

Подлежит опубликованию  
в открытой печати



ОГЛАСОВАНО

СИ.ФГУП «ВНИИМС»

В.Н. Яншин

2007 г.

16 февраля

Системы измерений и локализации мест неисправностей OWTS	Внесены в Государственный реестр средств измерений. Регистрационный № <u>34029-07</u> Взамен №
--	--

Выпускаются по технической документации фирмы «SebaKMT», Германия

## НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Системы измерений и локализации мест неисправностей OWTS (далее – OWTS) измеряют напряжения возникновения, прекращения, величин частичных разрядов и времени распространения их импульсов до концов кабеля.

Системы OWTS предназначены для определения качества и расположения критических мест электрической изоляции силовых кабелей в местах их эксплуатации по времени распространения импульсов частичных разрядов при известной скорости распространения волн в данном кабеле. Могут также применяться для диагностики изоляции трансформаторов, соединительных муфт и других электротехнических изделий.

## ОПИСАНИЕ

Система измерений OWTS действует следующим образом.

Источник высокого напряжения постоянного тока через индуктивность OWTS заряжает ёмкость кабеля. Эти индуктивность и ёмкость составляют резонансный контур. При замыкании на землю дальнего от индуктивности конца кабеля, в контуре возникают затухающие синусоидальные колебания с начальной амплитудой, равной напряжению источника высокого напряжения постоянного тока.

Для проверки изоляции выбирают значения высокого напряжения постоянного тока, при которых на вершинах волн возникающего синусоидального напряжения в изоляции силового кабеля или в его компонентах (например, стыках или концах) появляются короткие пачки импульсов частичных разрядов, по появлению и прекращению которых определяют напряжения возникновения и прекращения частичных разрядов.

Напряжение с места соединения индуктивности OWTS и кабеля через фильтр, пропускающий полосы частот детектирования и места определения частичного разряда, поступает на цифровой осциллограф, фиксирующий величину и время частичного разряда.

Импульс частичного разряда расщепляется на два, распространяющихся в двух направлениях. Первый, оригинальный, движется к концу кабеля, к которому подключена измерительная установка, другой - в противоположном направлении, на дальний открытый конец кабеля. Там этот импульс отражается, в результате чего появляется 1-ое отражение оригинального импульса, которое распространяется в направлении измерительной установки. Интервал времени между прибытием оригинального импульса и его 1-го отражения используется для расчёта места частичного разряда в силовом кабеле по известной скорости распространения волны в данном кабеле.

Анализ файла данных о месте частичного разряда проводится двумя методами:

- Быстрым, применяя стандартные программные инструменты системы OWTS® 25.
- Основным программным пакетом TDR 1.0, обеспечивающим автоматические измерения и улучшение качества карты частичных разрядов цифровой обработкой сигнала

лов с места отражения импульсов частичного разряда по эвристическому алгоритму, корреляции и цифровой фильтрации.

Программа позволяет построить карту мест возникновения частичных разрядов по всей длине кабеля, показывающую зависимость величины разряда от длины кабеля.

Получаемые системой данные о месте частичного разряда: сигналы частичного разряда в виде записей с высоким разрешением, кривые колебаний напряжения и форма волны частичного разряда, по которой можно определить величину его заряда, используемую для предсказания продолжительности работы изоляции.

Если диэлектрические потери ( $\operatorname{tg} \delta$ ) объекта превышают потери OWTS, их возможно качественно оценивать по спаду затухающего колебания напряжения.

**Конструктивно** система OWTS состоит из блока катушки и блока управления.

Блок катушки содержит высоковольтную катушку, высоковольтный делитель постоянного тока, разделительный конденсатор и устройство связи с измерителем частичного разряда, в блоке анализатора. Блок катушки размещён в едином круглом корпусе с четырьмя колесиками и двумя ручками для переноски

Анализатор OWTS состоит из источника высокого напряжения постоянного тока, блока управления и обработки данных модульной конструкции, включающего сменные измерительные устройства, два аналого-цифровых преобразователя и промышленный персональный компьютер (ПК) с жестким диском, устройствами чтения/записи компакт-дисков и 3,5" дискет.

Все органы управления компьютером, компьютерные разъёмы и графический жидкокристаллический дисплей 211x158 мм находятся на передней панели. Каждая функциональная клавиша предназначена для выполнения определенной операции, либо вызова на экран другого изображения. Ввод данных и команд производится клавиатурой с встроенной мышью. Все необходимые сменные устройства доступны со стороны задней панели.

Управление модулями осуществляется через волоконно-оптические линии связи, обеспечивающей высокое подавление электромагнитных наводок за счёт гальванической изоляции между ПК и измерительными усилителями.

Система OWTS оборудована двумя отдельными блоками питания - для измерительных модулей и персонального компьютера. Необходимое напряжение питающей сети 115 В или 230 В питания устанавливаются переключателем на задней панели.

Анализатор OWTS предназначен для эксплуатации в полевых условиях и постоянной транспортировки, для чего установлен в противоударном приборном шасси.

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Таблица 1. Основные технические характеристики

Величина	Значение
Диапазон измерений выходных напряжений источника постоянного тока, кВ	0...37
Предел основных приведенных погрешностей измерений напряжений постоянного и переменного тока, %	$\pm 2$
Диапазон измерений силы постоянного тока, мА	0...12
Предел основных приведенных погрешностей измерений силы постоянного тока, %	$\pm 2$
Диапазон измерения кажущихся зарядов, пКл	200...50000
Предел основных приведенных погрешностей измерений зарядов, %	$\pm 10$
Диапазон измерений времени, мс	0,01...200
Предел основных приведенных погрешностей измерений времени, %	$\pm 1$
Полоса частот детектирования частичного разряда, МГц	0,1...0,6
Полоса частот определение места частичного разряда, МГц	0,15...10
Дополнительные погрешности от изменения температуры окружающего воздуха в рабочих условиях	$\frac{1}{2}$ основных

Таблица 2. Общие технические характеристики

Величина	значение
<b>Катушка OWTS</b>	
Максимальное напряжение постоянного/переменного тока, кВ	36/ 25
Индуктивность катушки, Гн	≈ 0.75
Сопротивление катушки, Ом	< 20
Максимальный ток возбуждения, А	80
Диапазон рабочих частот, Гц	50 ... 15 00
Емкость тестируемого объекта, мкФ	0.01 ... 2
Постоянный ток заряда, мА	12
Габаритные размеры, мм	Ø 500, высота 880
Масса, кг	65
<b>Анализатор OWTS</b>	
Питание блока	напряжение, В Частота, Гц Мощность, ВА
	115/230±10% 45...65 350
Электрическая прочность изоляции, В между разъёмами цепей управления между собой и корпусом (50 Гц, 1 мин.)	1350
Сопротивление изоляции разъемов цепей управления не менее, МОм	5
Габаритные размеры, мм	400x 534x 580
Масса, кг	32

Таблица 3. Рабочие условия эксплуатации

Температура	5...+ 40 °С
Влажность относительная	35... 80 %
Высота над уровнем моря	до 2000 м

Устойчивость к условиям транспортирования: группа «3» ГОСТ 22261-94.  
 Нарботка на отказ не менее, часов 25000  
 Срок службы не менее, лет 10

#### КОМПЛЕКТНОСТЬ

Катушка OWTS (блок 1), анализатор OWTS (блок 2), калибратор величины кажущихся зарядов CAL1, комплект специальных соединительных кабелей, компакт-диск с программным обеспечением, инструкция по эксплуатации, методика поверки.

#### ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на верхнюю панель установки наклейкой и лицевую страницу руководства по эксплуатации - типографским способом.

#### ПОВЕРКА

Поверка проводится согласно утвержденному 24.10.2006 г. ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» документу: «Системы измерений и локализации мест неисправностей OWTS. Методика поверки».

Межповерочный интервал – 1 год.

При поверке используются делители напряжения ДН-50э, мультиметр APPA107, осциллограф цифровой Tektronix TDS1002B.

#### НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

- ГОСТ 22261-94. Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.
- ГОСТ 14014-91. Приборы и преобразователи измерительные цифровые напряжения, тока, сопротивления. Общие технические требования и методы испытаний.
- IEC 60270(2000) Методы испытаний высоким напряжением. Измерения частичных разрядов.
- IEC 60270(2000) Cor.1(2001) Методы испытаний высоким напряжением. Измерения частичных разрядов. Поправка 1.
- ГОСТ Р 51350-99 Безопасность электрических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования. Часть 1, Общие требования.

#### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Системы измерений и локализации мест неисправностей OWTS утверждены с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, и метрологически обеспечены в эксплуатации. Декларация соответствия РОСС DE.АИ50.В01733 зарегистрирована 24.10.2006 г. органом по сертификации Автономная некоммерческая организация «АКАДЕММАШ»

#### ИЗГОТОВИТЕЛЬ

Фирма «SebaKMT», Германия

Адрес: 96148, Baunach, Germany Tel. +49-(0)9544-680 Fax: +49-(0)9544-2273  
<http://www.sebakmt.com> e-mail: [sales@sebakmt.com](mailto:sales@sebakmt.com)

Генеральный директор ООО СП «Себа Спектрум»:



В.Н. Кольцов