

## HYDROCAL 1003

Система мониторинга трансформаторного масла с измерением газов и влаги



Измерение и анализ газов, растворенных в трансформаторном масле, является наиболее эффективным способом для раннего обнаружения и диагноза нарушений в трансформаторах.

Кроме этого повлияет содержание воды в трансформаторном масле на его изоляционные свойства и усиливает риск коррозии и перегрева. Это происходит при состоянии, когда концентрация влаги достигает точки насыщения в масле и образуется вода.

Наряду с обычными газохроматографическими анализаторами изолирующего масла трансформатора, системы мониторинга и контроля в режиме реального времени обретают все большую важность во всем мире.

При помощи мониторинга в реальном времени основных газов, свидетельствующих о неисправностях в трансформаторе, можно значительно сократить расходы и достичь большей безопасности в эксплуатации трансформаторов.

### Преимущества и особенности

- Индивидуальный анализ содержания растворенных в трансформаторном масле газов – водорода (H<sub>2</sub>) и угарного газа (CO)

- Анализ концентрации воды (H<sub>2</sub>O) растворенной в трансформаторном масле (H<sub>2</sub>O) (относительно [%] и абсолютно [ppm])
- Простота установки на клапане трансформатора (G 1½" DIN ISO 228-1 или 1½" NPT ANSI B 1.20.1)
- Установка на работающем трансформаторе без останова его работы
- Комплексное программное обеспечение (в приборе и на ПК)
- Прибор не требует обслуживания
- Интерфейсы связи ETHERNET (опция) 10/100 МБит/с (медный провод / RJ 45 или светопровод / SC дуплекс), RS 232 и RS 485 для поддержания собственных протоколов передачи и для серийного подключения к подстанции с помощью протоколов по МЭК 61850, MODBUS® RTU/ASCII и DNP3
- Опциональный серийный модем DNP3 для подключения к АСУТП
- Опциональный серийный модем IEC 61850 для подключения к АСУТП

## Функции мониторинга трансформатора

### Напряжения и токи

(через трансформаторы / преобразователи напряжения и тока)

### Контроль температуры

Температура масла верхней и нижней части трансформатора (через дополнительные температурные датчики)

### Влагосодержание масла

(через дополнительный датчик влаги)

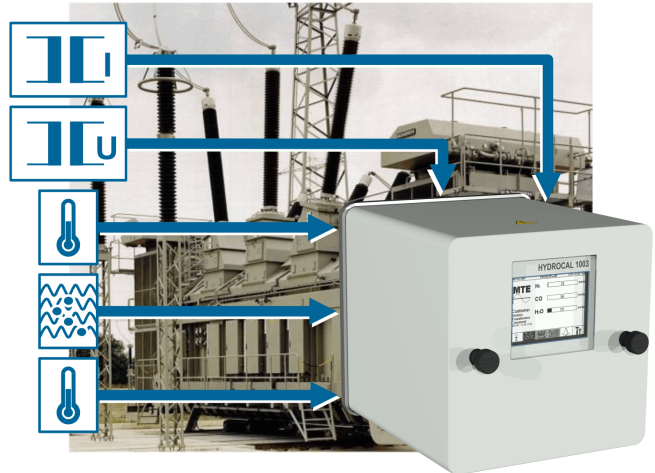
### Свободная конфигурация

Аналоговые входы могут быть запрограммированы для подключения любых дополнительных датчиков

### Вычисления:

Нагретая точка  
Расход жизни  
Скорость старения

} совместная разработка с компанией PAUWELS Бельгия



## Коммуникация

### RS 232 (стандарт)

- Через встроенный интерфейс RS 232 (интерфейс находится на задней стенке прибора и доступен без открытия корпуса прибора)
- На месте, например, ноутбуком с помощью собственного протокола

### RS 485 (стандарт)

- Режим работы шина или точка к точке
- Протокол MODBUS® RTU/ASCII или собственный
- Длина шины не более 1000 м
- Коммуникация с не более 31 приборами HYDROCAL
- Конфигурация с помощью микропрограммы или программы ПК HYDROSOFT

### Аналоговый модем (опция)

- Встроенный аналоговый модем с кабелем подключения длиной 15 м
- Протокол собственный

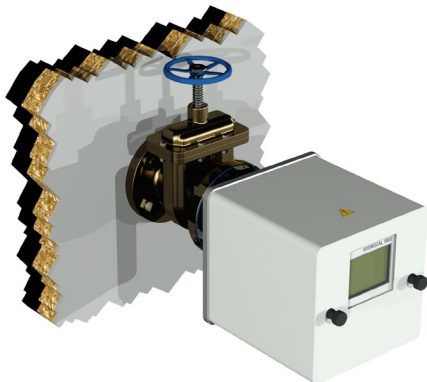
### Модем ETHERNET (опция)

- Встроенный модем связи ETHERNET 10/100 МБит/с (медный провод / RJ45 или светопровод / SC дуплекс)
- МЭК 61850 (подготовлен) или собственный протокол

### Модем DNP3 (опция)

- Встроенный серийный модем DNP3 с интерфейсом RS 485
- Протокол DNP3 для подключения с АСУТП

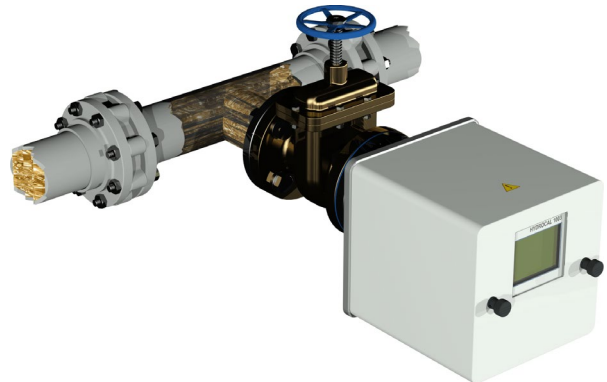
## Установка прибора



### Трансформатор без системы охлаждения

Прибор HYDROCAL 1003 размещается на клапане трансформаторного бака.

Естественная циркуляция масла обеспечивает непрерывный приток масла к мембране.



### Трансформатор с системой охлаждения

Прибор HYDROCAL 1003 устанавливается на Т-образном вентиле, при возврате масла из системы охлаждения

Циркуляция масла, созданная системой охлаждения, обеспечивает непрерывный приток масла к мембране.

## HYDROCAL микропрограмма – главное меню

### 1 Данные клиента

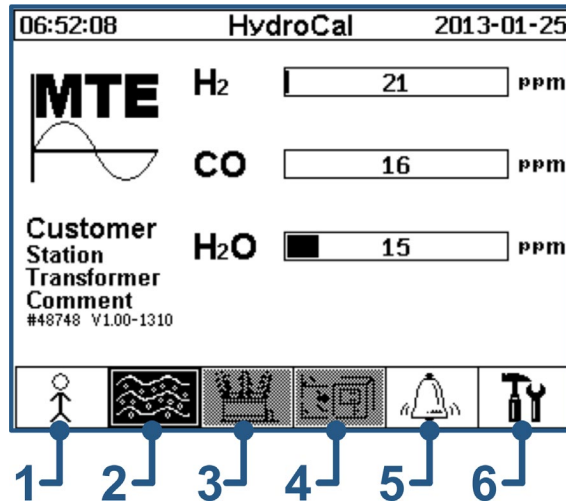
- Клиент
- Подстанция
- Трансформатор
- Примечание

### 2 Значения газ в масле

- Гистограмма
- Графическое изображение во временной зависимости
- Табличное изображение

### 3 Меню трансформатора

- Графическое изображение во временной зависимости
- Табличное изображение (еще нет в наличии)



### 4 Значения измерения дополнительных датчиков

- Графическое изображение во временной зависимости
- Табличное изображение (еще нет в наличии)

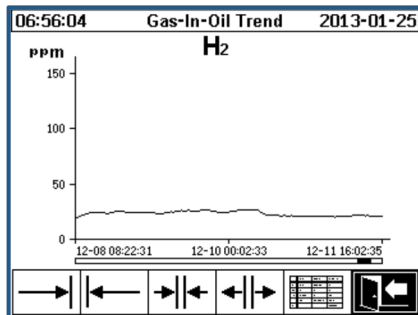
### 5 Аварийные сигналы

- Обзор сигналов
- Подтверждение сигнала

### 6 Настройка прибора

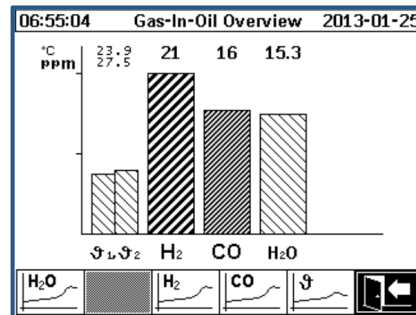
- Настройка аварийных сигналов
- Настройка связи
- Установки трансформатора
- Установки входов и выходов

## Газ в масле – графическое изображение



Значение измерения, в данном случае водород (H<sub>2</sub>), изображается во временной зависимости.

## Газ в масле - гистограмма



Гистограмма водорода H<sub>2</sub>, угарного газа CO, влагосодержания масла H<sub>2</sub>O (в ppm и [%]) и температуры

## Обзор аварийных сигналов

11:14:36 Alert Overview 2012-07-30

Selection of Alert

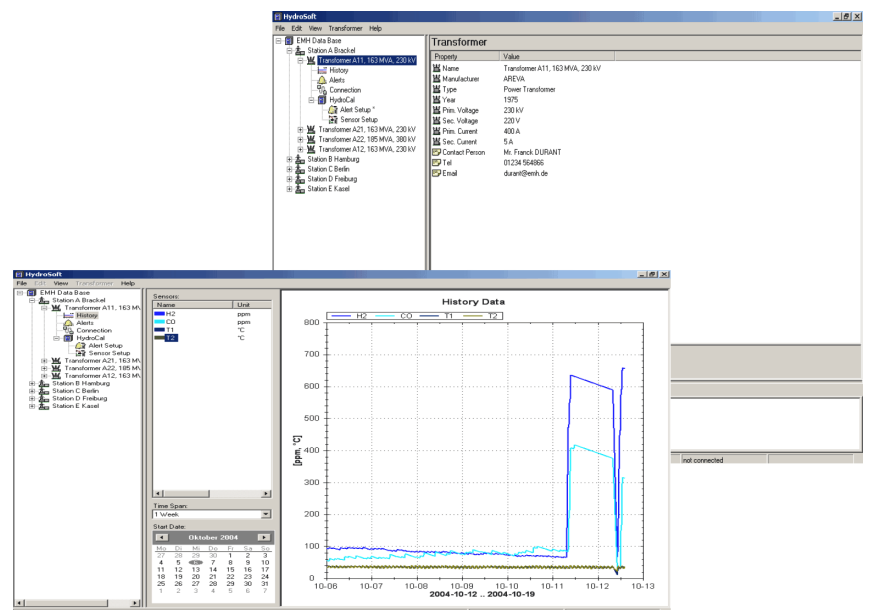
#	Name	Date/Time	Status
1	H2-Alert	07-30 11:09	✓
2	CO-Alert	07-30 11:10	✓
3	H2O-Alert	07-30 11:10	✓

Изображение установленных тревожных (аварийных) сигналов и их актуального статуса в виде таблицы.

## HydroSoft программное обеспечение ПК

### Главные функции программы

- Настройка и обслуживание отдельных приборов HYDROCAL с помощью HydroSoft
- Считывание сохраненных данных прибора HYDROCAL и конфигурации
- Обработка и изображение считанных данных (Графическое изображение во временной зависимости или таблица)
- Дальнейшая обработка данных (Excel, CSV, промежуточное сохранение и распечатка)
- Сохранение и архивирование обработанных данных и конфигурации
- Автоматическое считывание данных и выдача аварийных сообщений по электронной почте



# Технические данные HYDROCAL 1003

## Общие

Напряжение питания:	120 В -20% +15% AC 50/60 Гц <sup>1)</sup> или 230 В -20% +15% AC 50/60 Гц <sup>1)</sup> или 120 В -20% +15% DC <sup>1)</sup> или 230 В -20% +15% DC <sup>1)</sup> Другие напряжения по запросу!
Энергопотребление:	Макс. 200 ВА
Корпус:	Алюминий
Габариты:	Ш 224 x В 224 x Г 307.5 мм
Вес:	Прибл. 7,5 кг
Рабочая температура: (внешней среды)	-50°C ... +55°C (ниже -10°C дисплей заблокирован)
Температура масла: (внутри трансформатора)	-20°C ... +90°C
Температура хранения: (внешней среды)	-20°C ... +65°C
Давление масла:	до 800 кПа (вакуум не допускается)
Подключение к клапану:	G 1½" DIN ISO 228-1 или 1½" NPT ANSI B 1.20.1

## Безопасность

Защитная изоляция:	МЭК 61010-1
Степень защиты:	IP-55

## Измерения

Измерение газа/влаги в масле		Точность <sup>2) 3)</sup>
Измеряемая величина	Диапазон	
Водород H <sub>2</sub>	0 ... 2.000 ppm	± 15 % ± 25 ppm
Угарный газ CO	0 ... 2.000 ppm	± 20 % ± 25 ppm
сырой H <sub>2</sub> O (aw)	0 ... 100 %	± 3 %
Влажность в минеральном масле	0 ... 100 ppm	± 3 % ± 3 ppm
Влажность в синтетическом эфире <sup>5)</sup>	0 ... 2.000 ppm	± 3 % of MSC <sup>6)</sup>

<sup>5)</sup>Необязательно <sup>6)</sup>содержание влажности

## Принцип работы

- Принцип диффузии через газопроницаемую тефлоновую мембрану
- Микроэлектронные датчики газа для измерения H<sub>2</sub>
- Электрохимическая ячейка для измерения CO
- Емкостной тонкопленочный датчик влаги для измерения H<sub>2</sub>O (относительно [%] и абсолютно [ppm])
- Датчики температуры (температура масла, температура газа, температура задней стенки)

## Подключение



## Аналоговые выходы

4 Аналоговые выходы пост. тока		Основные функции (свободная конфигурация)
Тип	Диапазон	
Постоянный ток	0/4 ... 20 mA DC	Водород H <sub>2</sub>
Постоянный ток	0/4 ... 20 mA DC	Влажность масла H <sub>2</sub> O
Постоянный ток	0/4 ... 20 mA DC	
Постоянный ток	0/4 ... 20 mA DC	Угарный газ CO

## Цифровые выходы

12 цифровых выходов		Макс. переключающая способность (свободная конфигурация)
Тип	Управляющее напряжение	
4 реле	12 В DC	220 В DC/В AC / 2 А / 60 Вт
8 оптронов	5 В DC	U <sub>св</sub> : 24 В ном. / 35 В макс. U <sub>ес</sub> : 7 В макс. I <sub>св</sub> : 40 mA макс.

## Аналоговые входы

8 аналоговых входов пост. тока		Точность измеряемых значений	Примечания
Тип	Диапазон		
4 постоянный ток или	0/4 ... 20 mA +20% или	≤ 1.0 %	Изменяется переключкой <sup>4)</sup>
4 пост. напряжение	0 ... 10 В +20%		
4 постоянный ток	0/4 ... 20 mA	≤ 0.5 %	

## Связь

- RS 232 – Серийный интерфейс с внешним подключением (протокол собственный или MODBUS<sup>®</sup> RTU/ASCII)
- RS 485 (протокол собственный или MODBUS<sup>®</sup> RTU/ASCII)
- ETHERNET 10/100 Мбит/с модем (опция)  
Подключение медным проводом / RJ45 или светопроводом / SC дуплекс (собственный протокол)
- Аналоговый модем (опция) (собственный протокол)
- Встроенный серийный модем DNP3 (опция) Подключение RS 485 (Протокол DNP3)
- Серийный модем IEC 61850 для подключения к АСУТП (опция)

## Примечания

- <sup>1)</sup> 120 В ⇔ 120 В -20% = 96 В<sub>мин</sub>                      120 В +15% = 138 В<sub>макс</sub>  
230 В ⇔ 230 В -20% = 184 В<sub>мин</sub>                      230 В +15% = 264 В<sub>макс</sub>
- <sup>2)</sup> Отнесено к внешней температуре +20°C и температуре масла +55°C
- <sup>3)</sup> Точности для воды в масле для минеральных типов масла
- <sup>4)</sup> Конфигурация переключки по умолчанию: ток