

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

**СОГЛАСОВАНО**

Руководитель ГЦИ СИ

Зам. Генерального директора

ФГУ «Ростест-Москва»

А.С. Евдокимов

августа 2009 г.



<b>Измерители параметров электроустановок MI 3102H</b>	<b>Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный номер № 41924-09 Взамен № _____</b>
--	---

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

### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Измерители параметров электроустановок MI 3102H (далее по тексту – измерители) предназначены для:

- измерения сопротивления изоляции;
- измерения электрического сопротивления и проверки целостности электрических цепей;
- измерения силы тока и времени срабатывания устройств защитного отключения;
- измерения напряжения прикосновения и силы тока утечки;
- измерения напряжения, силы и частоты переменного тока;
- измерения полного сопротивления линии и контура, сопротивления заземления;
- проверки правильности чередования фаз;
- обработки и отображения результатов измерений освещенности с использованием дополнительных принадлежностей (датчики-измерители освещенности типа В и типа С).

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

### ОПИСАНИЕ

Измерители параметров электроустановок MI 3102H 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 подфункций и параметров 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, а так же два разъема для подключения токовых клещей. На задней панели 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.

### ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Таблица 1 – Основные метрологические характеристики измерителей в режиме измерения сопротивления изоляции

Диапазоны измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
Испытательное напряжение 100/250 В постоянного тока		
от 0,001 до 1,999 МОм	0,001 МОм	$\pm (0,05 \times R_{\text{изм.}} + 3 \text{ е.м.р.})$
от 2 до 99,99 МОм	0,01 МОм	
от 100 до 199,9 МОм	0,1 МОм	
Испытательное напряжение 500/1000 В постоянного тока		
от 0,001 до 1,999 МОм	0,001 МОм	$\pm (0,02 \times R_{\text{изм.}} + 3 \text{ е.м.р.})$
от 2 до 99,99 МОм	0,01 МОм	
от 100 до 199,9 МОм	0,1 МОм	
от 200 до 999 МОм	1 МОм	$\pm (0,1 \times R_{\text{изм.}})$
Испытательное напряжение 2500 В постоянного тока		
от 0,001 до 1,999 МОм	0,001 МОм	$\pm (0,02 \times R_{\text{изм.}} + 3 \text{ е.м.р.})$
от 2 до 99,99 МОм	0,01 МОм	
от 100 до 199,9 МОм	0,1 МОм	
от 200 до 1999 МОм	1 МОм	$\pm (0,1 \times R_{\text{изм.}})$
от 2 до 5,49 ГОм	0,01 ГОм	$\pm (0,2 \times R_{\text{изм.}})$
Измерение испытательного напряжения постоянного тока на выходе		
от 1 до 3000 В	1 В	$\pm (0,03 \times U_{\text{изм.}} + 3 \text{ е.м.р.})$

Примечания

$R_{\text{изм.}}$  – измеренное значение сопротивления изоляции;

$U_{\text{изм.}}$  – измеренное значение напряжения постоянного тока на выходе.

Таблица 2 – Основные метрологические характеристики измерителей в режиме измерения электрического сопротивления (минимальный измерительный ток 200 мА)

Диапазоны измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
от 0,01 до 19,99 Ом	0,01 Ом	$\pm (0,03 \times R_{\text{изм.}} + 3 \text{ е.м.р.})$
от 20 до 99,9 Ом	0,1 Ом	$\pm (0,05 \times R_{\text{изм.}})$
от 100 до 1999 Ом	1 Ом	

Примечание –  $R_{\text{изм.}}$  – измеренное значение электрического сопротивления.

Таблица 3 – Основные метрологические характеристики измерителей в режиме измерения электрического сопротивления (максимальный измерительный ток 8,5 мА)

Диапазоны измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
от 0,1 до 99,9 Ом	0,1 Ом	$\pm (0,05 \times R_{\text{изм.}} + 3 \text{ е.м.р.})$
от 100 до 1999 Ом	1 Ом	

Примечание –  $R_{\text{изм.}}$  – измеренное значение электрического сопротивления.

Таблица 4 – Основные метрологические характеристики измерителей в режиме измерения напряжения прикосновения

Диапазоны измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
от 0,1 до 9,9 В	0,1 В	$\pm (0,1 \times U_{\text{изм.}} + 2 \text{ е.м.р.})$
от 10 до 99,9 В		$\pm (0,1 \times U_{\text{изм.}})$

Примечание –  $U_{\text{изм.}}$  – измеренное значение напряжения прикосновения.

Таблица 5 – Основные метрологические характеристики измерителей в режиме измерения действующего значения силы тока срабатывания устройств защитного отключения

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

Таблица 6 – Основные метрологические характеристики измерителей в режиме измерения времени срабатывания устройств защитного отключения

Диапазоны измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
от 1 до 500 мс	1 мс	$\pm 3 \text{ мс}$

Таблица 7 – Основные метрологические характеристики измерителей в режиме измерения полного сопротивления контура

Диапазоны измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
Измерение полного сопротивления контура (режим измерения $Z_{\text{LOOP}}$ )		
от 0,01 до 19,99 Ом	0,01 Ом	$\pm (0,05 \times Z_{\text{изм.}} + 5 \text{ е.м.р.})$
от 20 до 99,9 Ом	0,1 Ом	
от 100 до 1999 Ом	1 Ом	
Вычисление предполагаемого тока короткого замыкания ( $I_{\text{SC}}$ )		
от 0,01 до 19,99 А	0,01 А	Определяется по абсолютной погрешности измерения полного сопротивления контура
от 20 до 99,9 А	0,1 А	
от 100 до 999 А	1 А	
от 1 до 9,99 кА	0,01 кА	
от 10 до 24,4 кА	0,1 кА	

Примечание –  $Z_{\text{изм.}}$  – измеренное значение полного сопротивления контура.

Таблица 8 – Основные метрологические характеристики измерителей в режиме измерения полного сопротивления контура с блокировкой срабатывания УЗО

Диапазоны измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
Измерение полного сопротивления контура (режим измерения $Z_S$ )		
от 0,01 до 19,99 Ом	0,01 Ом	$\pm (0,05 \times Z_{\text{изм.}} + 10 \text{ е.м.р.})$  $\pm (0,10 \times Z_{\text{изм.}})$
от 20 до 99,9 Ом	0,1 Ом	
от 100 до 1999 Ом	1 Ом	
Вычисление предполагаемого тока короткого замыкания ( $I_{SC}$ )		
от 0,01 до 19,99 А	0,01 А	Определяется по абсолютной погрешности измерения полного сопротивления контура
от 20 до 99,9 А	0,1 А	
от 100 до 999 А	1 А	
от 1 до 9,99 кА	0,01 кА	
от 10 до 24,4 кА	0,1 кА	

Примечание –  $Z_{\text{изм.}}$  – измеренное значение полного сопротивления контура.

Таблица 9 – Основные метрологические характеристики измерителей в режиме измерения полного сопротивления линии

Диапазоны измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
Измерение полного сопротивления линии (режим измерения $Z_{\text{LINE}}$ )		
от 0,01 до 19,99 Ом	0,01 Ом	$\pm (0,05 \times Z_{\text{изм.}} + 5 \text{ е.м.р.})$
от 20 до 99,9 Ом	0,1 Ом	
от 100 до 1999 Ом	1 Ом	
Вычисление предполагаемого тока короткого замыкания ( $I_{SC}$ )		
от 0,01 до 19,99 А	0,01 А	Определяется по абсолютной погрешности измерения полного сопротивления линии
от 20 до 99,9 А	0,1 А	
от 100 до 999 А	1 А	
от 1 до 9,99 кА	0,01 кА	
от 10 до 24,4 кА	0,1 кА	

Примечание –  $Z_{\text{изм.}}$  – измеренное значение полного сопротивления линии.

Таблица 10 – Основные метрологические характеристики измерителей в режиме измерения сопротивления заземления

Диапазоны измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
от 0,01 до 19,99 Ом	0,01 Ом	$\pm (0,02 \times R_{\text{изм.}} + 3 \text{ е.м.р.})$
от 20 до 99,9 Ом	0,1 Ом	
от 100 до 1999 Ом	1 Ом	

Примечание –  $R_{\text{изм.}}$  – измеренное значение сопротивления заземления.

Таблица 11 – Основные метрологические характеристики измерителей в режиме измерения напряжения постоянного и переменного тока

Диапазон измерений	Частота	Разрешение	Предел допускаемой абсолютной погрешности измерений
от 1 до 500 В	Постоянный ток	1 В	$\pm (0,02 \times U_{\text{изм.}} + 2 \text{ е.м.р.})$
	от 45 до 65 Гц		

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

Таблица 12 – Основные метрологические характеристики измерителей в режиме измерения частоты переменного тока

Диапазон измерений	Разрешение	Предел допускаемой абсолютной погрешности измерений
от 45 до 65 Гц	0,1 Гц	$\pm 0,2$ Гц

Таблица 13 – Основные метрологические характеристики измерителей в режиме измерения действующего значения силы переменного тока\*

Диапазоны измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
от 0,1 до 99,9 мА	0,1 мА	$\pm (0,05 \times I_{изм.} + 3 \text{ е.м.р.})$
от 100 до 999 мА	1 мА	$\pm (0,05 \times I_{изм.})$
от 1 до 19,99 А	0,01 А	

\* Измерение силы переменного тока – с помощью преобразователей тока (токовых клещей) с коэффициентом трансформации 1000А/1А, поставляемых по отдельному заказу. Максимальный ток на входе измерителя 30 мА.

Примечание –  $I_{изм.}$  – измеренное значение силы переменного тока.

Таблица 14 – Основные метрологические характеристики измерителей в режиме измерения силы тока утечки в системах с изолированной нейтралью

Диапазоны измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
от 0 до 9,9 мА	0,1 мА	$\pm (0,05 \times I_{изм.} + 3 \text{ е.м.р.})$
от 10 до 19 мА	1 мА	$\pm (0,05 \times I_{изм.})$

Примечание –  $I_{изм.}$  – измеренное значение тока утечки.

**Общие технические характеристики:**

питание ..... 9 В постоянного тока (6 батарей 1,5 В размера АА)  
 габаритные размеры (длина × ширина × высота), мм ..... 115 × 230 × 103  
 масса, кг ..... 1,31

**Условия хранения:**

температура окружающей среды, °С ..... от минус 20 до плюс 70  
 относительная влажность, %, не более ..... 90 (минус 10 – плюс 40 °С); 80 (плюс 40 – плюс 60 °С)

**Условия эксплуатации:**

температура окружающей среды, °С ..... от минус 10 до плюс 40  
 относительная влажность, %, не более ..... 95 (0 – плюс 40 °С)

**ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА**

Знак утверждения типа наносят на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом и на переднюю панель измерителей методом трафаретной печати со слоем защитного покрытия.

**КОМПЛЕКТНОСТЬ**

Таблица 15 – Комплектность измерителей

Наименование	Количество
Измеритель параметров электроустановок МІ 3102Н	1
Сумка для переноски	1
Ремень для переноски	1
Штыревой щуп с двумя функциональными клавишами	1

Продолжение таблицы 15

Наименование	Количество
Комплект измерительных принадлежностей	1
Комплект измерительных принадлежностей для измерения сопротивления заземления в сумке	1
Зарядное устройство	1
NiMh аккумуляторные батареи 1,2 В	6
Компакт-диск с технической документацией в электронном виде и программным обеспечением	1
Кабель USB	1
Кабель RS 232	1
Руководство по эксплуатации	1
Свидетельство о заводской калибровке	1
Методика поверки	1

### ПОВЕРКА

Поверку измерителей следует проводить в соответствии с документом МП-130/447-2009 «Измерители параметров электроустановок MI 3102H. Методика поверки», утвержденным ФГУ «Ростест-Москва» в июле 2009 г. и входящим в комплект поставки.

Основное оборудование, используемое при поверке:

- калибратор электрического сопротивления КС-100К5Т;
- магазин мер сопротивлений проводников присоединения к земле и выравнивания потенциалов OD-2-D;
- магазин мер сопротивлений петли короткого замыкания ММС-1;
- мультиметр цифровой Fluke 83-V;
- калибратор времени отключения УЗО ERS-2;
- калибратор универсальный 9100;
- киловольтметр типа С196.

Межповерочный интервал – 1 год.

### НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

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

Техническая документация фирмы-изготовителя.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

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

### ИЗГОТОВИТЕЛЬ

Фирма «METREL d.d.», Словения.  
Ljubljanska cesta 77, 1354 Horjul, Slovenija  
<http://www.metrel.si>

Руководитель фирмы «METREL d.d.»



Звоне Тержан