



# БО-ЭНЕРГО

СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА

## SERVERON<sup>®</sup> TM1<sup>™</sup>

Онлайн мониторинг растворённых газов

### Защита оборудования трансформаторов

- Позволяет избежать отказов трансформаторов
- Обеспечивает проведение технического обслуживания по фактическому состоянию
- Позволяет продлить срок службы трансформаторов
- Позволяет отсрочить капитальные затраты
- Оптимальное соотношение "цена/эффективность" среди приборов онлайн АРГ (анализа растворенных газов)

### Характеристики изделия

**Описание:** Наши лучшие в отрасли онлайн анализаторы АРГ и программное обеспечение TM VIEW<sup>™</sup> ведут мониторинг силовых трансформаторов по всему миру. АРГ в трансформаторном масле является наиболее достоверным показателем общего состояния трансформатора. Преимущества онлайн мониторинга состояния теперь могут быть реализованы одновременно по всему парку трансформаторов. Газоанализатор модели TM1<sup>™</sup> ведет непрерывный мониторинг содержания водорода (в долях на миллион, ppm), и его можно запрограммировать на подачу тревожного сигнала, исходя из содержания газа и/или исходя из скорости изменения (СИ) содержания газа, чтобы предупредить операторов о потенциальных развивающихся дефектах трансформатора и об угрозе выхода из строя.



# SERVERON<sup>®</sup>

A QUALITROL Company

**Мы решили основные проблемы надежности, связанные с приборами для анализа одного газа:**

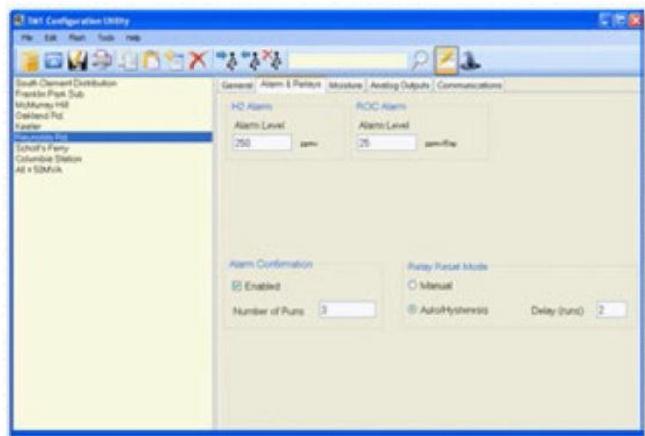
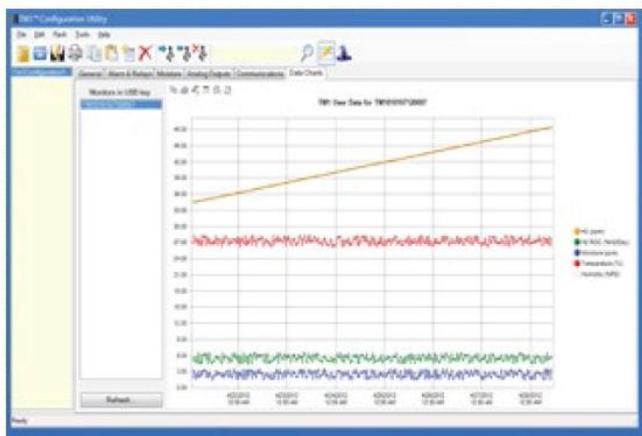
- **Отсутствие мембраны:** В TM1 используется запатентованный твердотельный датчик водорода, погруженный непосредственно в масло. Данная технология исключает применение мембран и возможность их разрыва.
- **Циркуляция масла:** Без циркуляции масла внутри монитора показания характеризуются нестабильностью и плохой воспроизводимостью. В TM1 используется не требующая обслуживания система принудительной циркуляции масла.
- **Отсутствие потребления водорода:** Для газоанализаторов, потребляющих водород во время измерения, отсутствие циркуляции масла также означает, что потребление водорода происходит быстрее, чем его замена за счет диффузии, что ухудшает точность показаний. Помимо циркуляции масла, в TM1 также используется датчик, не потребляющий водорода.
- **Избирательность по водороду:** При анализе масла водород является универсальным показателем самых разных отказов трансформаторов. Многие газоанализаторы "одного" газа фактически анализируют смеси газов, они определяют содержание водорода с погрешностями из-за влияния окиси углерода, ацетилена и этилена. Такие приборы измеряют только небольшой процент ацетилена и этилена – в некоторых случаях менее 2%; этого недостаточно для индикации неисправности. Более вредным является воздействие окиси углерода, которая присутствует в значительно больших количествах, чем водород. Окись углерода маскирует изменения уровня водорода, что может мешать своевременному выявлению отказа. TM1 отличается исключительно высокой избирательностью по водороду.
- **Стабилизация температуры:** Показания содержания водорода меняются с изменением температуры, даже когда концентрация водорода в масле остается без изменений, что приводит к колебаниям показаний и к возможной задержке выявления отказа. В TM1 используется конструкция со стабилизацией температуры, обеспечивающая стабильные результаты даже в условиях изменения температуры окружающей среды или масла.

**Графики трендов содержания и скорости изменения газа в масле**

- Содержание водорода в масле является ранним признаком зарождающихся отказов трансформаторов. Непрерывный мониторинг уровня водорода предупреждает персонал о потенциально опасных отказах трансформаторов и об угрозе выхода из строя.

**Утилита конфигурирования**

- TM1 поставляется вместе с простым, интуитивно понятным программным инструментом конфигурирования на основе Windows, который позволяет пользователям быстро задавать уставки сигналов тревоги, масштабировать аналоговые выходы и устанавливать другие параметры коммуникации.



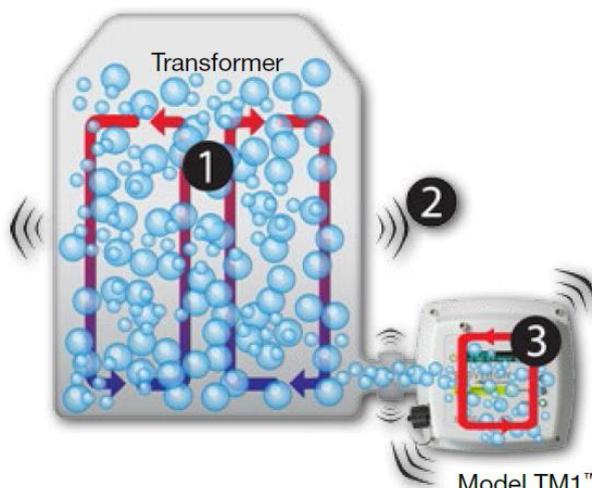
<b>Точность и надежность</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• В модели TM1 используется твердотельный датчик водорода с высокой избирательностью, погруженный непосредственно в масло; это обеспечивает высокую точность и надежность прямых измерений.</li><li>• Конструкция со стабилизацией температуры и с циркуляцией масла, дает точные и стабильные результаты даже в условиях изменения температуры окружающей среды или масла.</li><li>• Мембрана не требуется, поэтому уменьшается время отклика монитора на изменение содержания газа в масле и устраняется ненадежный компонент.</li><li>• Выполняет высокоточный АРГ в жидких диэлектриках .</li></ul>
<b>Низкая общая стоимость владения (ОСВ)</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Простая и быстрая установка и настройка, выполняемая специалистами заказчика, снижает предварительные расходы.</li><li>• Благодаря отсутствию мембраны не требуется плановое обслуживание, не требуется замена датчика, не требуются расходные материалы или газы.</li><li>• Двухлетняя гарантия подтверждает высокую надежность прибора и низкую ОСВ.</li></ul>
<b>Предотвращение отказов трансформаторов</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Непрерывное отслеживание содержания водорода – газа, свидетельствующего о неполадках, – дает раннее предупреждение о зарождающихся повреждениях, которые могут привести к отказу трансформатора.</li><li>• Можно предотвратить многие типы отказов трансформаторов благодаря корреляции данных АРГ и реальных событий.</li><li>• Анализатор модели TM1 обеспечивает регистрацию и выявляет корреляцию между рядом параметров: содержанием водорода, температурой масла и количеством влаги в масле.</li></ul>
<b>Обеспечивает проведение технического обслуживания по фактическому состоянию оборудования</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Онлайн мониторинг предоставляет информацию, которая позволяет непрерывно оценивать состояние трансформатора.</li><li>• Данные, полученные от TM1, заранее предупреждают о развивающихся отказах благодаря быстрой реакции на изменение содержания газа и сигнализации о превышении предельно допустимых уровней содержания газа или скорости изменения содержания газа.</li></ul>
<b>Продлевает срок службы трансформаторов и позволяет отсрочить капитальные затраты</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Онлайн мониторинг содержания водорода и влаги позволяет вести интеллектуальное управление всем парком трансформаторов, продлить срок их службы и отсрочить капитальные затраты на покупку новых.</li></ul>



**Механизмы диффузии водорода**

В TM1 используются три механизма диффузии, чтобы обеспечить репрезентативность пробы в точке измерения для точного и надежного мониторинга содержания водорода.

1. Конвекционные потоки, создаваемые обмотками трансформатора
2. Вибрация также способствует движению масла и диффузии.
3. Самое важное – принудительная циркуляция масла внутри монитора



**Transformer** Трансформатор  
**Model** Модель

**ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ**

<b>Метод АРГ:</b> Твердотельный датчик H <sub>2</sub> , погруженный непосредственно в масло	Водород (H <sub>2</sub> )	Точность	Повторяемость	Диапазон <sup>1</sup>
		±15% или ±20 ppm	±5% или ±10 ppm	20 – 10 000 ppm
		1) Нижний предел обнаружения: 20 ppm (ч. на млн.)		
<b>Дополнительные опции мониторинга (необязательные)</b>	Влага в масле	Точность	Диапазон	
	Температура масла	± 5%	0 – 100 %	
		от -40°C до +120°C		
<b>Параметры анализа газа</b>	Частота отбора проб масла	Непрерывный отбор проб масла; результаты анализа газа передаются каждые 30 мин.		
	Управление данными	Все данные имеют отметку даты и времени; в памяти хранятся данные минимум за 5 лет		
<b>Индикация</b>	Комбинированная индикация уровня H <sub>2</sub> , скорости изменения H <sub>2</sub> , содержания влаги (опция) и служебных кодов.			
<b>Сигналы тревоги</b>	Параметры контактов реле	Макс. коммутируемая мощность – 100 Вт или 600 ВА, макс. коммутируемый ток – 3 А, макс. коммутируемое напряжение – 150В постоянного тока или 300 В переменного тока		
	3 реле АРГ	Три (3) программируемых тревожных реле для уровня H <sub>2</sub> , скорости изменения H <sub>2</sub> и влажности (опция)		
	2 реле тревоги	Два (2) реле тревоги для состояния питания и обслуживания		
<b>Внешние входы</b>	Цифровые входы	RS232 для удаленной конфигурации и диагностики; USB Mini B для прямого подключения компьютера или USB-флэш-накопителя		
	Аналоговые входы	Два (2) аналоговых входа 4-20 мА для датчика влажности (опция)		



# SERVERON® TM1™

## Онлайн мониторинг растворённых газов

### ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

<b>Коммуникации</b>	Стандартные интерфейсы	RS232 / 485, USB 2.0, три (3) аналоговых выхода 4-20 мА для уровня H <sub>2</sub> , скорости изменения H <sub>2</sub> и влажности (опция)	
	Поддерживаемые протоколы	DNP3 и Modbus	
<b>Спецификации окружающей среды</b>	Рабочая температура	от -50°C до +55°C	
	Температура масла	от -20°C до +105°C	
	Давление масла на входе	от 0 до 7 бар	
<b>Физические спецификации</b>	Размеры прибора	ВхШхГ: 9,2 x 9,9 x 12,3 дюймов (23,4 x 25,1 x 31,2 см)	
	Вес прибора	9 фунтов (4 кг)	
	Корпус	NEMA 4X, IP66	
<b>Требования к питанию</b>	Напряжение	100 – 240 В переменного тока	
	Частота	50/60 Гц	
	Ток	0.8 А макс.	
<b>Излучение и кондуктивные помехи</b>		Спецификация	Метод испытаний
	Испускаемое излучение	EN 61326: 2006	CISPR 11:2009 A1:2010 Класс А
	Кондуктивное излучение	EN 61326: 2006	CISPR 11:2009 A1:2010 Класс А
	Гармоники тока	EN 61000-3-2:2006 A1:2009 А	EN 61000-3-2:2006 A1:2009 Класс А
	Колебания напряжения	EN 61000-3-3:2008	EN 61000-3-3:2008 Класс А
<b>Устойчивость к излучениям и кондуктивным помехам</b>		Спецификация	Метод испытаний
	Электростатические разряды	EN 61326: 2006	IEC 61000-4-2:2009
	Устойчивость к излучениям	EN 61326: 2006	IEC 61000-4-3:2006 A2:2010
	Быстрые переходные процессы	EN 61326: 2006	IEC 61000-4-4:2004 A1:2010
	Импульс перенапряжения	EN 61326: 2006	IEC 61000-4-5:2006
	Устойчивость к кондуктивным РЧ помехам	EN 61326: 2006	IEC 61000-4-6:2009
	Устойчивость к магнитным полям	EN 61326: 2006	IEC 61000-4-8:2010
	Падения и прерывания напряжения	EN 61326: 2006	IEC 61000-4-11:2004
	Вибрация	IEC 60255-21-1	
<b>Безопасность</b>		Спецификация	
		IEC 61010-1	
		IEC 61010-2-81	
		UL 61010-1 (2е издание)	
		CSA-C22.2 No. 61010-1-04	



## Онлайн мониторинг АРГ всего парка трансформаторов

Ведущие компании энергоснабжения по всему миру применяют газоанализаторы Serveron, чтобы обеспечить надежную защиту своего оборудования трансформаторов для генерирования, передачи и распределения электроэнергии. Газоанализаторы Serveron для трансформаторов, отличающиеся низкой общей стоимостью владения, надежностью работы и наличием сервисной службы, стали стандартом онлайн мониторинга АРГ. Наши мониторы трансформаторов могут применяться как отдельно, так и в составе системы Qualitrol SmartSUB для мониторинга фактического состояния трансформаторов и других важных компонентов оборудования подстанций.



Генерирование  Передача  Распределение

**Model**

Модель

### О компании Serveron®

Инструменты Serveron для оценки и управления состоянием трансформаторов необходимы компаниям энергоснабжения для повышения надежности электросети и оптимизации управления и экономичности парка оборудования. Мы являемся лидером в области онлайн мониторинга АРГ силовых трансформаторов, причем наши системы могут охватывать весь парк силовых трансформаторов. Компания Serveron принадлежит компании QUALITROL.

© 2013 Компания Serveron®. Все права сохранены. Информация может быть изменена без уведомления.

QUALITROL – зарегистрированный товарный знак компании QUALITROL Эл-Эл-Си. SERVERON, LOADGUIDE и TRUEGAS – зарегистрированные товарные знаки, а TM1, TM3 и TM8 – товарные знаки компании Serveron®.

Все товарные знаки являются собственностью соответствующих компаний, как указано в этом документе. AP-G34-04A-01E.

## КОНТАКТЫ



**БО-ЭНЕРГО**  
СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА

energo@bo-energo.ru  
www.bo-energo.ru