

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Измерители сопротивления заземления МІ 3123

Назначение средства измерений

Измерители сопротивления заземления МІ 3123 (далее – измерители) предназначены для измерения:

- сопротивления заземления;
- удельного электрического сопротивления грунта;
- силы переменного тока.

Описание средства измерений

Измерители сопротивления заземления МІ 3123 представляют собой многофункциональные цифровые портативные электроизмерительные приборы.

Принцип действия измерителей основан на измерении потенциала, созданного известным переменным током, протекающим между электродами (четырёхпроводная схема). Значение сопротивления заземления рассчитывается по закону Ома. Измерители позволяют также проводить измерения бесконтактным методом с помощью одних или двух токовых клещей.

Для измерения удельного сопротивления грунта в приборах используется четырёхпроводная схема измерений с четырьмя электродами. Значение удельного сопротивления грунта ρ вычисляется по формуле:

$$\rho = 2\pi \cdot d \cdot R;$$

где d – расстояние между электродами, м;

R – измеренное значение сопротивления заземления, Ом.

Входной аналоговый сигнал преобразуется с помощью АЦП, обрабатывается и результат измерений отображается на жидкокристаллическом дисплее.

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 точечно-матричного жидкокристаллического дисплея и функциональных клавиш. Функциональные клавиши служат для включения и выключения прибора, выбора режима измерения, 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 разъемы для подключения соединительных проводов, разъем для подключения зарядного устройства и разъемы для подключения к ПК (USB и RS-232). На нижней поверхности находится батарейный отсек, закрытый крышкой.

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

Программное обеспечение

Встроенное программное обеспечение (ПО) измерителей (микропрограмма) встроено в защищенную от записи память микропроцессора, что исключает возможность несанкционированных настройки и вмешательства, приводящих к искажению результатов измерений. ПО является метрологически значимым. Метрологические характеристики приборов нормированы с учетом влияния ПО. Микропрограмма заносится в программируемое постоянное запоминающее устройство (ППЗУ) приборов предприятием-изготовителем и не доступна для пользователя.

Таблица 1 – Характеристики программного обеспечения (ПО)

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	–
Номер версии (идентификационный номер ПО)	Не ниже 2.1.48-E
Цифровой идентификатор ПО	–
Другие идентификационные данные (если имеются)	–

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

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики измерителей МІ 3123 при измерении сопротивления заземления

Диапазон измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
Режим измерения сопротивления заземления по четырехпроводной схеме		
от 0,01 до 19,99 Ом	0,01 Ом	± (0,03·R _{ИЗМ} + 3 е.м.р.)
от 20,0 до 199,9 Ом	0,1 Ом	
от 200 до 1999 Ом	1 Ом	± 0,05·R _{ИЗМ}
от 2000 до 9999 Ом	1 Ом	± 0,1·R _{ИЗМ}
Режим измерения сопротивления заземления по четырехпроводной схеме с использованием токовых клещей		
от 0,01 до 19,99 Ом	0,01 Ом	± (0,03·R _{ИЗМ} + 3 е.м.р.)
от 20,0 до 199,9 Ом	0,1 Ом	
от 200 до 1999 Ом	1 Ом	± 0,05·R _{ИЗМ}
от 2000 до 9999 Ом	1 Ом	± 0,1·R _{ИЗМ}
Режим измерения сопротивления заземления с использованием двух токовых клещей		
от 0,01 до 19,9 Ом	0,01 Ом	± (0,1·R _{ИЗМ} + 10 е.м.р.)
от 20,0 до 30,0 Ом	0,1 Ом	± 0,2·R _{ИЗМ}
от 30,1 до 39,9 Ом	0,1 Ом	± 0,3·R _{ИЗМ}

Примечания:

1. $R_{изм}$ – измеренное значение сопротивления заземления;
2. е.м.р. – единицы младшего разряда;
3. Измерительный ток короткого замыкания не более 20 мА;
4. Испытательное переменное напряжение на выводах разомкнутой измерительной цепи не более 40 В частотой 125 Гц;
5. При измерениях с токовыми клещами следует учитывать их погрешность.

Таблица 3 – Метрологические характеристики измерителей МІ 3123 при измерении удельного электрического сопротивления

Диапазон измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
от 0,1 до 99,9 Ом·м	0,1 Ом·м	$\pm 0,05 \cdot \rho_{изм}$
от 100,0 до 999 Ом·м	1 Ом·м	
от 1,00 до 9,99 кОм·м	0,01 кОм·м	
от 10,0 до 99,9 кОм·м	0,1 кОм·м	
от 100 до 999 кОм·м	1 кОм·м	

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

Таблица 4 – Метрологические характеристики измерителей МІ 3123 при измерении силы переменного тока с помощью токовых клещей (истинное среднеквадратическое значение)

Диапазон измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
от 0,1 до 99,9 мА	0,1 мА	$\pm (0,03 \cdot I_{изм} + 3 \text{ е.м.р.})$
от 100 до 999 мА	1 мА	
от 1,00 до 19,99 А	0,01 А	

Примечания:

1. $I_{изм}$ – измеренное значение силы переменного тока;
2. Входное сопротивление: 100 Ом;
3. Коэффициент преобразования токовых клещей: 1000:1;
4. Номинальная частота: от 40 Гц до 500 Гц.

Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерения, вызванной изменением температуры окружающей среды от минус 10 °С до 10 °С и от 30 °С до 40 °С: $\pm (0,01 \cdot X_{изм} + 1 \text{ е.м.р.})$, где $X_{изм}$ – измеренное значение физической величины.

Таблица 4 – Технические характеристики измерителей МІ 3123

Характеристика	Значение
Напряжение питания, В	Напряжение постоянного тока 9 В (шесть элементов питания типа АА)
Габаритные размеры, мм, (длина×ширина×высота)	230×140×80
Масса, кг	0,85
Нормальные условия применения: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, %	От + 10 до + 30 От 40 до 70
Рабочие условия применения: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, %	От минус 10 до плюс 40 до 95 без конденсации (при температуре от 0 до + 40 °С)

Знак утверждения типа

наносится методом трафаретной печати со слоем защитного покрытия на корпус приборов и типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность

Наименование	Количество
Измеритель сопротивления заземления МІ 3123	1
Измерительный провод длиной 4,5 м	2
Измерительный провод длиной 20 м	2
Измерительный щуп	4
Батарея питания	6
Сетевой адаптер	1
Руководство по эксплуатации	1
Методика поверки	1

Поверка

осуществляется по документу МП – 129/447-2009 «Измерители сопротивления заземления МІ 3123. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУ «Ростест-Москва» в июле 2009 г.
Средства поверки: калибратор многофункциональный Fluke 5520А (Госреестр № 51160-12); магазин электрического сопротивления Р4834 (Госреестр № 11326-90).

Сведения о методиках (методах) измерений

Сведения о методиках (методах) измерений приведены в руководстве по эксплуатации.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к измерителям сопротивления заземления МІ 3123

1. ГОСТ 14014-91 Приборы и преобразователи измерительные цифровые напряжения, тока, сопротивления. Общие технические требования и методы испытаний».
2. ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.
3. Приказ № 1034 от 09.09.2011 г. Министерства здравоохранения и социального развития.
4. Техническая документация фирмы «METREL d.d.», Словения.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

- при выполнении работ по обеспечению безопасных условий и охраны труда;
- при выполнении работ по оценке соответствия продукции и иных объектов обязательным требованиям в соответствии с законодательством Российской Федерации о техническом регулировании.

Изготовитель

Фирма «METREL d.d.», Словения.

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

Тел.: + (386) 1 755 82 00

Факс: + (386) 1 754 90 95.

Web-сайт: <http://www.metrel.si>

Испытательный центр

ГЦИ СИ Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Москве» (ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва»).

117418, г. Москва, Нахимовский проспект, д. 31.

<http://www.rostest.ru>, info@rostest.ru

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30010-10 от 15.03.2010 г.

Заместитель Руководителя
Федерального агентства
по техническому регулированию и метрологии

Ф.В. Бульгин

М.п. « » 2014 г.