



СЕРТИФИКАТ

ОБ УТВЕРЖДЕНИИ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

PATTERN APPROVAL CERTIFICATE
OF MEASURING INSTRUMENTS



НОМЕР СЕРТИФИКАТА:
CERTIFICATE NUMBER:

12531

ДЕЙСТВИТЕЛЕН ДО:
VALID TILL:

30 апреля 2024 г.

Настоящий сертификат удостоверяет, что на основании положительных результатов государственных испытаний утвержден тип средств измерений

"Измерители параметров заземляющих устройств серии BEL-MRU",

изготовитель - фирма **"Sonel S.A.", Польша (PL),**

который зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений под номером **РБ 03 13 3533 19** и допущен к применению в Республике Беларусь с 30 апреля 2019 г.

Описание типа средств измерений приведено в приложении и является неотъемлемой частью настоящего сертификата.

Заместитель Председателя комитета

Д.П.Барташевич

30 апреля 2019 г.

Продлен до 26.04.2029
Постановление Госстандарта
от 26.04.2024 № 40
Подпись



ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ ДЛЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕЕСТРА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

УТВЕРЖДАЮ
Директор Республиканского
унитарного предприятия
«Белорусский государственный
институт метрологии»

В.Л. Гуревич

2019



**Измерители параметров
заземляющих устройств серии
BEL-MRU**

Внесены в Государственный реестр
средств измерений
Регистрационный № РБ 03 13 3533 19

Выпускают по технической документации фирмы "Sonel S.A." (Польша)

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Измерители параметров заземляющих устройств серии MRU (далее – измерители), в зависимости от модификации, предназначены для измерения напряжения и частоты помех переменного тока, токов утечки, сопротивления заземляющего устройства, сопротивления вспомогательных электродов и удельного сопротивления грунта.

Измерители могут применяться при наладке и контроле заземляющих устройств в промышленных и жилых зданиях, распределительных электроподстанциях и других электроустановках.

ОПИСАНИЕ

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

При измерении сопротивления заземляющих устройств применяется трехполюсный метод измерения сопротивления, который заключается в забивке в грунт двух измерительных электродов (токового электрода и электрода напряжения) вблизи заземляющего устройства и в последующем измерении протекающего тока в созданной цепи и напряжения между исследуемым заземляющим устройством и электродом напряжения. По измеренным значениям тока и напряжения рассчитывается сопротивление заземляющего устройства.

Измерение удельного сопротивления грунта основано на использовании четырех электродов, размещенных линейно на равных расстояниях (метод Венера).

Измерители имеют две модификации:

- BEL-MRU-1;
- BEL-MRU-2;
- BEL-MRU-3 (исполнения – BEL-MRU-4, BEL-MRU-5, BEL-MRU-6),

отличающиеся конструкцией и функциональными возможностями.

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 элементами питания 1,5 В типа LR6 (BEL-MRU-2, BEL-MRU-3), никелево-магниевыми аккумуляторными батареями SONEL 9,6 В (BEL-MRU-1) и SONEL 4,8 В (BEL-MRU-4, BEL-MRU-5, BEL-MRU-6), с подзарядкой от внешнего зарядного устройства, подключаемого к сети переменного тока.

Измерители имеют следующие функциональные возможности: автоматический выбор диапазона измерений, автоматическое выключение неиспользуемого измерителя (функция AUTO-OFF), память измерений и способность передать сохраненные данные в компьютер (кроме BEL-MRU-2, BEL-MRU-3), сигнализация разряда элементов питания.

Внешний вид измерителей приведен на рисунке 1.

Места нанесения поверительного клейма-наклейки указано в приложении А.



Рисунок 1 – Общий вид измерителей

а) – BEL-MRU-1; б) – BEL-MRU-2; в) – BEL-MRU-3;
г) – BEL-MRU-4, BEL-MRU-5, BEL-MRU-6;

Влияние программного обеспечения (далее – ПО) учтено при нормировании метрологических характеристик измерителей. Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Обозначение СИ	Наименование ПО	Номер версии ПО	Контрольная сумма (CRC)
Встроенное ПО			
BEL-MRU-1	Setup MRU-30 Upgrader 1.05.0.exe	1.05	a0 6f
BEL-MRU-2	MRU-10 - v1.00HwA.txt	1.00	4b ad
BEL-MRU-3	MRU-10 - v1.00HwA.txt	1.00	4b ad
BEL-MRU-4	MRU120_1.05_toolchain	1.05	e5 1e
BEL-MRU-5	SetupMRU200Upgrade ver.2.24.msi	2.24	f6 bb
BEL-MRU-6	SetupMRU200Upgrade ver.2.24.msi	2.24	f6 bb
Внешнее ПО			
BEL-MZC	Sonel Reader (Сонэл Ридер) [SetupSonelReader_4.0.0.50.exe]	4.0.0.50	CRC32: 6964D8C9 CRC64: 55B02A970EEB9ED2
	Sonel Protokoły 2.0 (Сонэл Протоколы 2.0) [SetupSonelProtocol2_2.0.0.5.exe]	2.0.0.5	CRC32: 747326F2 CRC64: A863E11C3FC3FE15
Примечание – Допускается применение более поздних версий ПО, при условии, что метрологически значимая часть ПО останется без изменений			



ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ И МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Основные технические и метрологические характеристики приведены в таблицах 2-3.

Таблица 2 – Основные метрологические характеристики

Наименование измеряемой характеристики	Диапазон измерений	Разрешающая способность	Пределы допускаемой основной погрешности измерителей*
1	2	3	4
BEL-MRU-1			
Измерение напряжения помех	от 0 до 100 В	1 В	$\pm (5 \cdot 10^{-2} \cdot U_{\text{изм}} + 2 \text{ е.м.р.})$
Измерение сопротивления заземления 2-х полюсным методом	от 0,01 до 19,99 Ом	0,01 Ом	$\pm (3 \cdot 10^{-2} \cdot R_{\text{Еизм}} + 3 \text{ е.м.р.})$
	от 20,0 до 199,9 Ом	0,1 Ом	$\pm (3 \cdot 10^{-2} \cdot R_{\text{Еизм}} + 3 \text{ е.м.р.})$
	от 200 до 1999 Ом	1 Ом	$\pm 5 \cdot 10^{-2} \cdot R_{\text{Еизм}}$
	от 2000 до 9999 Ом	1 Ом	$\pm 8 \cdot 10^{-2} \cdot R_{\text{Еизм}}$
Измерение сопротивления заземления 3, 4-х полюсными методами	от 0,00 до 19,99 Ом	0,01 Ом	$\pm (3 \cdot 10^{-2} \cdot R_{\text{Еизм}} + 3 \text{ е.м.р.})$
	от 20,0 до 199,9 Ом	0,1 Ом	$\pm (3 \cdot 10^{-2} \cdot R_{\text{Еизм}} + 3 \text{ е.м.р.})$
	от 200 до 1999 Ом	1 Ом	$\pm 5 \cdot 10^{-2} \cdot R_{\text{Еизм}}$
	от 2000 до 9999 Ом	1 Ом	$\pm 8 \cdot 10^{-2} \cdot R_{\text{Еизм}}$
Измерение сопротивления заземляющего устройства 3-х полюсными методами с использованием измерительных клещей	от 0,00 до 19,99 Ом	0,01 Ом	$\pm (3 \cdot 10^{-2} \cdot R_{\text{Еизм}} + 3 \text{ е.м.р.})$
	от 20,0 до 199,9 Ом	0,1 Ом	$\pm (3 \cdot 10^{-2} \cdot R_{\text{Еизм}} + 3 \text{ е.м.р.})$
	от 200 до 1999 Ом	1 Ом	$\pm 5 \cdot 10^{-2} \cdot R_{\text{Еизм}}$
	от 2000 до 9999 Ом	1 Ом	$\pm 8 \cdot 10^{-2} \cdot R_{\text{Еизм}}$
Измерение удельного электрического сопротивления грунта	от 0,00 до 9,99 Ом·м	0,01 Ом·м	Зависит от значения основной погрешности измерения сопротивления заземляющих устройств 4-х полюсным методом, но не меньше, чем $\pm 1 \text{ е.м.р.}$
	от 10 до 99,9 Ом·м	0,1 Ом·м	
	от 100 до 999 Ом·м	1 Ом·м	
	от 1,00 до 9,99 кОм·м	0,01 кОм·м	
	от 10,0 до 99,9 кОм·м	0,1 кОм·м	
	от 100 до 999 кОм·м	1 кОм·м	
Измерение сопротивления вспомогательных электродов	от 0 до 999 Ом	1 Ом	$\pm (5 \cdot 10^{-2} \cdot (R_{\text{Низм}} + R_{\text{Сизм}} + R_{\text{Еизм}}) + 8 \text{ е.м.р.})$
	от 1,00 до 9,99 кОм	0,01 кОм	
	от 10,0 до 19,9 кОм	0,1 кОм	
Измерение сопротивления заземляющего устройства бесконтактным методом с использованием двух измерительных клещей	от 0,00 до 19,99 Ом	0,01 Ом	$\pm (10^{-1} \cdot R_{\text{Еизм}} + 8 \text{ е.м.р.})$
	от 20,0 до 99,9 Ом	0,1 Ом	$\pm (2 \cdot 10^{-1} \cdot R_{\text{Еизм}} + 3 \text{ е.м.р.})$
Измерение сопротивления защитных проводников 2-х полюсным методом	от 0,00 до 9,99 Ом	0,01 Ом	$\pm (2 \cdot 10^{-2} \cdot R_{\text{contизм}} + 3 \text{ е.м.р.})$
	от 10,0 до 99,9 Ом	0,1 Ом	
	от 100 до 1999 Ом	1 Ом	
Измерение силы тока утечки	от 0,1 до 99,9 мА (клещи С-3)	0,1 мА	$\pm (8 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\text{изм}} + 5 \text{ е.м.р.})$
	от 100 до 999 мА (клещи С-3)	1 мА	$\pm (8 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\text{изм}} + 3 \text{ е.м.р.})$
	от 1,00 до 4,99 А (клещи С-3)	0,01 А	$\pm (5 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\text{изм}} + 5 \text{ е.м.р.})$



Продолжение таблицы 2

1	2	3	4
BEL-MRU-2			
Измерение напряжения помех	от 0 до 100 В	1 В	$\pm(10 \cdot 10^{-2} \cdot U_{\text{изм}} + 1 \text{ е.м.р.})$
Измерение сопротивления заземляющего устройства 2-х полюсным методом	от 0,01 до 19,99 Ом	0,01 Ом	$\pm(3 \cdot 10^{-2} \cdot R_{\text{Еизм}} + 3 \text{ е.м.р.})$
	от 20,0 до 199,9 Ом	0,1 Ом	$\pm(3 \cdot 10^{-2} \cdot R_{\text{Еизм}} + 3 \text{ е.м.р.})$
	от 200 до 1999 Ом	1 Ом	$\pm 5 \cdot 10^{-2} \cdot R_{\text{Еизм}}$
	от 2000 до 9999 Ом	1 Ом	$\pm 8 \cdot 10^{-2} \cdot R_{\text{Еизм}}$
Измерение сопротивления заземляющего устройства 3-х полюсным методом	от 0,00 до 19,99 Ом	0,01 Ом	$\pm(3 \cdot 10^{-2} \cdot R_{\text{Еизм}} + 3 \text{ е.м.р.})$
	от 20,0 до 199,9 Ом	0,1 Ом	$\pm(3 \cdot 10^{-2} \cdot R_{\text{Еизм}} + 3 \text{ е.м.р.})$
	от 200 до 1999 Ом	1 Ом	$\pm 5 \cdot 10^{-2} \cdot R_{\text{Еизм}}$
	от 2000 до 9999 Ом	1 Ом	$\pm 8 \cdot 10^{-2} \cdot R_{\text{Еизм}}$
Измерение сопротивления вспомогательных электродов	от 0 до 999 Ом	1 Ом	$\pm (5 \cdot 10^{-2} \cdot (R_{\text{Низм}} + R_{\text{Сизм}} + R_{\text{Еизм}}) + 8 \text{ е.м.р.})$
	от 1,00 до 9,99 кОм	0,01 кОм	
	от 10,0 до 19,9 кОм	0,1 кОм	
BEL-MRU-3			
Измерение сопротивления заземляющего устройства 2, 3-х полюсными методами	от 0,00 до 9,99 Ом	0,01 Ом	$\pm(2 \cdot 10^{-2} \cdot R_{\text{Еизм}} + 3 \text{ е.м.р.})$
	от 10,0 до 99,9 Ом	0,1 Ом	
	от 100 до 999 Ом	1 Ом	
	от 1,00 до 1,99 кОм	0,01 кОм	
Измерение сопротивления вспомогательных электродов	от 0 до 999 Ом	1 Ом	$\pm(5 \cdot 10^{-2} \cdot (R_{\text{Низм}} + R_{\text{Сизм}} + R_{\text{Еизм}}) + 3 \text{ е.м.р.})$
	от 1,00 до 9,99 кОм	0,01 кОм	
	от 10,0 до 50,0 кОм	0,1 кОм	
Измерение сопротивления защитных проводников 2-х полюсным методом	от 0,00 до 9,99 Ом	0,01 Ом	$\pm(2 \cdot 10^{-2} \cdot R_{\text{Еизм}} + 3 \text{ е.м.р.})$
	от 10,0 до 99,9 Ом	0,1 Ом	
	от 100 до 199 Ом	1 Ом	
Измерение напряжения помех	от 0 до 100 В	1 В	$\pm(2 \cdot 10^{-2} \cdot U_{\text{изм}} + 3 \text{ е.м.р.})$
BEL-MRU-4			
Измерение напряжения помех	от 0 до 100 В	1 В	$\pm(2 \cdot 10^{-2} \cdot U_{\text{изм}} + 3 \text{ е.м.р.})$
Измерение сопротивления вспомогательных электродов	от 0 до 999 Ом	1 Ом	$\pm(5 \cdot 10^{-2} \cdot (R_{\text{Низм}} + R_{\text{Сизм}} + R_{\text{Еизм}}) + 8 \text{ е.м.р.})$
	от 1,00 до 9,99 кОм	0,01 кОм	
	от 10,0 до 19,9 кОм	0,1 кОм	
Измерение удельного электрического сопротивления грунта	от 0,0 до 199,9 Ом·м	0,1 Ом·м	Зависит от значения основной погрешности измерения сопротивления заземляющих устройств 4-х полюсным методом, но не меньше, чем $\pm 1 \text{ е.м.р.}$
	от 200 до 1999 Ом·м	1 Ом·м	
	от 2,00 до 19,99 Ом·м	0,01 Ом·м	
	от 20,0 до 99,9 кОм·м	0,1 кОм·м	
	от 100 до 999 кОм·м	1 кОм·м	



Продолжение таблицы 2

1	2	3	4
Измерение сопротивления заземляющего устройства бесконтактным методом с использованием двух измерительных клещей (С-3)	от 0,00 до 19,99 Ом	0,01 Ом	$\pm(10^{-1} \cdot R_{\text{Еизм}} + 3 \text{ е.м.р.})$
	от 20,0 до 149,9 Ом	0,1 Ом	$\pm(2 \cdot 10^{-1} \cdot R_{\text{Еизм}} + 3 \text{ е.м.р.})$
Измерение сопротивления заземляющего устройства 3-х полюсным методом с использованием измерительных клещей (С-3)	от 0,00 до 19,99 Ом	0,01 Ом	$\pm(8 \cdot 10^{-2} \cdot R_{\text{Еизм}} + 3 \text{ е.м.р.})$
	от 20,0 до 199,9 Ом	0,1 Ом	
	от 200 до 1999 Ом	1 Ом	
Измерение сопротивления заземляющего устройства 3, 4-х полюсными методами)	от 0,00 до 19,99 Ом	0,01 Ом	$\pm(2 \cdot 10^{-2} \cdot R_{\text{Еизм}} + 2 \text{ е.м.р.})$
	от 20,0 до 199,9 Ом	0,1 Ом	
	от 200 до 1999 Ом	1 Ом	$\pm(5 \cdot 10^{-2} \cdot R_{\text{Еизм}} + 4 \text{ е.м.р.})$
	от 2,00 до 9,99 кОм	0,01 кОм	
	от 10,0 до 19,9 кОм	0,1 кОм	
Измерение сопротивления защитных проводников 2-х полюсным методом	от 0,00 до 19,99 Ом	0,01 Ом	$\pm(2 \cdot 10^{-2} \cdot R_{\text{Еизм}} + 2 \text{ е.м.р.})$
	от 20,0 до 199,9 Ом	0,1 Ом	
	от 200 до 1999 Ом	1 Ом	
	от 2,00 до 9,99 кОм	0,01 кОм	$\pm(5 \cdot 10^{-2} \cdot R_{\text{Еизм}} + 2 \text{ е.м.р.})$
	от 10,0 до 19,9 кОм	0,1 кОм	
BEL-MRU-5, BEL-MRU-6			
Измерение напряжения помех	от 0 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	$\pm(1 \cdot 10^{-2} \cdot f_{\text{изм}} + 2 \text{ е.м.р.})$
Измерение сопротивления защитных проводников 2-х полюсным методом	от 0,045 до 3,999 Ом	0,001 Ом	$\pm(2 \cdot 10^{-2} \cdot R_{\text{Еизм}} + 4 \text{ е.м.р.})$
	от 4,00 до 39,99 Ом	0,01 Ом	
	от 40,0 до 399,9 Ом	0,1 Ом	$\pm(2 \cdot 10^{-2} \cdot R_{\text{Еизм}} + 2 \text{ е.м.р.})$
	от 400 до 3999 Ом	1 Ом	
Измерение сопротивления заземляющего устройства 3, 4-х полюсными методами	от 4,00 до 19,99 кОм	0,01 кОм	$\pm(5 \cdot 10^{-2} \cdot R_{\text{Еизм}} + 2 \text{ е.м.р.})$
	от 0,045 до 3,999 Ом	0,001 Ом	$\pm(2 \cdot 10^{-2} \cdot R_{\text{Еизм}} + 4 \text{ е.м.р.})$
	от 4,00 до 39,99 Ом	0,01 Ом	
	от 40,0 до 399,9 Ом	0,1 Ом	$\pm(2 \cdot 10^{-2} \cdot R_{\text{Еизм}} + 2 \text{ е.м.р.})$
	от 400 до 3999 Ом	1 Ом	
от 4,00 до 19,99 кОм	0,01 кОм	$\pm(5 \cdot 10^{-2} \cdot R_{\text{Еизм}} + 2 \text{ е.м.р.})$	
Измерение сопротивления заземляющего устройства бесконтактным методом с использованием двух измерительных клещей (С-3)	от 0,00 до 19,99 Ом	0,01 Ом	$\pm(10^{-1} \cdot R_{\text{Еизм}} + 3 \text{ е.м.р.})$
	от 20,0 до 149,9 Ом	0,1 Ом	$\pm(2 \cdot 10^{-1} \cdot R_{\text{Еизм}} + 3 \text{ е.м.р.})$
Измерение сопротивления вспомогательных электродов	от 0 до 999 Ом	1 Ом	$\pm(5 \cdot 10^{-2} \cdot (R_{\text{Низм}} + R_{\text{Сизм}} + R_{\text{Еизм}}) + 8 \text{ е.м.р.})$
	от 1,00 до 9,99 кОм	0,01 кОм	
	от 10,0 до 19,9 кОм	0,1 кОм	
Измерение сопротивления заземляющего устройства 3-х полюсным методом с использованием измерительных клещей (С-3)	от 0,045 до 3,999 Ом	0,001 Ом	$\pm(8 \cdot 10^{-2} \cdot R_{\text{Еизм}} + 4 \text{ е.м.р.})$
	от 4,00 до 39,99 Ом	0,01 Ом	
	от 40,0 до 399,9 Ом	0,1 Ом	$\pm(8 \cdot 10^{-2} \cdot R_{\text{Еизм}} + 3 \text{ е.м.р.})$
	от 400 до 1999	1 Ом	



Продолжение таблицы 2

1	2	3	4
Измерение удельного электрического сопротивления грунта	от 0,0 до 199,9 Ом·м	0,1 Ом·м	Зависит от значения основной погрешности измерения сопротивления заземляющих устройств 4-х полюсным методом, но не меньше, чем ± 1 е.м.р.
	от 200 до 1999 Ом·м	1 Ом·м	
	от 2,00 до 19,99 кОм·м	0,01 кОм·м	
	от 20,0 до 99,9 кОм·м	0,1 кОм·м	
	от 100 до 999 кОм·м	1 кОм·м	
Измерение силы тока утечки	от 0,1 до 99,9 мА (клещи С-3)	0,1 мА	$\pm(8 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\text{изм}} + 5 \text{ е.м.р.})$
	от 100 до 999 мА (клещи С-3)	1 мА	$\pm(8 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\text{изм}} + 3 \text{ е.м.р.})$
	от 1,00 до 4,99 А (клещи С-3)	0,01 А	$\pm(5 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\text{изм}} + 5 \text{ е.м.р.})$
	от 5,00 до 9,99 А (клещи С-3, гибкие клещи F-1)	0,01 А	$\pm(5 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\text{изм}} + 5 \text{ е.м.р.})$
	от 10,0 до 99,9 А (клещи С-3, гибкие клещи F-1)	0,1 А	
	от 100 до 300 А (клещи С-3, гибкие клещи F-1)	1 А	
Измерение сопротивления заземляющего устройства импульсным методом	от 0,0 до 99,9 Ом	0,1 Ом	$\pm(2,5 \cdot 10^{-2} \cdot R_{\text{сонтнзм}} + 3 \text{ е.м.р.})$
	от 100 до 199 Ом	1 Ом	
Примечания $R_{\text{сонтнзм}}, R_{\text{Еизм}}, R_{\text{Низм}}, R_{\text{Сизм}}, U_{\text{изм}}, \rho_{\text{изм}}, I_{\text{изм}}, f_{\text{изм}}$ – измеренные значения контролируемых электрических параметров; е.м.р. – единица младшего разряда; * – без учета влияния напряжения помех/силы тока помех, сопротивления вспомогательных электродов ($R_{\text{н}}, R_{\text{с}}$), погрешности клещей при измерении сопротивления (см. руководство по эксплуатации)			

Таблица 3 – Основные технические характеристики измерителей

Наименование характеристики	BEL-MRU-3	BEL-MRU-1	BEL-MRU-2	BEL-MRU-4	BEL-MRU-5	BEL-MRU-6
1	2	3	4	5	6	7
Дополнительная погрешность измерения сопротивления, вызванная отклонением температуры окружающей среды от нормальных условий, не более	$\pm 0,25 \text{ е.м.р./}^\circ\text{C}$	$\pm 0,2 \text{ е.м.р./}^\circ\text{C}$, при $R < 1 \text{ кОм}$ $\pm(7 \cdot 10^{-4} \cdot R + 0,2 \text{ е.м.р.})/^\circ\text{C}$, при $R \geq 1 \text{ кОм}$			$\pm 0,3 \text{ е.м.р./}^\circ\text{C}$, при $R \leq 3,999 \text{ Ом}$; $\pm 0,2 \text{ е.м.р./}^\circ\text{C}$, при $3,999 \text{ Ом} < R < 1 \text{ кОм}$; $\pm(7 \cdot 10^{-4} \cdot R + 0,2 \text{ е.м.р.})/^\circ\text{C}$, при $R \geq 1 \text{ кОм}$	
Номинальное напряжение питания от источника постоянного тока, В	12,0	9,6	6,0	4,8 В		
Диапазон температур нормальных условий, $^\circ\text{C}$	от плюс 21 до плюс 25					

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7
Диапазон температур окружающего воздуха при эксплуатации, °С	от 0 до 35	от минус 10 до 50		от минус 10 до 50		
Относительная влажность окружающего воздуха при эксплуатации, %	до 80	от 20 до 90		до 80	от 20 до 90	
Диапазон температур окружающего воздуха при хранении, °С	от минус 20 до 70	от минус 20 до 60		от минус 20 до 80		
Степень защиты оболочки по ГОСТ 14254-2015	IP54	IP65	IP54	IP54		
Габаритные размеры, мм, не более	260×190×60	200×150×73	221×102×62	288×223×75		
Масса, кг, не более	1,3	1,2	0,66	2,0	2,0	2,0

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносят на измерители методом наклейки, на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплект поставки измерителей определяется заказом в соответствии с технической документацией фирмы "Sonel S.A." (Польша). Основной комплект поставки измерителей указан в таблице 4.

Таблица 4

Наименование комплектующих	BEL-MRU-1	BEL-MRU-2	BEL-MRU-3	BEL-MRU-4	BEL-MRU-5	BEL-MRU-6
1	2	3	4	5	6	7
Измеритель	1 шт.	1 шт.	1 шт.	1 шт.	1 шт.	1 шт.
Руководство по эксплуатации	1 экз.	1 экз.	1 экз.	1 экз.	1 экз.	1 экз.
Паспорт	1 экз.	1 экз.	-	-	-	1 экз.
Провод измерительный 50 м (30 м) на катушке с разъемами «банан»	1 шт.	1 шт.	1 шт.	1 шт.	1 шт.	1 шт.
Провод измерительный 25 м (15 м) на катушке с разъемами «банан»	1 шт.	1 шт.	1 шт.	2 шт.	2 шт.	2 шт.
Провод измерительный 1,2 м с разъемами "банан"	1 шт.	-	1 шт.	1 шт.	1 шт.	1 шт.
Провод измерительный 2,2 м с разъемами "банан"	1 шт.	1 шт.	1 шт.	1 шт.	1 шт.	1 шт.
Электрод измерительный для забивки в грунт 30 см (25 см)	2 шт.	2 шт.	2 шт.	4 шт.	4 шт.	4 шт.
Зажим «Крокодил» изолированный K01	1 шт.	1 шт.	1 шт.	1 шт.	1 шт.	1 шт.
Зажим «Крокодил» изолированный K02	-	-	1 шт.	-	1 шт.	1 шт.
Зонд острый с разъемом «банан»	1 шт.	-	-	1 шт.	-	-
Клещи измерительные С-3	-	-	-	-	1 шт.	1 шт.
Кабель сетевой	-	-	-	1 шт.	1 шт.	1 шт.
Зарядное устройство для аккумуляторов	1 шт.	-	-	1 шт.	1 шт.	1 шт.

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7
Кабель последовательного интерфейса USB	1 шт.	-	-	1 шт.	1 шт.	1 шт.
Адаптер автомобильный (12 В)	-	-	-	1 шт.	1 шт.	1 шт.
Зажим специальный типа струбцина с разъемом «банан»	-	-	-	-	1 шт.	1 шт.
Ремни "Свободные руки"	-	1 шт.	1 шт.	1 шт.	1 шт.	1 шт.
Футляр/чехол	2 шт.	1 шт.	1 шт.	1 шт.	1 шт.	1 шт.
Элемент питания	-	4 шт.	8 шт.	1 шт.	1 шт.	1 шт.
Диск с программным обеспечением и драйверами	1 шт.	1 шт.	-	-	-	-

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

МРБ МП.2907-2019 "Измерители параметров заземляющих устройств серии BEL-MRU. Методика поверки".

Техническая документация фирмы "Sonel S.A.", Польша.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Измерители параметров заземляющих устройств серии BEL-MRU соответствуют требованиям технической документации фирмы "Sonel S.A.", Польша, ТР ТС 004/2011, ТР ТС 020/2011 (декларация соответствия ЕАЭС № ВУ/112 11.01. ТР004 020 01766 до 30.50.2024).

Межповерочный интервал – не более 12 месяцев.

Межповерочный интервал в сфере законодательной метрологии в Республике Беларусь – не более 12 месяцев.

Научно-исследовательский центр испытаний средств измерений и техники БелГИМ
г. Минск, Старовиленский тракт, 93, тел. 334-98-13
Аттестат аккредитации № ВУ 112 02.1.0.0025.

ИЗГОТОВИТЕЛЬ

Фирма «Sonel S.A.»
Адрес: Stanislaw Wokulskiego 11, 58-100 Swidnica, Poland
Тел.: +48 74 85 83 860
Факс: +48 74 85 83 809
E-mail: a.urbanovich@sonel.pl

Официальный представитель фирмы «Sonel S.A.» в Республике Беларусь:

ООО «ПРИБОРТОРГ»
Адрес: 220089, Республика Беларусь, г. Минск,
ул. Грушевская, д. 124
Тел.: +375 (17) 276-99-99
Факс: +375 (17) 276-99-99
E-mail: info@pribortorg.by

Начальник научно-исследовательского
центра испытаний средств измерений и техники
Директор ООО «Приборторг»



Д.М. Каминский
М.М. Медведев



ПРИЛОЖЕНИЕ А
(обязательное)



Место нанесения поверительного клейма-наклейки

Рисунок А.1 – Место нанесения поверительного клейма-наклейки