

HYDROCAL 1005

Система Многостороннего Анализа Газов в Масле с Функциями Мониторинга Трансформатора



Анализатор газов HYDROCAL 1005 — это permanently устанавливаемая система многостороннего анализа газа в масле с функциями мониторинга трансформатора. Анализатор производит индивидуальное измерение влаги и ключевых газов, таких как водород (H_2), монооксид углерода (CO), ацетилен (C_2H_2) и этилен (C_2H_4), растворенных в трансформаторном масле.

Присутствие водорода (H_2) свидетельствует о большинстве проблем изоляционной системы силовых трансформаторов, монооксид углерода (CO) является признаком повреждения бумажной изоляции, присутствие и повышение содержания ацетилена (C_2H_2) и этилена (C_2H_4) определяет природу неполадки как перегрев, возникновение частичных разрядов или образование дуги высокого напряжения. Анализатор газов может служить компактной системой мониторинга трансформатора путем интегрирования / присоединения других датчиков, находящихся на трансформаторе, через аналоговые входы:

- 4 аналоговых входа 0/4-20 мА DC
- 6 аналоговых входов 0/4-20 мА AC +20% или 0 ... 80 В AC +20% (конфигурируются переключателями)

Анализатор газов также оснащен цифровыми выходами для передачи тревожной сигнализации или выполнения функций управления. (например, управление системой охлаждения трансформатора):

- 5 цифровых выходных реле
- 5 цифровых оптопар (опция)

Основные преимущества

- Измерение содержания водорода (H_2), монооксида углерода (CO), ацетилена (C_2H_2) и этилена (C_2H_4)
- Измерение содержания влаги (H_2O) в масле
- Простой монтаж на клапане трансформатора (G 1½" DIN ISO 228-1 или 1½" NPT ANSI B 1.20.1)
- Установка на работающем трансформаторе без вывода из эксплуатации
- Программное обеспечение с дополнительными функциями (на устройстве и ПК)
- Не требуется периодическое обслуживание
- Коммуникационные интерфейсы ETHERNET 10/100 Мбит/с (медный / RJ45 или оптоволоконный / SC Duplex) и RS 485 с поддержкой собственного коммуникационного протокола и MODBUS®RTU/ASCII, MODBUS®TCP, DNP3, а также МЭК 61850
- Опциональный модем с программным стеком DNP3 для подключения к АСУ ТП
- Опциональный модем с программным стеком 61850 для подключения к АСУ ТП
- Подключение посредством коммуникационного интерфейса дополнительных датчиков для контроля высоковольтных и низковольтных вводов



Функции мониторинга трансформатора

Напряжения и токи

(через трансформаторы / преобразователи тока и напряжения)

Контроль температуры

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

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

Свободно программируемые входы

Аналоговые входы могут быть запрограммированы для подключения любых дополнительных датчиков

Дополнительные расчеты:

Точка перегрева (по МЭК 60076)

Потеря ресурса

Скорость старения

} Совместная разработка PAULERS Бельгия



Мониторинг НВ и ВВ вводов (опция)

HYDROCAL BPD — это модульная система онлайн-мониторинга высоковольтных вводов. Она поддерживает измерение напряжения и фазового угла на измерительном выводе (ПИН) для расчета тангенса угла потерь, емкости С1.

HYDROCAL BPD можно комбинировать с другими моделями HYDROCAL, предпочтительно HYDROCAL genX, для создания комплексной системы мониторинга.

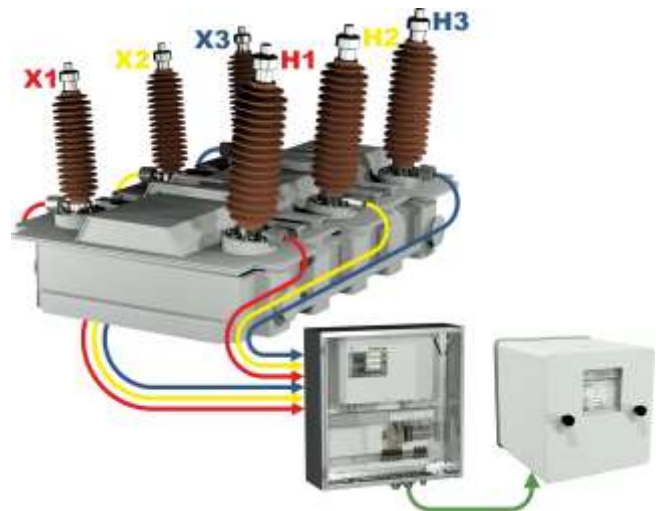
Согласно рабочей группе CIGRÉ A2.37 вводы представляют собой вторую по величине группу мест повреждения трансформатора (около 25%) после обмоток (43%) и больше, чем в РПН (23%). Таким образом, мониторинг вводов может помочь снизить количество таких отказов.

HYDROCAL BPD в сочетании с онлайн АРГ, выполняемым семейством продуктов HYDROCAL, обеспечивает идеальное комплексное решение для мониторинга трансформаторов.

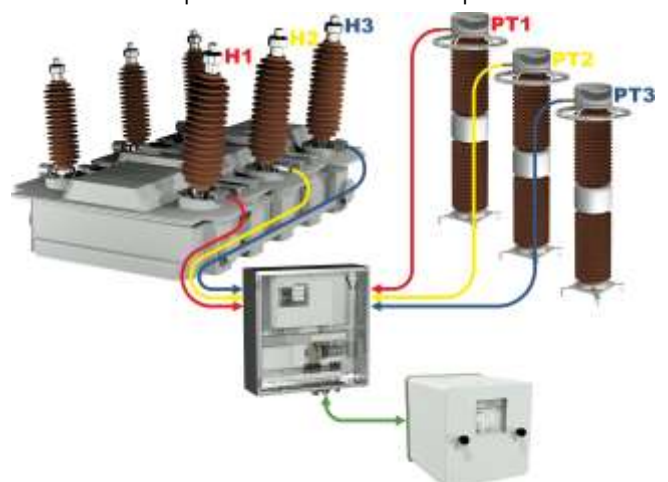
Измерение напряжения и фазового угла на измерительном выводе высоковольтных вводов позволяет сравнить $\tan\delta/PF$ с результатами заводских испытаний для анализа износа вводов.

Основные преимущества

- Контроль емкости, $\tan\delta/PF$ до шести высоковольтных вводов (от 1 до 6 вводов)
- Усовершенствованное программное обеспечение (на устройстве и ПК) с интуитивно понятным управлением с помощью 7-дюймового цветного сенсорного экрана TFT, беспроводной локальной сети и через веб-сервер с любого смартфона, планшета или ноутбука
- Интерфейсы связи WiFi, USB или ETHERNET 10/100 Мбит/с
- SD-память результатов испытаний, истории и данных диагностики силовых трансформаторов
- Не требует периодического обслуживания



Мониторинг высокого и низкого напряжения



Эталонный ёмкостный трансформатор напряжения

Основное меню микропрограммы

1 Статус извлечения

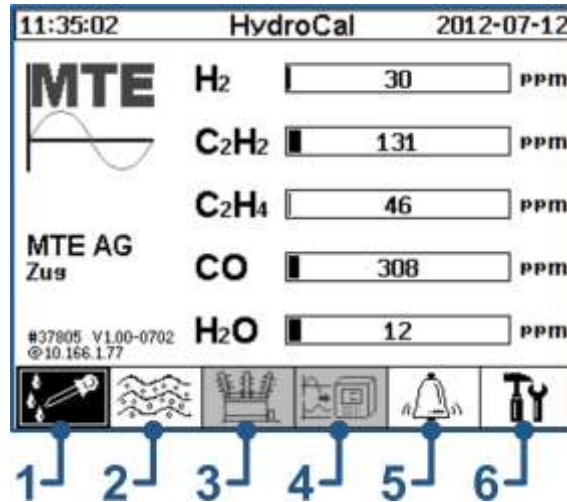
- Показывает фактическое рабочее состояние устройства

2 Значения газ в масле

- Гистограмма
- График тренда
- Табличные данные

3 Дополнительные измерения

- График тренда
- Табличные данные (в разработке)



4 Измерения дополнительных датчиков

- График тренда
- Табличные данные (в разработке)

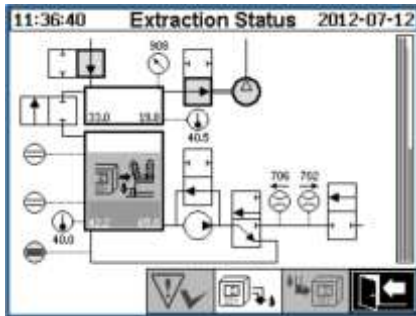
5 Аварийные сигналы

- Подтверждение сигнала
- Табличные данные сигналов

6 Настройка прибора

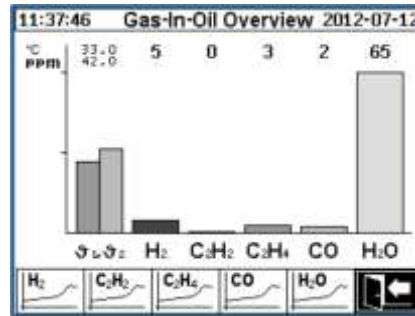
- Настройка уровней аварийных сигналов
- Настройка связи
- Установки трансформатора
- Установки входов и выходов

Статус извлечения



Показывает актуальный статус процесса и информацию функций безопасности

Меню газ-в-масле



Индивидуальная диаграмма для водорода (H₂), монооксида углерода (CO), ацетилена (C₂H₂), этилена (C₂H₄), влаги (H₂O) в масле и температуры.

Обзор аварийных сигналов

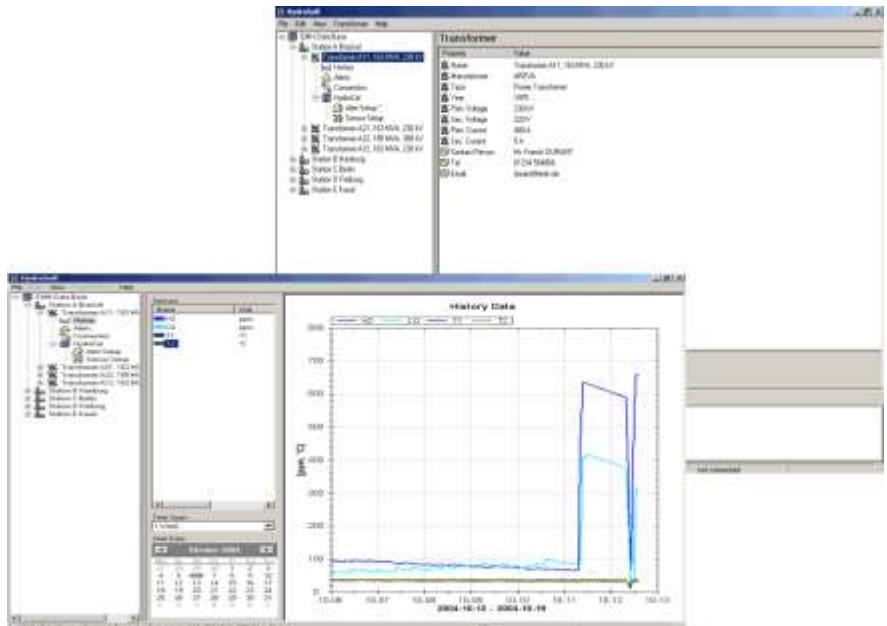
#	Name	Date/Time	Status
1	H ₂ -Alert	07-12 11:56	▼
2	CO-Alert	07-12 11:58	▲
3	C ₂ H ₂ -Alert	07-12 11:58	▲
4	C ₂ H ₄ -Alert	07-12 11:58	▲

Дисплей списка аварийных сигналов. Показаны детали каждого сигнала и индивидуальные уставки.

Программное обеспечение ПК

Основные свойства программы

- Конфигурация и администрация каждого индивидуального анализатора газов HYDROCAL
- Считывание данных и конфигурации анализаторов газов HYDROCAL
- Обработка и представление считанных данных (в виде тренда или таблицы)
- Функции онлайн (онлайн показания датчиков, статус извлечения и технологический процесс)
- Функции диагностики (треугольник Дюваля)
- Дальнейшая обработка данных (Excel, CSV, буфер обмена и распечатка)
- Сохранение обработанных данных и конфигурация анализатора газов
- Автоматическое считывание и отправка аварийных сигналов по e-mail



Технические данные HYDROCAL 1005

Общая информация

Дополнительное питание:	120 В -20% +15% AC 50/60 Гц ¹⁾ или 230 В -20% +15% AC 50/60 Гц ¹⁾ или 120 В -20% +15% DC ¹⁾ или 230 В -20% +15% DC ¹⁾ Другие напряжения по запросу!
Энергопотребление:	макс. 400 ВА
Корпус:	Алюминий
Габариты:	(Ш) 263 x (В) 274 x (Г) 331 мм
Вес:	Прибл. 13,5 кг
Рабочая температура: (внешней среды)	-55°C ... +55°C (при температуре ниже -10°C информация на дисплее может не отображаться)
Температура масла: (внутри трансформатора)	-20°C ... +90°C
Температура хранения: (внешней среды)	-20°C ... +65°C
Давление масла:	0-800 кПа (вакуум допускается)
Подключение к клапану:	G 1½" DIN ISO 228-1 или NPT ANSI B 1.20.1

Безопасность

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

Измерения

Измерение газа/влаги в масле		
Измеряемая величина	Диапазон	Погрешность ^{2) 3)}
Водород H ₂	0 ... 2000 ppm	± 15 % ± 25 ppm
Монооксид углерода CO	0 ... 5000 ppm	± 20 % ± 25 ppm
Ацетилен C ₂ H ₂	0 ... 2000 ppm	± 20 % ± 5 ppm
Этилен C ₂ H ₄	0 ... 2000 ppm	± 20 % ± 10 ppm
Влага H ₂ O _(ав)	0 ... 100 %	± 3 %
Влага в минеральном масле	0 ... 100 ppm	± 3 % ± 3 ppm
Влага в синтетическом эфире ⁵⁾	0 ... 2000 ppm	± 3 % of MSC ⁶⁾

⁵⁾Опция ⁶⁾содержание влаги

Принцип действия

- Забор уменьшенных проб газа на основании принципа газового пространства (без мембраны, защита от отрицательного давления)
- Система забора проб масла, в отношении которой подана заявка на патент (EP 1 950 560 A1)
- Датчик ближнего инфракрасного диапазона для определения CO, C₂H₂ и C₂H₄
- Микроэлектронный датчик газа для H₂
- Тонкопленочный емкостной датчик воды H₂O
- Датчики температуры (для температуры масла и газа)

Подключения



Аналоговые и цифровые выходы

5 x аналоговых выходов постоянного тока		Концентрация по умолчанию
Тип	Диапазон	
Постоянный ток	0/4 ... 20 mA DC	Водород H ₂
Постоянный ток	0/4 ... 20 mA DC	Ацетилен C ₂ H ₂
Постоянный ток	0/4 ... 20 mA DC	Этилен C ₂ H ₄
Постоянный ток	0/4 ... 20 mA DC	Монооксид углерода CO Влага в масле H ₂ O
Постоянный ток	0/4 ... 20 mA DC	

5 x цифровых выходов		Макс. переключающая способность (свободное назначение)
Тип	Управляющее напряжение	
Реле	5 x 12 В DC	220 В DC/V AC / 2 А / 60 Вт

Аналоговые входы и цифровые выходы (опция)

6 x аналоговых входов переменного тока		Погрешность	Примечания
Тип	Диапазон		
6 x токовых AC или 6 x напряжения AC	0/4 ... 20 mA +20% или 0 ... 80 В +20%	≤ 1,0 %	Изменяется переключкой ⁴⁾

4 x аналоговых входов постоянного тока		Погрешность	Примечания
Тип	Диапазон		
4 x токовых DC	0/4 ... 20 mA DC	≤ 0,5 %	

5 x цифровых выходов		Макс. переключающая способность (свободное назначение)
Тип	Управляющее напряжение	
5 x оптронов	5 В DC	U _{CE} : 4 В (ном.) / 35 В (макс) U _{EC} : 7 В (макс) U _{CE} : 40 mA (макс)

Связь

- RS 485 (протокол собственный или MODBUS[®] RTU/ASCII)
- ETHERNET 10/100 Мбит/с медный провод / RJ 45 или оптоволоконный / SC дуплекс (протокол собственный или MODBUS[®] TCP)
- Программный стек модема DNP3 (опция)
- Программный стек модема 61850 (опция)

Примечания

- 1) 120 В ⇔ 120 В -20% = 96 В_{мин} 120 В +15% = 138 В_{макс}
230 В ⇔ 230 В -20% = 184 В_{мин} 230 В +15% = 264 В_{макс}
- 2) При внешней температуре +20°C и температуре масла +55°C
- 3) Погрешность для воды в масле для минеральных типов масла
- 4) Конфигурация переключки по умолчанию: ток