



## MRU-200-GPS измеритель параметров заземляющих устройств



MRU-200 GPS — это многофункциональный измеритель, позволяющий всесторонне охарактеризовать электрическое состояние заземляющих устройств (ЗУ) и молниезащит.

В данном приборе реализованы все существующие методы контроля параметров ЗУ. Впервые для определения характеристик молниезащит (громоотводов) используется импульсный метод измерения динамического сопротивления.

Также MRU-200 дает ряд возможностей по проведению измерений бесконтактным методом, что особенно актуально в городских условиях, где отсутствует возможность для использования вспомогательных электродов.

### Особенности:

- измерение сопротивления проводников присоединения к земле и выравнивания потенциалов (металлосвязь) (2р);
- измерение сопротивления заземляющих устройств по трёхполюсной схеме (3р);
- измерение сопротивления заземляющих устройств по четырёхполюсной схеме (4р);
- измерение сопротивления многократных заземляющих устройств без разрыва цепи заземлителей (с применением токоизмерительных клещей);
- измерение сопротивления заземляющих устройств методом двух клещей;
- измерение сопротивления молниезащит (громоотводов) по четырёхполюсной схеме импульсным методом;
- измерение переменного тока (ток утечки);
- измерение удельного сопротивления грунта методом Веннера с возможностью выбора расстояния между измерительными электродами;
- высокая помехоустойчивость;
- сохранение результатов измерений в память;
- подключение измерителя к компьютеру (USB);
- совместимость с программой СОНЭЛ Протоколы;
- встроенный GPS-приемник — запись координат местоположения проведения измерений.

### Технические характеристики

Сокращение «е.м.р.» в определении основной погрешности обозначает «единица младшего разряда»

Сокращение «и.в.» в определении основной погрешности обозначает «измеренная величина»

#### Измерение напряжении помех $U_N$ (RMS)

Диапазон	Разрешение	Погрешность
0...100 В	1 В	$\pm (2\% \text{ и. в.} + 3 \text{ е. м. р.})$

- частота  $f_N$  15...450 Гц
- частота измерения – минимум два измерения/с

#### Измерение частоты помех $f_N$

Диапазон	Разрешение	Погрешность
15...450 Гц	1 Гц	$\pm (1\% \text{ и. в.} + 2 \text{ е. м. р.})$

- измерения для напряжения помех  $>1В$  (при напряжении помех  $<1В$  на дисплее выветится:  $f=---$ )



### Измерение сопротивления проводников и выравнивания потенциалов (2р)

Диапазон измерения согласно IEC 61557-4: 0,045 Ом...19,9 кОм

Диапазон	Разрешение	Погрешность основная
0,000...3,999 Ом	0,001 Ом	± (2% и. в. + 4 е. м. р.)
4,00...39,99 Ом	0,01 Ом	
40...399,9 Ом	0,1 Ом	
400...3999 Ом	1 Ом	± (2% и. в. + 2 е. м. р.)
4,00... 19,99 кОм	0,01 кОм	
		± (5% и. в. + 2 е. м. р.)

### Измерение сопротивления проводников и выравнивания потенциалов (3р, 4р)

Диапазон измерения согласно IEC 61557-5: 0,100 Ом...19,9 кОм

Диапазон	Разрешение	Погрешность основная
0,000...3,999 Ом	0,001 Ом	± (2% и. в. + 4 е. м. р.)
4,00...39,99 Ом	0,01 Ом	
40...399,9 Ом	0,1 Ом	
400...3999 Ом	1 Ом	± (2% и. в. + 2 е. м. р.)
4,00... 19,99 кОм	0,01 кОм	
		± (5% и. в. + 2 е. м. р.)

### Измерение сопротивления сложных заземляющих устройств с использованием клещей (3р+клещи)

Диапазон измерения согласно IEC 61557-5: 0,120 Ом...1,99 кОм

Диапазон	Разрешение	Погрешность основная
0,000...3,999 Ом	0,001 Ом	± (8% и. в. + 4 е. м. р.)
4,00...39,99 Ом	0,01 Ом	
40,0...399,9 Ом	0,1 Ом	
400...1999 Ом	1 Ом	± (8% и. в. + 3 е. м. р.)

### Измерение сопротивления заземляющих устройств методом двух клещей

Диапазон	Разрешение	Погрешность основная
0,00... 19,99 Ом	0,01 Ом	± (10% и. в. + 3 е. м. р.)
20,0... 149,9 Ом	1 Ом	± (20% и. в. + 3 е. м. р.)

### Измерение удельного сопротивления грунта

Измерение согласно методу Веннера,  $\rho = 2\pi LR_E$

Диапазон	Разрешение	Погрешность основная
0,00...9,99 Ом·м	0,01 Ом·м	Зависит от основной погрешности $R_E$ при измерении методом 4р но не менее ±1 е.м.р.
100...999 Ом·м	1 Ом·м	
1,00...9,99 кОм·м	0,01 кОм·м	
10,0...99,9 кОм·м	0,1 кОм·м	
100...999 кОм·м	1 кОм·м	

- расстояние между измерительными зондами (L): 1...50м

### Измерение сопротивления заземляющих устройств и молниезащит импульсным методом

Диапазон	Разрешение	Погрешность основная
0,0...99,9 Ом	0,1 Ом	±(2,5% и. в. + 3 е. м. р.)
100...199 Ом	1 Ом	

- форма сигнала: 8/10µс или 10/350µс
- амплитуда тока измерительного импульса приблизительно 1А
- пиковые значения напряжения приблизительно 1500В



### Измерение сопротивления измерительных зондов

Диапазон	Разрешение	Погрешность основная
0...999 Ом	1 Ом	±5%(R <sub>E</sub> +R <sub>H</sub> +R <sub>S</sub> )+8 е.м.р.
1,00...9,99 кОм	1 кОм	
10,0...19,9 кОм	0,1 кОм	

### Измерение тока утечки (RMS)

Диапазон	Разрешение	Погрешность основная
0...99,9 мА <sup>1</sup>	0,1 мА	±(8% и.в. + 5 е.м.р.)
100...999 мА <sup>1</sup>	1 мА	±(8% и.в. + 3 е.м.р.)
1,00...4,99 А <sup>1,2</sup>	0,01 А	±(5% и.в. + 5 е.м.р.) <sup>1</sup> Не используется <sup>2</sup>
5,00...9,99 А <sup>1,2</sup>	0,01 А	±(5% и.в. + 5 е.м.р.)
10,0...99,9 А <sup>1,2</sup>	0,1 А	
100...300 А <sup>1,2</sup>	1 А	

<sup>1</sup> - клещи (диаметр 52мм) – С-3

<sup>2</sup> - гибкие клещи – F-1

- частотный диапазон: 45...400 Гц

### Дополнительные технические характеристики

Класс изоляции	двойная, согласно EN 61010-1 и IEC 61557
Категория безопасности	III 600В согласно EN 61010-1
Степень защиты корпуса PN-EN 60529	IP54
Максимальное напряжение шума (сумма переменного и постоянного тока), при котором ещё могут проводиться измерения	24 В
Максимальное значение тока шума, при котором измерение может быть произведено (с использованием клещей)	3А RMS
Частота измерительного тока	125 Гц для сетей 16 2/3 Гц, 50 Гц и 400 Гц 150 Гц для сетей 60 Гц
Измерительное напряжение и ток для 2р	U<24В RMS, I≥200мА для R≤2 Ом
Измерительное напряжение для 3р, 4р	25 или 50 В
Измерительный ток 3р, 4р	>200 мА
Максимальное сопротивление измерительных зондов	20 кОм
Индикация тока помех (клещи)	≤0,5 мА
Питание измерителя	пакет аккумуляторов SONEL NiMH 4,8В 4,2Ач
Количество измерений сопротивления R 2р	>1500 (1 Ом, 2 измерения/мин.)
Количество измерений R <sub>E</sub>	>1200 (R <sub>E</sub> =10 Ом, R <sub>H</sub> =R <sub>S</sub> =100 Ом, 2 измерения/мин.)
Длительность измерения сопротивления для метода 2р	<6 секунд
Длительность измерения для остальных методов	<8 секунд
Габаритные размеры	288 x 223 x 75 мм
Масса измерителя	приблизительно 2 кг
Рабочая температура	-10..+50°C
Температура зарядки аккумуляторов	+10..+35°C



### **Стандартная комплектация**

	<b>Количество</b>
Аккумуляторная батарея NiMH SONEL-07 4,8V	1
Адаптер автомобильный (12В)	1
Зажим «Крокодил» изолированный красный K02	1
Зажим «Крокодил» изолированный черный K01	1
Зажим специальный типа «струбцина» с разъемом «банан»	1
Зарядное устройство для аккумуляторов Z7, модель SYS1319-3012	1
Зонд измерительный для забивки в грунт 30 см	1
Кабель последовательного интерфейса USB	1
Кабель сетевой	1
Клещи измерительные С-3	1
Комплект ремней «Свободные руки»	1
Провод измерительный 1,2 м с разъемами «банан» красный	1
Провод измерительный 2,2 м с разъемами «банан» черный	1
Провод измерительный 25 м на катушке с разъемами «банан» голубой	1
Провод измерительный 25 м на катушке с разъемами «банан» красный	1
Провод измерительный 50 м на катушке экранированный с разъемами «банан» желтый	1
Футляр L2	1

### **Дополнительная комплектация:**

1. Беспроводной интерфейс OR-1 (USB)
2. Зонд измерительный для забивки в грунт 80 см
3. Катушка для намотки измерительного провода
4. Клещи гибкие F-1
5. Клещи гибкие F-2
6. Клещи гибкие F-3
7. Клещи передающие N-1
8. Комплект измерительных проводов 2 м с разъемами «банан»
9. Отсек для батареек LR14
10. Программа автоматического формирования протоколов испытаний электроустановок «СОНЭЛ Протоколы 2.0»
11. Футляр для двух зондов 80 см