

УДК 621.3

УСТАНОВКИ МОНИТОРИНГА ЧАСТИЧНЫХ РАЗРЯДОВ КАБЕЛЬНЫХ СИСТЕМ

Савицкий П.Ю.

Научный руководитель – Баран А.Г.

В последние годы все более широкое распространение в Беларуси и за рубежом находит мнение о необходимости замены испытаний силовых кабельных линий повышенным напряжением постоянного тока, превышающем рабочее напряжение ($U_{\text{раб}}$) в 3–6 раз, на диагностику изоляции с помощью измерения частичных разрядов (ЧР), токов утечки, абсорбционных токов и других методов с приложением напряжения $(1–1,5)U_{\text{раб}}$.

Дело в том, что проведение испытаний кабеля, находящегося в эксплуатации продолжительное время, повышенным напряжением отрицательно влияет на изоляцию и снижает срок эксплуатации.

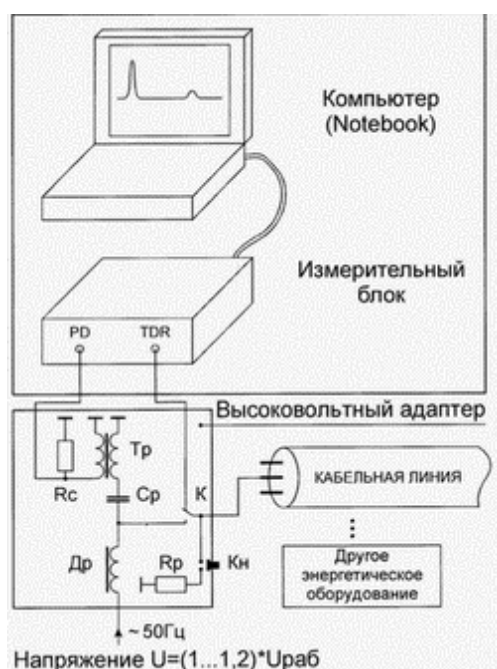
В отличие от испытаний диагностика изоляции кабельной линии относится к неразрушающим методам контроля.

Одним из прогрессивных методов диагностики является метод измерения ЧР, позволяющий не только определить уровень частичных разрядов в кабельной линии, но и определить их местонахождение по длине.

Частичный разряд частично шунтирует изоляцию кабельной линии. Частичные разряды появляются в слабом месте кабельной линии под воздействием переменного напряжения и приводят к постепенному развитию дефекта и разрушению изоляции.

Частичные разряды возникают в пустотах в твердой изоляции (бумажной или полиэтиленовой), в многослойных системах электродов/проводников, имеющих несколько слоев твердой изоляции, а также в пузырьках газа (в случае жидкой изоляции) или вокруг электродов в газе (коронный разряд) и в большинстве случаев представляют собой воздушные или масляные промежутки в изоляции.

Частичные разряды опасны тем, что приводят к постепенному разрушению изоляции и возникновению электрического пробоя. С другой стороны, измерение частичных разрядов позволяет сегодня энергетическим компаниям заблаговременно определять места будущих повреждений в энергооборудовании, своевременно проводить ремонт и избегать серьезных аварий в работе стационарного и сетевого оборудования.



PD – выход частичных разрядов;

TDR – вход/выход рефлектомера;

Rc – резистор согласования;

Tr – трансформатор связи;

Cp – разделительная емкость;

Др – дроссель;

Kn – кнопка проверки разряженности линии

Рисунок 1. Структурная схема измерений частичных разрядов в кабельных линиях

В момент появления частичного разряда в кабельной линии возникает два коротких импульсных сигнала, длительности которых десятки-сотни наносекунд. Эти импульсы распространяются к разным концам кабельной линии. Измеряя импульсы, достигшие начала кабеля, можно определить расстояние до места их возникновения и уровень. Структурная схема измерений частичных разрядов в кабельных линиях показана на рисунке 1.

Основными узлами измерительной схемы являются: компьютерный анализатор дефектов и частичных разрядов в кабельных линиях и высоковольтный адаптер.

Компьютерный анализатор дефектов и частичных разрядов в кабельных линиях может быть выполнен в виде совокупности измерительного блока и портативного компьютера (как показано на рисунке) или в виде специализированного измерительного прибора.

Высоковольтный адаптер служит для развязки компьютерного анализатора и источника воздействующего напряжения.

Системы мониторинга частичных разрядов различаются своими параметрами и количеством измерительных каналов.

Литература

1. Руссов, В.А. Измерение частичных разрядов в изоляции высоковольтного оборудования / В.А. Руссов. – М. : Энергия, 2011. – 370 с.