

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Тераомметры МІ 3210

Назначение средства измерений

Тераомметры МІ 3210 предназначены для измерения электрического сопротивления изоляции, напряжения постоянного и переменного тока, частоты, электрической емкости.

Описание средства измерений

Тераомметры представляют собой многофункциональные цифровые портативные электроизмерительные приборы.

Принцип действия тераомметров основан на измерении тока, протекающего через измеряемое сопротивление, при приложении испытательного напряжения постоянного тока заданной величины.

Высокое испытательное напряжение формируется импульсным преобразователем из напряжения сети или батарей питания. По окончании измерений сопротивления изоляции происходит автоматический разряд объекта измерений.

При измерениях входной аналоговый сигнал преобразуется в цифровую форму с помощью АЦП, обрабатывается и отображается на жидкокристаллическом индикаторе (ЖКИ) в цифровом и графическом видах.

Управление процессом измерения осуществляется встроенным микропроцессором. Результаты измерений могут быть сохранены во внутренней памяти прибора и переданы на компьютер. Для привязки результатов измерений ко времени их выполнения в приборах имеются системные часы и календарь. Для связи с внешним персональным компьютером приборы оснащены интерфейсами RS-232, USB и Bluetooth.



Тераомметры имеют несколько диапазонов установки выходного напряжения. Кроме этого приборы обладают возможностью пошагового (ступенчатого) и плавного изменения выходного напряжения, вычисления индекса поляризации (PI), коэффициента диэлектрического разряда (DD), емкости испытываемого объекта. Приборы имеют встроенный таймер.

Тераомметры могут функционировать в режиме испытания электрической прочности изоляции (пробойной установки). Приборы снабжены функциями контроля заряда батареи питания, автоматического отключения при бездействии, световой и звуковой сигнализацией.

Управление приборами осуществляется с помощью кейпада и функциональных кнопок, размещенных на передней панели. Запуск измерений осуществляется кнопкой «START».

Прибор размещен в пластмассовом корпусе с закрывающейся крышкой. На его передней панели расположены разъемы для подключения измерительных проводов, жидкокристаллический цифровой дисплей, лампа индикации высокого напряжения, разъемы сети питания, интерфейсов RS-232 и USB, кейпад, функциональные кнопки, отсек аккумуляторной батареи.

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

Программное обеспечение

Характеристики программного обеспечения тераомметров приведены в таблице 1.

Встроенное ПО (микропрограмма) – внутренняя программа микропроцессора для обеспечения нормального функционирования прибора, управления интерфейсом. Оно реализовано аппаратно и 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.

Внешнее ПО (HVLink PRO) позволяет выполнять загрузку данных на ПК, просмотр, анализ и печать полученных результатов. ПО не является метрологически значимым.

Таблица 1 – Характеристики программного обеспечения (ПО)

Тип прибора	Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
MI 3210	Встроенное	Микропрограмма	Не ниже 1.0	–	–
	Внешнее	HVLink PRO	11.7	–	–

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «А» в соответствии с МИ 3286-2010.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики тераомметров MI 3210

Наименование физической величины	Диапазон измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
Режим измерения электрического сопротивления изоляции			
Электрическое сопротивление изоляции	От 0,01 до 9,99 МОм	10 кОм	± (0,05X _{изм.} + 3 е.м.р.)
	От 10,0 до 99,9 МОм	100 кОм	
	От 100 до 999 МОм	1 МОм	
	От 1,00 до 9,99 ГОм	10 МОм	
	От 10,0 до 99,9 ГОм	100 МОм	
	От 100 до 999 ГОм	1 ГОм	
	От 1,0 до 9,9 ТОм	100 ГОм	± (0,15X _{изм.} + 1 е.м.р.)
	От 10 до 20 ТОм	1 ТОм	
Напряжение постоянного тока	От 0 до 999 В	1 В	± (0,05X _{изм.} + 3 е.м.р.)
	От 1,00 до 9,99 кВ	10 В	
	От 10,0 до 14,0 кВ	100 В	
Режим измерения напряжения			
Напряжение постоянного и переменного тока ¹⁾	От 5,0 до 99,9 В	0,1 В	± (0,02X _{изм.} + 2 е.м.р.)
	От 100 до 550 В	1 В	
Частота	От 10,0 до 500,0 Гц	0,1 Гц	± (0,002X _{изм.} + 1 е.м.р.)
Режим измерения электрической емкости			
Электрическая емкость	От 20 до 999 нФ	1 нФ	± (0,05X _{изм.} + 3 е.м.р.)
	От 1,00 до 9,99 мкФ	10 нФ	
	От 10,0 до 50,0 мкФ	100 нФ	

Примечание: Хизм. – измеренное значение физической величины;
е.м.р. – единица младшего разряда;
¹⁾ – частота напряжения переменного тока 45 – 65 Гц.

Таблица 3 – Технические характеристики тераомметров MI 3210

Характеристика	Значение
Напряжение источника питания, В	Сеть переменного тока напряжением 90 – 260 В, частотой 45 – 65 Гц; Напряжение постоянного тока 12 В (встроенный свинцово-кислотный аккумулятор емкостью 3,6 А·ч)
Габаритные размеры, мм, (длина×ширина×высота)	360×330×160
Масса, кг	6,5
Нормальные условия применения: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, %	От + 10 до + 30 От 40 до 60
Рабочие условия применения: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, %	От – 10 до + 50 до 90 без конденсации (при температуре от 0 до + 40 °С)

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится методом трафаретной печати со слоем защитного покрытия на лицевую панель приборов и типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность

Наименование	Количество
Тераомметр MI 3210	1
Кабель измерительный с пробником 2 м	1
Кабель измерительный 2×2 м (красный и черный)	2
Зажим типа «крокодил» (красный и черный)	2
Провод защитный (зеленый) 2 м	1
Зажим типа «крокодил» (зеленый)	1
Кабель питания	1
Кабель RS-232	1
Кабель USB	1
Компакт-диск с программным обеспечением HVLink PRO	1
Руководство по эксплуатации на CD-диске	1
Методика поверки	1

Поверка

осуществляется по документу МП 57165-14 «Тераомметры MI 3210. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» в марте 2014 г.

Средства поверки: вольтметр C511 (Госреестр № 10194-85); киловольтметр электростатический C197 (Госреестр № 11858-89); калибратор электрического сопротивления КС-100K5T (Госреестр № 38140-08); магазин сопротивлений высокоомный RCB-1 (Госреестр № 24500-03); калибратор универсальный Fluke 9100 (Госреестр № 25985-09).

Сведения о методиках (методах) измерений

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

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к тераомметрам МІ 3210

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

- «выполнении работ по обеспечению безопасных условий и охраны труда»;
- «выполнении работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям».

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

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)
Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д.46
Тел./факс: (495)437-55-77 / 437-56-66;
E-mail: office@vniims.ru, www.vniims.ru
Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель Руководителя Федерального агентства
по техническому регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п. « » 2014 г.