

«CT Sense»

Революционная технология для быстрой проверки метрологических характеристик высоковольтных **трансформаторов тока** на линии под напряжением в реальных условиях эксплуатации



Революция в метрологических испытаниях трансформаторов тока (ТТ) под напряжением

Система тестирования и методология «СТ Sense» предоставляют **операторам систем передачи и распределения электроэнергии, а также энергетическим и промышленным компаниям уникальную возможность эффективного улучшения метрологического состояния трансформаторов тока на всех уровнях напряжения** – просто и без перебоев в подаче электроэнергии, что позволяет реализовать совершенно новое и эффективное внедрение стратегии поддержки трансформаторов тока.

Система использует **автоматизированные измерения**, сбор данных, анализ и отчетность, чтобы обеспечить основанный **на условиях подход** к поддержанию метрологических характеристик установленных трансформаторов тока.

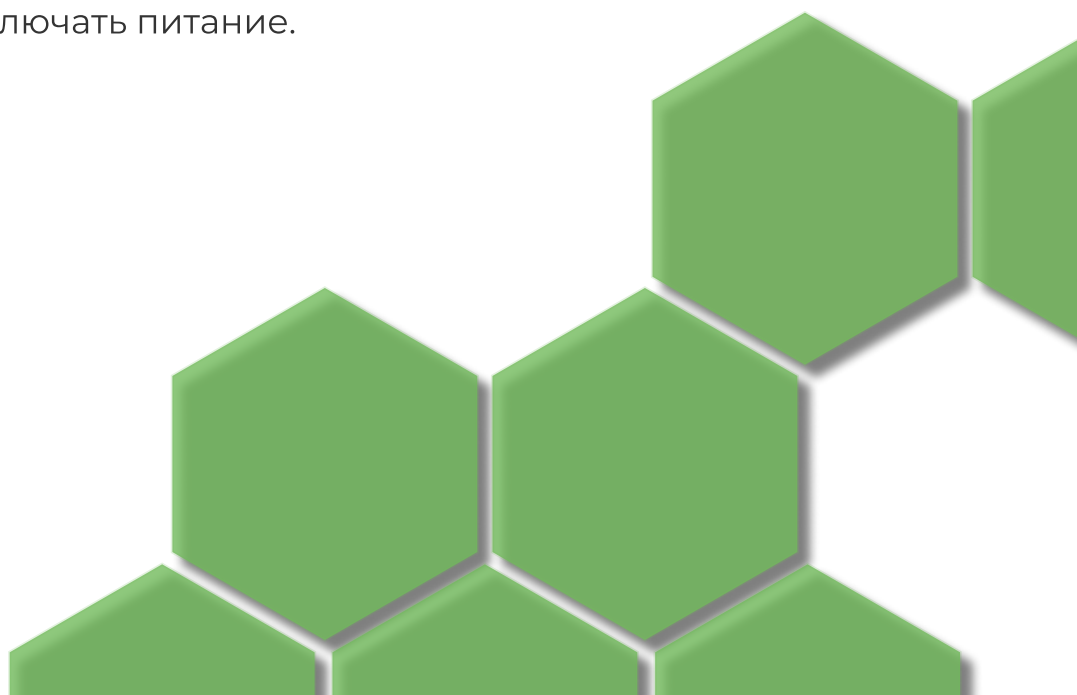


Примеры использования «CT Sense»

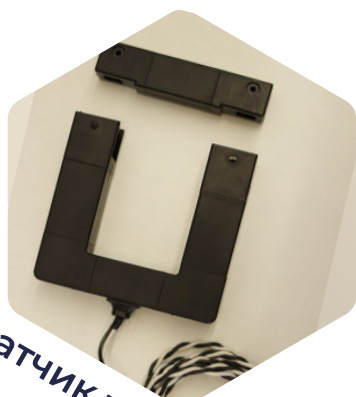
Метрологические характеристики (коэффициент передаточного отношения и погрешность фазового сдвига) эксплуатируемых десятилетиями трансформаторов тока в электроэнергетических системах среднего (MV) и высокого (HV) напряжения неизвестны и **недостаточно протестированы**. В основном это связано с **отсутствием адекватных систем измерения и методологий** для получения этих данных в режиме реального времени и под напряжением. Существующие измерительные устройства и методологии требуют, чтобы трансформатор тока был **отключен** от электросети, что приводит к прерыванию подачи электроэнергии. Для операторов электросетей в большинстве случаев это неприемлемо, а в некоторых случаях даже и невозможно. Наконец, даже в тех случаях, когда отключение трансформатора тока допустимо, существующие технологии **не позволяют проводить испытания в реальных условиях эксплуатации**, с реальными токами и вторичными нагрузками.

Знание точного состояния трансформаторов тока в реальных условиях эксплуатации **имеет решающее значение для жизненно важных функций** в электроэнергетической системе, таких как выставление счетов, расчет мощности и потоков энергии, расчет потерь, мониторинг статической и динамической устойчивости электроэнергетической системы, а также правильного функционирования различных средств защиты.

Технология «CT Sense» от компании «Netico» **решает** вышеупомянутые проблемы **быстрым, простым и экономичным** способом. Она обеспечивает быстрый обзор состояния трансформаторов тока и их точности в энергосистемах среднего и высокого напряжения в реальных условиях эксплуатации и без необходимости отключать питание.



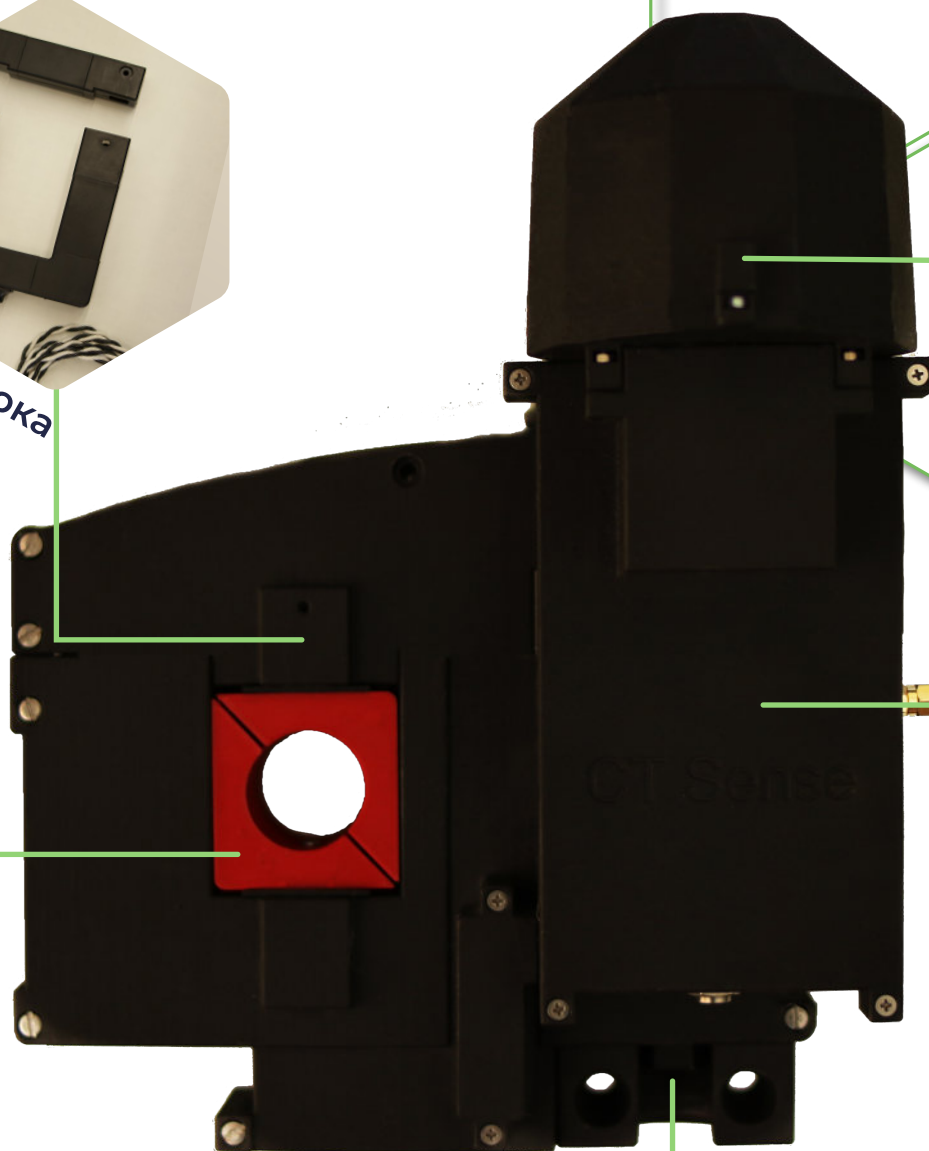
Измерительная головка «СТ Sense» – ключевые компоненты



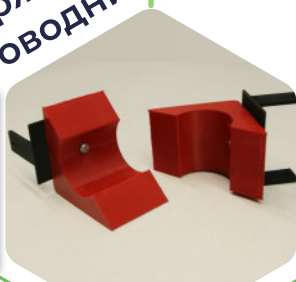
Датчик тока



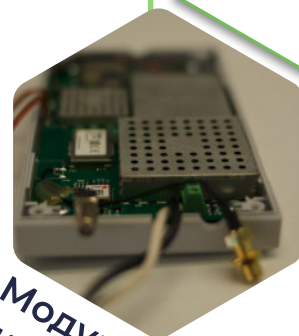
GPS антенна



Держатель проводника

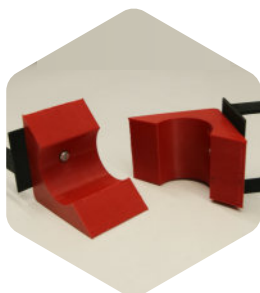


Монтажный инструмент



Модуль электроники

Измерительная головка «СТ Sense» – ключевые компоненты



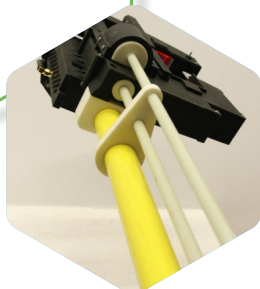
Держатель проводника

правильное центральное расположение проводов различных форм и размеров, обеспечивающее наилучшую точность измерения.



GPS-антенна

точная временная метка измеренных текущих данных с использованием абсолютного времени GPS.



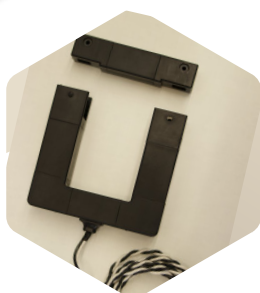
Монтажный инструмент

Позволяет установить измерительную головку на первичный провод под напряжением (линия под напряжением).



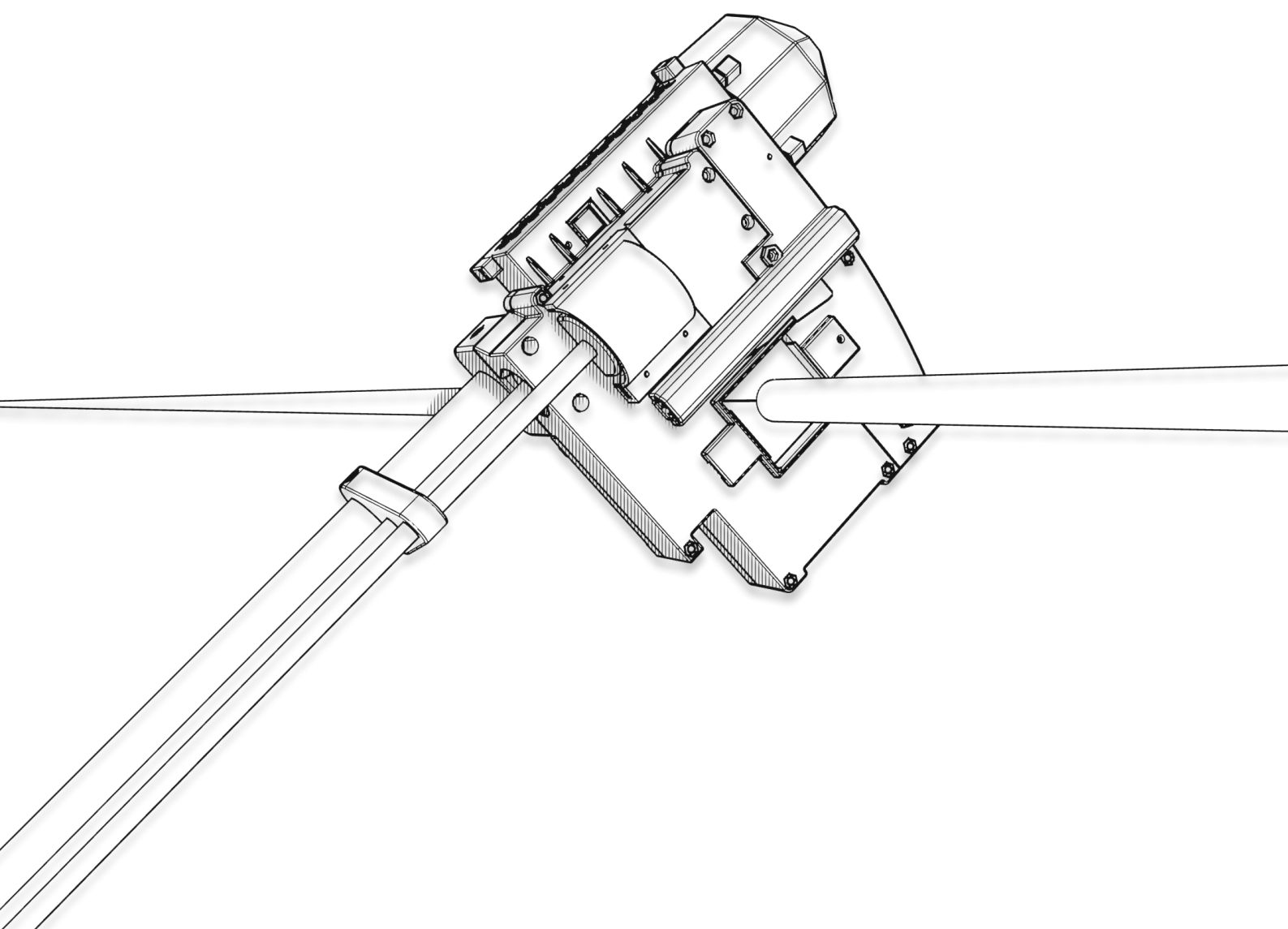
Модуль электроники

передовая технология интернета вещей, разработанная компанией «Netico» с целью точного, высокоскоростного и высокоточного сбора результатов измерений.



Датчик тока

Высокоточный U-образный трансформатор тока с разъемным сердечником для номинальных первичных токов от 20 А до 6000 А, и вторичных токов от 5 А до 1 А.



Процесс измерения

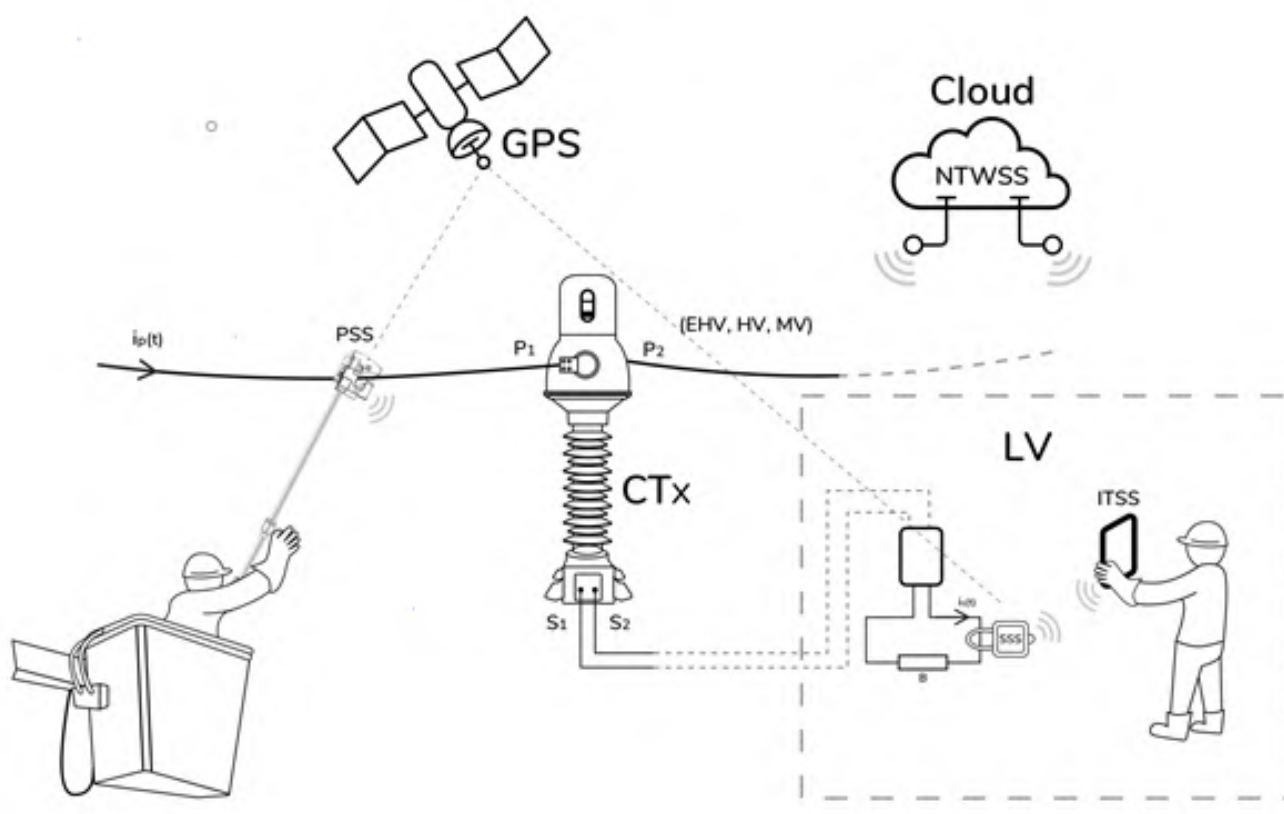
Первичная подсистема представляет собой установленную на проводе штангу, которая питает первичный конец измеряемого трансформатора тока. Вторичная подсистема устанавливается на проводе, который подключается к вторичной стороне трансформатора тока. Монтаж первичной и вторичной подсистем осуществляется в реальных условиях эксплуатации, в режиме реального времени под напряжением.

Система «CT Sense» подходит для измерения **номинальных первичных токов от 20 А до 6000 А**, и **номинальных вторичных токов от 5 А до 1 А**. Система поддерживает все уровни напряжения (**низкого, среднего, высокого и сверхвысокого**), и обе частоты мощности – 50 и 60 Гц. **Погрешность измерения** коэффициента измерения и погрешности фазового сдвига не превышает **+/- 0,1%** и **+/- 3 мин** соответственно.

Система **полностью безопасна в использовании** и **не оказывает отрицательного влияния** на работоспособность измеряемой установки. Она неинвазивна и безопасна для окружающей среды, оборудования и персонала.

Система «CT Sense» специально разработана для полного **соответствия международным стандартам** IEC 61869-1, IEC 61869-2, IEC 61869-6, IEEE C57.13.

На **изображении 1** представлена блок-схема измерительной системы «CT Sense».



Процесс измерения

Ниже приводится описание элементов, систем и физических переменных, представленных на изображении 1:

CTx – тестируемый трансформатор тока,

P1, P2 – первичные разъемы CTx,

S1, S2 – вторичные разъемы CTx,

SSS – вторичная подсистема,

B – вторичная нагрузка CTx,

LV – низкое напряжение,

IS – вторичный ток CTx,

IP – первичный ток CTx,

LV, MV, HV, EHV – низкое напряжение, среднее напряжение, высокое напряжение, сверхвысокое напряжение,

PSS – первичная подсистема,

GPS – система глобального позиционирования (используется для синхронизации времени),

NTWSS – сетевая подсистема (радио, беспроводная связь),

ITSS – подсистема информационных технологий.

Измерительная система «CT Sense» использует **метод прямого тестирования** для определения ошибок соотношения фазового сдвига тестируемого трансформатора тока.

Автоматизация измерений и анализа данных

Система «CT Sense» предоставляет возможность собирать **автоматизированные измерения с помощью планшета и соответствующего мобильного приложения «CT Sense»**, что позволяет пользователям управлять измерениями и собирать данные тестируемых трансформаторов тока в полевых условиях. Когда измерения завершены, относящиеся к измеряемым трансформаторам тока данные, тестовая информация, фотографии и заметки **зашифровываются** и отправляются из мобильного приложения на облачную платформу «CT Sense», где они хранятся, дешифруются, анализируются, обрабатываются и в режиме реального времени находятся в доступе пользователям в любой точке мира.

Такой подход упрощает процесс тестирования и обеспечивает **быстрый и надежный сбор всей необходимой информации**.



Облачная платформа «CT Sense»

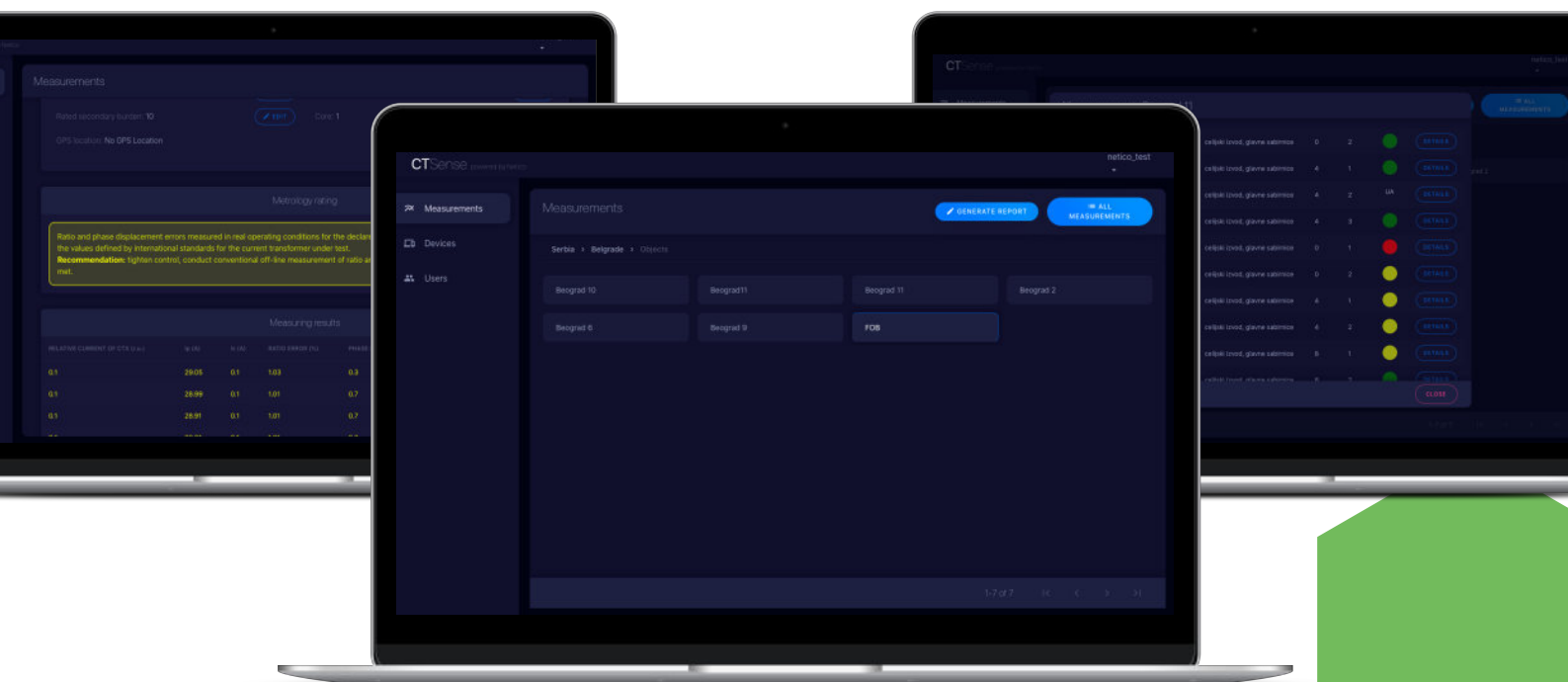
«CT Sense» использует собственную **облачную платформу**, специально разработанную для эффективного сбора и анализа параметров измеренных трансформаторов тока.

Данные измерений, собранные системой тестирования «CT Sense», **надежно хранятся** и могут быть использованными для сравнения параметров трансформаторов тока в течение определенного периода времени и между различными точками измерения.

Ключевые функции облачной платформы «CT Sense» включают в себя **автоматическую обработку** данных измерений, **автоматическую оценку** метрологического состояния измеряемых трансформаторов тока (хорошо / подозрительно / плохо), **анализ и визуализацию** данных измерений и тестовой информации, **автоматическую отчетность** и возможность **визуализации** данных измерений **на карте**, основанную на точном **GPS-местоположении** каждого из трансформаторов тока.

Вся система «CT Sense» предоставляется компанией «Netico» **как услуга**, где облачная платформа является основной точкой взаимодействия для каждого клиента с выделенным порталом для доступа к **зашифрованным и защищенным** данным измерений. Облачная платформа предоставляет **прозрачную службу выставления** счетов с последним актуальным расчетом затрат на выполненные измерения и анализ данных.

Облачное приложение «CT Sense» можно установить так, чтобы оно соответствовало определенным требованиям конфиденциальности данных клиентов.



Ключевые преимущества

Сертифицированная и запатентованная технология, в том числе и сертификаты для безопасной и точной работы в условиях высокого напряжения.



Повышенная эффективность и безопасность эксплуатации за счет полной прозрачности метрологического состояния трансформаторов тока.

- Повышена точность измерения энергии.
- Улучшенный мониторинг, локализация и снижение технических потерь на всех уровнях напряжения.
- Улучшенная функциональность оборудования защиты и расширение возможности измерительной инфраструктуры.
- Возможность обнаружения трансформаторов тока, сердечники которых намагничены из-за сбоев в сети и переходных токов.

Повышенная экономическая эффективность

- Система «CT Sense» устанавливается на линии под напряжением без необходимости отключения питания и дорогостоящих операций по демонтажу и установке.
- На контролируемой энергосистеме нет нарушений работы оборудования и нормальных рабочих процессов.



Способность «CT Sense» обеспечивать измерения в реальных условиях эксплуатации значительно расширяет представление о реальной работе контролируемой системы распределения энергии.

Технические характеристики



Датчик: трансформатор тока с разъемным сердечником



Точность измерения системы: $\pm 0,1\%$ и ± 3 мин



Рабочая частота: 50/60 Гц в установившемся режиме



Частота дискретизации: 2 мс/с



Интерфейсы:

Радио: рабочая частота 868 МГц; дальность действия вне помещений до 10 км; внутренняя дальность действия до 200м.

Беспроводная связь: согласно стандарту IEEE 802.11 b/g стандарт



Внутренний аккумулятор: 3,7 В; 3200 мАч



Вес (измерительная головка): 3,5 кг



Размеры (измерительная головка): 0,25м x 0,25м x 0,15м



Рабочая температура: от -25 до +70 °C



Корпус: прочный пластик PE2200



www.netico-group.com

Netico GmbH

Kumruetistrasse 103
8810 Horgen
Switzerland

+41 43 810 45 42

info@netico-group.com