

HYDROCAL 1003

Sistema de Monitorización en Línea de Transformadores con medida del contenido de gas y humedad en el aceite aislante



El análisis de los gases disueltos en aceite de los transformadores de potencia está reconocido como la herramienta más útil para la detección y diagnóstico precoz de las faltas incipientes en los transformadores.

Además la contaminación por agua disuelta deteriora la función del aceite ya que un contenido de humedad incrementa el riesgo de corrosión y sobrecalentamiento. Esto es en concreto cuando el contenido de agua alcanza el punto de saturación del aceite y se forma agua libre.

A parte del análisis regular cromatográfico de la humedad en el aceite aislante, la monitorización en línea de los transformadores de potencia gana cada vez más importancia a nivel mundial.

Con la monitorización en línea de los principales gases, de defecto como hidrógeno (H_2) y monóxido de carbono (CO) y la humedad en aceite (H_2O), se reducen considerablemente los costes y pueden llevarse a cabo mejoras de seguridad.

Ventajas principales

- Análisis individual de los contenidos de los gases disueltos: hidrógeno (H_2) y monóxido de carbono (CO)
- Análisis de humedad (H_2O) disuelta en el aceite del transformador (ambas, relativa [%] y absoluta [ppm])
- Instalación simple en la válvula del transformador (G 1½" DIN ISO 228-1 ó 1½" NPT ANSI B 1.20.1)
- Instalación en el transformador en servicio sin interrupción operativa
- Software sofisticado (en el equipo y mediante el PC)
- No precisa mantenimiento
- Interfaces de comunicación ETHERNET 10/100 Mbit/s (ya sea conductor de cobre ó cable de fibra óptica), RS 232 y RS 485 para apoyar protocolos de comunicación de propiedad MODBUS® RTU/ASCII, DNP3 y protocolos IEC 61850
- Opcional, módem 2G/3G con antena adhesiva externa
- Opcional, para conexión SCADA, módem DNP3 serial
- Opcional, para conexión SCADA, módem IEC 61850 serial

Funciones de Monitorización del Transformador

Tensiones y Corrientes

(vía transformadores / transductores de tensión y corriente)

Monitorización de la Temperatura

Temperatura del aceite alta y baja, temperatura ambiente (vía sensores adicionales de temperatura)

Configuración libre

Entradas analógicas que pueden ser asignadas libremente a cualquier sensor adicional

Etapas de refrigeración / Posición cambiador del Tap

(Por ejemplo vía transductor de corriente)

Otras calculaciones:

Punto-Caliente (según IEC 60076) } desarrollo en conjunto con el fabricante de transformadores PAUWELS
 Pérdida de vida útil
 Ratio de Envejecimiento



Comunicación

RS 232 (de serie)

- Vía interfaz RS 232 integrado (interfaz en la parte posterior – accesible sin abrir la cubierta del HYDROCAL)
- “In situ” por ejemplo con un PC portátil a través de protocolo propietario

RS 485 (de serie)

- Operación Bus u operación punto-a-apunto
- Protocolo MODBUS® RTU/ASCII ó propietario
- Longitud del Bus hasta 1000 m
- Comunicación hasta con 31 unidades HYDROCAL
- Configuración vía software interno ó software para PC HYDROSOFT

Módem GSM (Opción)

- Módem interno 2G/3G con antena adhesiva externa y cable de conexión
- Protocolo propietario

Módem analógico (Opción)

- Módem analógico on-board con cable de conexión de 15 m
- Protocolo propietario

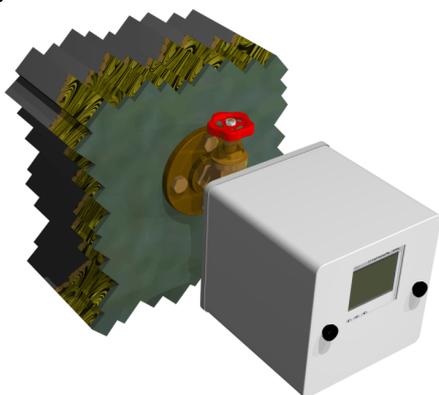
Módem ETHERNET (Opción)

- Módem ETHERNET 10/100 Mbit/s (conductor de cobre / RJ45 ó cable de fibra óptica / SC Duplex)
- IEC 61850 (preparado) ó protocolo propietario

Módem DNP3 (Opción)

- Módem interno DNP3 serial con interfaz RS 485
- Protocolo DNP3

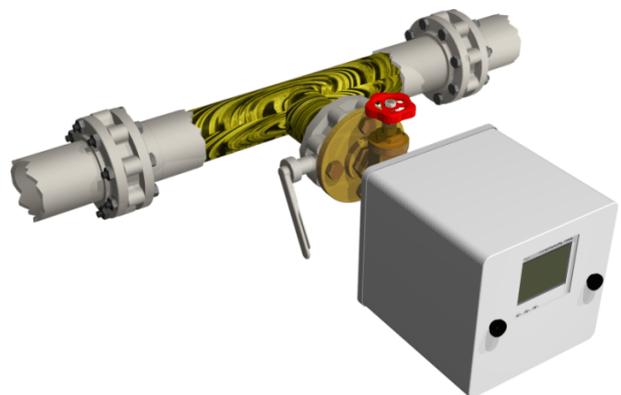
Montaje del instrumento



Transformador sin sistema de refrigeración

Montaje del instrumento HYDROCAL 1003 en una válvula del tanque del transformador.

La circulación natural del aceite asegura el cambio de aceite en la membrana.



Transformador con sistema de refrigeración

El instrumento HYDROCAL 1003 está montado en una válvula de tubo-T en la circulación de retorno del sistema de refrigeración.

La circulación del aceite por el sistema de refrigeración asegura el cambio de aceite en la membrana.

Menú principal del Firmware del HYDROCAL

1 Datos del cliente

- Cliente
- Estación
- Transformador
- Observaciones

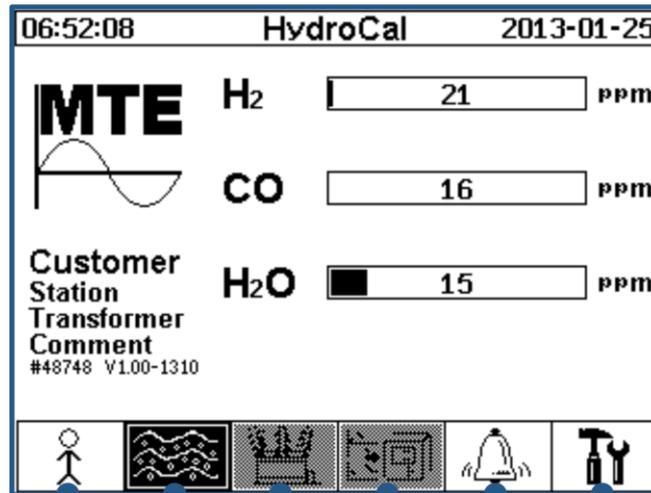
2 Vista general del Gas-en-Aceite

- Gráfico de columnas
- Gráfico de tendencia
- Tabla de datos

3 Valores específicos medidos del Transformador

- Curva gráfica
- Presentación de tablas

(no disponible aun)



4 Valores medidos de sensores adicionales

- Curva gráfica
- Presentación de tablas

(no disponible aun)

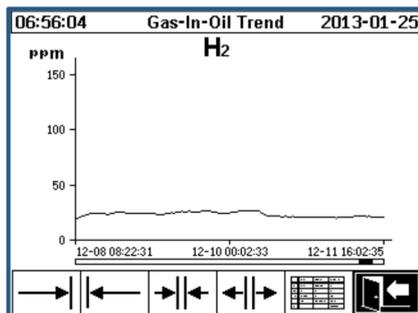
5 Vista general de alarma

- Reconocimiento de alarmas
- Tabla de alarmas

6 Ajustes del instrumento

- Ajustes de alarmas
- Ajustes de comunicación
- Ajustes del transformador
- Ajustes de entradas y salidas

Curva gráfica del gas en aceite



El valor de medida, en este caso hidrógeno (H₂), viene presentado como curva gráfica.

Diagrama de barras del gas en aceite

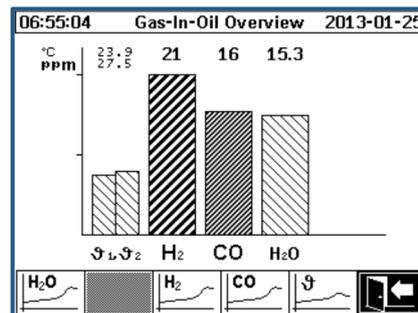


Diagrama de barras para hidrógeno (H₂), monóxido de carbono (CO), humedad en aceite (H₂O) y temperaturas.

Vista general de alarmas

The screenshot shows the 'Alert Overview' table. The table has columns for '#', 'Name', 'Date/Time', and 'Status'. The data is as follows:

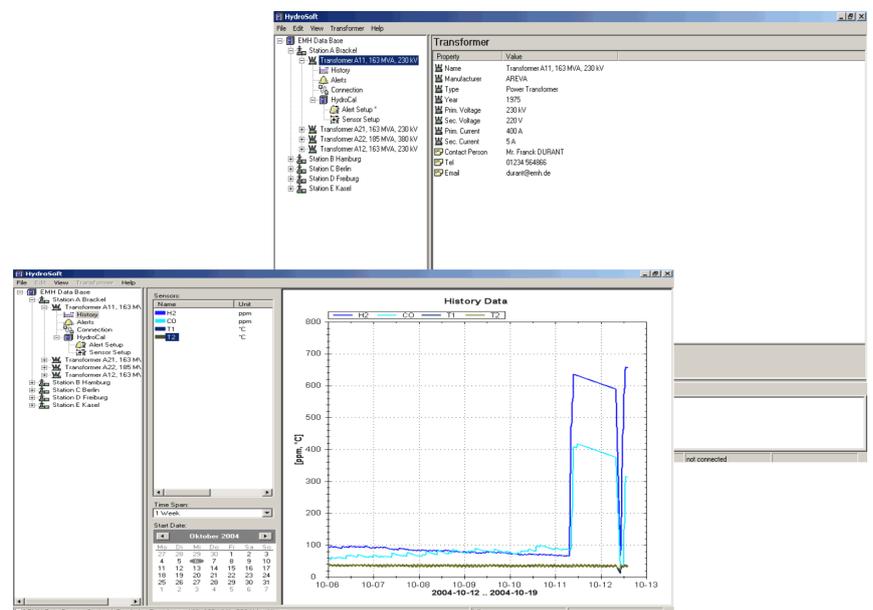
#	Name	Date/Time	Status
1	H2-Alert	07-30 11:09	✓
2	CO-Alert	07-30 11:10	✓
3	H2O-Alert	07-30 11:10	✓

En forma de tablas se presentan las alarmas configuradas y sus estados actuales.

Software HydroSoft para PC

Funciones principales del programa

- Configuración y administración de los instrumentos HYDROCAL individuales vía HydroSoft
- Lectura de los datos y configuración guardados en el HYDROCAL
- Preparación y presentación de los datos leídos (Curva gráfica o tablas)
- Procesamiento de los datos preparados (Excel, CSV, memoria intermedia e imprimir)
- Guardar y archivar los datos preparados y su configuración
- Lectura de datos automática y alarmar vía e-mail



Datos técnicos HYDROCAL 1003

General

Alimentaciones auxiliares:	120 V -20% +15% AC 50/60 Hz ¹⁾ ó 230 V -20% +15% AC 50/60 Hz ¹⁾ ó 120 V -20% +15% DC ¹⁾ ó 230 V -20% +15% DC ¹⁾ ¡Otras alimentaciones auxiliares a petición!
Consumo de potencia:	máx. 200 VA
Caja:	Aluminio
Dimensiones:	224 x 224 x 307.5 mm
Peso:	aprox. 7.5 kg
Temperatura ambiente:	-50°C ... +55°C (por debajo de -10°C las funciones del display quedan bloqueadas)
Temperatura del aceite: (en el transformador)	-20°C ... +90°C
Temperatura de almacén:	-20°C ... +65°C
Presión del aceite:	hasta 800 kpa (no se permite presión negativa)
Conexión a válvula:	G 1½" DIN ISO 228-1 ó 1½" NPT ANSI B 1.20.1

Seguridad

CE certificado	CE certificado
Protección de aislante:	IEC 61010-1:2002
Tipo de protección:	IP-55

Medidas

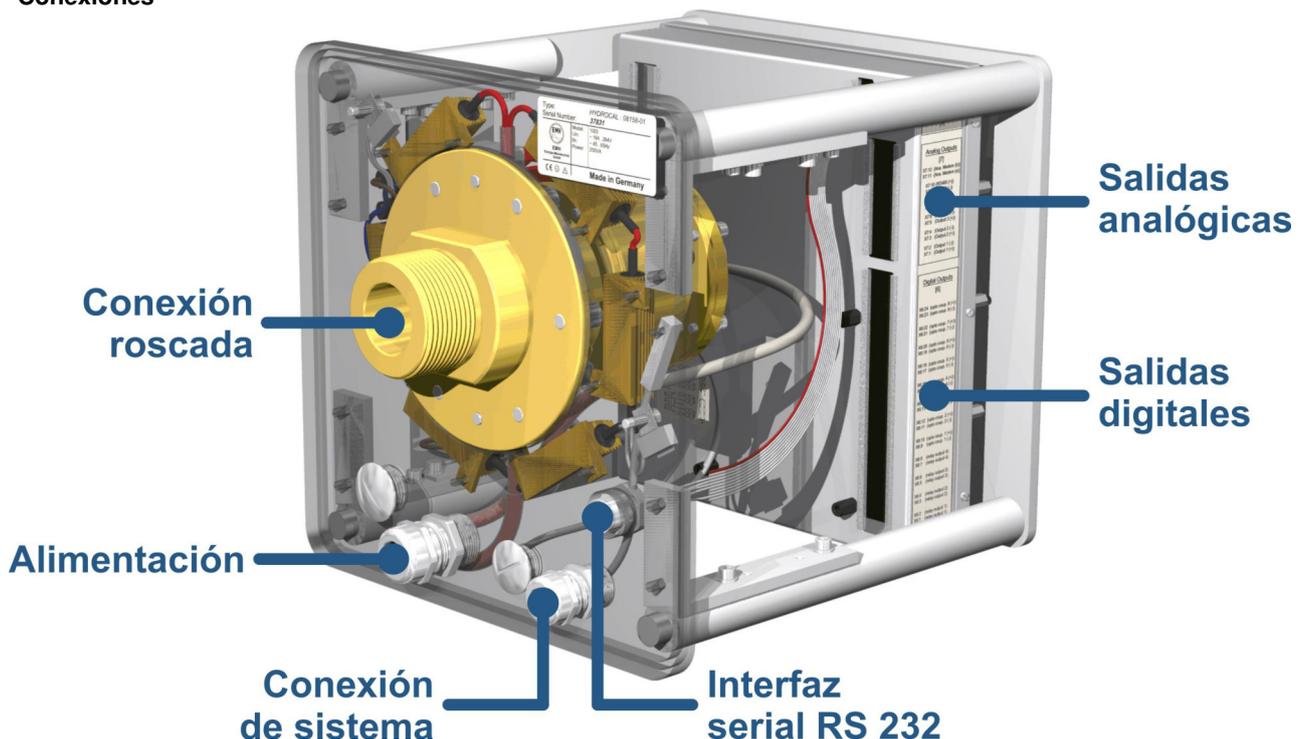
Medidas de Gas/ Humedad en aceite		Precisión ^{2) 3)}
Cantidad de medida	Rango	
Hidrógeno H ₂	0 ... 2.000 ppm	± 15 % ± 25 ppm
Monóxido de Carbono CO	0 ... 2.000 ppm	± 20 % ± 25 ppm
Húmedo H ₂ O (aw)	0 ... 100 %	± 3 %
Humedad en aceite mineral	0 ... 100 ppm	± 3 % ± 3 ppm
Humedad en ésteres sint. ⁵⁾	0 ... 2.000 ppm	± 3 % of MSC ⁶⁾

⁵⁾Opcional ⁶⁾Contenido de saturación de humedad

Principio de Operación

- Principio de difusión con membrana de TEFLON permeable de gas
- Sensores de gas micro-electrónicos para la medida de H₂
- Célula de medida electroquímica para la medida de CO
- Sensor de humedad capacitivo de película fina para la medida de H₂O (relativo [%] y absoluto [ppm])
- Sensores de temperatura (temperatura del aceite, temperatura del gas, temperatura de la placa posterior)

Conexiones



Salidas analógicas

4 x Salidas analógicas DC		Funciones principales (Asignación libre)
Tipo	Rango	
1 x Corriente DC	0/4 ... 20 mADC	Hidrógeno H ₂
1 x Corriente DC	0/4 ... 20 mADC	Humedad en aceite H ₂ O
1 x Corriente DC	0/4 ... 20 mADC	
1 x Corriente DC	0/4 ... 20 mADC	Monóxido de Carbono CO

Salidas digitales

12 x Salidas digitales		Capacidad máx. de activación (Asignación libre)
Tipo	Tensión de control	
4 x Relés	12 VDC	220 VDC/VAC / 2 A / 60 W
8 x Optocouplers	5 VDC	U _{CE} : 24 V nom. / 35 V máx. U _{EC} : 7 V máx. I _{CE} : 40 mA máx.

Entradas analógicas

8 x Entradas analógicas DC		Precisión	Notas
Tipo	Rango	de los valores medidos	
4 x Corriente DC ó	0/4 ... 20 mA +20%	≤ 1.0 %	configurables vía jumpers ⁴⁾
4 x Tensión DC	0 ... 10 V +20%		
4 x Corriente DC	0/4 ... 20 mA	≤ 0.5 %	

Comunicación

- RS 232 – Interfaz serial con conector externo (protocolos de propiedad ó MODBUS[®] RTU/ASCII)
- RS 485 (protocolos de propiedad ó MODBUS[®] RTU/ASCII)
- Módem ETHERNET 10/100 Mbit/s (opción) conductor de cobre / RJ45 ó cable de fibra óptica / SC Duplex (protocolo de propiedad)
- Módem 2G/3G con antena adhesiva externa (opcional) (protocolo propietario)
- Módem analógico (opción) (protocolo de propiedad)
- Módem DNP3 serial (opción) Conector RS 485 (protocolo de DNP3)
- Módem IEC 61850 serial para conexión SCADA (opción)

Notas

- ¹⁾ 120 V ⇒ 120 V -20% = 96 V_{min} 120 V +15% = 138 V_{máx}
230 V ⇒ 230 V -20% = 184 V_{min} 230 V +15% = 264 V_{máx}
- ²⁾ En relación a la temperatura ambiental +20°C y del aceite +55°C
- ³⁾ Precisión de la humedad en aceite para tipos de aceites minerales
- ⁴⁾ Configuración de los jumpers de serie de fábrica: Corriente