

Инструкция за експлоатация и безопасност на клещи за безконтактно измерване на земно съпротивление MS2301

Общи сведения

Преносим цифров уред MS2301 за бързо и безопасно измерване на земно съпротивление с форма на клещи по безконтактен метод, тестово напрежение 3700V



Внимание

- Имайте предвид, че металните обекти свързани към електрическата мрежа, както и заземителната мрежа представляват опасност за здравето и живота. Така че, когато провеждате измерване с уреда за измерване на заземително съпротивление трябва да обърнете специално внимание на безопасността!
- Символът за предупреждение на гърба на инструмент, Ви напомня, че измерваните стойности не трябва да се превишават обхвата на измерване.
- Не превишавайте допустимото натоварване на измервателната верига.
- Преди да включите уреда, трябва да натиснете неколнократно спусъка, за да сте сигурни, че измервателната челюст е затворена правилно.
- Когато включите и уреда започва автоматична самокалибрация, не отваряйте челюстта и не я захващайте около проводници.

Поддръжка и безопасност

- Поддържайте повърхностите на измервателната се челюст чисти, всяка мръсотия може да причини неизправност на уреда.
- Използвайте мека влажна кърпа за почистване на челюстите.
- Не използвайте абразиви, разтворители или почистващи препарати, съдържащи алкохол.
- Избягвайте всякакъв физически и механичен стрес, особено повърхностите на измервателната

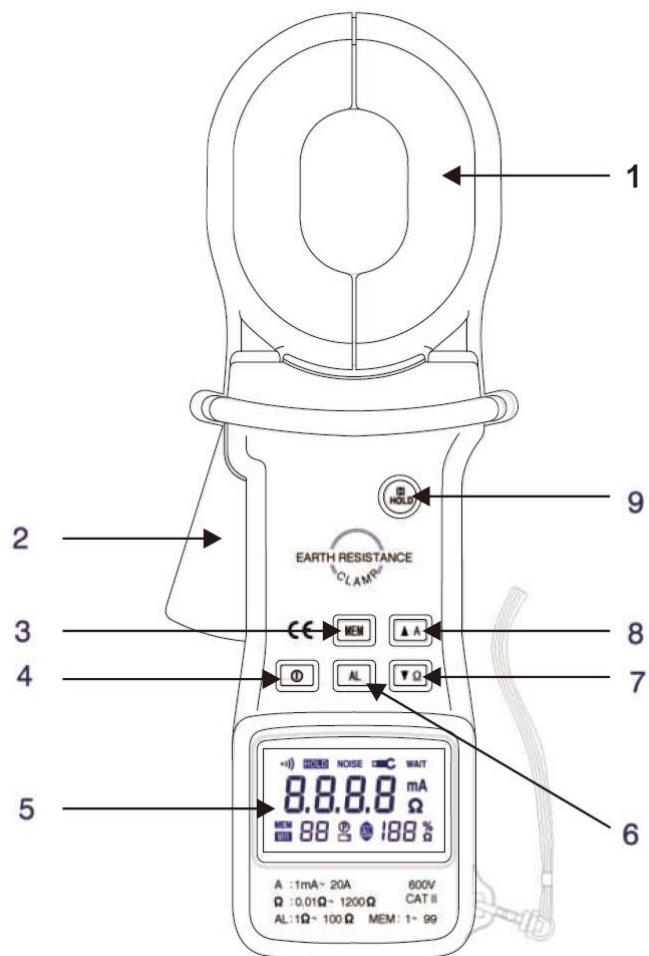
- челюст. Избягвайте непосредствената близост до големи количества метал.
- Важно: След всяко измерване, натиснете бутона **HOLD**, за да избегнете излишна консумация от батериите.
- Извадете батериите от уреда в случай на продължително съхранение без използване.

Характеристики

- 0.01Ω висока точност при съпротивления с малки стойности;
- 0.001Ω висока разделителна способност;
- Запис на 99 стойности от измервания на съпротивление;
- С регулируема алармена функция за гранична стойност от 1Ω до 100Ω на измереното съпротивление;
- Измерване на ток на утечка и ток към неутрална линия от 1mA до 20A;
- Сонда с големи челюсти 45x32mm за по-точно измерване
- Цифрово измерване, автоматичен избор на обхват, лесен за работа;
- Двойна изолация за по-добра защита от смущения при измерване;
- Измерване без пряк контакт, осигуряващ безопасна работа
- Време за измерване: 1 секунда
- Индикация при текущо измерване на стойност по-голяма от 20A RMS, на дисплея се изписва "OL"

Преден изглед

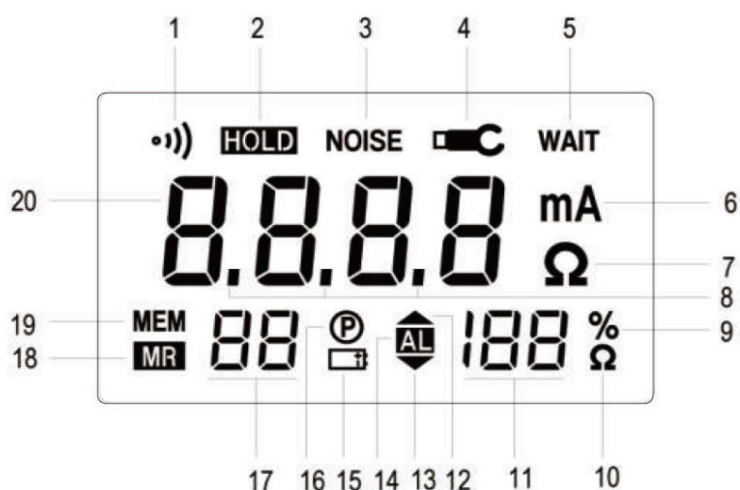
1. Измервателна челюст
2. Спусък за измерване
3. Бутон **MEM**
4. Бутон **ⓘ**
(ВКЛЮЧЕНО / ИЗКЛЮЧЕНО)
5. LCD дисплей
6. Бутон **AL**
7. Бутон **▼Ω**
8. Бутон **▲A**
9. Бутон **HOLD**



Основни функции

ФУНКЦИЯ	БУТОН
ВКЛЮЧВАНЕ / ИЗКЛЮЧВАНЕ / ИЗХОД ОТ РЕЖИМ ЗА НАСТРОЙКИ	①
ИЗМЕРВАНЕ НА ТОК / УВЕЛИЧАВАНЕ СТОЙНОСТТА НА АЛАРМАТА / + ПОРЕДЕН НОМЕР НА ЗАПИС ОТ ПАМЕТТА	▲A
ИЗМЕРВАНЕ НА СЪПРОТИВЛЕНИЕ / НАМАЛЯВАНЕ СТОЙНОСТТА НА АЛАРМАТА / - ПОРЕДЕН НОМЕР НА ЗАПИС ОТ ПАМЕТТА	▼Ω
ЗАДЪРЖАНЕ НА СТОЙНОСТТА ОТ ПОСЛЕДНОТО ИЗМЕРВАНЕ	HOLD
ИЗБОР НА АЛАРМЕННИЯ РЕЖИМ	AL
ИЗБОР / ПОТВЪРЖДАВАНЕ НА РЕЖИМА НА ПАМЕТТА	MEM
ВКЛЮЧВАНЕ / ИЗКЛЮЧВАНЕ НА ЗУМЕР	① + Ω
НАСТРОЙКА НА СТОЙНОСТТА НА АЛАРМАТА	① + AL
ВКЛЮЧВАНЕ / ИЗКЛЮЧВАНЕ ФУНКЦИЯ ЗА АВТОМАТИЧНО ИЗКЛЮЧВАНЕ	① + AL
ПРОЧИТАНЕ НА ЗАПАМЕТЕНИТЕ СТОЙНОСТИ ОТ ИЗМЕРВАНИЯ	① + MEM
ЗАНУЛЯВАНЕ НА ПАМЕТТА	HOLD + MEM

Описание на символите на дисплея



(Забележка: при включване уредът извършва бърз автоматичен тест на целия дисплей. За този кратък период от време на дисплея се показва целият набор от символи на дисплея.)

1. Символ за включен зумер (звукова индикация);
2. Символ HOLD: задържане на стойността от последното измерване;
3. Символ NOISE за интерференция: показва, че токът в измервателната верига е така нарушен, че стойността на измерване на съпротивлението не е гарантирана в дадения момент;
4. Символ за отворена измервателна челюст: показва, че челюстта е затворена неправилно и не може да се извърши измерване;
5. Символ WAIT за изчакване: показва, че уредът автоматично се калибрира;
6. Символ за измерване на ток;
7. Символ за измерване на съпротивление;
8. Символ за десетичен разряд;
9. Процентен символ, показващ действителния експлоатационен заряд на батериите;
10. Символ за алармена индикация при достигнат висок праг на измерване на съпротивление;
11. Цифрова стойност на действителния експлоатационен заряд на батериите или праговата стойност на алармата;
12. Символ за достигнат висок праг на алармата;
13. Символ за достигнат нисък праг на алармата;
14. Символ за режим на алармата;
15. Индикатор за ниско напрежение на батериите;
16. Символ за автоматично изключване;
17. Цифрова стойност на поредния номер на запис от паметта (01-99);
18. Символ за режим на четене от паметта;
19. Символ за запис в паметта;
20. запаметете символа за режим на памет 20, 4-цифрен LCD цифров дисплей.

Начин на работа

1. Използване на бутона ON / OFF

Бутонът  се включва и изключва уреда. Натиснете бутона , за да включите уреда. Натиснете и задръжте бутона  за 2 секунди, за да изключите инструмента.

Веднага след като се включи, уреда за измерване на земно съпротивление започва да се калибрира автоматично за определяне на подходящ измервателен обхват. Когато се самокалибрира, инструментът ще брои от **CAL 9** до **CAL 0**. Потребителят трябва да изчака до завърше на калибрирането. Не отваряйте и не закачайте измервателната челюст около проводник в етапа на самокалибриране. След калибрирането на дисплея се изписва режима на измерване при последното изключване. Ако инструментът е в режим на измерване на съпротивление при изключване, на дисплея ще се покаже измерената стойност на основното съпротивление.

2. Измерване на заземително съпротивление

1. След включване уредът е настроен автоматично в режим на измерване на ток. Можете да натискате бутона , за да превключите в режим за измерване на съпротивление.

2. Закачете измервателната челюст около зеземяващите проводници или електроди, който ще бъдат измервани.

3. Ако символа **"- -"** и символа  са показани на дисплея, това означава, че челюстта не е затворена непълно. Трябва да натиснете няколко пъти спусъка на уреда, за да затворите правилно челюстта. След като символа  изчезне от дисплея, уреда е в нормален режим на измерване.

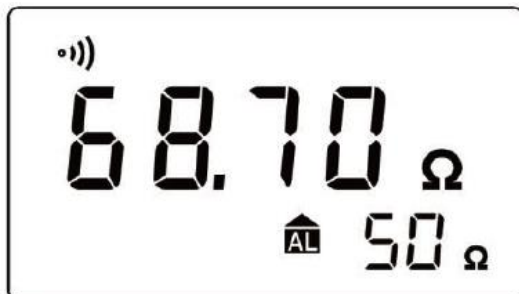
4. Отчетете измерената стойност на дисплея.

5. Когато на дисплея се появи символът "NOISE", това индикира, че има индуциран ток от смущения в измервателната верига и измерването на съпротивление не е с гарантирана точност.

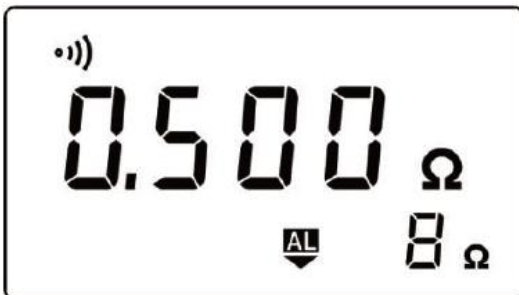
6. Илюстрации на измерване:



- Включен зумер
- Заземително съпротивление на измерваната верига: 36.2Ω
- Живот на батериите: 87%



- Включен зумер
- Заземително съпротивление на измерваната верига: 68.7Ω
- Стойността на измереното земно съпротивление е над високия праг за алармата 50Ω. Уредът издава звуков сигнал

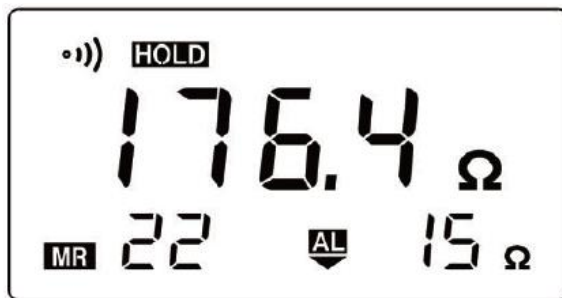


- Включен зумер
- Заземително съпротивление на измерваната верига: 0.5Ω
- Стойността на измереното земно съпротивление е под ниския праг за алармата 8Ω. Уредът издава звуков сигнал

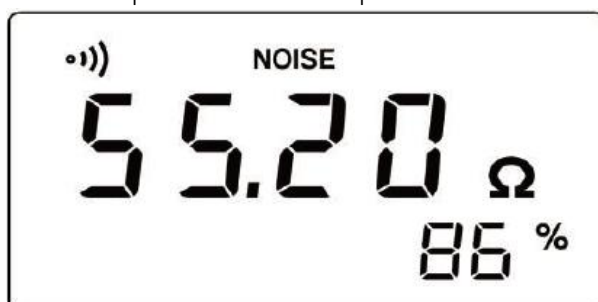


- Включен зумер
- Заземително съпротивление на измерваната верига: 19.6Ω

- Стойността на измереното земно съпротивление е под високия праг за алармата 50Ω. Уредът не издава звуков сигнал
- 6 записани стойности в паметта



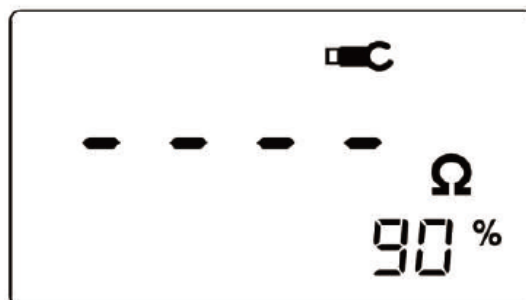
- Включен зумер
- Прочитане на поредно записано измерване с номер 22 в паметта, Стойността на измереното земно съпротивление е 176.4Ω
- Прагът на ниската алармата на съпротивление е настроен на 15Ω



- Включен зумер
- Във веригата има ток причинен от смущения. Измереното съпротивление на електрическата верига е 55.2Ω, която стойността не е гарантирана при дадените условия на измерване
- Живот на батериите: 86%



- Включен зумер
- Заземително съпротивление на измерваната верига: 93.7Ω
- Животът на батериите е 18%, което е по-ниско от 20%. На дисплея се показва индикацията за ниско напрежение на батериите
- Функцията Автоматично изключване е включена
- 55 записани стойности в паметта



- Измервателната челюст е затворена неправилно, показва се "----"
- Живот на батериите: 90%

3. Измерване на ток

1. Натиснете бутона **▲A**.
2. На дисплея се показва текущия обхват "A" или "mA". Уредът е превключен в режим на измерване на ток.
3. Отчетете измерената стойност на дисплея.
4. Ако на дисплея се появи символ "OL", това показва, че измерената стойност надвишава обхвата на измерване



4. Бутон HOLD

Натиснете бутона **HOLD**, за да задържите на дисплея стойността от последното измерване

5. Работа с функцията за аларма

- 1) При измерване на съпротивление натиснете бутона **AL**, символът "AL" и стойността на настроен прег за алармата се показват на дисплея.
- 2) Според нуждите на измерването, можете да натиснете бутона "AL" няколко пъти, за да изберете един от трите режима на аларма:

---- РЕЖИМ НИСКО НИВО: при измерени стойности на съпротивление под прага на алармата, зумера издава продължителен звук на ниска честота.

На дисплея се показва символът **AL**.

---- РЕЖИМ ВИСОКО НИВО: при измерени стойности на съпротивление над прага на алармата, зумера издава продължителен звук с ниска честота.

На дисплея се показва символът **AL**.

---- ИЗЛЮЧЕНА АЛАРМА: измерванията на сигналите не са ограничени от прагови стойности на алармата.

- 3) Настройте прага за аларма

Фабрично прагът за висока аларма е зададен със стойност 20Ω. В режим измерване на съпротивление, натиснете едновременно **① + A**, за да влезете в режим на настройка на праговата стойност на алармата, след което се показват на дисплея символа "AL" и праговата стойност на алармата; натиснете бутон **▲A** или бутон **▼Ω**, с което можете да увеличите или намалите праговата стойност за аларма, като прагът на аларма може да бъде настроен 1 до 100Ω. След изключване праговата стойност се запазва. Като приключи настройката на праговата стойност за аларма, можете да натиснете бутона **AL**, за да изберете един от Трите алармени режима: РЕЖИМ НИСКО НИВО, РЕЖИМ ВИСОКО НИВО, ИЗЛЮЧЕНА АЛАРМА когато изборът приключи, можете да натиснете бутона **①**, за да излезете от режима за настройка на алармата.

6. Функции на паметта

- 1) Изчистване на паметта

Натиснете едновременно бутоните **HOLD + MEM** за 3 секунди, след което на дисплея се показва символът "CLR". Звуков сигнал индикира успешното изчистване на паметта. Уредът се връща автоматично в режим на измерване.

- 2) Запис на измерена стойност

При натискане на бутона **MEM**, символът "MEM" се показва на дисплея; натиснете и задържете бутона **MEM** за 2 секунди, за да запазите текущата измерена стойност в паметта. Броят на записите в паметта се увеличава автоматично с 1 и се показва на дисплея.

Когато броят на записите достигне 99, при опит за натискане на бутона **MEM** уредът издава звуков сигнал и се забранява запазването на измеремата стойност. Когато зарядът на батериите е по-малък от 20% се издава звуков сигнал предупреждаващ, че не е позволен запис на измерената стойност.

3) Прочитане на запазена стойност

Натиснете едновременно бутоните **ⓘ+MEM** за 1 секунда, след което инструментът влиза в режим на четене от паметта, символите **"MR"** и **"HOLD"** се показват на дисплея. Номерът на записа и измерената стойност се показват едновременно. За показване на предишен запис или следващ запис в паметта натиснете бутона **▼Ω** или бутона **▲A**. Можете да натиснете бутона **ⓘ**, за да излезете от режима за четене от паметта и да се върнете в режима за измерване на съпротивлението.

7. Специални функции

- 1) Натиснете едновременно бутоните **ⓘ+Ω**, символът за зумера **🔊** изчезва от дисплея, звуковата индикация при натискане на бутон и активиране на аларма е невалидна; натиснете **ⓘ+Ω**, за да включите отново зумера.

2) Функция за автоматично изключване (Auto Power Off)

Натиснете едновременно бутоните **ⓘ+HOLD**, на дисплея се появява символ **"P"**, Функцията за автоматично изключване се включва. След 5 минути неактивна работа за уредът се изключва автоматично. Натиснете едновременно **ⓘ+HOLD** отново, тогава символът **"P"** изчезва от дисплея, функцията за автоматично изключване се изключва. За да изключите уреда, натиснете бутона **ⓘ** за 2 секунди.

3) Символ **🔋**

Когато експлоатационният живот на батерията падне под 20%, символът се показва постоянно на дисплея, в този случай уредът не може да запамята повече измерени стойност в паметта. Когато животът на батериите падне под 15%, звуковата индикация се чува постоянно. След 10 поредни звукови сигнала, инструментът се изключва автоматично.

4) Символ **NOISE** за наличен шум

На дисплея се появява символа **"NOISE"**, което показва, че токът причинен от смущения при измерване на заземителното съпротивление е твърде голям, от което следва, че измерването не е с гарантирана точност.

5) Символ **🔒**

Този символ показва, че измервателната челюст не е затворена неправилно и не може да се извърши измерване.

6) Символ **WAIT** за изчакване

Този символ се показва на дисплея, когато уредът се включва и започва автоматично калибриране. Процедурата започва от **CAL 9** и приключва при **CAL 1**.

7) Символ **OL**

При стойност на измереното съпротивление по-голяма от 1200Ω или стойност на измерения ток по-голяма от 20A, този символ се показва на дисплея.

Спецификация

	ОБХВАТ	ТОЧНОСТ	РАЗДЕЛИТЕЛНА СПОСОБНОСТ
СЪПРОТИВЛЕНИЕ	0.010-0.999Ω	±(1.5%+0.01Ω)	0.001Ω
	10-9.99Ω	±(1.5%+0.1Ω)	0.01Ω
	100-99.9Ω	±(2.0%+0.3Ω)	0.1Ω
	1000-199.9Ω	±(3.0%+1Ω)	1Ω
	2000-400Ω	±(6.0%+5Ω)	5Ω
	4000-500Ω	±(10%+10Ω)	10Ω
	5000-1200Ω	approx. 20%	20Ω
ТОК	100mA	±(2.5%+1mA)	0.1mA
	300mA	±(2.5%+2mA)	0.3mA
	1A	±(2.5%+0.003A)	0.001A
	3A	±(2.5%+0.01A)	0.003A
	10A	±(2.5%+0.03A)	0.01A
	20A	±(2.5%+0.05A)	0.03A
	RANGE	ACCURACY	RESOLUTION

Характеристики

- Тестово напрежение: 3700V
- Минимално разстояние между проводници под мрежово напрежение и изолация на уреда:
- 6.5mm (двойна изолация IEC1010 CATII 600V)
- Електрически удар: IEC1010-1
- Ограничаване на претоварването: ток до 20A RMS
- Средна консумация: около 50 mA
- Обхват: Автоматичен
- Дисплей: LCD екран с 4 цифри, 9999
- Индикация за ниско напрежение: символ на дисплея 
- Захранване: Ni-MH, 600mAh, 6 x 1.2V AAA
- Среден експлоатационен живот на батериите: 500 пъти презареждане, за период на продължително използване от около 10-12 часа
- Време за измерване: 1 секунда
- Работете с температура: -10°C до 50°C (14°F до 122°F)
- Температура на съхранение: -20°C до 60°C (-4°F до 140°F)
- Максимален размер на проводника: Φ32 mm или 45 x 32 mm
- Размери: 54 x 104 x 276 mm
- Тегло: около 1050g (с батериите)

Област на приложение

КЛЕЩИТЕ ЗА ИЗМЕРВАНЕ НА ЗЕМНО СЪПРОТИВЛЕНИЕ са предназначени за измерване на към заземяване на всякакви електрически вериги. Например може да измерва земното съпротивление не само на проводници за пренос на електрическа енергия и комуникационни мрежи, но и съпротивлението на електрическо оборудване и мълниезащита. При протичане на ток в заземителния контур точността на измерване на съпротивление бива повлияна. Такъв ток, внасящ смущения в измерваната среда може да бъде определен и измерен чрез функцията за безконтактно измерване на ток.

Принцип на измерване на заземителното съпротивление

Принцип на измерване на земното съпротивление

R_x : стойност на измерваното земно съпротивление

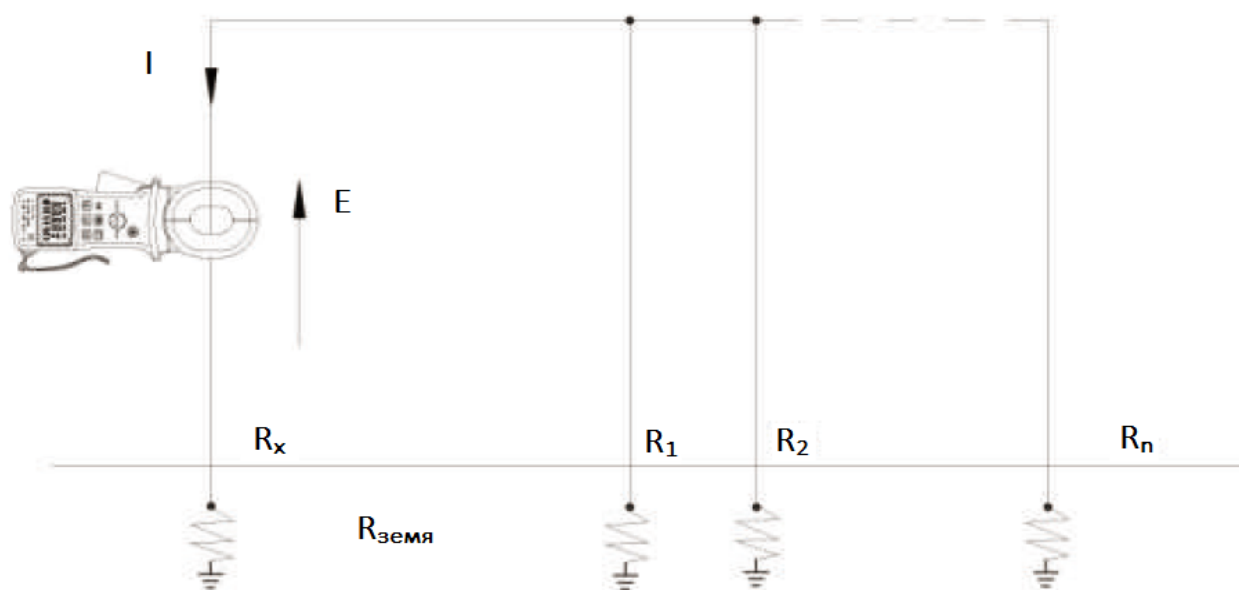
$R_1 R_2 \dots R_n$: множество паралелни съпротивления, отвеждащи към земя

$R_{\text{земя}}$: обикновено се смята за 0Ω

$R_{\text{заземителен проводник}}$: обикновено се смята за 0Ω

$R_{\text{токов контур}} = R_x + R_{\text{заземителен проводник}} + (R_1 / R_2 / \dots R_n) + R_{\text{заземителен проводник}}$

Когато $R_1 / R_2 / \dots R_n \ll R_x$ тогава $R_{\text{токов контур}} = R_x$



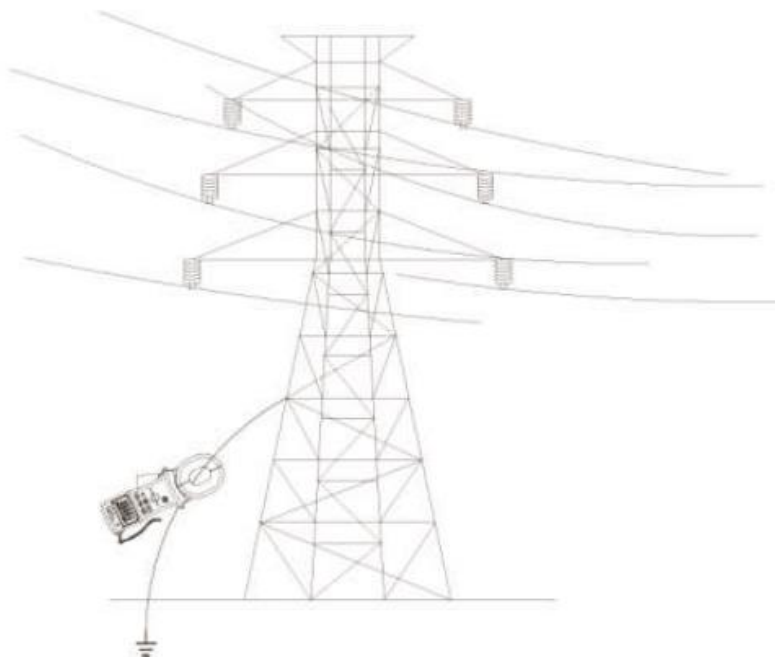
1. Измерване на заземителното съпротивление на електропреносна мрежа

1) Измерване на земното съпротивление на електроразпределителна мрежа

Обикновено повечето електроди на нулевия проводник са свързани паралелно при трифазна, четирипроводна инсталация. Поради, което съпротивлението е много ниско, така че е достатъчно само да закачите челюстта на уреда около тествания заземител проводник, за да измерите съпротивлението на разпределителната верига. Останалите точки на заземяване се явяват помощни електроди.

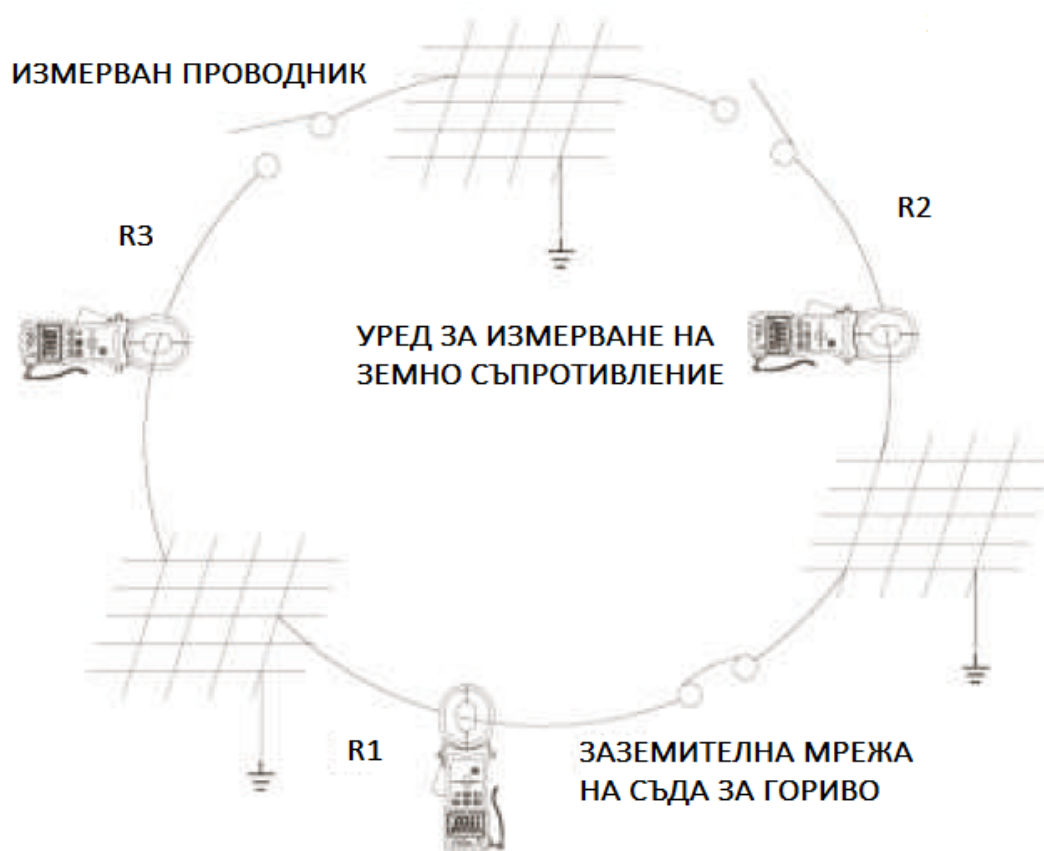
2) Измерване на земното съпротивление на електропреносна мрежа (електрически стълб за далекопроводи)

Далекопроводната електропреносна мрежа се изгражда с помощта на електрически стълбове. Заземителната система на електрическия стълб се свързва със стипетата за отвеждане на мълнии, така че електрически стълб, който е известно, че не се нуждае от измерване, става много добър помощен електрод. Това е голямо удобство в сравнение с традиционния тестер, който изисква допълнителни заземителни електроди за извършване на измерване.



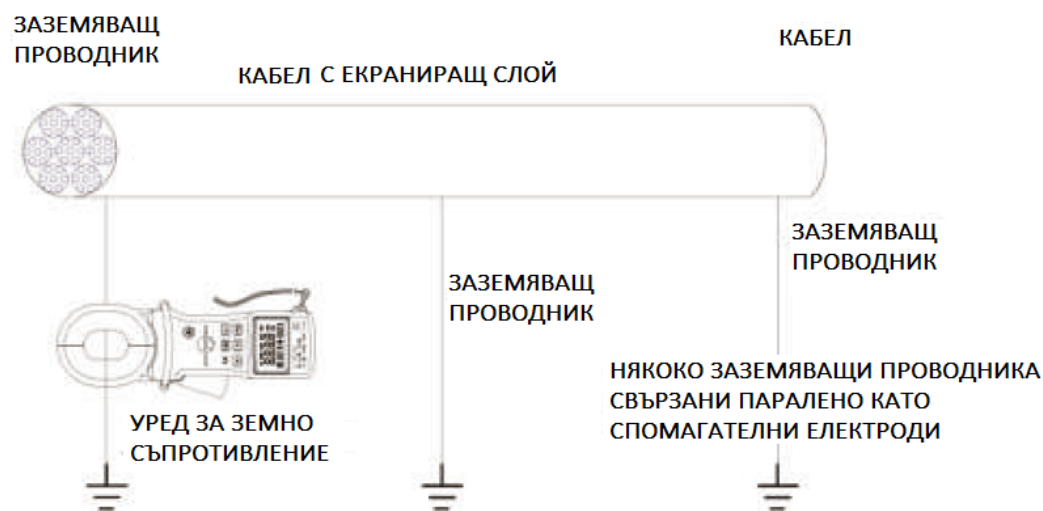
2.Поддръжка на електрозахранването на фабрика

Обикновено фабриката е разделена на няколко участка със заземяване. Измерването може да се извърши по следния начин:



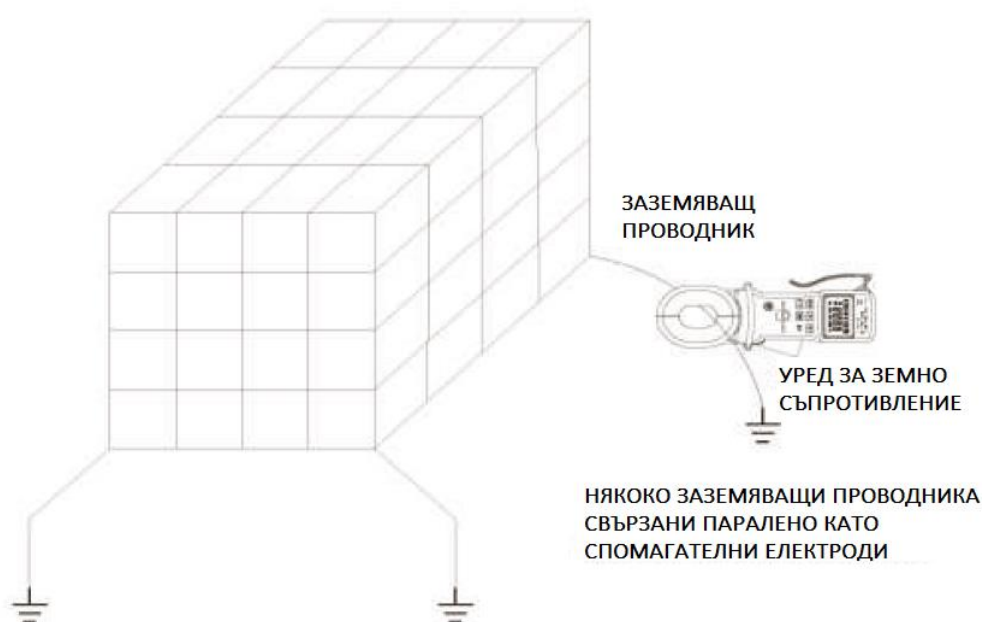
3.Измерване на заземителното съпротивление на екранировката на телекомуникационни проводници

Измерването се извършва лесно, като директно се тества проводника, свързващ екранировката със заземяването.



4.Защита чрез Фарадеев кафез на чувствително оборудване

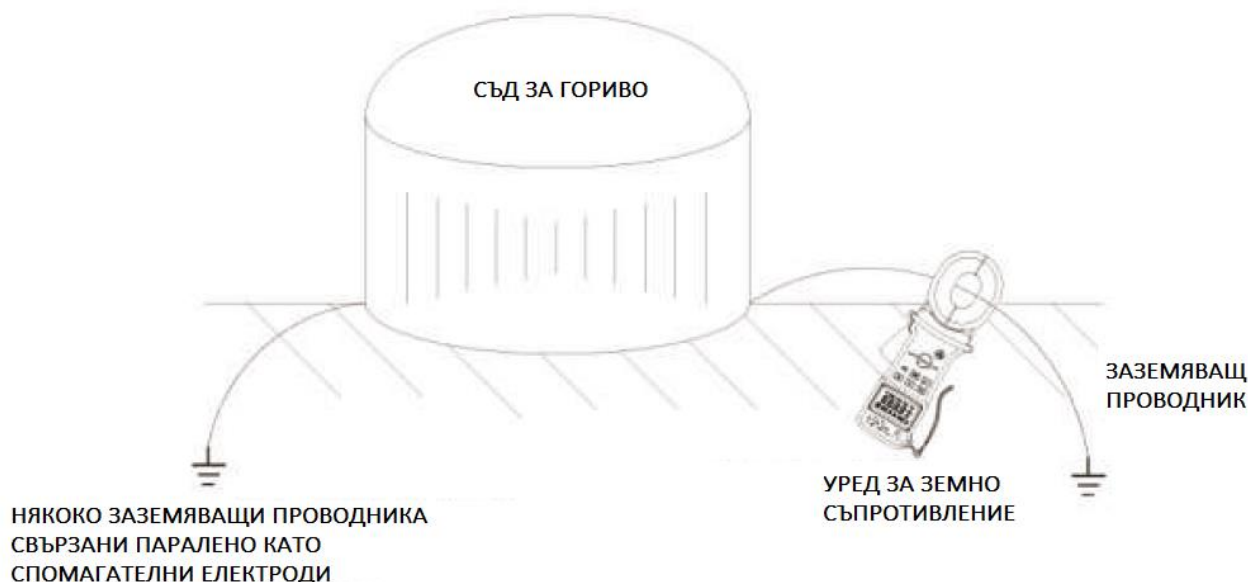
Фарадеевият кафез се използва за защита от смущения в електрически инструменти и оборудване като отвежда към земя нежелани външни електромагнитни въздействия, така че е много важно за правилното му функциониране да може да се определи правилно заземяващото съпротивление. Ако потребителят желае да измери съпротивлението на заземяването на всеки електрод поотделно, то не са необходими помощни електроди. Ако потребителят желае да измери цялото общото съпротивление на заземяването на Фарадеевия кафез, то ще е са нужни заземяващи електроди с ниско съпротивление, както е посочено на диаграмата.



5. Измерване на заземителното съпротивление на съдове за съхранение на горива

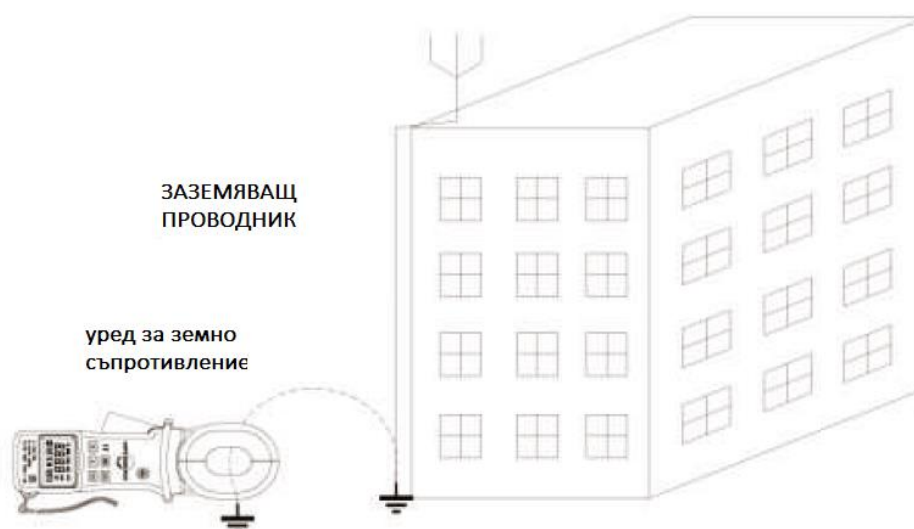
Съдовете за съхранение на гориво често имат над два земнителни електрода.

Забележка: Когато съдът има сам по себе си заземяващ проводник често се получава късо съединение, при което потребителят може да направи измерването посредством други заземяващи електроди.

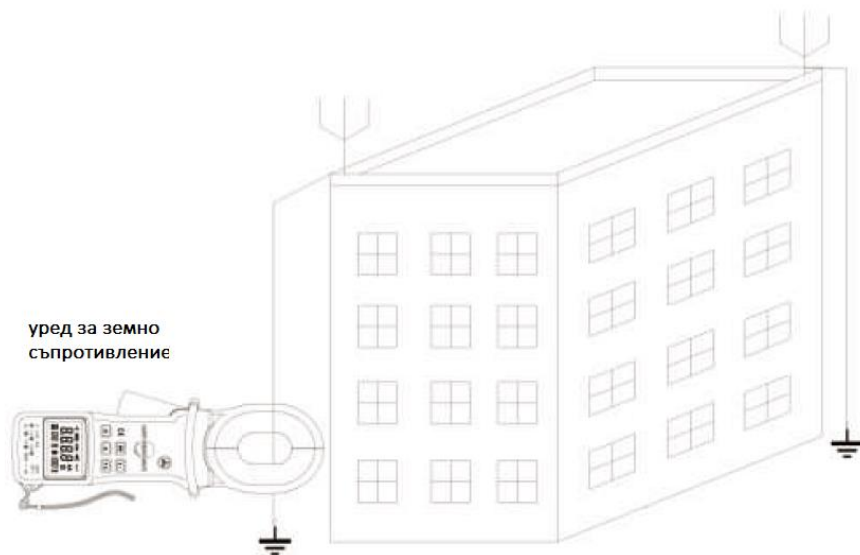


6. Измерване на заземителното съпротивление на мълниезащита

Когато мълниезащитата използва само един заземителен проводник и електрод за гръмоотвод, можете с помощта на други заземени обекти, явяващи се спомагателни електроди, да осъществите затворена електрическа верига, както е показано на диаграмата долу.



Когато мълниезащитата има два или повече заземителни проводника и електрода, можете да извършите измерването по долната диаграма. Стойност на съпротивлението, измерена по този начин е сума на локалното земно съпротивление, свързано последователно със съпротивлението на заземителните проводници. (Когато съпротивлението на заземителните проводници е много ниско, то може да се пренебрегне.)



7. Приложение за бензиностанции

Изключително важно за безопасността на бензиностанции е да се осигури правилно и надеждно заземяване за предотвратяване на натрупване на статични заряди по проводими повърхности. Свържете заземителния електрод на резервоара за гориво като помощен електрод към заземителния електрод на бензиностанцията, за да измерите заземителното съпротивление на бензиностанцията. Измерването може да покаже съпротивление, отговарящо на сумата от последователно свързаните заземителни съпротивления на бензиностанцията и резервоара за гориво.

