

## 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, 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

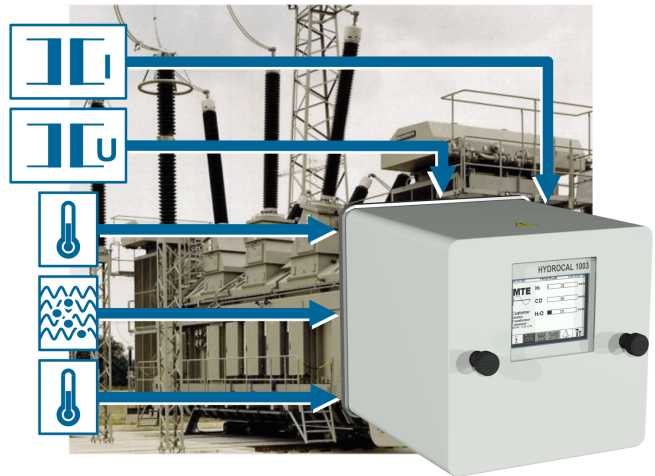
Entradas analógicas que pueden ser asignadas libremente a cualquier sensor adicional

### Etapa de refrigeración / Posición cambiador del Tap

(Por ejemplo vía transductor de corriente)

### Otras calculaciones:

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



## 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 analógico (Opción)

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

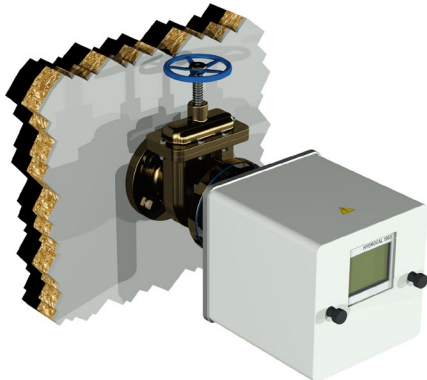
### Módem ETHERNET (Opción)

- 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

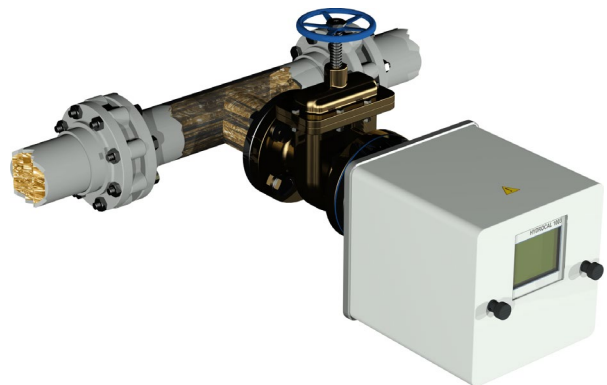
## Montaje del instrumento



### 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

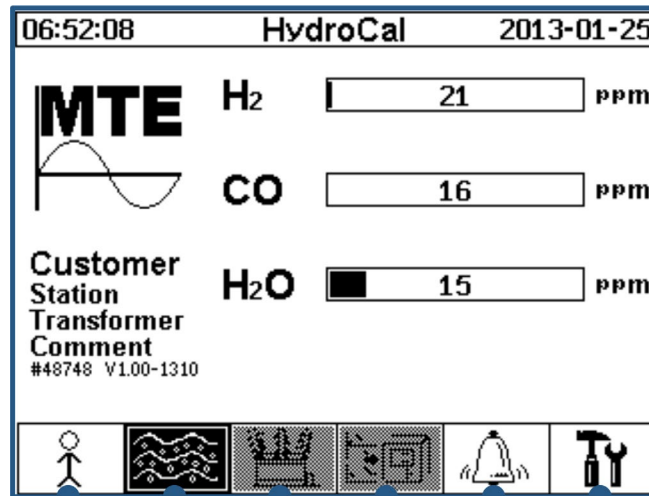
### 2 Vista general del Gas-en-Aceite

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

### 3 Valores específicos medidos del Transformador

- Curva gráfica
- Presentación de tablas

(no disponible aun)



1 2 3 4 5 6

### 4 Valores medidos de sensores adicionales

- Curva gráfica
- Presentación de tablas

(no disponible aun)

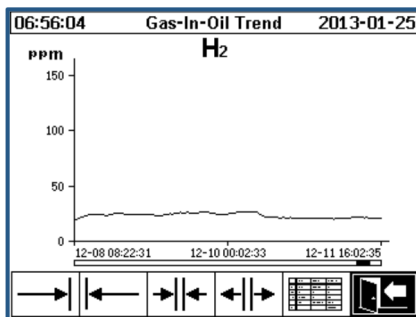
### 5 Vista general de alarma

- 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 (H<sub>2</sub>), viene presentado como curva gráfica.

### Diagrama de barras del gas en aceite

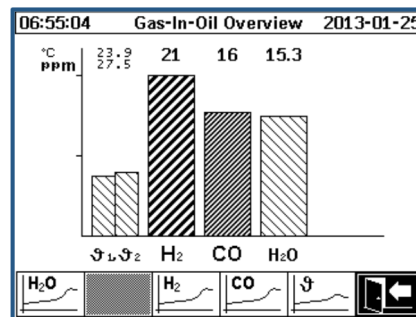


Diagrama de barras para hidrógeno (H<sub>2</sub>), monóxido de carbono (CO), humedad en aceite (H<sub>2</sub>O) y temperaturas.

### Vista general de alarmas

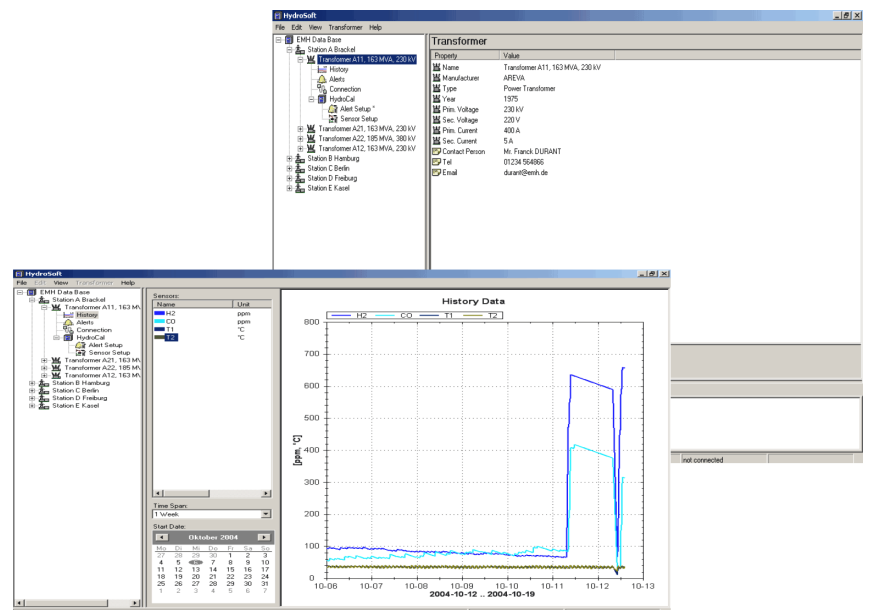
| # | Name      | Date/Time   | Status |
|---|-----------|-------------|--------|
| 1 | H2-Alert  | 07-30 11:09 | ✓      |
| 2 | CO-Alert  | 07-30 11:10 | ✓      |
| 3 | H2O-Alert | 07-30 11:10 | ✓      |

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 <sup>1)</sup> ó<br>230 V -20% +15% AC 50/60 Hz <sup>1)</sup> ó<br>120 V -20% +15% DC <sup>1)</sup> ó<br>230 V -20% +15% DC <sup>1)</sup><br>¡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<br>(por debajo de -10°C las funciones del display quedan bloqueadas)   |
| Temperatura del aceite:<br>(en el transformador) | -20°C ... +90°C  |
| Temperatura de almacén:                          | -20°C ... +65°C  |
| Presión del aceite:                              | hasta 800 kpa<br>(no se permite presión negativa)  |
| Conexión a válvula:                              | G 1½" DIN ISO 228-1<br>ó<br>1½" NPT ANSI B 1.20.1  |

## Seguridad



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

## Medidas

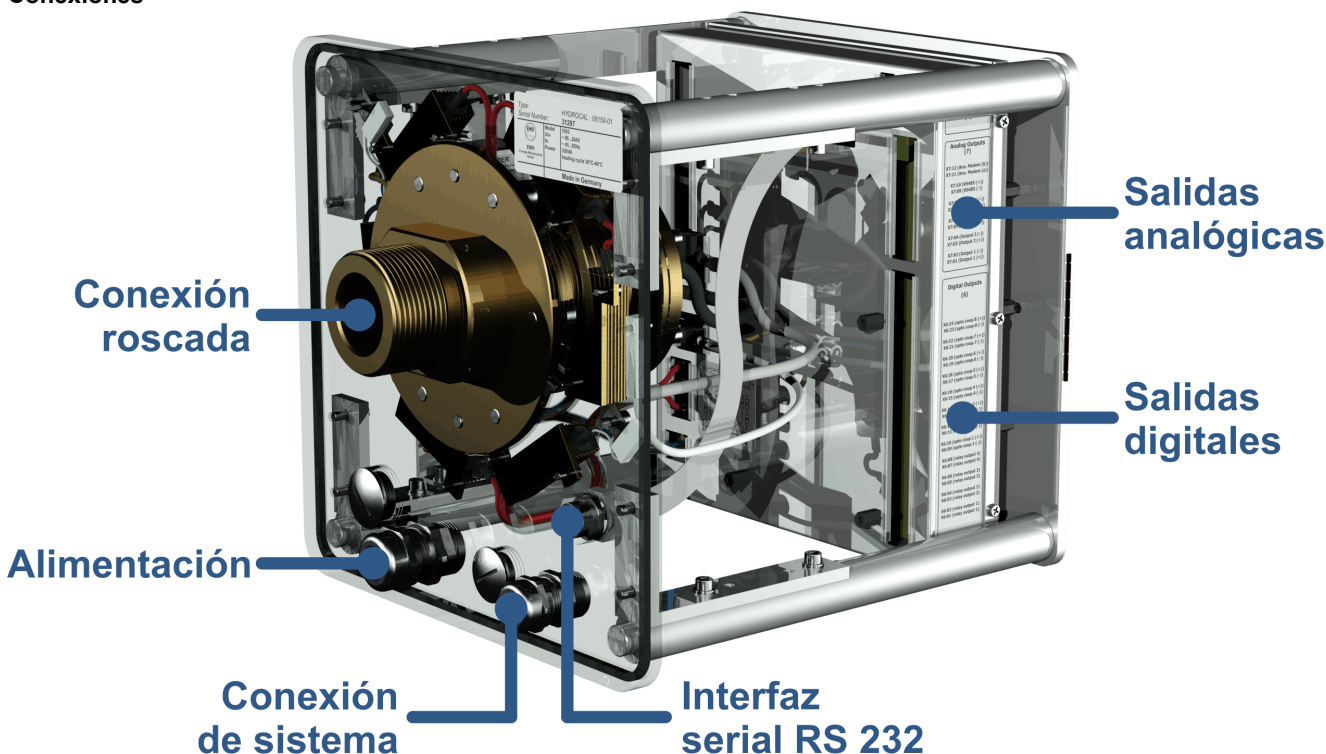
| Medidas de Gas/ Humedad en aceite      |                 | Exactitud <sup>2)</sup> <sup>3)</sup> |
|--|-----------------|---------------------------------------|
| Cantidad de medida                     | Rango           |                                       |
| Hidrógeno H <sub>2</sub>               | 0 ... 2.000 ppm | ± 15 % ± 25 ppm                       |
| Monóxido de Carbono CO                 | 0 ... 2.000 ppm | ± 20 % ± 25 ppm                       |
| Húmedo H <sub>2</sub> O (aw)           | 0 ... 100 %     | ± 3 %                                 |
| Humedad en aceite mineral              | 0 ... 100 ppm   | ± 3 % ± 3 ppm                         |
| Humedad en ésteres sint. <sup>5)</sup> | 0 ... 2.000 ppm | ± 3 % of MSC <sup>6)</sup>            |

<sup>5)</sup>Opcional <sup>6)</sup>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 H<sub>2</sub>
- Célula de medida electroquímica para la medida de CO
- Sensor de humedad capacitivo de película fina para la medida de H<sub>2</sub>O (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<br>(Asignación libre) |
|---------------------------|-----------------|---|
| Tipo                      | Rango           |   |
| 1 x Corriente DC          | 0/4 ... 20 mADC | Hidrógeno H <sub>2</sub>                    |
| 1 x Corriente DC          | 0/4 ... 20 mADC | Humedad en aceite H <sub>2</sub> 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<br>(Asignación libre)  |
|------------------------|--------------------|---|
| Tipo                   | Tensión de control |   |
| 4 x Relés              | 12 VDC             | 220 VDC/VAC / 2 A / 60 W  |
| 8 x Optocouplers       | 5 VDC              | U <sub>CE</sub> : 24 V nom. / 35 V máx.<br>U <sub>EC</sub> : 7 V máx.<br>I <sub>CE</sub> : 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 <sup>4)</sup> |
| 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<sup>®</sup> RTU/ASCII)
- RS 485 (protocolos de propiedad ó MODBUS<sup>®</sup> RTU/ASCII)
- Módem ETHERNET 10/100 Mbit/s (opción) conductor de cobre / RJ45 ó cable de fibra óptica / SC Duplex (protocolo de propiedad)
- 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

<sup>1)</sup>120 V ⇔ 120 V -20% = 96 V<sub>min</sub>                      120 V +15% = 138 V<sub>máx</sub>  
230 V ⇔ 230 V -20% = 184 V<sub>min</sub>                      230 V +15% = 264 V<sub>máx</sub>

<sup>2)</sup>En relación a la temperatura ambiental +20°C y del aceite +55°C

<sup>3)</sup>Exactitud de la humedad en aceite para tipos de aceites minerales

<sup>4)</sup>Configuración de los jumpers de serie de fábrica: Corriente