



# Pro'sKit®

## Ръководство за употреба на тестер за земно съпротивление





## Декларация

В съответствие с международното законодателство за авторското право, никакво съдържание на тази спецификация не може да бъде възпроизвеждано под каквато и да е форма (включително съхранение и извличане или превод на други национални или регионални езици) без разрешение и писмено съгласие. Тази спецификация подлежи на промяна в бъдещи издания без предварително уведомление.

## Декларация за безопасност

### Внимание

Знакът „Внимание“ показва състояние и операция, които могат да причинят повреда на измервателния уред или оборудването. Изисква се повишено внимание при извършване на тази операция, която може да причини повреда на този инструмент или оборудване, ако не се изпълни правилно или не се спазва. Ако тези условия не са изпълнени или не са напълно разбрани, моля, не продължавайте да изпълнявате действията, посочени от този знак за предупреждение.

### Предупреждение

Знакът „Предупреждение“ показва опасна ситуация и операция за потребителите. Изисква се внимание при изпълнението на тази операция, която може да доведе до нараняване или жертви, ако не се изпълни правилно тази операция или не се спазват стъпките на тази операция. Ако тези условия не са изпълнени или не са напълно разбрани, моля, не продължавайте да извършвате операции, посочени от предупредителния знак.

**Преди да използвате този измервателен уред, моля, прочетете внимателно тази инструкция и се запознайте със съответната информация за предупреждения за безопасност.**

## Информация за безопасност

Този инструмент може да бъде инсталиран и експлоатиран само от квалифициран персонал в съответствие със следните предпазни мерки, спецификации и технически данни. Същевременно използването на този инструмент изисква спазване на всички закони и разпоредби за безопасност, свързани с различни специфични приложения. Работещото електрическо устройство означава, че някои части на устройството могат да носят опасни напрежения като цяло. Неспазването на предупрежденията може да доведе до сериозни телесни наранявания и повреда на оборудването.

„Квалифицирано лице“ означава лице, което е запознато с настройката, монтажа, пускането в експлоатация и работата на инструмента и притежава необходимата официална квалификация за извършване на такава работа.

Инструментите са проектирани и произведени съгласно спецификациите за безопасност IEC61010 и отговарят на изискванията за безопасност GB4793.1-1995 (IEC-61010-1:1990) за електронни измервателни инструменти.



## Предупреждение

- Уверете се, че въртящият се превключвател е настроен в правилната позиция и че измервателният кабел е напълно и правилно въведен в измервателния порт, преди да започнете измерването.
- Не използвайте инструмента в електрически вериги, където напрежението спрямо земята надвишава 300 волта постоянен или променлив ток.
- Не използвайте инструмента в близост до експлозивни газове, пари или прах.
- Не свързвайте измервателния кабел или заземяващия прът, когато повърхността на уреда или ръцете му са мокри. Не докосвайте свързващия измервателен кабел или заземяващия прът по време на измерване.
- Не отваряйте капака на батерията по време на измерване.
- Не извършвайте измервания при необичайни условия, например повреда на корпуса на инструмента, открити метални части на инструмента или измервателните кабели.
- Не монтирайте резервни части на уреда и не го модифицирайте. Ако инструментът е повреден, върнете го на вашия местен дилър за сервизно обслужване.
- Моля, завъртете въртящия се превключвател в положение „изключване“ и извадете измервателния кабел, преди да можете да отворите капака на батерията, за да смените батерията.

## Внимание

- Когато не използвате или съхранявате инструмента за дълго време, моля, извадете батерията и я поставете добре.
- Не излагайте инструмента на слънчева светлина, топлина, влажност и роса.
- Не използвайте абразиви или органични разтворители за почистване, използвайте неутрален препарат или влажна кърпа.
- Не съхранявайте инструмента, когато е мокър. Трябва да се съхранява след изсъхване.

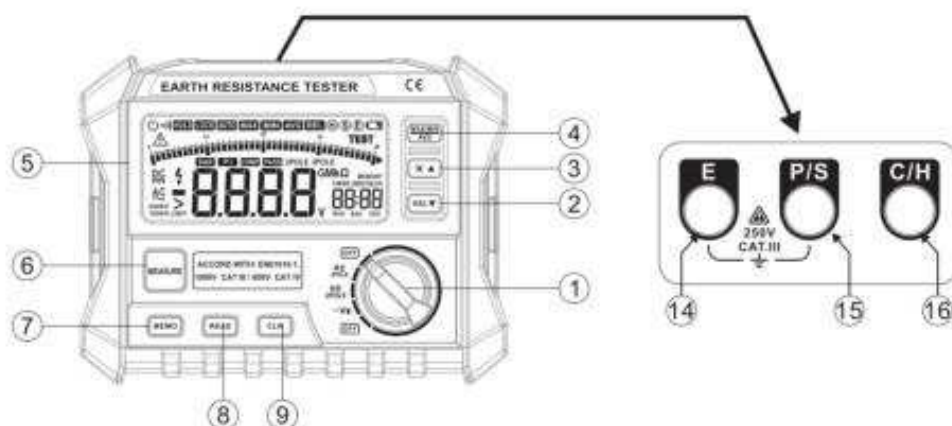
## Основни функции на измервателния уред

- Измерване на смущаващи напрежения
- Измерване на земното съпротивление на различно оборудване (напр. високоволтови кули, сгради, електротехнически заземителни системи, базови станции за мобилни комуникации, високочестотни предаватели и др.)
- Мониторинг и планиране на мълниезащитни системи
- Измерване на съпротивление с помощни заземители

## Общ преглед

Инструментът се управлява от интелигентен микроконтролер с висока надеждност и точност. Може да се използва за тестване на съпротивлението на земята на различни електропроводи, вътрешни кабели, електрическо оборудване, мълниезащитно оборудване и др. Има два режима на измерване: двуполюсен метод и триполюсен метод. Може да измерва и земното напрежение.

Инструментът използва голям течнокристален цифров дисплей с подсветка, който е лесен за четене от потребителя. Има функция за съхранение на данни, която може да съхранява 100 комплекта данни от измервания и данните няма да бъдат загубени при прекъсване на захранването, което може да бъде удобно за потребителите да правят справки за исторически данни. Може да измерва максималната стойност, минималната стойност и средната стойност, както и има функция за относително измерване и функция за автоматично изключване.



### 1. Ротационен превключвател

Може да управлява превключватели на захранването. Използва се и за избор между измерване на земно напрежение, измерване на съпротивление при двуполусен метод или измерване на съпротивление при триполусен метод.

### 2. Бутон REL

Използва се не само за избор на относителни функции за измерване, но и за превключване надолу при отчитане на данни.

### 3. Бутон LIGHT

Използва се не само за управление на подсветката, но и за превключване нагоре при отчитане на данни.

### 4. Бутон MAX/MIN/AVG

Използва се за превключване между измерване на максимум, минимум и средна стойност.

### 5. LCD

Използва се за показване на резултати от измервания, функции, мерни единици и други символи.

### 6. Бутон MEASURE

Използва се за стартиране или прекратяване на измервания на съпротивление.

### 7. Бутон MEMO

Използва се за запазване на резултатите от измерванията в инструмента.

### 8. Бутон READ

Използва се за четене на данни от измервания в инструмента.

### 9. Бутон CLR

Използва се за изтриване на данни в измервателния уред.

### 14. E гнездо

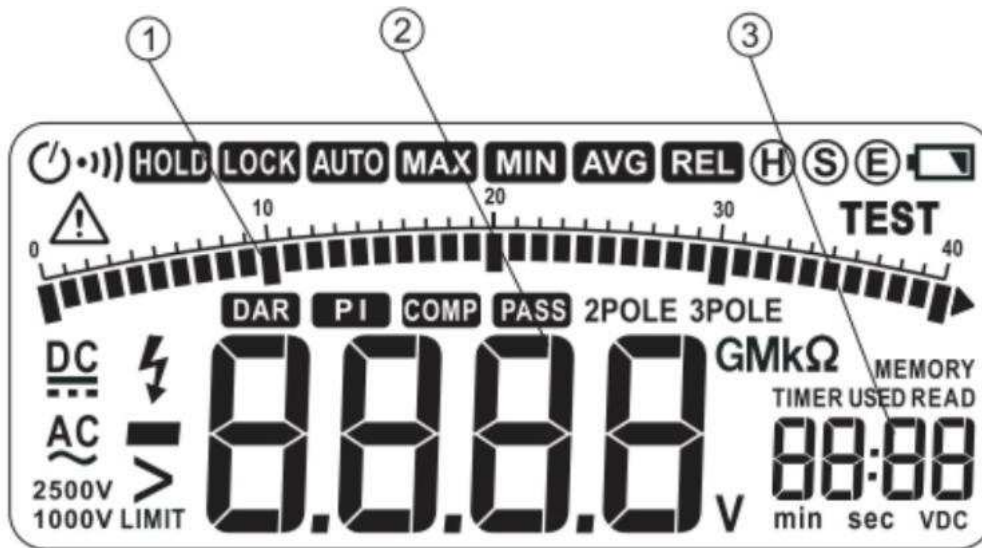
Използва се за свързване със заземяващия полюс.

### 15. P/S гнездо

Използва се за свързване с допълнителния заземяващ полюс.

### 16. C/H гнездо

Използва се за свързване с допълнителния заземяващ полюс.



1. Лента за симулация
2. Екран на получените данни
3. Екран за записи, използвани за съхранение на данни.

### Описание на символите на дисплея:

**TEST:** Маркери за измерване

**LIMIT:** Лимитът е превишен

**MAX:** Максимална стойност

**MIN:** Минимална стойност

**AVG:** Средна стойност

**REL:** Относително измерване

**READ:** Четене на данни

**MEMO:** Съхранение на данни

**USED:** Има данни в паметта

**2POLE:** За измерване на съпротивление се използва двуполусен метод

**3POLE:** За измерване на съпротивление се използва триполусен метод

### Инструкции за работа

#### Предупреждение

Когато измервате земно напрежение, не прилагайте повече от 300 V към измервателния порт. При измерване на земно съпротивление ще се генерира високо напрежение между портовете E, P/S или E, C/H и ще се избегне токов удар.



Преди да използвате измервателния уред за измерване, първо проверете напрежението на батерията, включете превключвателя на измервателния уред и вижте дали се появява индикаторът за ниско напрежение "празна батерия". Ако се появи, сменете батерията съгласно операцията в главата за смяна на батерията.

## Измерване на земно напрежение

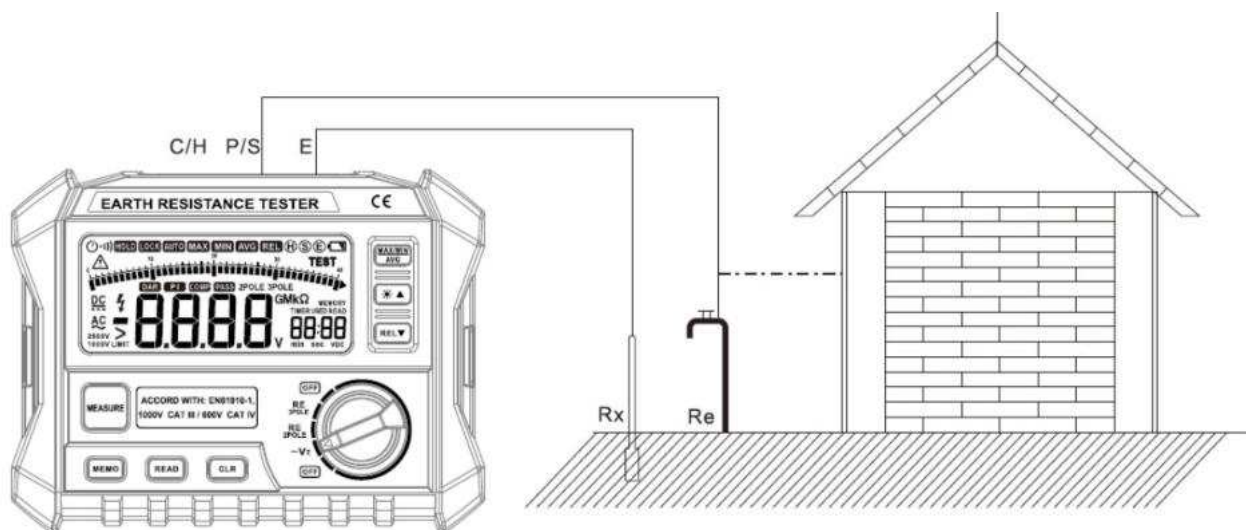
Завъртете въртящия се превключвател в положение "~VE" и поставете измервателния кабел в жаковете E и P/S. Другият край на измервателния кабел се свързва паралелно към източника на напрежение или към товарните клеми за измерване и стойността на напрежението се показва на LCD екрана.

## Измерване на земно съпротивление чрез двуполусен метод (прости измервания)

Този метод не използва метода на измерване с допълнителен заземителен прът. Съществуващият заземителен електрод с известно минимално заземяващо съпротивление се използва като допълнителен заземителен електрод, например метални заровени тръби, общо заземяване на търговско електрозахранване или гръмоотвод на сграда като допълнителен заземителен електрод. Стъпките на измерване а следните:

### Първо измерете земното напрежение

Заземеното напрежение се измерва преди измерване на земното съпротивление и дали измерваното устройство има земно напрежение се открива съгласно метода „измерване на земно напрежение“. Ако земното напрежение е налице и надвишава 10 V, измерването на земното съпротивление ще доведе до относително големи грешки. Моля, изключете захранването на измервания обект и го измерете след спадане на земното напрежение.



## Измерване на съпротивлението на заземяването

Завъртете въртящия се превключвател в положение "Биполусен метод", свържете измервателния уред към измерваното устройство, както е показано по-горе, натиснете бутона "Measure", за да започнете измерването. Индикаторът на бутона "Measure" ще светне и ще мига, зумерът ще прозвучи, след като измерването спре автоматично, а индикаторът на бутона "Измерване" ще изгасне. Измерената стойност  $R_e$  ще се запази автоматично на дисплея, за да бъде получена от потребителите.



**Забележка:** Ако измерената стойност е извън обхвата, дисплеят ще покаже >LIMIT 4000Ω, което показва, че съпротивлението на спомагателния заземителен прът е твърде голямо и токът не може да тече през инструмента.

### (Изчисляване на стойностите на земното съпротивление)

Измерената стойност  $R_e$  е сумата от стойността на земното съпротивление  $R_x$  на спомагателния заземителен електрод и истинската стойност на земното съпротивление  $R_x$ , така че измерената стойност  $R_e$  минус стойността  $R_x$  е истинската стойност на земното съпротивление  $R_x$ :  $R_x$  (стойност на земното съпротивление) =  $R_e$  (измерена стойност) -  $R_x$  (стойност на земното съпротивление на спомагателния заземителен електрод).

### Измерване на земното съпротивление по триполюсен метод (точни измервания)

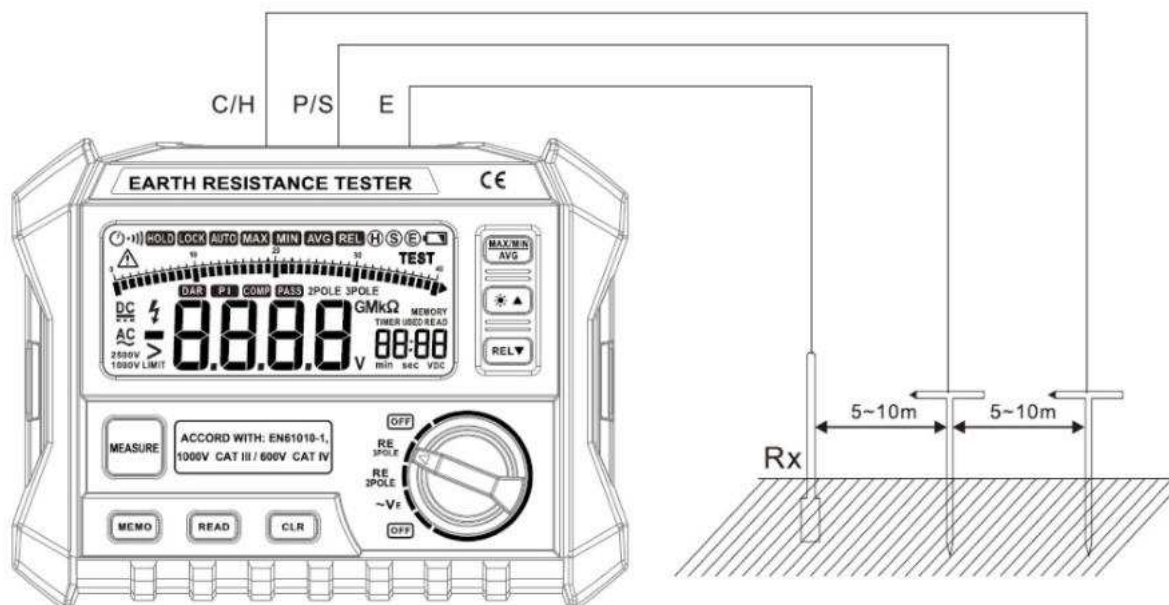
Този измервателен уред използва метода на потенциалната разлика за измерване на земното съпротивление. Методът на потенциалната разлика се отнася до метода за изчисляване на стойността на земното съпротивление  $R_x$  чрез протичане на променлив ток  $I$  между измервания обект  $E$  (заземителен електрод) и C/H (токов електрод) и потенциалната разлика  $V$  между измервания обект  $E$  и P/S (напреженов електрод).

### Първо проверете земното напрежение

Земното напрежение се измерва преди измерване на земното съпротивление и дали измерваното устройство има земно напрежение се определя съгласно метода „измерване на земно напрежение“. Ако земното напрежение е над 10 V, измерването на земното съпротивление ще доведе до относително големи грешки. Моля, изключете захранването на измервания обект и го измерете, след като земното напрежение падне.

### Измерване на земното съпротивление

Както е показано на фигурата по-долу, започвайки от измерваното устройство, спомагателният заземителен прът P и спомагателният заземителен прът C се разполагат по права линия на всеки 5 до 10 метра и след това се забиват дълбоко в земята. Измервателните проводници (черен, червен, зелен) се свързват към портовете E, P/S, C/H на измервателния уред по реда на устройството: спомагателен заземителен прът P и спомагателен заземителен прът C.





Въртящият се превключвател се завърта в позиция „Триполен метод“ и измерването се стартира с натискане на бутона „Измерване“. Светлинният индикатор на бутона „Измерване“ свети и мига. След автоматично спиране на измерването, зумерът звъни и светлинният индикатор на бутона „Измерване“ изгасва. Стойността на измерването се поддържа автоматично на екрана и резултатите от измерването се отчитат.

**Забележка:** Моля, поставете спомагателния заземителен прът във влажната почва, доколкото е възможно. Ако трябва да поставите суха почва, камък или пясък, моля, намокрете частта, поставена от спомагателния заземителен прът, с вода, за да поддържате почвата влажна. При измерване върху бетон, моля, нивелирайте спомагателния заземителен прът, изкълете го с вода или поставете мокри кърпи върху него.

**Забележка:** Ако измерената стойност е извън обхвата, ще се покаже символът „>LIMIT4000Ω“, което показва, че съпротивлението на спомагателната заземителна шина С е твърде голямо, за да може ток да протича през измервателния уред. Моля, проверете дали проводниците са разхлабени и дали съпротивлението на заземяването на спомагателния заземителен прът е разхлабено. Смесването или контактът на измервателните проводници също може да доведе до грешка в измерената стойност. Затова преди измерване, моля, уверете се, че измервателният проводник е отделен. Когато съпротивлението на спомагателното заземяване е твърде голямо, показаната стойност ще доведе до голяма грешка. Моля, заровете спомагателните заземителни пръти Р и С съответно на място с повече влага и осигурете безопасността на свързването на всяка свързваща част.

### Съхранение на данни от измервания

Уредът може да съхранява до 100 комплекта данни от измервания без загуба на данни при прекъсване на захранването.

Натиснете бутона 'MEMO' в режим на готовност и данните се съхраняват в паметта. Когато данните се съхраняват до 100, най-старите данни ще бъдат изтрети преди запазването им.

### Четене на данни от измервания

Функцията за отчитане на данни на уреда ви позволява да прегледате съхранените исторически данни от измервания.

1. Натиснете бутона 'READ' в режим на готовност, уредът влиза в интерфейса за отчитане на данни, показва се символът 'READ', ако има данни в текущата позиция, ще се покаже символът 'USED'. Натиснете отново бутона 'READ', за да излезете от интерфейса за съхранение на данни.
2. Натиснете за кратко бутона ▲ или ▼, за да превъртите нагоре или надолу данните.
3. В режим на отчитане натиснете бутона 'READ', за да излезете от режима на отчитане.

### Изтриване на данни

Измервателният уред може да изтрие данните в режим на четене. Натиснете кратко клавиша 'CLR', за да изтриете данните в текущата позиция.

### Относително измерване

1. В режим на относително измерване се показва символът 'REL'. Текущата показвана стойност се съхранява в паметта като референтна стойност и за бъдещи измервания показваната стойност е разликата между входната стойност и референтната стойност, т.е. **текущо отчитане = входна стойност - референтна стойност.**
2. (В режим на измерване на земно съпротивление, режимът на относително измерване не може да бъде въведен по време на измерването.)
3. В режим на четене и съхранение на данни, режимът на относително измерване не може да бъде въведен.
4. Когато текущата показвана стойност надвиши граничната стойност, режимът на относително измерване не може да бъде въведен.



### Измерване на максимална/минимална/средна стойност

Натиснете бутона „**Select**“, за да превключите режима на измерване между максимален, минимален, среден и нормален режим на измерване и съответните знаци се показват на екрана.

1. В режим на измерване **MAX**, на екрана се показва най-голямата стойност на данните от измерването.
2. В режим на измерване **MIN**, на екрана се показва най-малката стойност на данните от измерването.
3. В режим на измерване **AVG**, по време на процеса на измерване се показва средната стойност на резултатите от измерването.

### Подсветка

Натиснете бутона за задно осветление '\*▲', за да включите или изключите задно осветление.

### Автоматично изключване

По подразбиране уредът е настроен да включва функцията за автоматично изключване. Натиснете и задръжте бутона ' ' и завъртете въртящия се превключвател, за да включите захранването, за да изключите автоматичния режим на заспиване. Когато функцията за автоматично изключване е включена, ако измервателният уред не се използва в рамките на 10 минути, той ще изключи дисплея и ще влезе в режим на заспиване, а преди изключване ще прозвучи звучен сигнал. Може да се събуди чрез натискане на произволен бутон. Ако не го използвате дълго време, моля, завъртете въртящия се превключвател в положение „OFF.“.