

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ
ДЛЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕЕСТРА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

УТВЕРЖДАЮ

Директор БелГИМ

" 19 " 2018 г. В.Л. Гуревич

Измерители параметров электроустановок MI 3100 s, MI 3100 SE, MI 3102H BT, MI 3125 BT	Внесены в Государственный реестр средств измерений Республики Беларусь Регистрационный номер № РБ 03 27 6899 18
--	--

Выпускают по технической документации фирмы «METREL d.d.» (Словения).

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Измерители параметров электроустановок MI 3100 s, MI 3100 SE, MI 3102H BT, MI 3125 BT (далее – измерители) предназначены для:

- измерения напряжения переменного и постоянного тока;
- измерения силы переменного и постоянного тока;
- измерения частоты переменного тока;
- измерения электрического сопротивления и проверки целостности цепей;
- измерения сопротивления изоляции;
- измерения тока и времени срабатывания устройств защитного отключения (УЗО);
- измерения напряжения прикосновения и силы тока утечки;
- измерения полного сопротивления линии и контура, сопротивления заземления;
- проверки правильности чередования фаз;
- вычисления и отображения коэффициентов абсорбции и поляризации изоляции (MI 3102H BT).

Область применения – только на Государственном предприятии «Белорусская АЭС».

ОПИСАНИЕ

Измерители представляют собой многофункциональные цифровые портативные электроизмерительные приборы.

Принцип работы измерителей заключается в преобразовании входного аналогового сигнала с помощью АЦП, дальнейшей его обработке и отображении результатов измерений на жидкокристаллическом дисплее.

Для измерения напряжения переменного тока используются детекторы истинного среднеквадратического значения.

Принцип действия измерителей в режиме измерения малых сопротивлений основан на измерении падения напряжения на испытываемом участке цепи, при пропускании через него известного тока. Измерения малых сопротивлений при испытательном токе 200 мА производятся с автоматическим инвертированием полярности испытательного тока. Измерения малых сопротивлений при испытательном токе 7 мА производятся без инвертирования полярности испытательного тока.



Этот режим измерения используется для проверки цепей, обладающих большой индуктивностью (электродвигатели, трансформаторы и т.д.).

Принцип действия измерителей в режиме измерения сопротивления изоляции основан на измерении тока, протекающего через измеряемое сопротивление, при приложении испытательного напряжения постоянного тока заданной величины. Высокое испытательное напряжение формируется импульсным преобразователем из напряжения сети или батарей питания. По окончании измерений сопротивления изоляции происходит автоматический разряд объекта измерений.

При измерении сопротивления заземления испытательное напряжение переменного тока формируется встроенным генератором.

При измерении параметров УЗО приборы генерируют медленно нарастающий дифференциальный ток до момента срабатывания выключателя. Величина этого тока, а также интервал времени с момента генерации тока до момента срабатывания выключателя измеряются приборами.

Управление процессами измерений осуществляется при помощи встроенного микропроцессора. Приборы оснащены функцией установки текущей даты и времени.

Результаты измерений могут быть сохранены во встроенной памяти или переданы на внешний компьютер по интерфейсам связи RS-232, USB или Bluetooth (кроме модификации MI 3100 s). Для удобства оператора измерители MI 3100 s, MI 3100 SE, MI 3102H BT оснащаются съемным щупом «commander» с собственной панелью управления.

Основные узлы измерителей: микропроцессор, источник тока, измеритель тока, преобразователь напряжения, устройство управления, модуль интерфейсов связи, устройство индикации (ЖК-дисплей с подсветкой), источник питания.

Модели измерителей отличаются между собой набором выполняемых функций, формой корпуса и комплектом поставки.

Измерители MI 3100 s, MI 3100 SE, MI 3102H BT выполнены в изолированном пластиковом корпусе. На лицевой панели расположены дисплей, селекторный переключатель функций (MI 3100 S, MI 3100 SE), функциональные клавиши. На верхней панели измерителей расположены однополюсные гнезда для подключения соединительных проводов, разъем для электропитания, разъемы интерфейсов RS-232, USB, а так же два разъема для подключения токовых клещей (MI 3102H BT). На задней панели прибора находится батарейный отсек, закрытый крышкой.

Внешний вид измерителей представлен на рисунках 1-3.



Рис. 1 – Измеритель параметров электроустановок MI 3100 S, MI 3100 SE



Рис. 2 – Измеритель параметров электроустановок MI 3102H BT

Измерители MI 3125 BT выполнены в изолированном пластиковом корпусе с откидной подставкой. На верхнем торце прибора размещены: разъем для подключения измерительных кабелей, разъем для подключения блока питания и разъемы интерфейсов RS-232 и USB. На лицевой панели расположены дисплей и функциональные клавиши.



Рис. 3 – Измеритель параметров электроустановок MI 3125 BT

Питание электронных узлов измерителей производится от размещенных внутри корпуса гальванических элементов либо аккумуляторов размера AA, представленных на рисунке 4. Элементы питания устанавливаются в отделение, расположенное снизу корпуса. Приборы снабжены функциями контроля заряда батареи питания и автоматического отключения питания.

Для предотвращения несанкционированного доступа винты крепления корпуса измерителей пломбируются специальными наклейками, представленными на рисунке 5, при повреждении которых остается несмываемый след.

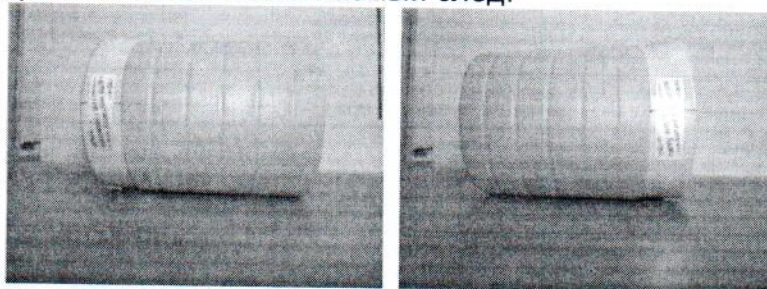


Рис. 4 – Гальванические элементы

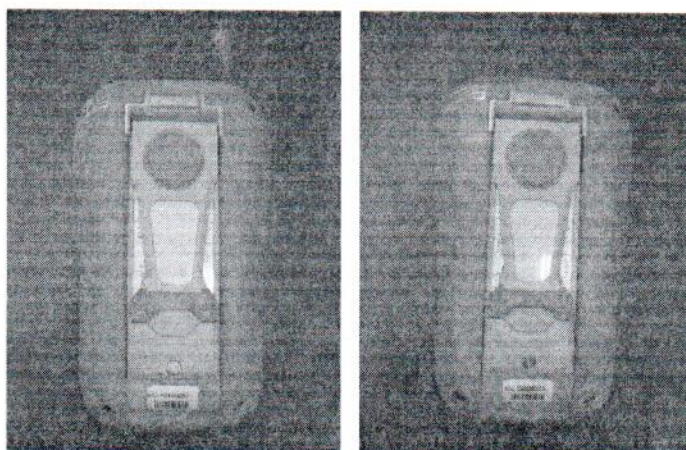


Рис. 5 – Места пломбирования

Измерители имеют встроенное и внешнее программное обеспечение (далее – ПО), характеристики которого приведены в таблице 1.

Встроенное ПО (микропрограмма) – внутренняя программа микропроцессора для обеспечения нормального функционирования прибора, управления интерфейсом и т.д. Оно реализовано аппаратно и является метрологически значимым. Микропрограмма заносится в программируемое постоянное запоминающее устройство (ППЗУ) измерителей предприятием-изготовителем и не доступна для пользователя.

Внешнее ПО (EuroLink PRO для среды Windows) применяется для связи с компьютером через интерфейсы RS-232, USB, Bluetooth. Внешнее ПО не является метрологически значимым.

Таблица 1

Тип прибора	Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
MI 3100 s, MI 3100 SE	Встроенное	Микропрограмма	Не ниже 2.0.36	-	-
	Внешнее	EuroLink PRO	4.25	-	-
MI 3102H BT	Встроенное	Микропрограмма	Не ниже 2.0.41	-	-
	Внешнее	EuroLink PRO	4.25	-	-
MI 3125 BT	Встроенное	Микропрограмма	Не ниже 3.2.73	-	-
	Внешнее	EuroLink PRO	4.25	-	-

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «А».

ОСНОВНЫЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Основные метрологические характеристики измерителей параметров электроустановок MI 3100 s, MI 3100 SE в режиме измерения сопротивления изоляции приведены в таблице 2¹.

¹ В таблицах 2-5, 8-20, 23-36, 39-44 использованы следующие сокращения:

- Хизм. – измеренное значение физической величины;
- е.м.р – единица младшего разряда.



Таблица 2

Диапазон измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
Испытательные напряжения 50/100/250 В постоянного тока		
от 0,00 до 19,99 МОм	0,01 МОм	$\pm(0,05X_{\text{изм.}} + 3 \text{ е.м.р.})$
от 20,0 до 99,9 МОм	0,1 МОм	$\pm 0,1X_{\text{изм.}}$
от 100,0 до 199,9 МОм	0,1 МОм	$\pm 0,2X_{\text{изм.}}$
Испытательные напряжения 500/1000 В постоянного тока		
от 0,00 до 19,99 МОм	0,01 МОм	$\pm(0,05X_{\text{изм.}} + 3 \text{ е.м.р.})$
от 20,0 до 199,9 МОм	0,1 МОм	$\pm 0,05X_{\text{изм.}}$
от 200 до 999 МОм	1 МОм	$\pm 0,1X_{\text{изм.}}$
Измерение испытательного напряжения постоянного тока на выходе		
от 0 до 1200 В	1 В	$\pm(0,03X_{\text{изм.}} + 3 \text{ е.м.р.})$

Примечание: дополнительная погрешность прибора в рабочих условиях $\pm 0,05X_{\text{изм.}}$.

Основные метрологические характеристики измерителей параметров электроустановок MI 3100 s, MI 3100 SE в режиме измерения электрического сопротивления (измерительный ток 200 мА) приведены в таблице 3.

Таблица 3

Диапазон измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
от 0,00 до 19,99 Ом	0,01 Ом	$\pm(0,03X_{\text{изм.}} + 3 \text{ е.м.р.})$
от 20,0 до 199,9 Ом	0,1 Ом	$\pm 0,05X_{\text{изм.}}$
от 200 до 1999 Ом	1 Ом	

Основные метрологические характеристики измерителей параметров электроустановок MI 3100 s, MI 3100 SE в режиме измерения электрического сопротивления (измерительный ток 7 мА) приведены в таблице 4.

Таблица 4

Диапазон измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
от 0,0 до 19,9 Ом	0,1 Ом	$\pm(0,05X_{\text{изм.}} + 3 \text{ е.м.р.})$
от 20 до 1999 Ом	1 Ом	

Основные метрологические характеристики измерителей параметров электроустановок MI 3100 s, MI 3100 SE в режиме измерения напряжения прикосновения приведены в таблице 5.

Таблица 5

Диапазон измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
от 0,0 до 19,9 В	0,1 В	$\pm(0,15X_{\text{изм.}} + 10 \text{ е.м.р.})$
от 20,0 до 99,9 В		$\pm 0,15X_{\text{изм.}}$

Основные метрологические характеристики измерителей параметров электроустановок MI 3100 s, MI 3100 SE в режиме измерения действующего значения силы тока срабатывания устройств защитного отключения приведены в таблице 6.



Таблица 6

Номинальный ток срабатывания УЗО	Диапазон измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности,
УЗО типа А			
10 мА	от 2 мА до 22 мА	0,5 мА	± 1 мА
30 мА	от 6 мА до 45 мА	1,5 мА	± 3 мА
100 мА	от 20 мА до 150 мА А	5 мА	± 10 мА
300 мА	от 60 мА до 450 мА	15 мА	± 30 мА
500 мА	от 100 мА до 750 мА	25 мА	± 50 мА
1000 мА	от 200 мА до 1500 мА	50 мА	± 100 мА
УЗО типа АС			
10 мА	от 2 мА до 11 мА	0,5 мА	± 1 мА
30 мА	от 6 мА до 33 мА	1,5 мА	± 3 мА
100 мА	от 20 мА до 110 мА	5 мА	± 10 мА
300 мА	от 60 мА до 330 мА	15 мА	± 30 мА
500 мА	от 100 мА до 550 мА	25 мА	± 50 мА
1000 мА	от 200 мА до 1100 мА	50 мА	± 100 мА

Основные метрологические характеристики измерителей параметров электроустановок MI 3100 s, MI 3100 SE в режиме измерения времени срабатывания устройств защитного отключения приведены в таблице 7.

Таблица 7

Диапазон измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
от 0,0 до 40,0 мс	0,1 мс	± 1 мс
от 40 до 2000 мс	0,1 мс	± 3 мс

Основные метрологические характеристики измерителей параметров электроустановок MI 3100 s, MI 3100 SE в режиме измерения полного сопротивления контура (без блокировки УЗО) приведены в таблице 8.

Таблица 8

Диапазон измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
Измерение полного сопротивления контура		
от 0,00 до 9,99 Ом	0,01 Ом	$\pm(0,05X_{\text{изм.}} + 5 \text{ е.м.р.})$
от 10,0 до 99,9 Ом	0,1 Ом	
от 100 до 999 Ом	1 Ом	
от 1,00 до 9,99 кОм	10 Ом	$\pm 0,1X_{\text{изм.}}$
Вычисление предполагаемого тока короткого замыкания (I_{sc})		
от 0,00 до 9,99 А	0,01 А	Определяется погрешностью измерения полного сопротивления контура
от 10,0 до 99,9 А	0,1 А	
от 100 до 999 А	1 А	
от 1,00 до 9,99 кА	10 А	
от 10,0 до 23 кА	100 А	

Основные метрологические характеристики измерителей параметров электроустановок MI 3100 s, MI 3100 SE в режиме измерения полного сопротивления контура (с блокировкой срабатывания УЗО) приведены в таблице 9.



Таблица 9

Диапазон измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
Измерение полного сопротивления контура		
от 0,00 до 9,99 Ом	0,01 Ом	±(0,05X _{изм.} +10 е.м.р.)
от 10,0 до 99,9 Ом	0,1 Ом	
от 100 до 999 Ом	1 Ом	± 0,1X _{изм.}
от 1,00 до 9,99 кОм	10 Ом	
Вычисление предполагаемого тока короткого замыкания (Isc)		
от 0,00 до 9,99 А	0,01 А	Определяется погрешностью измерения полного сопротивления контура
от 10,0 до 99,9 А	0,1 А	
от 100 до 999 А	1 А	
от 1,00 до 9,99 кА	10 А	
от 10,0 до 23 кА	100 А	

Основные метрологические характеристики измерителей параметров электроустановок MI 3100 s, MI 3100 SE в режиме измерения полного сопротивления линии приведены в таблице 10.

Таблица 10

Диапазон измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
Измерение полного сопротивления линии		
от 0,00 до 9,99 Ом	0,01 Ом	±(0,05Хизм.+5 е.м.р.)
от 10,0 до 99,9 Ом	0,1 Ом	
от 100 до 999 Ом	1 Ом	± 0,1Хизм.
от 1,00 до 9,99 кОм	10 Ом	
Вычисление предполагаемого тока короткого замыкания (Isc)		
от 0,00 до 0,99 А	0,01 А	Определяется погрешностью измерения полного сопротивления линии
от 1,0 до 99,9 А	0,1 А	
от 100 до 999 А	1 А	
от 1,00 до 99,99 кА	10 А	
от 100 до 199 кА	1000 А	

Основные метрологические характеристики измерителей параметров электроустановок MI 3100 s, MI 3100 SE в режиме измерения электрического сопротивления провода защитного заземления PE (без блокировки срабатывания УЗО) (только модификация MI 3100 SE) приведены в таблице 11.

Таблица 11

Диапазон измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
от 0,00 до 19,99 Ом	0,01 Ом	$\pm(0,05X_{\text{изм.}} + 5 \text{ е.м.р.})$
от 20,0 до 99,9 Ом	0,1 Ом	
от 100,0 до 199,9 Ом	0,1 Ом	$\pm 0,1X_{\text{изм.}}$
от 200 до 1999 Ом	1 Ом	

Основные метрологические характеристики измерителей параметров электроустановок MI 3100 s, MI 3100 SE в режиме измерения электрического сопротивления провода защитного заземления PE (с блокировкой срабатывания УЗО) (только модификация MI 3100 SE) приведены в таблице 12.



Таблица 12

Диапазон измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
от 0,00 до 19,99 Ом	0,01 Ом	$\pm(0,05X_{\text{изм.}}+10 \text{ е.м.р.})$
от 20,0 до 99,9 Ом	0,1 Ом	
от 100,0 до 199,9 Ом	0,1 Ом	$\pm 0,1X_{\text{изм.}}$
от 200 до 1999 Ом	1 Ом	

Основные метрологические характеристики измерителей параметров электроустановок MI 3100 s, MI 3100 SE в режиме измерения сопротивления заземления 3-х проводным методом приведены в таблице 13.

Таблица 13

Диапазон измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
от 0,00 до 19,99 Ом	0,01 Ом	$\pm(0,05X_{\text{изм.}}+5 \text{ е.м.р.})$
от 20,0 до 199,9 Ом	0,1 Ом	
от 200 до 1999 Ом	1 Ом	

Основные метрологические характеристики измерителей параметров электроустановок MI 3100 s, MI 3100 SE в режиме измерения напряжения постоянного и переменного тока приведены в таблице 14.

Таблица 14

Диапазон измерений	Частота	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
от 0 до 550 В	Постоянный ток	1 В	$\pm(0,02X_{\text{изм.}}+2 \text{ е.м.р.})$
	от 14 до 500 Гц		

Основные метрологические характеристики измерителей параметров электроустановок MI 3100 s, MI 3100 SE в режиме измерения частоты переменного тока приведены в таблице 15.

Таблица 15

Диапазон измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
от 0,00 до 9,99 Гц	0,01 Гц	$\pm(0,002X_{\text{изм.}}+1 \text{ е.м.р.})$
от 10,0 до 499,9 Гц	0,1 Гц	

Основные метрологические и технические характеристики измерителей MI 3100 s, MI 3100 SE приведены в таблице 16.

Таблица 16

Характеристика	Значение
1	2
Дополнительная погрешность прибора в рабочих условиях	$\pm(0,01X_{\text{изм.}}+1 \text{ е.м.р.})$
Напряжение источника питания, В	9 (6x1,5 В батареи или аккумуляторы, тип АА)
Габаритные размеры (длина x ширина x высота), мм	230x103x115
Масса, кг	1,31



Окончание таблицы 16

1	2
Нормальные условия применения: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, %	от 10 до 30 от 40 до 70
Рабочие условия применения: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, %	от 0 до 40 до 95 без конденсации

Основные метрологические характеристики измерителей параметров электроустановок MI 3102H BT в режиме измерения сопротивления изоляции приведены в таблице 17.

Таблица 17

Диапазон измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
Испытательные напряжения 50/100/250 В постоянного тока		
от 0,00 до 19,99 МОм	0,01 МОм	$\pm(0,05X_{\text{изм.}} + 3 \text{ е.м.р.})$
от 20,0 до 99,9 МОм	0,1 МОм	$\pm 0,1X_{\text{изм.}}$
от 100,0 до 199,9 МОм	0,1 МОм	$\pm 0,2X_{\text{изм.}}$
Испытательные напряжения 500/1000 В постоянного тока		
от 0,00 до 19,99 МОм	0,01 МОм	$\pm (0,05X_{\text{изм.}} + 3 \text{ е.м.р.})$
от 20,0 до 199,9 МОм	0,1 МОм	$\pm 0,05X_{\text{изм.}}$
от 200 до 999 МОм	1 МОм	$\pm 0,1X_{\text{изм.}}$
Испытательное напряжение 2500 В постоянного тока		
от 0,00 до 19,99 МОм	0,01 МОм	$\pm(0,05X_{\text{изм.}} + 3 \text{ е.м.р.})$
от 20,0 до 199,9 МОм	0,1 МОм	$\pm 0,05X_{\text{изм.}}$
от 200 до 999 МОм	1 МОм	$\pm 0,1X_{\text{изм.}}$
от 1,00 до 19,99 ГОм	0,01 ГОм	$\pm 0,1X_{\text{изм.}}$
Измерение испытательного напряжения постоянного тока на выходе		
от 0 до 3000 В	1 В	$\pm(0,05X_{\text{изм.}} + 3 \text{ е.м.р.})$
Примечание: дополнительная погрешность прибора в рабочих условиях $\pm 0,05X_{\text{изм.}}$		

Основные метрологические характеристики измерителей параметров электроустановок MI 3102H BT в режиме измерения электрического сопротивления (измерительный ток 200 мА) приведены в таблице 18.

Таблица 18

Диапазон измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
от 0,00 до 19,99 Ом	0,01 Ом	$\pm(0,03X_{\text{изм.}} + 3 \text{ е.м.р.})$
от 20,0 до 199,9 Ом	0,1 Ом	$\pm 0,05X_{\text{изм.}}$
от 200 до 1999 Ом	1 Ом	

Основные метрологические характеристики измерителей параметров электроустановок MI 3102H BT в режиме измерения электрического сопротивления (измерительный ток 7 мА) приведены в таблице 19.



Таблица 19

Диапазон измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
от 0,0 до 19,9 Ом	0,1 Ом	$\pm(0,05X_{\text{изм.}} + 3 \text{ е.м.р.})$
от 20 до 1999 Ом	1 Ом	

Основные метрологические характеристики измерителей параметров электроустановок MI 3102H BT в режиме измерения напряжения прикосновения приведены в таблице 20.

Таблица 20

Диапазон измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
от 0,0 до 19,9 В	0,1 В	$\pm(0,15X_{\text{изм.}} + 10 \text{ е.м.р.})$
от 20,0 до 99,9 В		$\pm 0,15X_{\text{изм.}}$

Основные метрологические характеристики измерителей параметров электроустановок MI 3102H BT в режиме измерения действующего значения силы тока срабатывания устройств защитного отключения приведены в таблице 21.

Таблица 21

Номинальный ток срабатывания УЗО	Диапазон измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
УЗО типа А			
10 мА	от 2 мА до 22 мА	0,5 мА	$\pm 1 \text{ мА}$
30 мА	от 6 мА до 45 мА	1,5 мА	$\pm 3 \text{ мА}$
100 мА	от 20 мА до 150 мА	5 мА	$\pm 10 \text{ мА}$
300 мА	от 60 мА до 450 мА	15 мА	$\pm 30 \text{ мА}$
500 мА	от 100 мА до 750 мА	25 мА	$\pm 50 \text{ мА}$
1000 мА	от 200 мА до 1500 мА	50 мА	$\pm 100 \text{ мА}$
УЗО типа АС			
10 мА	от 2 мА до 11 мА	0,5 мА	$\pm 1 \text{ мА}$
30 мА	от 6 мА до 33 мА	1,5 мА	$\pm 3 \text{ мА}$
100 мА	от 20 мА до 110 мА	5 мА	$\pm 10 \text{ мА}$
300 мА	от 60 мА до 330 мА	15 мА	$\pm 30 \text{ мА}$
500 мА	от 100 мА до 550 мА	25 мА	$\pm 50 \text{ мА}$
1000 мА	от 200 мА до 1100 мА	50 мА	$\pm 100 \text{ мА}$

Основные метрологические характеристики измерителей параметров электроустановок MI 3102H BT в режиме измерения времени срабатывания устройств защитного отключения приведены в таблице 22.

Таблица 22

Диапазон измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
от 0,0 до 40,0 мс	0,1 мс	$\pm 1 \text{ мс}$
от 40 до 2000 мс	1 мс	$\pm 3 \text{ мс}$

Основные метрологические характеристики измерителей параметров электроустановок MI 3102H BT в режиме измерения полного сопротивления контура (без блокировки срабатывания УЗО) приведены в таблице 23.



Таблица 23

Диапазон измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
Измерение полного сопротивления контура		
от 0,00 до 9,99 Ом	0,01 Ом	$\pm(0,05X_{\text{изм.}} + 5 \text{ е.м.р.})$
от 10,0 до 99,9 Ом	0,1 Ом	
от 100 до 999 Ом	1 Ом	
от 1,00 до 9,99 кОм	10 Ом	$\pm 0,1X_{\text{изм.}}$
Вычисление предполагаемого тока короткого замыкания (Isc)		
от 0,00 до 9,99 А	0,01 А	Определяется погрешностью измерения полного сопротивления контура
от 10,0 до 99,9 А	0,1 А	
от 100 до 999 А	1 А	
от 1,00 до 9,99 кА	10 А	
от 10,0 до 23 кА	100 А	

Основные метрологические характеристики измерителей параметров электроустановок MI 3102H ВТ в режиме измерения полного сопротивления контура (с блокировкой срабатывания УЗО) приведены в таблице 24.

Таблица 24

Диапазон измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
Измерение полного сопротивления контура		
от 0,00 до 9,99 Ом	0,01 Ом	$\pm(0,05X_{\text{изм.}} + 10 \text{ е.м.р.})$
от 10,0 до 99,9 Ом	0,1 Ом	
от 100 до 999 Ом	1 Ом	
от 1,00 до 9,99 кОм	10 Ом	$\pm 0,1X_{\text{изм.}}$
Вычисление предполагаемого тока короткого замыкания (Isc)		
от 0,00 до 9,99 А	0,01 А	Определяется погрешностью измерения полного сопротивления контура
от 10,0 до 99,9 А	0,1 А	
от 100 до 999 А	1 А	
от 1,00 до 9,99 кА	10 А	
от 10,0 до 23 кА	100 А	

Основные метрологические характеристики измерителей параметров электроустановок MI 3102H ВТ в режиме измерения полного сопротивления линии приведены в таблице 25.

Таблица 25

Диапазон измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
Измерение полного сопротивления линии		
от 0,00 до 9,99 Ом	0,01 Ом	$\pm(0,05X_{\text{изм.}} + 5 \text{ е.м.р.})$
от 10,0 до 99,9 Ом	0,1 Ом	
от 100 до 999 Ом	1 Ом	
от 1,00 до 9,99 кОм	10 Ом	$\pm 0,1X_{\text{изм.}}$
Вычисление предполагаемого тока короткого замыкания (Isc)		
от 0,00 до 0,99 А	0,01 А	Определяется погрешностью измерения полного сопротивления линии
от 1,0 до 99,9 А	0,1 А	
от 100 до 999 А	1 А	
от 1,00 до 99,99 кА	10 А	
от 100 до 199 кА	1000 А	



Основные метрологические характеристики измерителей параметров электроустановок MI 3102H BT в режиме измерения электрического сопротивления провода защитного заземления PE (без блокировки срабатывания УЗО) приведены в таблице 26.

Таблица 26

Диапазон измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
от 0,00 до 19,99 Ом	0,01 Ом	$\pm(0,05X_{\text{изм.}} + 5 \text{ е.м.р.})$
от 20,0 до 99,9 Ом	0,1 Ом	
от 100,0 до 199,9 Ом	0,1 Ом	$\pm 0,1X_{\text{изм.}}$
от 200 до 1999 Ом	1 Ом	

Основные метрологические характеристики измерителей параметров электроустановок MI 3102H BT в режиме измерения электрического сопротивления провода защитного заземления PE (с блокировкой срабатывания УЗО) приведены в таблице 27.

Таблица 27

Диапазон измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
от 0,00 до 19,99 Ом	0,01 Ом	$\pm(0,05X_{\text{изм.}} + 10 \text{ е.м.р.})$
от 20,0 до 99,9 Ом	0,1 Ом	
от 100,0 до 199,9 Ом	0,1 Ом	$\pm 0,1X_{\text{изм.}}$
от 200 до 1999 Ом	1 Ом	

Основные метрологические характеристики измерителей параметров электроустановок MI 3102H BT в режиме измерения сопротивления заземления 3-х проводным методом приведены в таблице 28.

Таблица 28

Диапазон измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
от 0,00 до 19,99 Ом	0,01 Ом	$\pm(0,05X_{\text{изм.}} + 5 \text{ е.м.р.})$
от 20,0 до 199,9 Ом	0,1 Ом	
от 200 до 1999 Ом	1 Ом	

Основные метрологические характеристики измерителей параметров электроустановок MI 3102H BT в режиме измерения сопротивления заземления методом двух клещей приведены в таблице 29.

Таблица 29

Диапазон измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
от 0,00 до 19,99 Ом	0,01 Ом	$\pm(0,1X_{\text{изм.}} + 10 \text{ е.м.р.})$
от 20,0 до 30,0 Ом	0,1 Ом	$\pm 0,2X_{\text{изм.}}$
от 30,1 до 39,9 Ом	0,1 Ом	$\pm 0,3X_{\text{изм.}}$

Основные метрологические характеристики измерителей параметров электроустановок MI 3102H BT в режиме измерения напряжения постоянного и переменного тока приведены в таблице 30.



Таблица 30

Диапазон измерений	Частота	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
от 0 до 550 В	Постоянный ток от 14 до 500 Гц	1 В	$\pm(0,02X_{\text{изм.}}+2 \text{ е.м.р.})$

Основные метрологические характеристики измерителей параметров электроустановок MI 3102H BT в режиме измерения частоты переменного тока приведены в таблице 31.

Таблица 31

Диапазон измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
от 0,00 до 9,99 Гц	0,01 Гц	$\pm(0,002X_{\text{изм.}}+1 \text{ е.м.р.})$
от 10,0 до 499,9 Гц	0,1 Гц	

Основные метрологические характеристики измерителей параметров электроустановок MI 3102H BT в режиме измерения силы переменного частотой 50 Гц и силы постоянного тока приведены в таблице 32.

Таблица 32

Диапазон измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
С токоизмерительными клещами A1018		
от 0,0 до 99,9 мА	0,1 мА	$\pm(0,05X_{\text{изм.}}+5 \text{ е.м.р.})$
от 100 до 999 мА	1 мА	$\pm(0,03X_{\text{изм.}}+3 \text{ е.м.р.})$
от 1,00 до 19,99 А	0,01 А	$\pm 0,03X_{\text{изм.}}$
С токоизмерительными клещами A1019		
от 0,0 до 99,9 мА	0,1 мА	Не нормируется
от 100 до 999 мА	1 мА	$\pm 0,05X_{\text{изм.}}$
от 1,00 до 19,99 А	0,01 А	$\pm 0,03X_{\text{изм.}}$
С токоизмерительными клещами A1391 (диапазон 40 А) ¹		
от 0,00 до 1,99 А	0,01 А	$\pm(0,03X_{\text{изм.}}+3 \text{ е.м.р.})$
от 2,00 до 19,99 А	0,01 А	$\pm 0,03X_{\text{изм.}}$
от 20,0 до 39,9 А	0,1 А	$\pm 0,03X_{\text{изм.}}$
С токоизмерительными клещами A1391 (диапазон 300 А) ¹		
от 0,00 до 19,99 А	0,01 А	Не нормируется
от 20,0 до 39,9 А	0,1 А	Не нормируется
от 40,0 до 299,9 А	0,1 А	$\pm(0,03X_{\text{изм.}}+5 \text{ е.м.р.})$

Примечание: 1 – клещи измеряют силу переменного и постоянного тока.

Основные метрологические характеристики измерителей параметров электроустановок MI 3125 BT в режиме измерения сопротивления изоляции приведены в таблице 33.

Таблица 33

Диапазон измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
1	2	3
Испытательные напряжения 50/100/250 В постоянного тока		
от 0,00 до 19,99 МОм	0,01 МОм	$\pm(0,05X_{\text{изм.}}+3 \text{ е.м.р.})$
от 20,0 до 99,9 МОм	0,1 МОм	$\pm 0,1 X_{\text{изм.}}$
от 100,0 до 199,9 МОм	0,1 МОм	$\pm 0,2 X_{\text{изм.}}$



Окончание таблицы 33

1	2	3
Испытательное напряжение 500/1000 В постоянного тока		
от 0,00 до 19,99 МОм	0,01 МОм	$\pm(0,05X_{\text{изм.}} + 3 \text{ е.м.р.})$
от 20,0 до 199,9 МОм	0,1 МОм	$\pm 0,05X_{\text{изм.}}$
от 200 до 999 МОм	1 МОм	$\pm 0,1X_{\text{изм.}}$
Измерение испытательного напряжения постоянного тока на выходе		
от 0 до 1200 В	1 В	$\pm(0,03X_{\text{изм.}} + 3 \text{ е.м.р.})$
Примечание: дополнительная погрешность прибора в рабочих условиях $\pm 0,05X_{\text{изм.}}$		

Основные метрологические характеристики измерителей параметров электроустановок MI 3125 ВТ в режиме измерения электрического сопротивления (измерительный ток 200 мА) приведены в таблице 34.

Таблица 34

Диапазон измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
от 0,00 до 19,99 Ом	0,01 Ом	$\pm(0,03X_{\text{изм.}} + 3 \text{ е.м.р.})$
от 20,0 до 199,9 Ом	0,1 Ом	$\pm 0,05X_{\text{изм.}}$
от 200 до 1999 Ом	1 Ом	

Основные метрологические характеристики измерителей параметров электроустановок MI 3125 ВТ в режиме измерения электрического сопротивления (измерительный ток 7 мА) приведены в таблице 35.

Таблица 35

Диапазон измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
от 0,0 до 19,9 Ом	0,1 Ом	$\pm(0,05X_{\text{изм.}} + 3 \text{ е.м.р.})$
от 20 до 1999 Ом	1 Ом	

Основные метрологические характеристики измерителей параметров электроустановок MI 3125 ВТ в режиме измерения напряжения прикосновения приведены в таблице 36.

Таблица 36

Диапазон измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
от 0,0 до 19,9 В	0,1 В	$\pm(0,15X_{\text{изм.}} + 10 \text{ е.м.р.})$
от 20,0 до 99,9 В		$\pm 0,15X_{\text{изм.}}$

Основные метрологические характеристики измерителей параметров электроустановок MI 3125 ВТ в режиме измерения действующего значения силы тока срабатывания устройств защитного отключения приведены в таблице 37.

Таблица 37

Номинальный ток срабатывания УЗО	Диапазон измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
1	2	3	4
УЗО типа АС			
10 мА	от 2 мА до 11 мА	0,5 мА	$\pm 1 \text{ мА}$
30 мА	от 6 мА до 33 мА	1,5 мА	$\pm 3 \text{ мА}$



Окончание таблицы 37

1	2	3	4
100 мА	от 20 мА до 110 мА	5 мА	± 10 мА
300 мА	от 60 мА до 330 мА	15 мА	± 30 мА
500 мА	от 100 мА до 550 мА	25 мА	± 50 мА
1000 мА	от 200 мА до 1100 мА	50 мА	± 100 мА
УЗО типа А			
10 мА	от 2 мА до 22 мА	0,5 мА	± 1 мА
30 мА	от 6 мА до 45 мА	1,5 мА	± 3 мА
100 мА	от 20 мА до 150 мА	5 мА	± 10 мА
300 мА	от 60 мА до 450 мА	15 мА	± 30 мА
500 мА	от 100 мА до 750 мА	25 мА	± 50 мА
1000 мА	от 200 мА до 1500 мА	50 мА	± 100 мА
УЗО типа В			
10 мА	от 2 мА до 22 мА	0,5 мА	± 1 мА
30 мА	от 6 мА до 66 мА	1,5 мА	± 3 мА
100 мА	от 20 мА до 220 мА	5 мА	± 10 мА
300 мА	от 60 мА до 660 мА	15 мА	± 30 мА
500 мА	от 100 мА до 1100 мА	25 мА	± 50 мА
1000 мА	от 200 мА до 2200 мА	50 мА	± 100 мА

Основные метрологические характеристики измерителей параметров электроустановок MI 3125 ВТ в режиме измерения времени срабатывания устройств защитного отключения приведены в таблице 38.

Таблица 38

Диапазон измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
от 0,0 до 40,0 мс	0,1 мс	± 1 мс
от 40 до 2000 мс	1 мс	± 3 мс

Основные метрологические характеристики измерителей параметров электроустановок MI 3125 ВТ в режиме измерения полного сопротивления контура (без блокировки и с блокировкой срабатывания УЗО) приведены в таблице 39.

Таблица 39

Диапазон измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
Измерение полного сопротивления контура		
от 0,00 до 9,99 Ом	0,01 Ом	$\pm(0,05X_{\text{изм.}} + 5 \text{ е.м.р.})$
от 10,0 до 99,9 Ом	0,1 Ом	
от 100 до 999 Ом	1 Ом	
от 1,00 до 9,99 кОм	10 Ом	$\pm 0,1X_{\text{изм.}}$
Вычисление предполагаемого тока короткого замыкания (I_{sc})		
от 0,00 до 9,99 А	0,01 А	Определяется погрешностью измерения полного сопротивления контура
от 10,0 до 99,9 А	0,1 А	
от 100 до 999 А	1 А	
от 1,00 до 9,99 кА	10 А	
от 10,0 до 23 кА	100 А	



Основные метрологические характеристики измерителей параметров электроустановок MI 3125 ВТ в режиме измерения полного сопротивления линии приведены в таблице 40.

Таблица 40

Диапазон измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
Измерение полного сопротивления линии		
от 0,00 до 9,99 Ом	0,01 Ом	±(0,05Хизм.+5 е.м.р.)
от 10,0 до 99,9 Ом	0,1 Ом	
от 100 до 999 Ом	1 Ом	±0,1Хизм.
от 1,00 до 9,99 кОм	10 Ом	
Вычисление предполагаемого тока короткого замыкания (I _{сз})		
от 0,00 до 0,99 А	0,01 А	Определяется погрешностью измерения полного сопротивления линии
от 1,0 до 99,9 А	0,1 А	
от 100 до 999 А	1 А	
от 1,00 до 99,99 кА	10 А	
от 100 до 199 кА	1000 А	

Основные метрологические характеристики измерителей параметров электроустановок MI 3125 ВТ в режиме измерения сопротивления заземления приведены в таблице 41.

Таблица 41

Диапазон измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
от 0,00 до 19,99 Ом	0,01 Ом	$\pm(0,05X_{\text{изм.}} + 5 \text{ е.м.р.})$
от 20,0 до 199,9 Ом	0,1 Ом	
от 200 до 9999 Ом	1 Ом	

Основные метрологические характеристики измерителей параметров электроустановок MI 3125 ВТ в режиме измерения напряжения постоянного и переменного тока приведены в таблице 42.

Таблица 42

Диапазон измерений	Частота	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
от 0 до 550 В	Постоянный ток	1 В	$\pm(0,02X_{\text{изм.}} + 2 \text{ е.м.р.})$
	от 14 до 500 Гц		

Основные метрологические характеристики измерителей параметров электроустановок MI 3125 ВТ в режиме измерения частоты переменного тока приведены в таблице 43.

Таблица 43

Диапазон измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
от 0,0 до 9,99 Гц	0,01 Гц	$\pm(0,002X_{\text{изм.}} + 1 \text{ е.м.р.})$
от 10,0 до 499,9 Гц	0,1 Гц	

Основные технические характеристики измерителей параметров электроустановок MI 3102Н ВТ, MI 3125 ВТ приведены в таблице 44.



Таблица 44

Характеристика	Значение	
	MI 3102H BT	MI 3125 BT
Дополнительная погрешность прибора в рабочих условиях	$\pm(0,01X_{\text{изм.}} + 1 \text{ е.м.р.})$	
Напряжение источника питания, В	9 (6x1,5 В батареи или аккумуляторы, тип AA)	
Габаритные размеры (длина x ширина x высота), мм	230x103x115	230x140x80
Масса, кг	1,31	1
Нормальные условия применения: - температура окружающего воздуха, °C - относительная влажность воздуха, %	от 10 до 30 от 40 до 70	
Рабочие условия применения: - температура окружающего воздуха, °C - относительная влажность воздуха, %	от 0 до 40 до 95 без конденсации	

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа Республики Беларусь наносится типографским способом на титульный лист эксплуатационной документации.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность поставки измерителей параметров электроустановок MI 3100 s, MI 3100 SE приведена в таблице 45.

Таблица 45

№ пп	Наименование изделия	Количество
1	Сумка для переноски	1 шт.
2	Кабель измерительный со штепсельным разъемом SCHUKO	1 шт.
3	Кабель измерительный 3x1,5 м	1 шт.
4	Щуп измерительный (пробник)	3 шт.
5	Зажим типа «крокодил»	3 шт.
6	Набор ремней для переноски	1 шт.
7	Кабель RS-232 - PS/2	1 шт.
8	Кабель USB	1 шт.
9	Комплект NiMH элементов питания	1 комп.
10	Сетевой адаптер	1 шт.
11	Компакт-диск с технической документацией и программным обеспечением EuroLink PRO	1 шт.
12	Руководство по эксплуатации	1 экз.
13	Методика поверки	1 экз.

Комплектность поставки измерителей параметров электроустановок MI 3102H BT приведена в таблице 46.



Таблица 46

№ пп	Наименование изделия	Количество
1	Сумка для переноски	1 шт.
2	Набор для измерения сопротивления заземления 3-проводный	1 шт.
3	Щуп «commander»	1 шт.
4	Кабель измерительный с сетевой вилкой	1 шт.
5	Кабель измерительный со штепсельным разъемом SCHUKO	1 шт.
6	Кабель измерительный 3x1,5 м	1 шт.
7	Щуп измерительный (пробник)	3 шт.
8	Зажим типа «крокодил»	3 шт.
9	Набор ремней для переноски	1 шт.
10	Кабель RS-232 - PS/2	1 шт.
11	Кабель USB	1 шт.
12	Комплект NiMH элементов питания	1 комп.
13	Сетевой адаптер	1 шт.
14	Компакт-диск с технической документацией и программным обеспечением EuroLink PRO	1 шт.
15	Руководство по эксплуатации	1 экз.
16	Методика поверки	1 экз.

Комплектность поставки измерителей параметров электроустановок MI 3125 BT приведена в таблице 47.

Таблица 47

№ пп	Наименование изделия	Количество
1	Кабель измерительный	1 шт.
2	Кабель измерительный 3x1,5 м	1 шт.
3	Щуп измерительный (пробник)	3 шт.
4	Зажим типа «крокодил»	3 шт.
5	Набор ремней для переноски	1 шт.
6	Кабель RS-232 - PS/2	1 шт.
7	Кабель USB	1 шт.
8	Комплект NiMH элементов питания	1 комп.
9	Сетевой адаптер	1 шт.
10	Компакт-диск с технической документацией и программным обеспечением EuroLink PRO	1 шт.
11	Руководство по эксплуатации	1 экз.
12	Методика поверки	1 экз.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Измерители параметров электроустановок MI 3100 s, MI 3100 SE, MI 3102H BT, MI 3125 BT соответствуют требованиям технической документации фирмы «METREL d.d» (Словения).

Поверку для Республики Беларусь проводить по документу МП 55599-13, утвержденному в 2013 году (изменение № 1-BY).

Межповерочный интервал – не более 24 месяцев.



ИЗГОТОВИТЕЛЬ

Фирма «METREL d.d», Словения
Адрес: Ljubljanska c. 77, SI-1354 Horjul, Slovenia
Тел.: + (386) 1 755 82 00
Факс: + (386) 1 754 92 26
Email: info@metrel.si
Веб-сайт: www.metrel.si

ИСПЫТАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)
Адрес: Российская Федерация, 119361, г. Москва, ул. Озерная, д.46
Тел.: 8 (495) 437-55-77, 8 (495) 430-78-17
Факс: 437-56-66
Email: office@vniims.ru
Веб-сайт: www.vniims.ru

Начальник научно-исследовательского отдела
законодательной и теоретической метрологии,
научно-технических программ

М.В.Шабанов

