

## HYDROCAL 1008

### Система Многостороннего Анализа Газов в Масле с Функциями Мониторинга Трансформатора

Прибор HYDROCAL 1008 это permanently устанавливаемая система многостороннего анализа газа в масле с функциями мониторинга трансформатора. Она позволяет произвести индивидуальные замеры влаги и ключевых газов, таких как водород ( $H_2$ ), угарный газ ( $CO$ ), углекислый газ ( $CO_2$ ), метан ( $CH_4$ ), ацетилен ( $C_2H_2$ ), этилен ( $C_2H_4$ ) и этан ( $C_2H_6$ ), растворенных в масле трансформатора.

Водород ( $H_2$ ) вызывает почти все неполадки изоляционной системы силовых трансформаторов, угарный газ ( $CO$ ) является признаком наличия выделений бумаги/целлюлозы, присутствие и повышение содержания ацетилена ( $C_2H_2$ ) и этилена ( $C_2H_4$ ) определяет природу неполадки как перегрев, частичный разряд или образование дуги высокого напряжения.

Прибор может служить компактной системой мониторинга трансформатора путем интегрирования / присоединения других датчиков, находящихся на трансформаторе, через его аналоговые входы:

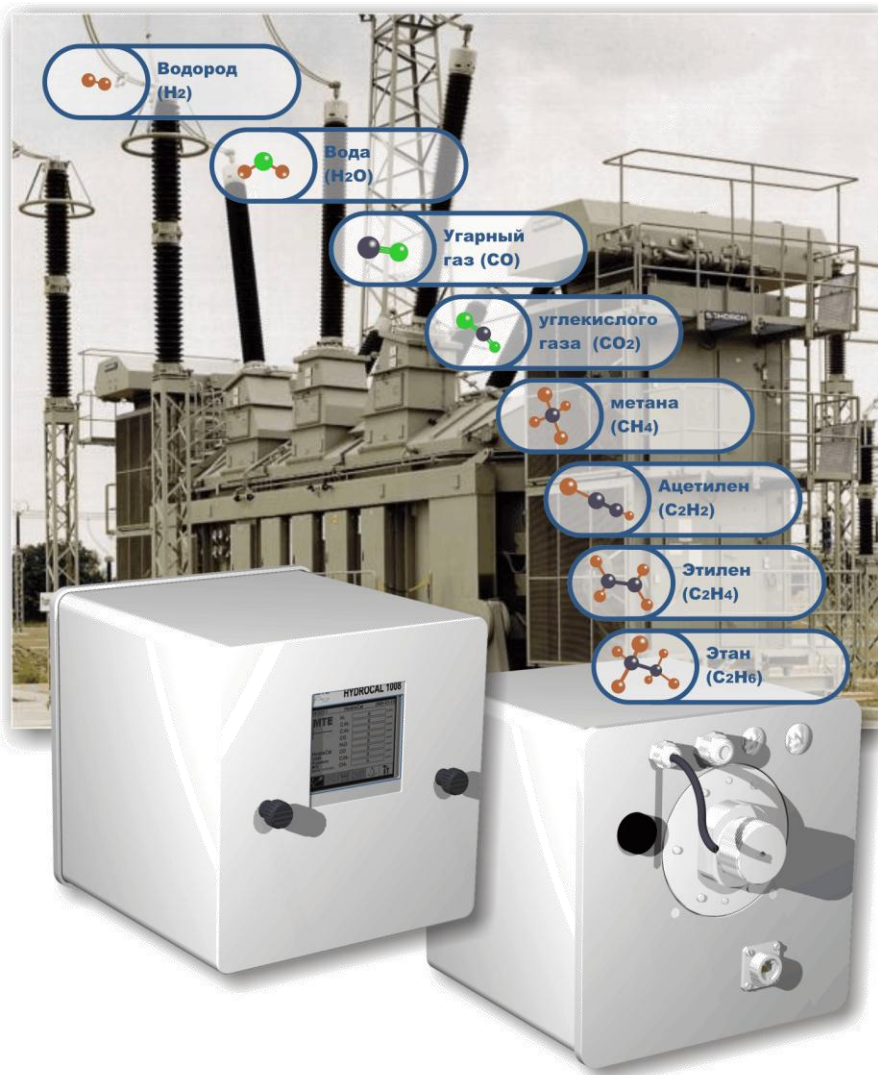
- 4 аналоговых входа 0/4-20mA DC
- 6 аналоговых входа 0/4-20mADC +20% / 6 x 0-80VAC +20%

Реконфигурируются переключателями. Он также оснащен цифровыми выходами для передачи сигналов опасности или выполнения контрольных функций (например, управление системой охлаждения трансформатора):

- 8 цифровых выходных зажима реле
- 5 цифровых выходов

#### Основные преимущества

- Измерение содержания водорода ( $H_2$ ), угарного газа ( $CO$ ), углекислого газа ( $CO_2$ ), метана ( $CH_4$ ), ацетилена ( $C_2H_2$ ), этилена ( $C_2H_4$ ) и этана ( $C_2H_6$ )
- Измерение содержания влаги в масле
- Коммуникационные интерфейсы ETHERNET 10/100 Мбит/с (медный и оптоволоконный провод) и RS 485 чтобы поддерживать собственные коммуникационные протоколы и быть открытыми/готовыми к коммуникационным протоколам подстанций МЭК 61850, MODBUS, DNP 3 и т.д.
- Опционный встроенный GSM и аналоговые модемы для дистанционной передачи данных.
- 6 аналоговых входов переменного тока для соединения датчиков ёмкостного высоковольтного ввода с целью мониторинга высоковольтного ввода



## Функции мониторинга трансформатора

### Напряжение и ток

(через преобразователь тока и напряжения)

### Температура

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

### Свободно программируемые входы

Аналоговые входы могут быть запрограммированы для подключения любых дополнительных датчиков

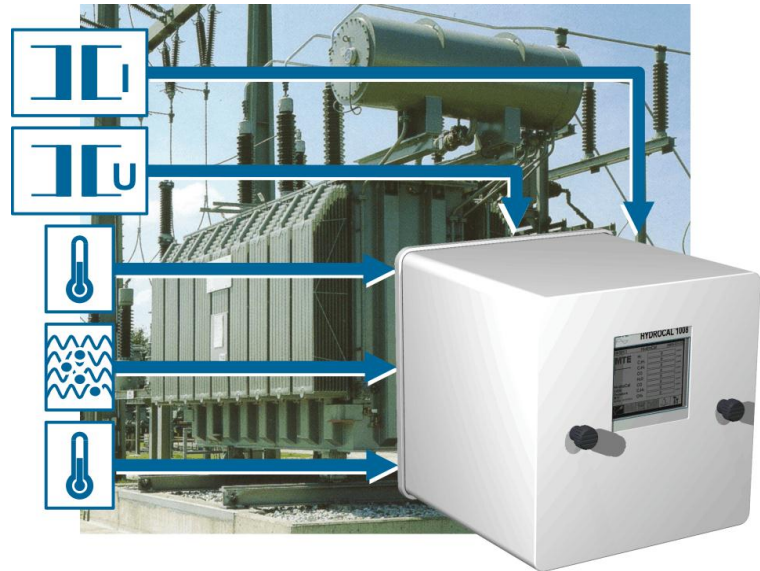
### Дальнейшие вычисления:

Наиболее нагретая точка (по МЭК 60076)

Уменьшение ресурса

Степень старения

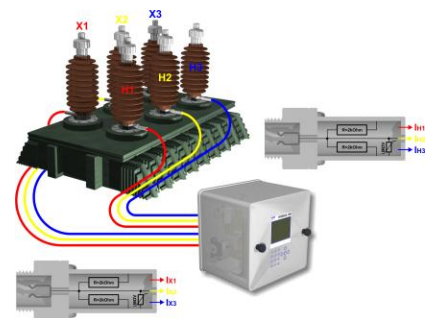
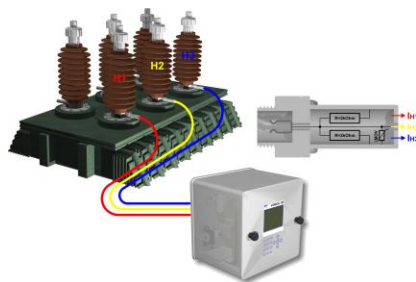
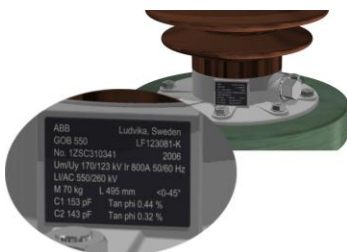
Охлаждаемая ступень / Положение переключателя ответвлений (пр.: через преобразователь тока)



## Мониторинг Высоковольтного Ввода

Выс.вольт. ввод / лента с тестовой программой / Фирменная табличка

Методы тестирования: Ток утечки  
Сумма токов



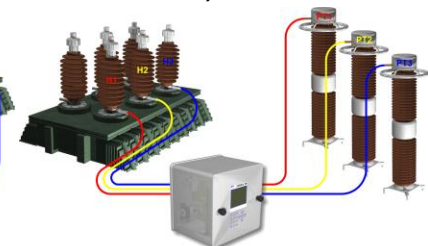
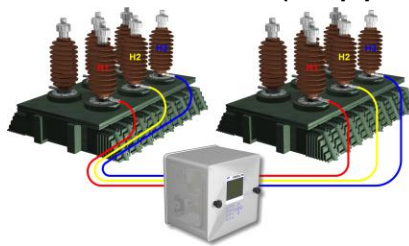
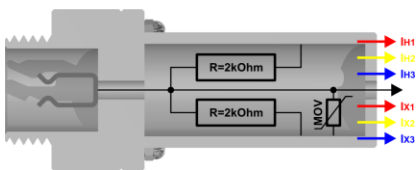
Емкость  $C1$  и  $\tan\delta$  / коэфф. мощности после заводского испытания наносятся на фирменную табличку изолятора

Конфигурация 1:  
Мониторинг высоковольтной стороны

Конфигурация 2:  
Мониторинг высоковольтной и низковольтной стороны

## Датчик ввода

Метод тестирования:  $\tan\delta$  (тангенс угла потерь)  
PF (коэффициент мощности)



### Принцип работы

Диапазон напряжения

Диапазон тока

Резьба

(другая конфигурация по запросу)

### Мост сопротивления

69 кВ – 765 кВ AC  
(Ввод / первичный)

Макс 2.5 кВ AC  
(Датчик / вторичный)

0 – 140 мА AC

0.75" / 1.25" / 2.25"

### Конфигурация 1:

Базовый высоковольтный ввод  
(из другого трансформатора)

### Конфигурация 2:

Базовый  
CCVT/ССРТ

## Основное меню микропрограммы

### Меню пользователя

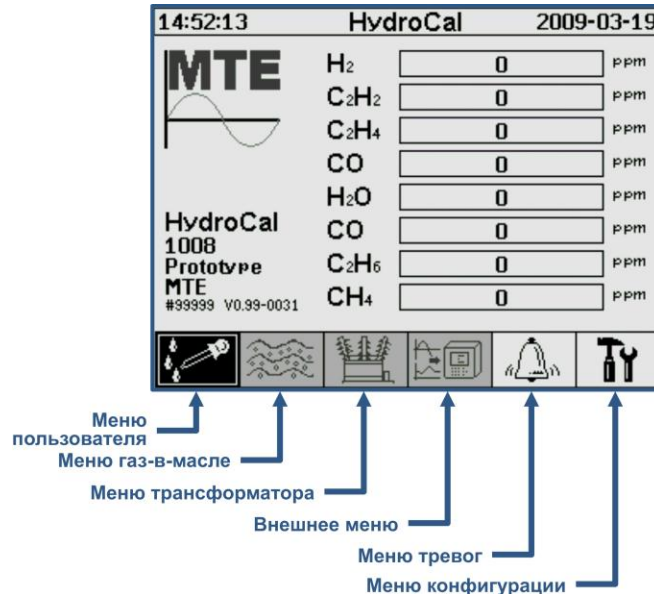
- Общие данные трансформатора
- Данные о клиенте / месте установки

### Меню газ-в-масле

- Диаграмма
- Таблица результатов

### Меню трансформатора

- Степень старения
- Температура наиболее нагретой точки
- Уменьшение ресурса



### Внешнее меню

- Измерение напряжения и тока
- Измерение температуры в нижней и верхней части бака трансформатора
- Измерение влажности масла

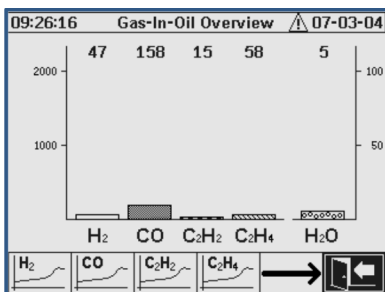
### Меню тревог

- Сводная таблица
- Подтверждение тревог

### Меню конфигурации

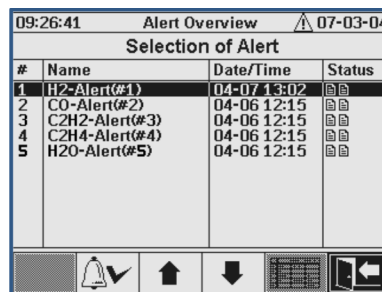
- Задание уровня тревог
- Установка коммуникаций
- Задание параметров трансформатора

### Меню газ-в-масле



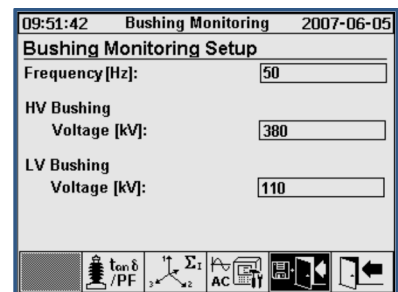
Индивидуальная диаграмма для водорода (H<sub>2</sub>), угарного газа (CO), углекислого газа (CO<sub>2</sub>), метана (CH<sub>4</sub>), ацетилена (C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>), этилена (C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>) и этана (C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>) и влаги.

### Меню установки и редактирования тревог



Отображение списка тревог. Описание каждой тревоги и параметры.

### Меню мониторинга ввода

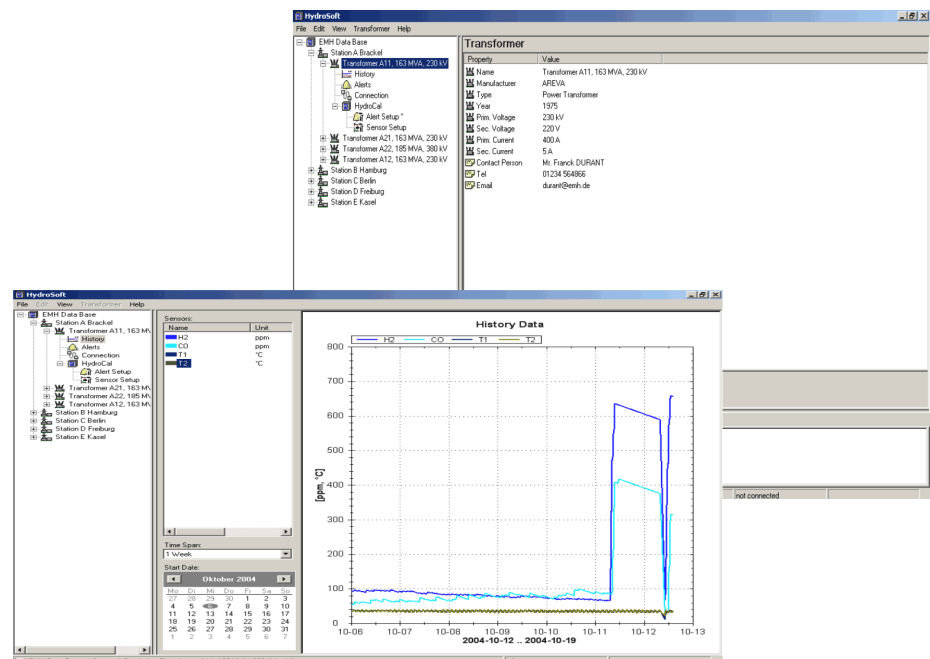


Меню мониторинга ввода позволяет получать основные параметры, необходимые для мониторинга ввода.

## Программное обеспечение ПК

### Общие данные трансформатора

- Возможен ввода всех данных о трансформаторе
- Возможность конфигурации сети нескольких электростанций и группы трансформаторов
- Выборочная связь с каждым трансформатором в сети
- Сбор информации об общем состоянии трансформатора



# Технические данные HYDROCAL 1008

## Общие

Дополнительное питание: 88 В AC<sub>мин</sub> ... 276 В AC<sub>макс</sub>  
 Опция: 88 В DC<sub>мин</sub> ... 390 В DC<sub>макс</sub>  
 Энергопотребление: макс. 350 ВА  
 Корпус: Алюминий  
 Габариты: (Ш) 263 x (В) 263 x (Г) 257 мм  
 Вес: Прибл. 15 кг.  
 Рабочая температура: (в внешней среде) -55°C ... +55°C  
 Температура масла: -20°C ... +90°C (в трансформаторе)  
 Давление масла: 0-800 кПа (вакуум допускается)  
 Подключение к клапану: DIN ISO 228: G 1½  
 Опция: NPT 1½

## Безопасность

Сертифицирован CE  
 Защитная изоляция: МЭК 61010-1:2002  
 Степень защиты: IP-55

## Измерения

Измерение газа/влаги в масле		
Измеряемая величина	Диапазон	Точность
Водород H <sub>2</sub>	0 ... 2.000 ppm	± 15 % ± 25 ppm
Угарный газ CO	0 ... 5.000 ppm	± 20 % ± 25 ppm
Углекислый газ CO <sub>2</sub>	0 ... 20.000 ppm	± 20 % ± 25 ppm
Метан CH <sub>4</sub>	0 ... 2.000 ppm	± 20 % ± 25 ppm
Ацетилен C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	0 ... 2.000 ppm	± 20 % ± 5 ppm
Этилен C <sub>2</sub> H <sub>4</sub>	0 ... 2.000 ppm	± 20 % ± 10 ppm
Этан C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	0 ... 2.000 ppm	± 20 % ± 25 ppm
Влага	0 ... 100 ppm	± 3 % ± 3 ppm

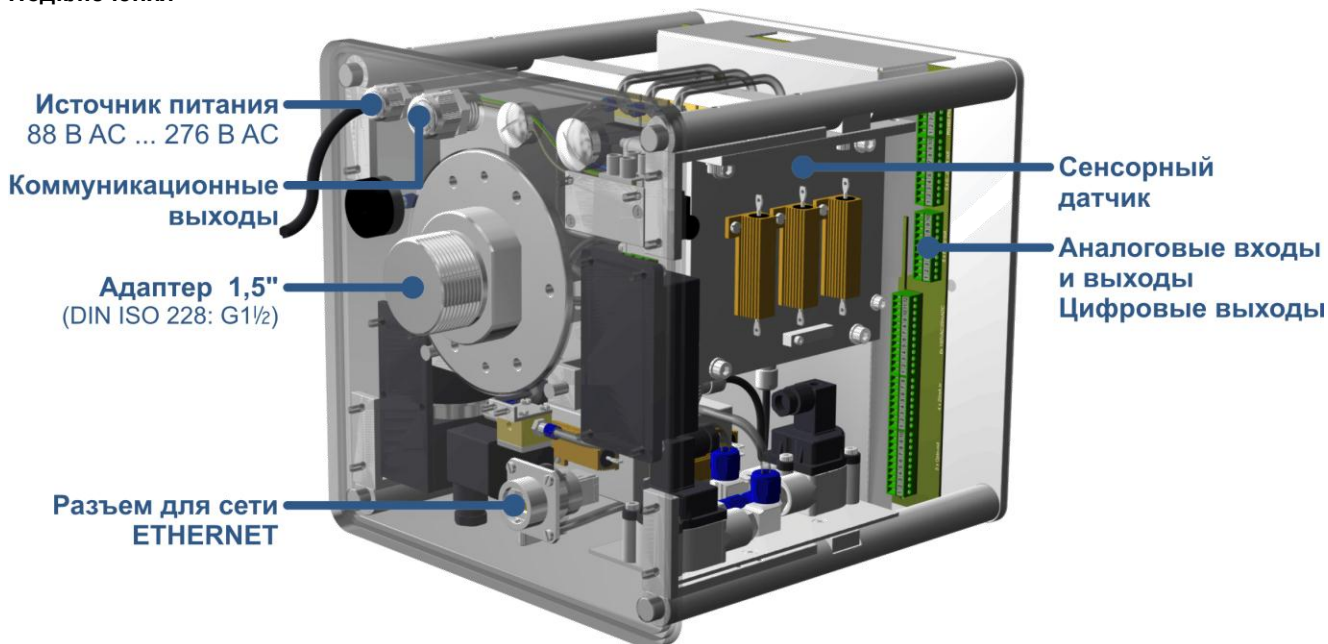
## Принцип работы

- Минимальный забор газа, основанный на принципе свободного пространства (без мембраны, стойкий к вакууму)
- заявленная на патент система отбора проб масла (EP 1 950 560 A1)
- блок газовых датчиков ИК-области для CO, CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>, C<sub>2</sub>H<sub>4</sub> и C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>
- микроэлектронный газовый датчик для H<sub>2</sub>
- тонкопленочный датчик влажности

## Коммуникации

- Сеть ETHERNET 10/100 Мбит/с (медный и оптоволоконный провод)
- RS 485 (собственный протокол или MODBUS)
- Встроенный модем GSM или аналоговый (дополнительно)

## Подключения



## Аналоговые и цифровые выходы (стандартные)

Аналоговые выходы постоянного тока		Функция выявления неисправности	Альтернативные функции
Тип	Диапазон		
Постоянный ток	4 ... 20 мА DC	Конц-я H <sub>2</sub>	Своб. форма
Постоянный ток	4 ... 20 мА DC	Конц-я CO	Своб. Форма
Постоянный ток	4 ... 20 мА DC	Конц-я CO <sub>2</sub>	Своб. Форма
Постоянный ток	4 ... 20 мА DC	Конц-я CH <sub>4</sub>	Своб. Форма
Постоянный ток	4 ... 20 мА DC	Конц-я C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	Своб. Форма
Постоянный ток	4 ... 20 мА DC	Конц-я C <sub>2</sub> H <sub>4</sub>	Своб. Форма
Постоянный ток	4 ... 20 мА DC	Конц-я C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	Своб. Форма
Постоянный ток	4 ... 20 мА DC	Конц-я влаги	Своб. форма

## Цифровые выходы

Тип	Управляющее напряжение	Макс. переключающая способ-ть
Реле	8 x 12 В DC	220 В DC/В AC / 2 А / 60 Вт.

## Аналоговые входы и цифровые выходы (доп-но)

Аналоговые входы постоянного тока (Внешние датчики)		Точность	Примечания
Тип	Диапазон		
Постоянный ток	4 x 0/4 ... 20 мА	≤ 0.5 %	измеряемых значений

## Аналоговые входы переменного тока (емкостный ввод)

Тип	Диапазон	Точность	Примечания
Напряжение или ток			
6 x 0 ... 80 В +20%		≤ 1 %	Изменяется перемычкой
6 x 0/4 ... 20 мА +20%			

## Цифровые выходы

Тип	Управляющее напряжение	Макс. переключающая способность
Оптосоединитель	5 x 5 В DC	U <sub>CE</sub> : 4 В (ном. / 35 В (макс)) U <sub>EC</sub> : 7 В (макс) U <sub>CE</sub> : 40 мА (макс)

105082, Москва, Б. Почтовая, д. 26, стр. 1, оф. 501  
 Тел.: ( 495 ) 640-07-25; ( 495 ) 640-07-25  
 Директор Залесский Константин  
 info@meter-test.ru  
 Skype : konstantin.zalleski

ООО " МТЕ "

www.transformer-monitoring.ru  
 www.meter-test.ru

г. Санкт - Петербург  
 Тел.: ( 812 ) 640-07-25; ( 921 ) 986-24-02  
 Тех. директор Мандрусов Всеволод.  
 mandrusov@meter-test.ru  
 Skype : MandrusovV