменете частта.
			Захранващото напрежение е твърде високо или ниско.	Обърнете се към отговорния отдел по захранването.
Напрежение между нулевата и заземяващата линии	<2V	>2V	Ток на утечка.	Открийте източника на тока на утечка. Има ли многоточково заземяване. Уредът или оборудването имат ли утечка?
			Трифазен дисбаланс.	Проверете и преразпределете товара.
			Интерференция от хармоници.	Увеличете сечението на нулевия проводник или сложете противосмутителен филтър.
Пиково напрежение	280-342V (220V)	Напрежението е твърде високо или ниско.	Захранващото напрежение е твърде високо или ниско.	Обърнете се към отдела по обезпечаване на захранването.
Пиково напрежение	280-342V (220V)	Напрежението е твърде високо или ниско.	Електронни устройства във веригата предизвикват изкривяванията.	Преоценете и ако се налага преместете електронното устройство във веригата.

Честота	50Hz	Честотата е твърде висока или ниска.	Честотата на захранването е твърде висока или ниска.	Обърнете се към отговорния отдел по захранването.
---------	------	--------------------------------------	--	---

## Измерване на пада на напрежение на товар ( $V_d$ )

Във веригата се свързва тестов товар, за да се измери фазовото напрежение на товара, след което се изчислява пада на напрежението. Фазовото напрежение и пада се показват на дисплея, когато товарът достигне 5A, 8A и 10A.

При измерване в най-отдалеченото от разпределителното табло контактно гнездо падът на напрежението трябва да бъде по-малък от 5%. По време на измерването на останалите гнезда в същия токов кръг се измерва първо най-отдалеченият контакт от разпределителното табло, след което се правят останалите измервания в посока на прилижаване към таблото. Отчетените падове на напрежението се нареждат в низходящата тенденция.

Ако падът на напрежението надвиши 5% и при измервания, направени в близост до разпределителното табло, не се установят очевидни падове, това означава, че има нередност при първата точка на свързване. В този случай извършете визуална проверка на кабелната връзка между първата точка на свързване, оборудването и разпределителното табло и свързването на прекъсвача (въздушен пускател). Обикновено точка с висок импеданс генерира топлина. За намиране на този проблем, може да се използва инфрачервен термометър. Освен това, може директно да се измерят напреженията от двете страни на прекъсвача, за да се открие точката на повреда.

Ако падът на напрежение надвиши 5% и при измерване, направено в близост до разпределителното табло отчитаните стойности на пада намаляват и няма разлика между измерванията на две контактни гнезда, това означава, че сечението на кабелния проводник е твърде малко в сравнение с разстоянието на предаване, разстоянието на предаване е твърде дълго или веригата е претоварена. При такива обстоятелства проверете дали сечението на кабелния проводник отговаря на необходимия стандарт и измерете тока през проводника, за да установите натоварването му.

Ако падът на напрежението надвиши 5% и има разлика между измерванията на две контактни гнезда, това означава, че между двете гнезда има висок импеданс. Обикновено се установяват проблеми при контакта, като например лоша връзка, разхлаен конектор или проблем с гнездото.

Измерван параметър	Типичен резултат	Неуспешно измерване	Възможна причина	Отстраняване на неизправността
Пад на напрежението	<5%	Падът на напрежението е твърде голям.	Веригата е претоварена.	Преразпределете товара във веригата.
			Сечението на проводниците е твърде малко в сравнение с дължината на преносната линия.	Използвайте оразмерени спрямо товара проводници

			Има високоимпедансна точка между разпределителната кутия и веригата.	Подменете или ремонтирайте високоимпедансните точки.
--	--	--	--	--

## Измерване на импеданса на проводниците (Z)

Ако падът на напрежението надвиши 5% е необходим анализ на импедансите на фазовата и нулевата линии. Ако импеданса на една линия е значително по-голям от този на другата, това означава, че има нередност в проводника с по-високия импеданс. При тези обстоятелства проверете всички връзки на проводника в и зад таблото.

Ако всички импеданси са високи, това означава, че сечението на проводниците е твърде малко за дължината на на мощността или за нуждите на оборудването, или има разхлабена връзка.

Обикновено импедансът на земната линия е по-малък от  $1\Omega$ , за да се осигури свободен път на разреждане на тока при повреда.

Съгласно стандартите на IEEE, импедансът на земната линия трябва да бъде по-малък от  $0.25\Omega$ , за да се подсигури, че заземителният проводник отвежда тока на повреда, който застрашава цялото оборудване. Системата за защита от пикови пренапрежения трябва да бъде надеждно заземена, за да се защити оборудването в моменти с преходно пренапрежение.

**Стойността на наличния ток на късо съединение (ASCC)** се изчислява въз основа на формулата: фазово напрежение / линеен импеданс:

$$ASCC = \text{Фазово напрежение} / (\text{Импеданс на фазовата линия} + \text{Импеданс на нулева линия})$$

### Забележки:

1. Тъй като измерването на импеданса на земната линия задейства устройства за остатъчен ток (дефектнотокова защита), поради принципа на измерване, подобни устройство трябва да бъдат изключени от веригата преди измерването.
2. Проверете дали има голямо натоварване върху веригата преди измерването и, ако е необходимо, изключете товара, за да избегнете грешни показания.
3. Необходима е връзка към земя при се измерване на импеданса на проводниците в двупроводна верика (без заземяваща линия).



Измерван параметър	Типичен резултат	Неуспешно измерване	Измерван параметър	Типичен резултат
Импеданс на проводниците за фазовата и нулевата линии	2.00 mm <sup>2</sup> <0.15 Ω/m	Импедансът е твърде висок.	Веригата е претоварена.	Преразпределете товара във веригата.
	3.3 mm <sup>2</sup> <0.1 Ω/m		Сечението на проводниците е твърде малко в сравнение дължината на преносната линия.	Проверете сечението на проводника дали е правилно оразмерено.
	5.2mm <sup>2</sup> <0.030/m		Във веригата или разпределителното табло има високоимпедансна точка.	Установете мястото на високоимпедансната точка.
Импеданс на заземителния проводник	За лична безопасност <1 Ω	Импедансът е твърде висок.	Сечението на проводниците е твърде малко в сравнение дължината на преносната линия	Проверете сечението на проводника дали е правилно оразмерено.
	За безопасност на оборудване < 0.25 Ω		Във веригата или разпределителното табло има високоимпедансна точка.	Открийте мястото на високоимпедансната точка.

По време на RCD теста, анализаторът генерира малък ток между фазовата и заземителната линии чрез фиксирано съпротивление, което влияе на текущото равновесие между фазовата и нулевата линии. Съгласно лабораториите за сертифициране UL този ток трябва да е по-малък от 30mA. RCD реагира на текущия дисбаланс чрез прекъсване на захранването. Анализаторът показва стойността на текущото задействано (mA) и времето за реакция (ms).

С натискане на бутона "TEST" се изписва думата "TEST" на дисплея, което означава, че тестът е започнал. RCD се задейства в рамките на указания му индекс, за да се прекъсне захранването на изпитваната верига.

Ако RCD не се задейства, анализаторът ще спре теста автоматично след 6.5 секунди. Анализът на RCD трябва да бъде направен в съответствие с резултата от теста, за да се установи дали тя е повредена, дали е инсталирана правилно или дали предпазва веригата ефективно.

Измерван елемент	Обичаен резултат	Неуспешно измерване	Възможна причина	Помощ при неизправност
Тестване на RCD защита	RCD се задейства в рамките на предвидено зададено време.	Не успява да се задейства в рамките на предвидено зададено време.	RCD е монтирана неправилно.	Проверете веригата и залагайте на адвокатите.
		Неуспешно задействане (невалидно измерване).	RCD е повреден.	Ремонт или нов усилвател.

Формула за време на задействане, определена от UL:  $T = (20/I)^{1.43}$

T: Време на задействане (Единица: секунда)

I: Задействащ ток (Единица: mA)

#### Забележки:

1. Проверете дали има голямо натоварване върху веригата преди измерването и, ако е необходимо, изключете товара, за да избегнете грешни показания.
2. Необходима е връзка към земя при се измерване на импеданса на проводниците в двупроводна верика (без заземяваща линия).

### **Тестване на дефектнотокова защита 5mA (GFCI)**

По време на GFCI теста, анализаторът генерира нисък ток между фазовата и заземителната линии чрез фиксирано съпротивление, което влияе на текущото равновесие между фазовата и нулевата линии. Съгласно UL този ток трябва да е по-малък от 30mA. GFCI реагира на текущия дисбаланс чрез прекъсване на захранването. Анализаторът ще покаже стойността на текущото задействано (mA) и времето за реакция (ms).

С натискане на бутона "TEST" се изписва думата "TEST" на дисплея, което означава, че тестът е започнал. GFCI се задейства в рамките на указания му индекс, за да се прекъсне захранването на изпитваната верига.

Ако GFCI не се задейства, анализаторът ще спре теста автоматично след 6.5 секунди. Анализът на GFCI трябва да бъде направен в съответствие с резултата от теста, за да се установи дали тя е повредена, дали е инсталирана правилно и дали предпазва веригата ефективно.

### Забележки:

1. Проверете дали има голямо натоварване върху веригата преди измерването, ако е необходимо, изключете товара, за да избегнете грешни показания.
2. Необходима е връзка към земя при се измерване на импеданса на проводниците в двупроводна верига (без заземяваща линия).

Измерван елемент	Обичаен резултат	Неуспешно измерване	Възможна причина	Помощ при неизправност
Тестване на GFCI защита	GFCI се задейства в рамките ма предвидено зададено време	Не успява да се задейства в рамките ма предвидено зададено време	GFCI е монтирана неправилно	Проверете веригата и залагайте на адвокатите
		Неуспешно задействане (невалидно измерване)	GFCI е повреден	Ремонт или нов усилвател.

## Поддръжка

### Инсталиране и подмяна на батерията:

- 1) Тестерът се захранва от шест бр. батерии AAA;
- 2) Изключете захранването и разкачете тестовата линия;
- 3) Развийте отделението за батериите и отворете капака;
- 4) Сменете батериите;
- 5) Уверете се, че батериите са инсталирани правилно;

(Не разменяйте полярността!)

б) Поставете обратно капака и затегнете винтовете.

**Почистване:**

За почистване на корпуса, моля използвайте мека кърпа и неутрален почистващ препарат!

Не се допуска използването на абразивни (почистващи паста) или органични разтворители (спирт, коресилин и др.!).