**Инструкция за работа с уред за измерване на заземления MRU-30**

Измерванията на заземленията се извършват ежегодно от квалифициран персонал, като се спазват правилата за безопасна работа в ел. уредби, съобразно Заповед №154 от 27.12.2008 год.

**1.Външен вид на уреда, устройство и предназначение на бутоните.**





**Предназначение на бутоните:**

 Включване/изключване на уреда.

 Избор на режим.

START – Начало на измерването.

ESC – Изход; Връща в предходен екран; Спира измерването.

Enter – Потвърждава направения избор; Стрелки до бутон Enter – функционални бутони за навигация.

Стрелки под екрана – Избор на режим на измерване 2P; **3P**; 4P; 3P+K; **2K**; R; MEM.

МЕМ – Режим за запис, преглед и редакция на запаметените измервания.

Уредът разполага с LCD екран; Светодиоди ; Букси за замерване; USB вход за комуникация с компютър и Bход 12 в= зареждане на батерията от зарядно захранване или от букса на запалка на автомобил.

**Аксесоари**

Измервателният уред има чанта, която позволява да се свържат кабелите му без да се изважда уреда от чантата.



Измервателният уред заедно с чантата си се съхранява в по-голяма чанта, която позволява да бъде транспортирани заедно уреда и аксесоарите.

 

Чантата заедно със съдържанието ѝ – изглед от двете страни.

В голямата чанта има два помощни електрода (30 cm) за забиване в земята, червена макара с 25 m кабел за електрод за напрежение , жълта макара с 50 m кабел за електрод за ток, 1,2 m и 2,2 m измервателни кабели, щипка тип крокодил, USB кабел за обмен на данни, зарядно устройство .

**Внимание:** Чантата да се пази от замърсяване! Да се поставя само на равно и чисто място!

След приключване на измерването електродите и кабелите да се избършат с парцал преди да се приберат в чантата!

**2. Работа с уреда.** **Основните схеми и принципи при измерване на заземления.**

Принцип на измерване с помощни електроди – схема **3Р.**

Уредът подава напрежение към токова сонда Н и след това измерва напрежението спрямо напреженовата сонда S. След това изчислява стойността на съпротивлението Re спрямо земята по закона на Ом.



Принцип на измерване с **две клапи без разкачане на заземителите и измерване на общо съпротивление.**

N1 – излъчва нискочестотен сигнал, а C3 приема сигнала. Изчислява се еквивалентното съпротивление Re.

Съпротивлението Re1 на заземителя към който сме прихванали клещите е последователно, а останалите съпротивления на заземителите към сградата са паралелно свързани. В практиката се приема, че Re1=Re.







**Основните схеми за измерване на заземления във ВиК Русе са :**

**Схема 3Р - с два помощни електроди и Схема с Две клапи.**

***Замерване със Схема 3 Р – основна схема за работа с уреда.***

Уредът се включва с бутон . Изключва се при повторно натискане на същия бутон за повече от 2 сек.

Избира се режим на измерване 3Р от функционалните бутони.

След достигане до режим светва диод за указание какъв режим сме избрали.

Потвърждава се избора на режим с бутон Enter.

Откача се заземителя от инсталацията и се зачиства до блясък участъка от шината, който ще се използва за присъединяване към уреда.



Уреда се свързва по приложената схема:



Клема Е се подвързва към измервания заземител;

Клема S се подвързва към електрода за напрежение на 10 м от заземителя;

Клема H се подвързва към електрода за ток на 20 м от заземителя;

Избират се мяста за забиване на електродите, като се проверява в близост до тези места да няма тръбопроводни инсталации, кабели, релси и други поставени по дължина метални съоръжения, които могат да внесат голяма грешка при измерването. Да се провери дали в тези точки няма подземни съоръжения, които могат да се засегнат при забиване на електродите. Да се избягват насипи и други неплътни почви. Електродите от комплекта се забиват в почвата в права линия, на дълбочина  250 mm, на равни разстояния един от друг, както следва:

- електродът за ток **H** трябва да е на разстояние   20m от измервания заземител;

- електродът за напрежение **S** трябва да е на разстояние   10m от заземителя за ток.

Натиска се бутон START и се изчаква да се появи стойността на замереното съпротивление **RE** на екрана.



Със стрелките до бутон Enter се обхожда екрана, за да се отчетат показанията на

Rн - съпротивление на токовия електрод; Rs - съпротивление на напреженовия електрод и

ER – допълнително съпротивление по линиите и връзките; UN – фоново напрежение.

Изместете електрода S и отново направете замерване. Ако стойността на замереното **RE** е с разлика по-голяма от 3 % спрямо предходното замерване – увеличете разстоянието между електродите и замерете повторно. Фоновото напрежение UN трябва да е под 24 в , за да измерваме коректни стойности.

Връзките в ел. схема трябва да са добре изпълнени - с ниско съпротивление. Понякога се налага да се намокри почвата в местата , където са забити електродите с цел по- добър контакт със земята.



Възможни съобщения на екрана, съпроводени със звуков сигнал са: Високо фоново напрежение; Нестабилност на показанието на измереното съпротивление на заземителя; Голямо съпротивление на връзките или на помощните електроди.

При възникване на съобщение за проблемни условия при измерването се търси по-подходящо място за забиване на електродите и се проверява качеството на връзките между съоръженията.

***Замерване със Схема с две клапи.***

Използва се при невъзможност да се забият наблизо помощните електроди или при инсталации с няколко защитни заземителни системи, които не свързани помежду си под земята.

Методът с две клещи позволява да се извърши измерване на общото еквивалентно съпротивление на заземителната инсталация без необходимост от разкъсване на заземлението.

**Внимание:** *Не може да се използва метода с две клапи за инсталация, която се състои само от един заземител или от няколко заземители, които са свързани един с друг под земята! В този случай сигналът няма да премине от земята към измервания заземител и измерването няма да е коректно.*

Уредът се включва с бутон . Изключва се при повторно натискане на същия бутон за повече от 2 сек.

Клапата **С3** приемаща /измерителна, напреженова/ се калибрира преди първото измерване.

Избира се режим на измерване с две клапи от функционалните бутони.

Натиска се бутон  и на екрана започва да мига надпис CAL.

Свързват се с мост клемите E и H и се закопчава клапата към моста.

 

Натиска се бутон START . На екрана се изписва donЕ – изпълнена команда.

След 20 сек уредът автоматично се връща в режим готовност за измерване.

След калибровката за измерването с две клапи се използва следната схема:



Клапа **N-1** е излъчваща /предаваща, токова/ сигнала. Клапа **С-3** е приемаща.

Разстоянието между двете клапи при измерването трябва да е над 0.3 м.

Натиска се бутон START и се извършва измерването.

На екрана се изписват **RЕ** – съпротивление на заземителя и IL – ток на утечка в mA.

Ако символа с клапата мига това означава , че клапата е разкачена.

Измерването не е коректно, ако тока на утечка е над 3000 mА или фоновото напрежение е над 24 в.

**3. Заряд на акумулаторната батерия.**

При разряд на батерията с помощта на адаптер 12 V=. Батерията се зарежда около 4 часа.

Работната температура при работа с уреда трябва да е в диапазона от – 100 С до 400 С.

**4. Запазване на измерването в паметта на уреда и архивиране.**

Уредът има 10 сектора за съхранение на данни до 99 замервания всеки.

След успешно измерване натискаме Enter. Уредът влиза в режим съхранение на резултата. При ново натискате на Enter и измерените параметри се записват в паметта на уреда като следващ по ред запис.

Със стрелките можем да избираме в коя клетка ще съхраняваме данните. Натискаме SET/SEL бутона – номерът на сектора започва да мига. За промяна на сектора или клетката използваме стрелките нагоре/надолу. След достигане до желаната клетка натискаме Enter и резултатът се запомня в паметта. Това се потвърждава чрез 3 звукови сигнала. Ако желаем запис върху стар запис на екрана се изписва OVEr? С бутон Enter потвърждаваме, че искаме новия запис да е върху стария. От този режим се излиза с бутон ESC.

Всеки заземител в рамките на ПЕР трябва да е с уникален номер, който да съответства на номера на записа в паметта на уреда. Уреда със съхранените данни от замерванията се предават в ЕМО за архивиране. Архивните данни се прехвърлят по кабел с подходящ софтуер към компютър и се съхраняват в сървъра на ВиК Русе в папка Оbmen/EMO/Zazemlenia.

**5. Протоколи.**

След извършване на замерването се попълва типов протокол за измерване на заземители, където се попълват следните данни: Име на ПЕР и Обект; Вид на заземителната инсталация – вертикални, хоризонтални заземители, форма, дълбочина и др.; Корекционен коефициент **1.1 ; 1.2 или 1.3**; Скица на инсталацията с посочени номера на заземителите. В колона № по ред - номера на заземителя трябва да съответства на номера на измерването запаметено в уреда. Попълват се измерените Un и Re и изчисленото Rk. Сравнява се Rk с Rn – допустима стойност на съпротивлението, в зависимост от уредбата и се прави заключение дали заземителя отговаря на нормите. Попълнения и подписан от измерителят протокол, заедно с уреда се предава в ЕМО за контрол и съхранение на данните.

**Максимално допустими стойности на преходното съпротивление (Rn) на заземителната инсталация.**

Електрически уредби над 1000 V с малък ток на земно съединение.

* + Rn = 10 Ώ при мрежи с изолирана неутрала. /Корпусите на Ел. мотори със захранване на 6 Кв/.

**Електрически уредби до 1000 V**

* + Rn = 4 Ώ със захранващ трансформатор над 100 kVA, чиито звезден център е свързан директно със заземителната инсталация ;
	+ Rn = 10 Ώ със захранващ трансформатор до 100 kVA включително, чиито звезден център е свързан директно със заземителната инсталация;

За повторен заземител свързан към електрическата уредба със директно заземен звезден център.

**Максимално допустими стойности на импулсните съпротивления (Rn) на мълниезащитните инсталации към обекти трета категория на мълниезащита.**

* + за сгради и метални мачти - Rn = 20 Ώ;
	+ за водонапорни кули - Rn = 50 Ώ.

Дата 03.2019 г.