

М-Tester – прибор для диагностики электродвигателей

Переносной прибор марки М-Tester предназначен для проведения испытаний, диагностики и оценки технического состояния двигателей переменного тока с рабочим напряжением до 1 кВ, являющихся наиболее распространенными на промышленных предприятиях.

Диагностические возможности прибора М-Tester

При помощи универсального переносного прибора М-Tester диагностика электродвигателей переменного тока может производиться в статическом и динамическом режимах.

При помощи встроенных в прибор М-Tester программных экспертных функций в режиме статических испытаний (на отключенном электродвигателе) может быть реализовано девять диагностических методов, результаты которых дополняют друг друга:

- Определение сопротивления изоляции обмоток статора электродвигателя относительно корпуса статора (земли) при приложении повышенного постоянного напряжения.
- Контроль технического состояния изоляции обмоток статора по токам абсорбции, определение стандартных коэффициентов старения и поляризации.
- Контроль линейности сопротивления изоляции обмоток статора при приложении ступенчатого повышенного испытательного напряжения.
- Пороговая проверка состояния изоляции обмотки статора подачей повышенного испытательного напряжения, «Hotpot тест» (без пробоя изоляции).
- Контроль состояния и сравнительный анализ параметров фазных обмоток электрической машины при приложении высокого переменного напряжения в режиме резонансных затухающих колебаний.
- Контроль возникновения разрядных процессов в изоляции обмотки статора электрической машины, которые могут возникнуть на разных участках изоляции при воздействии резонансного колебательного затухающего напряжения.
- Определение активного сопротивления обмоток фаз статора с использованием стандартного метода амперметра - вольтметра.
- Сравнение параметров схем замещения Z_k фазных обмоток электрической машины, определенных при проведении опыта короткого замыкания с неподвижным ротором. По результатам этого теста производится оценка наличия электромагнитной асимметрии обмоток и сердечника статора.
- Выявление электромагнитной асимметрии в роторе (наличие проблем в короткозамкнутой клетке или возникновение зон замыкания в стали) при повороте ротора на 120 электрических градусов относительно



статора по сравнительным значениям Z_k фазных обмоток.

Диагностические измерения на работающей электрической машине называются динамическими. Для других типов электротехнического оборудования для описания таких испытаний чаще всего используется термин онлайн тест.

При помощи прибора М-Tester в режиме онлайн могут быть реализованы шесть диагностических тестов и испытаний:

- Анализ спектров потребляемой из сети мощности, расчет, анализ вращающего момента на валу электродвигателя.
- Контроль высокочастотных гармоник в питающей сети и в потребляемой мощности. Оценка влияния электрической машины на питающую сеть.
- Контроль электромагнитной

асимметрии статора и ротора электрической машины по спектру потребляемой мощности.

- Контроль дефектов в короткозамкнутой клетке ротора электродвигателя по характерным гармоникам в спектре потребляемых тока и мощности.
- Контроль вибрационных параметров электродвигателя, дополнительная диагностика электромеханических дефектов.
- Оценка технического состояния опорных подшипников качения электродвигателя по вибрационным параметрам при проведении измерений в различных режимах работы.

По результатам проведения всех пятнадцати статических и динамических тестов и испытаний встроенной в прибор М-Tester экспертной программой автоматически формируется итоговое диагностическое заключение о комплексном техническом состоянии контролируемого электродвигателя.

Технические особенности проведения испытаний электродвигателя в статическом режиме

Все испытания электродвигателя в статическом режиме производятся с использованием двух встроенных в прибор многофункциональных источников испытательных напряжений:

- Регулируемый высоковольтный источник постоянного тока с выходным напряжением до 4 кВ. При помощи этого источника определяется сопротивление изоляции обмоток статора, проводится измерение абсорбционных параметров изоляции обмотки статора. Напряжение этого же высоковольтного источника используется при проведении импульсных резонансных испытаний фазных обмоток статора.
- Регулируемый однофазный источник переменного тока с выходным напряжением до 50 В. При помощи этого источника проводится определение параметров схем замещения обмоток фаз статора, их анализ и сравнение между собой.

В специальной версии прибора, имеющей обозначение M-Tester/S, возможно автоматизированное последовательное проведение всех тестов каждой группы испытаний.

Проведение испытаний электродвигателя в динамическом режиме

В динамическом режиме все измерительные тесты, которые можно выполнить при помощи M-Tester, делятся на две группы:

- Измерения и анализ потребляемых из питающей сети токов и мощностей. Для этого производится синхронное измерение трех токов и трех питающих напряжений. Дальнейший анализ параметров технического состояния электродвигателя производится при помощи специализированной обработки зарегистрированных параметров.
- Контроль вибрационных параметров электродвигателя в рабочих режимах и диагностика опорных подшипников качения. Производится при помощи входящего в состав поставки прибора компактного переносного вибрметра с функцией оценки состояния подшипников качения.

Результаты динамической диагностики электродвигателя дополняют результаты испытаний в статическом режиме.

Интерфейсы связи прибора M-Tester

Все диагностические тесты и испытания изоляции высоковольтных вводов силового трансформатора выполняются прибором M-Tester в ручном или полуавтоматическом режимах.

Для удобства работы с прибором при проведении испытаний предусмотрено несколько вариантов управления режимами его работы.

Основным режимом управления функциями прибора является использование активного экрана встроенного



компьютера с операционной системой Linux, расположенного на лицевой панели прибора.

Допускается управление прибором при помощи удаленного смартфона, планшета, ноутбука, подключаемых при помощи встроенного беспроводного интерфейса Bluetooth.

Передача полученной диагностической информации о состоянии электродвигателя в систему АСУ-ТП может производиться при помощи нескольких интерфейсов связи:

- Подключение прибора M-Tester к системе АСУ-ТП может осуществляться при помощи сетевого интерфейса Ethernet.

• Передача информации о выполненных тестах, загрузка данных и модифицированных программ в прибор M-Tester может производиться при помощи локального интерфейса USB.

Для передачи информации возможно использование встроенного беспроводного интерфейса Bluetooth.

Состав поставки прибора M-Tester

Стандартная поставка комплекта прибора M-Tester осуществляется в двух транспортных кейсах, показанных на рисунках:

- Переносной прибор марки M-Tester выполнен и поставляется в отдельном защитном кейсе.
- Комплект необходимых измерительных проводов, датчиков и дополнительных принадлежностей поставляется во втором кейсе.

Полный перечень поставляемых с прибором сигнальных кабелей и дополнительных принадлежностей приведен в таблице.

№	Наименование позиции в поставке	Количество
1	Измерительный прибор M-Tester в транспортном кейсе	1
2	Кабель для подключения сетевого питания к прибору	1
3	Кабель высоковольтный для контроля изоляции фазных обмоток и импульсных тестов	4
4	Кабель с клещами Кельвина для измерения сопротивлений фазных обмоток	1
5	Бесконтактный пирометр для измерения температуры статора и обмоток	1
6	Выносная коммутационная коробка марки К-3/ТТ с многожильным кабелем для подключения токоизмерительных клещей и трехфазных напряжений	1
7	Клещи токоизмерительные	3
8	Переносный вибрметр для контроля вибрации электродвигателя и диагностики подшипников качения	1
9	Блок с кабелем для зарядки вибрметра	1
10	Кабель заземления прибора	1