

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «24» апреля 2023 г. № 895

Регистрационный № 71993-18

Лист № 1
Всего листов 12

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Измерители параметров электроустановок МІ 3155

Назначение средства измерений

Измерители параметров электроустановок МІ 3155 (далее – измерители) предназначены для:

- измерений напряжения переменного и постоянного тока;
- измерений силы переменного и постоянного тока;
- измерений частоты переменного тока;
- измерений электрического сопротивления и проверки целостности цепей;
- измерений электрического сопротивления изоляции;
- измерений тока и времени срабатывания устройств защитного отключения (УЗО);
- измерений напряжения прикосновения;
- измерений полного электрического сопротивления линии и контура, электрического сопротивления заземления;
- вычислений удельного сопротивления грунта;
- проверки правильности чередования фаз;
- измерение коэффициентов абсорбции и поляризации;
- испытаний варисторов;
- измерений электрической мощности, коэффициента мощности;
- измерений гармоник по напряжению и по току, суммарного коэффициента гармонических составляющих по напряжению и по току.

Описание средства измерений

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 используются 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 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 оснащаются съемным щупом «commander» с собственной панелью управления.

Основные узлы измерителей: микропроцессор, источник тока, измеритель тока, преобразователь напряжения, устройство управления, модуль интерфейсов связи, цветной сенсорный ЖК-дисплей, источник питания.

Измерители выполнены в изолированном пластиковом корпусе. На лицевой панели расположены дисплей, функциональные клавиши. На верхней панели измерителей расположены однополюсные гнезда для подключения соединительных проводов, разъем для электропитания, разъемы интерфейсов RS-232, USB. На задней панели измерителя находится батарейный отсек, закрытый крышкой.

Общий вид измерителей с обозначением мест пломбирования от несанкционированного доступа и нанесения знака поверки представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 - Общий вид измерителей с обозначением мест пломбирования от несанкционированного доступа и нанесения знака поверки

Питание электронных узлов измерителей производится от размещенных внутри корпуса гальванических элементов либо аккумуляторов размера АА. Измерители снабжены функциями контроля заряда батареи питания и автоматического отключения питания.

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

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке и (или) на корпус измерителей.

Программное обеспечение

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.

Характеристики ПО представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Характеристики программного обеспечения (ПО)

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	—
Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже	1.1.51.3709
Цифровой идентификатор ПО	—

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

Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики измерителей представлены в таблицах 2 - 18.

Таблица 2 – Метрологические характеристики измерителей в режиме измерения электрического сопротивления изоляции

Диапазон измерений	Разрешение	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности ¹⁾	Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности, вызванной изменением температуры в рабочих условиях ¹⁾
Испытательные напряжения постоянного тока 50/100/250 В			
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			
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			
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	$\pm 0,1 \cdot R_{\text{изм.}}$	
Измерение испытательного напряжения постоянного тока на выходе			
от 0 до 2700 В	1 В	$\pm (0,03 \cdot U_{\text{изм.}} + 3 \text{ е.м.р.})$	$\pm (0,01 \cdot U_{\text{изм.}} + 1 \text{ е.м.р.})$

Диапазон измерений	Разрешение	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности ¹⁾	Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности, вызванной изменением температуры в рабочих условиях ¹⁾
Примечания: ¹⁾ в формулах расчета пределов допускаемой основной/дополнительной абсолютной погрешности: $R_{изм.}$ – измеренное значение электрического сопротивления изоляции; $U_{изм.}$ – измеренное значение напряжения постоянного тока; е.м.р. – единица младшего разряда.			

Таблица 3 – Метрологические характеристики измерителей в режиме измерения электрического сопротивления (измерительный ток 200 мА)

Диапазон измерений	Разрешение	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности ¹⁾	Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности, вызванной изменением температуры в рабочих условиях ¹⁾
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		
<p>Примечание:</p> <p>¹⁾ в формулах расчета пределов допускаемой основной/дополнительной абсолютной погрешности:</p> <p>$R_{\text{изм.}}$ — измеренное значение электрического сопротивления;</p> <p>е.м.р. — единица младшего разряда.</p>			

Таблица 4 – Метрологические характеристики измерителей в режиме измерения электрического сопротивления (малый измерительный ток)

Электрического сопротивления (малый измерительный ток)			
Диапазон измерений	Разрешение	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности ¹⁾	Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности, вызванной изменением температуры в рабочих условиях ¹⁾
от 0,0 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		
<p>Примечание:</p> <p>¹⁾ в формулах расчета пределов допускаемой основной/дополнительной абсолютной погрешности:</p> <p>$R_{\text{изм.}}$ – измеренное значение электрического сопротивления;</p> <p>е.м.р. – единица младшего разряда.</p>			

Таблица 5 – Метрологические характеристики измерителей в режиме измерения напряжения прикосновения

Диапазон измерений	Разрешение	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности ¹⁾	Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности, вызванной изменением температуры в рабочих условиях ¹⁾
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		$\pm 0,15 \cdot U_{\text{изм.}}$	
<div>Примечание:</div> <div>¹⁾ в формулах расчета пределов допускаемой основной/дополнительной абсолютной погрешности:</div> <div>$U_{\text{изм.}}$ – измеренное значение напряжения прикосновения;</div> <div>е.м.р. – единица младшего разряда.</div>			

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 ¹⁾
УЗО типа АС				
10 мА	от 2 мА до 11 мА	0,5 мА	± 1 мА	± (0,01·I _{изм.} + 1 е.м.р.)
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	
УЗО типа А				
10 мА	от 2 мА до 22 мА	0,5 мА	± 1 мА	± (0,01·I _{изм.} + 1 е.м.р.)
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	± (0,01·I _{изм.} + 1 е.м.р.)
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	
Примечание: ¹⁾ в формулах расчета пределов допускаемой дополнительной абсолютной погрешности: I _{изм.} – измеренное действующее значение силы тока срабатывания УЗО; е.м.р. – единица младшего разряда.				

Таблица 7 – Метрологические характеристики измерителей в режиме измерения времени срабатывания устройств защитного отключения

Диапазон измерений	Разрешение	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности	Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности, вызванной изменением температуры в рабочих условиях ¹⁾
от 0,0 до 40,0 мс	0,1 мс	± 1 мс	± (0,01·t _{изм.} + 1 е.м.р.)
от 0,0 до 2000 мс	0,1 мс	± 3 мс	
Примечание: ¹⁾ в формулах расчета пределов допускаемой дополнительной абсолютной погрешности: t _{изм.} – измеренное значение времени срабатывания УЗО; е.м.р. – единица младшего разряда.			

Таблица 8 – Метрологические характеристики измерителей в режиме измерения полного электрического сопротивления контура (без блокировки срабатывания УЗО)

Диапазон измерений	Разрешение	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности ¹⁾	Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности, вызванной изменением температуры в рабочих условиях ¹⁾
Измерение полного электрического сопротивления контура			
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		
Вычисление предполагаемого тока короткого замыкания ($I_{\text{сс}}$)			
от 0,00 до 9,99 А	0,01 А	Определяется погрешностью измерения полного электрического сопротивления контура	Определяется погрешностью измерения полного электрического 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 23,0 кА	100 А		
Примечание: ¹⁾ в формулах расчета пределов допускаемой основной/дополнительной абсолютной погрешности: $R_{\text{изм.}}$ – измеренное значение полного электрического сопротивления контура; е.м.р – единица младшего разряда.			

Таблица 9 – Метрологические характеристики измерителей в режиме измерения полного электрического сопротивления контура (с блокировкой срабатывания УЗО)

Диапазон измерений	Разрешение	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности ¹⁾	Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности, вызванной изменением температуры в рабочих условиях ¹⁾
Измерение полного электрического сопротивления контура			
от 0,00 до 9,99 Ом	0,01 Ом	$\pm (0,05 \cdot R_{\text{изм.}} + 10 \text{ е.м.р.})$	$\pm (0,01 \cdot R_{\text{изм.}} + 1 \text{ е.м.р.})^{1)}$
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		

Диапазон измерений	Разрешение	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности ¹⁾	Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности, вызванной изменением температуры в рабочих условиях ¹⁾
Вычисление предполагаемого тока короткого замыкания (I _{sc})			
от 0,00 до 9,99 А	0,01 А	Определяется погрешностью измерения полного электрического сопротивления контура	Определяется погрешностью измерения полного электрического 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 23,0 кА	100 А		
<div>Примечание: ¹⁾ в формулах расчета пределов допускаемой основной/дополнительной абсолютной погрешности: <i>R</i>_{изм.} – измеренное значение полного электрического сопротивления контура; е.м.р. – единица младшего разряда.</div>			

Таблица 10 – Метрологические характеристики измерителей в режиме измерения полного электрического сопротивления линии

Диапазон измерений	Разрешение	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности ¹⁾	Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности, вызванной изменением температуры в рабочих условиях ¹⁾
Измерение полного электрического сопротивления линии			
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		
Вычисление предполагаемого тока короткого замыкания (I_{Sc})			
от 0,00 до 0,99 А	0,01 А	Определяется погрешностью измерения полного электрического сопротивления линии	Определяется погрешностью измерения полного электрического 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		
Примечание: ¹⁾ в формулах расчета пределов допускаемой основной/дополнительной абсолютной погрешности: $R_{\text{изм.}}$ – измеренное значение полного электрического сопротивления линии; е.м.р – единица младшего разряда.			

Таблица 11 – Метрологические характеристики измерителей в режиме измерения электрического сопротивления провода защитного заземления РЕ (без блокировки срабатывания УЗО)

Диапазон измерений	Разрешение	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности ¹⁾	Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности, вызванной изменением температуры в рабочих условиях ¹⁾
от 0,00 до 19,99 Ом	0,01 Ом	± (0,05·R _{изм.} + 5 е.м.р.)	± (0,01·R _{изм.} + 1 е.м.р.)
от 20,0 до 99,9 Ом	0,1 Ом		
от 100,0 до 199,9 Ом	0,1 Ом	± 0,1·R _{изм.}	
от 200 до 1999 Ом	1 Ом		
<p>Примечание:</p> <p>¹⁾ в формулах расчета пределов допускаемой основной/дополнительной абсолютной погрешности:</p> <p>R_{изм.} – измеренное значение электрического сопротивления провода защитного заземления РЕ;</p> <p>е.м.р – единица младшего разряда.</p>			

Таблица 12 – Метрологические характеристики измерителей в режиме измерения электрического сопротивления провода защитного заземления РЕ (с блокировкой срабатывания УЗО)

Диапазон измерений	Разрешение	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности ¹⁾	Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности, вызванной изменением температуры в рабочих условиях ¹⁾
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		
<p>Примечание:</p> <p>¹⁾ в формулах расчета пределов допускаемой основной/дополнительной абсолютной погрешности:</p> <p>$R_{\text{изм.}}$ – измеренное значение электрического сопротивления провода защитного заземления РЕ;</p> <p>е.м.р – единица младшего разряда.</p>			

Таблица 13 – Метрологические характеристики измерителей в режиме измерения электрического сопротивления заземления 3-х проводным методом

Диапазон измерений	Разрешение	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности ¹⁾	Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности, вызванной изменением температуры в рабочих условиях ¹⁾
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 199,9 Ом	0,1 Ом		
от 200 до 9999 Ом	1 Ом		
<p>Примечание:</p> <p>¹⁾ в формулах расчета пределов допускаемой основной/дополнительной абсолютной погрешности:</p> <p>$R_{\text{изм.}}$ – измеренное значение электрического сопротивления заземления;</p> <p>е.м.р – единица младшего разряда.</p>			

Таблица 14 – Метрологические характеристики измерителей в режиме измерения электрического сопротивления заземления методом двух клещей

Диапазон измерений	Разрешение	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности ¹⁾	Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности, вызванной изменением температуры в рабочих условиях ¹⁾
от 0,00 до 19,99 Ом	0,01 Ом	$\pm (0,1 \cdot R_{\text{изм.}} + 10 \text{ е.м.р.})$	$\pm (0,01 \cdot R_{\text{изм.}} + 1 \text{ е.м.р.})$
от 20,0 до 30,0 Ом	0,1 Ом	$\pm 0,2 \cdot R_{\text{изм.}}$	
от 30,1 до 39,9 Ом	0,1 Ом	$\pm 0,3 \cdot R_{\text{изм.}}$	
<p>Примечание:</p> <p>¹⁾ в формулах расчета пределов допускаемой основной/дополнительной абсолютной погрешности:</p> <p>$R_{\text{изм.}}$ – измеренное значение электрического сопротивления заземления;</p> <p>е.м.р – единица младшего разряда.</p>			

Таблица 15 – Метрологические характеристики измерителей в режиме измерения напряжения постоянного и переменного тока

Диапазон измерений	Частота переменного тока	Разрешение	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности ¹⁾	Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности, вызванной изменением температуры в рабочих условиях ¹⁾
от 0 до 550 В	Постоянный	1 В	$\pm (0,02 \cdot U_{\text{изм.}} + 2 \text{ е.м.р.})$	$\pm (0,01 \cdot U_{\text{изм.}} + 1 \text{ е.м.р.})$
	от 14 до 500 Гц			
<p>Примечание:</p> <p>¹⁾ в формулах расчета пределов допускаемой основной/дополнительной абсолютной погрешности:</p> <p>$U_{\text{изм.}}$ – измеренное значение напряжения электрического тока;</p> <p>е.м.р – единица младшего разряда.</p>				

Таблица 16 – Метрологические характеристики измерителей в режиме измерения частоты переменного тока

Диапазон измерений	Разрешение	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности ¹⁾	Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности, вызванной изменением температуры в рабочих условиях ¹⁾
от 0,00 до 9,99 Гц	0,01 Гц	$\pm (0,02 \cdot F_{\text{изм.}} + 1 \text{ е.м.р.})$	$\pm (0,01 \cdot F_{\text{изм.}} + 1 \text{ е.м.р.})$
от 10,0 до 499,9 Гц	0,1 Гц		
<p>Примечание:</p> <p>¹⁾ в формулах расчета пределов допускаемой основной/дополнительной абсолютной погрешности:</p> <p>$F_{\text{изм.}}$ – измеренное значение частоты переменного тока;</p> <p>е.м.р – единица младшего разряда.</p>			

Таблица 17 – Метрологические характеристики измерителей в режиме измерения силы переменного тока частотой 50 Гц и силы постоянного тока

Диапазон измерений	Разрешение	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности ¹⁾	Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности, вызванной изменением температуры в рабочих условиях ¹⁾
С токоизмерительными клещами А1018			
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 А1019			
от 0,0 до 99,9 мА	0,1 мА	Не нормируется	Не нормируется
от 100 до 999 мА	1 мА	$\pm 0,05 \cdot I_{\text{изм.}}$	$\pm (0,01 \cdot I_{\text{изм.}} + 1 \text{ е.м.р.})$
от 1,00 до 19,99 А	0,01 А	$\pm 0,03 \cdot I_{\text{изм.}}$	
С токоизмерительными клещами А1391 (диапазон 40 А) ²⁾			
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) ²⁾			
от 0,00 до 19,99 А	0,01 А	Не нормируется	Не нормируется
от 20,0 до 39,9 А	0,1 А	Не нормируется	Не нормируется
от 40,0 до 299,9 А	0,1 А	$\pm (0,03 \cdot I_{\text{изм.}} + 5 \text{ е.м.р.})$	$\pm (0,01 \cdot I_{\text{изм.}} + 1 \text{ е.м.р.})$
Примечания: ¹⁾ в формулах расчета пределов допускаемой основной/дополнительной абсолютной погрешности: $I_{\text{изм.}}$ – измеренное значение силы электрического тока; е.м.р – единица младшего разряда; ²⁾ – клещи используются для измерения силы электрического тока.			

Таблица 18 – Технические характеристики измерителей

Характеристика	Значение
Напряжение источника питания постоянного тока, В	7,2 В (литиево-ионный аккумулятор ёмкостью 4400 мА·ч)
Габаритные размеры (длина×ширина×высота), мм, не более	252×165×111
Масса, кг, не более	1,78
Нормальные условия измерений: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, %	от +10 до +30 от 40 до 70
Рабочие условия измерений: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, %	от 0 до +40 до 95 без конденсации

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации.

Комплектность средства измерений

Комплектность измерителей представлена в таблице 19.

Таблица 19 – Комплектность измерителей

Наименование	Количество
Измеритель параметров электроустановок MI 3155	1 шт.
Сумка для переноски	1 шт.
Набор для измерения сопротивления заземления 3-проводный	1 шт.
Кабель с вилкой	1 шт.
Кабель измерительный трехпроводной 1,5 м	1 шт.
Кабель измерительный двухпроводной 1,5 м на напряжение 2,5 кВ	1 шт.
Кабель измерительный четырёхпроводной 1,5 м	1 шт.
Щуп измерительный (пробник)	4 шт.
Зажим типа «крокодил»	6 шт.
Ремень для переноски	1 шт.
Кабель USB	1 шт.
Аккумуляторная Li-Ion батарея	1 шт.
Сетевой адаптер	1 шт.
Компакт-диск с технической документацией и программным обеспечением Metrel ES Manager	1 шт.
Руководство по эксплуатации	1 экз.
Методика поверки ИЦРМ-МП-094-18	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в руководстве по эксплуатации.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к измерителям параметров электроустановок МП 3155

ГОСТ 14014-91 Приборы и преобразователи измерительные цифровые напряжения, тока, сопротивления. Общие технические требования и методы испытаний;

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

Приказ Министерства здравоохранения и социального развития от 9 сентября 2011 г. № 1034н «Об утверждении Перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений и производимых при выполнении работ по обеспечению безопасных условий и охраны труда, в том числе на опасных производственных объектах»;

Техническая документация фирмы «METREL d.o.o.», Словения.

Изготовитель

«METREL d.o.o.», Словения

Адрес: Ljubljanska cesta 77, SI-1354, Horjul, Slovenija

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Испытательный центр разработок в области метрологии» (ООО «ИЦРМ»)

Адрес: 117546, г. Москва, Харьковский пр-д, д.2, эт. 2, помещ. I, ком. 35,36

Телефон: +7 (495) 278-02-48

E-mail: info@ic-rm.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311390.