

## TTR 2795

### Полностью автоматизированный измеритель коэффициента трансформации трехфазных трансформаторов



Измерение коэффициента трансформации на месте эксплуатации является важным базовым измерением для диагностирования силового трансформатора. Это помогает обнаруживать дефектные обмотки трансформатора, а также дефектные положения переключателя отводов. Простых значений коэффициента отношения витков или напряжения и соответствующей погрешности коэффициента трансформации не достаточно для того, чтобы обнаружить все возможные дефекты обмоток силовых трансформаторов. Ток возбуждения и фазовый угол между первичными и вторичными обмотками дают дополнительную информацию о состоянии обмоток. Измеритель TTR 2795 обеспечивает все эти измерения с помощью одного компактного прибора.

Измеритель Коэффициента Трансформации TTR 2795 является представителем очень успешной линейки измерителей коэффициента трансформации компании ТЕТТЕКС. Этот усовершенствованный прибор с его непревзойденными рабочими характеристиками является результатом нашего тесного сотрудничества во всем мире с пользователями TTR и промышленными специалистами в области силовых и распределительных трансформаторов. TTR 2795 измеряет коэффициент трансформации с самой высокой в промышленности точностью и имеет один из самых широких диапазонов измерения коэффициента трансформации, предлагаемый сегодня на рынке.

Этот усовершенствованный прибор автоматически распознает схему и группу соединения обмоток трансформатора. Достаточно только подсоединить измерительные кабели, нажать кнопку «Старт» и Вы получите результаты измерения.

Для простого и быстрого обнаружения дефектных положений переключателя отводов, измеренные значения коэффициентов трансформации отображаются графически в виде зависимости от положения переключателя отводов.

Измеритель TTR 2795 обеспечивает широкий диапазон измерения коэффициента трансформации, который позволяет пользователю определять точность трансформации силовых, распределительных и измерительных трансформаторов.

Кроме того, выбираемые измерительные напряжения 100 В, 40 В, 10 В и 1 В позволяют избежать влияния насыщения у трансформаторов тока.

#### ОСОБЕННОСТИ И ПРЕИМУЩЕСТВА

- Полностью автоматизированное измерение коэффициента трансформации по виткам и по напряжению, фазового сдвига и тока возбуждения.
- Самая высокая точность измерения в промышленности до 0.03 % делает Измеритель 2795 совершенным инструментом для измерений при профилактическом обслуживании.
- Автоматическая идентификация соединения обмоток AWCI (патент оформляется) и автоматическое определение группы соединения поддерживает быстрое и простое функционирование.
- Контроль безопасного подключения проверяет схему измерения перед приложением измерительного напряжения, чтобы избежать любого ущерба для персонала, испытываемого оборудования и прибора.
- Встроенный принтер для быстрого генерирования протокола испытания и полное предотвращение потери данных.

- Дружественный и понятный пользовательский интерфейс с управлением посредством одной поворотной-нажимной кнопки для легкого доступа к структуре меню.
- Большой графический дисплей показывает все данные сразу и отображает результаты измерения на разных положениях переключателя отводов на четкой графической диаграмме.
- Легкая по весу, компактная и прочная конструкция для использования в жестких внешних условиях. Закрытый корпус является водонепроницаемым категории IP65, открытый корпус является брызгозащищенным.
- Программное обеспечение для дистанционного управления – для работы с прибором от ноутбука и для простого обмена, сбора и анализа данных измерения.

## ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ

Измерения коэффициента трансформации по виткам и по напряжению, фазового сдвига и тока возбуждения в соответствии со стандартами ANSI, IEC и AS на:

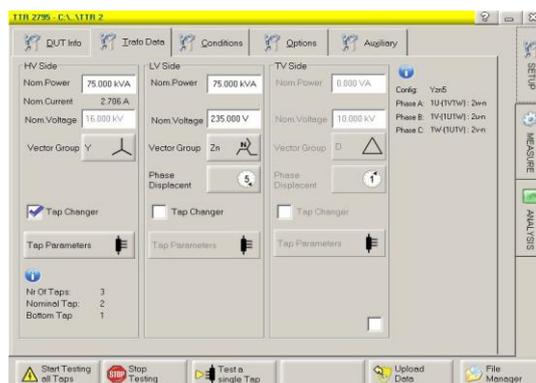
- Силовых и Распределительных Трансформаторах
- Измерительных Трансформаторах Тока и Напряжения

## ПРОГРАММНОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ APSW2795

Поставляемое в комплекте программное обеспечение Windows™ помогает оператору при проведении измерений, а также при анализе измерений и создании протоколов испытаний. Программное обеспечение может использоваться на любом компьютере или ноутбуке с последовательным интерфейсом RS-232. Измерения могут выполняться в сложных условиях окружающей среды, для этого прибор находится в прочном корпусе, а измеренные данные позже могут быть загружены в персональный компьютер или ноутбук.



В обычных условиях окружающей среды прибор может дистанционно управляться через компьютер или ноутбук с помощью современного пользовательского интерфейса с множеством функций. Данные испытуемого объекта вводятся очень удобным способом. Сохраненные данные в дальнейшем могут быть использованы для сравнения с новыми измерениями. Для правильной организации данных, параметры трансформатора с таблички номинальных данных, а также данные оператора могут использоваться как исходные при настройке испытания.

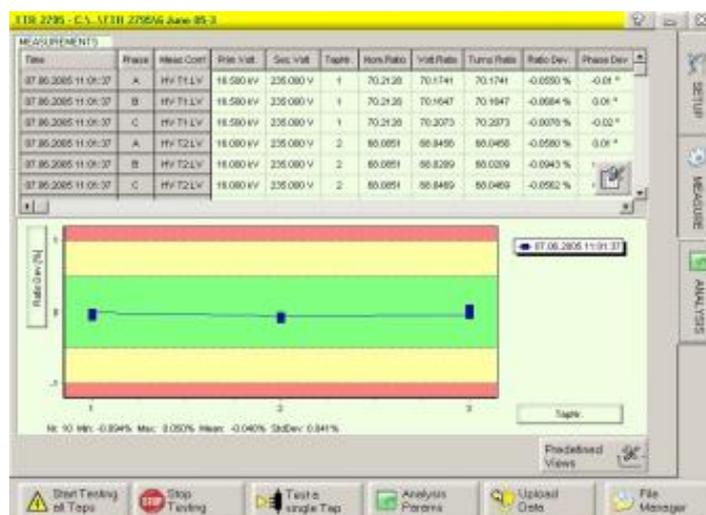


Страница настройки для выбора группы соединения обмоток и положений переключателя отводов. Кроме того, при настройке испытания можно задать и редактировать данные третичной обмотки, тип группы соединения, фазовый сдвиг и переключатель. На большом дисплее, на странице измерений отображаются коэффициент трансформации, отклонение коэффициента трансформации и фазового сдвига от нормы. В средней части нажатием кнопки можно выбрать текущие настройки испытания (ответвление, испытательное напряжение и испытываемая обмотка). В нижней части четко отображаются записанные в табличном виде уже измеренные данные (история).



Страница измерений, где отображаются измеренные значения.

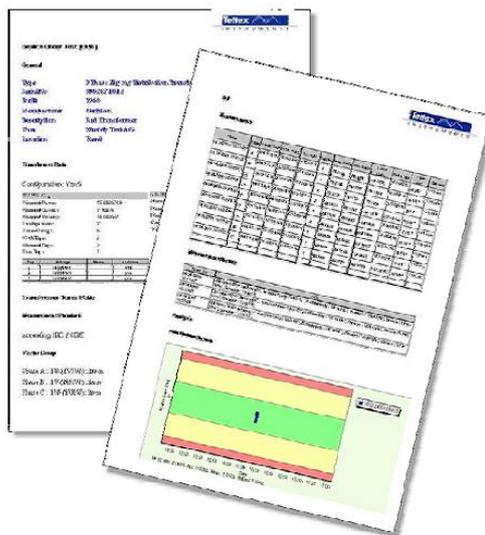
По измеренным данным, по данным трансформатора с таблички номинальных данных, а также по данным, вводимым оператором, можно сформировать точный протокол испытаний. В этом протоколе содержатся все данные испытуемого объекта, необходимые для дальнейшего анализа и сравнения результатов измерений с другими результатами. Для наглядного отображения результатов измерений можно задать цветовые пределы для лучшего визуального восприятия результатов, зеленый (годен), желтый (граничное значение) и красный (не годен), облегчающие инженеру задачу принятия решения. Эти ограничения можно установить по стандартам IEC/IEEE или настроить по своему усмотрению.



Страница анализа с пределами, установленными в соответствии со стандартами

## ПРОТОКОЛИРОВАНИЕ

Полные протоколы испытаний формируются автоматически в XML-, HTML – и CSV - формате. Графики сохраняются отдельно в jpg-формате и по ним также легко можно сделать полный анализ. XML - и HTML-файлы можно открывать, например, в Интернет Explorer, а оттуда копировать или распечатывать в Microsoft Word.  
Для расширения аналитических возможностей APSW2795 можно открыть автоматически сохраненный CSV-файл, в виде таблицы Microsoft Excel, где возможна обработка и вычисления необходимых для клиента данных.



Пример распечатки XML-отчета.

## ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

### Общие

Напряжение возбуждения	1 В, 10 В, 40 В и 100 В; выбирается автоматически или вручную
Макс. ток возбуждения	макс. 1 А (10 мА при 1 В)
Дисплей	5,2" точечно-матричный ЖК дисплей 240x128 модуль с задней подсветкой
Память	Сохраняет в памяти до 100 полных результатов измерения / настроек измерения
Принтер	Ленточный термопринтер, ширина бумаги 58 мм
Интерфейсы	Компьютер: порт RS232C, 19200 бод. 9-ти штырьковый Переключатель отводов: 3-х полюсный контакт in/out (без потенциала)
Рабочая температура	- 10С* ... 55С * -10С типично, -5С гарантированно
Температура хранения	- 20С ... 70С
Электропитание	95 ...240 В AC, 50/60 Гц, макс. 1,3 А
Размеры (длина x ширина x глубина)	41 x 31 x 17 см (16 x 12,2 x 7 дюймов)
Вес	8,8 кг, исключая вес кабелей

**Диапазоны измерения и Точность**

Коэффициент трансформации	Точность (1)		
	при 100 В	при 40 В	при 10 В
0.8 .. 100	± 0.03%	± 0.05 %	± 0.05 %
101 .. 1000	± 0.05 %	± 0.05 %	± 0.05 %
1001 .. 1500	± 0.05 %	± 0.05 %	± 0.05 %
1501 .. 2000	± 0.05 %	± 0.05 %	± 0.10 %
2001 .. 4000	± 0.05 %	± 0.05 %	± 0.20 %
4001 .. 13000	± 0.15 %	± 0.25 %	нет
13001 .. 20000	± 0.20 %	нет	нет

Ток возбуждения	Диапазон	Разрешение	Типичная точность
Диапазон и точность	0 ... 1 А	0,1 мА	±0,03 % ± 2 мА

Фазовый сдвиг	Диапазон	Разрешение	Точность
Диапазон и точность	± 180°	0.01°	± 0.05°

(1) для напряжения возбуждения характеристики выполняются после 30-минутного прогрева

**КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ**

Измеритель TTR 2795 в литом корпусе, с сумкой для кабелей; два 3-х фазных комплекта кабеля (5 м смотка и два комплекта зажимов); программное обеспечение для дистанционного управления, сохранения данных и генерирования протокола испытаний; кабель для дистанционного управления и передачи данных; кабель питания; руководство пользователя и сертификат калибровки.


**ОПЦИИ И ПРИНАДЛЕЖНОСТИ**

**2795/V**

Проверочный блок 2795V используется для проверки правильности функционирования Измерителя коэффициента трансформации и его соединительных кабелей. Могут быть выбраны различные отношения (1, 10, 100, 1000). Измерительные кабели должны присоединяться в соответствии с описанием на лицевой панели и цветной маркировкой. Проверочные измерения должны быть в пределах суммарной погрешности ±1% от номинального коэффициента трансформации. Если отображаемые значения превышают данный предел, то прибор следует вернуть производителю для проведения калибровки и ремонта.

**2795/TAP**

Внешний выключатель пуска переключателя отводов 2795TAP используется для испытаний с обычным переключателем отводов. После того как TTR выполнит измерение на одном ответвлении, он останавливается и ждет перехода переключателя на следующий отвод, и затем измерение продолжается после нажатия кнопки "CONTINUE" – «продолжить» на аппарате. Обычно блок управления переключателем на силовом трансформаторе находится не там, где TTR 2795. Кабель внешнего управления переключателем позволяет оператору выполнять измерения, управляя TTR 2795 дистанционно (обычно с блока переключателя трансформатора).

**2795/10**

Два 3-х фазных удлиняющих кабеля по 10 м. Используются для увеличения длины основного соединительного комплекта еще на 10 м. С этим дополнительным кабельным комплектом суммарная длина получается 15 м (5 + 10).

**288x TTR**

прибор, встроенный в MIDAS 288x, управляемый через сенсорный дисплей. Полный комплект кабелей.