

«VMD-10» - универсальный прибор контроля тангенса угла потерь и частичных разрядов в изоляции высоковольтных трансформаторов, кабельных линий, элегазового оборудования

Универсальный комплексный прибор марки «VMD-10» (Vector Measurement Device) предназначен для измерения параметров изоляции различного высоковольтного оборудования – силовых и измерительных трансформаторов, кабельных линий, электрических машин.

Прибор «VMD-10» обладает уникальным набором функций и возможностей. В нем органично объединены несколько приборов, используемых для проведения измерений параметров высоковольтной изоляции в рабочих (on-line) и тестовых (off-line) режимах.

Прибор «VMD-10» включает в себя:

- Универсальный цифровой трехфазный векторный мост - измеритель диэлектрических параметров высоковольтной изоляции (тангенс угла потерь и емкость изоляции).

- Трехканальный измеритель и анализатор частичных разрядов в изоляции трансформаторов и кабельных линий, работающий в «HF» диапазоне частот - от 0,5 до 20,0 МГц.

- Трехканальный измеритель частичных разрядов в элегазовом оборудовании (КРУЭ) и внутри баков маслонаполненного оборудования, работающий в «UHF» диапазоне частот - от 100 до 1000 МГц.

- Прибор оперативной локализации источников частичных разрядов на высоковольтных ОРУ и ЗРУ, в КРУ и кабельных сборках.

- Регистратор высокочастотных грозовых и коммутационных импульсов в энергосистеме.

- Цифровой регистратор трехфазных токов, напряжений, мощностей.

Переносной прибор марки «VMD-10» в основном предназначен для проведения разовых и периодических измерений параметров изоляции. Тем не менее, благодаря наличию большой встроенной памяти он может быть использован и как стационарный прибор, предназначенный для проведения измерений параметров в режиме временного мониторинга.

1. Векторный мост – измеритель параметров высоковольтной изоляции.

Для измерения значений тангенсов углов потерь в высоковольтной изоляции в состав «VMD-10» входит цифровой измеритель абсолютных и относительных параметров векторов токов проводимости изоляции и векторов приложенных напряжений.

Особенностью «VMD-10» является то, что он производит одновременное (синхронное) измерение



параметров шести векторов: трех токов и трех напряжений, подключенных к входам прибора. Пользователь может самостоятельно конфигурировать измерительную схему, в результате чего доступны несколько различных вариантов. Наиболее часто используемыми являются 3 схемы:

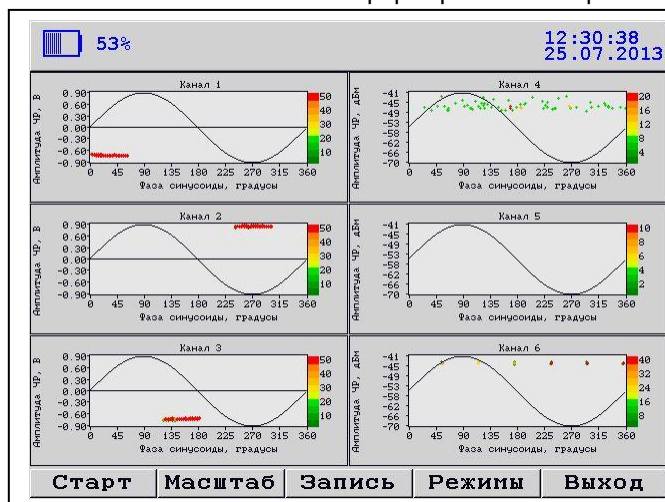
- Однофазное (трехфазное) измерение параметров изоляции при использовании внешнего источника переменного напряжения промышленной частоты.

- Однофазное (трехфазное) измерение параметров изоляции под рабочим напряжением с использованием векторов

напряжений от ТН.

- Относительное измерение параметров изоляции трех фаз одного объекта с использованием сравнительной схемы контроля параметров.

Измерительная схема может быть построена с использованием образцового конденсатора для формирования опорного сигнала.



2. Регистратор и анализатор частичных разрядов в изоляции силовых и измерительных трансформаторов, кабельных линиях, в КРУ.

В приборе «VMD-10» имеется 6 входов для подключения датчиков частичных разрядов, три входа рассчитаны на подключение датчиков, работающих в ВЧ (HF) диапазоне частот - от 0,5 до 20,0 МГц. Это

универсальный диапазон частот, в котором можно регистрировать частичных разряды в большинстве типов высоковольтного оборудования.

При помощи прибора «VMD-10» и входящих в комплект его поставки датчиков можно синхронно зарегистрировать импульсы по трем каналам ВЧ и сохранить в памяти для просмотра и дальнейшего анализа. При использовании дополнительного программного обеспечения доступна экспертная диагностическая система «PD Expert». «PD Expert», используя базу «фаза – частотных образов дефектов» (PRPD - распределение) и «время – частотное распределение импульсов» (TTI-Map), определить тип возникшего дефекта, что позволяет, в конечном итоге, объективно оценивать степень его опасности.

Три измерительных канала прибора, предназначенные для подключения датчиков частичных разрядов ВЧ диапазона, объединены с тремя каналами,

предназначенными для измерения токов проводимости изоляции. Объединение осуществлено «на гальваническом уровне», в результате чего они используют общие входные разъемы на боковой панели прибора.

Это очень удобно, например, при комплексном контроле параметров высоковольтных вводов трансформаторов, когда при использовании одних и тех же датчиков, установленных на измерительном выводе, можно одновременно измерить и токи проводимости изоляции и зарегистрировать частичные разряды.

3. Регистрация частичных разрядов в изоляции КРУЭ, внутри силовых трансформаторов, в электрических машинах и кабельных муфтах.

В ряде высоковольтных объектов, в которых датчики частичных разрядов монтируются в непосредственной близости от возможной зоны возникновения дефектов в изоляции, регистрацию частичных разрядов необходимо производить в СВЧ (UHF) диапазоне частот. Этот диапазон обычно захватывает частоты от 100 до 1000 МГц. Наиболее часто измерение частичных разрядов в UHF диапазоне частот производится в КРУЭ.

Для реализации возможности регистрации частичных разрядов в высоковольтном оборудовании такого типа в приборе «VMD-10» дополнительно к трем измерительным каналам HF диапазона частот предусмотрены три сверхвысокочастотных измерительных канала, к которым можно подключать различные СВЧ – антенны и датчики, адаптированные для измерений в КРУЭ, внутри силовых трансформаторов и в других типах высоковольтного оборудования.

4. Бесконтактный поиск дефектов изоляции в оборудовании ОРУ и ЗРУ, локация мест возникновения дефектов.

Наличие каналов регистрации частичных разрядов в UHF диапазоне частот позволяет проводить оперативную диагностику состояния изоляции высоковольтного оборудования ОРУ и ЗРУ. Эта диагностика эффективна при проведении массовых обследований высоковольтного оборудования.

Экспресс - диагностика производится при помощи направленной логопериодической антенны, входящей в состав поставки «VMD-10». Антенна последовательно направляется на различное оборудование, а затем производится сравнение интенсивности электромагнитного излучения от разных объектов ОРУ.

5. Регистрация и анализ высокочастотных импульсных коммутационных и грозовых перенапряжений в энергосистеме.

Высокочастотные коммутационные импульсы все в большей степени оказывают влияние не только на работу систем автоматики и РЗА, но и на само высоковольтное оборудование. Участились случаи аварийного отключения трансформаторов и другого оборудования, оснащенного элегазовым и вакуумным коммутационным оборудованием.

Для регистрации и временного мониторинга (до нескольких суток) импульсных грозовых и коммутационных перенапряжений в трехфазных высоковольтных линиях также может быть использован прибор марки «VMD-10». При помощи специальной функции этого прибора можно зарегистрировать такие высокочастотные импульсы, при определенных

условиях сильно влияющие на работу оборудования энергосистемы.

6. Измерение электрических параметров высоковольтного оборудования.

При помощи этой функции комплекта «VMD-10» можно выполнять все электротехнические измерения, которые выполняются при помощи обычных комплектов серии «K500».

Наличие функции однофазного и трехфазного измерения активной и полной мощности позволяет оперативно проводить измерение потерь холостого хода трансформаторов и других важных параметров высоковольтного оборудования.

Особенности конструкции и состав поставки измерительного комплекта «VMD-10».

Все функции «VMD-10» реализованы в виде компактного переносного прибора, имеющего прочный металлический корпус и комбинированное питание – сетевое и аккумуляторное. Для переноски и транспортировки прибора в состав стандартной поставки входит защитный кейс.

С прибором «VMD-10» по заказу могут быть поставлены дополнительные диагностические устройства и расширенный набор первичных датчиков и различных антенн.

Учитывая специфику схем измерения параметров высоковольтной изоляции, когда в процессе работы корпус измерительного прибора может находиться под высоким потенциалом (обычно при использовании перевернутых схем измерения), предусмотрена работа прибора с дистанционным управлением на расстоянии до нескольких десятков метров.

В качестве интерфейса связи между прибором и компьютером в этом случае используется стандартная Wi-Fi технология, «по умолчанию» доступная в большинстве переносных и стационарных компьютеров. Для реализации этой практически полезной возможности с прибором «VMD-10» поставляется специализированное программное обеспечение для компьютера.

Основные параметры входных цепей «VMD-10»

Каналов измерения токов проводимости изоляции	3
Диапазон измеряемых токов проводимости изоляции, мА	0,002 ÷ 200,0
Погрешность измерения тангенса угла потерь	0,01*tgδ + 0,0001
Каналов измерения частичных разрядов в изоляции (HF + UHF)	6 (3 + 3)
Диапазон измерения частичных разрядов, пКл	5 - 100000
Диапазон измерения напряжений по трем каналам, В	0,1 ÷ 220
Диапазон измерения токов по трем каналам, А	0,05 ÷ 5,0

Эксплуатационные параметры прибора «VMD-10»

Разрешение цветного экрана, точек	640 * 480
Объем памяти ОЗУ / данных, Мб	64 / 256
Интерфейсы связи с ПК	USB, Wi-Fi
Время работы от аккумулятора, час	4
Диапазон рабочих температур, град	-20 ÷ 45
Размеры прибора, мм	240*240*140
Вес прибора, кг	5