

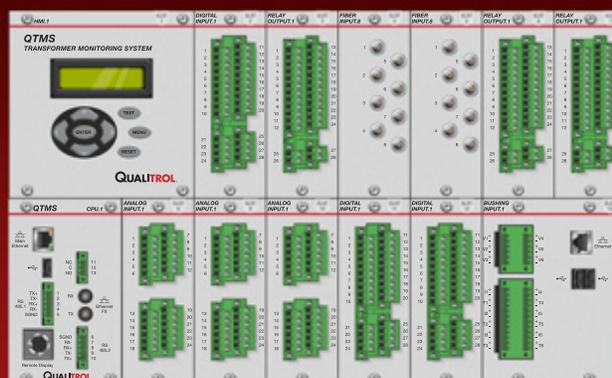
# Необходимый компонент платформы мониторинга текущего состояния

- Модульная структура; полная настройка параметров мониторинга в соответствии со спецификацией
- Сокращение времени установки и повторной настройки; программное обеспечение на основе веб-технологий и оперативно подключаемые модули
- Возможность обновления на месте использования; модули, поддерживающие замену во время работы, с проводкой на передней панели устройства
- Различные размеры шасси и варианты монтажа для соответствия требованиям любой задачи

## Общая информация об изделии

**Описание** Так как в промышленности требуется все большее число трансформаторов, но при этом сокращаются бюджеты на эксплуатацию и техобслуживание, крайне важно надлежащим образом отслеживать состояние оборудования в режиме реального времени. Контроль в реальном времени важных параметров, например основного бака стандартного трансформатора/переключателя выходных обмоток нагрузки трансформатора (ПВОНТ)/систем охлаждения, частичного разряда, анализа растворенных газов и состояния ввода, позволяет заблаговременно обнаружить предупреждения о потенциальных рисках электрической сети и связанного оборудования. Раннее обнаружение ненормальной работы трансформаторов позволяет сократить цикл решения проблем и избежать ненужного обслуживания или даже внеплановых перебоев.

**Применение** Устройство контроля трансформаторов для непрерывного мониторинга в режиме онлайн в зависимости от состояния оборудования (СВМ). Интерфейсы с разнообразными интеллектуальными датчиками Qualitrol и сторонних производителей, а также стандартные измерительные приборы используются для точного измерения параметров трансформаторов, имеющих важнейшее значение для управления ресурсами. В системе контроля и управления качеством (QTMS) используется модульный подход, позволяющий настраивать все параметры системы в соответствии со спецификацией. Модули, поддерживающие замену во время работы, с возможностью обновления на месте использования. Программное обеспечение на основе веб-технологий специально разработано для упрощения ввода в эксплуатацию и настройки системы.



## Состояние ресурсов

### Надежное отслеживание состояния ресурсов в режиме реального времени

- Отдельные модули позволяют полностью настраивать QTMS
- Определенные параметры, например анализ растворенных газов (АРГ), частичный разряд (ЧР) и датчики сторонних производителей, можно ввести с помощью коммуникационных портов

#### **LTC** ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ ВЫХОДНЫХ ОБМОТОК НАГРУЗКИ ТРАНСФОРМАТОРА

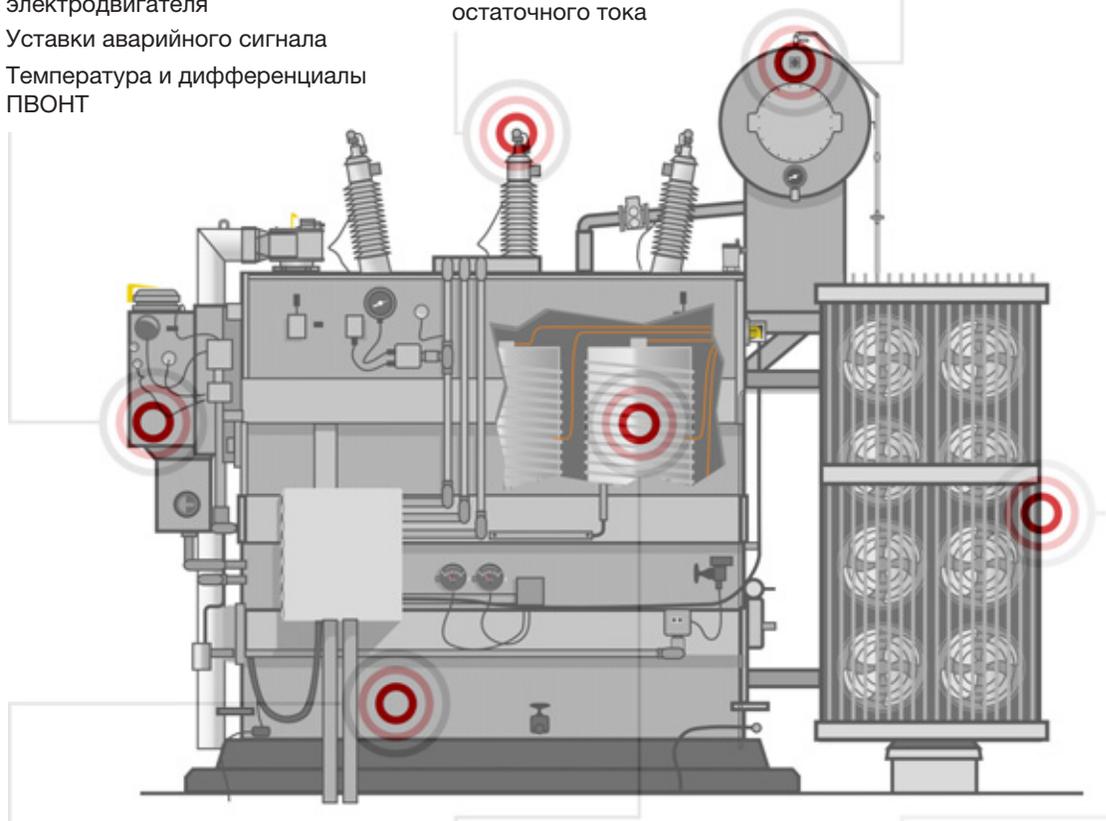
- Состояние износа контактов
- Текущее положение и диапазон
- Время и подсчет работы отпаек
- Питание электродвигателя
- Счетчик срабатывания электродвигателя
- Уставки аварийного сигнала
- Температура и дифференциалы ПВОИТ

#### **ВВОДЫ**

- Значение емкостного тока
- Уставки сигнала емкостного датчика
- Значение тангенса дельта
- Уставки сигнала тангенса дельта
- Значение температуры
- Уставки сигнала датчика температуры
- Значение и уставки остаточного тока

#### **РАСШИРИТЕЛЬНЫЙ БАК**

- Уровень жидкости
- Реле Бухгольца
- Сигнал разрыва мембраны



#### **ОСНОВНОЙ БАК**

- Температура
- Сброс давления
- Реле быстрого нарастания давления
- Уровень жидкости
- Интеллектуальный воздухоосушитель
- Интеллектуальные датчики сторонних производителей

#### **ОБМОТКА**

- Температура обмотки оптоволоконных устройств
- Смоделированная температура обмотки
- Частичный разряд (ЧР)
- Анализ растворенных газов (АРГ)
- Индуктированный геомагнитный ток (ИГТ)

#### **КОНТРОЛЬ ОХЛАЖДЕНИЯ**

- Питание и время работы электродвигателя
- Уставки аварийного сигнала
- Температура и дифференциалы группы охлаждения
- Состояние указателя расхода
- Состояние эффективности



## Модульная платформа

### Возможность обновления на месте использования, поддержка замены во время работы

- Все модули изолированы друг от друга. Каждый модуль разработан с возможностью замены во время работы и поддержкой обновления на месте использования для упрощения изменения конфигурации
- Программное обеспечение на основе веб-технологий автоматически определяет изменения конфигурации оборудования для сокращения времени установки и ввода в эксплуатацию



#### ДИСПЛЕЙ

- Дополнительный экран с кнопками
- Большой ЖК-дисплей с подсветкой
- Встроенные кнопки



#### ЦИФРОВЫЕ ВХОДЫ

- Полная настройка в соответствии со спецификацией
- 14 цифровых входов на модуль
- До 196 цифровых входов на систему



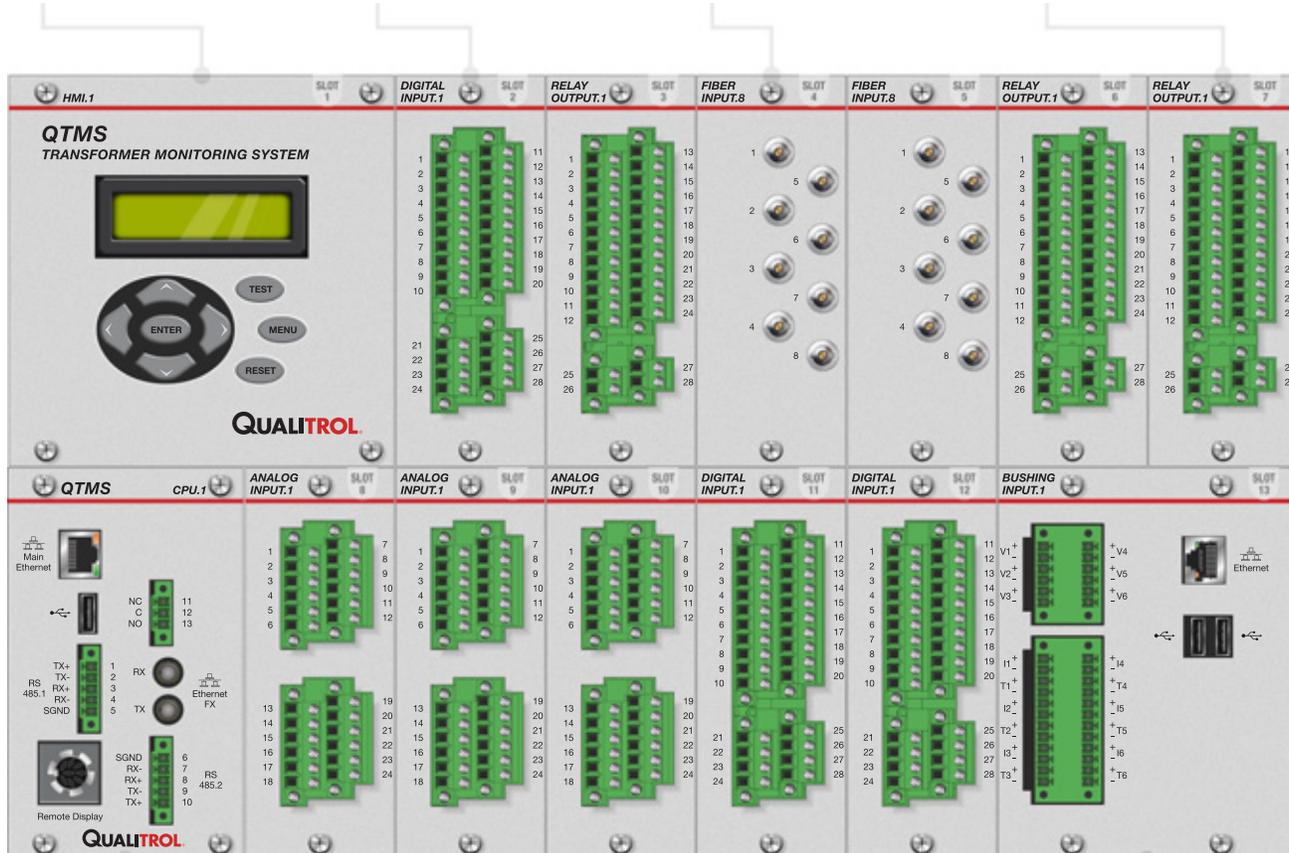
#### ОПТОВОЛОКОННЫЕ УСТРОЙСТВА

- Точное непосредственное измерение температуры обмотки
- Точное определение старения оборудования
- Доступны варианты с 4, 6 или 8 входами



#### РЕЛЕ

- Контроль систем охлаждения, аварийных сигналов и сигналов отключения
- 8 реле на модуль
- До 112 реле на систему



#### ЦП

- Порты USB и последовательные порты; протоколы IEC 61850, DNP 3.0, Modbus, IEC 60870
- Интерфейс на основе веб-технологий
- Универсальный источник питания



#### АНАЛОГОВЫЕ ВХОДЫ

- Гибкая конфигурация аналоговых входов нескольких типов
- 8 аналоговых входов на модуль
- До 112 аналоговых входов на систему



#### МОНИТОР ВВОДОВ

- Мониторинг в реальном времени до 6 отпаек входов на модуль
- Определение изменений тангенса дельта
- Определение изменений емкости

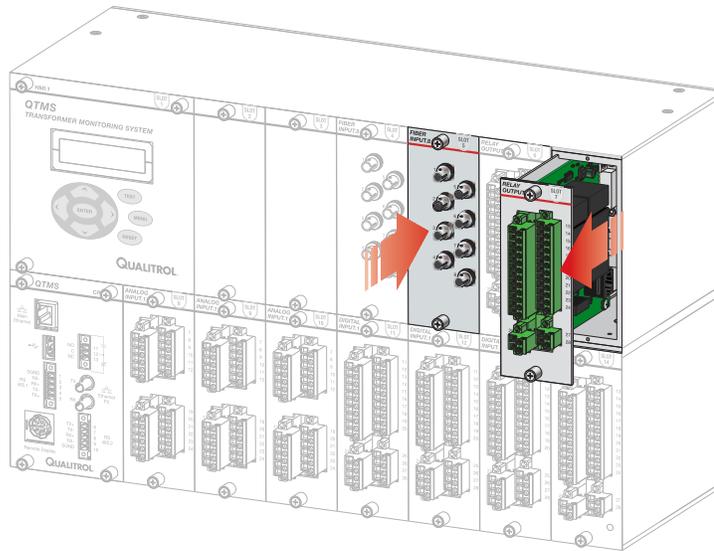
# QUALITROL QTMS – система контроля трансформаторов

## Настройка модуля

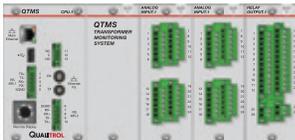
### Простая реализация дополнительных технологий отслеживания

- Компания Qualitrol предлагает широкий выбор модулей для возможности применения шасси QTMS различных размеров
- Можно выбрать любую конфигурацию модуля, при этом изменения модуля автоматически определяются программным обеспечением QTMS

Модули легко перемещаются в шасси для создания настраиваемых конфигураций

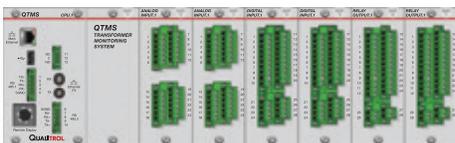


## Настройка шасси



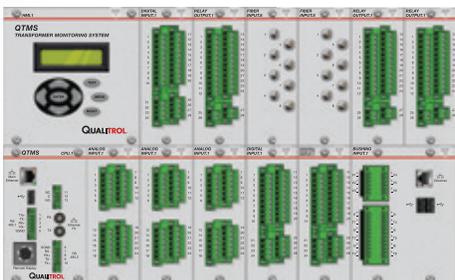
### Шасси STX

- Дополнительный удаленный дисплей
- Возможность использования до 4 модулей
- Обычно используется для стандартного контроля трансформатора или для особых сфер применения



### Шасси MTX

- Дополнительный удаленный или встроенный дисплей
- Возможность использования до 7 модулей
- Обычно используется для стандартного контроля, а также для применения некоторых расширенных функций, например контроль оптоволоконных устройств, АРГ или контроль вводов



### Шасси LTX

- Дополнительный удаленный или встроенный дисплей
- Возможность использования до 14 модулей
- Обычно используется для улучшенного контроля трансформатора СВМ:
  - Стандартный контроль/ПВОНТ/охлаждение
  - Контроль вводов
  - Анализ растворенных газов (АРГ)
  - Частичный разряд (ЧР)
  - Оптоволоконный датчик температуры

## Варианты монтажа

- Благодаря QTMS обеспечиваются разнообразные варианты монтажа, включая монтаж панели, стойки и разнообразных корпусов

## Преимущества продукта

### Настройка и конфигурация

- Модульный подход настройки для любой платформы СВМ; стандартный контроль плюс контроль АРГ, ЧР и контроль вводов
- Выбор уникальной комбинации параметров контроля и алгоритмов состояния для трансформаторов различных размеров
- Все модули обратно совместимы, их можно добавлять или удалять в любое время с помощью простой настройки
- Возможность полноценной настройки на месте использования конечным пользователем с помощью программного обеспечения на основе веб-технологий в интерактивном или автономном режиме
- Нет необходимости в постоянной технической поддержке производителя при изменении установки или конфигурации!

### Установка и надежность

- Универсальный источник питания с проводкой на передней панели устройства для простого доступа

- Несколько вариантов монтажа и различные размеры шасси позволяют настраивать систему под любую платформу СВМ
- Поддержка замены во время работы и простая конфигурация датчиков сторонних производителей с помощью разнообразных вариантов обмена данными
- Изготовлено в США из прочных материалов, которые прошли все испытания в соответствии с протоколами электрического тока и безопасности

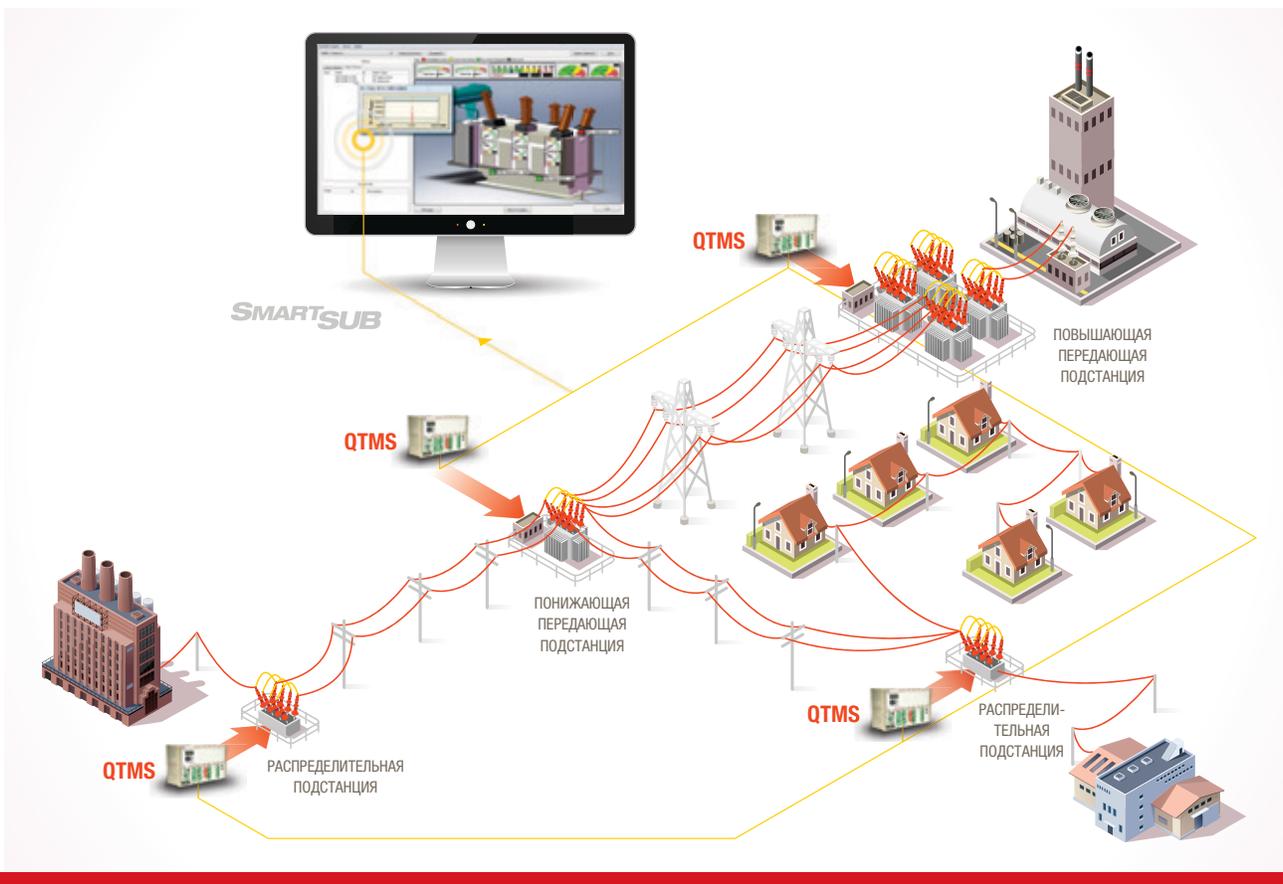
### Программное обеспечение и алгоритмы

- К программному обеспечению на основе веб-технологий можно получить доступ локально или дистанционно в зависимости от применения
- Конфигурация датчиков, аварийных сигналов и модулей выполняется просто и интуитивно с помощью нескольких щелчков мыши
- Внедрение новейших алгоритмов оценки состояния
- Алгоритмы соответствуют общепринятым в промышленности стандартам IEC и IEEE

## Контроль парка трансформаторов

### Корпоративное программное обеспечение SmartSUB

- Перенос данные с нескольких устройств QTMS в одну централизованную систему с помощью корпоративного программного обеспечения SmartSUB Qualitrol
- Отображение данных на уровне индивидуальных ресурсов, в региональном виде или с помощью объединенного вида на уровне парка устройств



# QUALITROL QTMS – система контроля трансформаторов

## ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

<b>Источник питания</b>	Универсальный	120–240 В перем. тока, $\pm 20\%$ ; 50/60 Гц; 125–250 В пост. тока, $\pm 15\%$ ; <50 Вт Предохранитель: 5,0 А / 250 В	
<b>Модуль процессора</b>	ЦП	Двухъядерный процессор TX6-DL 10/100 Ethernet TX, порт RJ45 Порт USB-A RS-485, 4-проводной порт связи, порт дисплея для дополнительного удаленного дисплея	
<b>Модуль связи (встроен в ЦП)</b>	Вариант Р	Разъем Ethernet FX, ST RS-485, 4-проводной порт связи Реле состояния системы	
<b>Интерфейс пользователя</b>	Платформа	На веб-основе	
<b>Передача данных</b>	Протоколы – последовательные	DNP 3.0 (уровень 3), Modbus IEC 60870-104-5	
	Протоколы – Ethernet	IEC 61850, IEC 60870-104-5 DNP 3.0 (уровень 3), Modbus	
<b>Память</b>	Регистрация данных	100 переменных; частота сохранения от 1 минуты до 24 часов 32 параметра со скоростью захвата 15 секунд в течение 90 дней без перезаписи, 4 ГБ памяти	
<b>Дисплей</b>	Локальный (дополнительно) Удаленный для поворотной панели (дополнительно)	ЖК-экран с подсветкой, 2 x 16 символов	
	Элементы управления (переключатели)	8 кнопок (навигация, проверка и сброс)	
<b>Модуль аналогового входа</b>	Входы	Измерение до 8 параметров	
	Погрешность	$\pm 0,5\%$ от полного значения входного диапазона	
	Температура	100 Ом, платина (Pt100) RTD; смоделированная обмотка Диапазон температур жидкости/окружающей среды: от $-40$ до $120^{\circ}\text{C}$ . Диапазон температуры обмотки: от $-40$ – $200^{\circ}\text{C}$	
	Ток	Зажимной датчик ТТ на 0–5 А, 10А, 20А, -100А, в наличии есть датчики других номиналов	
	Контуры постоянного тока	0–1 и 4–20 мА постоянного тока	
	Напряжение постоянного тока	0–100 мВ и 0–10 В постоянного тока	
	Напряжение переменного тока	0–140 В и 0–320 В переменного тока; 50/60 Гц	
	Потенциометр	1500–15 000 Ом	
	Переключающий контакт (сухой)	Разомкнутый/замкнутый	
	Переключающий контакт (под напряжением)	>80 В или >130 В разомкнутый, с выбором при помощи переключки; оптически изолированный	
	Отпайки	0–1 и 4–20 мА постоянного тока	
	Положение отпайки	0–1, 0–5, 0–10, от $-5$ до $+5$ , от $-10$ до $+10$ , 0–125 В пост. тока или незапитанный; мосты сопротивления 40–2500 Ом (погрешность 1%, 100 импульсов в минуту); или 0–1 и 4–20 мА постоянного тока	
	<b>Модуль цифрового входа</b>	Входы	Измерение до 14 оптически изолированных входов
		Максимальное напряжение	250 В пост. тока
Пороговое напряжение		>75 В пост. тока	



## ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

<b>Непосредственное измерение температуры обмотки</b>	Входы	До 8 оптоволоконных датчиков ввода
<b>Оптоволоконные устройства</b>	Погрешность	$\pm 1^{\circ}\text{C}$
<b>Модуль реле выхода</b>	Выходные реле	8 реле типа «С», 10 А при 120/240 В перем. тока,
	Погрешность	2 контура; 0–1 мА (макс. резистивная нагрузка — 10 000 Ом) / 4–20 мА (макс. сопротивление 500 Ом); возможны другие варианты
<b>Модуль ввода ввода</b>	Сигналы входа с датчиков ввода	До 6 вводов (требуется минимум 3 сигнала) 6 х сигнал тока ввода (эквивалентное напряжение) 6 х сигнал температуры 6 х сигнал опорного напряжения Порт Ethernet для подключения 1 БОП для отслеживания частичного разряда
	Требование к измерению	Расчет разности фаз между остаточным током и опорным напряжением
	Общая информация	Тангенс дельта/коэффициент мощности: погрешность менее $\pm 0,0001$ (0,1 миллирадиана в смещении фаз) Емкостные характеристики: погрешность менее 0,2% Остаточный ток: погрешность менее $\pm 0,1\%$ Опорное напряжение: погрешность менее $\pm 0,1\%$ Температурная компенсация: тангенс дельта / коэффициент мощности Интеграция в SmartSUB: погрешность менее $\pm 0,1\%$
<b>Защита от помех</b>	Электрическая прочность диэлектрика	IEC 60255-5:2000; IEEE C37.90-2005
	Импульсы	IEC 60255-5:2000
	Электростатический разряд	C37.90.3 (IEEE); IEC 61000-4-2:2009
	Излучаемые радиоволны	61000-6-5; IEC 61000-4-3:2010
	Воздействие наносекундных импульсных помех	IEC 60255-22-4:2008; IEC 61000-4-4:2011
	Перенапряжение	61000-6-5; IEC 61000-4-5:2005
	Затухающая колебательная волна	61000-4-12
	Наведенные радиоволны	IEC 61000-4-6:2006; IEC 61000-4-6:2006
	Кондуктивное излучение	EN 55011, класс А
	Излучаемые помехи	EN 55011, класс А
Устойчивость к частоте сети	61000-4-8; IEC 60529:2001	
<b>Характеристики окружающей среды</b>	Степень IP-защиты корпуса	IP20 (по запросу доступны корпуса с более высокими значениями IP)
	Синусоидальные колебания	IEC 60255-21-1:1988, класс 1
	Ударпрочность и ударостойкость	IEC 60255-21-2:1988, класс 1
	Устойчивость к холоду	IEC 60068-2-1:2007
	Влажное тепло, циклическое	IEC 60068-2-56
	Сухое тепло	IEC 60068-2-2:2007
	Рабочая температура	От $-40^{\circ}\text{C}$ до $+72^{\circ}\text{C}$
	Рабочая температура (модуль ввода)	От $-20^{\circ}\text{C}$ до $+72^{\circ}$
	Температура хранения	От $-60^{\circ}\text{C}$ до $+85^{\circ}\text{C}$
	Рабочая влажность	5–95%, без конденсации



# QTMS

## Система контроля трансформаторов



CONTROL OF COOLING CONTROL OF INPUTS CONTROL OF SWITCHER OUTPUT WINDINGS TRANSFORMER LOAD TAP CHANGER CONTROL OF OPTICAL DEVICES CONTROL OF PARTIAL DISCHARGES CONTROL OF MAIN TANK CONTROL OF ANALYSIS OF DISSOLVED GASES

### Программа компании QUALITROL® по выездному техническому обслуживанию

Компания QUALITROL® на комплексной контрактной основе предоставляет своим заказчикам во всем мире услуги по наладке и пуску в эксплуатацию, а также регламентному обслуживанию на месте. Для дальнейшего повышения надежности на отдельные изделия, введенные в эксплуатацию силами специалистов QUALITROL®, предоставляется расширенная гарантия.

### О компании QUALITROL®

Основанная в 1945 году компания QUALITROL® работает на основе принципа непрерывного совершенствования продукции и поставляет системы интеллектуального мониторинга состояния основного оборудования в электроэнергетике по всему миру. Мы являемся крупнейшей и наиболее авторитетной компанией, предлагающей решения в области мониторинга частичных разрядов, защиты оборудования и информационных систем для генерирующих и электросетевых компаний. Компания QUALITROL задает новые стандарты в технологии мониторинга состояния оборудования в электроэнергетике.

© QUALITROL® Company LLC, 2016, компания сертифицирована по стандарту ISO 9001. QUALITROL является зарегистрированным товарным знаком, а OTIWTI является товарным знаком QUALITROL® Company LLC. Все товарные знаки, упомянутые в настоящем документе, являются собственностью соответствующих компаний. Все права защищены. Информация может быть изменена без предварительного уведомления. AP-M40-01L-01R.