

# ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ ДЛЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕЕСТРА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

УТВЕРЖДАЮ

Директор Республиканского  
Унитарного предприятия

«Белорусский государственный  
институт метрологии»

В.Л. Гуревич

2019



Измерители параметров  
электроустановок серии MI 31xx

Внесены в Государственный  
реестр средств измерений  
Регистрационный № РБ 03 13 7167 19

Выпускают по технической документации фирмы "METREL d.d." (Словения)

## НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Измерители параметров электроустановок серии MI 31xx (далее – измерители), в зависимости от модификации, предназначены для измерения напряжения переменного и постоянного тока, силы переменного и постоянного тока (в комплекте с токоизмерительными клещами), частоты переменного тока, электрического сопротивления и проверки целостности цепей, электрического сопротивления изоляции, тока и времени срабатывания устройств защитного отключения (УЗО), напряжения прикосновения, полного электрического сопротивления линии и контура, электрического сопротивления заземления.

Область применения – измерители могут применяться энергетическими службами предприятий как рабочие средства измерений при проверке средств защиты от поражения человека электрическим током электроустановок.

## ОПИСАНИЕ

Принцип действия измерителей в режиме измерения электрического сопротивления изоляции основан на измерении тока, протекающего через измеряемое электрическое сопротивление, при приложении испытательного напряжения постоянного тока заданной величины. Высокое испытательное напряжение формируется импульсным преобразователем из напряжения сети или батарей питания. По окончании измерений электрического сопротивления изоляции происходит автоматический разряд объекта измерений. Принцип действия измерителей в режиме измерения малых электрических сопротивлений основан на измерении падения напряжения на испытываемом участке цепи, при пропускании через него известного тока. Измерения малых электрических сопротивлений при измерительном токе 200 мА производятся с автоматическим инвертированием полярности испытательного тока. Измерения малых электрических сопротивлений при малом измерительном токе производятся без инвертирования полярности испытательного тока. Этот режим измерения используется для проверки цепей, обладающих большой индуктивностью (электродвигатели, трансформаторы и т.д.).

Принцип работы измерителей заключается в преобразовании входного аналогового сигнала с помощью аналого-цифрового преобразователя, дальнейшей его обработке и отображении результатов измерений на жидкокристаллическом дисплее. Измерители представляют собой многофункциональные цифровые портативные электроизмерительные приборы. Для измерения напряжения переменного тока ис-



пользуются детекторы истинного среднеквадратического значения. При измерении электрического сопротивления заземления испытательное напряжение переменного тока формируется встроенным генератором. При измерении параметров устройства защитного отключения (далее - УЗО) измерители генерируют медленно нарастающий дифференциальный ток до момента срабатывания выключателя, при этом измеряется величина этого тока, а также интервал времени с момента генерации тока до момента срабатывания выключателя. Измерители, в зависимости от модификации, могут быть оснащены функциями определения уровня освещенности, мощности, коэффициента мощности, уровня гармоник, коэффициента гармоник. Управление процессами измерений осуществляется при помощи встроенного микропроцессора. Измерители 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. Для удобства оператора измерители могут быть оснащены съемным щупом «commander» с собственной панелью управления. Основные узлы измерителей: микропроцессор, источник тока, измеритель тока, преобразователь напряжения, устройство управления, модуль интерфейсов связи, ЖК-дисплей, источник питания. Измерители выполнены в изолированном пластиковом корпусе. На лицевой панели расположены дисплей, функциональные клавиши. На верхней панели измерителей расположены гнезда для подключения соединительных проводов, разъем для электропитания, разъемы интерфейсов RS-232, USB, разъемы для подключения токовых клещей. На задней панели измерителя находится батарейный отсек, закрытый крышкой.

Измерители могут быть выполнены в следующих модификациях: MI 3100 SE (исполнение – MI 3100 s), MI 3102H BT (исполнение – MI 3102H SE), MI 3155 (исполнение – MI 3152H), отличающиеся набором и диапазоном измеряемых параметров, конструкцией и функциональными возможностями.

Общий вид измерителей представлен на рисунке 1. Место нанесения поверительного клейма-наклейки приведено на рисунке А.1 в Приложении А к описанию типа.



MI 3155



MI 3100 SE (MI 3100 s)



MI 3152H



MI 3102H BT (MI 3102H SE)

Рисунок 1 – Внешний вид измерителей

Встроенное программное обеспечение (далее - ПО) (микропрограмма) реализовано аппаратно и является метрологически значимым. Метрологические характеристики измерителей нормированы с учетом влияния встроенного ПО. Микропрограмма заносится в защищенную от записи память микропроцессора измерителей предприятием-изготовителем и недоступна для потребителя. Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1

Обозначение	Номер версии ПО
<b>Встроенное ПО</b>	
MI 3100 SE	2.1.65-R2-AEAC
MI 3100 s	2.1.62-R2-AGAC
MI 3102H BT	3.1.62-R2-ACAC
MI 3102H SE	3.1.62-R2-ADAA
MI 3155	1.7.5.11217-ATAD
MI 3152H	2.9.7.11747-AMAB
<b>Прикладное ПО</b>	
MESM	1.13.0.5339
Примечание – Допускается применение более поздних версий ПО, при условии, что метрологически значимая часть ПО останется без изменений.	

Внешний вид измерителей представлен на рисунке 1. Место нанесения знака поверки (клейма-наклейки) указано в Приложении А.

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Основные технические и метрологические характеристики анализаторов приведены в таблицах 2-18.

Таблица 2 - Метрологические характеристики измерителей при измерении электрического сопротивления изоляции

Диапазон измерений электрического сопротивления изоляции	Разрешение	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности	Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности, вызванной изменением температуры в рабочих условиях
1	2	3	4
Испытательные напряжения постоянного тока 50/100/250 В (для измерителей MI 3155, MI 3152H, MI 3102H BT, MI 3102H SE, MI 3100 SE, MI 3100 s)			
от 0,00 до 19,99 МОм	0,01 МОм	$\pm (0,05 \cdot R_{\text{изм}} + 3 \text{ е.м.р.})$	$\pm 0,05 \cdot R_{\text{изм}}$
от 20,0 до 99,9 МОм	0,1 МОм	$\pm 0,1 \cdot R_{\text{изм}}$	
от 100,0 до 199,9 МОм	0,1 МОм	$\pm 0,2 \cdot R_{\text{изм}}$	
Испытательные напряжения постоянного тока 500/1000 В (для измерителей MI 3155, MI 3152H, MI 3102H BT, MI 3102H SE, MI 3100 SE, MI 3100 s)			
от 0,00 до 19,99 МОм	0,01 МОм	$\pm (0,05 \cdot R_{\text{изм}} + 3 \text{ е.м.р.})$	$\pm 0,05 \cdot R_{\text{изм}}$
от 20,0 до 199,9 МОм	0,1 МОм	$\pm 0,05 \cdot R_{\text{изм}}$	
от 200 до 999 МОм	1 МОм	$\pm 0,1 \cdot R_{\text{изм}}$	
Испытательное напряжение постоянного тока 2500 В (для измерителей MI 3155, MI 3152H, MI 3102H BT, MI 3102H SE)			
от 0,00 до 19,99 МОм	0,01 МОм	$\pm (0,05 \cdot R_{\text{изм}} + 3 \text{ е.м.р.})$	$\pm 0,05 \cdot R_{\text{изм}}$
от 20,0 до 199,9 МОм	0,1 МОм	$\pm 0,05 \cdot R_{\text{изм}}$	
от 200 до 999 МОм	1 МОм	$\pm 0,1 \cdot R_{\text{изм}}$	
от 1,00 до 19,99 ГОм	0,01 ГОм	$\pm 0,1 \cdot R_{\text{изм}}$	



**Продолжение таблицы 2**

Диапазон измерений электрического сопротивления изоляции	Разрешение	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности	Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности, вызванной изменением температуры в рабочих условиях
1	2	3	4
Измерение испытательного напряжения постоянного тока на выходе (для измерителей MI 3100 SE, MI 3100 s)			
от 0 до 1200 В	1 В	$\pm (0,03 \cdot U_{\text{изм}} + 3 \text{ е.м.р.})$	$\pm (0,01 \cdot U_{\text{изм}} + 1 \text{ е.м.р.})$
Измерение испытательного напряжения постоянного тока на выходе (для измерителей MI 3155, MI 3152H)			
от 0 до 2700 В	1 В	$\pm (0,03 \cdot U_{\text{изм}} + 3 \text{ е.м.р.})$	$\pm (0,01 \cdot U_{\text{изм}} + 1 \text{ е.м.р.})$
Измерение испытательного напряжения постоянного тока на выходе (для измерителей MI 3102H BT, MI 3102H SE)			
от 0 до 3000 В	1 В	$\pm (0,03 \cdot U_{\text{изм}} + 3 \text{ е.м.р.})$	$\pm (0,01 \cdot U_{\text{изм}} + 1 \text{ е.м.р.})$
Примечания $R_{\text{изм}}$ - измеренное значение электрического сопротивления изоляции; $U_{\text{изм}}$ - измеренное значение напряжения постоянного тока; е.м.р. - единица младшего разряда			

**Таблица 3 - Метрологические характеристики измерителей при измерении электрического сопротивления изоляции, измерительный ток 200 мА**

Диапазон измерений	Разрешение	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности	Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности, вызванной изменением температуры в рабочих условиях
Для измерителей MI 3155, MI 3152H, MI 3102H BT, MI 3102H SE, MI 3100 SE, MI 3100 s			
от 0,00 до 19,99 Ом	0,01 Ом	$\pm (0,03 \cdot R_{\text{изм}} + 3 \text{ е.м.р.})$	$\pm (0,01 \cdot R_{\text{изм}} + 1 \text{ е.м.р.})$
от 20,0 до 199,9 Ом	0,1 Ом	$\pm 0,05 \cdot R_{\text{изм}}$	
от 200 до 1999 Ом	1 Ом		

**Таблица 4 - Метрологические характеристики измерителей при измерении электрического сопротивления изоляции, измерительный ток 7 мА**

Диапазон измерений	Разрешение	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности	Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности, вызванной изменением температуры в рабочих условиях
Для измерителей MI 3155, MI 3152H, MI 3102H BT, MI 3102H SE, MI 3100 SE, MI 3100 s			
от 0,00 до 19,9 Ом	0,1 Ом	$\pm (0,05 \cdot R_{\text{изм}} + 3 \text{ е.м.р.})$	$\pm (0,01 \cdot R_{\text{изм}} + 1 \text{ е.м.р.})$
от 20 до 1999 Ом	1 Ом		

**Таблица 5 - Метрологические характеристики измерителей при измерении напряжения прикосновения**

Диапазон измерений	Разрешение	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности	Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности, вызванной изменением температуры в рабочих условиях
Для измерителей MI 3155, MI 3152H, MI 3102H BT, MI 3102H SE, MI 3100 SE, MI 3100 s			
от 0,0 до 19,9 В	0,1 В	$\pm (0,15 \cdot U_{\text{изм}} + 10 \text{ е.м.р.})$	$\pm (0,01 \cdot U_{\text{изм}} + 1 \text{ е.м.р.})$
от 20,0 до 99,9 В		$\pm 0,15 \cdot U_{\text{изм}}$	

**Таблица 6 - Метрологические характеристики измерителей в режиме измерения действующего значения силы тока срабатывания устройств защитного отключения**

Номинальный ток срабатывания УЗО	Диапазон измерений	Разрешение	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности	Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности, вызванной изменением температуры в рабочих условиях
УЗО типа АС (для измерителей MI 3155, MI 3152H, MI 3102H BT, MI 3102H SE, MI 3100 SE, MI 3100 s)				
10 мА	от 2 мА до 11 мА	0,5 мА	$\pm 1$ мА	$\pm (0,01 \cdot I_{\text{изм}} + 1 \text{ е.м.р.})$
30 мА	от 6 мА до 33 мА	1,5 мА	$\pm 3$ мА	
100 мА	от 20 мА до 110 мА	5 мА	$\pm 10$ мА	
300 мА	от 60 мА до 330 мА	15 мА	$\pm 30$ мА	
500 мА	от 100 мА до 550 мА	25 мА	$\pm 50$ мА	
1000 мА	от 200 мА до 1100 мА	50 мА	$\pm 100$ мА	
УЗО типа А (для измерителей MI 3155, MI 3152H, MI 3102H BT, MI 3102H SE, MI 3100 SE, MI 3100 s)				
10 мА	от 2 мА до 22 мА	0,5 мА	$\pm 1$ мА	$\pm (0,01 \cdot I_{\text{изм}} + 1 \text{ е.м.р.})$
30 мА	от 6 мА до 45 мА	1,5 мА	$\pm 3$ мА	
100 мА	от 20 мА до 150 мА	5 мА	$\pm 10$ мА	
300 мА	от 60 мА до 450 мА	15 мА	$\pm 30$ мА	
500 мА	от 100 мА до 750 мА	25 мА	$\pm 50$ мА	
УЗО типа В (для измерителей MI 3155)				
10 мА	от 2 мА до 22 мА	0,5 мА	$\pm 1$ мА	$\pm (0,01 \cdot I_{\text{изм}} + 1 \text{ е.м.р.})$
30 мА	от 6 мА до 66 мА	1,5 мА	$\pm 3$ мА	
100 мА	от 20 мА до 220 мА	5 мА	$\pm 10$ мА	
300 мА	от 60 мА до 660 мА	15 мА	$\pm 30$ мА	
500 мА	от 100 мА до 1100 мА	25 мА	$\pm 50$ мА	
Примечание – $I_{\text{изм}}$ - измеренное значение силы тока				

**Таблица 7 - Метрологические характеристики измерителей при измерении времени срабатывания устройств защитного отключения**

Диапазон измерений	Разрешение	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности	Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности, вызванной изменением температуры в рабочих условиях
Для измерителей MI 3155, MI 3152H, MI 3102H BT, MI 3102H SE, MI 3100 SE, MI 3100 s			
от 0,0 до 40,0 мс	0,1 мс	$\pm 1$ мс	$\pm (0,01 \cdot t_{\text{изм}} + 1 \text{ е.м.р.})$
от 0,0 до 1000 мс	0,1 мс	$\pm 3$ мс	
Примечание – $t_{\text{изм}}$ - измеренное значение времени срабатывания			

**Таблица 8 - Метрологические характеристики измерителей при измерении полного электрического сопротивления контура, без блокировки срабатывания УЗО**

Диапазон измерений	Разрешение	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности	Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности, вызванной изменением температуры в рабочих условиях
Для измерителей MI 3155			
от 0,00 до 9,99 Ом	0,01 Ом	$\pm (0,03 \cdot R_{\text{изм}} + 3 \text{ е.м.р.})$	$\pm (0,01 \cdot R_{\text{изм}} + 1 \text{ е.м.р.})$
от 10,0 до 99,9 Ом	0,1 Ом		
от 100 до 999 Ом	1 Ом	$\pm 0,1 \cdot R_{\text{изм}}$	
от 1,00 до 9,99 кОм	10 Ом		
Для измерителей MI 3152H, MI 3102H BT, MI 3102H SE, MI 3100 SE, MI 3100 s			
от 0,00 до 9,99 Ом	0,01 Ом	$\pm (0,05 \cdot R_{\text{изм}} + 5 \text{ е.м.р.})$	$\pm (0,01 \cdot R_{\text{изм}} + 1 \text{ е.м.р.})$
от 10,0 до 99,9 Ом	0,1 Ом		
от 100 до 999 Ом	1 Ом	$\pm 0,1 \cdot R_{\text{изм}}$	
от 1,00 до 9,99 кОм	10 Ом		



**Таблица 9 - Метрологические характеристики измерителей при измерении полного электрического сопротивления контура, с блокировкой срабатывания УЗО**

Диапазон измерений	Разрешение	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности	Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности, вызванной изменением температуры в рабочих условиях
Для измерителей MI 3155, MI 3152H, MI 3102H BT, MI 3102H SE, MI 3100 SE, MI 3100 s			
от 0,00 до 9,99 Ом	0,01 Ом	$\pm (0,05 \cdot R_{\text{изм}} + 10 \text{ е.м.р.})$	$\pm (0,01 \cdot R_{\text{изм}} + 1 \text{ е.м.р.})$
от 10,0 до 99,9 Ом	0,1 Ом		
от 100 до 999 Ом	1 Ом	$\pm 0,1 \cdot R_{\text{изм}}$	
от 1,00 до 9,99 кОм	10 Ом		

**Таблица 10 - Метрологические характеристики измерителей при измерении полного электрического сопротивления линии**

Диапазон измерений	Разрешение	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности	Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности, вызванной изменением температуры в рабочих условиях
Для измерителей MI 3155			
от 0,00 до 9,99 Ом	0,01 Ом	$\pm (0,03 \cdot R_{\text{изм}} + 3 \text{ е.м.р.})$	$\pm (0,01 \cdot R_{\text{изм}} + 1 \text{ е.м.р.})$
от 10,0 до 99,9 Ом	0,1 Ом		
от 100 до 999 Ом	1 Ом	$\pm 0,1 \cdot R_{\text{изм}}$	
от 1,00 до 9,99 кОм	10 Ом		
Для измерителей MI 3152H, MI 3102H BT, MI 3102H SE, MI 3100 SE, MI 3100 s			
от 0,00 до 9,99 Ом	0,01 Ом	$\pm (0,05 \cdot R_{\text{изм}} + 5 \text{ е.м.р.})$	$\pm (0,01 \cdot R_{\text{изм}} + 1 \text{ е.м.р.})$
от 10,0 до 99,9 Ом	0,1 Ом		
от 100 до 999 Ом	1 Ом	$\pm 0,1 \cdot R_{\text{изм}}$	
от 1,00 до 9,99 кОм	10 Ом		

**Таблица 11 - Метрологические характеристики измерителей при измерении электрического сопротивления провода защитного заземления РЕ, без блокировки срабатывания УЗО**

Диапазон измерений	Разрешение	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности	Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности, вызванной изменением температуры в рабочих условиях
Для измерителей MI 3152H, MI 3102H BT, MI 3155, MI 3100 SE			
от 0,00 до 19,99 Ом	0,01 Ом	$\pm (0,05 \cdot R_{\text{изм}} + 5 \text{ е.м.р.})$	$\pm (0,01 \cdot R_{\text{изм}} + 1 \text{ е.м.р.})$
от 20,0 до 99,9 Ом	0,1 Ом		
от 100,0 до 199,9 Ом	0,1 Ом	$\pm 0,1 \cdot R_{\text{изм}}$	
от 200 до 1999 Ом	1 Ом		

**Таблица 12 - Метрологические характеристики измерителей при измерении электрического сопротивления провода защитного заземления РЕ, с блокировкой срабатывания УЗО**

Диапазон измерений	Разрешение	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности	Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности, вызванной изменением температуры в рабочих условиях
Для измерителей MI 3152H, MI 3102H BT, MI 3155, MI 3100 SE			
от 0,00 до 19,99 Ом	0,01 Ом	$\pm (0,05 \cdot R_{\text{изм}} + 10 \text{ е.м.р.})$	$\pm (0,01 \cdot R_{\text{изм}} + 1 \text{ е.м.р.})$
от 20,0 до 99,9 Ом	0,1 Ом		
от 100,0 до 199,9 Ом	0,1 Ом	$\pm 0,1 \cdot R_{\text{изм}}$	
от 200 до 1999 Ом	1 Ом		

**Таблица 13 - Метрологические характеристики измерителей при измерении электрического сопротивления заземления 3-х проводным методом**

Диапазон измерений	Разрешение	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности	Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности, вызванной изменением температуры в рабочих условиях
Для измерителей MI 3155, MI 3152H, MI 3102H BT, MI 3102H SE, MI 3100 SE, MI 3100 s			
от 0,00 до 19,99 Ом	0,01 Ом	$\pm (0,05 \cdot R_{изм} + 5 \text{ е.м.р.})$	$\pm (0,01 \cdot R_{изм} + 1 \text{ е.м.р.})$
от 20,0 до 199,9 Ом	0,1 Ом		
от 200 до 9999 Ом	1 Ом		

**Таблица 14 - Метрологические характеристики измерителей при измерении электрического сопротивления заземления методом двух клещей**

Диапазон измерений	Разрешение	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности	Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности, вызванной изменением температуры в рабочих условиях
Для измерителей MI 3155, MI 3152H, MI 3102H BT			
от 0,00 до 19,99 Ом	0,01 Ом	$\pm (0,1 \cdot R_{изм} + 10 \text{ е.м.р.})$	$\pm (0,01 \cdot R_{изм} + 1 \text{ е.м.р.})$
от 20,0 до 30,0 Ом	0,1 Ом	$\pm 0,2 \cdot R_{изм}$	
от 30,1 до 39,9 Ом	1 Ом	$\pm 0,3 \cdot R_{изм}$	

**Таблица 15 - Метрологические характеристики измерителей при измерении постоянного и переменного тока**

Диапазон измерений	Частота переменного тока	Разрешение	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности	Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности, вызванной изменением температуры в рабочих условиях
Для измерителей MI 3155, MI 3152H, MI 3102H BT, MI 3102H SE, MI 3100 SE, MI 3100 s				
от 0 до 550 В	Постоянный	1 В	$\pm (0,02 \cdot U_{изм} + 2 \text{ е.м.р.})$	$\pm (0,01 \cdot U_{изм} + 1 \text{ е.м.р.})$
	от 14 до 500 Гц			

**Таблица 16 - Метрологические характеристики измерителей при измерении частоты переменного тока**

Диапазон измерений	Разрешение	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности	Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности, вызванной изменением температуры в рабочих условиях
Для измерителей MI 3155, MI 3152H, MI 3102H BT, MI 3102H SE, MI 3100 SE, MI 3100 s			
от 0,00 до 9,99 Гц	0,01 Гц	$\pm (0,02 \cdot f_{изм} + 1 \text{ е.м.р.})$	$\pm (0,01 \cdot f_{изм} + 1 \text{ е.м.р.})$
от 10,0 до 499,9 Гц	0,1 Гц		
Примечание – $f_{изм}$ - измеренное значение частоты переменного тока			

**Таблица 17 - Метрологические характеристики измерителей при измерении силы переменного тока частотой 50 Гц и силы постоянного тока**

Диапазон измерений	Разрешение	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности	Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности, вызванной изменением температуры в рабочих условиях
С токоизмерительными клещами А1018 (Для измерителей MI 3155, MI 3152Н, MI 3102Н ВТ, MI 3102Н SE)			
от 0,0 до 99,9 мА	0,1 мА	$\pm (0,05 \cdot I_{\text{ИЗМ}} + 5 \text{ е.м.р.})$	$\pm (0,01 \cdot I_{\text{ИЗМ}} + 1 \text{ е.м.р.})$
от 100 до 999 мА	1 мА	$\pm (0,03 \cdot I_{\text{ИЗМ}} + 3 \text{ е.м.р.})$	
от 1,00 до 19,99 А	0,01 А	$\pm 0,03 \cdot I_{\text{ИЗМ}}$	
С токоизмерительными клещами А1391, диапазон 40 А (Для измерителей MI 3155, MI 3152Н, MI 3102Н ВТ)			
от 0,00 до 1,99 А	0,01 А	$\pm (0,03 \cdot I_{\text{ИЗМ}} + 3 \text{ е.м.р.})$	$\pm (0,01 \cdot I_{\text{ИЗМ}} + 1 \text{ е.м.р.})$
от 2,00 до 19,99 А	0,01 А	$\pm 0,03 \cdot I_{\text{ИЗМ}}$	
от 20,0 до 39,9 А	0,1 А	$\pm 0,03 \cdot I_{\text{ИЗМ}}$	
С токоизмерительными клещами А1391, диапазон 300 А (Для измерителей MI 3155, MI 3152Н, MI 3102Н ВТ)			
от 40,0 до 299,9 А	0,1 А	$\pm (0,03 \cdot I_{\text{ИЗМ}} + 5 \text{ е.м.р.})$	$\pm (0,01 \cdot I_{\text{ИЗМ}} + 1 \text{ е.м.р.})$

**Таблица 18 - Технические характеристики измерителей**

Характеристика	Значение
Напряжение источника питания постоянного тока, В: - MI 3155 - MI 3152Н - MI 3102Н ВТ, MI 3102Н SE - MI 3100 SE, MI 3100 s	7,2 7,2 9,0 9,0
Габаритные размеры, мм, не более: - MI 3155 - MI 3152Н - MI 3102Н ВТ, MI 3102Н SE - MI 3100 SE, MI 3100 s	252x165x111 230x103x115 230x103x115 230x103x115
Масса, кг, не более: - MI 3155 - MI 3152Н (без элементов питания) - MI 3102Н ВТ, MI 3102Н SE (без элементов питания) - MI 3100 SE, MI 3100 s (без элементов питания)	1,78 1,30 1,30 1,30
Нормальные условия измерений: - температура окружающего воздуха, °С	от 10 до 30
Рабочие условия измерений: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, %	от 0 до 40 до 95 без конденсации

### ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на эксплуатационную документацию методом типографической печати.





## КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплект поставки измерителей определяется заказом в соответствии с технической документацией фирмы "METREL d.d.", Словения.

Основной комплект поставки приведен в таблице 19.

Таблица 19

Состав комплекта	MI 3155	MI 3152H	MI 3102H BT	MI 3102H SE	MI 3100 SE	MI 3100 s
Измеритель	1 шт.	1 шт.	1 шт.	1 шт.	1 шт.	1 шт.
Сумка для переноски	1 шт.	1 шт.	1 шт.	1 шт.	1 шт.	1 шт.
Набор для измерения сопротивления заземления 3-проводный	1 шт.	1 шт.	1 шт.	1 шт.	-	-
Щуп «commander»	-	-	1 шт.	-	-	-
Кабель с вилкой	1 шт.	-	1 шт.	1 шт.	1 шт.	1 шт.
Кабель измерительный трехпроводной 1,5 м	1 шт.	1 шт.	1 шт.	1 шт.	1 шт.	1 шт.
Кабель измерительный двухпроводной 1,5 м на напряжение 2,5 кВ	1 шт.	1 шт.	1 шт.	1 шт.	-	-
Кабель измерительный четырёхпроводной 1,5 м	1 шт.	-	-	-	-	-
Щуп измерительный (пробник)	4 шт.	3 шт.	3 шт.	3 шт.	3 шт.	3 шт.
Зажим типа «крокодил»	6 шт.	3 шт.	3 шт.	3 шт.	3 шт.	3 шт.
Ремень для переноски	1 шт.	1 шт.	1 шт.	1 шт.	1 шт.	1 шт.
Кабель USB	1 шт.	1 шт.	1 шт.	1 шт.	1 шт.	-
Кабель RS-232 – PS/2	-	1 шт.	1 шт.	1 шт.	1 шт.	-
Аккумуляторная батарея	1 шт.	-	-	-	-	-
Аккумулятор типоразмера AA	-	6 шт.	6 шт.	6 шт.	6 шт.	6 шт.
Сетевой адаптер	1 шт.	1 шт.	1 шт.	1 шт.	1 шт.	1 шт.
Компакт-диск с технической документацией и программным обеспечением	1 шт.	1 шт.	1 шт.	1 шт.	1 шт.	1 шт.
Руководство по эксплуатации	1 шт.	1 шт.	1 шт.	1 шт.	1 шт.	1 шт.

## ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

Техническая документация фирмы "METREL d.d.", Словения.

МРБ МП.2928-2019 "Измерители параметров электроустановок серии MI 31xx. Методика поверки".



## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Измерители параметров электроустановок серии MI 31xx соответствуют требованиям документации фирмы "METREL d.d." (Словения), TP TC 004/2011, TP TC 020/2011 (декларация соответствия № ЕАЭС N RU Д-SI.YHA78.B.01795/19 до 11.02.2022).

Межповерочный интервал – не более 12 месяцев.

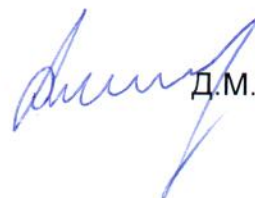
Межповерочный интервал в сфере законодательной метрологии в Республике Беларусь – не более 12 месяцев.

Научно-исследовательский центр БелГИМ  
г. Минск, Старовиленский тракт, 93, тел. 334-98-13  
Аттестат аккредитации № BY 112 1.0025

## ИЗГОТОВИТЕЛЬ

Фирма "METREL d.d."  
Адрес: C/Vallès 32, Pol. Ind. Can Bernades  
Ljubljanska c. 77, SI-1354 Horjul, Slovenia  
Тел.: +386 (0)1 7558 200 - Факс: +386 (0)1 7549 226  
info@metrel.si

Начальник научно-исследовательского  
центра испытаний средств измерений и техники

 Д.М. Каминский





**ПРИЛОЖЕНИЕ А**  
(обязательное)

Место нанесения знака поверки (клейма-наклейки)



Рисунок А.1 – Место нанесения знака поверки (клейма-наклейки)