Прибор M-Tester для диагностики электродвигателей

Переносной прибор марки M-Tester предназначен для испытаний и диагностики различных дефектов в электродвигателях переменного тока с рабочим напряжением до 1кВ.

Диагностические возможности прибора M-Tester.

Использование прибора M-Tester позволяет оперативно проводить комплексную оценку текущего технического состояния электрических машин переменного тока.

При помощи M-Tester диагностика электродвигателей производится комплексно, в статическом и динамическом режимах.

В режиме статических испытаний (электродвигатель отключен от питающей сети) при помощи прибора M-Tester можно провести девять видов различных диагностических испытаний, результаты которых дополняют друг друга:

- Измерение сопротивления изоляции обмоток статора относительно земли при приложении повышенного постоянного напряжения.
- Контроль линейности изменения сопротивления изоляции обмоток статора при ступенчатом повышении испытательного напряжения.
- Пороговая проверка состояния изоляции обмотки статора подачей повышенного испытательного напряжения, так называемый «Hotpot тест», проводимый без пробоя изоляции.
- Контроль технического состояния увлажнения изоляции обмоток статора по токам абсорбции, определение коэффициентов старения и поляризации.
- Контроль состояния и сравнительный анализ параметров фазных обмоток электрической машины в режиме резонансных затухающих колебаний.
- Контроль возникновения разрядных процессов и их параметров в изоляции обмотки статора электрической машины при приложении колебательного затухающего резонансного напряжения.
- Определение активного сопротивления обмоток фаз статора постоянному току с использованием стандартного метода амперметра - вольтметра.
- Сравнение параметров схем замещения Zk фазных обмоток статора электрической машины, определенных в опыте короткого замыкания (с неподвижным ротором). По результатам такого анализа производится выявление электромагнитной асимметрии статора электрической машины, обусловленной наличием витковых замыканий в обмотке и замыканий листов стали между собой в пакете сердечника.
- Выявление электромагнитной асимметрии в роторе (наличие проблем в короткозамкнутой клетке или возникновение зон замыкания листов электротехнической стали) по сравнительным значениям Zk фазных обмоток при повороте ротора на 120 электрических градусов относительно статора.

Измерения и анализ параметров работающей электрической машине называются динамическими испытаниями, так как проводятся в рабочих режимах.

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

- Анализ спектров потребляемой из сети мощности, расчет и анализ вращающего момента на валу электродвигателя.
- Контроль высокочастотных гармоник в питающей сети и в потребляемой мощности. Оценка влияния электрической машины на высшие гармоники в питающей сети.
- Контроль наличия 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, дополняющих основную диагностику электромеханических дефектов.
- Оценка технического состояния опорных подшипников качения электродвигателя по вибрационным параметрам.

По результатам проведения полного набора из пятнадцати статических и динамических тестов и испытаний (или любой их части) встроенной в прибор экспертной программы автоматически формируется итоговое диагностическое заключение о техническом состоянии контролируемого электродвигателя.

Технические особенности проведения испытаний электродвигателя в статическом режиме.

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

- Регулируемый источник постоянного тока с выходным напряжением до 4 кВ. С его помощью определяется сопротивление изоляции обмоток статора и проводится измерение абсорбционных параметров. Напряжение этого источника также используется при проведении импульсных резонансных испытаний фазных обмоток статора.
- Однофазный источник переменного тока до 15В с регулируемой амплитудой и частотой. При помощи этого источника проводится определение параметров схем замещения обмоток фаз статора.

Подключение этих источников к обмотке статора производится при помощи двух кабелей: одного для контроля изоляционных параметров или второго, который предназначен для измерения сопротивления обмоток.

Проведение испытаний электродвигателя в динамическом режиме прибором M-Tester.

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

- Контроля и анализа потребляемых из питающей сети токов и мощностей. Для этого производится синхронная регистрация трех фазных токов при помощи измерительных ТТ и трех питающих напряжений.
- Контроль вибрационных параметров электродвигателя в рабочих режимах. Производится при помощи входящего в состав поставки прибора компактного переносного виброметра.

Результаты диагностики электродвигателя в динамическом режиме дополняют результаты испытаний в статическом режиме.

Вычислительные возможности и интерфейсы связи прибора M-Tester.

Все диагностические тесты и испытания изоляции высоковольтных вводов силового трансформатора выполняются прибором M-Tester последовательно в ручном режиме, или по заданной программе, в полуавтоматическом режиме работы.

Для удобства работы с функциями прибора при проведении диагностических испытаний предусмотрено несколько вариантов управления его работой.

Основным режимом управления функциями прибора является использование активного экрана встроенного в прибор компьютера (под управлением операционной системой Linux), расположенного на лицевой панели прибора.

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

Передача полученной первичной и обработанной встроенной экспертной системой информации о состоянии электродвигателя в систему АСУ-ТП может производиться при помощи нескольких интерфейсов связи:

- Подключение прибора M-Tester к внешнему компьютеру для передачи данных может осуществляться при помощи проводного интерфейса Ethernet.
- Передача информации о выполненных тестах, загрузка данных и модифицированных программ в прибор M-Tester может производиться при помощи локального интерфейса USB.

Технические параметры M-Tester:

Выходное напряжение источника DC, кВ	4
Выходной ток источника DC, mA	10
Выходное напряжение источника AC, В	15
Выходной ток источника AC, А	5
Выходная частота источника AC, Гц	0…1000
Операционная система компьютера	Linux
Температура эксплуатации прибора, град	0…+50
Размеры прибора M-Tester в кейсе, мм	420*340*220
Масса прибора M-Tester, кг	4
Размеры кейса с принадлежностями, мм	560*330*210
Масса кейса с принадлежностями, кг	4,5

Состав поставки прибора M-Tester.

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

- Переносной прибор марки M-Tester, конструктивно выполненный в отдельном защитном кейсе (фото прибора приведено выше).
- 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	N
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	Коммутационная коробка К-3/ТТ для подключения токовых клещей	1
7	Клещи токоизмерительные	3
8	Переносный виброметр для контроля вибрации и диагностики подшипников качения	1
9	Зарядный блок с кабелем для виброметра	1
10	Кабель заземления прибора	1