

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Измерители параметров электродвигателей МСЕmax

Назначение средства измерений

Измерители параметров электродвигателей МСЕmax (далее по тексту – измерители) предназначены для диагностики состояния электродвигателей путем измерения напряжения переменного тока;
силы переменного и постоянного тока;
сопротивления изоляции;
электрического сопротивления постоянному току;
электрической емкости;
индуктивности.

Описание средства измерений

Измерители представляют собой комбинацию переносного цифрового измерительного прибора (ЦИП) и персонального компьютера (ПК) со специальным программным обеспечением (ПО). Принцип действия измерителей основан на измерении, обработке и последующем анализе входных аналоговых сигналов. Сигналы преобразуются с помощью АЦП и, после цифровой обработки, информация о результатах измерений поступает на ЖК-дисплей ПК.

Проверяемые компоненты электродвигателей: ротор, статор, воздушный зазор, изоляция, цепи питания.

Измерители функционируют на основе сочетания двух технологий: МСЕ – технология тестирования отключенного электродвигателя (статический режим) и Еmax – технология тестирования электродвигателя во время работы (динамический режим).

При использовании технологии МСЕ измеряются:

сопротивление изоляции;
электрическое сопротивление постоянному току;
электрическая емкость;
индуктивность.

Рассчитываются индекс поляризации и коэффициент диэлектрической абсорбции.

Измерения электрического сопротивления постоянному току производятся по 4-проводной схеме (схеме Кельвина), исключая влияние сопротивления соединительных проводников.

При использовании технологии Еmax измеряются напряжение и сила тока.

Приборы могут функционировать как в ручном, так и в автоматическом режиме управления по заранее заданным программам.

В состав измерителей входит IBM-совместимый ПК (ноутбук) на базе процессора Intel Pentium, обеспечивающий требуемую скорость измерений, который работает под управлением операционной системы MS Windows.

Специальное программное обеспечение «МСЕGold» позволяет сконфигурировать измерители для проведения испытаний, регистрировать, анализировать и сохранять результаты измерений, составлять протоколы испытаний.

Основные узлы измерителей: преобразователь напряжения сети питания, выпрямитель, стабилизированный источник постоянного тока, устройство точного измерения напряжения постоянного тока, АЦП, компьютер, источник питания.

Конструктивно измерители выполнены в виде измерительного блока и ноутбука, размещенных в переносном кейсе из ударопрочного пластика.

Для предотвращения несанкционированного доступа измерители пломбируются специальными наклейками, при повреждении которых остается несмываемый след.



Программное обеспечение

Программное обеспечение измерителей включает в себя операционную систему MS Windows XP SP2, Windows Vista или Windows 7 32-bit и прикладное ПО «MCEGold», устанавливаемое на жесткий диск компьютера. Оно служит для обеспечения функционирования прибора, управления интерфейсом и процессами измерений, расчета характеристик, построения графиков и изображений, сохранения результатов измерений и т.д. Данное ПО является метрологически значимым и защищено от несанкционированного вмешательства системой паролей. Метрологические характеристики приборов нормированы с учетом влияния ПО.

Характеристики ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Характеристики программного обеспечения (ПО)

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	MCEGold
Номер версии (идентификационный номер ПО)	Не ниже 2.4.0
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 – Основные метрологические характеристики измерителей в режиме измерения напряжения переменного тока

Диапазон измерений	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
От 0 до 600 В	$\pm 0,01 \text{Хизм.}$

Примечание: Хизм. – измеренное значение напряжения переменного тока.
Частота – 50 Гц.

Таблица 3 – Основные метрологические характеристики измерителей в режиме измерения силы переменного и постоянного тока

Диапазон измерений	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
Определяется характеристиками токоизмерительных клещей PdМА 2128.14	$\pm (0,005 \text{Хизм.} + \text{погрешность токоизмерительных клещей PdМА 2128.14})$

Примечание: Хизм. – измеренное значение силы переменного и постоянного тока.
Частота – 50 Гц.

Таблица 4 – Метрологические характеристики токоизмерительных клещей PdМА 2128.14

Диапазон измерений	Коэффициент преобразования	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
От 1 до 12 А	100 мВ/А	$\pm (0,01 \text{Хизм.} + 0,001 \text{ А})$
От 10 до 80 А	10 мВ/А	$\pm (0,01 \text{Хизм.} + 0,2 \text{ А})$
От 100 до 150 А	10 мВ/А	$\pm (0,025 \text{Хизм.} + 0,2 \text{ А})$

Примечание: Хизм. – измеренное значение силы переменного и постоянного тока.
Частота – 50 Гц.

Таблица 5 – Основные метрологические характеристики измерителей в режиме измерения сопротивления изоляции

Испытательное напряжение	Диапазон измерений	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
250 – 500 В	От 20 кОм до 100 МОм	$\pm 0,02 \text{Хизм.}$
250 – 5000 В	От 100 МОм до 1 ГОм	$\pm 0,025 \text{Хизм.}$
500 – 5000 В	От 1 до 220 ГОм	$\pm 0,05 \text{Хизм.}$
1000 – 5000 В	От 220 до 1000 ГОм	$\pm 0,05 \text{Хизм.}$
1000 – 5000 В	От 1 до 3 ТОм	$\pm 0,2 \text{Хизм.}$

Примечание: Хизм. – измеренное значение сопротивления изоляции.

Таблица 6 – Основные метрологические характеристики измерителей в режиме измерения электрического сопротивления постоянному току

Диапазон измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
От 0,0001 до 0,02 Ом	0,00001 Ом	$\pm 0,01 \text{Хизм.}$
От 0,02 до 2 Ом	0,0001 Ом	
От 2 до 50 Ом	0,001 Ом	

Диапазон измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
От 50 до 1000 Ом	0,01 Ом	
От 1000 до 2000 Ом	0,1 Ом	

Примечание: Хизм. – измеренное значение электрического сопротивления постоянному току.

Таблица 7 – Основные метрологические характеристики измерителей в режиме измерения электрической емкости

Диапазон измерений	Разрешение	Частота	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
От 1000 до 220000 пФ	250 пФ	1200 Гц	± 0,05Хизм.
От 220000 до 1000000 пФ		300 Гц	

Примечание: Хизм. – измеренное значение электрической емкости.

Таблица 8 – Основные метрологические характеристики измерителей в режиме измерения индуктивности

Диапазон измерений	Разрешение	Частота	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
От 0,05 до 50 мГн	0,01 мГн	1200 Гц	± 0,01Хизм.
От 50 до 100 мГн	0,05 мГн		
От 100 до 250 мГн	0,1 мГн		
От 220 до 700 мГн	0,1 мГн	300 Гц	± 0,01Хизм.
От 700 до 2000 мГн	1 мГн		± 0,02Хизм.
От 2000 до 5000 мГн	25 мГн		± 0,05Хизм.

Примечание: Хизм. – измеренное значение индуктивности.

Таблица 9 – Технические характеристики

Характеристика	Значение
Напряжение питания	100 – 240 В; 50/60 Гц или встроенная аккумуляторная батарея напряжением 6 В, емкостью 2,5 А·ч
Габаритные размеры, (длина×ширина×высота)	470×369×153 мм
Масса	11,79 кг
Рабочие условия применения: - температура окружающего воздуха - относительная влажность воздуха	от 0 до + 35 °С От 10 до 90 %

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится методом трафаретной печати на лицевую панель прибора и типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации.

Комплектность средства измерений

Таблица 10 – Комплектность

Наименование	Количество
Измеритель МСЕтах	1 шт.
Транспортировочный кейс	1 шт.

Наименование	Количество
Компьютер (ноутбук)	1 шт.
Аккумуляторная батарея	1 шт.
Адаптер сетевого питания (зарядное устройство)	1 шт.
Сумка для дополнительных принадлежностей	1 шт.
Измерительные кабели по технологии MCE	1 к-т
Измерительные кабели по технологии Emax	1 к-т
Руководство по эксплуатации	1 экз.
Методика поверки	1 экз.

Поверка

осуществляется по документу МП 58034-14 «Измерители параметров электродвигателей MCEmax. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» в марте 2014 г.

Средства поверки: калибратор универсальный Fluke 9100 (Госреестр № 25985-09); магазин сопротивлений высокоомный РСВ-1 (Госреестр № 24500-03); калибратор электрического сопротивления КС-100К5Т (Госреестр № 38140-08); катушки электрического сопротивления Р310, Р321, Р331 (Госреестр № 1162-58); магазин емкости Р5025 (Госреестр № 5395-76); меры индуктивности Р5109 – Р5115 (Госреестр № 9046-83).

Сведения о методиках (методах) измерений

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

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к измерителям параметров электродвигателей MCEmax

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 8.648-2008 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений переменного электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-2}$ – $2 \cdot 10^9$ Гц.
4. МИ 1940-88 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений силы переменного электрического тока $1 \cdot 10^{-8}$ – 25 А в диапазоне частот 20 – $1 \cdot 10^6$ Гц.
5. ГОСТ Р 8.764-2011 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений электрического сопротивления.
6. ГОСТ 8.371-80 ГСИ. Государственный первичный эталон и общесоюзная поверочная схема для средств измерений электрической емкости.
7. ГОСТ Р 8.732-2011 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений индуктивности.
8. Техническая документация фирмы «PdMA Corporation», США.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

- «выполнение работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям».

Изготовитель

Фирма «PdMA Corporation», США.
Адрес: 5909-C Hampton Oaks Parkway, Tampa, Florida 33610, U.S.A.
Тел.: (813) 621-6463 Факс: (813) 620-0206
Web-сайт: <http://pdma.com/>

Заявитель

ОАО «ПЕРГАМ-ИНЖИНИРИНГ», г. Москва.
Адрес: 127247, г. Москва, Дмитровское шоссе, д. 100, стр. 3, офис 312.
Тел.: (495) 775-75-25 Факс: (495) 616-66-14
Web-сайт: <http://www.pergam.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

Ф.В. Бульгин

М.п. «___»_____ 2014 г.