

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ



Измерители параметров электроустановок MI 3100, MI 3102	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный номер № <u>34591-07</u> Взамен № _____
--	--

Выпускаются по технической документации фирмы «METREL d.d.», Словения.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Измерители параметров электроустановок MI 3100, MI 3102 (далее – измерители) предназначены для:

- измерения сопротивления изоляции;
- измерения электрического сопротивления (минимальный тестовый ток 200 мА);
- проверки целостности электрических цепей (максимальный тестовый ток 8,5 мА);
- измерения тока срабатывания устройств защитного отключения;
- измерения времени срабатывания устройств защитного отключения;
- измерения напряжения прикосновения;
- измерения напряжения и частоты переменного тока;
- измерения сопротивления линии и контура;
- вычисления ожидаемого тока короткого замыкания;
- отображения результатов измерений и вычислений в цифровом виде.

Измерители параметров электроустановок MI 3102 имеют следующие дополнительные функции:

- измерение сопротивления заземления по 3-х проводной схеме;
- измерение действующего значения силы переменного тока с использованием токовых клещей;
- обработку и отображение результатов измерений освещенности с использованием дополнительных принадлежностей (датчики-измерители освещенности типа В и типа С);
- сохранение во внутренней памяти до 500 результатов измерений;
- подключение к компьютеру через разъемы RS232 и USB.

Область применения: предприятия электрических сетей, электростанции, электрические подстанции, промышленные предприятия, метрологические службы, измерительные и испытательные лаборатории.

ОПИСАНИЕ

Измерители представляют собой многофункциональные цифровые портативные электроизмерительные приборы. Управление процессом измерения осуществляется при помощи встроенного микропроцессора. Прибор размещен в пластмассовом корпусе, на котором расположены панель оператора и разъемы для подключения к измеряемой цепи. Панель оператора состоит из точно-матричного жидкокристаллического дисплея, поворотного переключателя и функциональных клавиш. Выбор режима измерения осуществляется поворотным переключателем. Функциональные клавиши служат для включения и выключения прибора, проведения измерений, выбора специальных функций при

измерениях. Измеренные значения отображаются на жидкокристаллическом дисплее, имеющем цифровую шкалу, индикаторы режимов измерения, индикаторы единиц измерения, и предупреждающие индикаторы. На верхней панели измерителей расположены четыре однополюсных гнезда для подключения соединительных проводов, разъем для электропитания, разъемы RS-232 и USB для подключения к компьютеру (только МІ 3102), а так же два разъема для подключения токовых клещей (только МІ 3102). На нижней поверхности прибора находится батарейный отсек, закрытый крышкой.

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

Измерители изготавливаются в виде 2-х основных моделей МІ 3100, МІ 3102, которые отличаются функциональными возможностями и техническими характеристиками.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Таблица 1 Основные метрологические характеристики при измерении сопротивления изоляции

Диапазон измерений	Разрешение	Предел допускаемой основной абсолютной погрешности измерения
1	2	3
<i>Измерение сопротивления тестовым напряжением 100 В и 250 В постоянного тока</i>		
от 0,001 МОм до 1,999 МОм	0,001 МОм	$\pm (0,05 \times R_{\text{изм.}} + 3 \text{ ед.мл.р.})$
от 2,00 МОм до 99,99 МОм	0,01 МОм	
от 100,0 МОм до 199,9 МОм	0,1 МОм	
<i>Измерение сопротивления тестовым напряжением 500 В и 1000 В постоянного тока</i>		
от 0,001 МОм до 1,999 МОм	0,001 МОм	$\pm (0,02 \times R_{\text{изм.}} + 3 \text{ ед.мл.р.})$
от 2,00 МОм до 99,99 МОм	0,01 МОм	
от 100,0 МОм до 199,9 МОм	0,1 МОм	
от 200 МОм до 999 МОм	1 МОм	$\pm (0,10 \times R_{\text{изм.}})$
<i>Измеренное значение тестового напряжения</i>		
от 1 В до 1000 В	1 В	$\pm (0,03 \times U_{\text{изм.}} + 3 \text{ ед.мл.р.})$

Примечание: $R_{\text{изм.}}$ - измеренное значение сопротивления;
 $U_{\text{изм.}}$ - измеренное значение тестового напряжения.

Таблица 2 Основные метрологические характеристики при измерении электрического сопротивления (минимальный тестовый ток 200 мА)

Диапазон измерений	Разрешение	Предел допускаемой основной абсолютной погрешности измерения
от 0,01 Ом до 19,99 Ом	0,01 Ом	$\pm (0,03 \times R_{\text{изм.}} + 3 \text{ ед.мл.р.})$
от 20,0 Ом до 99,9 Ом	0,1 Ом	$\pm (0,05 \times R_{\text{изм.}})$
от 100 Ом до 1999 Ом	1 Ом	

Примечание: $R_{\text{изм.}}$ - измеренное значение сопротивления.

Таблица 3 Основные метрологические характеристики при проверке целостности электрических цепей (максимальный тестовый ток 8,5 мА)

Диапазон измерений	Разрешение	Предел допускаемой основной абсолютной погрешности измерения
от 0,1 Ом до 99,9 Ом	0,1 Ом	$\pm (0,05 \times R_{\text{изм.}} + 3 \text{ ед.мл.р.})$
от 100 Ом до 1999 Ом	1 Ом	

Примечание: $R_{\text{изм.}}$ - измеренное значение сопротивления.

Таблица 4 Основные метрологические характеристики при измерении напряжения прикосновения.

Диапазон измерений	Разрешение	Предел допускаемой основной абсолютной погрешности измерения
от 0,1 В до 9,9 В	0,1 В	$\pm (0,1 \times U_C + 2 \text{ ед.мл.р.})$
от 10,0 В до 99,9 В		$\pm (0,1 \times U_C)$

Примечание: U_C - измеренное значение напряжения прикосновения.

Таблица 5 Основные метрологические характеристики при измерении действующего значения тока срабатывания устройств защитного отключения

Номинальный ток срабатывания УЗО	Диапазон измерений	Предел допускаемой основной абсолютной погрешности измерения
1	2	3
<i>Режим тестирования импульсным током</i>		
10 мА	от 2 мА до 22 мА	$\pm (0,1 \times I_{\Delta N})$
30 мА	от 6 мА до 45 мА	
100 мА	от 20 мА до 150 мА	
300 мА	от 60 мА до 450 мА	
500 мА	от 100 мА до 750 мА	
1000 мА	от 200 мА до 1500 мА	
<i>Режим тестирования синусоидальным током</i>		
10 мА	от 2 мА до 11 мА	$\pm (0,1 \times I_{\Delta N})$
30 мА	от 6 мА до 33 мА	
100 мА	от 20 мА до 110 мА	
300 мА	от 60 мА до 330 мА	
500 мА	от 100 мА до 550 мА	
1000 мА	от 200 мА до 1100 мА	

Примечание: $I_{\Delta N}$ - номинальный ток срабатывания УЗО.

Таблица 6 Основные метрологические характеристики при измерении времени срабатывания устройств защитного отключения

Диапазон измерений	Коэффициент усиления по току	Разрешение	Предел допускаемой основной абсолютной погрешности измерения	
1	2	3	4	
<i>Режим тестирования импульсным током</i>				
от 1 мс до 300 мс	0,5	1 мс	$\pm 3 \text{ мс}$	
	1			
	от 1 мс до 150 мс			2
	от 1 мс до 40 мс			5
<i>Режим тестирования синусоидальным током</i>				
от 1 мс до 500 мс	0,5	1 мс	$\pm 3 \text{ мс}$	
	1			
	от 1 мс до 200 мс			2
	от 1 мс до 150 мс			5

Таблица 7 Основные метрологические характеристики при измерении электрического сопротивления контура «фаза - земля» (петли короткого замыкания)

Диапазон измерений (значений отображаемой величины)	Разрешение	Предел допускаемой основной абсолютной погрешности измерения
1	2	3
<i>Измерение сопротивления контура «фаза - земля» (R_{LOOP})</i>		
от 0,01 Ом до 19,99 Ом	0,01 Ом	$\pm (0,05 \times R_{LOOP} + 5 \text{ ед.мл.р.})$
от 20,0 Ом до 99,9 Ом	0,1 Ом	
от 100 Ом до 1999 Ом	1 Ом	
<i>Отображение значения предполагаемого тока короткого замыкания (I_{PFC})</i>		
от 0,01 А до 19,99 А	0,01 А	Определяется по основной абсолютной погрешности измерения электрического сопротивления контура «фаза - земля»
от 20,0 А до 99,9 А	0,1 А	
от 100 А до 999 А	1 А	
от 1,00 кА до 9,99 кА	0,01 кА	
от 10,0 кА до 24,4 кА	0,1 кА	

Таблица 8 Основные метрологические характеристики при измерении электрического сопротивления контура «фаза-земля» (петли короткого замыкания) тестовым током 10 мА

Диапазон измерений (значений отображаемой величины)	Разрешение	Предел допускаемой основной абсолютной погрешности измерения
1	2	3
<i>Измерение сопротивления контура «фаза - земля» тестовым током 10 мА (R_S)</i>		
от 0,01 Ом до 19,99 Ом	0,01 Ом	$\pm (0,05 \times R_S + 10 \text{ ед.мл.р.})$
от 20,0 Ом до 99,9 Ом	0,1 Ом	$\pm (0,10 \times R_S)$
от 100 Ом до 1999 Ом	1 Ом	
<i>Отображение значения предполагаемого тока короткого замыкания (I_{PFC})</i>		
от 0,01 А до 19,99 А	0,01 А	Определяется по основной абсолютной погрешности измерения электрического сопротивления контура «фаза - земля»
от 20,0 А до 99,9 А	0,1 А	
от 100 А до 999 А	1 А	
от 1,00 кА до 9,99 кА	0,01 кА	
от 10,0 кА до 24,4 кА	0,1 кА	

Таблица 9 Основные метрологические характеристики при измерении электрического сопротивления линии «фаза - фаза», «фаза - нейтраль»

Диапазон измерений (значений отображаемой величины)	Разрешение	Предел допускаемой основной абсолютной погрешности измерения
1	2	3
<i>Измерение электрического сопротивления линии «фаза - фаза», «фаза - нейтраль» (R_{LINE})</i>		
от 0,01 Ом до 19,99 Ом	0,01 Ом	$\pm (0,05 \times R_{LINE} + 5 \text{ ед.мл.р.})$
от 20,0 Ом до 99,9 Ом	0,1 Ом	
от 100 Ом до 1999 Ом	1 Ом	
<i>Отображение значения предполагаемого тока короткого замыкания (I_{PSC})</i>		
от 0,01 А до 19,99 А	0,01 А	Определяется по основной абсолютной погрешности измерения электрического сопротивления линии «фаза-фаза», «фаза-нейтраль»
от 20,0 А до 99,9 А	0,1 А	
от 100 А до 999 А	1 А	
от 1,00 кА до 9,99 кА	0,01 кА	
от 10,0 кА до 24,4 кА	0,1 кА	

Таблица 10 Основные метрологические характеристики при измерении действующего значения напряжения переменного тока

Диапазон измерений	Разрешение	Предел допускаемой основной абсолютной погрешности измерения
от 1В до 500 В	1 В	$\pm (0,02 \times U_{\text{изм.}} + 2 \text{ ед.мл.р.})$

Примечание: $U_{\text{изм.}}$ – измеренное значение напряжения переменного тока.

Таблица 11 Основные метрологические характеристики при измерении действующего значения частоты переменного тока

Диапазон измерений	Разрешение	Предел допускаемой основной абсолютной погрешности измерения
от 45,0 Гц до 65,0 Гц	0,1 Гц	$\pm 2 \text{ ед.мл.р.}$

Таблица 12 Основные метрологические характеристики при измерении сопротивления заземления по 3-х проводной схеме (только модель МІ 3102)

Диапазон измерений	Разрешение	Предел допускаемой основной абсолютной погрешности измерения
от 0,01 Ом до 19,99 Ом	0,01 Ом	$\pm (0,02 \times R_{\text{изм.}} + 3 \text{ ед.мл.р.})$
от 20,0 Ом до 99,9 Ом	0,1 Ом	
от 100 Ом до 1999 Ом	1 Ом	

Примечание: $R_{\text{изм.}}$ - измеренное значение сопротивления.

Таблица 13 Основные метрологические характеристики при измерении действующего значения силы переменного тока (только модель МІ 3102)

Диапазон измерений	Разрешение	Предел допускаемой основной абсолютной погрешности измерения *
от 0,1 мА до 99,9 мА	0,1 мА	$\pm (0,05 \times I_{\text{изм.}} + 3 \text{ ед.мл.р.})$
от 100 мА до 999 мА	1 мА	$\pm (0,05 \times I_{\text{изм.}})$
от 1,00 А до 19,99 А	0,01 А	

* – коэффициент трансформации для входа токовых клещей – 1000А/1А, максимальный ток, подаваемый на вход токовых клещей – 30 мА.

Примечание: $I_{\text{изм.}}$ - измеренное значение силы переменного тока.

Таблица 14 Габаритные размеры и масса измерителей МІ 3100, МІ 3102

Габаритные размеры	Длина, мм	Ширина, мм	Высота, мм	Масса, кг
	115	230	103	1,310

Условия хранения:

температура хранения – от -10 °С до 70 °С;
 максимальная относительная влажность – 90% при температуре от -10 °С до 40 °С;
 – 80% при температуре от 40 °С до 60 °С.

Условия эксплуатации:

рабочая температура – от 0 °С до 40 °С;
 максимальная относительная влажность – 90% при температуре от 0 °С до 40 °С.

Питание измерителей осуществляется:

– от 6 элементов питания 1,5 В калибра АА (NEDA 15А или IEC LR6);
 – от 6 NiMh аккумуляторных батарей 1,2 В.

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Таблица 15 Комплектность измерителей параметров электроустановок МІ 3100, МІ 3102

Наименование	Количество	
	МІ 3100	МІ 3102
измеритель параметров электроустановок МІ 3100, МІ 3102	1	1
мягкая сумка для переноски	1	1
мягкий нашейный ремень для переноски	1	1
штыревой шуп с двумя функциональными клавишами	1	1
измерительный кабель с заземляющими контактами на вилке штекера 1,5 м	1	1
универсальный измерительный кабель 3 × 1,5 м	1	1
набор для проверки заземления (измерительные провода 1×4 м, 2×20 м, 2 измерительных штыря)	—	1
тестовый наконечник	3	3
зажим типа «крокодил»	3	3
зарядное устройство	1	1
NiMh аккумуляторные батареи 1,2 В	6	6
компакт-диск с технической документацией в электронном виде	1	1
компакт-диск с программным обеспечением	—	1
кабель USB	—	1
кабель RS 232	—	1
краткое руководство по эксплуатации	1	1
данные заводских испытаний	1	1
методика поверки	1	1

ПОВЕРКА

Поверка измерителей проводится в соответствии с документом МП–371/447-2006 «ГСИ. Измерители параметров электроустановок МІ 3100, МІ 3102. Методика поверки», утвержденным ГЦИ СИ ФГУ «Ростест-Москва» в январе 2007 г. и входящим в комплект поставки.

Основное оборудование, используемое при поверке:

- мера имитатор электрического сопротивления Р40116;
- магазин мер сопротивлений заземления OD-2-D6b/5w;
- магазин мер сопротивлений петли короткого замыкания OD-1-E2;
- калибратор-вольтметр универсальный В1-28;
- калибратор времени отключения УЗО ERS-2;
- калибратор универсальный Fluke 5520A;
- лабораторный автотрансформатор «Штиль» TSGC2-30-B;
- трансформатор разделительный TP-3000M.

Межповерочный интервал – 1 год.

НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

1 ГОСТ 22261-94 «Средства измерения электрических и магнитных величин. Общие технические условия».

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

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип измерителей параметров электроустановок MI 3100, MI 3102 утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно государственной поверочной схеме.

Измерители электроустановок MI 3100, MI 3102 прошли испытания в системе ГОСТ Р и имеют сертификат соответствия № РОСС СИ.АЯ46.В10831.

Сертификат выдан на основании:

- протокола испытания № 395/263 от 06.12.2006 г. ЗАО «Региональный орган по сертификации и тестированию» Испытательный центр промышленной продукции «РОСТЕСТ-МОСКВА» (рег. № РОСС RU.0001.21АЯ43 от 30.12.2002 г.) 117418, г. Москва, Нахимовский пр., 31.

- протокола испытания № 1299/06 от 30.11.2006 г. ИЛ по требованиям ЭМС ФГУ «Ростест-Москва» (рег. № РОСС RU.0001.21МЭ19 от 10.07.2006 г.) 117418, г. Москва, Нахимовский пр., 31.

ИЗГОТОВИТЕЛЬ

«METREL d.d.», Словения.

Ljubljanska cesta 77 SI-1354 Horjul Slovenija

Телефон: + (386) 1 755 82 00

Факс: + (386) 1 754 90 95

<http://www.metrel.si>;

Электронная почта: metrel@metrel.si

Руководитель фирмы «METREL d.d.»



Звоне Тержан