

OWTS - 150

Передвижная лаборатория диагностики высоковольтных кабелей методом частичных разрядов

Компактная модульная система для распознавания, оценки и локализации повреждений изоляции, соединительных и концевых муфт кабелей среднего и высокого напряжения методом частичных разрядов.

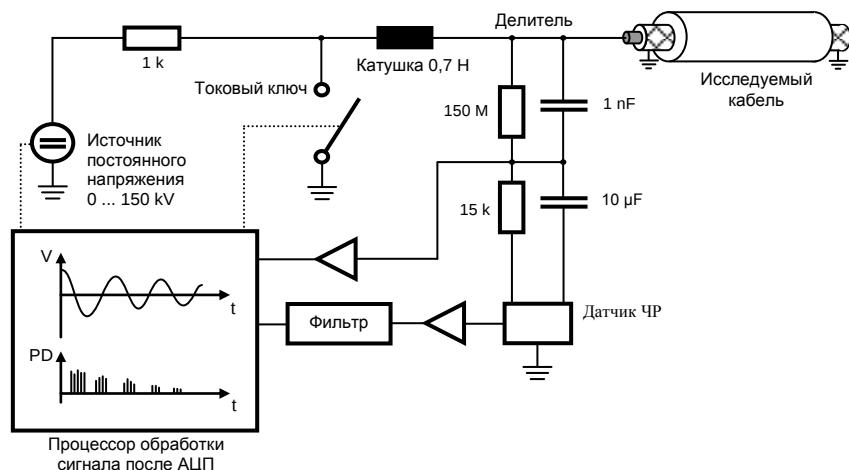
Передвижная лаборатория диагностики высоковольтных кабелей методом частичных разрядов OWTS – 150 предназначена для генерации испытательного затухающего переменного напряжения (DAC) (максимальное амплитудное значения 150 кВ) и измерения частичных разрядов (ЧР) для распознавания, оценки и локализации повреждений изоляции кабелей, соединительных и концевых муфт кабелей среднего и высокого напряжения.

Отличительные особенности:

- применяются щадящие кабель режимы неразрушающего контроля и диагностики
- для испытаний используется затухающее переменное напряжение (DAC)
- применяются новые достижения в детектировании частичных разрядов (ЧР) и локализации мест возникновения ЧР
- в лаборатории имеется интегрированная система измерения тангенса угла диэлектрических потерь ($\tan \delta$)
- лаборатория оснащена системой анализа измерений в реальном времени с использованием программного обеспечения Explorer
- лаборатория разрабатывалась с использованием передовых технических решений в области силовоточной электроники, что обеспечило малые габаритные размеры и массу испытательного оборудования.



Система состоит из компьютера (PC) в качестве управляющего блока и высоковольтной части. Высоковольтная часть включает в себя источник и резонансный индуктор с интегрированным электронным ключом для генерации затухающего переменного напряжения. Кроме того, имеется встроенный конденсатор и высоковольтный делитель, объединенный с контролером для получения сигналов ЧР в цифровом виде. Сигналы ЧР передаются в компьютер и могут быть обработаны при помощи специального программного обеспечения, как на месте проведения замеров, так и позже, в офисе.



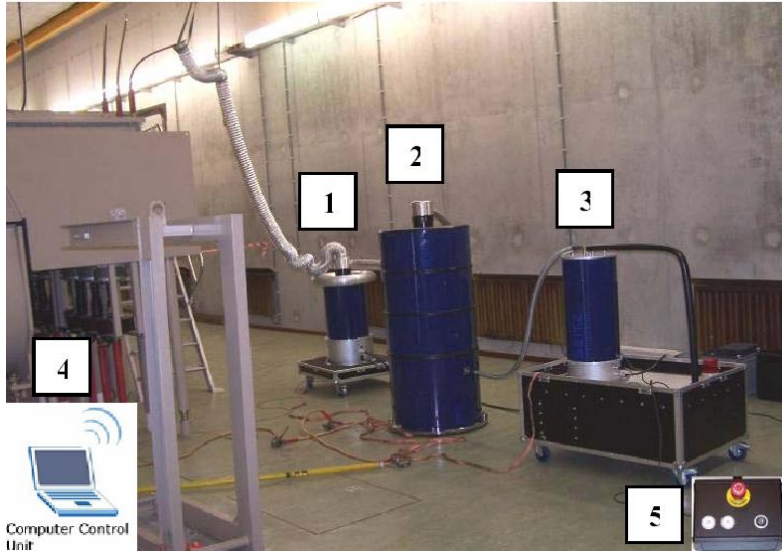
Локализация ЧР основана на методе прямой рефлектометрии (TDR).

Для диагностики методом ЧР объект испытаний – кабель - заряжается до предварительно выбранного

значения высокого напряжения (от 0 до 150 кВ) источником в течении нескольких секунд и далее закорачивается при помощи электронного 150 кВ ключа через резонансную катушку. Таким образом, создается медленно затухающее переменное напряжение (DAC). В зависимости от емкости объекта испытаний частота осцилляции меняется от десяти до нескольких сотен Гц.

Во время прохождения цикла DAC все возникшие ЧР замеряются и обрабатываются.

Напряжение возникновения ЧР (PDIV); напряжение затухания ЧР (PDEV) и значение диэлектрических потерь могут быть легко определены благодаря падающей амплитуде DAC. Критичные уровни ЧР показывают степень деградации изоляции кабеля и являются важным критерием в расчётах.



Модуль 1	Высоковольтный делитель и преобразователь сигнала
Модуль 2	Основание и 3 катушки индуктивности
Модуль 3	ВВ источник с ЛТТ ключом
Модуль 4	РС с интерфейсом и ПО
Модуль 5	Аварийный выключатель

Состав установки, краткое описание

150 кВ источник – источник высокого напряжения для зарядки ёмкости кабельной линии участвующей в контуре. Ток зарядки 10 мА. В течение заряда кабеля напряжение контролируется РС. Ток разряда кабельной линии лимитируется 15 кОм разрядным резистором.

Максимальный ток разряда – 16 А.

150 кВ твердотельный ключ (тиристорный ключ) – обеспечивает резонансные колебания контура образованного ёмкостью тестируемого кабеля и воздушным индуктором L. Ключ смонтирован с источником высокого напряжения постоянно.

150 кВ индуктор – система, состоящая из трёх катушек индуктивности соединённых последовательно, общая индуктивность 7,1 Гн. Для обеспечения падения напряжения колебаний в основном из-за потерь в тестируемом кабеле, обмотки катушек индуктивности залиты твердым компонентом. Таким образом, в индуктивности обеспечивается отсутствие ЧР.

Высоковольтный делитель/накопительный конденсатор ЧР - служит для измерения затухающего АС напряжения и накопления ЧР сигналов.

Делитель выполнен по технологии исключающей возникновение в нём ЧР. АС / DC делитель $C = 1 \text{ нФ}$ / $R = 800 \text{ МОм}$ интегрирован с системой детектирования ЧР.

Система детектирования ЧР - принимает, оцифровывает и усиливает сигналы ЧР поступающие с емкого делителя.

Система анализа и обработки ЧР – осуществляется посредством специального ПО установленного на РС измерителя. Обеспечивает архивирование результатов, обработку и создание отчета.

Анализ и расчет параметров ЧР так же, как и локализация места возникновения ЧР, поможет измерителю принять верное решение для действий по дальнейшей эксплуатации или замены кабеля.

Впервые в технической диагностике:

- ЧР диагностика затухающим АС напряжением (DAC)
- измерения уровня ЧР в соответствии с IEC 60270
- специальное регулирование для оптимизации чувствительности
- режим автоматической калибровки с локализацией муфт
- РС с интерфейсом в качестве системы управления
- обработка данных в реальном масштабе времени
- управляемая посредством меню последовательность испытаний
- передвижная конструкция, малый вес, лёгкая подготовка к работе.

Report Data

Owner: RWE Osnabrück Date: Mittwoch, 4. Februar 2004
Inspector: Jan Müller Time: 09:13

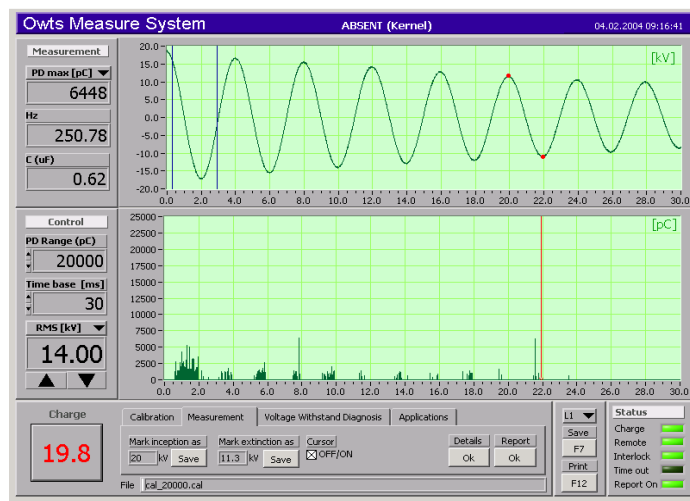
Cable Place / City: Wettingen
From Station: Baden To Station: Kappelerhof
Switch Gear From: Switch Gear From 1 Switch Gear To: Switch Gear To 1
Cable Number: 46138 Installation: 1985 Year
Length [m]: 655
Uo [kV]: 12 Three one-phase cables

Cable definition	Type	Position
L1 Start Termination		
Cable Part		
Joint	Joint 1	200m
L1 Joint_CableOut	XLPE	
Stop Termination		
L2 Start Termination		

Cable: XLPE Joint: Joint 1 Position: 200 m Add Joint

Comments: 2 Muffenfehler 2003

OK Cancel Load Clear



Технические характеристики лаборатории :

Максимальное DAC выходное напряжение	150 кВ ампл./106 кВ rms
Диапазон DAC частоты	20 Гц ÷ 500 Гц
Диапазон емкости объекта (кабеля)	0,025 мФ ÷ 13 мФ
Зарядный ток ВВ источника	10 мА
Диапазон измерения ЧР	1 пКл ÷ 100 нКл
Уровень обнаружения ЧР	в соответств. с IEC60270
Диапазон локализации ЧР	150кГц ÷ 45 МГц
Диапазон измерения $\tan \delta$	0.1 % ÷ 10 %
Напряжение питания	230 В ; 50 Гц
Рабочая температура	- 10°C ÷ + 40°C
Масса установленного оборудования	около 300 кг.

Состав оборудования лаборатории OWTS 150

- высоковольтный блок с источником высокого напряжения и тиристорный ключ
- основание с 3-мя катушками индуктивности
- высоковольтный делитель с детектором ЧР и конденсатором
- РС с интерфейсом для подключения к высоковольтному блоку
- блок безопасности с блокировкой высокого напряжения, аварийный выключатель и ключ блокировки сетевого напряжения
- принадлежности
- руководство по эксплуатации
- высоковольтный соединитель-металлический гибкий шланг
- соединительные кабели
- контрольные кабели
- ПО – OWTS Explorer
- калибратор