

CT Analyzer

Испытания, калибровка и оценка состояния трансформаторов тока



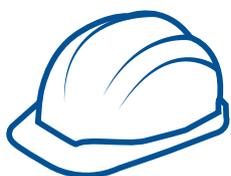
Исчерпывающий анализ состояния трансформатора тока (ТТ) одн

Порядок работы CT Analyzer

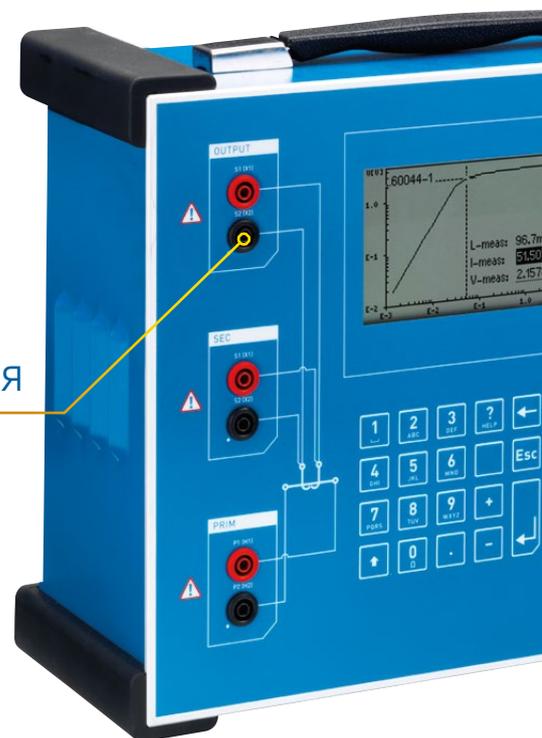
- > Подача низковольтных измерительных сигналов на низкую сторону ТТ
- > Определение параметров эквивалентной схемы замещения ТТ
- > Определение всех параметров работы ТТ
- > Отображение важных параметров работы ТТ и его точности при разных токах и нагрузках
- > Оценка ТТ в соответствии с выбранным стандартом
- > Определение неизвестных данных паспортной таблички 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), $U_{нагр.}$)
- > Полное сопротивление нагрузки
- > Классы и параметры переходного режима ТТ (типы ТТ: TPS, TPX, TPY и TPZ)
- > Размерный коэффициент переходного режима (Ktd)
- > Если отсутствует/неизвестен: тип ТТ, класс, коэффициент трансформации, точка перегиба, коэффициент точности, номинальная нагрузка, рабочая нагрузка, сопротивление первичной и вторичной обмоток
- > Остаточная индукция и намагничённость
- > Мгновенная оценка: пройдено испытание или нет



БЕЗОПАСНО
благодаря измерительным
сигналам низкого напряжения



ИМ НАЖАТИЕМ КНОПКИ

Дополнительные функции

> Моделирование различных нагрузок и токов

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

> Анализ эффекта насыщения ТТ

Результаты измерений можно экспортировать 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 (EPR)
- > Увеличение производительности за счет сокращения времени на тестирование продуктов
- > Надежность и точность гарантированы даже при использовании CT Analyzer ежедневно и круглосуточно

Заводские приемочные испытания

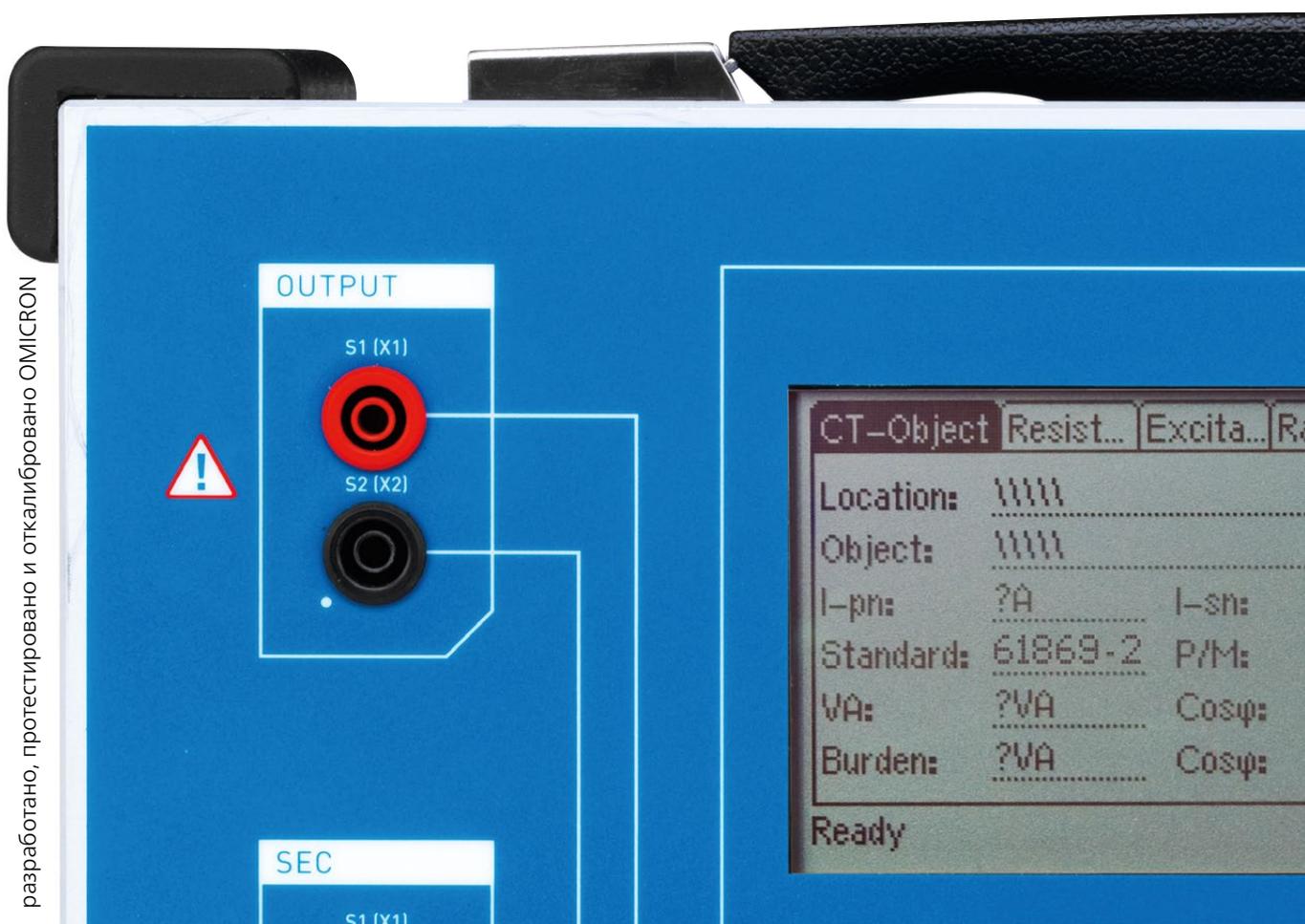
- > Проверка работы ТТ и ее оценка согласно выбранному стандарту (IEC, IEEE или региональному)
- > Создание идентифицирующих измерений CT Analyzer для их последующего сравнения с результатами проверок работы ТТ на месте эксплуатации
- > Проверка правильности сборки ТТ



ИСПЫТАНИЯ

ОЦЕ

разработано, протестировано и откалибровано OMIACRON



кла

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)

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 (таким как RelaySimTest или NetSim)
- > Всегда надежный и стабильный результат, даже в сложных условиях

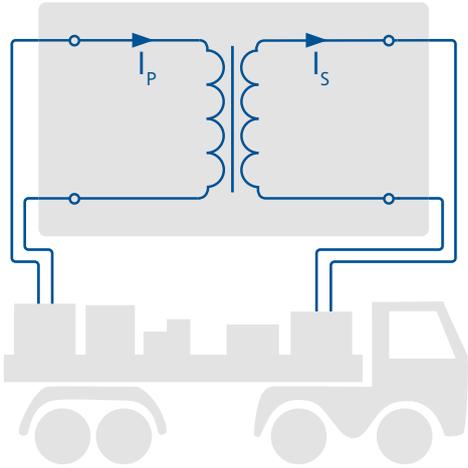
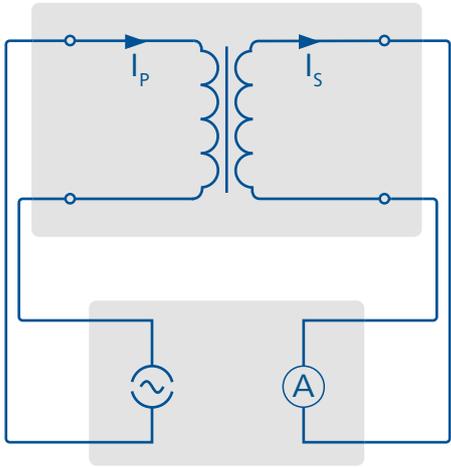


НКА

КАЛИБРОВКА

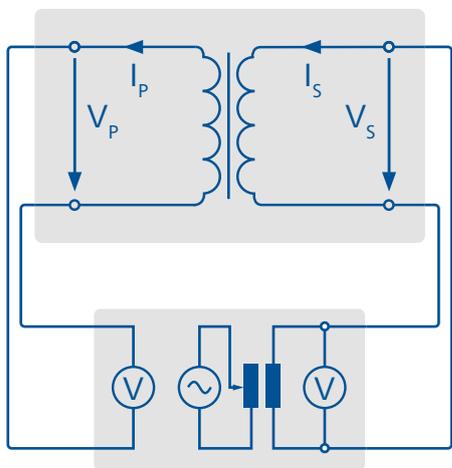


Преимущества и недостатки разных методов испытания ТТ

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 дополнительных 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

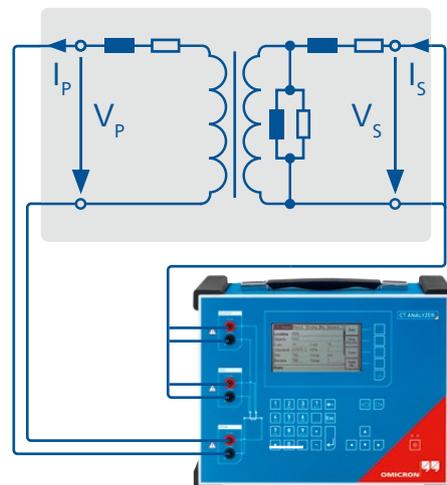
- > Оборудование весит около 20 кг

- > 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)

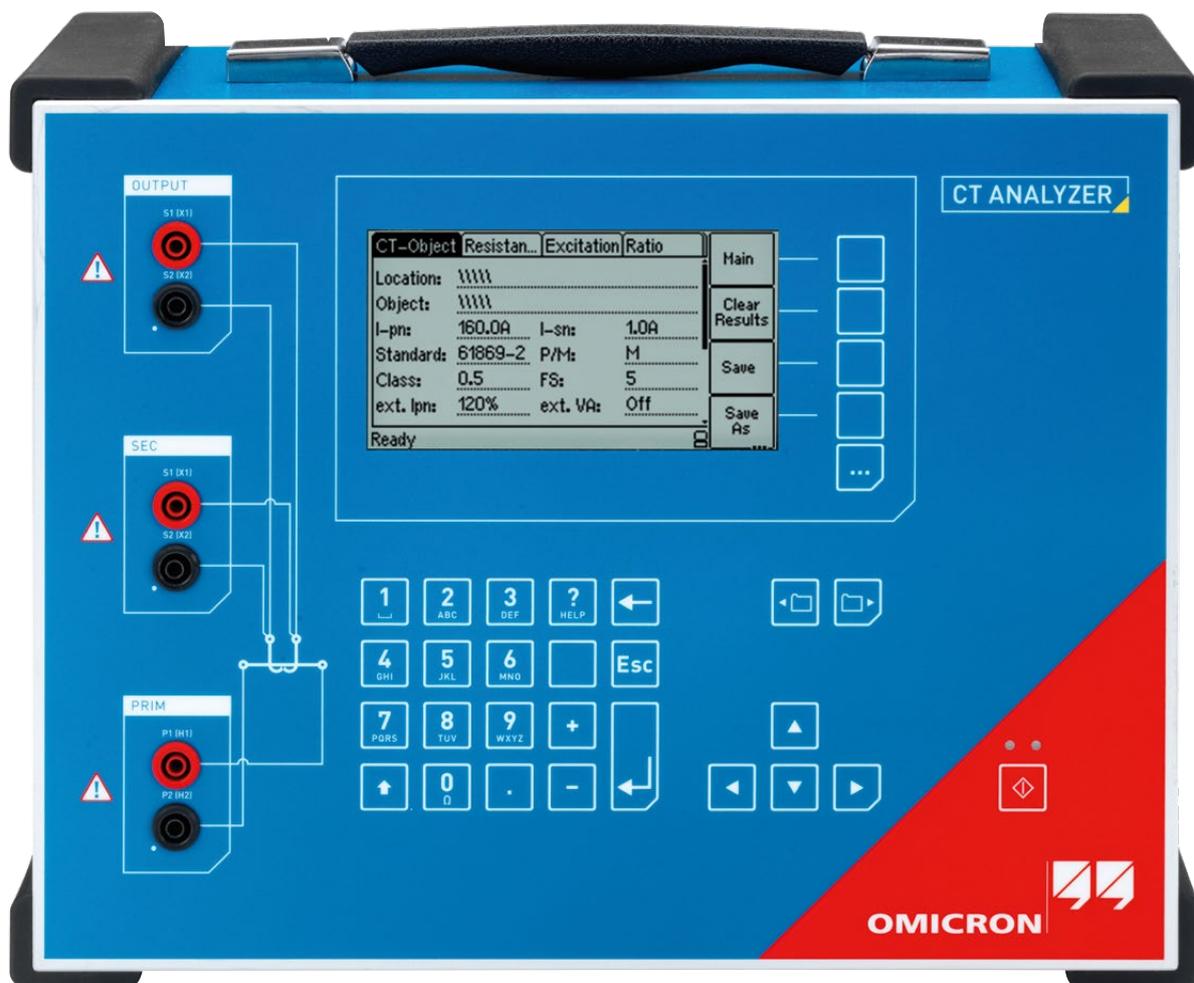
Варианты управления CT Analyzer: с приборной панели устройства

Существует 3 различных варианта эксплуатации вашего устройства CT Analyzer

Каждый вариант предполагает различные возможности.

1. Автономная эксплуатация с использованием бесплатного встроенного ПО для CT Analyzer

- > Ввод параметров ТТ
- > Измерения и анализ результатов
- > Автоматическая оценка
- > Отображение схемы подключений и пошаговых инструкций на дисплее передней панели



ва или с ноутбука

2. Эксплуатация под управлением ПК с использованием стандартного бесплатного ПО CT Analyzer Suite

- > Ввод параметров ТТ
- > Измерения и анализ результатов
- > Автоматическая оценка
- > Цветные схемы подключений и пошаговые инструкции на экране ПК
- > Определение стандартов оценки и пределов допуска
- > Полуавтоматическая подготовка к испытанию
- > Подробные схемы подключений
- > Автоматическое создание и отображение протоколов
- > Настройка шаблонов протоколов
- > Усовершенствованные испытания многодиапазонных ТТ

3. Работа с ПК через CT Analyzer Suite с использованием обновлений ПО для ПК

- > Ввод параметров ТТ
- > Измерения и анализ результатов
- > Автоматическая оценка
- > Цветные схемы подключений и пошаговые инструкции на экране ПК
- > Определение стандартов оценки и пределов допуска
- > Полуавтоматическая подготовка к испытанию
- > Подробные схемы подключений
- > Автоматическое создание и отображение протоколов
- > Настройка шаблонов протоколов
- > Усовершенствованные испытания многодиапазонных ТТ
- > Одновременный просмотр нескольких испытаний
- > Расширенные возможности протоколирования
- > Конструктор шаблонов протоколов
- > Оценка точности коэффициентов для всех ответвлений (для многодиапазонных испытаний)
- > Моделирование и перерасчет результатов без подключения анализатора



* кейс для перевозки, заказываемый отдельно

Дополнительно заказываемые принадлежности

CT 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 CT 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) CT Analyzer подает пилообразные сигналы





Многофункциональный транспортный 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

CT Analyzer



Точность

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

Фазовый сдвиг

Разрешение	0,01 мин
Точность	1 мин (типичая) / 3 мин (гарантированная)

Сопrotивление обмотки

Разрешение	1 мОм
Точность	погрешность: 0,05 % (типичая) / 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)

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	

Требования к системе

Операционная система	Windows 11™ (64-разрядная версии) Windows 10™ (64-разрядная версии)
----------------------	---

CT SB2

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



CPOL2

Диапазон измерения	250 мкВ _{эфф.} ... 300 В _{эфф.}
Заданная форма сигнала	Сигнал для проверки полярности с соотношением фронтов ≥ 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

Пакеты встроенного ПО и расширений к ним

			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				■
Функции встроенного ПО	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		–	■	■
	Настройка правил оценки (например, применение государственных стандартов)		–	– ¹	■
	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 Унагр. по стандарту IEEE)		–	■	■
	Определение предельной кратности по точности и коэффициента безопасности в соответствии со стандартом IEC или $U_{нагр.}$ 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 настройку 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 RemAnalyzer для определения остаточной намагниченности в ТТ		□	□	□	
Расширения встроенного ПО	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

Пакеты встроенного ПО вместе с принадлежностями

Номер заказа

Базовый	Для измерения коэффициента трансформации, полной погрешности, намагничивания и точки перегиба, а также сопротивления обмотки	P0000853
Стандартный	Для измерений параметров и автоматической оценки ТТ с классом точности $\geq 0,3$ в соответствии со стандартами IEC и IEEE	P0000846
Расширенный	Расширение возможностей стандартного пакета для классов точности $\geq 0,1$ и дополнительных стандартов оценки	P0000848



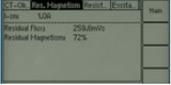
Функции ПО для ПК	Бесплатное стандартное ПО	Опция расширения ПО для ПК (P0000413)
Управление испытаниями с помощью ПК	■	■
Подробные схемы подключений	■	■
Протоколы испытаний	■	■
Удобное отображение результатов испытаний	■	■
Усовершенствованные протоколы (например, для серии испытаний)	—	■
Редактор-конструктор шаблонов протоколов	—	■
Одновременный просмотр нескольких испытаний	—	■
Моделирование результатов без подключения CT Analyzer	—	■

■ предусмотрено □ дополнительно — не предусмотрено

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)	P0006328
Учебный ТТ		ТТ с классом точности 0,5 для учебных целей, коэффициент безопасности — 5, коэффициент трансформации — 300:5	E0556200
Калибровочный ТТ		Высокоточный ТТ (класс 0,02) для целей калибровки, коэффициенты трансформации — 2000:1 / 2000:5	P0005223
CPOL2		Тестер полярности для подключений на низкой стороне ТТ	P0006331
Обмотка		Съемная 23-витковая обмотка для измерения магнитных сердечников без вторичной обмотки	B0593901
RemAnalyzer		Определение остаточной намагниченности ТТ (дополнительная лицензия для ПО)	P0006790
Футляр для перевозки на колесах		Подходит для перевозок устройства без сопровождения	B0553701
Многофункциональный транспортировочный кейс		Подходит для перевозок устройства без сопровождения. Трансформируется в рабочую поверхность.	B1636100

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)	P0006035
Калибровка новых CT Analyzer	Калибровка новых анализаторов CT Analyzer в соответствии со стандартами ISO / IEC 17025 (сертификаты прилагаются)	P0006017
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)	P0006031

Мы предлагаем нашим клиентам только лучшее...

Качество

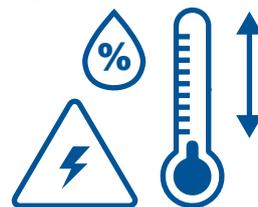
Мы хотим, чтобы вы всегда могли доверять нашим решениям для тестирования. Вот почему мы разрабатываем свои установки увлеченно и тщательно, постоянно задавая новые стандарты в нашей отрасли.



Обеспечение высоких стандартов безопасности

Максимальная надежность благодаря проведенным на протяжении

72



часов заводским испытаниям

100%



стандартных испытаний всех компонентов оборудования

ISO 9001
TÜV & EMAS
ISO 14001
OHSAS 18001



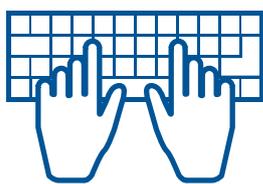
Соответствие международным стандартам

Инновации

Наших сотрудников отличает неординарное мышление и новаторство в работе. Применяя комплексную стратегию поддержки продуктов (в частности, предлагая бесплатные обновления ПО), мы даем вам возможность повысить окупаемость инвестиций в долгосрочной перспективе.

Более

200



разработчиков
обеспечивают актуальность решений

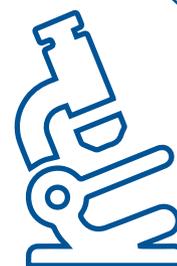
Мне
требуется...



... продукция, соответствующая моим требованиям

Более

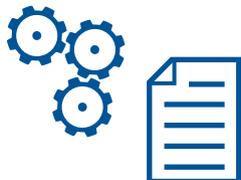
15%



годового дохода инвестируется в исследования и разработки

Экономия до

70%



времени на испытания благодаря использованию шаблонов и автоматизации

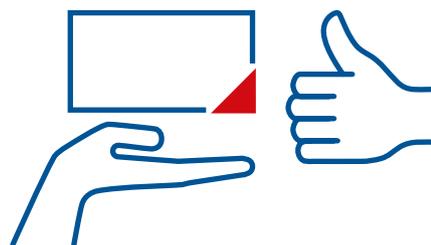
Мы предлагаем нашим клиентам только лучшее...

Поддержка

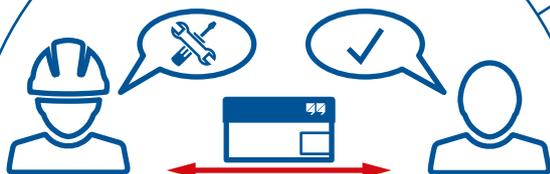
Мы всегда рядом, когда требуется помощь. Наши высококвалифицированные сотрудники в любое время готовы ответить на ваши вопросы. Более того, мы помогаем сократить время простоев, обеспечивая быструю доставку испытательного оборудования из ближайшего сервисного центра.



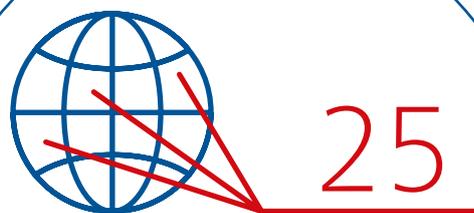
Круглосуточная
профессиональная
техподдержка



Аренда установок для
сокращения времени
простоя



Рентабельность и
простота обслуживания/
калибровки



представительства по
всему миру

Знания

Компания постоянно поддерживает диалог с пользователями и экспертами. Клиентам бесплатно предоставляется доступ к нашей базе профессиональных статей и руководств по применению установок. Помимо этого, наш учебный центр OMICRON Academy предлагает широкий выбор учебных курсов и бесплатных вебинаров.



Проведение компанией OMICRON встреч пользователей, семинаров и конференций

Более

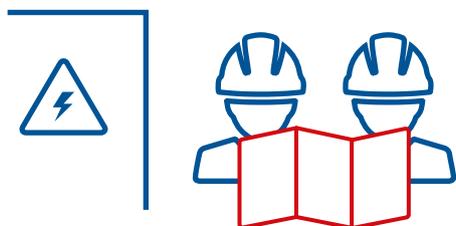
300



учебных курсов и множество практических тренингов на протяжении года



к тысячам пособий и указаний по применению



Огромный опыт в сфере консалтинга, испытаний и диагностики

OMICRON — международная компания, видящая своей главной целью идею сделать системы электро-снабжения надежными и безопасными. Наши новаторские разработки созданы для решения сегодняшних и будущих вызовов в электроэнергетике. Мы всегда делаем ещё больше для наших пользователей: оперативно реагируем на потребности, обеспечиваем высококачественную поддержку на местах и делимся своими знаниями и наработками.

Опытные специалисты OMICRON проводят исследования и разрабатывают инновационные технологии для всех областей электроэнергетики. Пользователи со всего мира полагаются на точность, качество и быстродействие наших удобных современных решений для испытания оборудования высокого и среднего напряжения, проверки устройств защиты, испытания цифровых подстанций и обеспечения кибербезопасности.

С момента основания в 1984 году компания OMICRON накопила значительный опыт в области электроэнергетики. Команда из более 900 специалистов в 25 офисах по всему миру обеспечивает поддержку наших продуктов в режиме «24/7» для клиентов из более чем 160 стран.

В следующих публикациях содержится дополнительная информация об устройствах, описанных в данном каталоге и о других вспомогательных устройствах:

Дополнительные материалы:



Более подробную информацию, дополнительную литературу и подробную контактную информацию наших региональных офисов по всему миру вы можете найти на нашем веб-сайте.

