

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Измерители сопротивления изоляции МД

Назначение средства измерений

Измерители сопротивления изоляции МД (далее – измерители) предназначены для измерения сопротивления изоляции, напряжения постоянного и переменного тока, сопротивления постоянному току, силы постоянного тока (тока утечки), электрической емкости.

Описание средства измерений

Измерители представляют собой переносные цифровые измерительные приборы (ЦИП).

Принцип действия измерителей основан на измерении тока, протекающего через измеряемое сопротивление, при приложении испытательного напряжения постоянного тока заданной величины. При этом входной аналоговый сигнал преобразуется в цифровую форму с помощью АЦП, обрабатывается и отображается в виде результата измерений на жидкокристаллическом индикаторе (ЖКИ). Управление процессом измерения осуществляется встроенным микропроцессором. Высокое испытательное напряжение формируется импульсным преобразователем из напряжения сети или батарей питания. Измерители имеют несколько диапазонов установки выходного напряжения.

Измерители сопротивления изоляции МД выпускаются в следующих модификациях: МД 542, МД 1000, МД 1035, МД 5060, МД 5075, МД 10KV.

Модификации отличаются между собой выходным напряжением, диапазоном измерений сопротивления изоляции, сервисными функциями, напряжением питания, формой корпуса, габаритами, массой.

Модификации МД 542, МД 1000 представляют собой малогабаритные переносные приборы с питанием от батарей. Приборы снабжены функциями компаратора (сравнение с заданной величиной по принципу «годен – не годен»).

Модификации МД 1035х, МД 5060, МД 5075, МД 10KV имеют встроенную память для хранения результатов измерений, интерфейс USB, встроенный принтер (опция), функции компаратора и автоматического выбора предела измерений. Для привязки результатов измерений ко времени их выполнения измерители оснащены встроенными часами и календарем.

С помощью внешнего опционального ПО MegaLogg2 результаты измерений могут быть представлены в графическом виде, проанализированы, сформированы в виде отчета.

Кроме этого, измерители модификаций МД 5060, МД 5075, МД 10KV обладают возможностью пошагового (ступенчатого) изменения выходного напряжения (Step Voltage Test), вычисления индекса поляризации (PI), коэффициента диэлектрической абсорбции (DAR).

Для выбора режима измерений и выходного напряжения в приборах используется клавиатура. Запуск измерений осуществляется кнопкой. Приборы имеют встроенные таймеры. По окончании измерений сопротивления изоляции происходит автоматический разряд объекта измерений.

Основные узлы всех модификаций измерителей: преобразователь напряжения, измеритель тока, АЦП, микропроцессор, устройство управления, ЖК-дисплей.

Конструктивно измерители МД 542, МД 1000 выполнены в виде компактного моноблока для работы в руках оператора. Все разъемы, органы управления и индикации расположены на лицевой панели.

Конструктивно измерители МД 1035, МД 5060, МД 5075, МД 10KV выполнены в переносных пластиковых влагонепроницаемых противоударных корпусах, закрываемых крышкой и имеющих ручку для переноски. На лицевой панели расположены разъемы для подключения измерительных электродов, ЖКИ, клавиатура, встроенный принтер (опция), разъемы питания и интерфейса USB.

Питание измерителей осуществляется от встроенных аккумуляторных батарей, подзаряжаемых от сети переменного тока.

Для предотвращения несанкционированного доступа приборы имеют закрепительные клейма, закрывающие головки винтов, соединяющих части корпуса.



Измеритель сопротивления изоляции
МД 542



Измеритель сопротивления изоляции
МД 1000



Измеритель сопротивления изоляции
МД 1035



Измеритель сопротивления изоляции
МД 5060



Измеритель сопротивления изоляции
МД 5075



Измеритель сопротивления изоляции
МД 10KV

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики измерителей МД 542 в режиме измерения сопротивления изоляции

Выходное напряжение	Диапазон измерений	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
100 В	10 кОм – 10 МОм	При $R \leq 50$ ГОм: $\pm (0,05 \cdot R_{\text{изм.}} + 2 \text{ е.м.р.})$
250 В		
500 В	10 кОм – 100 ГОм	При $R > 50$ ГОм: $\pm (0,1 \cdot R_{\text{изм.}} + 2 \text{ е.м.р.})$

Примечание: Ризм. – измеренное значение сопротивления изоляции;

е.м.р. – единица младшего разряда.

Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки/измерения выходного напряжения постоянного тока $+ 0,15 \cdot U$.

Таблица 2 – Метрологические характеристики измерителей МД 542

Физическая величина	Диапазон измерений	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
Напряжение постоянного и переменного тока	0 – 400 В	$\pm (0,03 \cdot U_{\text{изм.}} + 2 \text{ е.м.р.})$
Сопротивление постоянному току	0,05 Ом – 150 Ом	$\pm (0,05 \cdot R_{\text{изм.}} + 2 \text{ е.м.р.})$

Примечание: Uизм. – измеренное значение напряжения;

Rизм. – измеренное значение сопротивления;

е.м.р. – единица младшего разряда.

Таблица 3 – Метрологические характеристики измерителей МД 1000 в режиме измерения сопротивления изоляции

Выходное напряжение	Диапазон измерений	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
250 В	10 кОм – 200 ГОм	При $R \leq 50$ ГОм: $\pm (0,05 \cdot R_{\text{изм.}} + 2 \text{ е.м.р.})$ При $R > 50$ ГОм: $\pm (0,1 \cdot R_{\text{изм.}} + 2 \text{ е.м.р.})$
500 В		
1000 В		

Примечание: Ризм. – измеренное значение сопротивления изоляции;
е.м.р. – единица младшего разряда.
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки/измерения выходного напряжения постоянного тока $+ 0,15 \cdot U$.

Таблица 4 – Метрологические характеристики измерителей МД 1000

Физическая величина	Диапазон измерений	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
Напряжение постоянного и переменного тока	0 – 600 В	$\pm (0,03 \cdot U_{\text{изм.}} + 2 \text{ е.м.р.})$
Сопротивление постоянному току	0,05 Ом – 150 Ом	$\pm (0,05 \cdot R_{\text{изм.}} + 2 \text{ е.м.р.})$

Примечание: Уизм. – измеренное значение напряжения;
Ризм. – измеренное значение сопротивления;
е.м.р. – единица младшего разряда.

Таблица 5 – Метрологические характеристики измерителей МД 1035 в режиме измерения сопротивления изоляции

Выходное напряжение	Диапазон измерений	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
100, 250, 500, 1000 В	10 кОм – 100 кОм	$\pm (0,2 \cdot R_{\text{изм.}} + 3 \text{ е.м.р.})$
	100 кОм – 1 МОм	$\pm (0,1 \cdot R_{\text{изм.}} + 3 \text{ е.м.р.})$
	1 МОм – 1 ТОм	$\pm (0,05 \cdot R_{\text{изм.}} + 3 \text{ е.м.р.})$

Примечание: Ризм. – измеренное значение сопротивления изоляции;
е.м.р. – единица младшего разряда.
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки/измерения выходного напряжения постоянного тока $\pm 0,03 \cdot U$.

Таблица 6 – Метрологические характеристики измерителей МД 5060 в режиме измерения сопротивления изоляции

Выходное напряжение	Диапазон измерений	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
500, 1000, 2500, 5000 В	10 кОм – 100 кОм	$\pm (0,2 \cdot R_{\text{изм.}} + 3 \text{ е.м.р.})$
	100 кОм – 1 МОм	$\pm (0,1 \cdot R_{\text{изм.}} + 3 \text{ е.м.р.})$
	1 МОм – 500 ГОм	$\pm (0,05 \cdot R_{\text{изм.}} + 3 \text{ е.м.р.})$
	500 ГОм – 5 ТОм	$\pm 0,2 \cdot R_{\text{изм.}}$

Примечание: Ризм. – измеренное значение сопротивления изоляции;
е.м.р. – единица младшего разряда.
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки/измерения выходного напряжения постоянного тока $\pm 0,03 \cdot U$.

Таблица 7 – Метрологические характеристики измерителей МД 5075 в режиме измерения сопротивления изоляции

Выходное напряжение	Диапазон измерений	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
500, 1000, 2500, 5000 В	10 кОм – 100 кОм	$\pm (0,2 \cdot R_{\text{изм.}} + 5 \text{ е.м.р.})$
	100 кОм – 1 МОм	$\pm (0,1 \cdot R_{\text{изм.}} + 5 \text{ е.м.р.})$
	1 МОм – 1 ТОм	$\pm 0,05 \cdot R_{\text{изм.}}$
	1 ТОм – 5 ТОм	$\pm 0,2 \cdot R_{\text{изм.}}$

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

е.м.р. – единица младшего разряда.

Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки/измерения выходного напряжения постоянного тока $\pm 0,03 \cdot U$.

Таблица 8 – Метрологические характеристики измерителей МД 5075

Физическая величина	Диапазон измерений	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
Напряжение постоянного тока	30 В – 600 В	$\pm (0,05 \cdot U_{\text{изм.}} + 3 \text{ е.м.р.})$
Напряжение переменного тока	30 В – 600 В	$\pm (0,05 \cdot U_{\text{изм.}} + 3 \text{ е.м.р.})$
Сила постоянного тока (ток утечки)	1 нА – 1500 мкА	$\pm (0,1 \cdot I_{\text{изм.}} + 3 \text{ е.м.р.})$
Электрическая емкость	50 нФ – 10 мкФ	$\pm (0,1 \cdot C_{\text{изм.}} + 3 \text{ е.м.р.})$
	50 нФ – 5 мкФ	
	30 нФ – 2 мкФ	
	30 нФ – 1 мкФ	

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

$I_{\text{изм.}}$ – измеренное значение силы тока;

$C_{\text{изм.}}$ – измеренное значение емкости;

е.м.р. – единица младшего разряда.

Таблица 9 – Метрологические характеристики измерителей МД 10KV в режиме измерения сопротивления изоляции

Выходное напряжение	Диапазон измерений	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
500, 1000, 5000, 10000 В	10 кОм – 100 кОм	$\pm (0,2 \cdot R_{\text{изм.}} + 5 \text{ е.м.р.})$
	100 кОм – 1 МОм	$\pm (0,1 \cdot R_{\text{изм.}} + 5 \text{ е.м.р.})$
	1 МОм – 1 ТОм	$\pm 0,05 \cdot R_{\text{изм.}}$
	1 ТОм – 10 ТОм	$\pm 0,2 \cdot R_{\text{изм.}}$

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

е.м.р. – единица младшего разряда.

Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки/измерения выходного напряжения постоянного тока $\pm 0,03 \cdot U$.

Таблица 10 – Метрологические характеристики измерителей МД 10KV

Физическая величина	Диапазон измерений	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
Напряжение постоянного тока	15 В – 600 В	$\pm (0,05 \cdot U_{\text{изм.}} + 3 \text{ е.м.р.})$
Напряжение переменного тока	15 В – 600 В	$\pm (0,05 \cdot U_{\text{изм.}} + 3 \text{ е.м.р.})$
Сила постоянного тока (ток утечки)	1 нА – 1500 мкА	$\pm (0,1 \cdot I_{\text{изм.}} + 3 \text{ е.м.р.})$
Электрическая емкость	50 нФ – 10 мкФ	$\pm (0,1 \cdot C_{\text{изм.}} + 3 \text{ е.м.р.})$
	50 нФ – 5 мкФ	
	30 нФ – 2 мкФ	
	30 нФ – 1 мкФ	
	30 нФ – 680 нФ	

Примечание: $U_{\text{изм.}}$ – измеренное значение напряжения;
 $I_{\text{изм.}}$ – измеренное значение силы тока;
 $C_{\text{изм.}}$ – измеренное значение емкости;
 е.м.р. – единица младшего разряда.

Таблица 11 – Технические характеристики измерителей МД 542, МД 1000, МД 1035

Характеристика	Значение для модификации		
	МД 542	МД 1000	МД 1035
Электрическое питание	Встроенный аккумулятор	Встроенный аккумулятор	100 – 240 В; 50/60 Гц. Встроенный аккумулятор напряжением 12 В, емкостью 2,3 А·ч
Габаритные размеры, мм, (длина×ширина×высота)	195×102×46	195×102×46	274×250×124
Масса, кг	0,5	0,5	3,5
Нормальные условия применения: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, %	23 ± 5 45 – 75		
Рабочие условия применения: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, %	от минус 5 до плюс 50 до 95 без конденсации		

Таблица 12 – Технические характеристики измерителей МД 5060, МД 5075, МД 10KV

Характеристика	Значение для модификации		
	МД 5060	МД 5075	МД 10KV
Электрическое питание	100 – 240 В; 50/60 Гц. Встроенный аккумулятор напряжением 12 В, емкостью 2,3 А·ч	100 – 240 В; 50/60 Гц. Встроенный аккумулятор напряжением 12,8 В, емкостью 6 А·ч	90 – 260 В; 45 – 65 Гц. Встроенный аккумулятор напряжением 12,8 В, емкостью 6 А·ч
Габаритные размеры, мм, (длина×ширина×высота)	274×250×124	340×295×152	406×330×174
Масса, кг	3,6	4,3	6,3
Нормальные условия применения: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, %	23 ± 5 45 – 75		
Рабочие условия применения: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, %	от минус 5 до плюс 50 до 95 без конденсации		

Знак утверждения типа

наносится методом трафаретной печати на лицевую панель приборов и типографским способом на титульные листы руководств по эксплуатации.

Комплектность средства измерений

Таблица 13 – Комплект поставки

Наименование	Количество	Примечание
Измеритель сопротивления изоляции МД (по заказу)	1	
Набор измерительных кабелей	1	
Зарядное устройство		
Кабель USB	1	Кроме мод. МД 542, МД 1000
Сумка для аксессуаров	1	
Внешнее ПО MegaLogg2	1	Для мод. МД 1035, МД 5060, МД 5075, МД 10KV
Руководство по эксплуатации	1	
Методика поверки	1	

Поверка

осуществляется по документу МП 61898-15 «Измерители сопротивления изоляции МД. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» в июле 2015 г.

Средства поверки: вольтметры С506, С509, С511 (Госреестр № 10194-85); киловольтметр электростатический С197 (Госреестр № 11858-89); калибраторы электрического сопротивления КС-100k0-5T0, КС-10G0-10T0 (Госреестр № 54539-13); калибратор универсальный 9100

(Госреестр № 25985-09); катушки электрического сопротивления Р321, Р331 (Госреестр № 1162-58).

Сведения о методиках (методах) измерений

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

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к измерителям сопротивления изоляции МД

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. ГОСТ Р 8.764-2011 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений электрического сопротивления.
4. Приказ № 1034 от 09.09.2011 г. Министерства здравоохранения и социального развития.
5. ТУ 4221-001-29478099-14 Измерители сопротивления изоляции «МД».

Изготовитель

ООО «ГК РЕСУРС», г. Москва
Адрес: 123007, г. Москва, Хорошевское шоссе, д. 38, к. 1
ИНН 7714934672
Тел./Факс: +7 495 540 43 17
Web-сайт: <http://www.megabras.ru>

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

С.С. Голубев

М.п. « ____ » _____ 2015 г.