

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

СОГЛАСОВАНО

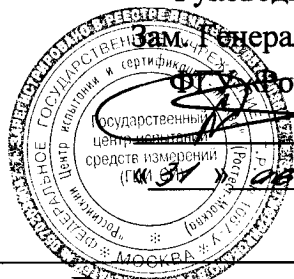
Руководитель ГЦИ СИ

Заместитель Генерального директора

ФГУ «Ростест-Москва»

А.С. Евдокимов

10 августа 2009 г.



Измерители параметров электроустановок МІ 3101, МІ 3105	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный номер № 41923-09 Взамен № _____
--	---

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

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Измерители параметров электроустановок МІ 3101, МІ 3105 (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;
- измерения напряжения, силы и частоты переменного тока;
- измерения полного сопротивления линии и контура, сопротивления заземления;
- измерения удельного электрического сопротивления грунта;
- испытания варисторов;
- 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 МІ 3101, МІ 3105 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 и функциональных клавиш. Выбор режима измерения осуществляется с помощью функциональных клавиш. Функциональные клавиши служат для включения и выключения прибора, проведения измерений, выбора режима измерения, 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 50/100/250 В постоянного тока		
от 0,01 до 19,99 МОм	0,01 МОм	$\pm (0,05 \times R_{\text{изм.}} + 5 \text{ е.м.р.})$
от 20 до 99,9 МОм	0,1 МОм	$\pm (0,1 \times R_{\text{изм.}})$
от 100 до 199,9 МОм		$\pm (0,2 \times R_{\text{изм.}})$
Испытательное напряжение 500/1000 В постоянного тока		
от 0,01 до 19,99 МОм	0,01 МОм	$\pm (0,05 \times R_{\text{изм.}} + 3 \text{ е.м.р.})$
от 20 до 199,9 МОм	0,1 МОм	$\pm (0,1 \times R_{\text{изм.}})$
от 200 до 299 МОм	1 МОм	
от 300 до 1000 МОм		
Измерение испытательного напряжения постоянного тока на выходе		
от 1 до 1200 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 199,9 Ом	0,1 Ом	$\pm (0,05 \times R_{\text{изм.}})$
от 200 до 1999 Ом	1 Ом	
от 2000 до 9999 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 19,9 Ом	0,1 Ом	$\pm (0,05 \times R_{\text{изм.}} + 3 \text{ е.м.р.})$
от 20 до 1999 Ом	1 Ом	
от 2000 до 9999 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 19,9 В	0,1 В	$+ (0,15 \times U_{\text{изм.}} + 10 \text{ е.м.р.})$
от 20 до 99,9 В		$+ (0,15 \times U_{\text{изм.}})$

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	± 1 мА
30 мА	от 6 до 45 мА	1,5 мА	± 3 мА
100 мА	от 20 до 150 мА	5 мА	± 10 мА
300 мА	от 60 до 450 мА	15 мА	± 30 мА
500 мА	от 100 до 750 мА	25 мА	± 50 мА
1000 мА	от 200 до 1500 мА	50 мА	± 100 мА
УЗО типа АС			
10 мА	от 2 до 11 мА	0,5 мА	± 1 мА
30 мА	от 6 до 33 мА	1,5 мА	± 3 мА
100 мА	от 20 до 110 мА	5 мА	± 10 мА
300 мА	от 60 до 330 мА	15 мА	± 30 мА
500 мА	от 100 до 550 мА	25 мА	± 50 мА
1000 мА	от 200 до 1100 мА	50 мА	± 100 мА
УЗО типа В			
10 мА	от 2 до 22 мА	0,5 мА	± 1 мА
30 мА	от 6 до 66 мА	1,5 мА	± 3 мА
100 мА	от 20 до 220 мА	5 мА	± 10 мА
300 мА	от 60 до 660 мА	15 мА	± 30 мА
500 мА	от 100 до 1100 мА	25 мА	± 50 мА
1000 мА	от 200 до 2200 мА	50 мА	± 100 мА

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

Диапазоны измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
от 0,1 до 40 мс	0,1 мс	± 1 мс
от 40,1 до 2000 мс		± 3 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_{LOOP})		
от 0,01 до 9,99 Ом	0,01 Ом	± (0,05 × $Z_{\text{изм.}}$ + 5 е.м.р.)
от 10 до 99,9 Ом	0,1 Ом	
от 100 до 19999 Ом	1 Ом	
Вычисление предполагаемого тока короткого замыкания (I_{SC})		
от 0,01 до 9,99 А	0,01 А	Определяется по абсолютной погрешности измерения полного сопротивления контура
от 10 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 23 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 9,99 Ом	0,01 Ом	$\pm (0,05 \times Z_{изм.} + 10 \text{ е.м.р.})$
от 10 до 99,9 Ом	0,1 Ом	
от 100 до 19999 Ом	1 Ом	
Вычисление предполагаемого тока короткого замыкания (I_{sc})		
от 0,01 до 9,99 А	0,01 А	Определяется по абсолютной погрешности измерения полного сопротивления контура
от 10 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 23 кА	0,1 кА	

Примечание – $Z_{изм.}$ – 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_{LINE})		
от 0,01 до 9,99 Ом	0,01 Ом	$\pm (0,05 \times Z_{изм.} + 5 \text{ е.м.р.})$
от 10 до 99,9 Ом	0,1 Ом	
от 100 до 999 Ом	1 Ом	
от 1 до 9,99 кОм	0,01 кОм	
от 10 до 19,9 кОм	0,1 кОм	
Вычисление предполагаемого тока короткого замыкания (I_{sc})		
от 0,01 до 0,99 А	0,01 А	Определяется по абсолютной погрешности измерения полного сопротивления линии
от 1 до 99,9 А	0,1 А	
от 100 до 999 А	1 А	
от 1 до 99,99 кА	0,01 кА	
от 100 до 199 кА	1 кА	

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

Таблица 10 – Основные метрологические характеристики измерителей в режиме измерения полного сопротивления линии и контура в диапазоне до 2 Ом

Диапазоны измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
от 0,1 до 199,9 мОм	0,1 мОм	$\pm (0,05 \times Z_{изм.} + 1 \text{ мОм})$
от 200 до 1999 мОм	1 мОм	

Примечание – $Z_{изм.}$ – измеренное значение полного сопротивления линии и контура.

Таблица 11 – Основные метрологические характеристики измерителей в режиме измерения сопротивления заземления с помощью 2-х токовых клещей (только MI 3105)

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

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

Таблица 12 – Основные метрологические характеристики измерителей в режиме измерения сопротивления заземления по 3-х проводной схеме (для МІ 3105 по 3-х проводной схеме с использованием одних клещей)

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 199,9 Ом	0,1 Ом	
от 200 до 1999 Ом	1 Ом	$\pm (0,05 \times R_{\text{изм.}})$
от 2000 до 9999 Ом		$\pm (0,1 \times R_{\text{изм.}})$

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

Таблица 13 – Основные метрологические характеристики измерителей в режиме измерения удельного электрического сопротивления грунта

Диапазоны измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
от 0,1 до 99,9 Ом·м	0,1 Ом·м	Определяется по абсолютной погрешности измерения сопротивления заземления
от 100 до 999 Ом·м	1 Ом·м	
от 1 до 9,99 кОм·м	0,01 кОм·м	
от 10 до 99,9 кОм·м	0,1 кОм·м	
более 100 кОм·м	1 кОм·м	

Примечание – $\rho_{\text{изм.}}$ – измеренное значение удельного электрического сопротивления грунта.

Таблица 14 – Основные метрологические характеристики измерителей в режиме измерения напряжения постоянного и переменного тока

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

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

Таблица 15 – Основные метрологические характеристики измерителей в режиме измерения частоты переменного тока

Диапазон измерений	Разрешение	Предел допускаемой абсолютной погрешности измерений
от 0,01 до 999,99 Гц	0,01 Гц	$\pm (0,02 \times f_{\text{изм.}} + 2 \text{ е.м.р.})$

Примечание – $f_{\text{изм.}}$ – измеренное значение частоты переменного тока.

Таблица 16 – Основные метрологические характеристики измерителей в режиме измерения действующего значения силы переменного тока (только МІ 3105)*

Диапазоны измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
от 0,1 до 99,9 мА	0,1 мА	$\pm (0,03 \times I_{\text{изм.}} + 3 \text{ е.м.р.})$
от 100 до 999 мА	1 мА	
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 – $I_{\text{изм.}}$ – измеренное значение силы переменного тока.

Таблица 17 – Основные метрологические характеристики измерителей в режиме измерения силы тока утечки в системах с изолированной нейтралью (только МІ3105)

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

Примечание – $I_{\text{изм.}}$ – 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 1,32 (МІ 3101); 1,37 (МІ 3105)

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 18 – Комплектность измерителей

Наименование	Количество
Измеритель параметров электроустановок МІ 3101 (МІ 3105)	1
Сумка для переноски	1
Ремень для переноски	1
Щуп «commander» с вилкой с двумя функциональными клавишами	1
Комплект измерительных принадлежностей (3 измерительных кабеля, 3 измерительных наконечника, 3 зажима типа «крокодил»)	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-131/447-2009 «Измерители параметров электроустановок МІ 3101, МІ 3105. Методика поверки», утвержденным ФГУ «Ростест-Москва» в августе 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.

Межповерочный интервал – 1 год.

НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

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

Техническая документация фирмы-изготовителя.

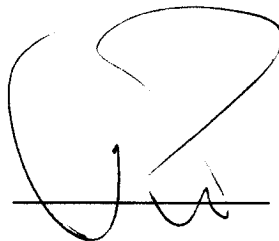
ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип измерителей параметров электроустановок МІ 3101, МІ 3105 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

