

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Приборы для измерений электрического тока и сопротивления Milli-TO3, Milli-TO3 cable, TO-3, TO-3 cable, MO-3

Назначение средства измерений

Приборы для измерений электрического тока и сопротивления Milli-TO3, Milli-TO3 cable, TO-3, TO-3 cable, MO-3 (далее - приборы) предназначены для измерений силы постоянного электрического тока и сопротивления постоянному току, а также определения удельного электрического сопротивления.

Описание средства измерений

Принцип действия приборов в режиме измерений силы постоянного тока основан на измерении при помощи аналого-цифрового преобразователя (АЦП) падения напряжения на встроенных мерах сопротивления. В режиме измерения сопротивления принцип действия приборов основан на воспроизведении испытательного напряжения при помощи цифроаналогового преобразователя (ЦАП), которое прикладывается к измеряемому сопротивлению. Приборы измеряют силу тока и падение напряжения на измеряемом и встроенном опорном сопротивлениях при помощи АЦП и производят расчет измеряемого сопротивления по закону Ома.

Каждый прибор выполнен моноблоком в металлическом корпусе. На лицевой панели каждого прибора имеются два жидкокристаллических табло индикации, каждый из которых содержит по две 20-имвольные строки. На левое табло индикации в режиме измерений выводятся установленный пользователем предел измерений и диапазон возможных значений измеряемой величины. На правое табло индикации выводятся результаты измерения в формате $2 \frac{1}{2}$, $3 \frac{1}{2}$, или $4 \frac{1}{2}$ и служебная информация, например, о превышении предела измеряемой величины. Приборы обеспечивают работу под управлением команд, поступающих через двусторонний интерфейс RS-232 от компьютера и могут передавать результат измерения на компьютер. Приборы могут измерять сопротивление по двухпроводной и четырехпроводной схемам.

Приборы Milli-TO3, Milli-TO3 cable, TO-3, TO-3 cable, MO-3 отличаются функциональными возможностями и типами присоединительных разъёмов.

Внешний вид приборов и обозначение мест для размещения знака утверждения типа представлены на рисунках 1- 5.



Рисунок 1 – Прибор для измерений электрического тока и сопротивления Milli-TO3



Рисунок 2 - Прибор для измерений электрического тока и сопротивления Milli-TO3 cable



Рисунок 3 - Прибор для измерений электрического тока и сопротивления TO-3

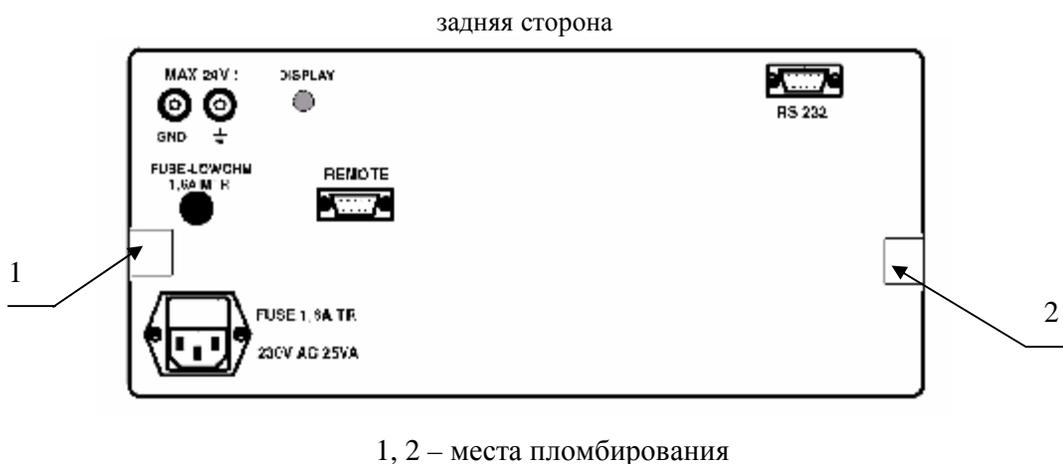


Рисунок 4 - Прибор для измерений электрического тока и сопротивления TO-3 cable



Рисунок 5 - Прибор для измерений электрического тока и сопротивления МО-3

Конструкция приборов обеспечивает защиту от несанкционированного доступа к рабочим частям, воздействие на которые могло бы повлиять на результаты измерений. Защита от несанкционированного доступа осуществляется наклеиванием голографических наклеек на места возможного доступа к рабочим частям приборов. Схемы пломбировки от несанкционированного доступа представлены на рисунке 6.



1, 2 – места пломбирования

Рисунок 6 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) приборов состоит из внешнего ПО и встроенного ПО. Идентификационные данные ПО представлены в таблицах 1-8.

Таблица 1 - Идентификационные данные внешнего ПО приборов для измерений электрического тока и сопротивления Milli-TO3 и Milli-TO3 cable

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
MT3V2.53.exe	MT3_V2-53_32+64b	V.2.53	192CEC98	CRC32

Таблица 2 - Идентификационные данные внешнего ПО приборов для измерений электрического тока и сопротивления TO-3 и TO-3 cable

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
TO3_V2.33.exe	TO3_V2-33_32+64b	V.2.33	BE951CCF	CRC32

Таблица 3 - Идентификационные данные внешнего ПО для приборов для измерений электрического тока и сопротивления MO-3

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
_ISDEL.EXE	MO3-GUI_V221	V.2.11	DB6FF40D	CRC32

Идентификационные данные встроенного ПО представлены в таблицах 4-7.

Таблица 4 - Идентификационные данные встроенного ПО приборов для измерений электрического тока и сопротивления Milli-TO3

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
MC04W662.bim	MT3BASV062	V.062	BDB1F08A	CRC32

Таблица 5 - Идентификационные данные встроенного ПО приборов для измерений электрического тока и сопротивления Milli-TO3 cable

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
MC23W611.bim	MT3cable BAS V011	V.011	924A413E	CRC32

Таблица 6 - Идентификационные данные встроенного ПО приборов для измерений электрического тока и сопротивления ТО-3

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
TD04W637.bin	ТО3BASV037	V.037	3965EFFD	CRC32

Таблица 7 - Идентификационные данные встроенного ПО приборов для измерений электрического тока и сопротивления ТО-3 cable

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
TD20W607.bin	ТО3cable BAS V007	V. 007	CDA4345C	CRC32

Таблица 8- Идентификационные данные встроенного ПО приборов для измерений электрического тока и сопротивления МО-3

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
MD04W627	МО3 BAS V027	V.027	2814795C	CRC32

Защита автономного (внешнего) ПО от непреднамеренных изменений обеспечивается средствами операционной системы путем установки значения «Только для чтения» (“Read Only”) свойства файлов. Защита программы от преднамеренных изменений обеспечивается функциями резервного копирования.

Встроенное ПО записано в микросхемы. Защита встроенного ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений обеспечивается путем нанесения наклеек предотвращающих доступ внутрь приборов к микросхемам.

Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «С» по МИ 3286-2010.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики приборов приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование характеристики	Значение
Измерение электрического сопротивления в режиме Rx-High (для Milli-TO3, Milli-TO3 cable, TO-3, TO-3 cable)	
Количество диапазонов	7, с автоматическим или ручным выбором

Наименование характеристики	Значение
<p>Диапазоны измерений сопротивления, Ом: - при испытательном напряжении $U_{исп} = 1 \text{ В}$</p> <p>диапазон 1 диапазон 2 диапазон 3 диапазон 4 диапазон 5 диапазон 6 диапазон 7</p>	<p>от $9 \cdot 10^2$ до $3 \cdot 10^5$ от $9 \cdot 10^3$ до $3,3 \cdot 10^6$ от $9 \cdot 10^4$ до $3,3 \cdot 10^7$ от $9 \cdot 10^6$ до $3,3 \cdot 10^8$ от $9 \cdot 10^7$ до $3,3 \cdot 10^9$ от $9 \cdot 10^8$ до $3,3 \cdot 10^{10}$ от $9 \cdot 10^9$ до $3,3 \cdot 10^{11}$</p>
<p>- при испытательном напряжении $U_{исп} = 10 \text{ В}$</p> <p>диапазон 1 диапазон 2 диапазон 3 диапазон 4 диапазон 5 диапазон 6 диапазон 7</p>	<p>от $9 \cdot 10^3$ до $3,3 \cdot 10^6$ от $9 \cdot 10^4$ до $3,3 \cdot 10^7$ от $9 \cdot 10^6$ до $3,3 \cdot 10^8$ от $9 \cdot 10^7$ до $3,3 \cdot 10^9$ от $9 \cdot 10^8$ до $3,3 \cdot 10^{10}$ от $9 \cdot 10^9$ до $3,3 \cdot 10^{11}$ от $9 \cdot 10^{10}$ до $3,3 \cdot 10^{13}$</p>
<p>- при испытательном напряжении $U_{исп} = 100 \text{ В}$</p> <p>диапазон 1 диапазон 2 диапазон 3 диапазон 4 диапазон 5 диапазон 6 диапазон 7</p>	<p>от $9 \cdot 10^4$ до $3,3 \cdot 10^7$ от $9 \cdot 10^6$ до $3,3 \cdot 10^8$ от $9 \cdot 10^7$ до $3,3 \cdot 10^9$ от $9 \cdot 10^8$ до $3,3 \cdot 10^{10}$ от $9 \cdot 10^9$ до $3,3 \cdot 10^{11}$ от $9 \cdot 10^{10}$ до $3,3 \cdot 10^{12}$ от $9 \cdot 10^{11}$ до $3 \cdot 10^{14}$</p>
<p>- при испытательном напряжении $U_{исп} = 500 \text{ В}$</p> <p>диапазон 1 диапазон 2 диапазон 3 диапазон 4 диапазон 5 диапазон 6 диапазон 7</p>	<p>от $9 \cdot 10^6$ до $3,3 \cdot 10^8$ от $9 \cdot 10^7$ до $3,3 \cdot 10^9$ от $9 \cdot 10^8$ до $3,3 \cdot 10^{10}$ от $4,5 \cdot 10^9$ до $1,6 \cdot 10^{11}$ от $4,5 \cdot 10^{10}$ до $1,6 \cdot 10^{12}$ от $4,5 \cdot 10^{11}$ до $1,6 \cdot 10^{13}$ от $4,5 \cdot 10^{13}$ до $1,6 \cdot 10^{15}$</p>
<p>Пределы допускаемой относительной погрешности измерений сопротивления, %:</p> <p>для диапазонов 1-5 для диапазона 6 для диапазона 7:</p> <p>- сопротивлений до $1,6 \cdot 10^{14} \text{ Ом}$ - сопротивлений от $1,6 \cdot 10^{14} \text{ Ом}$ до $1,6 \cdot 10^{15} \text{ Ом}$</p>	<p>$\pm 0,8$ $\pm 1,0$ $\pm 1,5$ ± 50</p>
Диапазон испытательного напряжения, В	от 1 до 500
Пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения испытательного напряжения, %	$\pm 0,3$
Измерение электрического сопротивления в режиме Rx-Low (только для модификаций Milli-TO3, Milli-TO3 cable, МО3)	
Диапазон измерений электрического сопротивления, Ом	от $1,80 \cdot 10^{-1}$ до $1,8 \cdot 10^5$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений сопротивления, %	$\pm 0,5$

Наименование характеристики	Значение
Измерение силы постоянного тока (только для модификаций Milli-TO3, Milli-TO3 cable, TO3, TO3 cable)	
Диапазон измерений силы тока, А	от $1,1 \cdot 10^{-12}$ до $1,1 \cdot 10^{-3}$
Число разрядов индикации дисплея	3-1/2
Количество диапазонов	7
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений силы постоянного тока, %: для диапазонов 1-5 для диапазона 6 для диапазона 7	$\pm 0,5$ $\pm 0,7$ $\pm 1,5$
Напряжение питания от сети переменного тока частотой (50 ± 1) Гц, В	от 207 до 244
Потребляемая мощность, В·А	30
Габаритные размеры (длина×ширина×высота), мм, не более	(430×150×300)
Масса, кг, не более	5,5
Рабочие условия эксплуатации: - атмосферное давление, кПа - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха при температуре 35 °С, %	от 84 до 106,7 от 18 до 28 80

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на лицевую панель приборов в виде пленочного изображения и на титульные листы эксплуатационной документации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплект поставки приведен в таблице 2.

Таблица 2 – Комплект поставки

Наименование	Обозначение	Количество	Примечания
Прибор для измерений электрического тока и сопротивления Milli-TO3 или Milli-TO3 cable или TO-3 или TO-3 cable или MO-3		1 шт.	по заказу
Руководство по эксплуатации	Milli-TO3.001PЭ	2 шт.	В бумажном виде и на CD-диске на каждый прибор
	Milli-TO3 cable.001PЭ		
	TO-3.001PЭ		
	TO-3 cable.001PЭ		
MO-3.001PЭ			
Инструкция. Приборы для измерений электрического тока и сопротивления Milli-TO3, Milli-TO3 cable, TO-3, TO-3 cable, MO-3. Методика поверки.	МГФК.411134.004МП	1 шт.	

Поверка

осуществляется по документу МГФК.411134.004МП «Инструкция. Приборы для измерений электрического тока и сопротивления Milli-ТО3, Milli-ТО3 cable, ТО-3, ТО-3 cable, МО-3. Методика поверки», утвержденному руководителем ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИФТРИ» в марте 2013 г.

Основные средства поверки:

- калибратор постоянного тока (рабочий эталон 2-го разряда) НК4-1, рег. № 12261-98 (диапазон воспроизведения постоянного тока от 10^{-2} до 10^{-17} А, пределы допускаемой относительной погрешности $\pm (0,08-25)$ %; диапазон воспроизведения электрического сопротивления от 10^3 до 10^{19} Ом, пределы допускаемой погрешности $\pm (0,05-25)$ %);

- катушка электрического сопротивления Р310, рег. № 1162-58 (0,001 Ом, к.т. 0,01);

- магазин электрического сопротивления Р4834, рег. № 11326-90 (диапазон воспроизведения электрического сопротивления от 10^{-2} до 10^5 Ом, пределы допускаемой погрешности $\pm (0,01 - 0,02)$ %);

- вольтметр универсальный В7-78/1, рег. № 31773-06 (диапазон измерений до 1000 В, пределы допускаемой погрешности $\pm 0,005$ %).

Сведения о методиках (методах) измерений

Сведения о методах измерений приведены в разделах «Методика проведения измерений» в руководствах по эксплуатации Milli-ТО3.001РЭ, Milli-ТО3 cable.001РЭ, ТО-3.001РЭ, ТО-3 cable.001РЭ, МО-3.001РЭ.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к приборам для измерений электрического тока и сопротивления Milli-ТО3, Milli-ТО3 cable, ТО-3, ТО-3 cable, МО-3

ГОСТ 8.022 - 91 Государственная система обеспечения единства измерений. Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне $1 \cdot 10^{-16}$ - 30 А.

ГОСТ 8.028 - 86 Государственная система обеспечения единства измерений. Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений электрического сопротивления.

Техническая документация фирмы-изготовителя.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Осуществление деятельности при выполнении работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям.

Изготовитель

Фирма «Н.-Р. FISCHER ELEKTRONIK GmbH & Co. Industrie- und Labortechnik KG»,
Германия
Karl-Metten-Ring 1
D-15749 Mittenwalde
<http://www.fischer-messtechnik.de>

Заявитель

Общество с ограниченной ответственностью «ЛЕК-Инструментс» (ООО «ЛЕК-Инструментс»), г. Москва
Юридический адрес: 124482, г. Москва, г. Зеленоград, Савёлкинский пр-д, д. 4
<http://www.lec-instruments.ru/>

E-mail: sam@lec-instruments.ru
Тел. (495) 730 64 71, (495) 730 64 70

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений» (ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИФТРИ»).

Юридический адрес: 141570, Московская область, Солнечногорский район, городское поселение Менделеево, Главный лабораторный корпус.

Почтовый адрес: 141570, Московская область, Солнечногорский район, п/о Менделеево. ФГУП «ВНИИФТРИ».

Тел./факс (495) 944-81-12. E-mail: office@vniiftri.ru.

Аттестат аккредитации государственного центра испытаний средств измерений № 30002-08 от 04.12.2008 г. действителен до 01.11.2013 г

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

«___» _____ 2013 г.

М.п.