

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Измерители параметров заземляющих устройств MRU-20, MRU-105, MRU-120, MRU-200

### Назначение средства измерений

Измерители параметров заземляющих устройств MRU-20, MRU-105, MRU-120, MRU-200 (далее - измерители) предназначены для измерения:

- Напряжения переменного тока помех;
- Частоты помех (MRU-200);
- Сопротивления проводников присоединения к земле и выравнивания потенциалов (MRU-20, MRU-120, MRU-200);
- Сопротивления заземляющего устройства по 2-х полюсному методу;
- Сопротивления заземляющего устройства по 3-х полюсному методу;
- Сопротивления заземляющего устройства по 3-х полюсному методу с использованием измерительных клещей (MRU-105, MRU-120, MRU-200);
- Сопротивления заземляющего устройства по 4-х полюсному методу (MRU-105, MRU-120, MRU-200);
- Удельного электрического сопротивления земляного грунта (MRU-105, MRU-120, MRU-200);
- Сопротивления заземляющего устройства бесконтактным методом с использованием двух измерительных клещей (MRU-120, MRU-200);
- Сопротивления заземляющего устройства импульсным методом (MRU-200);
- Силы тока утечки (MRU-200).

Для запоминания и передачи в компьютер:

- данных измерений и вычислений (MRU-105, MRU-120, MRU-200);

Для отображения:

- результатов измерений и вычислений в цифровом виде.

### Описание средства измерений

Измерители - многофункциональные цифровые портативные электроизмерительные приборы, принцип действия которых основан на преобразовании входных сигналов в цифровую форму быстродействующим АЦП, дальнейшей его обработке и отображении результатов измерений на жидкокристаллическом дисплее.

На передней панели измерителей расположены гнезда для подключения соединительных проводов, поворотный позиционный переключатель (для задания режимов работы), жидкокристаллический цифровой дисплей и разъемы для подключения измерительных токовых клещей и компьютера.

Питание измерителей обеспечивается восемью щелочными (алкалиновыми) элементами питания 1,5 В типа LR6 (MRU-20), никель-метал-гидридными аккумуляторными батареями SONEL 7,2 В (MRU-105) и SONEL 4,8 В (MRU-120, MRU-200), с подзарядкой с помощью внутреннего (MRU-105) или внешнего (MRU-120, MRU-200) зарядного устройства, подключаемого к сети переменного тока 220 В.

Измерители имеют следующие функциональные возможности: автоматический выбор диапазона измерения, автоматическое выключение неиспользуемого измерителя (функция AUTO-OFF), память измерений и способность передать сохраненные данные в компьютер, сигнализация разряда элементов питания.

Модификации измерителей отличаются друг от друга техническими характеристиками.

Модификация MRU-200 может поставляться со встроенным приемником GPS-сигнала, в этом случае маркировка MRU-200 дополняется аббревиатурой GPS.

### Программное обеспечение

Управление режимами работы и настройками измерителей осуществляется с помощью внутреннего программного обеспечения, которое встроено в защищённую от записи память микроконтроллера, что исключает возможность его несанкционированных настройки и вмешательства, приводящим к искажению результатов измерений. Идентификационные данные программного обеспечения анализаторов представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения измерителей

Наименование программного обеспечения	ПО для измерителей			
	MRU-20	MRU-105	MRU-120	MRU-200
Идентификационное наименование программного обеспечения	1.03	4.00	1.00 Bc	2.16
Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	0xF118	3A 39	0xC5D3	0xD831

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений «Высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.



Рис. 1 – Внешний вид MRU-20



Рис. 2 – Внешний вид MRU-105



Рис. 3 – Внешний вид MRU-120



Рис. 4 – Внешний вид MRU-200



Рис. 5 – Внешний вид MRU-200 в исполнении с приемником GPS

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Основные технические характеристики измерителей параметров заземляющих устройств MRU-20

Функция измерителей	Диапазон измерений	Разрешение	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности
1	2	3	4
Измерение напряжения переменного тока помех	от 1 до 100 В	1 В	$\pm (2 \cdot 10^{-2} \cdot U_{\text{изм}} + 3 \text{ е.м.р.})$
Измерение сопротивления проводников присоединения к земле и выравнивания потенциалов	от 0,01 до 9,99 Ом от 10,0 до 99,9 Ом от 100 до 199 Ом	0,01 Ом 0,1 Ом 1 Ом	$\pm (2 \cdot 10^{-2} \cdot R_{\text{CONT изм}} + 3 \text{ е.м.р.})$
Измерение сопротивления заземляющего устройства 2-х или 3-х полюсным методом	от 0,01 до 9,99 Ом от 10,0 до 99,9 Ом от 100 до 999 Ом от 1,00 до 1,99 кОм	0,01 Ом 0,1 Ом 1 Ом 0,01 кОм	$\pm (2 \cdot 10^{-2} \cdot R_{\text{Е изм}} + 3 \text{ е.м.р.})$
<p><u>Примечания</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li><math>U_{\text{изм}}</math> – результат измерения напряжения переменного тока помех;</li> <li><math>R_{\text{CONT изм}}</math> – результат измерения сопротивления проводников присоединения к земле и выравнивания потенциалов;</li> <li><math>R_{\text{Е изм}}</math> – результат измерения сопротивления заземляющего устройства;</li> <li>е.м.р. – единица младшего разряда;</li> <li>Частота измерения напряжения переменного тока помех: от 45 Гц до 65 Гц;</li> <li>Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерения, вызванной изменением температуры окружающей среды на 1 °С в пределах рабочих условий применения, не более: <ul style="list-style-type: none"> <li>- 0,25 е.м.р. при измерении сопротивления заземляющего устройства;</li> <li>- 0,15 значения основной абсолютной погрешности при измерении сопротивления проводников присоединения к земле и выравнивания потенциалов.</li> </ul> </li> </ol>			

Таблица 3 – Основные технические характеристики измерителей параметров заземляющих устройств MRU-105

Функция измерителей	Диапазон измерений	Разрешение	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности
1	2	3	4
Измерение напряжения переменного тока помех	от 1 до 40 В	1 В	$\pm (0,1 \cdot U_{\text{изм}} + 1 \text{ е.м.р.})$
Измерение сопротивления проводников присоединения к земле и выравнивания потенциалов 2-х, и 4-х полюсным методом	от 0,01 до 9,99 Ом от 10,0 до 99,9 Ом от 100 до 999 Ом от 1,00 до 9,99 кОм от 10,0 до 20,0 кОм	0,01 Ом 0,1 Ом 1 Ом 0,01 кОм 0,1 кОм	$\pm (3 \cdot 10^{-2} \cdot R_{\text{CONT изм}} + 3 \text{ е.м.р.})$ $\pm (3 \cdot 10^{-2} \cdot R_{\text{CONT изм}} + 2 \text{ е.м.р.})$ $\pm (3 \cdot 10^{-2} \cdot R_{\text{CONT изм}} + 2 \text{ е.м.р.})$ $\pm (3 \cdot 10^{-2} \cdot R_{\text{CONT изм}} + 2 \text{ е.м.р.})$ $\pm (3 \cdot 10^{-2} \cdot R_{\text{CONT изм}} + 2 \text{ е.м.р.})$

Измерение сопротивления заземляющего устройства 3-х и 4-х полюсным методом	от 0,01 до 9,99 Ом от 10,0 до 99,9 Ом от 100 до 999 Ом от 1,00 до 9,99 кОм от 10,0 до 20,0 кОм	0,01 Ом 0,1 Ом 1 Ом 0,01 кОм 0,1 кОм	$\pm (3 \cdot 10^{-2} \cdot R_{E \text{ изм}} + 3 \text{ е.м.р.})$ $\pm (3 \cdot 10^{-2} \cdot R_{E \text{ изм}} + 2 \text{ е.м.р.})$ $\pm (3 \cdot 10^{-2} \cdot R_{E \text{ изм}} + 2 \text{ е.м.р.})$ $\pm (3 \cdot 10^{-2} \cdot R_{E \text{ изм}} + 2 \text{ е.м.р.})$ $\pm (3 \cdot 10^{-2} \cdot R_{E \text{ изм}} + 2 \text{ е.м.р.})$
Измерение сопротивления заземляющего устройства 3-х полюсным методом с использованием измерительных клещей	от 0,01 до 9,99 Ом от 10,0 до 99,9 Ом от 100 до 999 Ом от 1,00 до 9,99 кОм от 10,0 до 20,0 кОм	0,01 Ом 0,1 Ом 1 Ом 0,01 кОм 0,1 кОм	$\pm (8 \cdot 10^{-2} \cdot R_{E \text{ изм}} + 3 \text{ е.м.р.})$ $\pm (8 \cdot 10^{-2} \cdot R_{E \text{ изм}} + 2 \text{ е.м.р.})$ $\pm (8 \cdot 10^{-2} \cdot R_{E \text{ изм}} + 2 \text{ е.м.р.})$ $\pm (8 \cdot 10^{-2} \cdot R_{E \text{ изм}} + 2 \text{ е.м.р.})$ $\pm (8 \cdot 10^{-2} \cdot R_{E \text{ изм}} + 2 \text{ е.м.р.})$
Измерение удельного электрического сопротивления грунта	от 0,01 до 9,99 Ом·м от 10,0 до 99,9 Ом·м от 100 до 999 Ом·м от 1,00 до 9,99 кОм·м от 10,0 до 99,9 кОм·м от 100 до 999 кОм·м	0,01 Ом·м 0,1 Ом·м 1 Ом·м 0,01 кОм·м 0,1 кОм·м 1 кОм·м	$\pm (3 \cdot 10^{-2} \cdot \rho_{\text{изм}} + 3 \text{ е.м.р.})$ $\pm (3 \cdot 10^{-2} \cdot \rho_{\text{изм}} + 2 \text{ е.м.р.})$ $\pm (3 \cdot 10^{-2} \cdot \rho_{\text{изм}} + 2 \text{ е.м.р.})$ $\pm (3 \cdot 10^{-2} \cdot \rho_{\text{изм}} + 2 \text{ е.м.р.})$ $\pm (3 \cdot 10^{-2} \cdot \rho_{\text{изм}} + 2 \text{ е.м.р.})$ $\pm (3 \cdot 10^{-2} \cdot \rho_{\text{изм}} + 2 \text{ е.м.р.})$
<b>Примечания</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>\rho_{\text{изм}}</math> – результат вычисления удельного электрического сопротивления грунта;</li> <li>2. Частота измерения напряжения переменного тока помех: от 45 Гц до 65 Гц;</li> <li>3. Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерения, вызванной изменением температуры окружающей среды на 1 °С в пределах рабочих условий применения, не более 0,1 значения основной абсолютной погрешности.</li> </ol>			

Таблица 4 – Основные технические характеристики измерителей параметров заземляющих устройств MRU-120

Функция измерителей	Диапазон измерений	Разрешение	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности
1	2	3	4
Измерение напряжения переменного тока помех	от 1 до 100 В	1 В	$\pm (2 \cdot 10^{-2} \cdot U_{\text{изм}} + 3 \text{ е.м.р.})$
Измерение сопротивления проводников присоединения к земле и выравнивания потенциалов	от 0,01 до 19,99 Ом от 20,0 до 199,9 Ом от 200 до 1999 Ом от 2,00 до 9,99 кОм от 10,0 до 19,9 кОм	0,01 Ом 0,1 Ом 1 Ом 0,01 кОм 0,1 кОм	$\pm (2 \cdot 10^{-2} \cdot R_{\text{CONT изм}} + 2 \text{ е.м.р.})$ $\pm (2 \cdot 10^{-2} \cdot R_{\text{CONT изм}} + 2 \text{ е.м.р.})$ $\pm (2 \cdot 10^{-2} \cdot R_{\text{CONT изм}} + 2 \text{ е.м.р.})$ $\pm (5 \cdot 10^{-2} \cdot R_{\text{CONT изм}} + 2 \text{ е.м.р.})$ $\pm (5 \cdot 10^{-2} \cdot R_{\text{CONT изм}} + 2 \text{ е.м.р.})$
Измерение сопротивления заземляющего устройства по 3-х или 4-х полюсному методу	от 0,01 до 19,99 Ом от 20,0 до 199,9 Ом от 200 до 1999 Ом от 2,00 до 9,99 кОм от 10,0 до 19,9 кОм	0,01 Ом 0,1 Ом 1 Ом 0,01 кОм 0,1 кОм	$\pm (2 \cdot 10^{-2} \cdot R_{E \text{ изм}} + 2 \text{ е.м.р.})$ $\pm (2 \cdot 10^{-2} \cdot R_{E \text{ изм}} + 2 \text{ е.м.р.})$ $\pm (2 \cdot 10^{-2} \cdot R_{E \text{ изм}} + 2 \text{ е.м.р.})$ $\pm (5 \cdot 10^{-2} \cdot R_{E \text{ изм}} + 2 \text{ е.м.р.})$ $\pm (5 \cdot 10^{-2} \cdot R_{E \text{ изм}} + 2 \text{ е.м.р.})$

Измерение сопротивления заземляющего устройства 3-х полюсным методом с использованием измерительных клещей	от 0,01 до 19,99 Ом от 20,0 до 199,9 Ом от 200 до 1999 Ом	0,01 Ом 0,1 Ом 1 Ом	$\pm (8 \cdot 10^{-2} \cdot R_{E \text{ ИЗМ}} + 3 \text{ е.м.р.})$ $\pm (8 \cdot 10^{-2} \cdot R_{E \text{ ИЗМ}} + 3 \text{ е.м.р.})$ $\pm (8 \cdot 10^{-2} \cdot R_{E \text{ ИЗМ}} + 3 \text{ е.м.р.})$
Измерение сопротивления заземляющего устройства бесконтактным методом с использованием двух измерительных клещей	от 0,01 до 19,99 Ом от 20,0 до 149,9 Ом	0,01 Ом 0,1 Ом	$\pm (10 \cdot 10^{-2} \cdot R_{E \text{ ИЗМ}} + 3 \text{ е.м.р.})$ $\pm (20 \cdot 10^{-2} \cdot R_{E \text{ ИЗМ}} + 3 \text{ е.м.р.})$
Измерение удельного электрического сопротивления грунта	от 0,1 до 199,9 Ом·м от 200 до 1999 Ом·м от 2,00 до 19,99 кОм·м от 20,0 до 99,99 кОм·м от 100 до 999 кОм·м	0,1 Ом·м 1 Ом·м 0,01 кОм·м 0,1 кОм·м 1 кОм·м	$\pm (2 \cdot 10^{-2} \cdot \rho_{\text{ИЗМ}} + 3 \text{ е.м.р.})$ $\pm (2 \cdot 10^{-2} \cdot \rho_{\text{ИЗМ}} + 2 \text{ е.м.р.})$ $\pm (2 \cdot 10^{-2} \cdot \rho_{\text{ИЗМ}} + 2 \text{ е.м.р.})$ $\pm (5 \cdot 10^{-2} \cdot \rho_{\text{ИЗМ}} + 2 \text{ е.м.р.})$ $\pm (5 \cdot 10^{-2} \cdot \rho_{\text{ИЗМ}} + 2 \text{ е.м.р.})$
<b>Примечания</b>			
1. Частота измерения напряжения переменного тока помех: от 45 Гц до 65 Гц;			
2. Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерения, вызванной изменением температуры окружающей среды на 1 °С в пределах рабочих условий применения, не более:			
- 0,25 е.м.р. при измерении проводников присоединения к земле и выравнивания потенциалов;			
- 0,3 е.м.р. при $R_{E \text{ ИЗМ}} \leq 3,99 \text{ Ом}$ ;			
- 0,2 е.м.р. при $R_{E \text{ ИЗМ}} > 3,99 \text{ Ом}$ .			

Таблица 5 – Основные технические характеристики измерителей параметров заземляющих устройств MRU-200

Функция измерителей	Диапазон измерений	Разрешение	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности
1	2	3	4
Измерение напряжения переменного тока помех	от 1 до 100 В	1 В	$\pm (2 \cdot 10^{-2} \cdot U_{\text{ИЗМ}} + 3 \text{ е.м.р.})$
Измерение частоты помех	от 15 до 450 Гц	1 Гц	$\pm (1 \cdot 10^{-2} \cdot U_{\text{ИЗМ}} + 2 \text{ е.м.р.})$
Измерение сопротивления проводников присоединения к земле и выравнивания потенциалов	от 0,001 до 3,999 Ом от 4,00 до 39,99 Ом от 40 до 399,9 Ом от 400 до 3999 Ом от 4 до 19,99 кОм	0,001 Ом 0,01 Ом 0,1 Ом 1 Ом 0,01 кОм	$\pm (2 \cdot 10^{-2} \cdot R_{\text{CONT ИЗМ}} + 4 \text{ е.м.р.})$ $\pm (2 \cdot 10^{-2} \cdot R_{\text{CONT ИЗМ}} + 2 \text{ е.м.р.})$ $\pm (2 \cdot 10^{-2} \cdot R_{\text{CONT ИЗМ}} + 2 \text{ е.м.р.})$ $\pm (2 \cdot 10^{-2} \cdot R_{\text{CONT ИЗМ}} + 2 \text{ е.м.р.})$ $\pm (5 \cdot 10^{-2} \cdot R_{\text{CONT ИЗМ}} + 2 \text{ е.м.р.})$

Измерение сопротивления заземляющего устройства по 3-х или 4-х полюсному методу	от 0,001 до 3,999 Ом от 4,00 до 39,99 Ом от 40 до 399,9 Ом от 400 до 3999 Ом от 4 до 19,99 кОм	0,001 Ом 0,01 Ом 0,1 Ом 1 Ом 0,01 кОм	$\pm (2 \cdot 10^{-2} \cdot R_{E \text{ изм}} + 4 \text{ е.м.р.})$ $\pm (2 \cdot 10^{-2} \cdot R_{E \text{ изм}} + 2 \text{ е.м.р.})$ $\pm (2 \cdot 10^{-2} \cdot R_{E \text{ изм}} + 2 \text{ е.м.р.})$ $\pm (2 \cdot 10^{-2} \cdot R_{E \text{ изм}} + 2 \text{ е.м.р.})$ $\pm (5 \cdot 10^{-2} \cdot R_{E \text{ изм}} + 2 \text{ е.м.р.})$
Измерение сопротивления заземляющего устройства 3-х полюсным методом с использованием измерительных клещей	от 0,001 до 3,999 Ом от 4,00 до 39,99 Ом от 40 до 399,9 Ом от 400 до 1999 Ом	0,1 Ом 1 Ом 0,01 кОм 1 Ом	$\pm (8 \cdot 10^{-2} \cdot R_{E \text{ изм}} + 4 \text{ е.м.р.})$ $\pm (8 \cdot 10^{-2} \cdot R_{E \text{ изм}} + 3 \text{ е.м.р.})$ $\pm (8 \cdot 10^{-2} \cdot R_{E \text{ изм}} + 3 \text{ е.м.р.})$ $\pm (8 \cdot 10^{-2} \cdot R_{E \text{ изм}} + 3 \text{ е.м.р.})$
Измерение сопротивления заземляющего устройства бесконтактным методом с использованием двух измерительных клещей	от 0,01 до 19,99 Ом от 20 до 149,9 Ом	0,01 Ом 0,1 Ом	$\pm (10 \cdot 10^{-2} \cdot R_{E \text{ изм}} + 3 \text{ е.м.р.})$ $\pm (20 \cdot 10^{-2} \cdot R_{E \text{ изм}} + 3 \text{ е.м.р.})$
Измерение удельного электрического сопротивления грунта	от 0,1 до 199,9 Ом·м от 200 до 1999 Ом·м от 2,00 до 19,99 кОм·м от 20,0 до 99,9 кОм·м от 100 до 999 кОм·м	0,1 Ом·м 1 Ом·м 0,01 кОм·м 0,1 кОм·м 1 кОм·м	$\pm (2 \cdot 10^{-2} \cdot \rho_{\text{изм}} + 4 \text{ е.м.р.})$ $\pm (2 \cdot 10^{-2} \cdot \rho_{\text{изм}} + 2 \text{ е.м.р.})$ $\pm (2 \cdot 10^{-2} \cdot \rho_{\text{изм}} + 2 \text{ е.м.р.})$ $\pm (2 \cdot 10^{-2} \cdot \rho_{\text{изм}} + 2 \text{ е.м.р.})$ $\pm (2 \cdot 10^{-2} \cdot \rho_{\text{изм}} + 2 \text{ е.м.р.})$
Измерение сопротивления заземляющего устройства импульсным методом	от 0,01 до 99,9 Ом от 100 до 199 Ом	0,1 Ом 1 Ом	$\pm (2,5 \cdot 10^{-2} \cdot R_{E \text{ изм}} + 3 \text{ е.м.р.})$ $\pm (2,5 \cdot 10^{-2} \cdot R_{E \text{ изм}} + 3 \text{ е.м.р.})$
Измерение силы тока утечки	от 0,1 до 99,9 мА от 100 до 999 мА от 1,00 до 4,99 А от 5,00 до 9,99 А от 10,0 до 99,9 А от 100 до 300 А	0,1 мА 1 мА 0,01 А 0,01 А 0,1 А 1 А	$\pm (8 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\text{изм}} + 8 \text{ е.м.р.})$ $\pm (8 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\text{изм}} + 3 \text{ е.м.р.})$ $\pm (5 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\text{изм}} + 5 \text{ е.м.р.})$ $\pm (5 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\text{изм}} + 5 \text{ е.м.р.})$ $\pm (5 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\text{изм}} + 5 \text{ е.м.р.})$ $\pm (5 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\text{изм}} + 5 \text{ е.м.р.})$

Примечания

1.  $I_{\text{изм}}$  – результат измерения тока утечки;
2. Частота измерения напряжения помех переменного тока: от 15 Гц до 450 Гц;
3. Частота измерения силы тока утечки: от 45 Гц до 400 Гц;
4. для измерительных клещей С-3 диапазон работы: от 0,1 мА до 300 А;
5. для измерительных клещей F-1: диапазон работы от 1 А до 300 А (погрешность нормируется от 5 А до 300 А);
6. Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерения, вызванной изменением температуры окружающей среды на 1 °С в пределах рабочих условий применения:
  - не более 0,3 е.м.р. при  $R_{E \text{ изм}} \leq 3,99 \text{ Ом}$ ;
  - не более 0,2 е.м.р. при  $R_{E \text{ изм}} > 3,99 \text{ Ом}$ .

Таблица 6 – Технические характеристики измерителей

Модификация измерителя	Параметр	Значение параметра
1	2	3
MRU-20	Тип элементов питания:	LR6
	Частота измерительного тока при работе по заземляющему устройству, Гц:	125
	Измерительное напряжение, В:	25; 50
	Измерительный ток при измерении сопротивления заземляющего устройства, мА:	20
MRU-20	Измерительный ток при измерении сопротивления защитных проводников, мА:	200
	Габаритные размеры, мм	260 x 190 x 60
	Масса измерителя с элементами питания, кг	1,3
	Условия эксплуатации: - рабочая температура, °С: - влажность, %:	от минус 10 до 55 от 30 до 80
	Условия хранения: - температура хранения, °С - при влажности, %:	от минус 20 до 70 0 до 80
MRU-105	Тип элементов питания	SONEL NiMH 7,2В
	Частота измерительного тока при работе по заземляющему устройству, Гц	128
	Измерительное напряжение, В	30
	Измерительный ток, мА	225
	Габаритные размеры, мм	295 x 222 x 95
	Масса измерителя с аккумуляторами, кг	2
	Условия эксплуатации: - рабочая температура, °С: - влажность, %:	от 0 до 40 от 30 до 80
	Условия хранения: - температура хранения, °С - влажность, %:	от минус 20 до 60 0 до 80
MRU-120	Тип элементов питания	SONEL NiMH 4,8В
	Частота измерительного тока при работе по заземляющему устройству, Гц	125
	Измерительное напряжение, В	25; 50
	Измерительный ток, мА	200
	Габаритные размеры, мм	288 x 223 x 75
	Масса измерителя с аккумуляторами, кг	2
	Условия эксплуатации: - рабочая температура, °С: - влажность, %:	от минус 10 до 50 от 30 до 80
	Условия хранения: - температура хранения, °С - влажность, %: -	от минус 20 до 80 0 до 80

MRU-200	Тип элементов питания	SONEL NiMH 4,8В
	Частота измерительного тока при работе по заземляющему устройству, Гц	6 2/3; 50; 60; 400
	Измерительное напряжение, В	25; 50
	Измерительный ток, мА	200
	Габаритные размеры, мм	288 x 223 x 75
	Масса измерителя с аккумуляторами, кг	2
	Условия эксплуатации: - рабочая температура, °С: - влажность, %:	от минус 10 до 50 от 30 до 80
	Условия хранения: - температура хранения, °С - влажность, %:	от минус 20 до 80 0 до 80

### Знак утверждения типа

наносят на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом и на корпус измерителей методом трафаретной печати со слоем защитного покрытия.

### Комплектность средства измерений

Комплект поставки представлен в таблице 6

Таблица 7

Модификация измерителя	Наименование	Количество
MRU-20	Измеритель параметров заземляющих устройств MRU-20	1 шт.
	Измеритель параметров заземляющих устройств MRU-20. Руководство по эксплуатации	1 шт.
	Измерители параметров заземляющих устройств MRU-20, MRU-105, MRU-120, MRU-200. Методика поверки. MRU-200-09 МП	1 шт.
	Измеритель параметров заземляющих устройств MRU-20. Паспорт	1 шт.
	Провод измерительный 30 м на катушке с разъемами «банан» красный	1 шт.
	Провод измерительный 15 м на катушке с разъемами «банан» голубой	1 шт.
	Провод измерительный 1,2 м с разъемами «банан» красный	1 шт.
	Провод измерительный 2,2 м с разъемами «банан» черный	1 шт.
	Зонд измерительный для забивки в грунт 30 см	1 шт.
	Зажим «Крокодил» изолированный черный	1 шт.
	Футляр с ремнем	1 шт.
	Ремни «свободные руки»	1 шт.
	Элемент питания SONEL LR6 1,5 В	8 шт.

MRU-105	Измеритель параметров заземляющих устройств MRU-105	1 шт.
	Измеритель параметров заземляющих устройств MRU-105. Руководство по эксплуатации	1 шт.
	Измерители параметров заземляющих устройств MRU-20, MRU-105, MRU-120, MRU-200. Методика поверки. MRU-200-09 МП	1 шт.
	Измеритель параметров заземляющих устройств MRU-105. Паспорт	1 шт.
	Провод измерительный 50 м на катушке с разъемами «банан» желтый	1 шт.
	Провод измерительный 25 м на катушке с разъемами «банан» красный	1 шт.
	Провод измерительный 25 м на катушке с разъемами «банан» синий	1 шт.
	Провод измерительный 1,2 м с острым зондом	1 шт.
	Провод измерительный 2,2 м с разъемами «банан»	1 шт.
	Зонд измерительный для забивки в грунт (30 см)	1 шт.
	Зажим «Крокодил» изолированный чёрный	1 шт.
	Футляр с ремнем	1 шт.
	Ремни «Свободные руки»	1 шт.
	Пакет аккумуляторов SONEL NiMH 7,2 В	1 шт.
	Сетевой кабель 220 В	1 шт.
	USB кабель	1 шт.
MRU-120	Измеритель параметров заземляющих устройств MRU-120	1 шт.
	Измеритель параметров заземляющих устройств MRU-120. Руководство по эксплуатации	1 шт.
	Измерители параметров заземляющих устройств MRU-20, MRU-105, MRU-120, MRU-200. Методика поверки. MRU-200-09 МП	1 шт.
	Измеритель параметров заземляющих устройств MRU-120. Паспорт	1 шт.
	Провод измерительный 50 м на катушке с разъемами «банан» желтый.	1 шт.
	Провод измерительный 25 м на катушке с разъемами «банан» красный	1 шт.
	Провод измерительный 25 м на катушке с разъемами «банан» синий	1 шт.
	Провод измерительный 1,2 м с острым зондом	1 шт.
	Провод измерительный 2,2 м с разъемами «банан»	1 шт.
	Зонд измерительный для забивки в грунт (30 см)	4 шт.
	Зажим «Крокодил» изолированный чёрный	1 шт.
	Футляр с ремнем	1 шт.
	Ремни «Свободные руки»	2 шт.
	Пакет аккумуляторов SONEL NiMH 4,8 В	1 шт.
	Зарядное устройство	1 шт.
	USB кабель	1 шт.

MRU-200, MRU-200-GPS	Измеритель параметров заземляющих устройств MRU-200	1 шт.
	Измеритель параметров заземляющих устройств MRU-200. Руководство по эксплуатации	1 шт.
	Измерители параметров заземляющих устройств MRU-20, MRU-105, MRU-120, MRU-200. Методика поверки. MRU-200-09 МП	1 шт.
	Измеритель параметров заземляющих устройств MRU-200. Паспорт	1 шт.
	Провод измерительный 50 м на катушке с разъемами «банан» желтый	1 шт.
	Провод измерительный 25 м на катушке с разъемами «банан» красный	1 шт.
	Провод измерительный 25 м на катушке с разъемами «банан» синий	1 шт.
	Провод измерительный 1,2 м с острым зондом	1 шт.
	Провод измерительный 2,2 м с разъемами «банан»	1 шт.
	Зонд измерительный для забивки в грунт (30 см)	4 шт.
	Зажим «Крокодил» изолированный чёрный	1 шт.
	Зажим «Крокодил» изолированный красный	1 шт.
	Футляр с ремнем	1 шт.
	Ремни «Свободные руки»	2 шт.
	Пакет аккумуляторов SONEL NiMH 4,8 В	1 шт.
	Зарядное устройство 220 В	1 шт.
	Автомобильное зарядное устройство 12 В	1 шт.
	USB кабель	1 шт.
	Зажим «Струбцина»	1 шт.

### Поверка

проводится в соответствии с документом MRU-200-09 МП «Измерители параметров заземляющих устройств MRU-20, MRU-105, MRU-120, MRU-200. Методика поверки», согласованным с ГЦИ СИ ФГУ «Ростест-Москва» в 2009 г. и входящим в комплект поставки.

- Калибратор универсальный 9100E с токовой катушкой (Госреестр №25985-09);
- Магазин мер сопротивлений заземления OD-2-D6b/5w (Госреестр №33128-06).

### Сведения о методиках (методах) измерений

Сведения приведены в руководстве по эксплуатации АМАК.411212.002 РЭ «Измерители параметров заземляющих устройств MRU-20, MRU-105, MRU-120, MRU-200. Руководство по эксплуатации. Часть 1. Техническая эксплуатация».

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к измерителям параметров заземляющих устройств MRU-20, MRU-105, MRU-120, MRU-200

ГОСТ 22261-94. Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.

Техническая документация фирмы «Sonel S.A.», Польша.