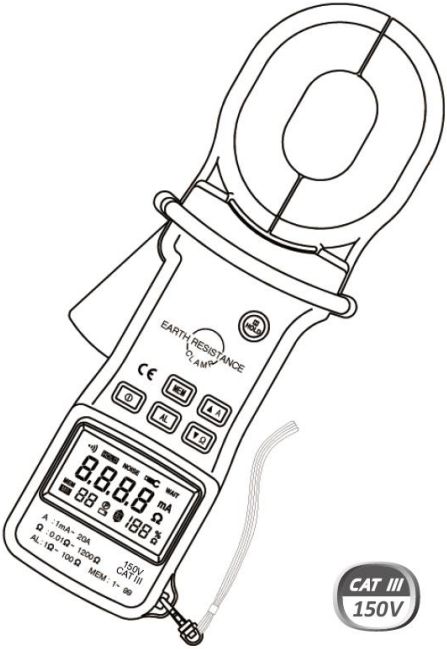
MASTECH®

MS2301

Клещи за измерване на земно съпротивление

Ръководство на потребителя



CAT III
150V

MASTECH®

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 Спецификации 7
2.2 Изглед на уреда 9
2.3 Дисплей 11
2.4 Характеристики 13
3. Инструкция за употреба 14
3.1 Функции 14
3.1.1 Използване на бутона ON / OFF 14
3.1.2 Запазване на данни 14
3.1.3 Четене на данни 15
3.1.4 Изтриване на данни 15
3.1.5 Задържане на данни 16
3.1.6 Звукова сигнализация 16
3.1.7 Автоматично изключване 16
3.1.8 Функции на алармата 16
3.2 Измервания 18
3.2.1 Измерване на ток 18
3.2.2 Измерване на земно съпротивление 18

3.2.3 Примерни илюстрации на измерване на земно съпротивление 19
3.2.4 Принципна схема на измерване на земно съпротивление 24
3.2.5 Приложения 25
4. Смяна на батериите 34
5. Комплектът включва 35

1. Информация за безопасност

1.1 Обща информация

Този тестер за земно съпротивление е проектиран съгласно EN61010-1 стандарта относно електро-безопасност CAT III 150V 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

ϟ 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.

Никога не използвайте уреда в близост до експлозивни газове, пара или прах.

Преди да включите уреда, натиснете неколкократно спусъка за да се уверите, че измервателната челюст е правилно затворена.

При включване на уреда, той започва автоматична самокалибрация. Не отваряйте челюстите докато процеса не приключи.

1.4 Поддръжка

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 батериите при поява на символа „ „ на екрана.

2. Описание

2.1 Спецификации

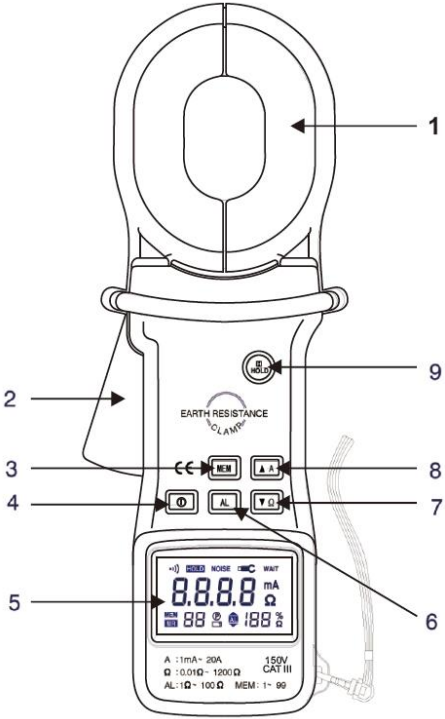
Стойностите за допустима грешка са валидни до една година след калибрация при околна температура от 18° до 28°C и влажност на въздуха до 75%.

Величина	Обхват	Грешка на измерване
Земно съпротивление	0.01~0.999Ω	±(1.5% + 0.01Ω)
	1~9.99Ω	±(1.5% + 0.3Ω)
	10~99.9Ω	±(3.0% + 0.3Ω)
	100~199.9Ω	±(5.0% + 3Ω)
	200~400Ω	±(6.0% + 5Ω)
	400~500Ω	±(10.0% + 10Ω)
	500~1200Ω	±20.0%
Ток	100mA	±(2.5% + 1mA)
	300mA	±(2.5% + 2mA)
	1A	±(2.5% + 3mA)
	3A	±(2.5% + 10mA)
	10A	±(2.5% + 30mA)
	20A	±(2.5% + 50mA)

Функции	Пояснение	MS2301
Запазване на данни		да
Настройка на аларма		да
Подсветка на дисплея		да
Задържане на данни		да

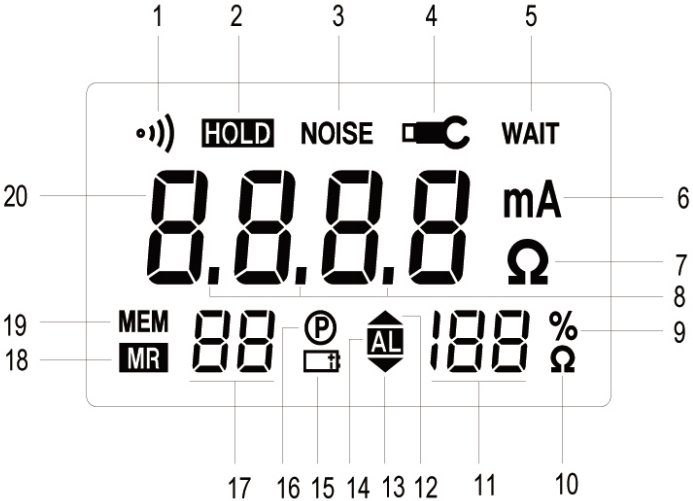
2.2 Изглед на уреда

Изображението е примерно и продуктът може да се различава.



Номер	Описание	Пояснение
①	Челюст	Измервателна челюст
②	Спусък	Спусък за отваряне на челюстта
③	MEM	Бутон за запазване на данните
④	⏻	Бутон за включване и изключване
⑤	Дисплей	LCD дисплей.
⑥	AL	Бутон за избор на аларма
⑦	▼Ω	Намаляване / Измерване на земно съпротивление
⑧	▲A	Нарастване / Измерване на ток
⑨	HOLD	Задържане на данни

2.3 Дисплей



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	Данни от измерването

2.4 Характеристики

Тестово напрежение	3700V
Дисплей	LCD с максимална стойност 9999
Честота на вземане на проби	1 път в секунда
Захранване	Батерии 2 броя 9V, NEDA 1604, 006P или 6F22 AA (NEDA 15A, LR6)
Размер на проводник	ф32 mm или 45 x 32 mm
Работна температура	-10° ~ 50° C
Температура за съхранение	-20° ~ 60° C
Индикатор за изразходвана батерия	На дисплея се показва
Размери	276 x 104 x 54 mm
Тегло	Приблизително 1050 гр.

3. Инструкция за употреба

3.1 Функции

3.1.1 Използване на бутона ON / OFF

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

Веднага след като се включи, уреда започва да се калибрира автоматично. Когато се самокалибрира, инструментът брои от CAL9 до CAL0. Необходимо е да изчакате калибрирането да завърши.

Не отваряйте челюстите 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.

3.1.2 Запазване на данни

Уреда може да запамети до 100 записа.

При натискане на бутона MEM, символът "MEM" се показва на дисплея.

Задръжте 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 измерената стойност. Когато зарядът на батериите е по-малък от 20% се издава звуков сигнал предупреждаващ, че не е позволен запис на измерената стойност.

3.1.3 Четене на данни

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 на четене от паметта и да се върнете в режима за измерване на съпротивлението.

3.1.4 Изтриване на данни

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

3.1.5 Задържане на данни

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

3.1.6 Звукова сигнализация

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.

3.1.7 Автоматично изключване

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

3.1.8 Функции на алармата

1. При измерване на съпротивление натиснете бутона AL, символът "AL" и стойността на настроения праг 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.

-ИЗКЛЮЧЕНА 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 ⏻+AL, 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 ▼Ω или бутон ▲A, 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 ⏻ ,за да излезете от режима за настройка на алармата.

3.2 Измервания

3.2.1 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. Натиснете спусъка за да се отвори главата на клещите. Затворете клещите около желания за измерване проводник.

3. Отчетете измерения резултат от екрана.

Забележка:

Ако на дисплея се появи символ "OL", това показва, че измерената стойност надвишава обхвата на измерване.

3.2.2 Измерване на земно съпротивление

1. При включване уредът стартира в режим на измерване на ток. Натиснете бутона ▼Ω, за да превключите в режим за измерване на съпротивление.

2. Закачете измервателната челюст около заземяващите 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.

Забележка:

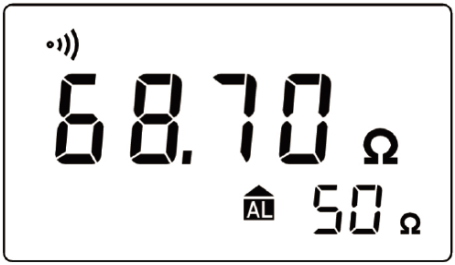
Когато на дисплея се появи символът "NOISE", това показва, че има индуциран ток от смущения в измервателната верига и измерването на съпротивление не е с гарантирана точност.

3.2.3 Примерни илюстрации на измерване на земно съпротивление

Включен зумер

Заземително съпротивление на измерваната верига: 36.2Ω

Живот на батериите: 87%



Включен зумер

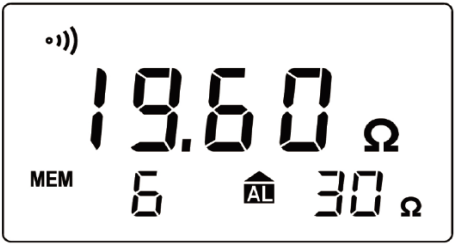
Заземително съпротивление на измерваната верига: 68.7Ω

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

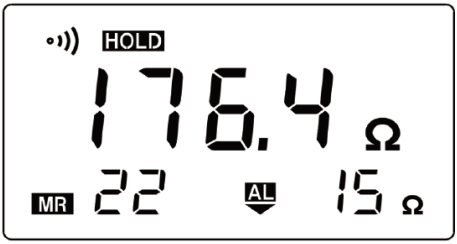


Включен зумер

Заземително съпротивление на измерваната верига: 19.6Ω

Стойността на измереното земно съпротивление е под високия праг за алармата 50Ω. Уредът не издава звуков сигнал

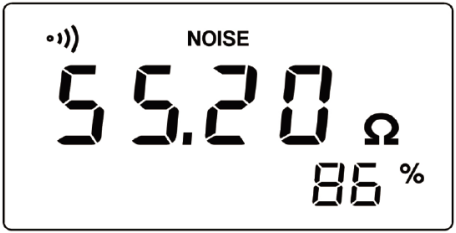
6 записани стойности в паметта



Включен зумер

Прочитане на поредно записано измерване с номер 22 в паметта, Стойността на измереното земно съпротивление е 176.4Ω

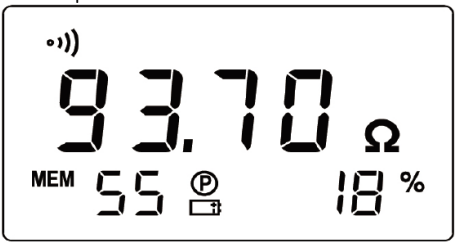
Прагът на ниската алармата на съпротивление е настроен на 15Ω



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%



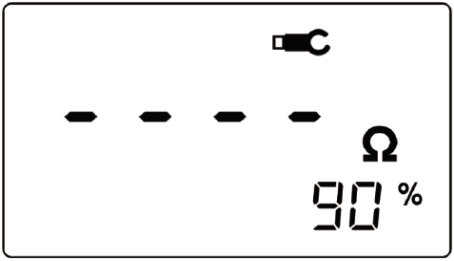
Включен зумер

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%

3.2.4 Принципна схема на измерване на земно съпротивление

R_x: стойност на измерваното земно съпротивление

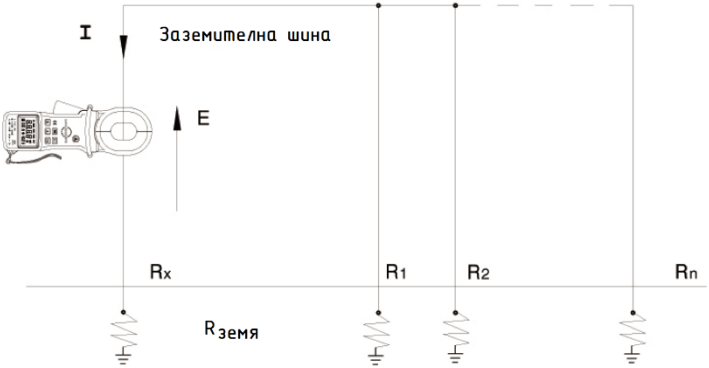
$R_1R_2...R_n$: множество паралелни съпротивления, отвеждащи към земя

$R_{земя}$: обикновено се смята за 0Ω

$R_{заземителна\ шина}$: обикновено се смята за 0Ω

$R_{токов\ контур} = R_x + R_{земя} + (R_1/R_2.../R_n) + R_{заземителна\ шина}$

Когато $R_1/R_2.../R_n << R_x$, тогава $R_{токов\ контур} = R_x$.



3.2.5 Приложения

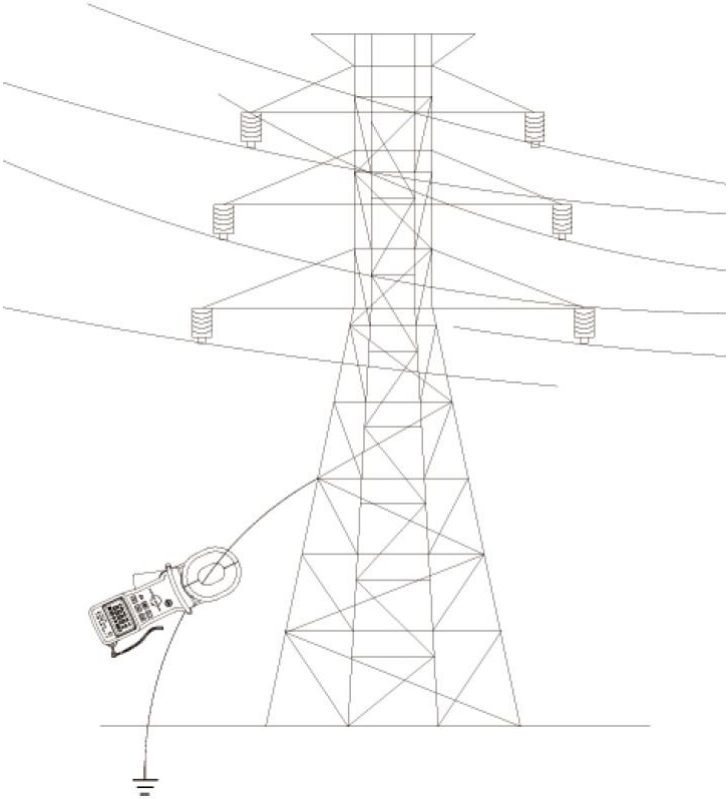
1. 1.Измерване на заземителното съпротивление на електропреносна мрежа

1) Измерване на земното съпротивление на електроразпределителна мрежа

Обикновено повечето електроди на нулевия проводник са свързани паралелно при трифазна, четерипроводна 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.

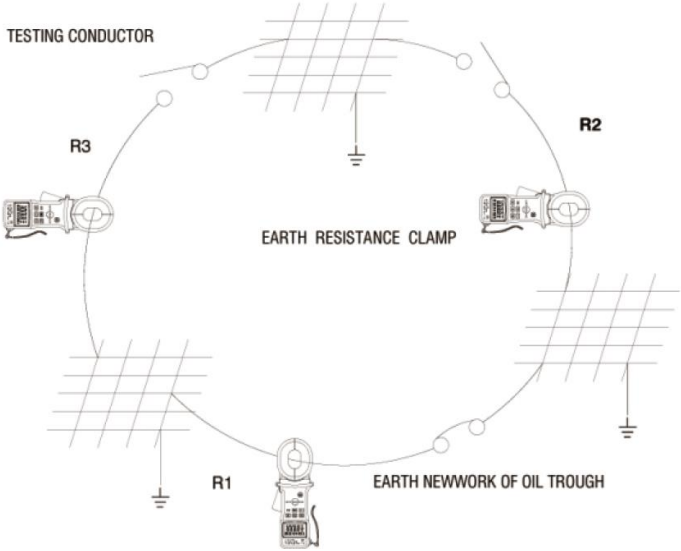
2) Измерване на земното съпротивление на електропреносна мрежа (електрически стълб за далекопроводи)

Далекопроводната електропреносна режа се изгражда с помощта на електрически стълбове. Заземителната система на електрическия стълб се свързва със системата 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.



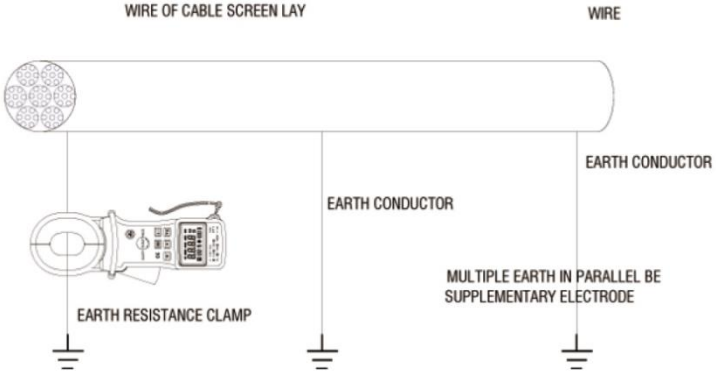
2. Поддръжка на електрозахранването на фабрика

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



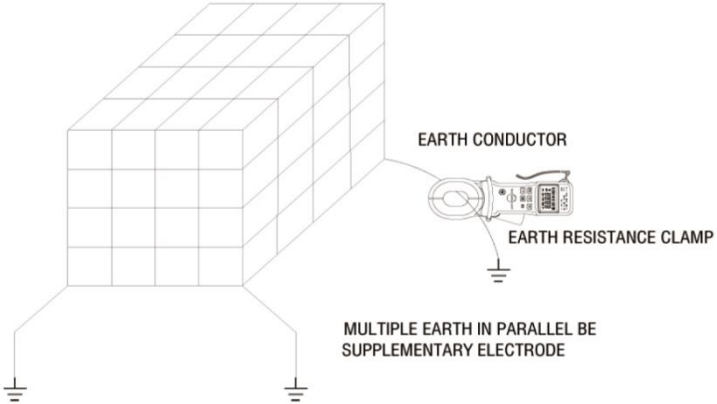
3. Измерване на заземителното съпротивление на екранировката на телекомуникацинни проводници

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.

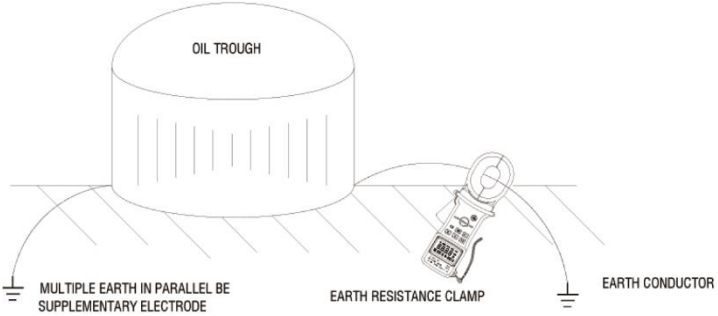


5. Измерване на заземителното съпротивление на съдове за съхранение на горива

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

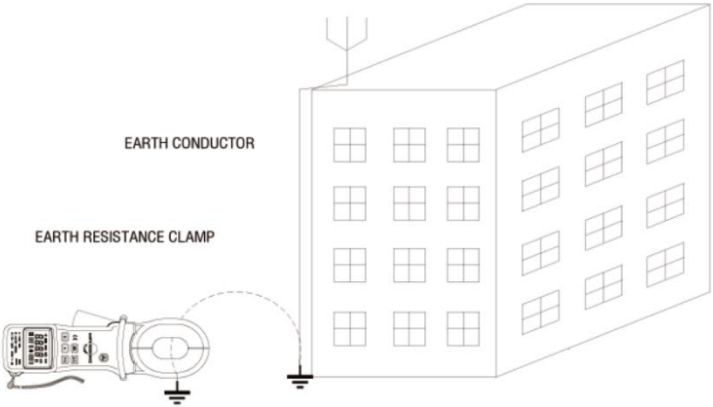
Забележка:

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.



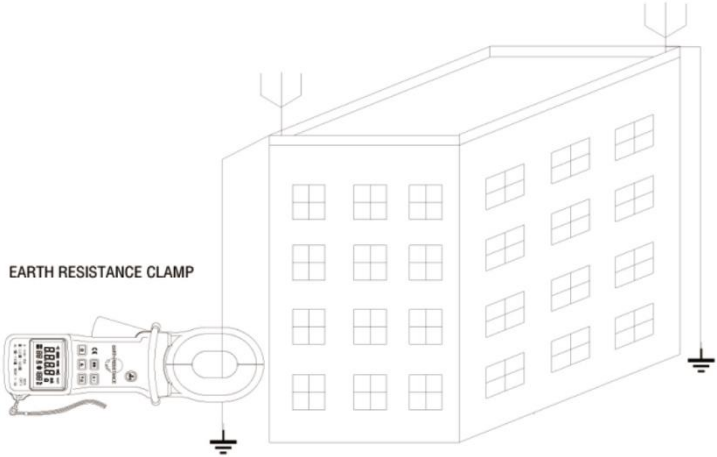
6.Измерване на заземителното съпротивление на мълниезащита

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



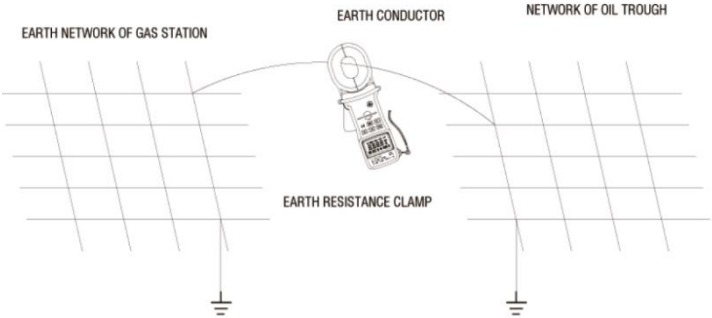
Когато мълниезащитата има два или повече заземителни проводника и електрода, можете да извършите измерването по долната диаграма. Стойност на съпротивлението, измерена по този начин е сума на локалното земно съпротивление, свързано последователно със съпротивлението на заземителните

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 резорвоара за гориво.



4. Смяна на батериите

⚠ **Внимание**

Преди да отварите корпуса на уреда отстранете измервателните сонди.

Никога не подменяйте батериите, когато уредът е влажен.

Никога не подменяйте батериите, докато уредът се използва.

Батериите трябва да бъдат сменени при наличие на съответния индикатор на дисплея.

За да смените батериите е необходимо да развиете винтовете и да отстраните на капака на батериите.

При смяна на батерията обърнете внимание на поляритета.

5. Комплектът включва

Тестер за земно съпротивление	1 бр.
Ръководство на потребителя	1 бр.
Чанта за съхранение и пренасяне	1 бр.
Батерия 6F22 (9V)	2 бр.