

«ADM-9» - система контроля изоляции высоковольтного оборудования по частичным разрядам при помощи акустических датчиков

При помощи системы мониторинга марки «ADM-9» можно контролировать:

- Состояние изоляции концевых и соединительных муфт высоковольтных кабельных линий.
- Состояние изоляции КРУЭ и КРУ различных модификаций.
- Состояние изоляции высоковольтного маслонаполненного оборудования – силовых и измерительных трансформаторов, выключателей и т.д.



Система мониторинга «ADM-9» (Acoustic PD Monitor) предназначена для оперативного контроля технического состояния и поиска дефектов изоляции высоковольтного оборудования под рабочим напряжением. В системе «ADM-9» диагностика осуществляется на основе метода регистрации и анализа частичных разрядов, который имеет максимально высокую чувствительность при поиске дефектов в изоляции любого типа.

Акустические датчики системы «ADM-9» устанавливаются непосредственно на поверхности контролируемого оборудования максимально близко к контролируемой зоне изоляции. Обычно это заземленные или изолированные поверхности, корпуса оборудования, на которых отсутствует высокий потенциал. При установке акустических датчиков применяются специальные средства, улучшающие акустический контакт с контролируемым объектом.

Технические и алгоритмические возможности системы «ADM-9».

При помощи системы мониторинга марки «ADM-9» эффективно решаются наиболее важные проблемы диагностики состояния оборудования, непосредственно влияющие на эксплуатацию высоковольтного оборудования:

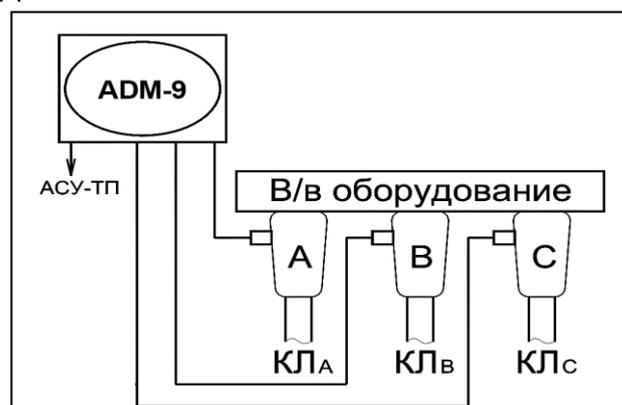
- При помощи одного измерительного прибора марки «ADM-9» может производиться контроль активности частичных разрядов в восьми различных точках оборудования, удаленных друг от друга на расстоянии до 30 метров.
- Благодаря наличию функции синхронной регистрации сигналов по нескольким измерительным каналам, в приборе «ADM-9» проводится локация места возникновения частичных разрядов внутри баков высоковольтного оборудования.
- На основании анализа полученной информации системой вырабатываются оперативные диагностические решения и даются рекомендации о возможности дальнейшей эксплуатации оборудования.

Мониторинг концевых муфт высоковольтных кабельных линий.

Акустические датчики системы «ADM-9» могут быть эффективно применены для контроля технического состояния концевых, а при необходимости и наличии технической возможности (наличие сетевого питания в этой зоне), и промежуточных соединительных муфт высоковольтных кабельных линий. Зона чувствительности акустических датчиков обычно не превышает ± 1 метр из-за интенсивного затухания акустических сигналов по длине кабеля, поэтому для

контроля состояния изоляции самого кабеля такие датчики не применяются.

Акустические датчики системы «ADM-9» монтируются непосредственно на корпусе контролируемой муфты или, если сама муфта конструктивно недоступна, на разделанной части кабеля рядом с муфтой, максимально близко к ней. При установке датчика должен обеспечиваться надежный акустический контакт между датчиком и корпусом муфты.



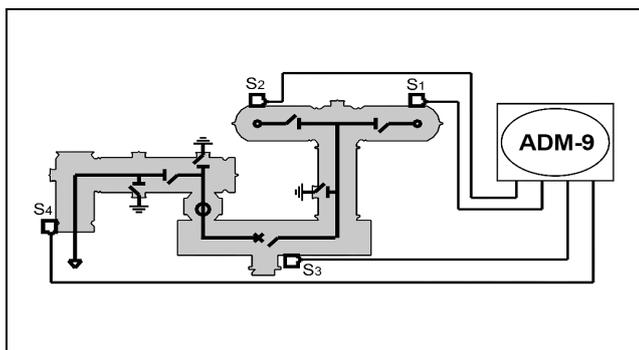
Зарегистрированные акустические импульсы от частичных разрядов обрабатываются и анализируются в приборе «ADM-9», на выходе которого по каждому каналу формируется сигнал, пропорциональный интенсивности частичных разрядов «PDI», учитывающей количество и амплитуду зарегистрированных импульсов частичных разрядов. Полученная информация и диагностические заключения о состоянии изоляции оперативно передаются в систему АСУ-ТП более высокого уровня.

Организация мониторинга частичных разрядов в изоляции в КРУЭ.

Наиболее эффективным средством регистрации частичных разрядов в изоляции КРУЭ является использование систем мониторинга с датчиками, работающими в СВЧ (UHF) диапазоне частот. В качестве таких СВЧ датчиков, в идеальном случае, используются электромагнитные антенны, установленные внутри КРУЭ на заводе-изготовителе.

В условиях эксплуатации можно использовать электромагнитные датчики, устанавливаемые снаружи радиопрозрачных поддерживающих изоляторов, расположенных между объемами КРУЭ. Однако в некоторых типах КРУЭ нет возможности установить и такие внешние электромагнитные антенны, так как в них установлены металлические кольца.

При отсутствии встроенных электромагнитных антенн и при невозможности смонтировать внешние электромагнитные антенны единственным способом регистрации частичных разрядов является использование внешних акустических датчиков.



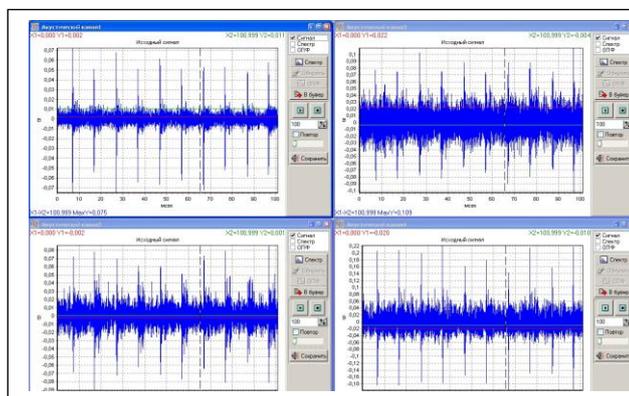
Акустические датчики устанавливаются в зонах, где наиболее вероятно возникновение различных дефектов в изоляции, появление свободных частиц, развитие науглероженных треков. Контролируемая акустическими датчиками зона в КРУЭ обычно не превышает 2 – 3 метров, так как импульсы ЧР в газовой среде быстро затухают, поэтому датчиков требуется достаточно много.

Достоинством применения приборов марки «ADM-9» для мониторинга КРУЭ является то, что их использование позволяет при помощи акустических датчиков контролировать техническое состояние концевых муфт кабельных линий, подключенных к ячейкам.

При организации мониторинга КРУ средних классов напряжений акустические датчики устанавливаются внутри каждой ячейки на концевой муфте подключенного кабеля или же в виде свободного акустического микрофона в ячейке.

Мониторинг частичных разрядов в силовых трансформаторах.

Система «ADM-9» применяется для регистрации и анализа частичных разрядов внутри баков маслонаполненного высоковольтного оборудования – силовых и измерительных трансформаторов, выключателей и т. д.



Благодаря хорошей акустической проводимости масла внутри бака в зону чувствительности одного акустического датчика входит достаточно большой внутренний объем изоляции. Это возможно, если на пути движения импульсов к датчику нет экранирующих элементов конструкции трансформатора.

Места для эффективной установки акустических датчиков на поверхности баков маслонаполненного высоковольтного оборудования, предназначенных для мониторинга частичных разрядов, обычно выбираются исходя из двух основных условий:

- Максимальная приближенность датчиков к зонам изоляции внутри бака, в которых возможно возникновение дефектов, сопровождающихся частичными разрядами.

- Возможность поиска мест возникновения дефектов в изоляции внутри бака при помощи стандартных триангуляционных методов. Весь локационный расчет строится на определении разницы времени прихода импульса от каждого частичного разряда к нескольким акустическим датчикам. Чем ближе датчик к зоне дефекта, тем раньше он зарегистрирует импульс частичного разряда.

Для реализации функции пространственной локации мест возникновения ЧР внутри бака сигналы с акустических датчиков в приборе «ADM-9» регистрируются синхронно, что дает возможность определить разницу во времени прихода акустических сигналов и на основании этого по известным формулам рассчитать координаты места возникновения дефекта внутри бака трансформатора.

Состав поставки системы «ADM-9».

Стандартная поставка системы «ADM-9» для мониторинга состояния изоляции по частичным разрядам включает в себя:

- Измерительный прибор «ADM-9» в защитном корпусе;
- Набор акустических датчиков для регистрации частичных разрядов в соответствии с заказанной спецификацией;
- Сигнальные коаксиальные кабели длиной по 15 метров для подключения датчиков;
- Инструкция по эксплуатации системы на CD;
- Программное обеспечение «iNVA» для реализации функции мониторинга на персональном компьютере.

Внешние интерфейсы «ADM-9».

Интерфейсы связи, реализованные в системе мониторинга марки «ADM-9»:

- Гальванически изолированный интерфейс RS-485;
- Сетевой интерфейс Ethernet для включения регистрирующего прибора в локальную вычислительную сеть по оптической линии и передачи информации к компьютеру с программным обеспечением «iNVA»;
- Интерфейс USB для передачи зарегистрированных данных в переносной компьютер.

Технические параметры «ADM-9»

Параметр	Значение
Количество измерительных каналов	9
Рабочее напряжение оборудования	до 500 кВ
Частота импульсов разрядов, кГц	30÷300
Величина разрядов, пКл	20÷100000
Интерфейс связи с компьютером	RS-485, Ethernet, USB
Напряжение питания, В AC/DC	90÷260
Диапазон рабочих температур, °С	-40÷+60
Размеры корпуса прибора, мм	280*260*110
Вес прибора, кг	2,0