

FreDA – переносной прибор для анализа частотных характеристик изоляции высоковольтного оборудования и обмоток силовых трансформаторов

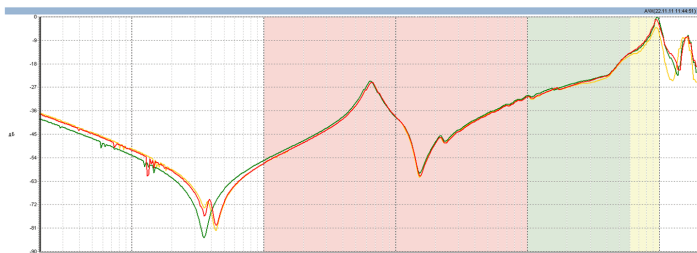


Переносной прибор марки «FreDA» (**F**requency **D**omain **A**nalyzer) позволяет определять электрические параметры изоляции высоковольтного оборудования в широком диапазоне частот.

Он предназначен для поиска нарушений формы обмоток трансформатора по методу SFRA (Sweep Frequency Response Analyzer).

Регистрация частотных параметров обмоток по методу SFRA позволяет выявлять возникающие в процессе работы искажения геометрической формы.

Этот опасный дефект, приводящий к деформации изоляционных промежутков в обмотке, возникает в силовых трансформаторах при наличии двух взаимосвязанных условий: при ослаблении усилия прессовки обмоток и в результате протекания по обмоткам трансформатора сквозных токов короткого замыкания, имеющих большие значения.



Для поиска искажений формы обмоток используется встроенный в прибор источник переменного напряжения и переменной частоты.

Частота плавно изменяется в диапазоне от 2 Гц до 20,0 МГц. При этом нужно учитывать, что измерение частотных параметров обмоток на частотах менее 5 кГц неинформативно, т. к. здесь сильно сказывается влияние магнитопровода и его остаточной намагниченности. Частоты, превышающие 2 МГц, также мало информативны для анализа.

При контроле нарушений формы обмоток для каждой фазы регистрируется зависимость коэффициента комплексного затухания сигнала в обмотке, определяемая в функции частоты приложенного напряжения. Полученные частотные зависимости сравниваются между собой. Если будут выявлены отличия по величине амплитуды или фазы затухания сигнала, причем только в узком частотном диапазоне, то это будет признаком наличия изменений формы той обмотки, где есть эти изменения.

Имея базовую или «опорную» зависимость коэффициента затухания от частоты, определенную для данного трансформатора еще на заводе-изготовителе, то анализ можно было бы сделать более точным.

Конструктивное исполнение прибора FreDA

Прибор состоит из двух блоков – измерительного и модуля питания с аккумуляторами. Блоки соединяются между собой коротким кабелем.



На задней панели прибора расположены три разъёма:

1. Вход измерительного канала SFRA
2. Вход опорного канала SFRA
3. Выход генератора

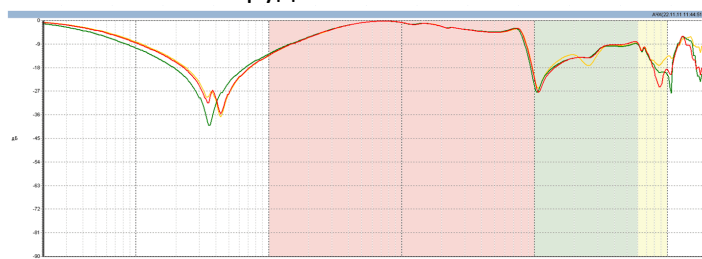


С прибором поставляются все измерительные и заземляющие кабели и струбины, которые используются для подключения измерительных кабелей.

Для управления прибором используется переносной компьютер и программа для ОС Windows. Программа поставляется вместе с прибором бесплатно. В программе заведены схемы соединения, согласно IEEE Std C57.149-2012 «IEEE Guide for the Application and Interpretation of Frequency Response Analysis for Oil-Immersed Transformers».

Анализ по стандарту DL/T 911-2016

В программе используется корреляционный метод анализа. Проводится сравнение полученного набора АЧХ для разных фаз между собой. Если имеется ранее полученный набор АЧХ для данного оборудования, то проводится сравнительный анализ этих измерений. Также можно сравнивать характеристики, полученные с аналогичного оборудования.



DL/T 911-2016 Анализатор

Индекс	Наименование	R-LF	R-MF	R-HF	Результат
1-2	a1-c1 [open] - b1-a1 [open]	1,904	1,414	1,405	Легкая деформация
1-3	a1-c1 [open] - c1-b1 [open]	3,213	1,499	1,277	Нормальное состояние
2-3	b1-a1 [open] - c1-b1 [open]	2,101	2,007	1,504	Нормальное состояние

При экспертной оценке, для выявления дефектов используется анализ, в котором реализован метод расчета основанный на стандарте электроэнергетической промышленности Китайской народной республики (Китай) – DL/T 911-2016. Анализ выполняет вычисление коэффициентов корреляции R в трех диапазонах частот.

Основные технические данные

Параметр	Значение
Диапазон частот для контроля формы обмоток, МГц	0,000002 ÷ 20,0
Выходное напряжение генератора, размах, В	1 ÷ 10
Динамический диапазон регистрируемых сигналов, dB	120
Время работы от встроенного аккумулятора, часов	3
Габаритные размеры измерительного прибора, мм	260 x 250 x 80