

Регистрационный № 98040-26

Лист № 1
Всего листов 7

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Приборы универсальные испытательные M-Tester

Назначение средства измерений

Приборы универсальные испытательные M-Tester (далее по тексту – приборы) предназначены для воспроизведения напряжения постоянного тока, измерений электрического сопротивления изоляции, напряжения переменного тока, электрического сопротивления постоянному току, при проведении диагностических испытаний электродвигателей и других электрических машин в процессе комплексных обследований.

Описание средства измерений

Принцип действия приборов заключается в формировании испытательных сигналов с заданными параметрами и измерения их величин в стационарных тестах и в измерении сигналов от объекта испытаний при динамических тестах. Сигналы преобразуются в цифровую форму с помощью аналого-цифрового преобразователя (АЦП), обрабатываются по математическим моделям и алгоритмам с отображением результатов на встроенном сенсорном дисплее прибора или на внешнем персональном компьютере.

Приборы могут использоваться для плановой диагностики на месте эксплуатации, а также для заводских приемочных испытаний. Все диагностические тесты, выполняемые приборами, выполняются в автоматическом режиме.

Приборы выпускаются в трех модификациях M-Tester, M-Tester 20, M-Tester 40, отличающихся диапазоном воспроизведения напряжения постоянного тока, количеством источников напряжения, количеством каналов воспроизведения напряжения, количеством измерительных каналов электрического сопротивления изоляции, габаритными размерами, массой. Функциональные отличия модификаций представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Функциональные отличия модификаций

Наименование характеристики	Значение для модификации		
	M-Tester	M-Tester 20	M-Tester 40
Количество источников напряжения постоянного тока	1 шт.	2 шт.	2 шт.
Источник напряжения постоянного тока до 4 кВ	+	+	+
Источник напряжения постоянного тока до 20 кВ	–	+	–
Источник напряжения постоянного тока до 40 кВ	–	–	+
Количество каналов воспроизведения напряжения постоянного тока	3 шт.	3 шт.	1 шт.
Количество каналов измерений сопротивления изоляции	3 шт.	1 шт.	1 шт.
Примечание – «+» - характеристика, функция имеется; «–» - характеристика, функция отсутствует			

Основные узлы приборов: повышающий преобразователь напряжения, делитель напряжения, измерительный преобразователь ток-напряжение, микроконтроллер, АЦП, устройство управления, дисплей, блок питания.

Для расширения сервисных функций приборы комплектуются виброметром ViPin (рег. № 95117-25) и вспомогательным оборудованием: пирометром, лазерным отметчиком, измерителем относительного угла положения ротора. Метрологические характеристики вспомогательного оборудования не нормируются.

Конструктивно приборы выполнены в переносных пластиковых корпусах в виде транспортируемого кейса черного цвета с колесами, откидной крышкой и ручками для переноски.

На лицевой панели приборов размещены сенсорный дисплей, кнопка запуска тестирования, кнопка аварийного отключения, разъем сети питания, сигнальные лампы, разъем интерфейса USB (опционально - интерфейс Ethernet). У модификации M-Tester все разъемы каналов измерений расположены на лицевой панели. У модификаций M-Tester 20 и M-Tester 40 высоковольтные разъемы расположены с торца корпуса, остальные разъемы расположены на лицевой панели.

Общий вид приборов представлен на рисунках 1 – 3.

Пломбирование приборов универсальных испытательных M-Tester не предусмотрено.

Обозначение мест нанесения знака утверждения типа и знака поверки представлено на рисунке 1. Знак поверки наносится в виде оттиска клейма или наклейки.

Место нанесения заводских номеров – на лицевой панели корпуса на бумажной самоклеящейся подложке; способ нанесения – типографская печать; формат – цифровой код, состоящий из арабских цифр. Обозначение места нанесения заводских номеров представлено на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид модификации M-Tester.

Обозначение мест нанесения знака утверждения типа, знака поверки, заводских номеров



Рисунок 2 – Общий вид модификации M-Tester 20



Рисунок 3 – Общий вид модификации M-Tester 40

Программное обеспечение

Встроенное ПО (микропрограмма) приборов реализовано аппаратно и разделено на метрологически значимую и незначимую части. Метрологические характеристики приборов нормированы с учетом влияния метрологически значимой части встроенного ПО. Микропрограмма заносится в защищенную от записи память микроконтроллера приборов предприятием-изготовителем и недоступна для потребителя.

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

Таблица 2 – Идентификационные данные встроенного программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	–
Номер версии (идентификационный номер ПО)	1.XXX
Цифровой идентификатор ПО	–
Примечание – X - номер версии метрологически незначимой части встроенного ПО, «X» может принимать целые значения в диапазоне от 0 до 9	

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Режим воспроизведения напряжения постоянного тока	
Диапазон воспроизведения напряжения постоянного тока, кВ - модификация M-Tester - модификация M-Tester 20 - модификация M-Tester 40	от 0 до 4 от 0 до 20 от 0 до 40
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока, %	±3
Режим измерений электрического сопротивления изоляции	
Диапазон измерений электрического сопротивления изоляции, ГОм - при напряжении 500 В - при напряжении 2500 В	от 0,001 до 10 включ. св. 10 до 100 включ.
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений электрического сопротивления изоляции, % - при напряжении 500 В - при напряжении 2500 В	±5 ±10
Режим измерений напряжения переменного тока	
Диапазон измерений напряжения переменного тока, В	от 0 до 440
Частота напряжения переменного тока, Гц	50
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерений напряжения переменного тока, %	±1
Режим измерений напряжения переменного тока (канал токоизмерительных клещей) ¹⁾	
Диапазон измерений напряжения переменного тока, мВ	от 0 до 800
Частота напряжения переменного тока, Гц	50
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерений напряжения переменного тока, %	±1
Коэффициент преобразования, мВ/А	от 1 до 99999

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой дополнительной погрешности воспроизведения/измерений физических величин от изменения температуры окружающего воздуха в диапазоне рабочих температур на каждые 10 °С, в долях от пределов допускаемой основной погрешности	0,5
Нормальные условия измерений: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, % - атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.)	от +15 до +25 от 30 до 80 от 84 до 106 (от 630 до 795)
Примечания: За нормирующее значение при определении приведенной погрешности принимается верхнее значение диапазона измерений; 1) – сила переменного тока измеряется внешними токоизмерительными клещами, напряжение переменного тока с выхода которых подается на вход прибора M-Tester. Указаны диапазон и погрешность измерений этого напряжения, которое пропорционально измеренной силе переменного тока с выбранным коэффициентом преобразования	

Таблица 4 – Метрологические характеристики в режиме измерений электрического сопротивления постоянному току

Диапазон измерений электрического сопротивления постоянному току, Ом	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений, Ом
от 0,01 до 0,1 не включ.	$\pm(0,001 \cdot R_{и.} + 0,0001)$
от 0,1 до 1 не включ.	$\pm(0,001 \cdot R_{и.} + 0,001)$
от 1 до 10 не включ.	$\pm(0,001 \cdot R_{и.} + 0,01)$
от 10 до 100 не включ.	$\pm(0,001 \cdot R_{и.} + 0,1)$
от 100 до 1000 включ.	$\pm(0,001 \cdot R_{и.} + 5)$
Примечание – $R_{и.}$ – измеренное значение электрического сопротивления постоянному току, Ом	

Таблица 5 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	230 50
Габаритные размеры (длина×ширина×высота), мм, не более - модификация M-Tester - модификация M-Tester 20 - модификация M-Tester 40	420×340×220 728×510×350 680×670×370
Масса, кг, не более - модификация M-Tester - модификация M-Tester 20 - модификация M-Tester 40	9 19 31
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, % - атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.)	от –10 до +55 до 90 ¹⁾ от 84 до 106 (от 630 до 795)
Примечание – ¹⁾ при температуре окружающего воздуха +30 °С и выше относительная влажность воздуха не должна превышать 70 %	

Таблица 6 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет	10
Средняя наработка на отказ, ч	10 000

Знак утверждения типа

наносится на лицевую панель приборов и на титульные листы руководства по эксплуатации и паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 7 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество		
		М-Tester	М-Tester 20	М-Tester 40
Прибор универсальный испытательный (модификация по заказу)	М-Tester, М-Tester 20, М-Tester 40	1 шт.	1 шт.	1 шт.
Кейс транспортировочный	–	1 шт.	1 шт.	1 шт.
Кабель высоковольтный для контроля изоляции обмоток, 2 м	–	4 шт.	2 шт.	2 шт.
Кабель высоковольтный до 20 кВ	–	–	3 шт.	–
Кабель высоковольтный до 40 кВ	–	–	–	1 шт.
Провод силовой	–	–	–	1 шт.
Кабель для измерений сопротивления обмоток с клещами Кельвина, 2 м	–	1 шт.	1 шт.	1 шт.
Кабель для измерения напряжения питающей сети, 2 м	–	1 шт.	1 шт.	1 шт.
Коммутационная коробка	К-3/ТТ	1 шт.	1 шт.	1 шт.
Клещи токоизмерительные	–	3 шт.	3 шт.	3 шт.
Виброметр	ViPin	1 шт.	1 шт.	1 шт.
Пирометр бесконтактный	–	1 шт.	1 шт.	1 шт.
Лазерный отметчик	–	1 шт.	1 шт.	1 шт.
Стойка магнитная для лазерного отметчика	–	1 шт.	1 шт.	1 шт.
Измеритель относительного угла положения ротора	–	1 шт.	1 шт.	1 шт.
Провод заземления, 2 м	–	1 шт.	1 шт.	1 шт.
Кабель питания прибора	–	1 шт.	1 шт.	1 шт.
Адаптер USB/Wi-Fi	–	1 шт.	1 шт.	1 шт.
Кейс для высоковольтный кабелей	–	1 шт.	1 шт.	1 шт.
Руководство по эксплуатации	ВЦ.411182.004 РЭ	1 шт.	1 шт.	1 шт.
Паспорт	ВЦ.411182.004 ПС	1 шт.	1 шт.	1 шт.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в руководстве по эксплуатации ВЦ.411182.004 РЭ в разделе 4. «Методы испытаний».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 28 июля 2023 г. № 1520 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 декабря 2022 г. № 3344 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений электрического напряжения постоянного тока в диапазоне от 1 до 500 кВ»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 декабря 2019 г. № 3456 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 18 августа 2023 г. № 1706 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений переменного электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-1}$ до $2 \cdot 10^9$ Гц»;

ВЦ.411182.004 ТУ «Приборы универсальные испытательные M-Tester. Технические условия».

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Димрус»
(ООО «Димрус»)

Адрес юридического лица: 614500, Российская Федерация, Пермский край, М.О. Пермский, д. Ванюки, въезд Шоссейный, д. 2, офис 2215
ИНН 5902855878

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Димрус»
(ООО «Димрус»)

Адрес: 614500, Российская Федерация, Пермский край, М.О. Пермский, д. Ванюки, въезд Шоссейный, д. 2, офис 2215
ИНН 5902855878

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-исследовательский центр «ЭНЕРГО»
(ООО «НИЦ «ЭНЕРГО»)

Адрес юридического лица: 117405, г. Москва, вн.тер.г. муниципальный округ Чертаново Южное, ул. Дорожная, д. 60, эт./пом. 1/1, ком. 14-17

Адрес места осуществления деятельности: 117405, г. Москва, ул. Дорожная, д. 60, помещение № 1 (комнаты № 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17), помещение № 2 (комната 15)

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц RA.RU.314019