

Переносной прибор TDGM-7M для определения концентрации растворенных газов в масле бака трансформатора

Знание концентрации характерных газов, растворенных в масле бака, позволяет достоверно диагностировать тепловые и разрядные процессы в оборудовании, уточняет величину расчетного коэффициента текущего технического состояния маслонаполненного высоковольтного оборудования.

Оптимальным решением для определения концентрации растворенных газов является установка на контролируемом оборудовании стационарных приборов-газоанализаторов. Однако высокая стоимость таких приборов делает не эффективной установку их на всем парке маслонаполненного оборудования.

Бюджетным решением является широко используемая на практике система периодической диагностики, предусматривающая отбор проб масла через определенные интервалы времени и их анализ в сертифицированных лабораториях. Недостатками такого периодического мониторинга являются существенное увеличение интервала времени от момента отбора пробы до получения диагностического заключения, и сложности, часто возникающие с транспортировкой проб.

Промежуточным вариантом для организации работ по контролю концентрации растворенных газов является использование переносных приборов, которые позволяют оперативно проводить анализ проб масла непосредственно на месте отбора.

Недостатком переносных приборов является их более низкая, по сравнению со стационарными приборами, точность определения концентраций газов, связанная с особенностями конструкции переносных экономически эффективных приборов. Но для практической диагностики это в максимальной степени компенсируется оперативностью получаемых заключений и возможностью более быстро и правильно управлять эксплуатацией маслонаполненного оборудования.

Переносной газоанализатор TDGM-7M



Для измерения и анализа концентрации растворенных в масле бака трансформатора газов компанией ДИМРУС разработан и изготавливается переносной газоанализатор марки TDGM-7M.

Прибор предназначен для проведения контроля и анализа концентраций растворенных газов «на месте», непосредственно после отбора проб масла из бака контролируемого силового трансформатора.

При помощи переносного прибора TDGM-7M можно максимально быстро выявлять тревожные и критические концентрации диагностических газов в маслонаполненном оборудовании. Это позволяет диагностировать наличие и оценивать степень развития тревожных и предаварийных состояний в маслонаполненном оборудовании.

Очень важным является то, что при помощи переносного прибора можно на месте выявлять и опасные тренды изменений в концентрациях газов, скорость которых зависит от уровня развития дефекта в изоляции и общего объема изоляционного масла, находящегося в баке оборудования.

Газы, контролируемые в TDGM-7M

В процессе анализа пробы масла при помощи прибора марки TDGM-7M определяется концентрация семи характерных, важных для диагностики дефектов газов, плюс контролируется влагосодержание в масле.

Контролируемые прибором TDGM-7M газы в масле:

- H_2 – водород.
- CH_4 – метан.
- C_2H_2 – ацетилен.
- C_2H_4 – этилен.
- C_2H_6 – этан.
- CO – окись углерода.
- CO_2 – диоксид углерода.
- H_2O – вода.

Управление работой газоанализатора в процессе подготовки прибора к работе, выделения газов из масла, определения их концентрации и диагностического анализа результатов проведенных замеров производится в автоматическом режиме при помощи встроенного в прибор микроконтроллера.

Анализ результатов контроля содержания газов

На практике недостаточно просто знать концентрации растворенных газов в трансформаторном масле, необходимо уметь правильно интерпретировать результаты замеров, максимально и комплексно используя все доступные аналитические методы.

Для оперативного выявления признаков дефектных состояний и оценки технического состояния контролируемого трансформатора в программное обеспечение прибора TDGM-7M встроена автоматизированная экспертная система.

С помощью этой системы производится сравнение полученных концентраций газов с нормированными пороговыми значениями, строится треугольник Дюваля, проводится сравнительная оценка соотношений концентраций характерных газов.

Итоги измерения концентрации газов и работы экспертной системы показываются на активном экране прибора. При необходимости эти результаты могут быть распечатаны на компактном принтере, входящем в состав поставки газоанализатора.

Для удобства практической эксплуатации TDGM-7M принтер подключается к прибору по беспроводному интерфейсу связи.

При помощи этого же интерфейса связи информация о полученных концентрациях газов в масле может быть передана на стандартный смартфон, а с него, используя стандартный телефонный канал связи, информация может сразу же передана в систему АСУ-ТП для принятия оперативных решений.

Технические параметры прибора TDGM-7M

Максимальное время от момента включения прибора до получения результатов анализа пробы масла составляет не более 1 часа.

В основном время подготовки к работе зависит от времени прогрева прибора до рабочей температуры. Содержание газов в пробе масла анализируется прибором не более 15 минут.

В состав поставки переносного прибора марки TDGM-7M входит следующее оборудование:

- Прибор TDGM-7M в транспортном чемодане.
- Баночки для отбора проб – 3 шт.
- Переносной принтер с беспроводным интерфейсом.
- Датчик Optic-Oil для контроля оптических параметров пробы масла.

Наличие комбинированного сетевого и аккумуляторного питания расширяет возможности использования прибора при проведении полевых измерений параметров газов.

Прибор TDGM-7M стандартно поставляется в защитном транспортном чемодане размером 520*450*240 мм. Масса прибора в комплекте составляет не более 15 кг.

Контроль оптических свойств масла

После выделения из пробы масла растворенных газов эту же пробу можно использовать для контроля оптических свойств масла, сочетание которых также влияет на диагностику технического состояния трансформаторов. С этой целью в состав переносного газоанализатора TDGM-7M включен комплексный цифровой датчик контроля оптических параметров масла марки Optic-Oil.

Датчик Optic-Oil при помощи кабеля подключается к разъему на лицевой панели газоанализатора. При базовой регистрации растворенных газов к этому разъему подключается цифровой датчик контроля температуры и влагосодержания в пробе масла.

Для корректности проведения измерений оптических параметров масла датчик Optic-Oil предварительно калибруется на воздухе, после чего он полностью готов к

определению оптических параметров пробы масла, взятой из трансформатора.

Для непосредственного проведения измерений датчик Optic-Oil вставляется в баночку с пробой масла, из которой уже были выделены и проанализированы в газоанализаторе растворенные газы.

При включении цифрового датчика Optic-Oil в работу по сигналу с газоанализатора в нем включается регулируемый источник света, который просвечивает всю пробу масла. Световой поток от источника регистрируется в трех зонах пробы при помощи 10-канальных оптических приемников, работающих на частотах видимого спектра в диапазоне 415÷910 nm.



Оптические приемники установлены:

- В зоне возможного возникновения люминесценции, на входе света в пробу масла.
- В центре пробы масла, на пути следования основного светового потока.
- При помощи третьего приемника регистрируется остаточный световой поток, который прошел через пробу масла.

Результаты измерений оптических свойств масла интерпретируются в экспертной системе газоанализатора.

Цифровой датчик Optic-Oil также может быть использован и без газоанализатора TDGM-7M. Есть его конструктивная модификация, которая может быть непосредственно подключена к разъему USB любого персонального компьютера.

При необходимости датчик оптических параметров масла Optic-Oil может быть стационарно смонтирован внутри бака трансформатора и использован в качестве интеллектуального датчика комплексной системы непрерывного мониторинга.