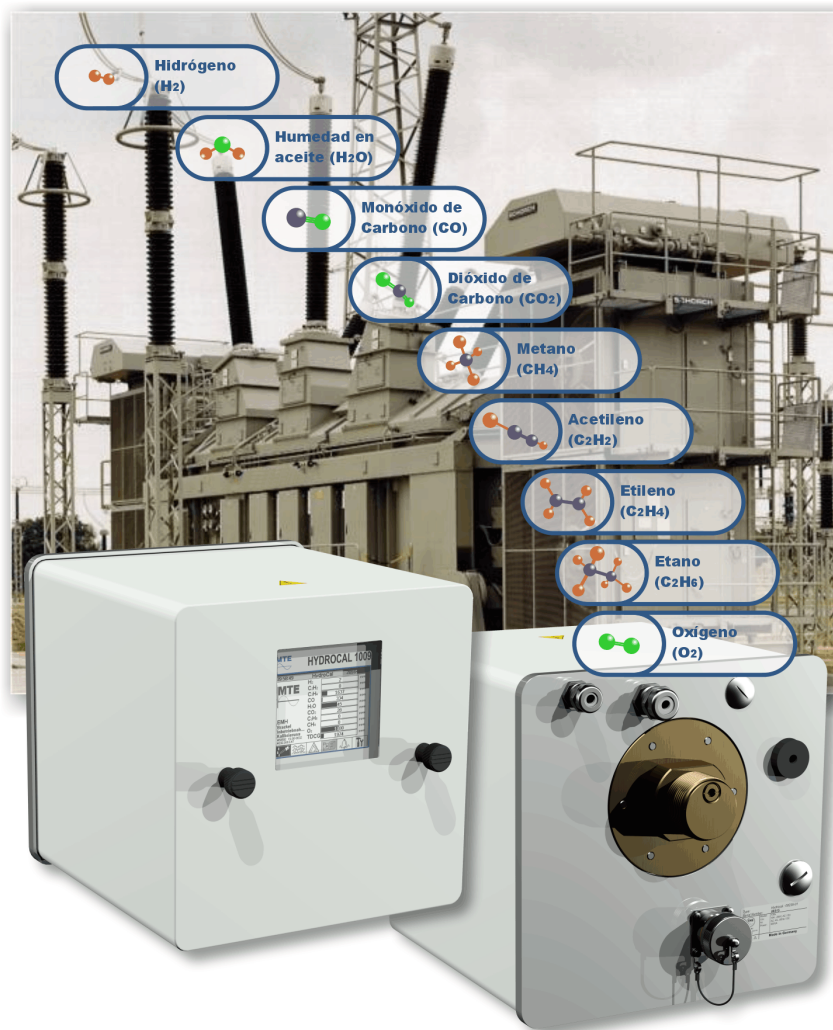


## HYDROCAL 1009

Sistema de Análisis Multi-Gas-en-Aceite con funciones de Monitorización de Transformadores



El HYDROCAL 1009 es un sistema de análisis de multi-gas-en-aceite instalado permanentemente con funciones de monitorización de transformadores. Permite la medida individual de humedad ( $H_2O$ ) y los gases claves Hidrógeno ( $H_2$ ), Monóxido de Carbono ( $CO$ ), Dióxido de Carbono ( $CO_2$ ), Metano ( $CH_4$ ), Acetileno ( $C_2H_2$ ), Etileno ( $C_2H_4$ ), Etano ( $C_2H_6$ ) y Oxígeno ( $O_2$ ) disueltos en el aceite del transformador.

Mientras que el Hidrógeno ( $H_2$ ) está envuelto en casi la mayoría de las fallas del sistema de aislamiento de los transformadores y el Monóxido de Carbono ( $CO$ ) es una señal de la implicación del aislamiento de la celulosa / papel. La presencia y el aumento de Acetileno ( $C_2H_2$ ) y Etileno ( $C_2H_4$ ) nos ayuda a clasificar la naturaleza del tipo de la falla como el sobrecalentamiento, descargas parciales o arcos eléctricos de alta intensidad. El oxígeno ( $O_2$ ) puede ser un signo de excesivo envejecimiento o fugas dentro del sellado de los transformadores herméticos.

El instrumento sirve como un sistema compacto de monitorización de transformadores mediante la integración / conexión de otros sensores presentes en el transformador vía sus entradas analógicas:

- 4 entradas analógicas 0/4 ... 20 mADC
- 6 entradas analógicas 0/4 ... 20 mADC +20% ó 0 ... 80 VAC +20% (configurables vía jumpers)

### Principales ventajas

- Medida del Hidrógeno ( $H_2$ ), Monóxido de Carbono ( $CO$ ), Dióxido de Carbono ( $CO_2$ ), Metano ( $CH_4$ ), Acetileno ( $C_2H_2$ ), Etileno ( $C_2H_4$ ), Etano ( $C_2H_6$ ) y Oxígeno ( $O_2$ )
- Medición de humedad en aceite ( $H_2O$ )
- Fácil de montar en una válvula del transformador (G 1½" DIN ISO 228-1 ó 1½" NPT ANSI B 1.20.1)
- Instalación en el transformador en funcionamiento sin interrupción del funcionamiento
- Software avanzado (en el equipo y vía PC)
- Sistema libre de mantenimiento
- Interfaces de comunicación ETHERNET 10/100 Mbit/s (conductor de cobre / RJ 45 ó fibra-óptica / SC Duplex) y RS 485 para apoyar protocolos de comunicación de propiedad MODBUS®RTU/ASCII, MODBUS®TCP, DNP3 y protocolos IEC 61850
- Opcional módem 2G/3G con antena adhesiva externa
- Opcional módem serial DNP3 para conexión SCADA
- Módem IEC 61850 opcional para conexión SCADA

- Opcional sensores de bushing de HV y LV para aplicaciones de monitoreo de bushing de HV y LV vía interfaz de comunicación



## 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

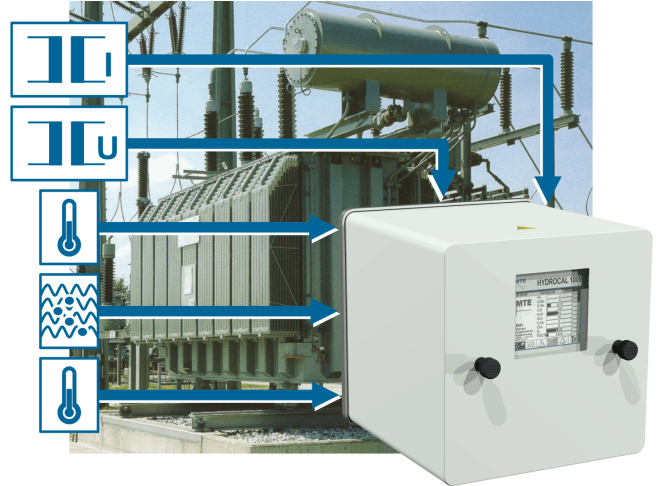
Entradas analógicas que pueden ser asignadas libremente a cualquier sensor adicional

### Etapas de refrigeración / Posición cambiador del Tap

(Por ejemplo vía transductor de corriente)

### Otras calculaciones:

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



## Funciones de monitoreo de Bushing de HV y LV (opción)

El HYDROCAL BPD es un sistema modular de monitoreo en línea para Bushings de alta tensión. Admite la medición de la tensión y el ángulo de fase en la toma de prueba para derivar  $\tan\delta$ /PF, capacitancia del Bushing.

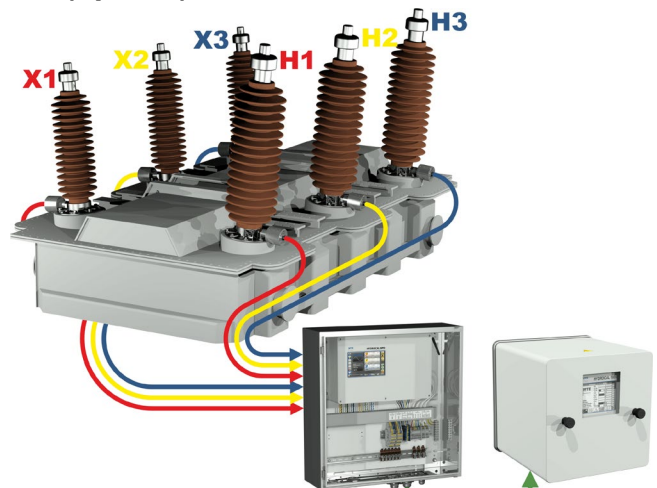
El HYDROCAL BPD se puede combinar con otros modelos de HYDROCAL, preferiblemente los HYDROCAL genX, para configurar un sistema de monitoreo integral.

Según el grupo de trabajo CICRÉ A2.37, los Bushings representan el segundo grupo más grande de fallas de los transformadores (alrededor del 25%) después de los devanados (43%) y antes de los cambiadores de tomas (23%). Por lo tanto, el monitoreo de los Bushings puede ayudar a reducir estas fallas. El HYDROCAL BPD combinado con el DGA en línea proporciona una solución ideal de monitoreo general de transformadores.

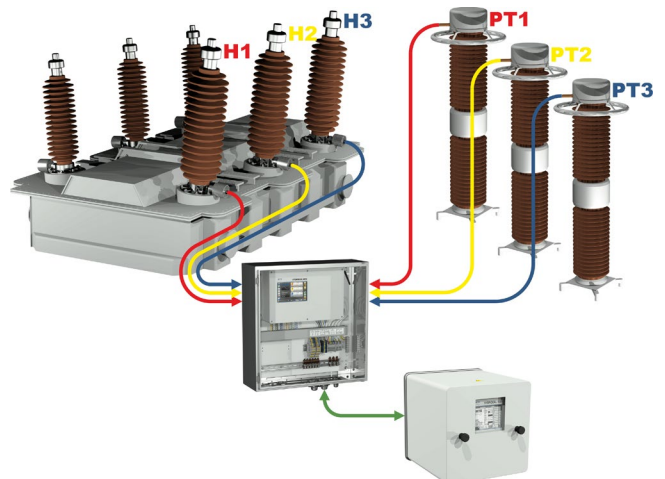
La medición de la tensión y el ángulo de fase en la toma de prueba de los Bushings de alta tensión permite comparar  $\tan\delta$ /PF con los resultados de las pruebas de fábrica para analizar el deterioro de los Bushings.

### Ventajas claves

- Monitoreo de capacitancia,  $\tan\phi$ /PF de hasta seis Bushings de alta tensión (1 hasta 6 Bushings)
- Software avanzado (en la unidad y a través de PC) con operación intuitiva mediante pantalla táctil capacitiva TFT a color de 7", WLAN y operación de servidor web desde cualquier teléfono inteligente, tableta o PC portátil
- Interfaces de comunicación WiFi, USB o ETHERNET 10/100 Mbit/s
- Memoria SD de resultados de pruebas, historial y datos de diagnóstico de transformadores de potencia
- Sistema libre de mantenimiento



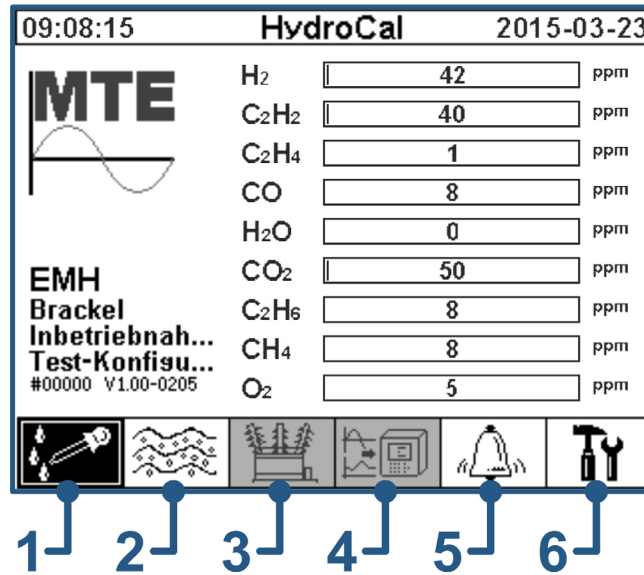
Monitoreo del lado de alta y baja tensión



Referencia CCVT / CCPT

## Menú principal del firmware del sensor

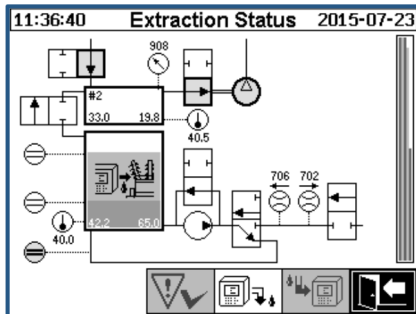
- Estado de extracción**
    - Muestra el estado actual de funcionamiento de la unidad
  - Vista general del Gas-en-Aceite**
    - Gráfico de columnas
    - Gráfico de tendencia
    - Tabla de datos
  - Valores específicos medidos del Transformador**
    - Curva gráfica
    - Presentación de tablas
- (no disponible aun)



- Valores medidos de sensores adicionales**
  - Curva gráfica
  - Presentación de tablas

(no disponible aun)
- Vista general de alarma**
  - Reconocimiento de alarmas
  - Tabla de alarmas
- Ajustes del instrumento**
  - Ajustes de alarmas
  - Ajustes de comunicación
  - Ajustes del transformador
  - Ajustes de entradas y salidas

### Estado de extracción



Estado de cada proceso de pasos y la información de funciones de seguridad.

### Vista general del Gas-en-Aceite

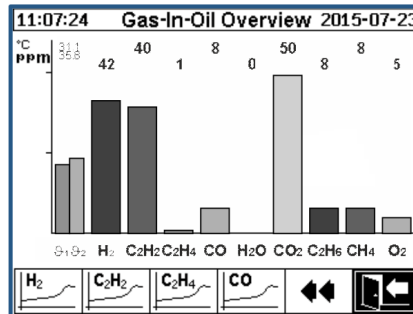


Diagrama individual para Hidrógeno (H<sub>2</sub>), Monóxido de Carbono (CO), Dióxido de Carbono (CO<sub>2</sub>), Metano (CH<sub>4</sub>) Acetileno (C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>), Etileno (C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>), Etano (C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>), Oxígeno (O<sub>2</sub>) y Humedad (H<sub>2</sub>O).

### Vista general de alarma

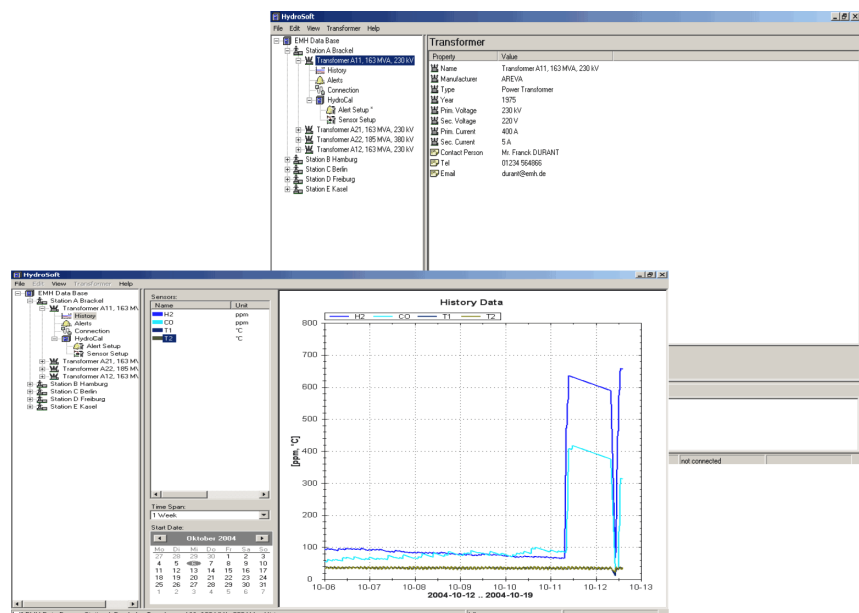
#	Name	Date/Time	Status
1	H2-Alert	07-30 11:09	✓
2	CO-Alert	07-30 11:10	✓
3	CO2-Alert	07-30 11:10	✓
4	C2H2-Alert	07-30 11:12	✓
5	C2H4-Alert	07-30 11:12	✓
6	C2H6-Alert	07-30 11:13	✓
7	CH4-Alert	07-30 11:13	✓
8	O2-Alert	07-30 11:14	✓
9	H2O-Alert	07-30 11:14	✓

Presentación del listado de alarmas. Detalle de cada alarma y los ajustes individuales.

## 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)
- Funciones online (sensores online, estado de extracción y flujo de proceso)
- Funciones de diagnóstico (Triángulo Dual y Gráfico Rogers 3D)
- 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 alamar vía e-mail



# Datos técnicos HYDROCAL 1009

## General

Tensiones nominales opcionales de la alimentación auxiliar:	120 V -20% +15% AC 50/60 Hz <sup>1)</sup> ó 230 V -20% +15% AC 50/60 Hz <sup>1)</sup> ó 120 V -20% +15% DC <sup>1)</sup> ó 230 V -20% +15% DC <sup>1)</sup>
	A petición existen otras tensiones nominales disponibles!
Consumo de potencia:	máx. 600 VA
Caja:	Aluminio
Dimensiones:	263 x 274 x 331 mm
Peso:	Aprox. 15 Kg
Temperatura de operación: (ambiente)	-55°C ... +55°C (por debajo de -10°C las funciones del display quedan bloqueadas)
Temperatura del aceite: (dentro del transformador)	-20°C ... +90°C
Temperatura de almacén:	-20°C ... +65°C
Presión del aceite:	hasta 800 kpa (presión negativa permitida)
Conexión a válvula:	G 1 1/2" DIN ISO 228-1 ó 1 1/2" NPT ANSI B 1.20.1

## Seguridad

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

## Medidas

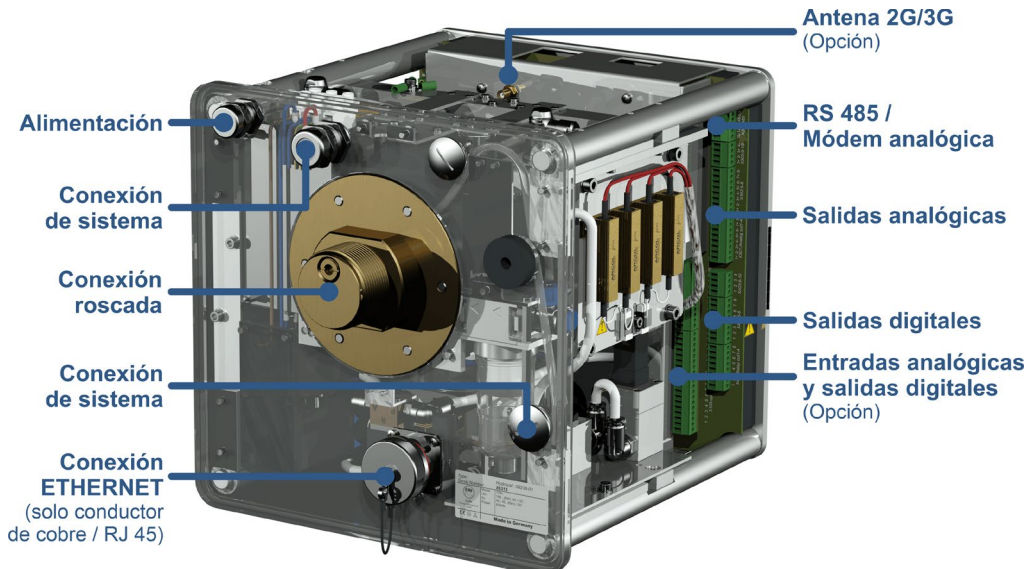
Medida del Gas/Humedad-en-Aceite		Exactitud 2) 3)
Cantidad de medida	Rango	
Hidrógeno H <sub>2</sub>	0 ... 10.000 ppm	± 15 % ± 25 ppm
Monóxido Car. CO	0 ... 10.000 ppm	± 20 % ± 25 ppm
Dióxido Car. CO <sub>2</sub>	0 ... 20.000 ppm	± 20 % ± 25 ppm
Metano CH <sub>4</sub>	0 ... 5.000 ppm	± 20 % ± 25 ppm
Acetileno C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	0 ... 10.000 ppm	± 20 % ± 5 ppm
Etileno C <sub>2</sub> H <sub>4</sub>	0 ... 10.000 ppm	± 20 % ± 10 ppm
Etano C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	0 ... 10.000 ppm	± 20 % ± 15 ppm
Oxígeno O <sub>2</sub>	0 ... 50.000 ppm	± 10 % ± 1000 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

- Producción de muestras de gas miniaturizadas basadas en el principio del espacio de gas (sin membrana, protegido contra presión negativa)
- Sistema de muestras de aceite pendiente de patente (EP 1 950 560 A1)
- Unidad sensor de gas infrarroja NIR para CO, C<sub>2</sub>H<sub>2</sub> y C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>
- Unidad sensor de gas infrarroja NIR para CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, y C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>
- Sensor de gas Micro-electrónico para H<sub>2</sub> y O<sub>2</sub>
- Sensor de humedad capacitivo H<sub>2</sub>O
- Sensores de temperatura (para temperatura de aceite y gas)

## Conexiones



## Entradas analógicas y digitales (estándar)

10 x Salidas DC Analógicas		Funciones por defecto (Asignación libre)
Tipo	Rango	
Corriente DC	0/4 ... 20 mADC	Hidrógeno H <sub>2</sub>
Corriente DC	0/4 ... 20 mADC	Monóxido de Carbon CO
Corriente DC	0/4 ... 20 mADC	Dióxido de Carbon CO <sub>2</sub>
Corriente DC	0/4 ... 20 mADC	Metano CH <sub>4</sub>
Corriente DC	0/4 ... 20 mADC	Acetileno C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>
Corriente DC	0/4 ... 20 mADC	Etileno C <sub>2</sub> H <sub>4</sub>
Corriente DC	0/4 ... 20 mADC	Etano C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>
Corriente DC	0/4 ... 20 mADC	Oxígeno O <sub>2</sub>
Corriente DC	0/4 ... 20 mADC	Humedad en aceite H <sub>2</sub> O
Corriente DC	0/4 ... 20 mADC	Programable libre

10 x Salidas digitales		Capacidad máx. de activación (Asignación libre)
Tipo	Tensión de control	
10 x Relee <sup>4)</sup>	12 VDC	220 VDC/VAC / 2 A / 60 W

## Entradas analógicas y salidas digitales (opción)

6 x Entradas AC analógicas		Precisión	Observaciones
Tipo	Rango		del valor medido
6 x Corriente AC	0/4 ... 20 mA +20%	≤ 1.0 %	configurables vía jumpers <sup>4)</sup>
6 x Tensión AC	0 ... 80 V +20%		

4 x Entradas DC analógicas		Precisión	Observaciones
Tipo	Rango		del valor medido
4 x Corriente DC	0/4 ... 20 mADC	≤ 0.5 %	

5 x Salidas digitales		Capacidad máx. de activación
Tipo	Tensión de control	
5 x Opto-coupler <sup>5)</sup>	5 VDC	U <sub>CE</sub> : 24 V nomi. / 35 V máx. U <sub>EC</sub> : 7 V máx. I <sub>CE</sub> : 40 mA máx.

## Comunicación

- RS 485 (protocolos de propiedad ó MODBUS<sup>®</sup> RTU/ASCII)
- ETHERNET 10/100 Mbit/s conductor de cobre / RJ 45 ó cable de fibra óptica / SC Duplex (protocolo de propiedad ó MODBUS<sup>®</sup> TCP)
- Módem 2G/3G con antena adhesiva externa (opcional) (protocolo propietario)
- Módem DNP3 serial (opción)
- Módem IEC 61850 (opción)

## Notes

- 1) 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>
- 2) En relación a la temperatura ambiental +20°C y del aceite +55°C
- 3) Exactitud de la humedad en aceite para tipos de aceites minerales
- 4) Configuración de los jumpers de serie de fábrica: Corriente