

CT Analyzer

Испытания, калибровка и оценка состояния трансформаторов тока



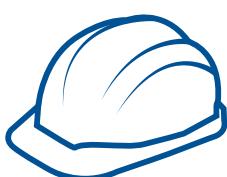
Исчерпывающий анализ состояния трансформатора тока (ТТ) одним нажатием кнопки

Порядок работы CT Analyzer

- > Подача низковольтных измерительных сигналов на низкую сторону ТТ
- > Определение параметров эквивалентной схемы замещения ТТ
- > Определение всех параметров работы ТТ
- > Отображение важных параметров работы ТТ и его точности при разных токах и нагрузках
- > Оценка ТТ в соответствии с выбранным стандартом
- > Определение неизвестных данных паспортной таблицки ТТ
- > Размагничивание ТТ после испытания

Перечень измерений

- > Погрешность коэффициента трансформации и угловая погрешность
- > Сопротивление обмотки
- > Характеристики намагничивания (точки перегиба)
- > Полная погрешность (предельная кратность по точности, предельная кратность по точности (непрямой метод измерений), коэффициент безопасности, коэффициент безопасности (непрямой метод измерений), $U_{\text{нагр.}}$)
- > Полное сопротивление нагрузки
- > Классы и параметры переходного режима ТТ (типы ТТ: TPS, TPX, TPY и TPZ)
- > Размерный коэффициент переходного режима (K_{td})
- > Если отсутствует/неизвестен: тип ТТ, класс, коэффициент трансформации, точка перегиба, коэффициент точности, номинальная нагрузка, рабочая нагрузка, сопротивление первичной и вторичной обмоток
- > Остаточная индукция и намагниченность
- > Мгновенная оценка: пройдено испытание или нет



БЕЗОПАСНО
благодаря измерительным
сигналам низкого напряжения



Дополнительные функции

> Моделирование различных нагрузок и токов

Повлияет ли изменение нагрузки на точность используемого ТТ? Вам не придется выполнять несколько измерений, чтобы ответить на этот вопрос. CT Analyzer заново рассчитает показатели для разных нагрузок и первичных токов.

> Анализ эффекта насыщения ТТ

Результаты измерений можно экспорттировать в ПО для моделирования сети, например RelaySimTest или NetSim, чтобы проанализировать систему защиты под воздействием эффекта насыщения ТТ.

> Измерение коэффициента трансформации ТН

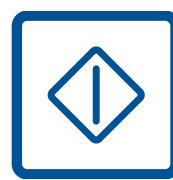
Коэффициент трансформации можно измерять и на индуктивных трансформаторах напряжения (ТН).

> Мультиметр

Для выполнения вручную таких испытаний, как измерение сопротивления обмоток, ненасыщенной индуктивности, полного сопротивления, коэффициента трансформации, полярности и нагрузки, можно использовать встроенный мультиметр с источниками тока и напряжения AC/DC.



ПРОСТО
нажмите кнопку для
выполнения испытаний



ИСПЫТАНО
пользователями в более
чем 120 странах



Испытание трансформаторов тока на всех этапах жизненного цикла

Тестирование на этапе производства

- > Тестирование перед добавлением изоляции
- > Проверка ТТ на разных этапах производства
- > Обеспечение высокого уровня автоматизации
- > Универсальный интерфейс для управления анализатором CT Analyzer в собственном ПО производственной линии
- > Простота интеграции анализатора CT Analyzer с корпоративной сетью и автоматизированной системой управления предприятием (ЕРР)
- > Увеличение производительности за счет сокращения времени на тестирование продуктов
- > Надежность и точность гарантированы даже при использовании CT Analyzer ежедневно и круглосуточно

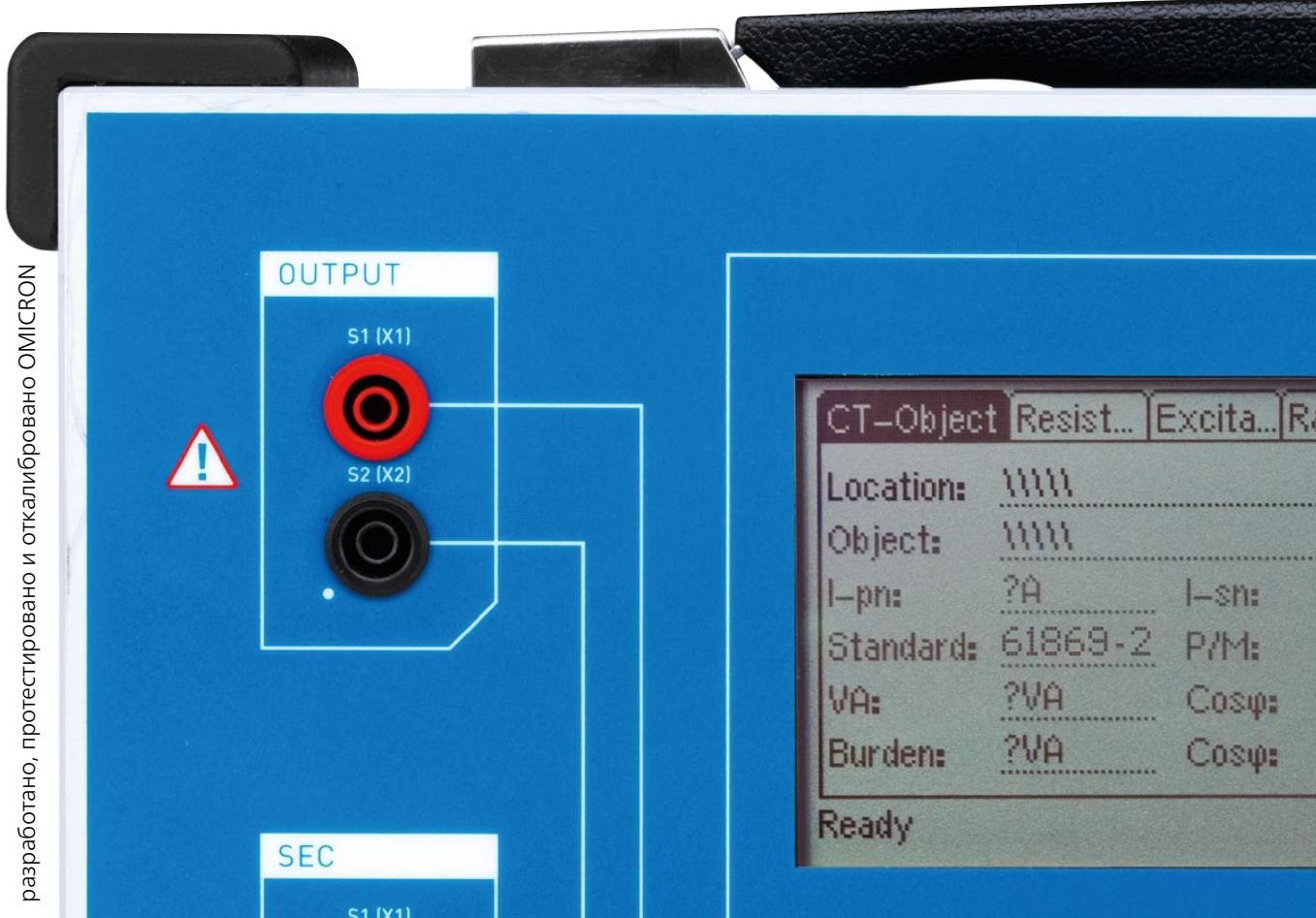
Заводские приемочные испытания

- > Проверка работы ТТ и ее оценка согласно выбранному стандарту (IEC, IEEE или региональному)
- > Создание идентифицирующих измерений СТ Analyzer для их последующего сравнения с результатами проверок работы ТТ на месте эксплуатации
- > Проверка правильности сборки ТТ



ИСПЫТАНИЯ

ОЦЕНКА



разработано, протестировано и откалибровано ОМИКРОН

Ввод в эксплуатацию

- > Быстрое и надежное тестирование измерительных и защитных ТТ всех классов при вводе в эксплуатацию
- > Сравнение показателей с результатами заводских испытаний
- > Проверка проводных соединений и полярности на низкой стороне по всей схеме: от вводов вторичной обмотки ТТ до подключенного устройства (например, реле или счетчика)

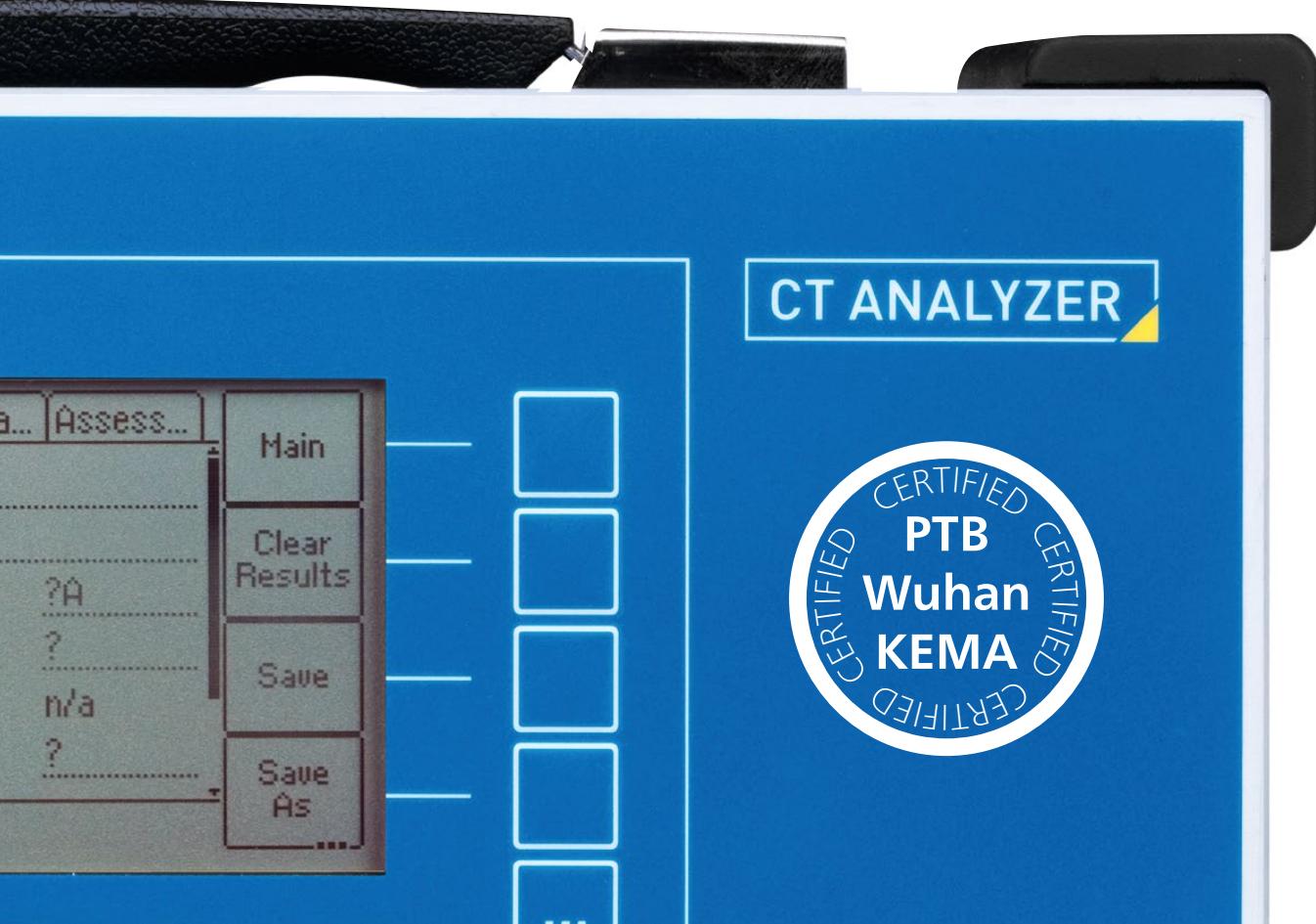


НКА

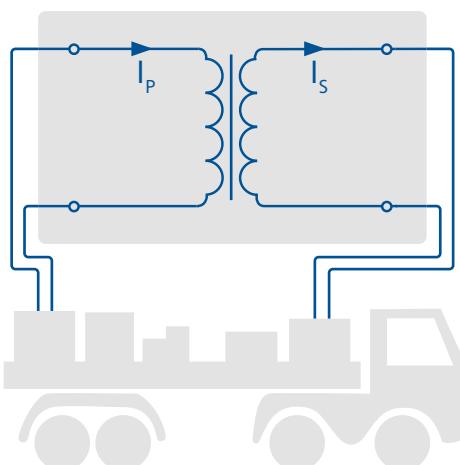
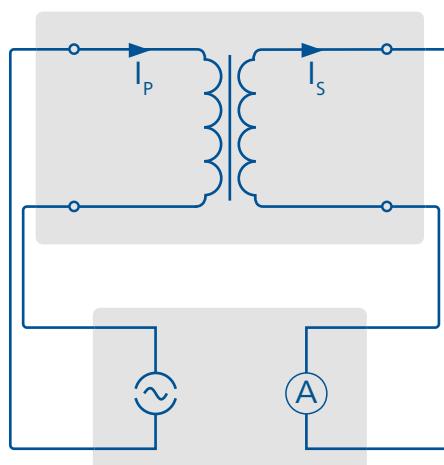
КАЛИБРОВКА

Техническое обслуживание

- > Проверка ТТ в разных рабочих условиях
- > Восстановление неизвестных данных паспортной таблички ТТ
- > Проверка правильности соединений
- > Сравнение показателей с результатами прежних испытаний
- > Создание настраиваемых протоколов (цифровых или печатных)
- > Анализ причин отказа системы защиты на основе измеренных параметров ТТ
- > Оценка срабатывания системы защиты при насыщении ТТ с использованием реальных данных ТТ в приложении для моделирования (таком как RelaySimTest или NetSim)
- > Всегда надежный и стабильный результат, даже в сложных условиях

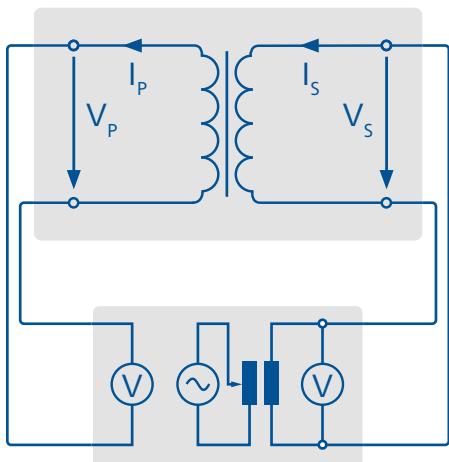


Преимущества и недостатки разных методов испытания ТТ

Метод	Подача номинального тока на первичную обмотку	Подача тока на первичную обмотку
Оборудование	<ul style="list-style-type: none"> Эталонные трансформаторы и измерительные мосты 	<ul style="list-style-type: none"> Испытательный комплект для подачи тока и измерений
Применение	<ul style="list-style-type: none"> На заводах, в калибровочных лабораториях и на месте эксплуатации (оборудование устанавливается на специальном автомобиле) 	<ul style="list-style-type: none"> Во время ввода в эксплуатацию, если при этом не требуется высокая точность измерений
Принципы		
Безопасность	<ul style="list-style-type: none"> Выполняется с подачей очень высоких значений тока (номинальный ток и токи перегрузки) 	<ul style="list-style-type: none"> Ток до 1000 А
Точность	<ul style="list-style-type: none"> Высокая точность 	<ul style="list-style-type: none"> Недостаточна для высокоточных измерительных ТТ Чувствительность к искажениям вследствие переходных процессов при подаче испытательных сигналов на промышленной частоте
Портативность	<ul style="list-style-type: none"> Оборудование весит около двух тонн (испытательная платформа, источник высокого тока, тяжелые кабели, прибор для измерения тока и т. д.) 	<ul style="list-style-type: none"> Оборудование весит около 30 кг (без учета дополнительный устройств, например внешнего магазина нагрузок)
Настройка и управление	<ul style="list-style-type: none"> Ввиду большого веса оборудования для его настройки и проведения испытания требуется несколько человек 	<ul style="list-style-type: none"> Перед каждым испытанием (например, измерением коэффициента трансформации, полярности, насыщения, сопротивления обмотки) необходимо переподключить провода Результаты необходимо оценивать вручную

Подача напряжения на вторичную обмотку

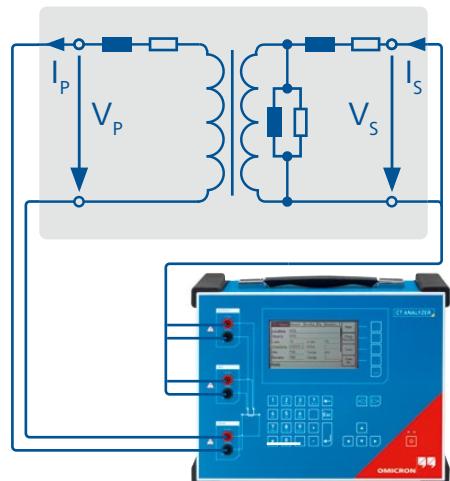
- > Испытательный комплект для подачи напряжения и измерений тока и напряжения
- > В процессе ввода в эксплуатацию и технического обслуживания, если достаточно простой проверки исправности ТТ с низкой стороны



- > Напряжение до 2 кВ и выше
- > Недостаточна для высокоточных ТТ
- > Чувствительность к искажениям вследствие переходных процессов при подаче испытательных сигналов на частоте линии
- > Оборудование весит около 20 кг
- > Результаты испытания обычно оцениваются вручную
- > Особое внимание следует уделять высоковольтным проводам и разъемам

Испытания на основе моделирования

- > Испытательный комплект для подачи испытательных сигналов низкого напряжения моделирования ТТ
- > На всех этапах жизненного цикла ТТ



- > Выходное напряжение до 120 В
- > Подходит для ТТ всех классов, том числе класса 0,1
- > Оборудование весит около 8 кг
- > Испытание выполняется нажатием одной кнопки
- > Автоматическая оценка
- > Встроенная функция создания протоколов
- > Высокая скорость (менее 1 минуты)

Управление CT Analyzer: с приборной панели устройства или с ноутбука



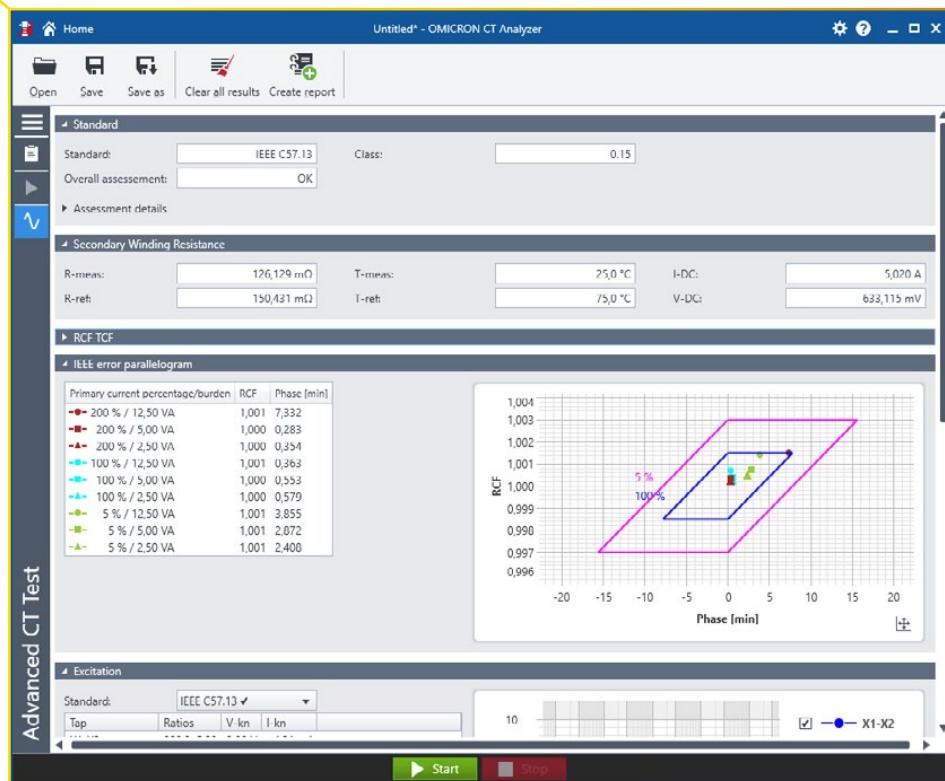
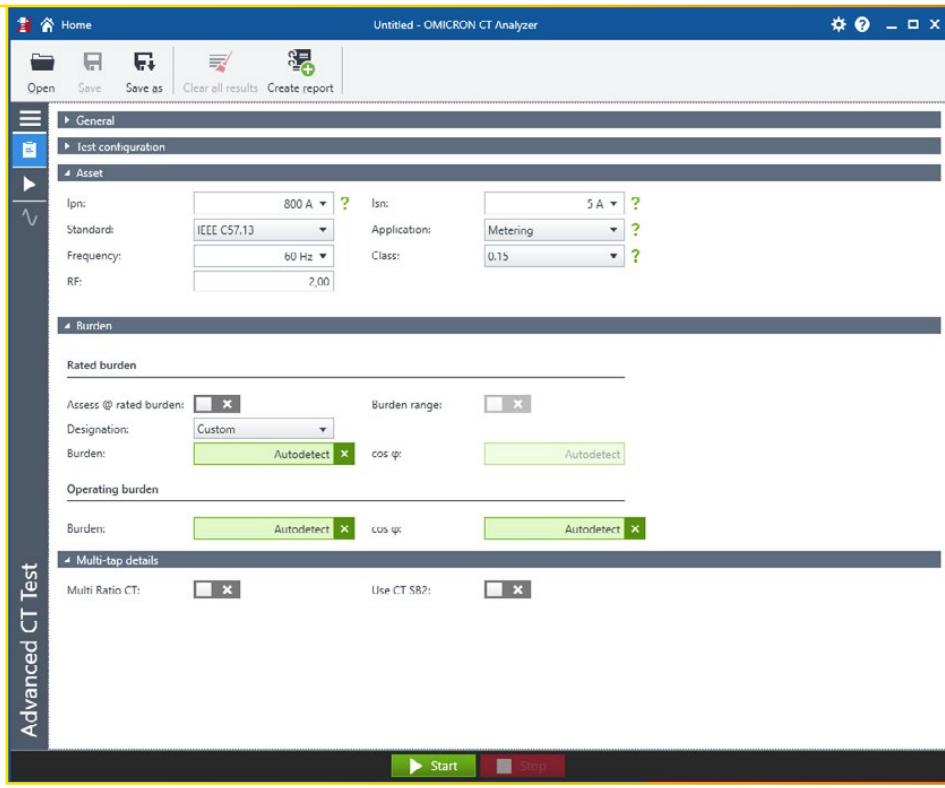
* транспортный кейс (опция)

При управлении с приборной панели доступны такие возможности:

- > Измерения и анализ результатов
- > Автоматическая оценка
- > Схемы подключений и пошаговые инструкции
- > Поддержка API-интерфейса для совмещения с процессами тестирования автоматизированной технологической линии (например, интеграции с автоматизированной системой управления предприятием)

При управлении с ноутбука доступны дополнительные возможности:

- > Использование стандартов оценки и пределов допуска
- > Полуавтоматическая подготовка к испытанию
- > Подробные схемы подключений
- > Автоматическое создание и отображение протоколов
- > Настройка шаблонов протоколов
- > Усовершенствованные испытания многодиапазонных ТТ



Дополнительно заказываемые принадлежности

СТ SB2: коммутатор для испытания многодиапазонных ТТ

- > Автоматизация испытания многодиапазонных трансформаторов тока
- > Не требуется заново подключать провода
- > Выполнение измерений на всех ответвлениях трансформатора (до шести) за одну процедуру
- > Автоматическое определение коэффициента трансформации для всех возможных соединений обмоток
- > Отдельные разъемы для измерения сопротивления первичной обмотки и для измерения вторичной нагрузки
- > Автоматическая проверка правильности проводных подключений перед запуском измерений
- > Крепится на СТ Analyzer или располагается отдельно



CPOL2: тестер полярности

- > Проверка полярности по всем соединениям на стороне НН ТТ вплоть до подключенного реле, счетчика или другого вторичного оборудования
- > Для проверки полярности в режиме QuickTest (быстрое испытание) СТ Analyzer подает пилообразные сигналы





Многофункциональный транспортировочный кейс

- > Прочный жесткий кейс на колёсах
- > Защита от пыли и капель/брызг воды
- > Защита от механических повреждений
- > Подходит для перевозок устройства без сопровождения
- > Трансформируется в рабочую поверхность
- > Раздвижная крышка и съемные торцевые панели



Сумка-рюкзак

- > Компактный и легкий рюкзак для переноса оборудования за спиной
- > На колёсах с выдвижной ручкой и ремнями-лямками
- > Базовая защита от механических повреждений

Технические характеристики

СТ Analyzer

Точность

Ктр 1 ... 2000	погрешность: 0,02 % (типовая) / 0,05 % (гарантированная)
Ктр 2000 ... 5000	погрешность: 0,03 % (типовая) / 0,1 % (гарантированная)
Ктр 5000 ... 10000	погрешность: 0,05 % (типовая) / 0,2 % (гарантированная)

Фазовый сдвиг

Разрешение	0,1 мин
Точность	1 мин (типовая) / 3 мин (гарантированная)

Сопротивление обмотки

Разрешение	1 мОм
Точность	погрешность: 0,05 % (типовая) / 0,1 % + 1 мОм (гарантированная)

Электропитание

Входное напряжение	100 В _{перем. тока} ... 240 В _{перем. тока}
Допустимое входное напряжение	85...264 В _{перем. тока}
Частота	50 / 60 Гц
Допустимая частота	45 Гц... 65 Гц
Входная мощность	500 ВА
Подключение	Стандартная розетка переменного тока (IEC 60320)

СТ SB2

Диапазон входных токов:	0,2 А
Размеры (Ш x В x Г)	284 x 220 x 68 мм
Масса	2,6 кг



Выход

Напряжение на выходе	0 ... 120 В
Сила тока на выходе	0 ... 5 А _{эфф.} (15 А _{пик.})
Выходная мощность	0 ... 400 ВА _{эфф.} (1500 ВА _{пик.})

Размер и масса

Размер (Ш x В x Д)	360 x 285 x 145 мм
Масса	8 кг (без принадлежностей)

Условия окружающей среды

Диапазон рабочих температур	-10 °C... 50 °C
Диапазон температур хранения	-25 °C... 70 °C
Влажность	Относительная влажность 5 % ... 95 % без конденсата

Сертификаты от независимых испытательных организаций

Протокол испытаний KEMA
Протокол испытаний PTB
Протокол испытаний Wuhan HV Research



CPOL2

Диапазон измерения	250 мкВ _{эфф.} ... 300 В _{эфф.}
Заданная форма сигнала	Сигнал для проверки полярности с соотношением фронтов $\geq 3:1$
Номинальная частота	52,6 Гц
Полное входное сопротивление	> 300 кОм
Батарейки	2 x 1,5 В, «пальчиковая» LR6 AA AM4 MN1500
Размер (Ш x В x Д)	180 x 55 x 35 мм
Масса	150 г



¹ Стандарт IEC 61869-6 не поддерживается ■ включено в комплект поставки □ заказывается отдельно — не включено в комплект поставки

	Базовый	Стандартный	Расширенный
Кратко			
Измерение коэффициента трансформации, полной погрешности, намагничивания и точки перегиба, сопротивления обмотки	■		
Измерение параметров и оценка ТТ с классом точности $\geq 0,3$ согласно стандартам IEC и IEEE	■		
Расширение возможностей стандартного пакета на ТТ кл. точности $\geq 0,1$ и дополнительные стандарты оценки			■
Измерение полярности и фазы вторичной обмотки ТТ	■	■	■
Измерение полной погрешности при номинальном токе	■	■	■
Измерение погрешности коэффициента трансформации и фазового сдвига при номинальной нагрузке и без нагрузки	■	■	■
Измерение характеристик намагничивания (напряжение/ток)			
> Напряжение точки перегиба от 1 В до 4 кВ	■	■	■
> Напряжение точки перегиба от 0,1 В до 40 кВ	—	—	■
> Автоматический расчет точек перегиба в соответствии со стандартами IEC и IEEE	■	■	■
> Сравнение кривой возбуждения с эталонной кривой	—	■	■
Измерение сопротивления обмотки ТТ (первичной и вторичной)	■	■	■
Измерение точности ТТ (Ктт 1...25000) (погрешность коэффициента трансформации и фазового сдвига при разных нагрузках и токах)			
> В соответствии со стандартом IEC 61869/60044 либо IEEE C57.13 для классов $\geq 0,3$	—	■	■
> В соответствии со стандартом IEC 61869/60044 либо IEEE C57.13 для классов $\geq 0,1$	—	—	■
> В соответствии с настраиваемыми стандартами или региональными/государственными стандартами	—	—	■
Автоматическая оценка работы ТТ в соответствии с выбранным стандартом	—	■	■
Возможности	1		
Настройка правил оценки (например, применение государственных стандартов)			
Измерение полной погрешности при токовой перегрузке (предельная кратность тока (ALF) / предельная кратность тока (непрямой метод измерений, ALFi), коэффициент безопасности (FS) / коэффициент безопасности (непрямой метод измерений, FSi) по стандарту IEC и Unagр. по стандарту IEEE)	—	■	■
Определение предельной кратности по точности и коэффициента безопасности в соответствии со стандартом IEC или $U_{\text{нагр.}}$ в соответствии со стандартом IEEE	—	■	■
Измерение вторичной нагрузки	■	■	■
«Угадывание паспортных данных» для ТТ с неизвестными данными	—	■	■
Моделирование на основе измеренных значений	—		
Измерение характеристик переходного режима ТТ (TPS, TPX, TPY и TPZ)	—	—	■
Определение размерного коэффициента переходного режима (Ktd)	—	—	■
Оценка с учетом рабочих циклов В-О / В-О-В-О, например для систем автоматического повторного включения	—	—	■
Автоматическое размагничивание ТТ после испытания	■	■	■
Удаленное управление с помощью программного пакета CT Analyzer Suite	■	■	■
Гибкие настройки вручную источника тока и напряжения (в режиме QuickTest)	—	■	■
Испытание ТТ при частоте питающей сети 50 Гц	■	■	■
Испытание ТТ при частоте питающей сети 60 Гц	■	■	■
Коммутатор CT SB2 для измерений на ТТ с несколькими ответвлениями (до шести), включая вспомогательное оборудование	□	□	□
Тестер полярности CPOL2 для проверки полярности подключений по всем соединениям на низкой стороне	□	□	□
Приложение RemAlyzer для определения остаточной намагниченности в ТТ	□	□	□
Обновления			
Базовый -> Стандартный	Обновление базового комплекта до стандартного	VESM0658	
Базовый -> Расширенный	Обновление базового комплекта до расширенного	VESM0659	
Стандартный -> Расширенный	Обновление стандартного комплекта до расширенного	VESM0653	

Комплекты, принадлежности и услуги

Комплекты с принадлежностями

Номер заказа

Базовый	Для измерения коэффициента трансформации, полной погрешности, намагничивания и точки перегиба, а также сопротивления обмотки	VE000659
Стандартный	Для измерений параметров и автоматической оценки ТТ с классом точности $\geq 0,3$ в соответствии со стандартами IEC и IEEE	VE000656
Расширенный	Расширение возможностей стандартного пакета для классов точности $\geq 0,1$ и дополнительных стандартов оценки	VE000654



Более подробную информацию для оформления заказов, а также описание комплектов можно найти на сайте
www.omicronenergy.com

Дополнительные принадлежности

Номер заказа

СТ SB2 включая принадлежности		Распределительный блок для измерений на ТТ с несколькими ответвлениями (до 6)	VEHZ0696
Учебный ТТ		ТТ с классом точности 0,5 для учебных целей, коэффициент безопасности — 5, коэффициент трансформации — 300:5	VEHZ0643
Калибровочный ТТ		Высокоточный ТТ (класс 0,02) для целей калибровки, коэффициенты трансформации — 2000:1 / 2000:5	VEHZ0649
CPOL2		Тестер полярности для подключений на низкой стороне ТТ	VEHZ0702
Обмотка		Съемная 23-витковая обмотка для измерения магнитных сердечников без вторичной обмотки	VEHK0658
RemAlyzer		Определение остаточной намагниченности ТТ (дополнительная лицензия для ПО)	VESM0657
Футляр для перевозки на колесиках		Подходит для перевозок устройства без сопровождения	VEHP0068
Многофункциональный транспортировочный кейс		Подходит для перевозок устройства без сопровождения. Трансформируется в рабочую поверхность.	VEHP0028

Услуги калибровки

Номер заказа

Повторная калибровка высокоточных ТТ	Повторная калибровка высокоточных ТТ в соответствии со стандартом ISO / IEC 17025 (рекомендуется выполнять раз в 1–2 года)	VEDK9055
Калибровка новых CT Analyzer	Калибровка новых анализаторов CT Analyzer в соответствии со стандартами ISO / IEC17025 (сертификаты прилагаются)	VEDK9002
Повторная калибровка анализаторов CT Analyzer, находящихся в эксплуатации	Повторная калибровка анализатора CT Analyzer в соответствии со стандартом ISO / IEC 17025 (включая сертификацию, рекомендуется выполнять раз в 1–2 года)	VEDK9051

Поддержка, на которую можно положиться

Мы всегда рады сотрудничеству

Клиенты OMICRON всегда могут воспользоваться преимуществами нашей надежной инфраструктуры и поддержкой квалифицированных специалистов. Тут вас внимательно выслушают и предложат оптимальное решение с учетом всех требований и пожеланий. Мы ориентированы на долгосрочное сотрудничество и хотим, чтобы наше оборудование служило клиентам долгие годы. Поэтому строжайше следим за качеством продукции, охотно делимся знаниями и обеспечиваем уникальный уровень технической поддержки.

Тони, Веню и Томас расскажут вам о предоставляемых услугах и преимуществах сотрудничества с компанией OMICRON.



Тони Порелли (Tony Porrelli),
специалист по внедрению технологий

Мы создаем надежные и эффективные решения...

...и в этом нам помогает многолетний опыт работы, увлеченность общим делом и инновационный подход.

Более 15 % общего дохода компания инвестирует в исследования и разработки, что гарантирует исключительную надежность наших решений и применение новейших технологий не только сегодня, но и в будущем.

А комплексная стратегия поддержки продуктов – как, например, бесплатные обновления ПО – повышает окупаемость ваших инвестиций в долгосрочной перспективе.



Веню Гуо (Wenyu Guo),
сотрудник OMICRON Academy



Мы делимся знаниями...

...и всегда на связи с заказчиками и экспертами отрасли. Например, проводим конференции и разнообразные обучающие мероприятия для клиентов во всех странах мира, а также сотрудничаем с целым рядом комитетов по стандартизации.

Кроме того, много полезной информации выложено в клиентском разделе нашего веб-сайта в виде отчетов об эксплуатации оборудования, специализированных докладов и статей на дискуссионных форумах. Наш учебный центр OMICRON Academy предоставляет широкие возможности для обучения, в том числе, начальное обучение по эксплуатации оборудования и бесплатные учебные вебинары.

Томас Бишоф (Thomas Bischof),
специалист службы поддержки



Мы оказываем своевременную помощь...

...и обеспечиваем непревзойденный уровень поддержки. Наша служба технической поддержки работает круглосуточно и без выходных. Обращайтесь в любое время, чтобы получить квалифицированную консультацию от специалистов, которым действительно важно разобраться в вашей проблеме, – и это совершенно бесплатно. Ремонт и обслуживание в наших центрах выполняются на совесть и без бумажной волокиты.

Мы поможем сократить время простоя, быстро доставив из ближайшего сервисного центра нужные испытательные установки взамен вышедших из строя. Предоставляемый спектр услуг включает все виды консультирования, а также услуги по тестированию и диагностике оборудования энергосистем.

OMICRON – Кто мы

Надежность. Увлеченность. Уникальность.

Вот уже более 30 лет мы разрабатываем высокотехнологичные инновационные решения для диагностики и мониторинга состояния оборудования энергосистем.

Испытательным технологиям OMICRON доверяют пользователи из более чем 150 стран. Кроме того, клиенты всегда могут воспользоваться нашим опытом и знаниями в области консалтинга, обучения или диагностики оборудования.

Благодаря уникальным технологиям, интерактивному обмену опытом и непревзойденному уровню поддержки мы вдохновляем клиентов на новые свершения. Наша любознательность и вдохновение дают нам возможность находить оптимальные решения самых разнообразных задач.

В сотрудничестве с партнерами и клиентами мы стремимся сделать электроснабжение надежным и безопасным.

«Создание среды без искусственных ограничений, в которой команда великолепных специалистов может достигать превосходных результатов и при этом получать удовольствие от совместной работы»

(Rainer Aberer, основатель компании)

Наши ценности

Осознавая свою социальную, экологическую и корпоративную ответственность, мы нацелены на долгосрочное развитие и ведем бизнес с учетом социально-экономических и экологических факторов. Основной центр разработок и производственные мощности компании расположены в Австрии. Благодаря первоклассным компонентам от специализированных региональных поставщиков все устройства OMICRON отличаются надежностью и длительным сроком службы.

Более 750 сотрудников из 45 стран создают богатую и многогранную корпоративную культуру компании. А горизонтальная иерархия и высокий уровень персональной ответственности формируют мотивирующую рабочую среду, в которой каждый сотрудник может в полной мере реализовать свой потенциал. Наши корпоративные ценности, такие как уважение и доверие к каждому, способствуют созданию уникальной рабочей атмосферы.



Выход компании на рынок измерительных и защитных технологий

Основание компании OMICRON в Австрии

1984

1990

1993

2000

2001

Первая масштабная конференция OMICRON по решениям для тестирования РЗА

Штат OMICRON насчитывает более 100 сотрудников



Выход на рынок испытаний первичного оборудования



Выход на рынок мониторинга
оборудования в режиме
реального времени

Заказчики в более
чем 100 странах мира

2003

2009

2015

Более 700 сотрудников в 22
офисах компании по всему миру



OMICRON — ведущий мировой производитель высокотехнологичного испытательного и диагностического оборудования для предприятий электроэнергетической отрасли. Устройства OMICRON позволяют с высокой точностью оценивать состояние первичного и вторичного оборудования энергосистем. Компания также предоставляет услуги по вводу устройств в эксплуатацию, тестированию и диагностике оборудования, консультированию и обучению персонала.

Клиенты из более чем 160 стран доверяют опыту компании OMICRON, используя высококачественное передовое оборудование ее производства. Сервисные центры компании расположены по всему миру, что позволило создать обширную базу знаний и обеспечить всестороннюю поддержку клиентов. Благодаря всем этим преимуществам, а также развитой дистрибуторской сети компания прочно занимает лидирующие позиции в области электроэнергетики.

Дополнительные материалы:



Посетите наш веб-сайт, чтобы узнать больше о компании и получить контактную информацию по региональным офисам.