

Прибор TD-Tester для комплексной диагностики силовых трансформаторов

Переносной диагностический прибор марки TD-Tester предназначен для проведения диагностических испытаний силовых трансформаторов в процессе комплексных обследований. Он является базовым прибором в составе комплекса переносного диагностического оборудования производства фирмы ДИМРУС, предназначенного для проведения таких обследований.

Основные диагностические функции переносного прибора марки TD-Tester.

- Подготовка к проведению диагностических работ: определение группы соединений обмоток, коэффициента трансформации, определение сопротивления обмоток, размагничивание сердечника.
- Определение параметров схемы замещения силового трансформатора по режимам холостого хода и опытного короткого замыкания. Контроль нарушений геометрической формы обмоток по величине Z_k и по результатам проведения FRSL теста.
- Контроль технического состояния устройства РПН силового трансформатора, включая DRM тест, выполняемый без вскрытия бака РПН.
- Контроль качества прессовки обмоток, определение технического состояния маслонасосов и вентиляторов, оценка целостности и состояния конструктивных элементов трансформатора по вибрационным параметрам.

Для практической реализации этих диагностических возможностей прибор TD-Tester имеет целый ряд конструктивных и алгоритмических особенностей:

- Наличие встроенного трехфазного источника напряжения регулируемой амплитуды и частоты повышает автономность работы прибора при проведении различных испытаний и тестов.
- Универсальность схемных решений внутри прибора и простота подключения к трансформатору. Для проведения большинства тестов достаточно подключить два комплексных трехфазных измерительных кабеля к вводам обмоток ВН и НН трансформатора. После этого все коммутации и переключения при модификациях измерительных схем делаются внутри прибора.
- Встроенное программное обеспечение прибора TD-Tester имеет полный набор расчетных и экспертных алгоритмов, что позволяет проводить все необходимые измерения и расчеты автоматически и автономно. Окончательный экспертный анализ выполненных диагностических тестов также производится в приборе в автоматическом режиме.
- Прибор TD-Tester имеет максимально компактную конструкцию и поставляется в защитном транспортном кейсе, что позволяет легко перевозить это сложное диагностическое оборудование, устанавливать и



эксплуатировать его рядом с контролируемым силовым трансформатором.

Организация тестирования силовых трансформаторов.

- Все диагностические тесты контролируемого трансформатора, выполняемые прибором TD-Tester, включая обработку зарегистрированной информации, осуществляются в автоматическом режиме.
- Отдельные тесты могут группироваться диагностическим персоналом в комплексную программу функционально или произвольно, по выбору. Все включенные пользователем в комплекс локальные тесты будут выполнены прибором TD-Tester последовательно и в автоматическом режиме.
- Для удобства работы с прибором предусмотрено несколько вариантов

управления режимами работы. Допускается управление работой прибора с помощью встроенного активного экрана на лицевой панели прибора, или при помощи удаленного смартфона, планшета, ноутбука, подключаемых с использованием стандартного беспроводного интерфейса.

Четыре экспертных уровня обработки информации при помощи программного обеспечения прибора TD-Tester.

Уровень 1. Начальным результатом работы прибора TD-Tester во всех режимах являются наборы стандартных измеренных и расчетных параметров, состав которых определяется типом выполненных тестов, определенных персоналом.

Уровень 2. На основании более подробного анализа результатов каждого выполненного теста встроенная в прибор автоматизированная экспертная программа рассчитывает универсальный безразмерный коэффициент текущего технического состояния контролируемой подсистемы трансформатора.

Уровень 3. По результатам экспертной обработки результатов всех диагностических тестов, выполненных при помощи прибора TD-Tester, в программном обеспечении автоматически рассчитывается итоговый комплексный коэффициент технического состояния контролируемого трансформатора.

Уровень 4. По итогам сбора информации о всех тестах, выполненных комплексом переносных приборов, в программном обеспечении прибора TD-Tester формируется итоговое комплексное диагностическое заключение о техническом состоянии всех подсистем диагностируемого трансформатора, рассчитывается итоговый коэффициент текущего технического состояния силового трансформатора. Величина этого коэффициента позволяет оценивать возможность дальнейшей безаварийной эксплуатации контролируемого силового трансформатора.

Прибор марки TD-Tester является базовым устройством комплекса оборудования для проведения обследований трансформаторов.

Прибор TD-Tester входит в набор из пяти переносных диагностических приборов производства фирмы ДИМРУС, предназначенных для комплексной оценки технического состояния силовых трансформаторов.

Дополнительно к прибору TD-Tester этот комплекс включает в себя:

- Прибор TI-Tester, предназначенный для контроля параметров изоляции высоковольтных вводов и обмоток трансформатора по токам проводимости.
- Прибор PD-Analyzer, предназначенный для регистрации импульсов частичных разрядов в изоляции высоковольтных вводов и обмоток трансформатора, определения типа и оценки степени опасности выявленных дефектов.
- Прибор TDGM-07, предназначенный для контроля концентрации семи газов, растворенных в масле бака трансформатора.
- Прибор FreDA, предназначенный для измерения и анализа частотно зависимых параметров силового трансформатора, определенных в широком диапазоне частот, от тысячных долей герца до десятков мегагерц.

Прибор марки TD-Tester является информационной и экспертной основой для всего набора диагностических переносных приборов, при помощи которых производится комплексное обследование силовых и распределительных трансформаторов.

С этой целью в программном обеспечении прибора TD-Tester предусмотрена возможность:

- Проведения сбора информации о результатах всех диагностических тестов, выполненных переносными диагностическими приборами, контролирующими различные подсистемы трансформатора.
- Оценка текущего технического состояния трансформатора при помощи встроенного в программное обеспечение прибора набора аналитических и экспертных алгоритмов.

Итогом анализа является обобщенный коэффициент текущего технического состояния трансформатора.

Этот коэффициент технического состояния $K_{ТС}$ контролируемого трансформатора может служить основой для эксплуатационного персонала при планировании сроков проведения и определения объемов необходимых ремонтных и сервисных работ с контролируемым трансформатором.

Основные технические параметры прибора TD-Tester

№	Параметр	Значение	Прим.
1. Параметры встроенного источника напряжения			
1.1.	Максимальная мощность источников в течение 30 с, Вт	4000	
1.2.	Максимальная мощность источников в длительном режиме, Вт	2400	
1.3.	Частота выходного напряжения источников питания, Гц	пост ток или 15...600	
1.4.	Максимальное выходное напряжение в однофазном режиме, В	0... 340	
1.5.	Максимальное выходное напряжение в трехфазном режиме, В	0... 230	
2. Входные универсальные каналы для измерения токов и напряжений			
2.1.	Количество измерительных каналов тока и напряжения	6	
2.2.	Диапазон измеряемых напряжений, В	0... 400	
2.3.	Диапазон измеряемых токов, А	1mA... 40A	
3. Дополнительные измерительные и управляющие каналы для контроля технологических параметров			
3.1.	Вход для подключения токоизмерительных клещей	+	
3.2.	Вход для подключения датчика вибрации	+	
3.3.	Вход для подключения энкодера	+	
3.4.	Выходное напряжение для переключения устройства РПН вверх-вниз	+	
4. Параметры встроенного компьютера			
4.1.	Частота работы процессора, ГГц	1,5, 4 ядра	
4.2.	Разрешение активного экрана с функцией «touch screen», точек	1024 * 600, размер 10,1'	
4.3.	Память хранения данных, Гб	32	
4.4.	Операционная система	Linux	
5. Внешние информационные интерфейсы прибора TD-Tester			
5.1.	Беспроводной интерфейс связи Bluetooth	+	
5.2.	Сетевой интерфейс передачи данных Ethernet	по выбору: оптика или медь	
5.3.	Интерфейс связи USB	+	
6. Физические размеры и параметры, энергопотребление прибора			
6.1.	Напряжение питания прибора, В АС	100... 240	
6.2.	Потребляемая из сети мощность, средняя / пиковая, кВт	3,5 / 5,0	
6.3.	Размеры корпуса прибора (Ш*В*Д), мм	455 * 430 * 240	
6.4.	Вес прибора без кабелей и транспортного чемодана, кг	21,3	
6.5.	Размеры транспортного защитного чемодана (Ш*В*Д), мм	650 * 540 * 300	
7. Условия эксплуатации			
7.1.	Рабочая температура окружающей среды, градусов	-10... +55	
7.2.	Температура хранения прибора, градусов	-30... +70	