

Система комплексной диагностики трансформаторов и подстанционного оборудования

TRAX

Система комплексной
диагностики трансформаторов и
подстанционного оборудования

Megger[®]



Теперь Вы начнете экономить время

Одна система. Одно Программное обеспечение. Один мир.

Система TRAX – это не только очередной многофункциональный испытательный прибор! Это новая философия, поскольку компактная система управляется посредством программных приложений. Интеллектуальное взаимодействие программного обеспечения, аппаратных средств, кабелей и принадлежности делают систему TRAX выбором номер один для каждого инженера-испытателя в любой точке мира.

Одна система

Система TRAX представляет собой многофункциональное решение для испытаний трансформаторов. Она также дополнена многими тестовыми функциями для распределительных устройств. На практике система TRAX позволит Вам сэкономить много времени и денег.

Приложения системы TRAX предлагаются для силовых трансформаторов, где она предлагает несколько уникальных и выдающихся функций, а также для измерительных трансформаторов, автоматических выключателей, реле и многих других компонентов подстанций.

Одно программное обеспечение

Что мы понимаем под выражением 'интеллектуальная простота'? Один прибор с одним программным обеспечением, конечно, легче освоить по сравнению с разными приборами с разным программным обеспечением.

Кроме того, благодаря автоматическому обновлению информации и программного обеспечения через Ethernet программное обеспечение Вашего прибора TRAX всегда будет актуальным и оснащенным новейшими функциями.

“Простота – это наивысшая форма утонченности.”



Иконка TRAX “Ручное управление”

Интуитивное управление с помощью приложений очень легко воспринять. Различные приложения для каждого применения позволяют быстро и легко выполнять определенные испытания и измерения, такие как измерения сопротивления обмотки, коэффициента трансформации, измерения импеданса и анализ силовых выключателей, без необходимости знать все о других применениях. Пользовательский интерфейс также позволяет полностью ручное управление в конкретном приложении, позволяя пользователям определять конкретную настройку испытания, например настройка генератора, выбор каналов измерения, что рассчитывать и как представлять результаты.

Один мир

Хотя информационные и транспортные технологии, кажется, делают мир меньше, разнообразие требований и ожиданий конечных пользователей, похоже, движется в противоположном направлении. Электроэнергетика – не исключение. Ожидается, что новое испытательное оборудование обеспечит больше функциональных возможностей за меньшие деньги, что позволит коммунальным предприятиям и сервисным компаниям по всему миру сократить время обучения и транспортировки, одновременно увеличивая выручку и важную информацию, чтобы их активы всегда оставались в рабочем состоянии и приносили прибыль.

Несмотря на множество языков и различные региональные и национальные стандарты, система TRAX предлагает практически неограниченные возможности, где бы вы ни находились. Благодаря своей компактности и небольшому весу (менее 32 кг в легком кейсе), система TRAX легко путешествует с вами. Для международной сервисной компании это позволит сэкономить недели дорогостоящего времени доставки.

Многофункциональный, как
никакой другой прибор

*Как ведущий поставщик
измерительных приборов для
электроэнергетики,
компания Megger выбрала
лучшее из своего
ассортимента оборудования
для испытаний
электрического
оборудования, добила
непрезисденну...
функциональность и
интеллектуальную
простоту, и упаковала все
это в удобный для
транспортировки корпус,
готовый к следующему
испытанию. Он называется
TRAX.*

*В сегодняшней сфере
испытаний система TRAX
мало что не может
измерить. Благодаря
уникальному сочетанию
высокопроизводительного
оборудования, современного
программного обеспечения и
интуитивно понятного
интерфейса, а также ряда
выдающихся приложений, она
легко превосходит
производительность и
функциональность
конкурирующих устройств. В
качестве одноэлементной
многофункциональной
испытательной системы
ничто не сравнится с TRAX.*

Одна система Для большого спектра испытаний.

Испытание трансформаторов и другого оборудования на подстанциях требует времени, особенно, если оно включает обучение, доставку и использование множества различных инструментов для испытаний. Имеет смысл иметь только один инструмент для решения множества различных задач. Более того, система TRAX не снижает производительности, которую вы обычно ожидаете при использовании отдельных испытательных приборов от одного или нескольких производителей.

TRAX - это бескомпромиссная система испытания трансформаторов и подстанционного оборудования. Она оснащена множеством функций, которые упростят и ускорят задачу инженера по испытанию трансформаторов, а результаты станут более достоверными и точными. Возьмите, для примера, реальный испытательный ток 100 А для измерения сопротивления обмотки или напряжение 250 В переменного тока, используемое для измерения коэффициента трансформации. Также нельзя не обратить внимание на адаптивный метод быстрого и эффективного размагничивания сердечника трансформатора и запатентованный метод динамических измерений на устройствах РПН. Система TRAX также включает в себя испытание тангенса угла диэлектрических потерь / коэффициента мощности 12 кВ*, а также запатентованный метод температурной коррекции и обнаружения зависимости от напряжения. TRAX, пожалуй, лучшая система испытания трансформаторов, доступная на сегодняшний день!

*требуется опциональный модуль TDX



Добавьте, помимо прочего, измерение в режиме Full-Go, трифазный анализ коммутационных выключателей, испытание трансформаторов тока и напряжения и у вас будет многофункциональная система испытаний подстанционного оборудования, которая выдержит сравнение с любой сопоставимой испытательной системой.

Все доступные в настоящее время функциональные возможности:

- Высокотехнологичное испытание сопротивлений обмоток и РПН
- Гарантирует испытания 100 А / 50 В
- Адаптивное размагничивание магнитопровода
- Управление РПН
- Динамическое измерение сопротивления контактов РПН
- Высоковольтное измерение коэффициента трансформации (выход 250 В и 2200 В)
- Модуль переключений для 3-фазного присоединения 6 обмоток (опция)
- Измерение емкости и тангенса угла диэлектрических потерь напряжением до 12 кВ (tg δ) (опция)
- Индивидуальная температурная коррекция (ИТС)
- Автоматическое распознавание зависимости от напряжения (VCB)
- Испытания трансформаторов тока и напряжения
- 3-фазный анализатор силовых выключателей
- Измерение параметров основных и дугогасящих контактов
- Измерение фазового угла (вручную)
- Измерение импеданса заземления (вручную)
- Измерение сопротивления контактов
- Полное сопротивление линии / К-фактора
- 4-канальный встроенный мультиметр
- Осциллограф



Как система TRAX 220, так и система TRAX 280 поставляется в прочном, высококомбинированном транспортировочном боксе с колесами и вытяжной ручкой.



Одно программное обеспечение Много различных приложений!

Специальное приложение для каждого применения плюс простая в использовании архитектура интерфейса, отображающая только необходимые функции и ничего больше. Система TRAX превращает даже самую сложную измерительную задачу в простую стандартную операцию.

Продуманная простота

Новые технологии требуют простых решений. Простота системы TRAX переходит в удобство экономии времени при выполнении расширенных измерений - быстрое и эффективное выполнение сложных задач. Приложения TRAX являются ключом к этой простоте, «превращая» устройство в специализированные инструменты для конкретных применений.

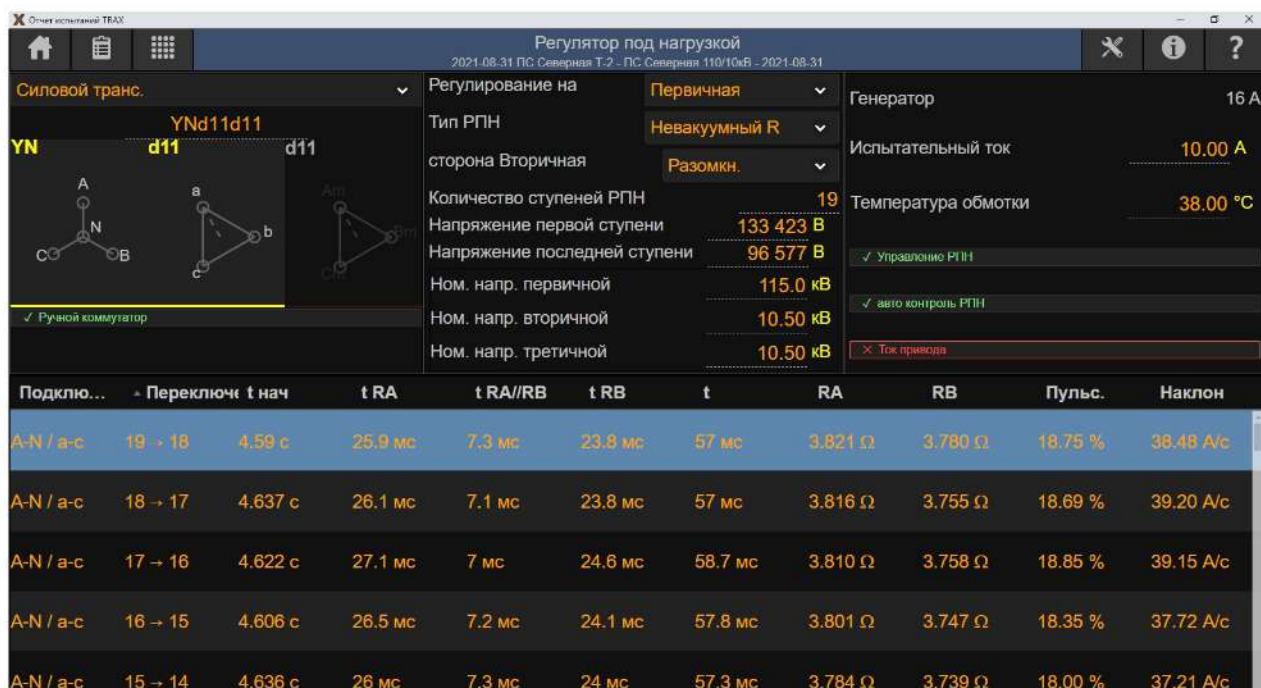
Легко в обучении – просто в использовании

Архитектура пользовательского интерфейса TRAX опирается на ряд отдельных инструментов и приложений, где по умолчанию отображаются только необходимые функции. Все инструменты «готовы к работе» без каких-либо специальных настроек.

В ручном режиме просто подключитесь к испытываемому объекту, выберите испытательное напряжение или ток и нажмите на кнопку Старт. Такая последовательность действий предполагает минимум обучения, что экономит время и деньги пользователя.

Если вы предпочитаете подсказки системы TRAX по проведению измерения, просто введите нужную конфигурацию. После этого система TRAX предоставит схемы подключения и таблицу с правильной последовательностью измерений.

Уменьшение времени обучения
+ Уменьшение времени испытаний
= Повышение эффективности работы





Один мир Любые стандарты...

Система TRAX разрабатывалась как мобильное решение для использования по всему миру и сейчас не хуже любого специализированного испытательного прибора, а часто их превосходит. Система также поддерживает все виды испытаний в соответствии с действующими в настоящее время международными документами и стандартами, такими, как МЭК, ANSI, CIGRE. Это, вероятно, самая компактная и многофункциональная система в мире для испытания трансформаторов и подстанционного оборудования.

Любая точка мира

Ни один компонент системы не весит более 32 кг, благодаря этому система TRAX является первой, действительно мобильной многофункциональной системой испытаний трансформаторов и распределительных устройств. Систему TRAX нет необходимости специально отправлять отдельным грузом, если Вам срочно нужно вылететь на приемные испытания на другой конец света.

Любой язык

При рождении TRAX уже говорит на многих языках. Куда бы вы ни отправились, мы позаботимся о том, чтобы вы получали отчеты на нужном языке.

Любой пользователь

TRAX - настоящий многофункциональный тестер. Он позволяет испытывать различные объекты и электрических установок, используя самые современные методы расширенных диагностических измерений.

Он устраняет необходимость в нескольких испытательных установках и подходит как изготовителю трансформаторов, так и для сотрудников сервисных компаний.



Переносные и компактные компоненты для простой транспортировки
Система TRAX 220 весит в легкой версии транспортировочного чемодана менее 32 кг. Это легкое исполнение транспортировочного чемодана является опциональной принадлежностью.



"Нам необходим для заводских испытаний высокопроизводительный прибор. Идеальным был бы тот прибор, который инженеры-испытатели могли бы просто взять с собой и провести испытания на выезде."

Руководитель отдела технического контроля на заводе-изготовителе трансформаторов.

"Мне не хотелось бы при вылете на место проведения испытаний неделями ждать мое испытательное оборудование и при этом надеяться, что оно будет доставлено своевременно."

Инженер-испытатель на предприятии, оказывающем сервисные услуги

"Каким образом лучше оснастить инженеров-испытателей экономным измерительным оборудованием? Как будут при этом обстоять дела с обучением нашей команды испытателей?"

Управляющий активами в энергетической распределительной компании

"Нам необходим многофункциональный инструмент, удовлетворяющий всем требованиям в части испытаний нашего силового оборудования."

Инженер-испытатель промышленного оборудования



OUTPUTS

0-2200 V_{AC}

0-250 V_{AC} / 0-10 A_{AC}

0-16 A_{DC}

0-300 V_{DC}

0-100 A_{DC}

0-200 A_{AC}

0-800 A_{AC}

AUX

LINK

CONTROL

ACTIVE

Megger

TRAX

Transformer and Substation
Test System

GROUND

Любые нужные вам приложения: ... Оценка состояния силовых трансформаторов

Силовые трансформаторы являются наиболее дорогостоящими активами в сетях электроснабжения. Испытания силовых трансформаторов важны для правильной оценки их состояния и выявления возникающих неисправностей на ранней стадии. Цель - обеспечить безопасную работу и свести к минимуму риск отключений. С помощью тщательно продуманной программы управления активами можно значительно продлить срок службы силовых трансформаторов и поддерживать надежность их работы на высоком уровне. Система TRAX позволяет провести все основные электрические испытания* на силовых трансформаторах с помощью одного только прибора.

Измерение динамического сопротивления обмоток Испытания РПН

Инструмент „Сопротивление обмоток“ был разработан специально для измерения сопротивления всех типов индуктивных контуров. Благодаря высокому выходному току

и напряжению (100 А при напряжении до 50 В DC) он эффективно измеряет сопротивление обмоток высокого и низкого напряжения на силовых трансформаторах. При необходимости можно одновременно проводить измерения на двух обмотках (одновременная магнетизация обмоток).

Система TRAX оснащена многими интегрированными функциями безопасности для защиты пользователя испытываемого объекта и самого прибора, например, автоматическая разрядка при отключении сетевого питания.

Принадлежность Блок переключений TSX предоставляет возможность испытания всех обмоток трансформатора и вводов при однократном подключении к объекту. Все обмотки подключаются одновременно. Эта функция экономит время, которое требуется при подключении отдельных обмоток. И она увеличивает безопасность, поскольку отпадает необходимость в неоднократных подъемах и спусках по лестнице.

Размагничивание

Как правило, после отключения трансформатора вследствие короткого замыкания или после пропуска постоянного тока через обмотку постоянного тока, в том числе при измерении сопротивления обмоток трансформатора, магнитопровод трансформатора остается намагниченным.

Часто это вызывает проблемы при дальнейших испытаниях. Поэтому международные стандарты рекомендуют провести размагничивание сердечника перед проведением измерения тока возбуждения или снятием частотного отклика (SFRA).

Кроме того, рекомендуется размагнитить трансформатор перед вводом в эксплуатацию, благодаря чему можно будет снизить пусковые токи.

Система TRAX позволяет осуществить полностью автоматическое размагничивание сердечника трансформатора. При этом процесс размагничивания будет адаптирован под конструкцию трансформатора и его мощность. Это позволяет минимизировать необходимое время для размагничивания.

Для испытания трансформаторов с РПН система TRAX предлагает два бинарных выхода для управления РПН. Система TRAX измеряет сопротивление обмоток на каждой ступени и проверяет, помимо этого, непрерывность токовой цепи во время переключения.

Система TRAX также позволяет осуществить измерение динамических характеристик РПН. Запатентованный метод динамического измерения сопротивления (DRM) позволяет одновременно измерять время срабатывания контактов и значение сопротивления.

Измерение коэффициента трансформации

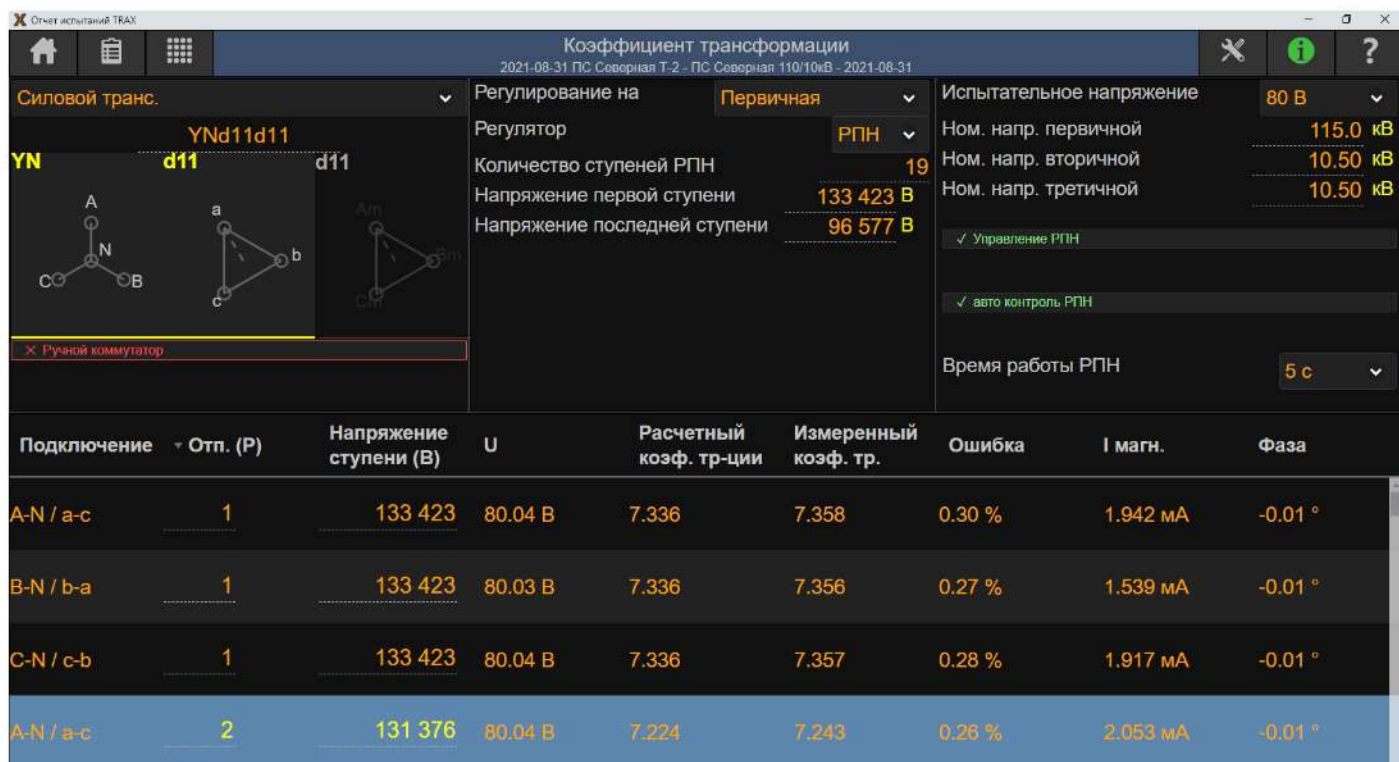
Инструмент для измерения коэффициента трансформации измеряет коэффициент трансформации, равно как и фазовый угол на различных типах трансформаторов. Это измерение позволяет убедиться в том, что соединения обмоток и РПН выполнены верно, а также поможет обнаружить обрывы провода или межвитковые замыкания.

Программное приложение „Коэффициент трансформации“ определяет коэффициент трансформации трансформатора в соответствии с международными стандартами.

Инструмент подает испытательное напряжение возбуждения (от 1,5 до 250 В) на обмотку ВН трансформатора и измеряет одновременно напряжение на соответствующей вторичной обмотке. Соотношение напряжений показывается и сравнивается с паспортным (расчетным) коэффициентом трансформации. Автоматически будет проведен также новый расчет измеренных значений в зависимости от конфигурации трансформатора для различных групп соединений.

Система TRAX измеряет одновременно коэффициент трансформации, фазовый угол и ток возбуждения. Во избежание влияния помех, измерение может проводиться также с частотой, незначительно отличающейся от рабочей частоты сети. Например, с частотой 55 Гц, измерение будет быстрым и точным. Приложение может, помимо прочего, с помощью блока переключений TSX3C3, поставляемого в качестве опциональной принадлежности, провести автоматическое трехфазное измерение.

Любые нужные вам приложения: ... Оценка состояния силовых трансформаторов



Приложение Коэффициент трансформации в режиме конфигурации

Ток возбуждения

Для однофазного измерения тока возбуждения система TRAX предлагает специальный инструмент с испытательным напряжением 2200 В. Дополнительно к измерению тока, программное приложение рассчитывает и показывает на экране полное сопротивление обмоток, реактивное сопротивление, индуктивность, угол диэлектрических потерь. Также возможно измерение потерь холостого хода по ГОСТ, при этом измерение выполняется на стороне НН пофазно на напряжении 220 или 380 В с закорачиванием незадействованной фазы.

Опыт короткого замыкания

Данное приложение измеряет полное сопротивление короткого замыкания (реактивное сопротивление рассеивания) в силовом трансформаторе на первичной обмотке, в то время как вторичная обмотка является короткозамкнутой. Изменения в потоке рассеивания и, вследствие этого, в реактивном сопротивлении рассеивания обуславливаются, как правило, деформациями обмоток.

Полное сопротивление короткого замыкания может измеряться на каждой фазе или как трехфазный эквивалент. Система TRAX измеряет полное сопротивление короткого замыкания для каждой фазы. Затем осуществляется сравнение всех трех фаз в соответствии с критериями международных стандартов и директив.

Если необходимо рассчитать полное сопротивление трансформатора, система TRAX будет использовать метод трехфазного эквивалента для расчета нужного параметра. Результат можно затем сравнить с номинальным значением полного сопротивления, указанного на заводской табличке трансформатора.

Частотный отклик потерь рассеивания (FRSL)

Измерение FRSL аналогично измерению импеданса; система подает низкое напряжение на одну обмотку трансформатора и закорачивает другую. Однако вместо измерения на одной частоте испытание выполняется в частотном диапазоне, обычно от 20 до 500 Гц. Результаты представлены в виде частотной развертки омического сопротивления. Метод FRSL помогает обнаружить замыкания между элементарными проводниками в транспонированном проводе, которые не удастся обнаружить другими традиционными методами.

Экономия времени к вашим услугам

Потребность в реализации эффективного плана технического обслуживания и методов диагностики возрастает по мере увеличения возраста трансформаторов. Ни одно измерение не может предсказать срок службы трансформатора. Однако было продемонстрировано, что объединение действий по испытанию, отслеживанию тенденций измеренных данных и непрерывному отслеживанию записей технического обслуживания повышает надежность и снижает количество поломок и отказов, тем самым оптимизируя использование трансформатора..

TRANS

Общий вход для аналоговых преобразователей и аналоговых низковольтных сигналов, например, преобразователя движения и пр..

CONTROL

Открывает и закрывает контакты для управления РПН (вверх/вниз) и управления выключателями (вкл-откл)...

COM

Интерфейс Ethernet, необходимый для того, чтобы управлять системой TRAX посредством внешнего компьютера или подключения к внешней сети. При порту USB позволяют осуществлять мониторинг с использованием мыши, клавиатуры, USB накопителя и др...

КНОПКА ВКЛ / ОТКЛ

Необходимо держать кнопку в течение секунды нажатой, чтобы включить прибор. Три секунды держать нажатой, чтобы отключить прибор..

SAFETY

Кнопка аварийного отключения сразу же отключает любое напряжение от генератора. Ключевой блокиратор (блокировка) предназначен для ручной блокировки или разблокировки генератора. Блокировка является входным разъемом для дополнительного выносного блокирующего переключателя.

Светодиодный выход позволяет осуществить подключение внешней предупреждающей лампы. Индикация заземляющего контура (оранжевый светодиод слева) мигает, если к прибору не подключено внешнее заземление. Светодиоды SAFE и ACTIVE показывают состояние прибора. Например, "Безопасно для подключения проводов и кабелей" или "Готов к генерированию тока" или "Прибор генерирует ток".



Экономия времени к вашим услугам

TRIG IN

Вход для внешнего триггера.

TIMING

Три бинарных входа используются для измерения временных характеристик – как в инструменте для выключателей (также для трехфазного измерения временных характеристик), так и для инструмента измерения временных характеристик устройств релейной защиты.

ANALOG

Цифровой четырехканальный мультиметр для измерения напряжения и тока предлагает пользователю много возможностей. Оба входа R1 и R2 были специально разработаны для измерений постоянным напряжением и служат, в основном, для измерения сопротивления обмоток и контактов.

R1 и R2 также подключены, в целях безопасности, к контуру разрядки.

ВРАЩАЮЩАЯСЯ КНОПКА

Эта вращающаяся кнопка имеет ту же функцию, как и виртуальная вращающаяся кнопка в программном приложении "Ручное управление". Она служит для корректировки напряжения и тока, а также предлагает опытному пользователю "чувство ручного управления" программным приложением. Она используется также для коммутации, когда система ITRAX подключается к дистанционному управлению посредством Ethernet или Wifi.

LCD СЕНСОРНЫЙ ДИСПЛЕЙ

Сенсорный дисплей 10,4 дюйма предлагает, благодаря своей высокой контрастности и очень сильной подсветке экрана, очень хорошее изображение при любых условиях. Его размеры соответствуют размерам большинства стандартных планшетов. Все кнопки выполнены крупными полями; благодаря этому информация на экране легко считывается, а системой TRAX легко управлять.

Любые нужные вам приложения: ... Поддержание распределительных устройств в отличном состоянии

Традиционные решения для испытаний подстанционного оборудования и их систем безопасности были связаны со сложными методами и тяжелым, сложным в использовании оборудованием. Система TRAX от Megger меняет теперь эту точку зрения. Современный дизайн и программное обеспечение на основе приложений обеспечивают надежное электроснабжение и безопасность персонала на протяжении всего жизненного цикла подстанции.

Испытание первичным током

Система TRAX является также системой испытания устройств релейной защиты и силовых выключателей первичным током. Его функциональные возможности облегчают также проверку коэффициента трансформации на трансформаторах тока и использование в других применениях, требующих высокого и регулируемого тока. Система TRAX генерирует до 800 А выходного тока (TRAX 280), и даже до 2.000 А при использовании модуля TCX 200.

Измерение фазового угла

Система TRAX может измерять фазовый угол в системах электроснабжения. Она показывает фазовый угол, напряжение, ток, частоту и синхронизацию. Фазовый угол рассчитывается из соотношения между двумя каналами, которыми могут быть сигналы тока, напряжения и любая другая их производная функция.

Измерение полного сопротивления линии

Пакет приложений системы TRAX предлагает измерение импеданса линии и расчет k-факторов для лучшей отстройки дистанционных защит. Для безопасного и надежного подключения при измерении полного сопротивления линии используется специальный комплект, состоящий из блока ограничителя перенапряжения и блока безопасности.

Реклоузеры и низковольтные выключатели

Используя источник высокого тока (до 800 А), представляется возможным проведение испытания устройств повторного включения и мини-выключателей (например, MCCB) с помощью интегрированного приложения.

Приложение Сопротивление контакта



Любые нужные вам приложения:

... Измерение важных параметров трансформаторов тока и напряжения

Простая многофункциональность системы TRAX особенно оправдывается при оценке состояния трансформаторов тока и напряжения. С ее помощью можно проверить все компоненты обоих типов трансформаторов, таких, как магнитопровод, обмотки, вводы и изоляция. Регулируемое испытание в частотном спектре представляется важным как для стандартных, так и для расширенных, диагностических проверок.



Трансформаторы тока жизненно важны как для систем коммерческого учета, так и для систем РЗА. Их испытание помогает обнаружить проблемы, связанные с установкой, такие как производственные дефекты, повреждения при транспортировке и несовпадение соединений, а также старение изоляции. Изоляционная часть может периодически испытываться для обнаружения ухудшения свойств, в то время как электрические цепи обычно проверяются при первичном или повторном вводе в эксплуатацию подстанции после ремонтных работ. Система TRAX испытывает все цепи ЛТ и ЛН, а с помощью принадлежности GDХ проверяет тангенс угла диэлектрических потерь в изоляции.

Трансформаторы тока

Система TRAX позволяет испытывать трансформаторы тока и измерять возбуждение (насыщение, точка перегиба), коэффициент трансформации, полярность, нагрузку, омическое сопротивление обмоток, размагничивание и диэлектрическую прочность.

Вольтамперные характеристики ТТ могут быть сняты до напряжения

2200 В. Напряжение и ток в точке перегиба будут рассчитаны в соответствии с международными нормами.

Измерения коэффициента трансформации могут осуществляться испытательным током до 800 А (2000 А с принадлежностью TCX!). Коэффициент трансформации можно измерять также посредством сравнения напряжений. При этом испытательное напряжение прикладывается к вторичной стороне.

Трансформаторы напряжения

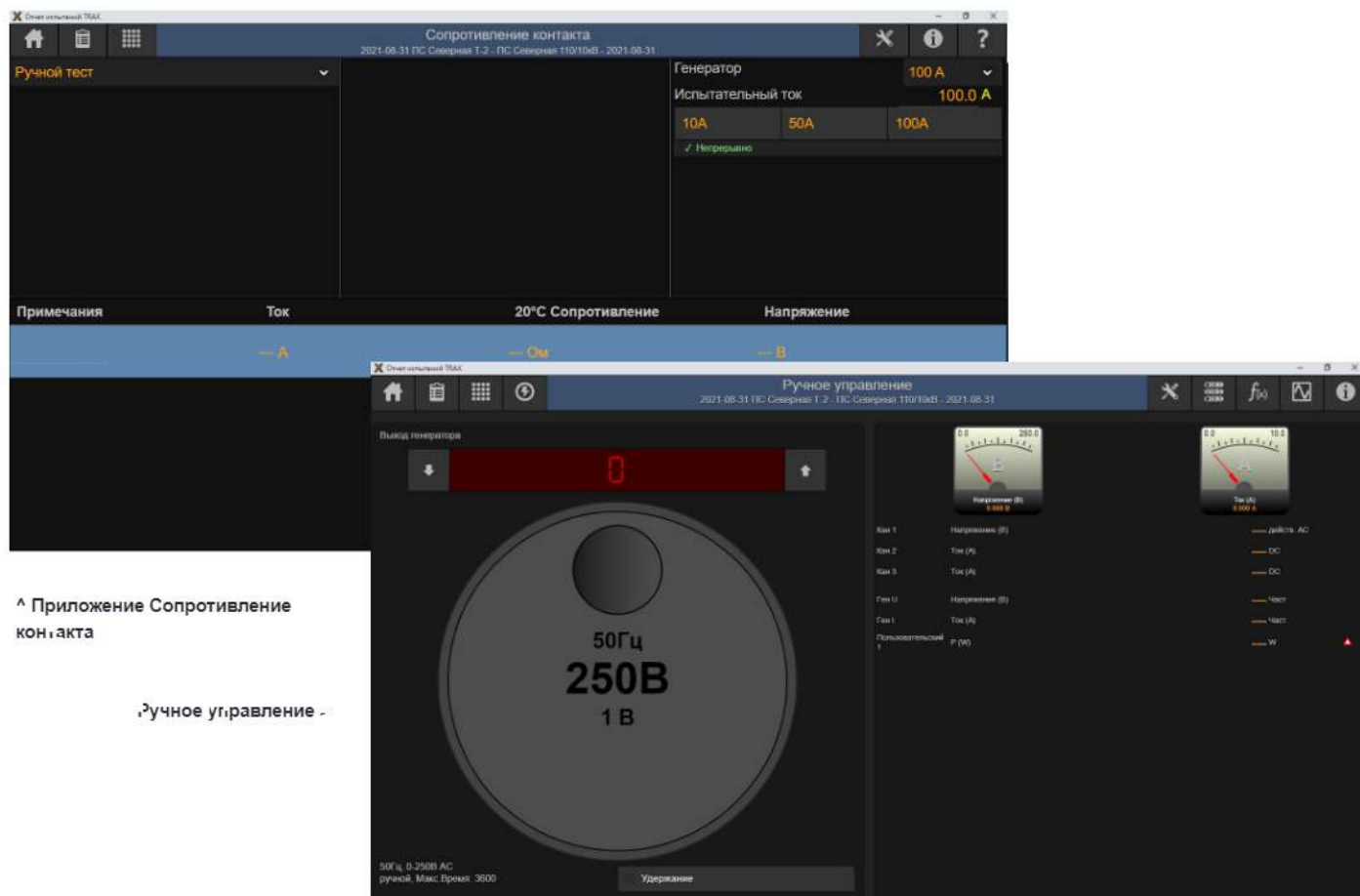
Система TRAX является испытательным прибором для трансформаторов напряжения и позволяет измерять коэффициент трансформации и полярность.

Особая дилемма при испытании трансформаторов напряжения состоит в том, что измерение напряжения вторичной обмотки из-за электрических помех в распределительных устройствах представляется очень затруднительным. Система TRAX решает эту проблему путем использования измерительной частоты, отличающейся от рабочей частоты сети. Кроме того, в игру вступают новые технологии частотной фильтрации от компании Megger, позволяющие отстроиться от помех на подстанции.

Располагая выходом переменного напряжения амплитудой 2200 В, система TRAX может с легкостью измерить коэффициент трансформации, полярность и нагрузку.

Подача питания на первичную сторону позволяет проводить измерения коэффициента трансформации и фазового угла между первичной и вторичной стороной. Любая ошибка в полярности будет обнаружена, а также проверена корректная полярность трансформатора напряжения. Измерение нагрузки осуществляется посредством подачи напряжения на вторичную сторону и измерения напряжения, тока и фазы.

Любые нужные вам приложения: ...испытания любым способом



Ручное управление

Приложение TRAX Ручное управление - это ключ к индивидуально заданным измерениям, когда инженер-испытатель определяет, какой сигнал генерировать и какой параметр измерять.

Пользователи могут выбрать любой из генераторов тестовых сигналов, выходы напряжения или тока, постоянного или переменного тока, тестовую частоту и способ работы генератора; ручное управление, линейное изменение или заданное значение. Амплитуда может выставляться с помощью виртуальной вращающейся кнопки, с помощью реальной вращающейся кнопки на приборе или с помощью всплывающей экранной клавиатуры.

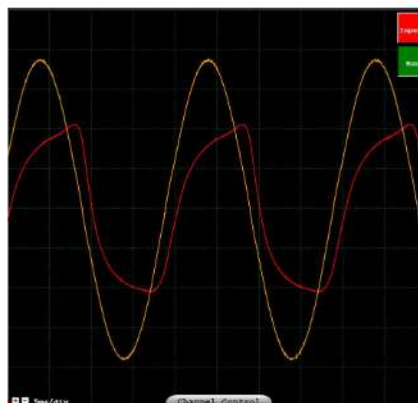
Измерительные сигналы могут измеряться как RMS (действующее значение), среднеквадратичное значение переменного напряжения (AC RMS), выпрямленное усредненное значение (RMV), отдельной частоты или как постоянное напряжение.

Инженер-испытатель может также решить, какой параметр должен рассчитываться на основании полученных измеренных данных. Примеры: арифметический расчет, сопротивление постоянному току, полное сопротивление, реактивное сопротивление, индуктивность, емкость, угол фазового сдвига или выбранные инженером-испытателем формулы.

Выходной сигнал контролируется двумя измерительными приборами, показывающими выходные напряжение и ток. Все каналы не связаны

с каким-либо потенциалом, чтобы избежать проблем с заземленными или незаземленными испытываемыми объектами. Кроме того, у инженера-испытателя имеется в распоряжении осциллограф для контроля за встроенным или внешним измерительными каналами.

Все в одном, программное приложение Ручное управление системы TRAX предоставляет инженеру-испытателю практически неограниченные возможности для измерений.



ОСЦИЛЛОГРАФ

Для мониторинга форм кривых на уд. и внутренних или внешних измерительных каналов.

Обработка данных и протоколирование

Одним из ключевых компонентов управления активами является управление и анализ измеренных данных. Для сервисной компании предоставление четких и структурированных отчетов жизненно важно, как критерий хорошо выполненной работы. Система TRAX использует стандартизированный открытый формат, позволяющий пользователю экспортировать данные в вышестоящую систему управления активами или для создания собственного отчета

Архитектура данных TRAX основана на следующих принципах. Отдельные измерения с помощью определенного инструмента собираются в тесте, который может содержать одно или несколько измерений. Тесты могут быть собраны в сессии, содержащей несколько тестов, например, по силовому трансформатору. Их можно хранить в файлах как отдельные тесты или как полную сессию.

Испытательная сессия начинается либо с ввода параметров, формирования плана испытаний или прямого старта испытаний в процессе ввода информации. Многие отдельные испытания могут комбинироваться в испытательной сессии, в отдельном шаблоне испытаний или в одном протоколе. Это действие может осуществляться на самом приборе или

на персональном компьютере, чтобы потом перенести в систему TRAX. Протокол может проверяться и корректироваться в процессе проведения испытания. При необходимости инженер-испытатель может вызвать каждое отдельное измерение и повторить его.

Отчеты об измерениях могут быть созданы в любое время после завершения испытаний. Система TRAX генерирует один отчет для каждой сессии. Отчет, содержащий данные паспортной таблички, условия испытаний и конкретные данные для самого объекта, можно экспортировать и распечатать в формате PDF из приложения TRAX для ПЛС. Фактические данные испытаний можно экспортировать для использования в стандартных программах, таких как Excel.

Пример использования системы TRAX для испытаний силового трансформатора

- Выберите конфигурацию в приложении TTR и внесите информацию с заводской таблички трансформатора. После этого будет проведена серия измерений коэффициента трансформации.
- Сохраните данные и перейдите к следующему виду измерений (данные с заводской таблички уже внесены). Протокол будет содержать измеренные значения от обоих измерений. Перейдите к следующему виду измерений до тех пор, пока не будет выполнена вся программа испытаний.
- Откройте протокол и внесите любую дополнительную информацию об испытанном объекте. Если требуется подтверждение измеренных данных, перейдите прямо к программному приложению и повторите измерение.
- Разумеется, Вы можете к сессии испытаний с помощью приложения ручное управление добавить также индивидуальные измерения
- Протокол может быть перенесен на внешний компьютер для дальнейшей обработки в форматах PDF либо как текстовый файл, например, EXCEL или сразу распечатан.

Отчет испытаний TRAX

Объект испытаний: Substation: ТЭС Северная 110/10кВ, Position: T-2, Job #: 152456, Asset ID: [blank]

Условия испытаний: Причина: после ремонта, Погода: солнечная, Температура воздуха: 27 °C, Влажность: 84.00 %, Дата: 2021-08-31, Тестировал: Семенов

Конфигурация трансформатора: Производитель: STZ, Серийный №: 6005842, Год: 1989, группа соединений: YNd11d11

Тип соединения: [blank], Тип бака: [blank], Класс: [blank], Охлаждение: [blank], Фазы: [blank], Частота: [blank], Масса: [blank] кг, Вил. / грозовой импульс: [blank] кВ, Импульс ВН-НН: [blank] %, Импульс ВН-СН: [blank] %, Импульс НН-СН: [blank] %, Объем масла: [blank] галлон, Темп. масла: 45 °C

Обмотки трансформатора:

Обмотка	Напряжение (кВ)	кВА	Номен. I	# ст.	Номинал	Тип РПН	Тип Регулятора	Положение регулятора	Материал обмотки
Первичная	115.0		19	10		РПН			Медь
Вторичная	10.50		1						Медь
Третьичная	10.50		1						Медь

Комментарий: [blank]

Результаты теста

10240525721/Ттрот-61369# 1/16

Принадлежности

Дополнительные принадлежности TRAX предлагают специализированные решения, которые обеспечивают большую экономию времени и даже более эффективную производительность по сравнению с обычными методами. Добавляя дополнительные функции и изящество, они улучшают то, что уже является выдающейся системой испытания трансформаторов и подстанционного оборудования.

Измерение тангенса угла диэлектрических потерь

Система TRAX может использоваться для измерения тангенса угла диэлектрических потерь и поможет ей в этом опциональная принадлежность - TDX. С помощью приставки TDX система TRAX превращается в полностью автоматический прибор измерения $\tan \delta$ напряжением до 2 кВ для оценки состояния электрической изоляции высоковольтного оборудования, такого, как трансформаторы, вводы, силовые выключатели, кабели, ОПН и вращающиеся машины.

Помимо измерений изоляции система TRAX / TDX может также измерять ток возбуждения обмоток трансформатора, проводить автоматические ступенчатые испытания или осуществлять проверку коэффициента трансформации высоковольтных обмоток с помощью опционального испытательного трансформатора.

Мощный источник питания с регулируемой частотой генерирует собственный тестовый сигнал независимо от качества электропитания, в то время как оборудование использует новейшие цифровые технологии для фильтрации ответных сигналов. В результате система TRAX обеспечивает надежные результаты и стабильные показания в кратчайшие сроки и с высочайшей точностью даже на подстанциях с высоким уровнем помех. Эта технология подавления сильных помех и передовые схемы регистрации сигналов позволяют выделять сигналы помех до 15 мА и работать с отношением Сигнал – Помеха до 1:20. Вы получаете точные и достоверные результаты измерений даже в самых сложных условиях. Это

приводит к чрезвычайно точным и чистым измерениям даже в самых сложных условиях.

Широкий частотный диапазон от 1 до 505 Гц позволяет системе TRAX выполнять более информативное измерение тангенса угла диэлектрических потерь, предоставляющее важную информацию о состоянии изоляции, температурной зависимости и т. д. Он также расширяет диапазон измерений емкости. Например, система TRAX может испытывать объекты емкостью до 1600 нФ при 2 кВ и 15 Гц.

Индивидуальная температурная коррекция (ITC) - это запатентованный за компанией Megger метод оценки фактической температурной зависимости испытываемого объекта путем измерения тангенса угла диэлектрических потерь в определенном диапазоне частот. Математический расчет индивидуальной температурной поправки (вместо использования стандартных таблиц) позволяет более точно оценить состояние изоляционного материала.

Автоматическое распознавание зависимости от напряжения (VDD) является другой технологией, запатентованной за компанией Megger. Она сигнализирует инженеру-

испытателю при измерениях тангенса угла диэлектрических потерь о возможной зависимости поведения испытываемого объекта от напряжения. Это означает, что все последующие испытания должны проводиться на различных уровнях напряжения.

Блок высокого тока TCX 200

Испытание релейной защиты и выключателей первичным током или проверка коэффициента трансформации трансформаторов тока и прочих компонентов часто требует подачи высоких и регулируемых токов. Если токового выхода системы TRAX 220 с максимальным током 200 А

или системы TRAX 280 с максимальным током 800 А будет недостаточно, опциональная принадлежность TCX предлагает токи до 2000 А!

Благодаря своим компактным размерам, блок TCX может быть расположен вблизи от испытываемого объекта. Отпадает необходимость в длинных и тяжелых токовых кабелях! Это предоставляет много преимуществ: короткие кабели экономят время, вес, деньги и позволяют подавать более высокие токи.

Блок
высокого
тока TCX 200

Трехфазный блок переключений TSX303

Опциональный блок переключений TSX обеспечивает функцию автоматического испытания всех обмоток и отпаек трансформатора при только одном единственном соединении. Все обмотки подключаются одновременно, что сводит к минимуму время, необходимое для повторных соединений, и повышает безопасность за счет сокращения количества подъемов на бак трансформатора.

TSX 300 управляется системой TRAX и может работать с напряжением до 250 В переменного тока и 16 А постоянного тока. Блок поставляется с необходимыми кабелями и разъемами.

Блок
переключений
TSX 303

Принадлежность для измерения $\tan \delta$ и емкости системой TRAX, TDX120

При использовании принадлежности TDX система TRAX превращается в полностью автоматическую испытательную систему измерения $\tan \delta$ напряжением до 12 кВ, позволяющую осуществлять оценку состояния электрической изоляции в высоковольтных установках.

TDX 120 - Принадлежность для измерения
тангенса угла диэлектрических потерь
напряжением до 12 кВ

Прочие принадлежности

Модуль TDB 200 для обучения работе на TRAX

Иметь трансформатор в сети для целей обучения не всегда удобно или возможно. Охватывая большинство функций TRAX, TDB 200 позволяет легко проводить обучение внутри компании.

Интегрированный трансформатор, шунт на 100 А и миниатюрный автоматический выключатель на 32 А позволяют проводить указанные ниже испытания в офисном помещении.

- Измерение сопротивления обмоток постоянному току до 10 А
- Измерение коэффициента трансформации напряжением до 250 В (10:1 и 20:1)
- Измерение тока возбуждения и импеданса короткого замыкания напряжением до 250 В
- Измерение сопротивления контактов постоянным током до 100 А
- Испытание миниатюрного силового выключателя переменным током до 300 А
- Проверка функциональности релейных токовых защит

Модуль TDB 200 поставляется в легком транспортировочном чемодане со всеми необходимыми кабелями и штекерами.



Модуль для обучения TDB 200

Кабели и принадлежности

Помимо сокращения времени испытаний, одним из преимуществ многофункциональной системы является сокращение количества необходимых принадлежностей. Что касается кабелей, ящиков и других необходимых принадлежностей TRAX, мы гарантируем, что каждая из них значительно облегчит работу инженеру-испытателю.

Как правило, для нормальной работы хватает поставляемого генератора и испытательных кабелей длиной от 6 до 20 метров. Кабели для силовых генераторов варьируются от 10 до 20 метров, в зависимости от силы тока и площади. Обратите внимание на информацию для заказа, что входит в каждый стандартный комплект.

Пользователям предлагаются два транспортировочных чемодана: один чемодан для перевозки воздушным транспортом и опциональный легкий транспортировочный чемодан. В легком транспортировочном чемодане система TRAX 220 весит менее 32 кг. Благодаря этому ее можно взять с собой в полет. Это позволит Вам сэкономить дни или недели на транспортировку и не переживать по поводу своевременной доставки. Наша тележка практична в первую очередь при транспортировке Вашей системы TRAX на подстанциях.

Безопасность проведения работ всегда имела высочайший приоритет для компании Megger. Поэтому мы предлагаем внешнее устройство блокировки с кабелями длиной до 18 метров и блоком индикации (TIB 225). Модуль индикации показывает, генерирует ли система TRAX ток или разряжается, либо находится в безопасном режиме. Это позволяет инженеру-испытателю осуществлять безопасное подключение и отсоединение системы TRAX.

Технические характеристики

Общие

СЕРТИФИКАЦИЯ CE	
Электромагнитная совместимость	МЭК 61326-1
Электробезопасность	МЭК 61010-1:2010
ОБЩИЕ	
Напряжение питания	100 – 40 В, 50/60 Гц, ± 10%)
Токовый вход	≥ 16 А непрерывно кратковременно до 30 А, < 60 с
Дисплей	
Размер	26,4 см (10,4")
Разрешение	1024 x 768
Тип	сенсорный, TFT
Контрастность	1000:1
Яркость	1000 нт
Размеры (Основной прибор)	476 x 315 x 330 мм (без ручек)
Вес	TRAX 219 25 кг TRAX 220 20 кг TRAX 279, 29 кг TRAX 280 30 кг
УСЛОВИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ	
Область применения	Высоковольтные распределительные промышленная среда
Температура	
Рабочая	-10°C до +55°C
Хранения	-20°C до +70°C
Влажность	< 90 % относ. влажность, без конденсата

Рассчитанные / показываемые параметры

ОБЪЕКТ	ПАРАМЕТРЫ
Арифметика	+ , - , * , /
Мощность	P, VA, Q, S
Сопротивление	R (DC)
Полное сопротивление	Z, Xp, Xs, Rs, Rp, Ls, Lp, Cs, Cp
Фаза	Градусы

Технические параметры действительны для номинального напряжения 220 В и температуры окружающей среды +25 °C ±5°. Оставляем за собой право изменение технических параметров без предварительного уведомления.

Пожалуйста, посетите страницу www.megger.com для ознакомления с актуальным проспектом на оборудование.

Входы

Объекты	ХАРАКТЕРИСТИКИ	Примечание
Общий ток	4 x 0 – 10 А AC/DC	
Общее напряжение	4 x 0 – 250 В AC 4 x 0 – 350 В DC	
Постоянное напряжение	2 x 0 – 60 В AC/DC	Для измерения сопротивления
Преобразователь	0 – 5 В AC 0 – 50 В DC	
Бинарный вход / Измерение времени	макс. 250 В 3 x 0 – 10000 с	Регистрация напряжения или срабатывание контактов
Выход	макс. 250 В	Регистрация напряжения или срабатывание контактов

Выходы

Объекты	ХАРАКТЕРИСТИКИ	Примечание
0-2200 В AC	0-2200 В/1 А, 1 мин 0-2200 В/0.2 А, >2 часов	
0-250 В AC / 0-10 А AC	0-250 В/10 А, 1 мин 0-250 В/20 А, макс 10 сек 0-250 В/2.5 А, >2 часов	
0-200 А AC	0-200 А/6 В, 1 мин 0-80 А/6 В, >2 часов	TRAX 219/220
0-500 А AC	0-800 А/6 В, 1 мин 0-200 А/10 В, >2 часов	TRAX 279/280
0-16 А DC	0-16 А/50 В, непрерывно 0-1 А/50 В, непрерывно	
0-300 В DC	0-300 В/10 А, 1 мин 0-300 В/2.5 А, >2 часов	Для напряжения DC
0-100 А DC	0-100 А/50 В, 2 мин 0-70 А/50 В, непрерывно	
Бинарный выход	250 В/35 А (макс) 2 x 0-10000 сек	Выходные контакты для Р, ИИ и силовых выключателей с внутренними измерениями напряжения и тока
12 кВ AC	0-12 кВ/500мА, 30 сек 0-12 кВ/100мА, непрерывно	с принадлежностью TDX
2000 А AC	0-2000 А/2,4 В, 1 мин 0-1000 А/4,8 В, 1 мин	с принадлежностью TCX

Основные модели

Изделие	Артикул	Испытательный ток	Экран
TRAX 230	AJ-19090	800 A	10,4 дюйма, встроенный
TRAX 270	AJ-19190	800 A	-
TRAX 220	AJ-19290	200 A	10,4 дюйма, встроенный
TRAX 219	AJ-19390	200 A	-

Поставляется с принадлежностями, кабелями, программными пакетами для стандартных испытаний трансформатора и ручного управления

Принадлежности



TDX 120, AJ-69090

Высоковольтный блок для измерений тангенса угла диэлектрических потерь, емкости и тока возбуждения трансформаторов.



TCSX 200, AJ-69290

Блок высокого тока для первичной прогрузки током до 2000 A



TSX 303, AJ-69490

Автоматический блок переключений для одновременного подключения 3 фазам / 6 обмоткам.



Комплект для измерения импеданса линии, AJ-69690

Комплект для измерения импеданса воздушной линии.



TSX 300, AJ-69390/ AJ-69395

Ручной блок переключений 3-фазный / 6 обмоток, версии IEC или ANSI

Программное обеспечение



- **Ручное управление**
Ручное управление входами/выходами и осуществление калькуляций для собственных настроек измерения. Включен в комплектность всех изделий.
- **Стандартные испытания трансформаторов, AJ-8010X**
Несколько приложений для выполнения базовых испытаний трансформаторов. Например, сопротивление обмотки и коэффициент трансформации. Включен в стандартный комплект TRAX.
- **Расширенные испытания трансформаторов, AJ-8020X**
Опциональный пакет ПО со специальными приложениями для более расширенных испытаний, например динамическое измерение РПН и магнитного баланса.
- **Испытания и измерительных трансформаторов, AJ-8030X**
Опциональный пакет ПО, содержащий приложения для испытаний трансформаторов тока и напряжения, например, измерение коэффициента трансформации и сопротивление обмотки.
- **Испытание подстанционного оборудования, AJ-8040X**
Опциональный пакет ПО, содержащий приложения для другого подстанционного оборудования, например, испытаний силовых выключателей и измерений низкого сопротивления.
- **Измерение импеданса линии, AJ-8050X**
Одно приложение для измерения импеданса линий (K/I или B/I). Должен использоваться с AJ-63690 и комплектом безопасности.

Для получения информации о полном перечне вариантов и принадлежностей см. техническую спецификацию/проспект



MWA

Эта усовершенствованная система испытаний 3-фазных трансформаторов обеспечивает полное измерение коэффициента трансформации, измерения фазового угла и сопротивления обмотки с помощью только одного подключения трехфазного комплекта проводов. Более того, система предлагает портативность, сокращенное время настройки и повышенную безопасность работы.



DELTA4000

Серия приборов DELTA4000 - это полностью автоматические комплекты для измерения тангенса угла диэлектрических потерь при напряжении до 12 кВ, предназначенный для оценки состояния электрической изоляции в высоковольтных устройствах, таких как трансформаторы, вводы, силовые выключатели, кабели, ОЛН и вращающиеся машины.



SVERKER900 Система испытаний реле и подстанционного оборудования

Уникальный испытательный комплект для инженеров, учитывающий растущую потребность в трехфазных испытаниях на подстанциях и в промышленных средах.



Электротехническая лаборатория для испытаний трансформаторов

Интегрированные приборы, принадлежности и измерительные провода делают приемные испытания, техническое обслуживание и диагностику силовых трансформаторов безопаснее и проще.