

УДК 621.3

Установки мониторинга частичных разрядов трансформаторов

Позняк Д. О.

Научный руководитель – КЛИМКОВИЧ П. И.

Оценка технического состояния изоляции маслонаполненных трансформаторов, по уровню и распределению частичных разрядов, является одной из наиболее сложных технических задач для рассматриваемого нами метода диагностики. Однако, с другой стороны, этот вопрос является очень важным для службы эксплуатации высоковольтного оборудования.

Это приводит к тому, что очень часто не совсем подготовленные специалисты в области анализа измерения и анализа частичных разрядов, по просьбе служб эксплуатации, берутся за решение этой задачи. Большая часть отрицательного отношения практиков к применению метода анализа состояния изоляции по частичным разрядам возникло и возникает по причине таких неподготовленных работ.

Основной проблемой, возникающей при проведении измерений частичных разрядов в изоляции высоковольтных трансформаторов, является очень сложная отстройка от помех.

Причин этому несколько:

Во-первых, мощные силовые трансформаторы, по своему назначению, всегда являются узлами энергосистем, непосредственно вокруг которых устанавливается достаточно много другого, вспомогательного и измерительного высоковольтного оборудования, в котором также могут возникать частичные разряды. Все эти высокочастотные импульсы, в той или иной мере, по соединительным линиям, или путем электромагнитного излучения, наводятся в контролируемом трансформаторе.

Во-вторых, практически к каждому трансформатору подключены одна или несколько воздушных линий электропередачи, «собирающие» с большой территории грозовые и иные высокочастотные импульсы. Эти импульсы часто имеют большую амплитуду, регистрируются измерительными приборами, и существенно затрудняют анализ «внутренних» частичных разрядов, возникающих в изоляции самого трансформатора.

В-третьих, чаще всего, высоковольтные трансформаторы располагаются на открытых подстанциях, поэтому их работу всегда сопровождает большое количество коронных разрядов, интенсивность которых зависит от многих параметров – температуры и влажности воздуха, состояния поверхностей изоляторов и т. д. Чем выше рабочее напряжение трансформатора, тем больше проблем от коронных разрядов возникает при проведении измерений.

В-четвертых, работа трансформаторов часто сопровождается существенными изменениями нагрузочных и тепловых режимов. Кроме того, в трансформаторах присутствуют устройства, изменяющие их параметры в процессе работы, например РПН. В результате частичные разряды в изоляции трансформаторов могут иметь нестационарный характер, увеличиваться и уменьшаться, и даже появляться и исчезать.

Все эти четыре причины приводит к тому, что большое количество практических измерений частичных разрядов в трансформаторах являются некорректными. Чаще всего это происходит из-за низкой избирательной способности применяемой аппаратуры, реже из-за недостаточной квалификации экспертного персонала, который не может использовать все возможности имеющейся аппаратуры.

В результате за «импульсы частичных разрядов в трансформаторе», выдаются любые высокочастотные импульсы помех, от которых диагностику просто не удалось отстроиться. Естественно, что выполненный на основе некорректных замеров анализ распределения частичных разрядов, не имеет практической пользы, если даже не сказать о получении вреда. Следствием этого является все еще широко распространенное мнение о низкой информативности проведения измерений частичных разрядов.

Только правильно собранные измерительные схемы, позволяющие, в максимальной степени, отстроиться от помех, могут быть рекомендованы для проведения измерений. Если в результате измерений удастся зарегистрировать частичные разряды, то в этом случае, желательно, провести дополнительные измерения и исследования, включая в анализ техническое состояние рядом расположенного высоковольтного оборудования. Только после подтверждения первичных измерений можно будет уверенно говорить о наличии в трансформаторе частичных разрядов.

Резюмируем наши рассуждения кратко. Всем хочется измерять частичные разряды в трансформаторах, но это не простая задача. Если можно, начните набирать свой диагностический опыт на оборудовании другого типа, этим непростым шагом для себя шагом, вы избежите достаточно неприятных ситуаций.

Литература

1. Фурсанов, М. И. Диагностика состояния изоляции ЛЭП 110 кВ под рабочим напряжением / М. И. Фурсанов, Ю. Л. Богатырев, П. В. Криксин // Энергия и менеджмент. – 2011. – № 2. – С. 28–36.
2. Спургияш, А. Г. Защита трансформаторов от перенапряжений / А. Г. Спургияш, О. Я. Шмыгун // Перспективы развития энергетики в XXI веке : материалы II Республиканской научно-практической конференции, Минск, 11–13 мая 2011 г. – Минск : БНТУ, 2012. – С. 5.
3. Фурсанов, М. И. Определение потерь мощности в трансформаторах после нормативного срока эксплуатации / М. И. Фурсанов, Н. С. Петрашевич // Известия высших учебных заведений и энергетических объединений СНГ. Энергетика. – 2015. – № 5. – С. 16–23.