

ABB MEASUREMENT & ANALYTICS | FICHA DE DATOS

## Serie AK100

Sistema analizador de gas conforme a la normativa ATEX para alternadores refrigerados con hidrógeno



---

## Measurement made easy

Tecnología y calidad superiores del líder mundial en medición de hidrógeno

---

### Cumplimiento ATEX

- intrínsecamente seguro conforme a  II (1)G EN60079-0 y 11

---

### Seguridad

- aviso anticipado de mezclas peligrosas de hidrógeno/aire

---

### Ahorros de coste

- el mantenimiento de la pureza del hidrógeno garantiza una refrigeración eficaz del alternador para optimizar el rendimiento de la planta

---

### Elección

- unidades de pantalla independientes de pureza del hidrógeno y de gas de purga para mayor sencillez de uso, y sistemas duplicados para mayor seguridad

---

### Bajo coste de propiedad

- a ausencia de piezas móviles y la presencia de un solo componente consumible garantizan un mantenimiento y unos costes de funcionamiento mínimos

---

### Confianza

- ABB tiene más de 80 años de experiencia en diseño y funcionamiento de catarómetros

## General

La gama AK10x de instrumentos está diseñada para proporcionar unas mediciones fiables y precisas de la pureza del hidrógeno y del gas de purga para garantizar un funcionamiento seguro y eficaz de los turbogeneradores refrigerados por hidrógeno.

## Pureza del hidrógeno

Los modernos turbogeneradores de gran capacidad necesitan una refrigeración eficaz. El hidrógeno, con una conductividad térmica de aproximadamente siete veces la del aire, se emplea generalmente como refrigerante.

Cualquier pérdida de pureza del hidrógeno mientras la máquina está funcionando tiene dos efectos adversos:

- El primero y más importante: pone en peligro la seguridad de funcionamiento del generador. Es esencial una medición precisa de la pureza del hidrógeno para obtener un aviso anticipado de una mezcla potencialmente explosiva de hidrógeno y aire.
- El segundo es el impacto económico derivado de la pérdida de rendimiento. Para mejorar el funcionamiento de la planta y controlar los costes de generación por megavatio, los generadores de turbina deben funcionar con un rendimiento óptimo. Una pérdida de pureza del hidrógeno ocasiona pérdidas por fricción con el aire y en consecuencia reduce el rendimiento del generador.

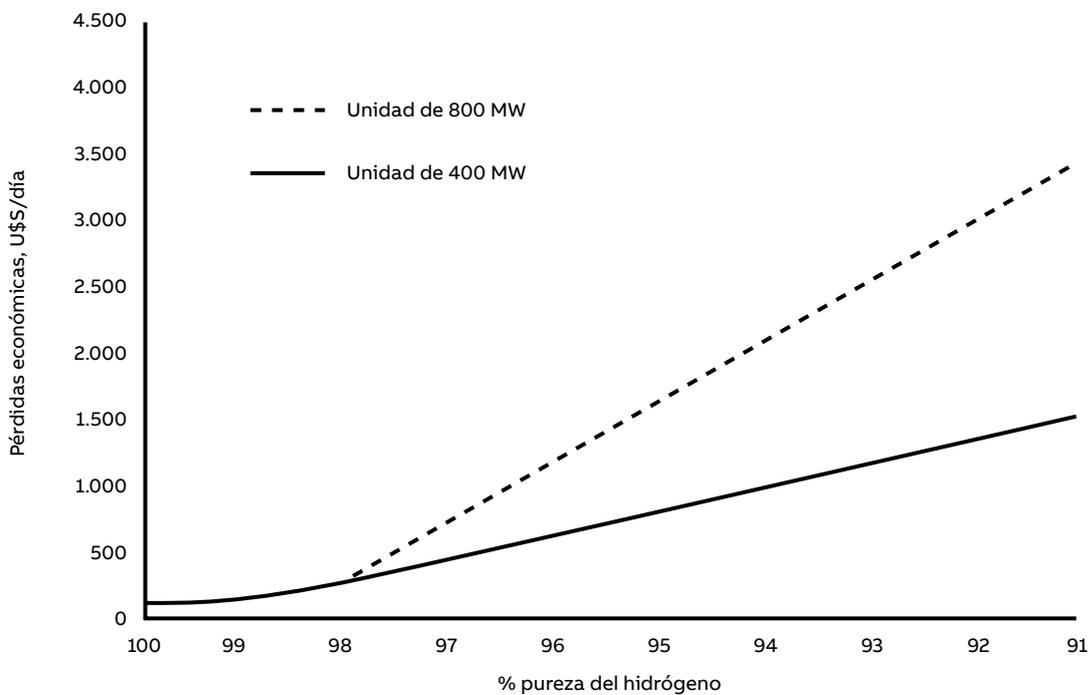
## Gas de purga

Para completar el sistema, la Serie AK10x también incorpora un analizador de gas de purga.

Durante la puesta en marcha y la puesta fuera de servicio de un sistema es esencial introducir y extraer de forma segura el hidrógeno del turbogenerador.

Para evitar una mezcla explosiva de aire e hidrógeno durante la puesta en marcha, primero se debe purgar el aire del sistema mediante un gas inerte; el dióxido de carbono se emplea habitualmente para este propósito, aunque están ganando popularidad el argón y el nitrógeno. El hidrógeno refrigerante se introduce después en sustitución del gas de purga.

Para poner fuera de servicio el turbogenerador, se invierte la secuencia de purga.



Coste típico de la pérdida de pureza del hidrógeno

---

## Catarómetro

### Principio de funcionamiento

La gama AK10x de analizadores de gas utiliza la conductividad térmica como principio de medición. Cuando una corriente constante pasa a través de un conductor eléctrico rodeado por gas en una cámara, la temperatura aumenta hasta un punto de equilibrio térmico. Siempre que las pérdidas por radiación, convección y conducción sean mínimas, la temperatura del conductor dependerá de la pérdida de calor por conducción a través del gas. Así pues, la temperatura alcanzada está relacionada con la conductividad térmica del gas circundante, por lo que la resistencia del hilo está en función de la conductividad térmica.

El catarómetro incorpora un puente de Wheatstone, cada brazo del cual contiene un fino hilo de platino recubierto de vidrio. Un par de brazos paralelos están sellados en un gas de referencia de conductividad térmica conocida, y el otro par está expuesto al gas de muestra. Una corriente constante pasa a través de la red en puente. Cualquier diferencia entre las conductividades térmicas de los gases de referencia y de muestra produce un desequilibrio del puente. Este desequilibrio está en función de la diferencia de conductividades térmicas de los dos gases, de modo que el analizador se puede calibrar directamente en términos del porcentaje de un gas con el otro.

### Descripción del producto

Un sistema completo comprende:

- Monitor con pantalla
- Uno (o dos) paneles de análisis de gas
- Una (o dos) fuentes de alimentación

### Monitor con pantalla

El monitor con pantalla 6553 incluye uno o dos transmisores digitales 4689, el selector de rango (excepto AK104), control de ajuste cero remoto del catarómetro y barreras de seguridad mediante diodos Zener.

### Transmisores digitales

El transmisor universal de la serie 4600 proporciona la interfaz del operador y la comunicación con otros dispositivos. El transmisor convierte la señal proveniente del sistema sensor y presenta la medición en una amplia pantalla retroalimentada de cristal líquido y fácil lectura. Esta pantalla se utiliza junto con las cuatro teclas sensibles al tacto para guiar al usuario durante la programación. El transmisor está equipado con alarmas en dos etapas que avisan de la pérdida de pureza del hidrógeno.

### Dispositivos de barrera Zener

Los dispositivos de barrera Zener están incluidos en la carcasa del monitor con pantalla para evitar cualquier realimentación eléctrica desde los transmisores a la zona peligrosa.

### Alimentación eléctrica

Las fuentes de alimentación 4234 suministran una corriente constante, estable e intrínsecamente segura a los conjuntos de analizador. Estas fuentes de alimentación se deben instalar en una zona "segura", pero la salida de corriente desde las mismas se puede transmitir a los catarómetros en la zona peligrosa.

### Panel de análisis de gas

Los paneles de análisis de gas, 6540 (variante de baja presión) y 6548 (variante de alta presión) están equipados con un catarómetro con aislamiento térmico, una válvula de control de caudal de aguja, un indicador de caudal y una cámara de secado.

**Analizador de pureza del hidrógeno y del gas de purga AK101**

Versión estándar de la industria que incluye:

- Dos paneles de análisis de gas: el primero mide la pureza del hidrógeno y el segundo mide los dos rangos del gas de purga.
- Dos fuentes de alimentación.
- Un monitor con pantalla que contiene dos transmisores digitales. El transmisor superior muestra la pureza del hidrógeno y el inferior los dos rangos del gas de purga. El selector de rango controla el rango que se debe mostrar y desactiva la pantalla del transmisor no utilizado cuando resulta apropiado.

**Analizador doble AK102 con 3 rangos**

Versión 100 % redundante y con validación, que incluye:

- Dos paneles de análisis de gas, cada uno mide la pureza de hidrógeno y los rangos de gas de purga
- Dos fuentes de alimentación.
- Un monitor con pantalla que contiene dos transmisores digitales. Tanto el transmisor digital superior como el inferior muestran el rango de pureza del hidrógeno y los dos rangos del gas de purga. Cada transmisor digital tiene su propio selector de rango para controlar el rango que se debe mostrar.

**Analizador simple AK103 con 3 rangos**

Solución simple para análisis de pureza y purga, que incluye:

- Un panel de análisis de gas que mide la pureza del hidrógeno además de los rangos del gas de purga.
- Una fuente de alimentación.
- Un monitor con pantalla que contiene un transmisor digital que muestra el rango de pureza del hidrógeno y los rangos del gas de purga. El selector de rango controla el rango que se debe visualizar.

**Analizador de pureza del hidrógeno AK104**

Versión de rango simple, que incluye:

- Un panel de análisis de gas que mide la pureza del hidrógeno.
- Una fuente de alimentación.
- Un monitor con pantalla conteniendo un transmisor digital que muestra la pureza del hidrógeno. Diseñado para aplicaciones donde el ciclo de gas de purga se controla por otros medios y no es necesario medir el gas de purga.

**Rango de funcionamiento**

Rango de pureza del hidrógeno:

- 85 a 100 % H<sub>2</sub>
- 80 a 100 % H<sub>2</sub> seleccionable por el usuario

Rango del gas de purga:

- 0 a 100 % hidrógeno en el gas de purga \*
- 0 a 100 % aire en el gas de purga \*

Rango alternativo de pureza del hidrógeno:

- 100 % a 85 % H<sub>2</sub>
- 100 % a 80 % H<sub>2</sub> seleccionable por el usuario (no es conforme a la directiva ATEX)

\* Dióxido de carbono estándar; argón o nitrógeno también disponible.

---

**Paneles del analizador**

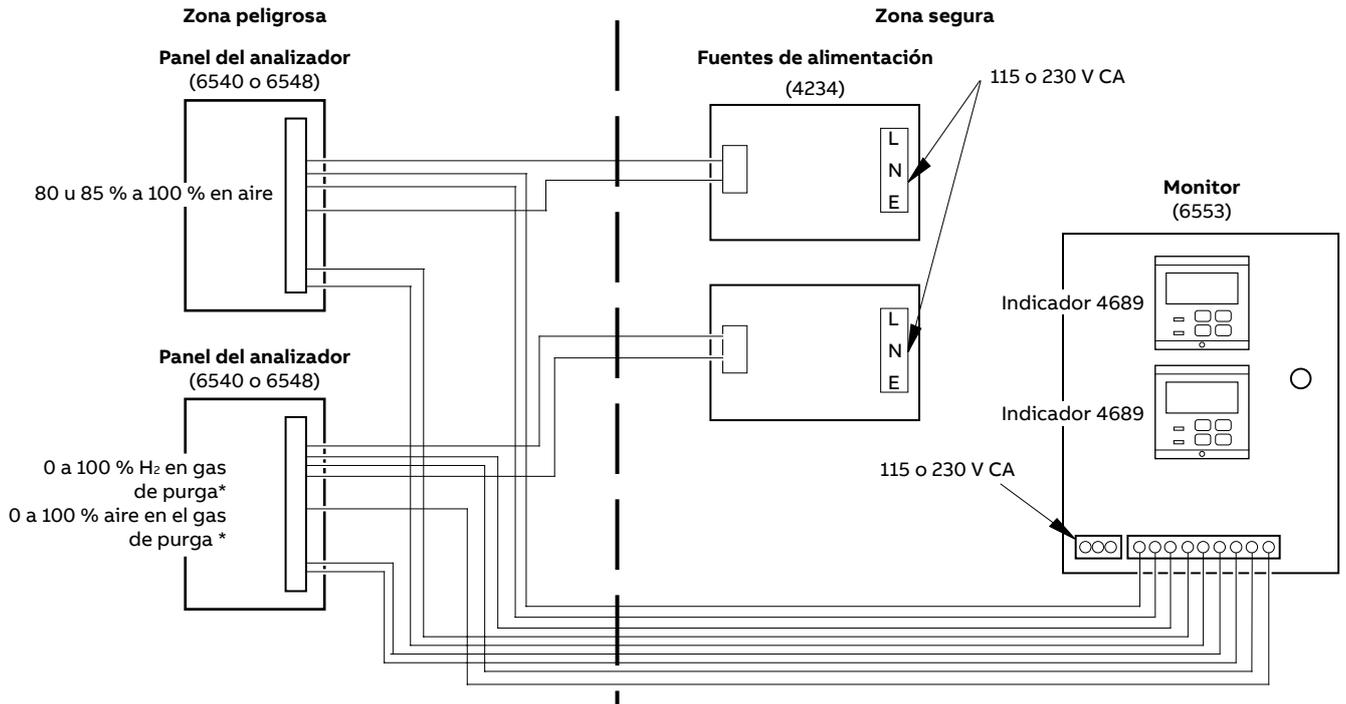
Los paneles del analizador están disponibles con opciones para usar en sistemas de muestra de gas de baja o alta presión (vea los diagramas del sistema a continuación).

Los paneles 6540–203 son adecuados únicamente para usar en los sistemas donde la muestra de gas se ventea a la atmósfera y la presión en el panel del analizador es por tanto sólo ligeramente superior a la presión atmosférica (1 bar absoluto).

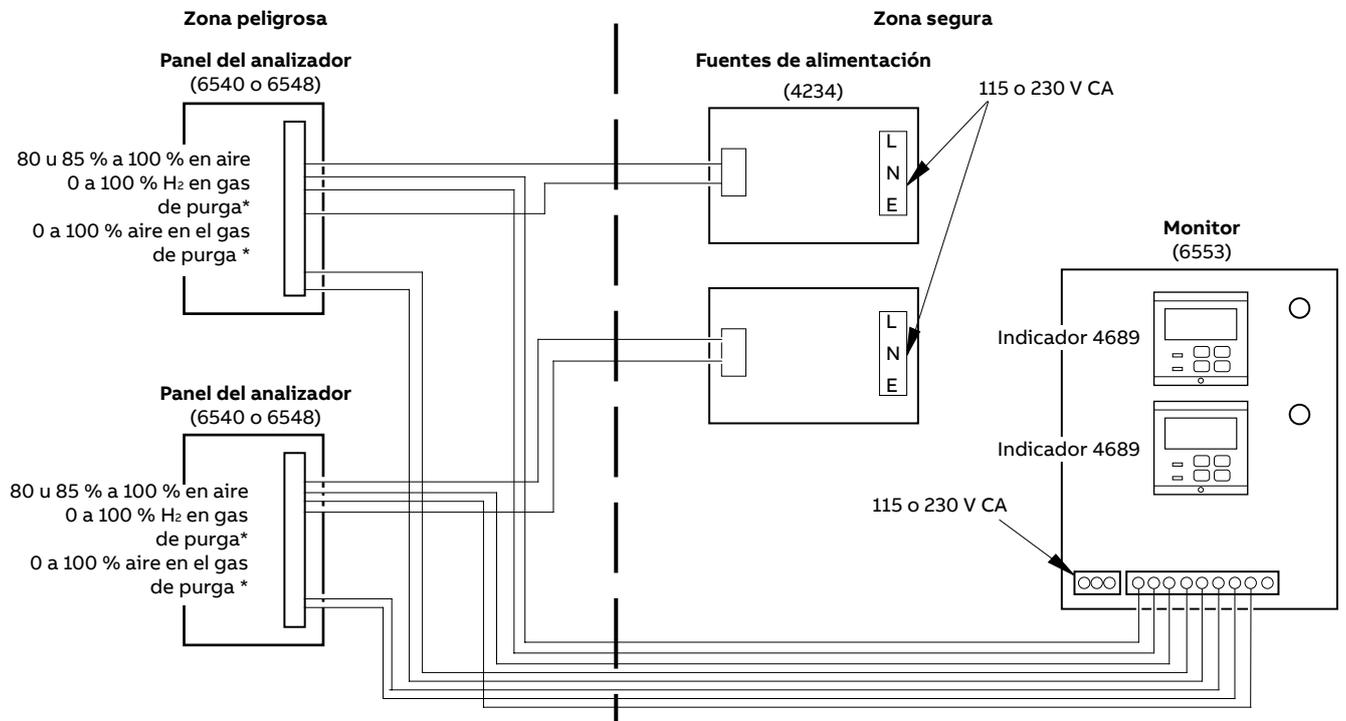
Para aplicaciones donde la muestra de gas pueda retornar al sistema de refrigeración del generador a una temperatura elevada, se debe usar un panel de analizador 6548–000. Este panel está equipado con accesorios adecuados para estos servicios y ha sido sometido a una prueba de presión de 10 bar (manométrica).

**Nota.** Al no existir certificación para realizar mediciones a presiones superiores a 1 bar absoluto (nominal), debe entenderse que la certificación I.S. indicada no cubre la utilización a presiones mayores.

### ...Paneles del analizador

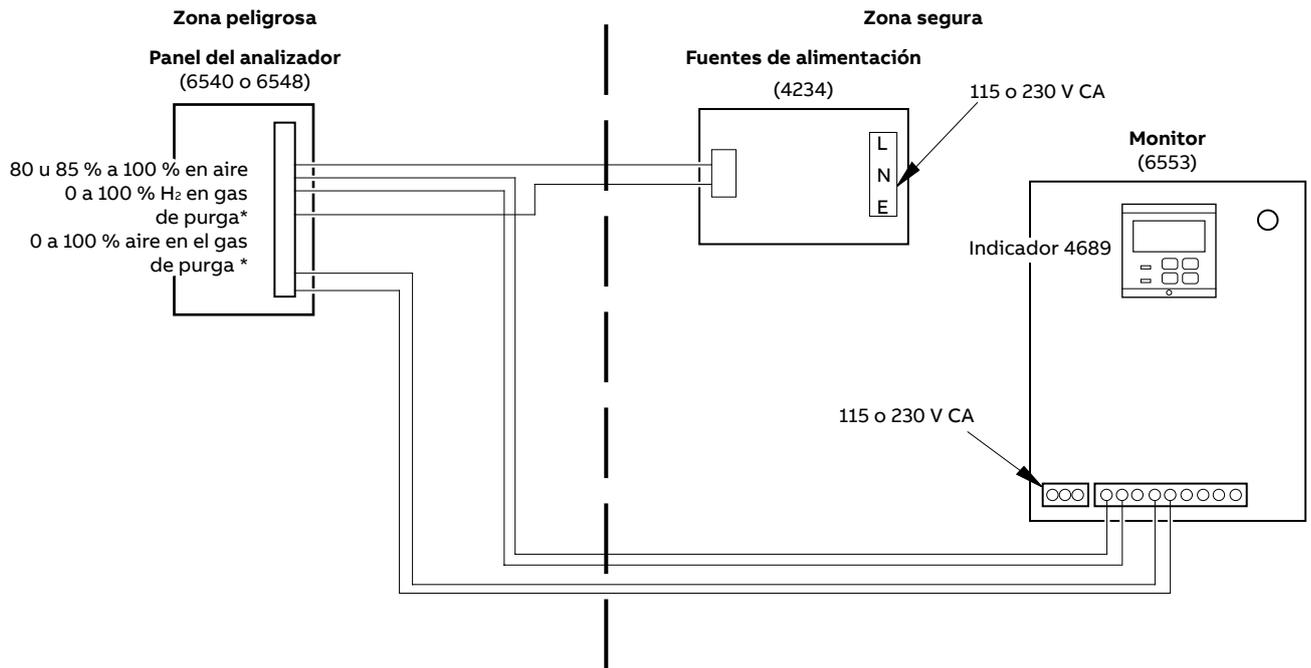


Sistema del analizador de pureza y del gas de purga AK101

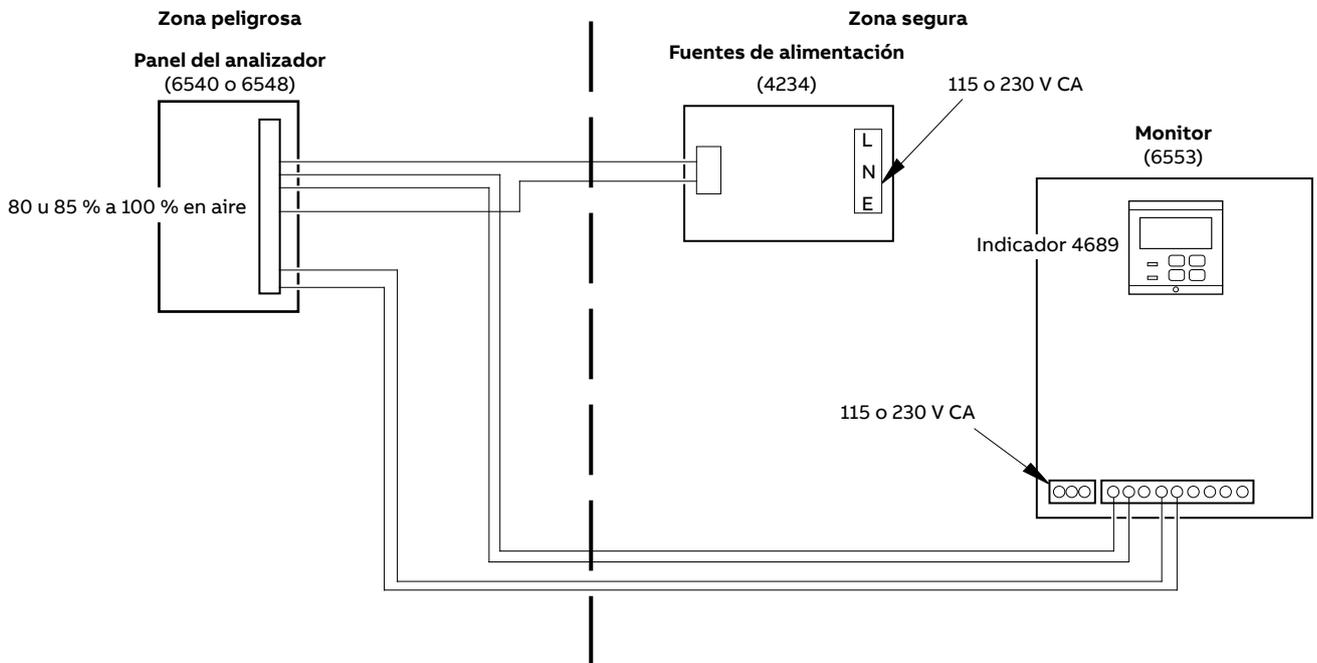


Sistema del analizador doble con 3 rangos AK102

\* Dióxido de carbono estándar; argón o nitrógeno también disponible



Sistema del analizador simple con 3 rangos AK103

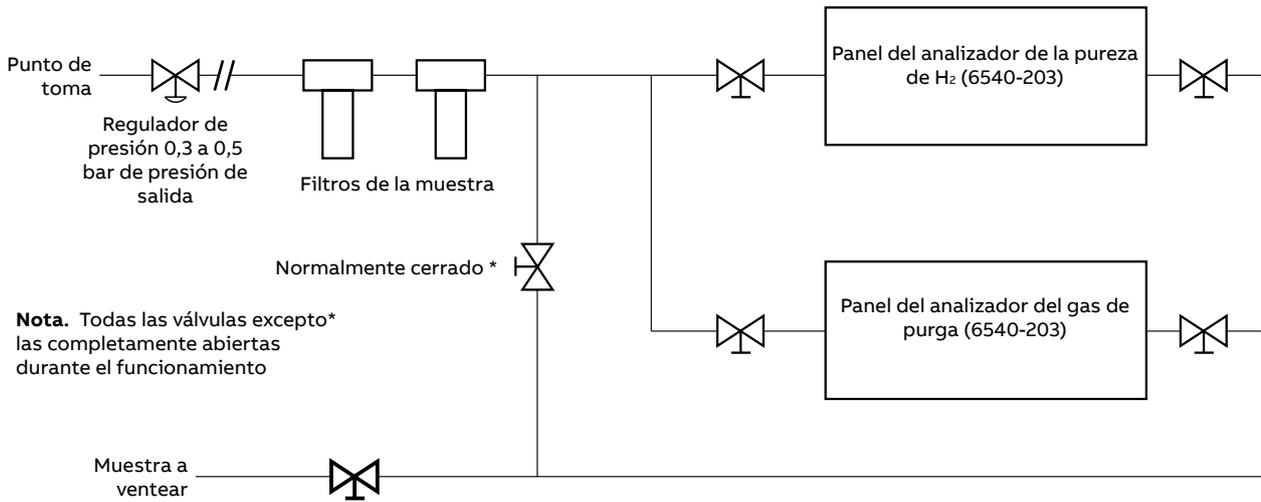


Analizador de pureza del hidrógeno AK104

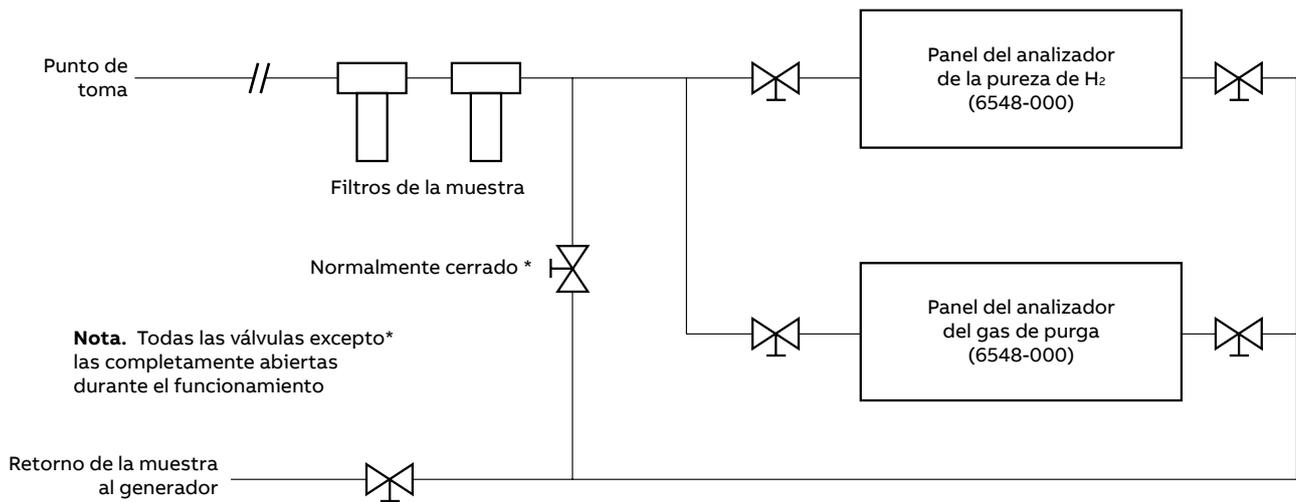
\* Dióxido de carbono estándar; argón o nitrógeno también disponible

## Sistemas de baja y alta presión

Los diagramas esquemáticos siguientes muestran las disposiciones típicas, identificando los tipos de paneles de analizador de gas a baja o alta presión



Sistema de baja presión – Muestra venteadada



Sistema de alta presión – Muestra no evacuada

## Especificaciones

### Monitor de gas 6553

#### Homologaciones

- Homologación CENELEC
- [Ex ia Ga] IIC ( $-20^{\circ}\text{C} \leq T_a \leq +40^{\circ}\text{C}$ )
- Certificado BASEEFA N.º BAS 01 ATEX 7043
-  II (1)G
- Conforme con EN61010-1:2010

#### Rangos

- 80 % u 85 % a 100 % H<sub>2</sub> en aire
- 0 a 100 % H<sub>2</sub> en gas de purga\*
- 0 a 100 % aire en el gas de purga \*

#### Posiciones del selector de rango (si está instalado)

- 1 – porcentaje por volumen, hidrógeno en aire
- 2 – porcentaje por volumen, hidrógeno en gas de purga \*
- 3 – porcentaje por volumen, aire en gas de purga \*

#### Precisión (unidades del indicador)

± 0.25 % del rango de escala

#### Rango de temperatura ambiente

De 0 a 40 °C (de 32 a 104 °F)

#### Alimentación eléctrica

110/120V AC o 200/220/240V AC, 50/60Hz (dos versiones independientes)

#### Características del fusible

F1/F2 500 mA, 250 V CA, 1500 A a 250 V CA  
HRC, cerámica, rápido

#### Consumo de energía

30 VA aproximadamente

#### Dimensiones exteriores

290 x 362 x 272 mm (11,4 x 14,25 x 10,9 pulg.)

#### Peso

12 kg (26,4 lb)

#### Ambiente

Interior protegido, 0 a 90 % HR

### Salidas y puntos de referencia

#### Cantidad de relés

- AK101 – 3 (2 para pureza de H<sub>2</sub>, 1 para gas de purga)
- AK102 – 4 (pureza de H<sub>2</sub>)
- AK103 – 2 (pureza de H<sub>2</sub>)
- AK104 – 2 (pureza de H<sub>2</sub>)

#### Contactos del relé

##### Conmutador de polo simple

Val. nominales	250 V CA	250 V CC máx.
	3 A CA	3 A CC máx.
Carga (no inductiva)	750 VA	30 W máx.
(inductiva)	75 VA	3 W máx.

#### Aislamiento

Contactos a tierra: 2 kV RMS

#### Indicación remota del rango

Val. nominales	250 V CA	300 V CA máx.
	150 mA CA	150 mA CA máx.

#### Cantidad de puntos de ajuste

- AK101 – 3 (2 para pureza de H<sub>2</sub>, 1 para gas de purga)
- AK102 – 4 (pureza de H<sub>2</sub>)
- AK103 – 2 (pureza de H<sub>2</sub>)
- AK104 – 2 (pureza de H<sub>2</sub>)

#### Configuración de los puntos de ajuste

Programable

#### Histéresis de los puntos de ajuste

±1 % fija

#### Indicación del punto de ajuste local

LED rojo

### Retransmisión

#### Cantidad de señales de retransmisión

- AK101 – 2 totalmente aisladas (1 para pureza de H<sub>2</sub>, 1 para gas de purga)
- AK102 – 2 totalmente aisladas
- AK103 – 1 totalmente aislada
- AK104 – 1 totalmente aislada (pureza de H<sub>2</sub>)

#### Corriente de salida

Programable de 0 a 10 mA, 0 a 20 mA o 4 a 20 mA

#### Precisión

±0,25 % ±0,5 % del fondo de escala de la lectura

#### Resolución

0,1 % a 10 mA; 0,05 % a 20 mA

#### Resistencia de carga máxima

750 Ω (20 mA máx.)

\* **Nota.** Los gases de purga pueden ser:

- CO<sub>2</sub> (dióxido de carbono)
- N<sub>2</sub> (Nitrógeno)
- Ar (Argón)

## ...Especificaciones

### Unidad de fuente de alimentación 4234

#### Homologaciones

- Homologación CENELEC
- [Ex ia Ga] IIC ( $-20^{\circ}\text{C} \leq T_a \leq +55^{\circ}\text{C}$ )
- Certificado BASEEFA N.º BAS 01 ATEX 7041
-  II (1)G
- Conforme con EN61010-1:2010

#### Alimentación eléctrica

115 V CA 50/60 Hz (4234501) o bien  
230 V CA 50/60 Hz (4234500)

#### Consumo de energía

30 W máx.

#### Características del fusible

- T250 mA 250 V CA, 1500 A, HRC cerámico, 250 V CA
- 20 x 5 mm

#### Salida CC

350 mA estabilizada  $\pm 0,14\%$

#### Condiciones de carga

1 catarómetro  $13\ \Omega$  máx.  
Cable de interconexión  $2\ \Omega$  máx.

#### Rango de temperatura ambiente

De  $-20$  a  $55^{\circ}\text{C}$  ( $-4$  a  $131^{\circ}\text{F}$ )

#### Variaciones del suministro eléctrico

$\pm 15\ \text{V}$  (alimentación 115 V) o  $\pm 30\ \text{V}$  (alimentación 230 V) 46 a 64 Hz

#### Regulación

- Dentro de  $\pm 0,5\%$  para:
- Variación de carga de  $\pm 15\%$
  - Variación de voltaje de  $\pm 15\%$
  - Variación de temperatura ambiente de  $\pm 20^{\circ}\text{C}$
  - Variación de frecuencia  $\pm 4\ \text{Hz}$

#### Ondulación

Menos de  $0,5\%$  del pico/pico de salida ajustado con una carga de  $10\ \Omega$

#### Estabilidad

Dentro de  $\pm 0,7\%$  del ajuste inicial, durante un período de 1 mes con resistencia de carga, voltaje de alimentación y temperatura ambiente a los valores nominales indicados.

#### Dimensiones generales

160 x 170 x 110 mm (6,3 x 6,7 x 4,3 pulg.)

#### Peso

2,12 kg

#### Ambiente

Interior protegido

### Homologaciones del panel de analizador/ catarómetro 6540-203 y 6548-000

#### Homologaciones

- Homologación CENELEC
- Ex ia Ga IIC ( $-20^{\circ}\text{C} \leq T_a \leq +55^{\circ}\text{C}$ )
- Certificado BASEEFA N.º BAS 01 ATEX 1042
-  II 1G
- Modelo 6540-203 incorporando el catarómetro modelo 6539-960 ( $\text{H}_2$ ) o modelo 6539-960 (gas de purga)
- Modelo 6548-000 incorporando el catarómetro Modelo 6548-001 ( $\text{H}_2$  y gas de purga)

#### Alimentación eléctrica

350 mA CC, desde fuente de alimentación 4234500 o 4234501

#### Salida de señal

0 a 10 mV para cada rango (aire en  $\text{N}_2$  1,0 mV)

#### Precisión

$\pm 2\%$  del rango de escala, cada rango  
 $\pm 5\%$  del rango de escala, aire en  $\text{N}_2$

#### Tiempo muerto

Típicamente 5 s

#### Tiempo de respuesta

Típicamente 40 s para un 90 % del cambio en el catarómetro (la tubería y la cámara de secado introducen retardos adicionales)

#### Temperatura ambiente

$55^{\circ}\text{C}$  ( $131^{\circ}\text{F}$ ) máx.  
 $0^{\circ}\text{C}$  ( $32^{\circ}\text{F}$ ) mín.

#### Conexiones de la muestra

- Acoplamiento de compresión:
- Diám. ext. tubo 6 mm (Modelo 6548-000)
  - Diám. ext. tubo 8 mm (Modelo 6540-203)

#### Presión de la muestra

Mínima 125 mm  $\text{H}_2\text{O}$   
Máxima 0,35 bar (manómetro) Modelo 6540-203  
Máxima 10 bar (manómetro) Modelo 6548-000

#### Temperatura de la muestra

De 0 a  $55^{\circ}\text{C}$  (de 32 a  $131^{\circ}\text{F}$ )

#### Caudal normal de la muestra

De 100 a 150 ml/min

#### Caudal máximo de gas

250 ml/min

#### Caudal mínimo de gas

50 ml/min

#### Dimensiones exteriores

610 x 305 x 152 mm (24 x 12 x 6 pulg.)

#### Peso

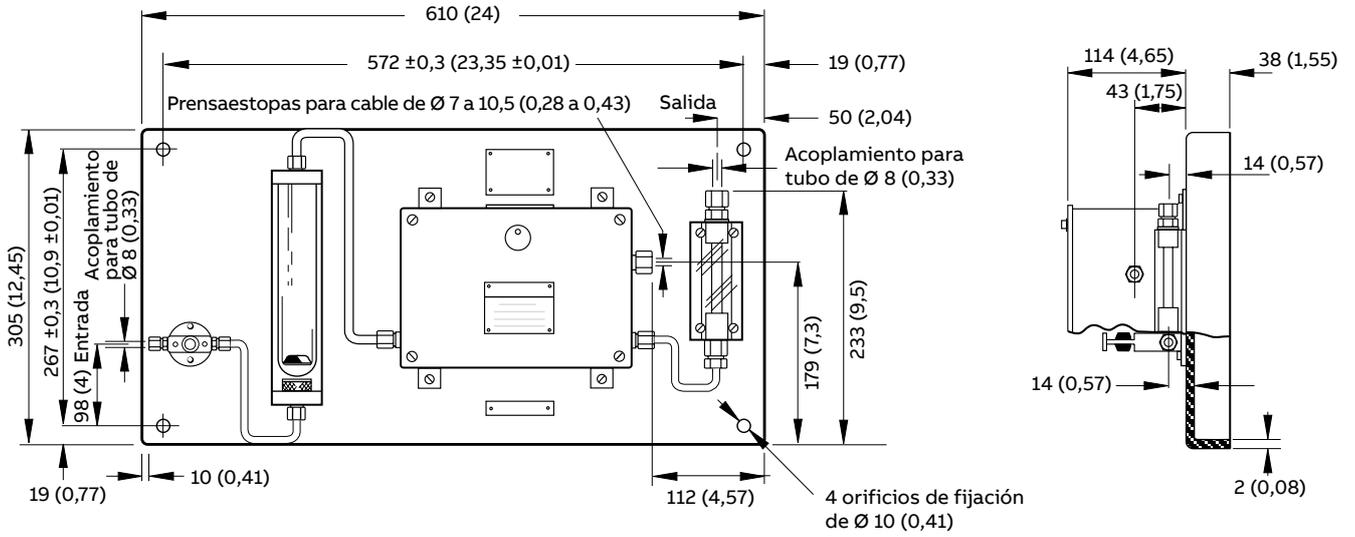
8,6 kg (18,9 lb)

#### Ambiente

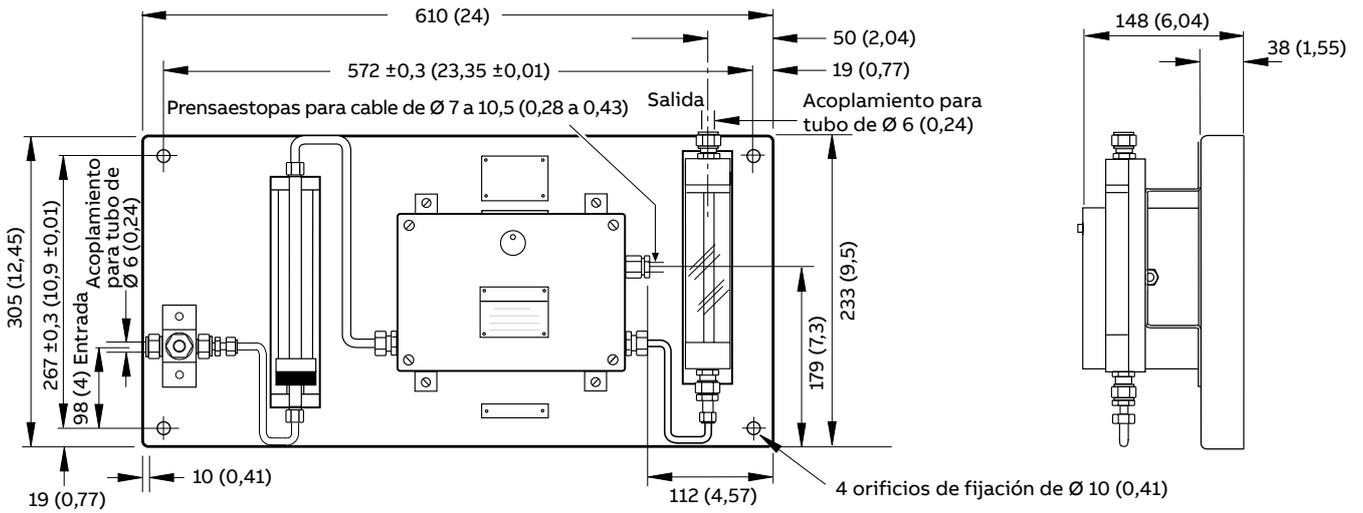
Interior protegido

## Dimensiones generales

Dimensiones en mm (pulg.)



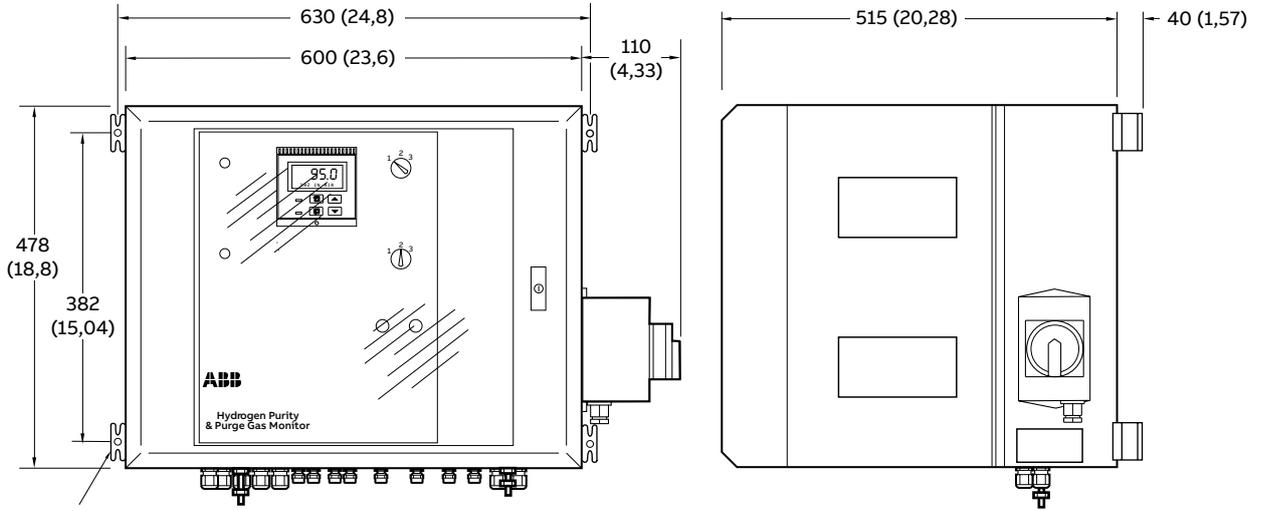
Conjunto panel catarómetro analizador (Modelo 6540-203)



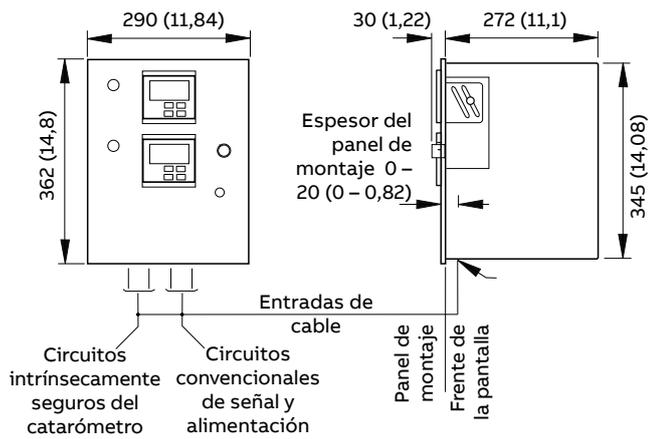
Conjunto panel catarómetro analizador (Modelo 6548-000)

## ...Dimensiones totales

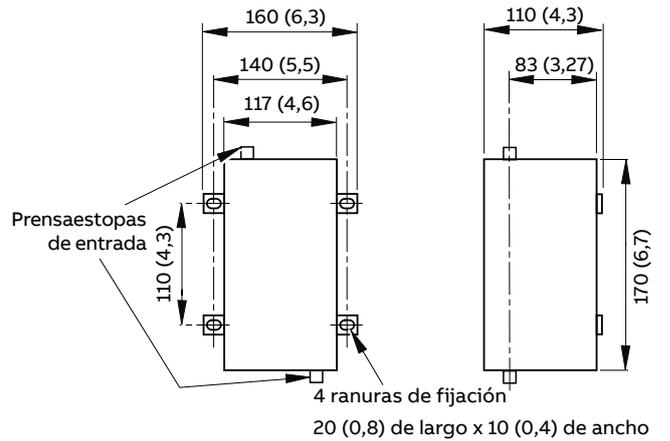
Dimensiones en mm (pulg.)



4 orificios de soportes de montaje de Ø 10 (0,39)



Monitor modelo 6553



Fuente de alimentación intrínsecamente segura (Modelo 4234500 o 4234501)

## Información para cursar pedidos

### Analizador de gases conforme a la normativa ATEX para alternadores refrigerados con hidrógeno

	AK10	X/	X	X	X	X	X	X	X
<b>Unidad de monitor con pantalla</b>									
Pantallas independientes de pureza de H <sub>2</sub> y gas de purga		1							
Pantallas dobles con 3 rangos (1 de pureza de H <sub>2</sub> y 2 de gas de purga)		2							
Pantalla simple con 3 rangos (1 de pureza de H <sub>2</sub> y 2 de gas de purga)		3							
Pantalla simple de pureza del hidrógeno		4							
<b>Rango de pureza del hidrógeno</b>									
80/85 % a 100 %			1						
100 % a 85 % (no es conforme a la directiva ATEX)			2						
100 % a 80 % (no es conforme a la directiva ATEX)			3						
<b>Gas de purga</b>									
Ninguno (sólo AK104)				0					
CO <sub>2</sub>				1					
Argón				2					
Nitrógeno (solo AK101)				3					
<b>Panel de análisis de gas *</b>									
Ninguno					0				
Baja presión y atrapa llamas para ventear a la atmósfera 0,35 barg (5 psi) máx.					2				
Alta presión para bucle cerrado 10 barg (145 psi) máx.					3				
<b>Armario</b>									
Sin armario						0			
<b>Alarma de caudal de muestra de gas (sólo disponible en la opción con armario)</b>									
No instalado							0		
<b>Fuente de alimentación del catarómetro ***</b>									
Ninguno								0	
115 V 50/60 Hz								1	
230 V 50/60 Hz								2	
<b>Característica especial</b>									
Ninguno									0
Especial									9
<b>Etiquetas del sistema y manuales de instrucciones**</b>									
Inglés									1
Francés									2
Alemán									3
Polaco									7

\* Para AK101 y AK102 se requieren 2 paneles de análisis de gas.

\*\* Póngase en contacto con la fábrica para consultar la disponibilidad.

\*\*\* Se requieren dos fuentes de alimentación de catarómetro para AK101 y AK102.

---

## Notas

Ventas



Servicio





---

**ASEA BROWN BOVERI, S.A.**  
**Measurement & Analytics**

División Instrumentación  
C/San Romualdo 13  
28037 Madrid  
España  
Tel: +34 91 581 93 93  
Fax: +34 91 581 99 43

**ABB Inc.**  
**Measurement & Analytics**

125 E. County Line Road  
Warminster, PA 18974  
USA  
Tel: +1 215 674 6000  
Fax: +1 215 674 7183

**ABB Limited**  
**Measurement & Analytics**

Oldends Lane, Stonehouse  
Gloucestershire, GL10 3TA  
UK  
Tel: +44 (0)1453 826661  
Fax: +44 (0)1453 829671  
Email: [instrumentation@gb.abb.com](mailto:instrumentation@gb.abb.com)

**[abb.com/measurement](http://abb.com/measurement)**

Nos reservamos el derecho de realizar cambios técnicos o modificar el contenido de este documento sin previo aviso. En relación a las solicitudes de compra, prevalecen los detalles acordados.

ABB no acepta ninguna responsabilidad por cualquier error potencial o posible falta de información de este documento.

Nos reservamos los derechos de este documento, los temas que incluye y las ilustraciones que contiene. Cualquier reproducción, comunicación a terceras partes o utilización del contenido total o parcial está prohibida sin consentimiento previo por escrito de ABB.