

# CoriolisMaster FCB330, FCB350

## Caudalímetro Másico Coriolis



CoriolisMaster FCB330, FCB350  
Caudalímetro Másico Coriolis

Manual de instrucciones  
OI/FCB300-ES

Rev. B  
Fecha de edición: 08.2012

Traducción de las instrucciones originales

**Fabricante**

**ABB Automation Products GmbH**

**Process Automation**

Dransfelder Str. 2

37079 Göttingen

Germany

Tel: +49 551 905-534

Fax: +49 551 905-555

**Customer Center Service**

Phone.: +49 180 5 222 580

Fax: +49 621 381 931-29031

automation.service@de.abb.com

© Copyright 2012 by ABB

Modificaciones reservadas

Este documento está protegido por derechos de autor. Debe ayudar al usuario a utilizar el equipo con seguridad y eficiencia.

Está prohibido copiar o reproducir el contenido en parte o íntegramente, sin previa autorización del titular.

# Contenido

|          |                                                                                                                                                   |           |          |                                                                                             |           |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>Seguridad .....</b>                                                                                                                            | <b>6</b>  |          |                                                                                             |           |
| 1.1      | Informaciones generales e indicaciones para la lectura .....                                                                                      | 6         | 4.6      | Posiciones de montaje .....                                                                 | 19        |
| 1.2      | Uso conforme al fin previsto .....                                                                                                                | 6         | 4.6.1    | Instalación en posición vertical, en una tubería ascensional .....                          | 19        |
| 1.3      | Uso contrario al fin previsto .....                                                                                                               | 6         | 4.6.2    | Instalación en posición vertical, en una tubería descendente .....                          | 20        |
| 1.4      | Grupos destinatarios y cualificaciones .....                                                                                                      | 6         | 4.6.3    | Instalación en posición horizontal, para la medida de líquidos .....                        | 20        |
| 1.5      | Suministro de garantía .....                                                                                                                      | 6         | 4.6.4    | Instalación en posición horizontal, para la medida de gases .....                           | 20        |
| 1.6      | Etiquetas y símbolos .....                                                                                                                        | 7         | 4.6.5    | Puntos de montaje problemáticos para la medida de líquidos .....                            | 20        |
| 1.6.1    | Símbolos de seguridad / peligro, símbolos de información .....                                                                                    | 7         | 4.6.6    | Puntos de montaje problemáticos para la medida de gases .....                               | 21        |
| 1.6.2    | Placa de características .....                                                                                                                    | 7         | 4.6.7    | Montaje cerca de bombas .....                                                               | 21        |
| 1.7      | Instrucciones de seguridad para el transporte .....                                                                                               | 8         | 4.6.8    | Ajuste del cero .....                                                                       | 21        |
| 1.8      | Instrucciones de seguridad para el montaje .....                                                                                                  | 8         | 4.6.9    | Instalación en función de la temperatura del fluido .....                                   | 22        |
| 1.9      | Instrucciones de seguridad para la instalación eléctrica .....                                                                                    | 8         | 4.6.10   | Instalación en caso de uso de la opción TE1 "Longitud ampliada de la torre" .....           | 22        |
| 1.10     | Instrucciones de seguridad relativas al funcionamiento .....                                                                                      | 8         | 4.6.11   | Notas sobre la conformidad EHEDG .....                                                      | 22        |
| 1.11     | Valores técnicos límite .....                                                                                                                     | 9         |          |                                                                                             |           |
| 1.12     | Fluidos permitidos .....                                                                                                                          | 9         | <b>5</b> | <b>Conexiones eléctricas .....</b>                                                          | <b>23</b> |
| 1.13     | Instrucciones de seguridad para trabajos de inspección y mantenimiento .....                                                                      | 9         | 5.1      | Instrucciones para conectar la alimentación eléctrica .....                                 | 23        |
| 1.14     | Devolución de aparatos .....                                                                                                                      | 9         | 5.2      | Indicaciones para el cableado .....                                                         | 23        |
| 1.15     | Sistema de gestión integrado .....                                                                                                                | 10        | 5.3      | Diseño compacto .....                                                                       | 24        |
| 1.16     | Eliminación de residuos .....                                                                                                                     | 10        | 5.4      | Diseño remoto .....                                                                         | 25        |
| 1.16.1   | Información sobre la directiva WEEE 2002/96/CE (residuos de aparatos eléctricos y electrónicos) (Waste Electrical and Electronic Equipment) ..... | 10        | 5.4.1    | Especificación del cable .....                                                              | 25        |
| 1.16.2   | Directiva ROHS 2002/95/CE .....                                                                                                                   | 10        | 5.4.2    | Colocación del cable de señal .....                                                         | 25        |
|          |                                                                                                                                                   |           | 5.4.3    | Conexión del cable de señal .....                                                           | 25        |
|          |                                                                                                                                                   |           | 5.5      | Comunicación digital .....                                                                  | 26        |
| <b>2</b> | <b>Diseño y función .....</b>                                                                                                                     | <b>11</b> | 5.5.1    | Protocolo HART .....                                                                        | 26        |
| 2.1      | Generalidades .....                                                                                                                               | 11        | 5.6      | Esquemas de conexión .....                                                                  | 27        |
| 2.2      | Principio de medición .....                                                                                                                       | 11        | 5.6.1    | Conexión a equipos periféricos – Modelos de transmisor .....                                | 27        |
| 2.3      | Versiones del aparato .....                                                                                                                       | 12        | 5.6.2    | Ejemplos de conexión con periféricos .....                                                  | 28        |
| 2.3.1    | Cuadro sinóptico del aparato ATEX .....                                                                                                           | 14        | 5.6.3    | Conexión del transmisor al sensor de caudal .....                                           | 29        |
| 2.3.2    | Cuadro sinóptico del aparato cFMus .....                                                                                                          | 15        | 5.6.4    | Conexión del transmisor al sensor de caudal en Zona 1 / Div. 1 .....                        | 30        |
| <b>3</b> | <b>Transporte .....</b>                                                                                                                           | <b>16</b> | <b>6</b> | <b>Puesta en marcha .....</b>                                                               | <b>31</b> |
| 3.1      | Controles .....                                                                                                                                   | 16        | 6.1      | Controles antes de la puesta en funcionamiento .....                                        | 31        |
| 3.2      | Generalidades .....                                                                                                                               | 16        | 6.2      | Conectar la alimentación de corriente .....                                                 | 31        |
| <b>4</b> | <b>Montaje .....</b>                                                                                                                              | <b>16</b> | 6.2.1    | Medidas de control después de conectar la alimentación de corriente .....                   | 31        |
| 4.1      | Generalidades .....                                                                                                                               | 16        | 6.3      | Ajustes básicos .....                                                                       | 31        |
| 4.2      | Sensor de caudal .....                                                                                                                            | 16        | 6.4      | Configuración de la salida de impulsos .....                                                | 32        |
| 4.3      | Transmisor .....                                                                                                                                  | 17        | 6.5      | Interruptor de protección contra modificaciones no autorizadas .....                        | 32        |
| 4.3.1    | Transmisor de diseño remoto (opción F1 o F2) .....                                                                                                | 17        | 6.6      | Instrucciones para el funcionamiento seguro en zonas potencialmente explosivas (ATEX) ..... | 33        |
| 4.3.2    | Transmisor de diseño remoto (opción R1 o R2) .....                                                                                                | 17        | 6.6.1    | Controles .....                                                                             | 33        |
| 4.4      | Orientación de la caja del transmisor y del indicador LCD .....                                                                                   | 18        | 6.6.2    | Circuitos eléctricos de salida .....                                                        | 33        |
| 4.4.1    | Caja del transmisor .....                                                                                                                         | 18        | 6.6.3    | Contacto NAMUR .....                                                                        | 34        |
| 4.4.2    | Indicador LCD .....                                                                                                                               | 18        | 6.6.4    | Entradas de cables .....                                                                    | 34        |
| 4.5      | Instrucciones para el montaje .....                                                                                                               | 19        | 6.6.5    | Aislamiento del sensor de caudal .....                                                      | 34        |
| 4.5.1    | Requisitos de montaje / instrucciones de planificación .....                                                                                      | 19        | 6.6.6    | Uso en la zona 2, con la clase de protección "a prueba de vapor" (nR) .....                 | 34        |
| 4.5.2    | Soportes .....                                                                                                                                    | 19        | 6.6.7    | Cambio de tipo de protección .....                                                          | 35        |
| 4.5.3    | Dispositivos de cierre .....                                                                                                                      | 19        |          |                                                                                             |           |
| 4.5.4    | Tramos de entrada .....                                                                                                                           | 19        |          |                                                                                             |           |
| 4.5.5    | Modelos de diseño remoto .....                                                                                                                    | 19        |          |                                                                                             |           |
| 4.5.6    | Pérdida de presión .....                                                                                                                          | 19        |          |                                                                                             |           |

|          |                                                                                             |           |           |                                                                                |           |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|--------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 6.7      | Instrucciones para el funcionamiento seguro en zonas potencialmente explosivas (cFMus)..... | 36        | 9.4.1     | Cambio.....                                                                    | 70        |
| 6.7.1    | Controles.....                                                                              | 36        | <b>10</b> | <b>Datos técnicos - Sensor de caudal .....</b>                                 | <b>71</b> |
| 6.7.2    | Entradas de cables .....                                                                    | 36        | 10.1      | Diseños .....                                                                  | 71        |
| 6.7.3    | Conexión eléctrica .....                                                                    | 36        | 10.2      | Diámetro nominal y rango de medida.....                                        | 71        |
| 6.7.4    | Process sealing .....                                                                       | 37        | 10.2.1    | Rango de caudal recomendado .....                                              | 71        |
| 6.7.5    | Cambio de tipo de protección.....                                                           | 38        | 10.3      | Precisión.....                                                                 | 71        |
| <b>7</b> | <b>Configuración, parametración .....</b>                                                   | <b>39</b> | 10.3.1    | Condiciones de referencia.....                                                 | 71        |
| 7.1      | Manejo .....                                                                                | 39        | 10.3.2    | Precisión de medida .....                                                      | 71        |
| 7.1.1    | Navegación por menús.....                                                                   | 39        | 10.3.3    | Estabilidad del cero.....                                                      | 72        |
| 7.2      | Niveles del menú .....                                                                      | 39        | 10.3.4    | Influencia de la temperatura del fluido .....                                  | 72        |
| 7.2.1    | Indicador de procesos .....                                                                 | 40        | 10.3.5    | Influencia de la presión de servicio .....                                     | 72        |
| 7.2.2    | Cambio al nivel de configuración (parametrización) .....                                    | 40        | 10.4      | Datos técnicos.....                                                            | 73        |
| 7.2.3    | Selección y modificación de parámetros .....                                                | 41        | 10.4.1    | Pérdida de presión.....                                                        | 73        |
| 7.3      | Sinopsis de los parámetros en el nivel de configuración .....                               | 42        | 10.4.2    | Rango de viscosidad .....                                                      | 73        |
| 7.4      | Descripción de los parámetros.....                                                          | 46        | 10.4.3    | Límites de temperatura °C (°F) .....                                           | 73        |
| 7.4.1    | Menú: *Prog. level.....                                                                     | 46        | 10.4.4    | Conexiones a proceso .....                                                     | 73        |
| 7.4.2    | Menú: Language.....                                                                         | 46        | 10.4.5    | Presión nominal .....                                                          | 73        |
| 7.4.3    | Menú: Mode of operation.....                                                                | 47        | 10.4.6    | Carcasa como dispositivo de protección (opcional) .....                        | 73        |
| 7.4.4    | Menú: Concentration .....                                                                   | 48        | 10.4.7    | Directiva de equipos apresión .....                                            | 73        |
| 7.4.5    | Menú: Unit.....                                                                             | 49        | 10.4.8    | Notas sobre la conformidad EHEDG .....                                         | 73        |
| 7.4.6    | Menú: Flowmeter primary .....                                                               | 50        | 10.4.9    | Materiales para el transmisor.....                                             | 74        |
| 7.4.7    | Menú: QmMax.....                                                                            | 50        | 10.4.10   | Material del sensor de caudal.....                                             | 74        |
| 7.4.8    | Menú: Damping .....                                                                         | 50        | 10.4.11   | Cargas del material de las conexiones a proceso .....                          | 74        |
| 7.4.9    | Menú: Low cutoff setting .....                                                              | 50        | 10.4.12   | Curvas de carga del material de los aparatos bridados .....                    | 74        |
| 7.4.10   | Menú: Field optimization .....                                                              | 51        | <b>11</b> | <b>Datos técnicos - Transmisor.....</b>                                        | <b>75</b> |
| 7.4.11   | Menú: System Zero adj.....                                                                  | 51        | 11.1      | Generalidades.....                                                             | 75        |
| 7.4.12   | Menú: Alarm .....                                                                           | 52        | 11.2      | Datos técnicos.....                                                            | 75        |
| 7.4.13   | Menú: Display .....                                                                         | 53        | 11.2.1    | Rango de medida .....                                                          | 75        |
| 7.4.14   | Menú: Totalizer .....                                                                       | 54        | 11.2.2    | Modo de protección .....                                                       | 75        |
| 7.4.15   | Menú: Pulse Output.....                                                                     | 55        | 11.2.3    | Conexión eléctrica .....                                                       | 75        |
| 7.4.16   | Menú: Current output 1 .....                                                                | 56        | 11.2.4    | Alimentación eléctrica .....                                                   | 75        |
| 7.4.17   | Menú: Current output 2 .....                                                                | 57        | 11.2.5    | Tiempo de reacción .....                                                       | 75        |
| 7.4.18   | Menú: Switch contacts .....                                                                 | 58        | 11.2.6    | Temperatura ambiente.....                                                      | 75        |
| 7.4.19   | Menú: Label.....                                                                            | 58        | 11.2.7    | Versión de caja .....                                                          | 75        |
| 7.4.20   | Menú: Interface.....                                                                        | 58        | 11.2.8    | Medida de caudal directo / inverso .....                                       | 75        |
| 7.4.21   | Menú: Function test.....                                                                    | 59        | 11.2.9    | Indicador LCD .....                                                            | 75        |
| 7.4.22   | Menú: Status .....                                                                          | 61        | 11.2.10   | Mando .....                                                                    | 76        |
| 7.4.23   | Menú: Versión del software.....                                                             | 61        | 11.2.11   | Seguridad de datos .....                                                       | 76        |
| 7.5      | Medida de concentraciones DensiMass (sólo disponible para FCB350) .....                     | 62        | 11.3      | Especificaciones eléctricas.....                                               | 76        |
| 7.5.1    | Precisión de la medida de concentraciones .....                                             | 62        | 11.3.1    | Salidas de corriente .....                                                     | 76        |
| 7.5.2    | Introducción de la matriz de concentraciones ....                                           | 62        | 11.3.2    | Salida de impulsos.....                                                        | 77        |
| 7.5.3    | Estructura de la matriz de concentraciones.....                                             | 63        | 11.3.3    | Salidas de contacto digitales.....                                             | 77        |
| 7.6      | Historia de versiones del software.....                                                     | 64        | 11.3.4    | Entradas de contacto digitales .....                                           | 77        |
| <b>8</b> | <b>Mensajes de error .....</b>                                                              | <b>64</b> | <b>12</b> | <b>Datos técnicos relevantes para la protección Ex según ATEX / IECEx.....</b> | <b>78</b> |
| 8.1      | Generalidades .....                                                                         | 64        | 12.1      | Especificaciones eléctricas.....                                               | 78        |
| 8.2      | Sinopsis.....                                                                               | 65        | 12.1.1    | Sinopsis de las diferentes opciones de salida.....                             | 78        |
| 8.3      | Mensajes de error .....                                                                     | 66        | 12.1.2    | Versión I: salidas de corriente activa / pasiva.....                           | 78        |
| 8.4      | Mensajes de advertencia .....                                                               | 68        | 12.1.3    | Versión II: salidas de corriente pasiva / pasiva ....                          | 79        |
| <b>9</b> | <b>Mantenimiento / Reparación .....</b>                                                     | <b>70</b> | 12.1.4    | Condiciones especiales de conexión.....                                        | 79        |
| 9.1      | Generalidades .....                                                                         | 70        |           |                                                                                |           |
| 9.2      | Limpieza .....                                                                              | 70        |           |                                                                                |           |
| 9.3      | Sensor de caudal.....                                                                       | 70        |           |                                                                                |           |
| 9.4      | Transmisor .....                                                                            | 70        |           |                                                                                |           |

|           |                                                                                                             |           |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 12.2      | Sensor de caudal – modelo FCB300.....                                                                       | 80        |
| 12.2.1    | Clase de temperatura .....                                                                                  | 80        |
| 12.2.2    | Homologación Ex ATEX / IECEEx.....                                                                          | 81        |
| 12.3      | Transmisor de diseño remoto –                                                                               |           |
|           | Modelo FCT300.....                                                                                          | 82        |
| 12.3.1    | Homologación Ex ATEX / IECEEx.....                                                                          | 82        |
| <b>13</b> | <b>Datos técnicos relevantes para la protección Ex según cFMus .....</b>                                    | <b>83</b> |
| 13.1      | Sinopsis de las diferentes opciones de salida.....                                                          | 83        |
| 13.2      | Datos eléctricos para Div. 2 / Zona 2 .....                                                                 | 83        |
| 13.2.1    | Versión I: salidas de corriente activa / pasiva, y<br>versión II: salidas de corriente pasiva / pasiva..... | 83        |
| 13.3      | Datos eléctricos para Div. 1 / Zona 1 .....                                                                 | 84        |
| 13.3.1    | Versión I: salidas de corriente activa / pasiva.....                                                        | 84        |
| 13.3.2    | Versión II: salidas de corriente pasiva / pasiva .....                                                      | 84        |
| 13.3.3    | Condiciones especiales de conexión.....                                                                     | 84        |
| 13.4      | Sensor de caudal – modelo FCB300.....                                                                       | 85        |
| 13.4.1    | Clases de temperatura.....                                                                                  | 85        |
| 13.4.2    | Homologación Ex cFMus.....                                                                                  | 86        |
| 13.5      | Transmisor de diseño remoto –                                                                               |           |
|           | Modelo FCT300.....                                                                                          | 88        |
| 13.5.1    | Homologación Ex cFMus .....                                                                                 | 88        |
| <b>14</b> | <b>Lista de piezas de repuesto.....</b>                                                                     | <b>90</b> |
| 14.1      | Transmisor en caja de campo .....                                                                           | 90        |
| <b>15</b> | <b>Anexo.....</b>                                                                                           | <b>91</b> |
| 15.1      | Homologaciones y certificados .....                                                                         | 91        |
| 15.2      | Installation diagram 3KXF002126G0009 .....                                                                  | 94        |

# 1 Seguridad

## 1.1 Informaciones generales e indicaciones para la lectura

¡Lea atentamente este manual de instrucciones antes de proceder al montaje y la puesta en marcha!

El manual de instrucciones es una parte integrante esencial del producto y deberá guardarse para su uso posterior. Para asegurar una orientación fácil, este manual no puede dar una información exhaustiva sobre todas las versiones del producto, ni tratar todas las formas posibles de instalación, funcionamiento o conservación.

Si precisa más información o si surgen anomalías no descritas con detalle en el presente manual de instrucciones, le rogamos se ponga en contacto con el fabricante para solicitar más información.

El presente manual de instrucciones ni forma parte ni contiene una modificación de un acuerdo, una promesa o relación jurídica anterior o existente.

El producto cumple los requisitos de seguridad y los niveles tecnológicos actuales. Ha sido examinado y ha salido de fábrica en condiciones perfectas de seguridad. Para mantener estas condiciones durante el tiempo de servicio previsto, se deben observar y seguir las indicaciones del presente manual de instrucciones.

Las modificaciones y reparaciones están únicamente permitidas en la forma descrita en el manual de instrucciones. Sólo cuando se siguen y se observan las indicaciones de seguridad y todos los símbolos de seguridad y advertencia del manual de instrucciones, se garantiza que el personal operador y el medio ambiente estén protegidos contra peligros posibles y que el aparato funcione correctamente. Es absolutamente necesario que se observen y sigan los símbolos e indicaciones que se encuentran en la carcasa del aparato. Asegúrese de que sean perfectamente legibles. No está permitido eliminarlos.

## 1.2 Uso conforme al fin previsto

El aparato sirve para:

- La conducción de fluidos líquidos y gaseosos (también fluidos inestables).
- La medida directa del caudal másico.
- La medida indirecta del flujo volumétrico (mediante la medida de la densidad y del caudal másico).
- La medida de la densidad del fluido.
- La medida de la temperatura del fluido.

El uso conforme al fin previsto comprende también los siguientes puntos:

- Se deben cumplir y seguir las instrucciones de este manual.
- Se deben mantener los valores límite indicados. Véase el capítulo "Valores técnicos límite".
- Se deben utilizar exclusivamente los fluidos permitidos. Véase el capítulo "Fluidos permitidos".

## 1.3 Uso contrario al fin previsto

No está permitido el uso del aparato para:

- utilizarlo como adaptador flexible en tuberías, como p. ej., para compensar desviaciones, vibraciones y dilataciones de las mismas, etc.
- utilizarlo como peldaño, p. ej., para realizar trabajos de montaje
- utilizarlo como soporte para cargas externas, p. ej., como soporte para tuberías, etc.
- recubrirlo con otros materiales, p. ej., por sobrepintar la placa de características o soldar piezas
- arranque de material, p. ej. mediante perforación de la carcasa

## 1.4 Grupos destinatarios y cualificaciones

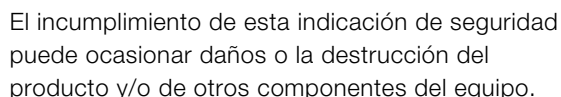
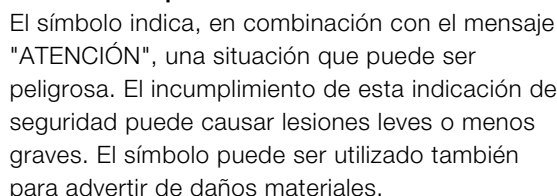
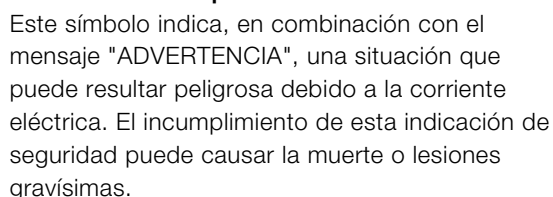
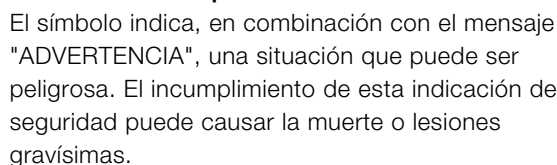
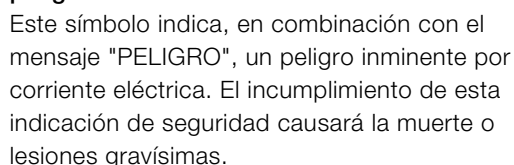
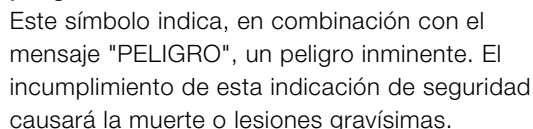
La instalación, puesta en marcha y mantenimiento del producto sólo deben ser llevados a cabo por personal especializado debidamente instruido que haya sido autorizado por el propietario del equipo. El personal especializado tiene que haber leído y entendido el manual y debe seguir sus indicaciones.

El usuario debe seguir básicamente las disposiciones nacionales vigentes en su país relacionadas con la instalación, verificación, reparación y conservación de productos eléctricos.

## 1.5 Suministro de garantía

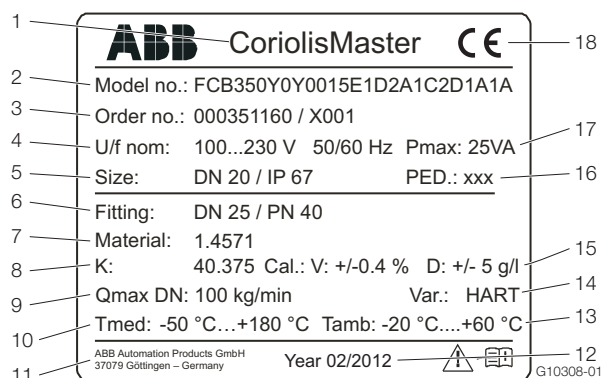
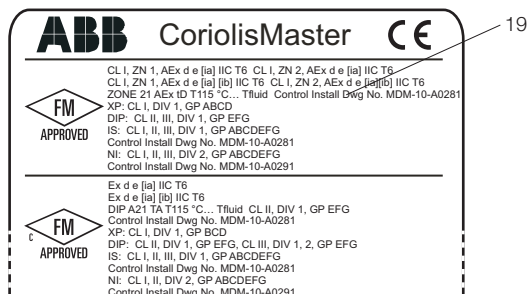
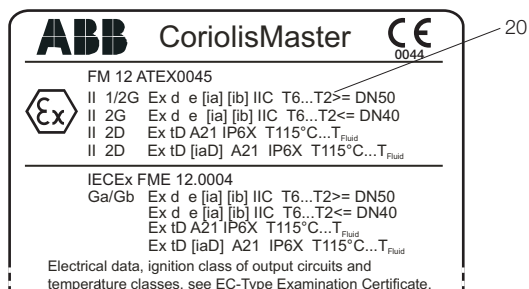
Cualquier forma de uso que se no corresponda con el fin previsto, así como el incumplimiento de este manual de instrucciones o el empleo de personal insuficientemente cualificado y modificaciones arbitrarias del aparato, excluyen la responsabilidad del fabricante por daños y perjuicios que resulten de ello. En este caso se extinguirá la garantía del fabricante.

### 1.6.1 Símbolos de seguridad / peligro, símbolos de información



El símbolo indica consejos para el usuario o informaciones muy útiles o importantes sobre el producto o sus ventajas adicionales. La indicación "IMPORTANTE (NOTA)" no advierte de situaciones peligrosas o dañinas.

Las placas de características representadas son solo ejemplos. Las placas de características colocadas en el aparato pueden divergir de esta representación.



1 Denominación de tipo completa | 2 Código para pedido |  
3 Número de pedido | 4 Alimentación eléctrica |  
5 Diámetro nominal / Modo de protección |  
6 Conexión a proceso / presión nominal |  
7 Material de la tubería de medida | 8 Factor de calibración |  
9 Caudal máximo | 10 Rango de temperatura del fluido |  
11 Fabricante | 12 Año de construcción (mes / año) |  
13 Rango de temperatura ambiente | 14 Comunicación |  
15 Precisión de calibración |  
16 Marca PED (directiva de equipos a presión) |  
17 Consumo de potencia máximo | 18 Marca CE |  
19 Homologación Ex cFMus | 20 Homologación Ex ATEX / IECEx

### 1.7 Instrucciones de seguridad para el transporte

Deben observarse las siguientes indicaciones:

- Durante el transporte, no exponer el aparato a humedad. Embalar el aparato adecuadamente.
- Embalar el aparato de tal forma que queda protegido contra choques o vibraciones (p. ej: embalaje con colchón de aire).
- Según el tipo de aparato, el centro de gravedad puede no estar en el centro del equipo.

### 1.8 Instrucciones de seguridad para el montaje

Antes de instalar los aparatos hay que asegurarse de que no presenten daños por transporte inadecuado. Los daños de transporte deben ser documentados. Todas las reclamaciones de indemnización por daños deberán presentarse inmediatamente, y antes de la instalación, ante el transportista competente.

- El sentido de caudal debe corresponder con la señalización (en caso de que exista).
- Debe mantenerse el par de apriete máximo en todos los tornillos de las bridas.
- Al montar el aparatos se deben evitar tensiones mecánicas (torsión, flexión).
- Los aparatos bridados deben montarse con contrabridas planoparalelas.
- Los aparatos deben ser aptos para las condiciones de servicio previstas y deben instalarse con juntas adecuadas.
- En caso de vibraciones de la tubería, utilizar fijaciones apropiadas para los tornillos y tuercas de las bridas.

### 1.9 Instrucciones de seguridad para la instalación eléctrica

La conexión eléctrica debe efectuarse exclusivamente por personal técnico autorizado y de acuerdo con los esquemas de conexiones.

Deben seguirse las instrucciones para la conexión eléctrica para no deshabilitar el modo de protección eléctrica. Poner a tierra el sistema de medida siguiendo las indicaciones correspondientes.

### 1.10 Instrucciones de seguridad relativas al funcionamiento

Asegúrese, antes de conectar el aparato, de que se cumplen las condiciones ambientales indicadas en el capítulo "Datos técnicos" o en la especificación técnica.

Cuando sea de suponer que ya no es posible utilizar el aparato sin peligro, póngalo fuera de funcionamiento y asegúrelo contra arranque accidental.

Fluidos calientes pueden causar quemaduras, por lo que hay que evitar tocar la superficie del aparato.

Los fluidos agresivos o corrosivos pueden dañar las partes mojadas. Debido a ello, se pueden producir fugas de los fluidos sometidos a presión.

La fatiga de las juntas de las conexiones a proceso (p. ej., racor roscado aséptico, Tri-Clamp, etc.) puede provocar fugas de fluidos a presión.

Juntas planas internas (si existen) pueden fragilizarse por procesos CIP/SIP.



#### **¡ADVERTENCIA! – ¡Peligro de intoxicación!**

Las tuberías y fluidos pueden contaminarse por bacterias y sustancias químicas tóxicas.

En instalaciones según EHEDG se deben observar las indicaciones siguientes:

- Para un montaje conforme a la normativa EHEDG es imprescindible que se cumplan las condiciones de instalación correspondientes.
- Para instalaciones según la normativa EHEDG es absolutamente necesario que la combinación de conexión a proceso y juntas realizada por el cliente o propietario cumplen la normativa EHEDG. Sírvase observar al respecto las indicaciones de la versión actual del documento:  
EHEDG Position Paper: "Hygienic Process connections to use with hygienic components and equipment".

### 1.11 Valores técnicos límite

El aparato se ha concebido para utilizarse exclusivamente dentro de los valores técnicos límite indicados en la placa de características y en las especificaciones técnicas.

Deben mantenerse los siguientes valores técnicos límite:

- La presión (PS) y temperatura (TS) permitidas del fluido no deben exceder los valores de presión y temperatura previstos (p/T-Ratings) (véase el capítulo "Datos técnicos").
- La temperatura de servicio no debe exceder o bajar por debajo del valor límite máximo/mínimo previsto.
- No debe sobrepasarse la temperatura ambiente permitida.
- Durante el uso del aparato deberá mantenerse el modo de protección de la caja.
- El sensor de caudal no debe instalarse en las proximidades de campos electromagnéticos fuertes, p. ej., motores, bombas, transformadores, etc. Se debe mantener la distancia mínima de ~1 m (3,28 ft). Durante el montaje sobre/en piezas de acero (p. ej., soportes de acero) debe mantenerse una distancia mínima de 100 mm (4"). (Estos valores se han determinado en conformidad con la norma IEC801-2 y/o IECTC77B).

### 1.12 Fluidos permitidos

Para utilizar los fluidos correctamente es necesario que se observen y sigan las instrucciones siguientes:

- Sólo deben utilizarse fluidos en los que pueda asegurarse, según la técnica actual o la experiencia de trabajo del usuario/propietario, que las propiedades físicas y químicas de los materiales en contacto con el fluido no puedan perjudicarse y, a consecuencia de ello, mermar el tiempo de servicio previsto.
- Por ejemplo, los fluidos que tengan un alto contenido de cloro pueden causar daños de corrosión invisibles en los componentes de acero inoxidable, que pueden destruir, en consecuencia, las partes mojadas y provocar fugas de fluido. El propietario/usuario deberá controlar que los materiales utilizados sean apropiados para la aplicación prevista.
- Los fluidos con propiedades desconocidas o los fluidos abrasivos sólo deben utilizarse si el usuario puede asegurar unas condiciones seguras del aparato mediante una comprobación adecuada efectuada con regularidad.
- Observe las especificaciones indicadas en la placa de características.

### 1.13 Instrucciones de seguridad para trabajos de inspección y mantenimiento



#### ADVERTENCIA - ¡Peligro por corriente eléctrica!

Cuando la caja está abierta, la protección CEM no funciona y el usuario no está protegido contra el riesgo de contacto accidental.

Antes de abrir la caja hay que desconectar la alimentación eléctrica.

Los trabajos de reparación y mantenimiento sólo deben ser llevados a cabo por personal especializado debidamente instruido.

- Antes de desmontar el aparato hay que despresurizar el aparato y, si existen, los conductos y recipientes adyacentes.
- Antes de abrir el aparato se debe controlar si han sido utilizadas sustancias peligrosas. Es posible que el aparato contenga restos peligrosos que puedan salir cuando se abra el aparato.

En cuanto esté previsto dentro del marco de responsabilidad del usuario, deberán realizarse inspecciones periódicas para controlar los siguientes puntos:

- las paredes expuestas a la presión / el revestimiento del aparato a presión
- la función técnica de medición
- la estanqueidad
- el desgaste (corrosión)

### 1.14 Devolución de aparatos

Para el envío de aparatos para reparación o recalibración deberá utilizarse el embalaje original o un recipiente apropiado de transporte.

El aparato debe enviarse acompañado del impreso de reenvío debidamente rellenado (véase el capítulo "Anexo").

Según la Directiva CE sobre Sustancias Peligrosas, los propietarios de basuras especiales son responsables de su correcta eliminación y deben observar las siguientes instrucciones:

Todos los aparatos que se envíen a ABB tendrán que estar libres de sustancias peligrosas (ácidos, lejías, soluciones, etc.).

Consulte al Servicio de atención al cliente (dirección en la página 2) para el establecimiento colaborador más cercano.

### 1.15 Sistema de gestión integrado

La ABB Automation Products GmbH dispone de un sistema de gestión integrado compuesto por:

- El sistema de gestión de calidad ISO 9001:2008
- El sistema de gestión ambiental ISO 14001:2004
- El sistema de gestión de salud y salud ocupacional BS OHSAS 18001:2007 y
- El sistema de gestión de protección de datos e información.

La preocupación por el medioambiente forma parte de la política de nuestra empresa.

Durante la fabricación, el almacenamiento, transporte, uso y la explotación y eliminación de nuestros productos y soluciones técnicas, la carga contaminante al medio ambiente y a las personas debe minimizarse al máximo.

Esto requiere, en particular, que los recursos naturales se utilicen con la precaución debida. Nuestros folletos de información sirven para llevar un diálogo abierto con el público.

### 1.16 Eliminación de residuos

El presente producto está compuesto por materiales que pueden reciclarse en plantas de reciclaje especializadas.

### 1.16.1 Información sobre la directiva WEEE 2002/96/CE (residuos de aparatos eléctricos y electrónicos) (Waste Electrical and Electronic Equipment)

El presente producto no está sujeto a la directiva WEEE 2002/96/CE ni a las leyes nacionales pertinentes (en Alemania, p. ej., ElektroG).

El producto usado debe entregarse a una empresa de reciclaje especializada. Por favor, no utilice los puntos de recogida de basura habituales. Estos deben utilizarse solamente para productos de uso privado según la directiva WEEE 2002/96/CE. La eliminación adecuada evita repercusiones negativas sobre el hombre y el medio ambiente y permite el reciclaje de materias primas valiosas. Si no existe ninguna posibilidad de eliminar el equipo usado debidamente, nuestro servicio posventa está dispuesto a recoger y eliminar el equipo abonando las tasas correspondientes.

### 1.16.2 Directiva ROHS 2002/95/CE

Con la ElektroG, Alemania transpone las Directivas europeas 2002/96/CE (WEEE) y 2002/95/CE (RoHS) en Derecho nacional. Por un lado, la ElektroG regula cuáles productos deben recogerse y eliminarse de forma ordenada o reutilizarse en caso de eliminación / al final de su duración útil. Por otro lado, la ElektroG prohíbe la comercialización de equipos eléctricos y electrónicos que contengan cantidades determinadas de plomo, cadmio, mercurio, cromo hexavalente, bifenoles polibromurados (PBB) y difenilos polibromurados (PBDE) (sustancias prohibidas).

Los productos suministrados por ABB Automation Products GmbH no están sujetos al ámbito de aplicación de la prohibición de sustancias peligrosas, o bien, la directiva sobre restricciones en el uso de determinadas sustancias peligrosas en equipos electrónicos y eléctricos usados (según ElektroG). En el supuesto de que los componentes necesarios estén disponibles a tiempo en el mercado, podremos renunciar, en el futuro, a utilizar estas sustancias en desarrollos nuevos.

2 Diseño y función

2.1 Generalidades

Los caudalímetros másicos de ABB Automation Products funcionan según el principio de Coriolis. El modelo equipado con las tuberías de medida paralelas convencionales se distingue especialmente por su diseño compacto, el diámetro nominal grande y su ventaja económica para el cliente.

2.2 Principio de medición

Cuando a través de una tubería vibrante fluyen masas, se producen fuerzas de Coriolis que deforman la tubería. Estas deformaciones muy pequeñas de la tubería de medida se registran y se evalúan por sensores óptimamente dispuestos. Como el desplazamiento de fase de las señales del sensor es proporcional al caudal, el caudalímetro másico coriolis puede medir directamente el caudal másico transportado a través de la tubería de medida. Este principio de medida funciona independientemente de la densidad, temperatura, viscosidad, presión y conductividad.

Las tuberías de medida vibran siempre en resonancia. Esta frecuencia de resonancia depende de la forma geométrica de la tubería de medida, de las propiedades del material y de la masa del fluido vibrante en la tubería de medida. Así se obtiene una información exacta sobre la densidad del fluido a medir.

El aparato tiene incorporada un sensor de temperatura que sirve para corregir los parámetros dependientes de la temperatura. Resumiendo puede decirse que el caudalímetro másico coriolis permite medir al mismo tiempo el caudal másico, la densidad y la temperatura. Partiendo de estos valores se pueden calcular otras magnitudes de medida como, p. ej., el flujo volumétrico o la concentración.

Función para calcular el fuerza de Coriolis

$$\vec{F_c} = -2m(\vec{\omega} \times \vec{v})$$

| Signo de fórmula | Descripción          |
|------------------|----------------------|
| $\vec{F_c}$      | Fuerza de Coriolis   |
| $\vec{\omega}$   | Velocidad angular    |
| $\vec{v}$        | Velocidad de la masa |
| m                | Masa                 |

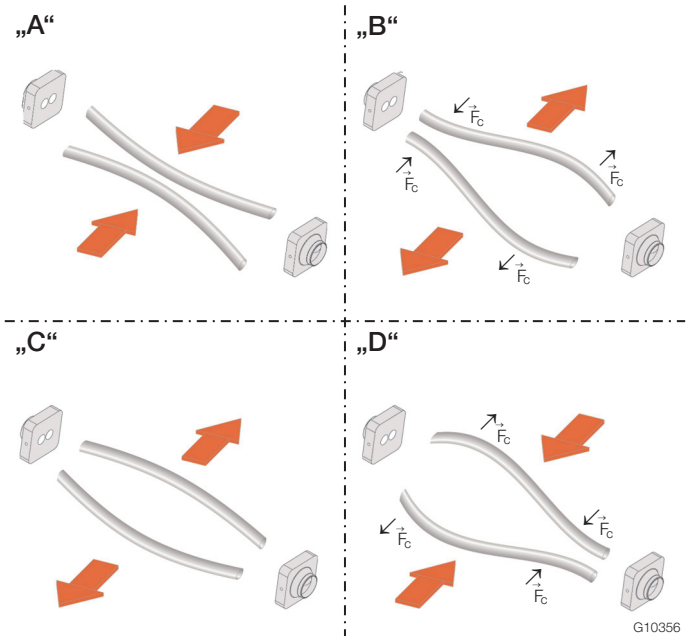
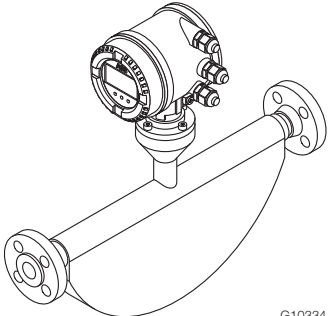


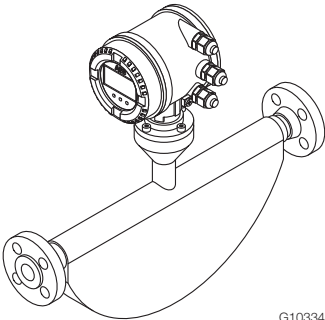
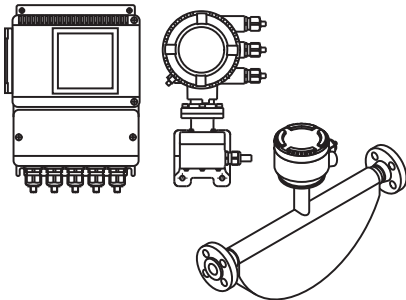
Fig. 2: Representación gráfica simplificada del efecto dinámico de la fuerza de Coriolis

| Fig. 2 | Descripción                                                                                 |
|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| "A"    | Movimiento de las tuberías, hacia adentro, sin caudal                                       |
| "B"    | Dirección de las fuerzas de Coriolis, con caudal y movimiento de las tuberías hacia afuera  |
| "C"    | Movimiento de las tuberías, hacia afuera, sin caudal                                        |
| "D"    | Dirección de las fuerzas de Coriolis, con caudal y movimiento de las tuberías hacia adentro |

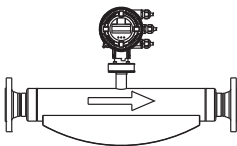
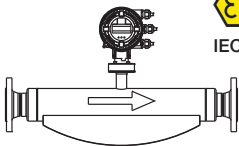
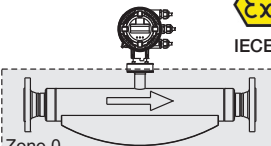
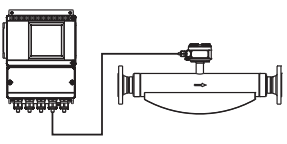
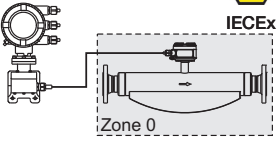
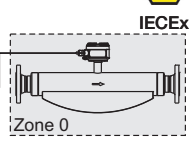
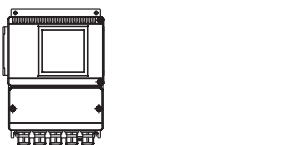
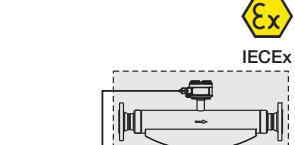
## 2.3 Versiones del aparato

| Sensor de caudal FCBXXX (diseño compacto)               |                                                                                    |                                                                                                                   |
|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                         |  |                                                                                                                   |
|                                                         | G10334                                                                             |                                                                                                                   |
|                                                         | Aplicaciones estándar                                                              | Aplicaciones de alta precisión                                                                                    |
| Número de modelo                                        | FCB330                                                                             | FCB350                                                                                                            |
| Conexiones a proceso                                    |                                                                                    |                                                                                                                   |
| — Brida DIN 2501 / EN 1092-1                            | DN 10 ... 65, PN 40 ... 100                                                        | DN 10 ... 65, PN 40 ... 100                                                                                       |
| — Brida ASME B16.5                                      | DN 1/4" ... 2 1/2" PN CL150 ... CL600                                              | DN 1/4" ... 2 1/2" PN CL150 ... CL600                                                                             |
| — Racor roscado DIN 11851                               | DN 10 ... 65 (1/4" ... 2 1/2")                                                     | DN 10 ... 65 (1/4" ... 2 1/2")                                                                                    |
| — Tri-Clamp                                             | DIN 32676 (ISO 2852)<br>BPE Tri-Clamp<br>DN 10 ... 65 (1/4" ... 2 1/2")            | DIN 32676 (ISO 2852)<br>BPE Tri-Clamp<br>DN 10 ... 65 1/4" ... 2 1/2")                                            |
| Precisión de la medida de líquidos                      |                                                                                    |                                                                                                                   |
| — Caudal máxico                                         | 0,4 % y 0,25 % del valor medido (v.m.)                                             | 0,1 % y 0,15 % del valor medido (v.m.)                                                                            |
| — Flujo volumétrico                                     | 0,4 % y 0,25 % del valor medido (v.m.)                                             | 0,15 % del valor medido (v.m.)                                                                                    |
| — Densidad                                              | 0,01 kg/l                                                                          | — 0,002 kg/l<br>— 0,001 kg/l (opcional)<br>— 0,0005 kg/l (después del ajuste in situ, en condiciones de servicio) |
| — Temperatura                                           | 1 K                                                                                | 0,5 K                                                                                                             |
| Precisión de la medida de gases                         |                                                                                    |                                                                                                                   |
|                                                         | 1 % del valor medido (v.m.)                                                        | 0,5 % del valor medido (v.m.)                                                                                     |
| Materiales mojados                                      |                                                                                    |                                                                                                                   |
|                                                         | Acero inoxidable                                                                   | Acero inoxidable                                                                                                  |
| Modo de protección según EN 60529                       |                                                                                    |                                                                                                                   |
|                                                         | IP 65 / 67, NEMA 4X                                                                | IP 65 / 67, NEMA 4X                                                                                               |
| Temperatura permitida del fluido                        |                                                                                    |                                                                                                                   |
|                                                         | -50 ... 160 °C (-58 ... 320 °F)                                                    | -50 ... 200 °C (-58 ... 392 °F)                                                                                   |
| Aprobaciones y certificados <sup>1)</sup>               |                                                                                    |                                                                                                                   |
| — Protección contra explosión ATEX / IECEx              | Zona 0, 1, 2, 21, 22                                                               | Zona 0, 1, 2, 21, 22                                                                                              |
| — Protección contra explosión cFMus                     | Class I Div. 1, Class I Div. 2, Zone 0, 1, 2, 20, 21                               | Class I Div. 1, Class I Div. 2, Zone 0, 1, 2, 20, 21                                                              |
| — Protección contra explosión, aprobaciones adicionales | Bajo demanda                                                                       |                                                                                                                   |
| — Requisitos de higiene y esterilidad                   | 3A, EHEDG                                                                          |                                                                                                                   |
| Caja                                                    |                                                                                    |                                                                                                                   |
|                                                         | Diseño compacto, diseño remoto                                                     |                                                                                                                   |

1) En preparación en parte

|                                                      | Transmisor FCTXXX                                                                                                |                                                                                               |
|------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                      | <br>G10334                      | <br>G10846 |
| Caja                                                 | Diseño compacto                                                                                                  | Diseño remoto                                                                                 |
| Longitud del cable                                   | 10 m (33 ft) como máximo, sólo para diseño remoto                                                                |                                                                                               |
| Alimentación eléctrica                               | 100 ... 230 V AC, 24 V AC/DC                                                                                     |                                                                                               |
| Salida de corriente                                  | Salida de corriente 1: activa, 0/4 ... 20 mA o pasiva, 4 ... 20 mA<br>Salida de corriente 2: pasiva, 4 ... 20 mA |                                                                                               |
| Salida de impulsos                                   | Activa (no disponible para Zone 1 / Div. 1) o pasiva                                                             |                                                                                               |
| Desconexión externa de la salida                     | Sí                                                                                                               |                                                                                               |
| Puesta a cero externa del totalizador                | Sí                                                                                                               |                                                                                               |
| Medida de caudal directo / inverso                   | Sí                                                                                                               |                                                                                               |
| Comunicación                                         | Protocolo HART                                                                                                   |                                                                                               |
| Detección de tubería vacía                           | Sí, debido a una alarma de densidad preasignada [ $< 0,5 \text{ kg/l}$ ]                                         |                                                                                               |
| Autorregulación y diagnóstico                        | Sí                                                                                                               |                                                                                               |
| Visualización in situ / contaje                      | Sí                                                                                                               |                                                                                               |
| Optimización del campo, para el caudal y la densidad | Sí                                                                                                               |                                                                                               |
| Modo de protección según EN 60529                    | Diseño compacto: IP 65 / IP 67, NEMA 4X<br>Diseño remoto: IP 67, NEMA 4X                                         |                                                                                               |

2.3.1 Cuadro sinóptico del aparato ATEX

|                     |                                                                                              |                       |                                                                                                |                                                                                                |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                     | Estándar / sin protección contra explosión                                                   |                       | Zona 2, 21, 22                                                                                 | Zona 1, 21 (Zona 0)                                                                            |
| Número de modelo    | FCB300 Y0 / FCB350 Y0                                                                        |                       | FCB300 A2 / FCB350 A2                                                                          | FCB300 A1 / FCB350 A1                                                                          |
| Diseño compacto     | <br>G11455a |                       | <br>G11455b  | <br>G11455c |
| Número de modelo    | FCT330 Y0 / FCT350 Y0                                                                        | FCB300 Y0 / FCB350 Y0 | FCT330 A2 / FCT350 A1                                                                          | FCB300 A1 / FCB350 A1                                                                          |
| Diseño remoto       | <br>G11455d |                       | <br>G11455f |                                                                                                |
| Transmisor y sensor |                                                                                              |                       | <br>G11455i |                                                                                                |
| Número de modelo    | FCT330 Y0 / FCT350 Y0                                                                        |                       | FCB300 A1 / FCB350 A1                                                                          |                                                                                                |
| Diseño remoto       | <br>G11455g |                       | <br>G11455i |                                                                                                |
| Transmisor          |                                                                                              |                       |                                                                                                |                                                                                                |
| Sensor de caudal    |                                                                                              |                       |                                                                                                |                                                                                                |

IMPORTANTE (NOTA)

Para los detalles, veáse el capítulo "Datos técnicos relevantes para la protección Ex según ATEX / IECEx" o el certificado de homologación.

2.3.2 Cuadro sinóptico del aparato cFMus

|                                                                                                                                                       | Estándar / sin protección contra explosión |                       | Class I Div. 2 Zone 2, 21 |                       | Class I Div. 1 Zone 0, 1, 20 ,21 |                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|-----------------------|---------------------------|-----------------------|----------------------------------|-----------------------|
| Número de modelo                                                                                                                                      | FCB300 Y0 / FCB350 Y0                      |                       | FCB300 F2 / FCB350 F2     |                       | FCB300 F1 / FCB350 F1            |                       |
| Diseño compacto<br>— Estándar<br>— Class I Div. 2<br>— Class I Div. 1<br>— Zone 2, 21<br>— Zone 1, 21<br>— Zone 0, 20                                 | <br>G11456a                                |                       | <br>G11456b               |                       | <br>G11456c                      |                       |
| Número de modelo                                                                                                                                      | FCT330 Y0 / FCT350 Y0                      | FCB300 Y0 / FCB350 Y0 | FCT330 F2 / FCT350 F2     | FCB300 F2 / FCB350 F2 | FCT330 F2 / FCT350 F1            | FCB300 F1 / FCB350 F1 |
| Diseño remoto<br>Transmisor y sensor<br>— Estándar<br>— Class I Div. 2<br>— Class I Div. 1<br>— Zone 2, 21<br>— Zone 1, 21<br>— Zone 0, 20            | <br>G11456d                                |                       | <br>G11456e               |                       | <br>G11456f                      |                       |
| Número de modelo                                                                                                                                      | FCT330 Y0 / FCT350 Y0                      |                       | FCT330 F2 / FCT350 F2     |                       | FCB300 F1 / FCB350 F1            |                       |
| Diseño remoto<br>Transmisor<br>— Estándar<br>— Class I Div. 2<br>— Zone 2, 21<br>Sensor de caudal<br>— Class I Div. 1<br>— Zone 1, 21<br>— Zone 0, 20 | <br>G11456g                                |                       | <br>G11456h               |                       | <br>G11456i                      |                       |

IMPORTANTE (NOTA)

Para los detalles, veáse el capítulo "Datos técnicos relevantes para la protección Ex según cFMus" o el certificado de homologación.

## 3 Transporte

### 3.1 Controles

Inmediatamente después de desembalarlos hay que asegurarse de que los aparatos no presenten daños por transporte inadecuado.

Los daños de transporte deben ser documentados.

Todas las reclamaciones de indemnización por daños deberán presentarse inmediatamente, y antes de la instalación, ante el expedidor competente.

### 3.2 Generalidades

Durante el transporte del aparato al punto de medición debe tenerse en cuenta:

- El centro de gravedad no está en el centro del aparato.
- Los aparatos bridados no deben levantarse a través de la carcasa del transmisor o de la caja de conexión.

## 4 Montaje

### 4.1 Generalidades

Durante el montaje se deben observar los siguientes puntos:

- El sentido del caudal debe corresponder con la señalización (en caso de que exista).
- Asegúrese al montar los tornillos de la brida de no sobrepasar el par máximo de apriete.
- Al montar el aparatos se deben evitar tensiones mecánicas (torsión, flexión).
- Los aparatos de brida/Wafer deben montarse con contrabridas planoparalelas y solamente con juntas apropiadas.
- Las juntas utilizadas deben ser de un material resistente al fluido y a la temperatura del fluido. En el caso de equipos higiénicos "Hygienic Design", usar material estanqueizante adecuado.
- Las juntas no deben penetrar en la zona de flujo, porque se pueden producir turbulencias que afectan la precisión del aparato.
- La tubería no debe ejercer ninguna fuerza o par de torsión sobre el aparato.
- Los tapones de los pasacables no deben desmontarse antes de que se monten los cables eléctricos.
- Asegúrese de que las juntas de la tapa de la caja queden asentadas correctamente. Cerrar la tapa correctamente. Apretar las uniones roscadas de la tapa.
- Transmisores externos deben instalarse en un lugar libre de vibraciones.
- Asegúrese de que el transmisor y el sensor de caudal no estén expuestos directamente a los rayos del sol; instalar un dispositivo de protección contra rayos solares, si es necesario.
- Al instalar el transmisor en un armario de distribución, es necesario asegurar una refrigeración suficiente.

### 4.2 Sensor de caudal

El aparato se puede instalar en cualquier zona de la tubería, siempre que se cumplan los requisitos de instalación.

1. Desmontar las placas protectoras montadas en los lados izquierdo y derecho del sensor de caudal (si existen).
2. Montar el sensor de caudal de manera que se sitúe planoparalela y céntricamente entre las tuberías.
3. Colocar las juntas entre las superficies de junta.

### 4.3 Transmisor

El transmisor debe instalarse en un lugar que, en lo posible, esté libre de vibraciones (véase el capítulo "Datos técnicos"). No deben sobrepasarse los valores límite de temperatura indicados y la longitud máxima permitida del cable de señal entre el transmisor y sensor de caudal.

**i**

#### IMPORTANTE (NOTA)

Asegúrese al elegir el lugar de montaje de que el transmisor no esté expuesto directamente a los rayos del sol. Si no es posible evitar la radiación directa del sol, hay que instalar un dispositivo de protección contra rayos solares.

Deben mantenerse los valores límite de la temperatura ambiente.

#### Caja de campo

La caja tiene el modo de protección IP 65 / 67, NEMA 4X (EN 60529) y debe fijarse con cuatro tornillos. Medidas: véase Fig. 3 y Fig. 4.

##### 4.3.1 Transmisor de diseño remoto (opción F1 o F2)

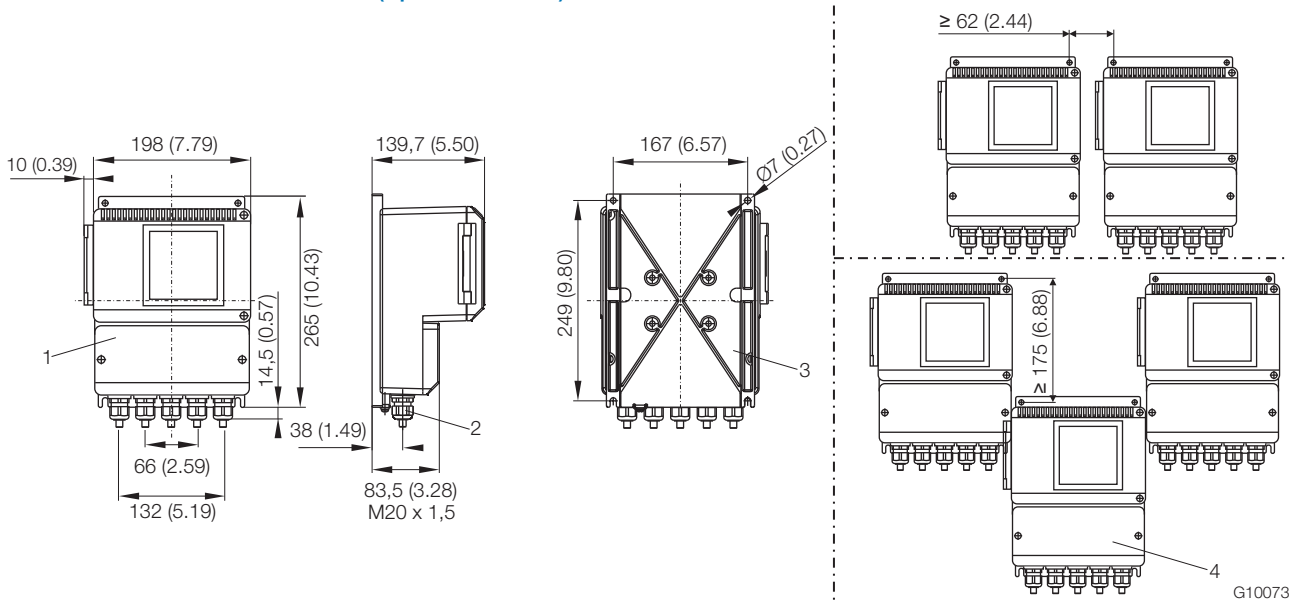


Fig. 3: Medidas en mm (inch)

1 Caja de campo con ventana | 2 Racor atornillado para cables M20 x 1,5 ó 1/2" NPT |

3 Agujeros de fijación para el kit de montaje para tubos de 2"; kit de montaje bajo demanda (referencia de pedido: 612B091U07) |

4 Modo de protección IP 67

##### 4.3.2 Transmisor de diseño remoto (opción R1 o R2)

IP 65 / 67, NEMA 4X

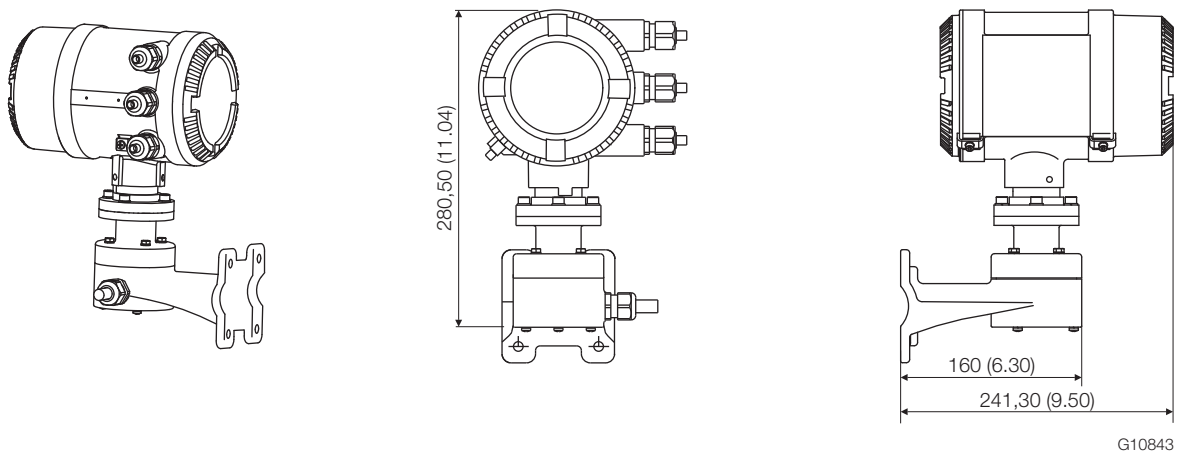


Fig. 4: Medidas en mm (inch)

#### 4.4 Orientación de la caja del transmisor y del indicador LCD

Según la posición de montaje, es posible girar la caja del transmisor compacto/indicador LCD y orientarla horizontalmente, para poder leer mejor la pantalla.

##### 4.4.1 Caja del transmisor

Para girar la caja del transmisor, se deben realizar los pasos siguientes. Un dispositivo de bloqueo en la caja del transmisor impide su giro en exceso (>330°).

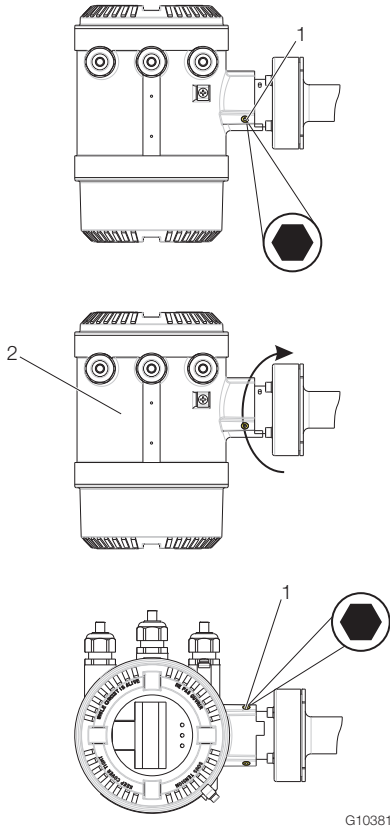


Fig. 5: Orientación de la caja del transmisor  
1 Tornillo de fijación | 2 Caja del transmisor

1. Aflojar los tornillos de fijación (2 vueltas, aproximadamente)
2. Girar cuidadosamente la caja del transmisor, hasta alcanzar la posición deseada.
3. Apretar el tornillo de fijación.



#### PELIGRO – ¡Peligro de explosión!

Posible riesgo de perjudicar la protección contra explosión.

No desmontar el transmisor del sensor de caudal.

#### 4.4.2 Indicador LCD



#### ADVERTENCIA - ¡Peligro por corriente eléctrica!

Cuando la caja está abierta, la protección CEM no funciona y el usuario no está protegido contra el riesgo de contacto accidental.

Antes de abrir la caja hay que desconectar la alimentación eléctrica.

Para girar el indicador LCD, se deben realizar los pasos siguientes.

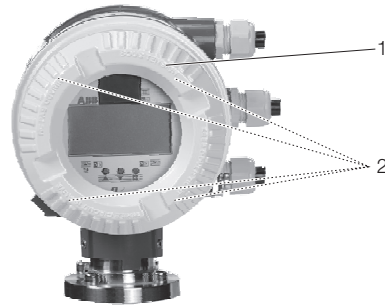


Fig. 6: Orientación del indicador LCD

1. Desconectar la alimentación eléctrica.
2. Desmontar la tapa de la caja (1).
3. Aflojar los cuatro tornillos de fijación (2) del indicador LCD. A continuación, el indicador LCD cuelga del mazo de cables conectado a la unidad electrónica enchufable.
4. Fijar el indicador LCD en la posición deseada. Asegúrese de no dañar el mazo de cables.
5. Volver a montar la tapa de la caja (1).



#### AVISO – ¡Pérdida del modo de protección de la caja!

Pérdida del modo de protección de la caja por asiento incorrecto o daño de la junta (junta tórica).

Antes de cerrar la tapa de la caja, controlar la junta (junta tórica) y cambiarla, si es necesario. Asegúrese al cerrar la tapa de la caja de que la junta esté asentada correctamente.

## 4.5 Instrucciones para el montaje

### 4.5.1 Requisitos de montaje / instrucciones de planificación

El CoriolisMaster FCB330, FCB350 puede instalarse en el interior y exterior. El modelo estándar tiene el modo de protección IP 67. El sensor de caudal permite la medida en ambas direcciones de flujo y puede instalarse en cualquier posición posible. El usuario ha de asegurarse de que las tuberías de medida puedan llenarse completamente en cualquier momento. Además debe convencerse de que el fluido no afecte la resistencia de las partes mojadas.

Durante la instalación se deben observar los siguientes puntos:

- En la dirección de montaje preferida, el fluido fluye en el sentido de la flecha por el sensor de caudal. En este caso se indica un caudal positivo (opcionalmente está disponible un dispositivo de calibración para caudal directo/inverso).
- La formación de burbujas de gas en la tubería de medida puede aumentar el número de errores de medición, especialmente durante la medida de la densidad. Por ello, el sensor de caudal no debe montarse en el punto más alto del sistema. Lo ideal es un lugar de montaje que se encuentre entre el punto más bajo del sistema y tenga una tubería en forma de U.
- Se recomienda no instalar tuberías largas de caída detrás del sensor de caudal, para impedir que las tuberías de medida puedan vaciarse completamente.
- Asegúrese después del montaje de que el transmisor esté libre de tensiones mecánicas.
- Asegúrese de que el sensor de caudal no entre en contacto con otros objetos. El sensor de caudal no debe fijarse en la caja.
- Asegúrese de que los gases disueltos en el fluido no se liberen y de que las tuberías de medida estén siempre llenadas completamente. Para garantizar esto, se recomienda aplicar una contrapresión de 0,2 bar (2,9 psi) como mínimo.
- Asegúrese en la medida de gases de que los gases estén secos y libres de humedad.
- En caso de presión negativa en la tubería de medida o en aplicaciones de líquidos con bajo punto de ebullición hay que asegurarse de que la presión de vapor del fluido no baje por debajo del valor límite exigido.
- El sensor de caudal no debe instalarse cerca de campos electromagnéticos fuertes (p. ej., bombas, motores, transformadores, etc.)
- Además, deben tomarse medidas adecuadas para evitar "diafonía" entre varios sensores de caudal instalados. Para evitar "diafonía", es necesario instalar los sensores de caudal de manera que se encuentren a gran distancia entre sí, o desacoplar las tuberías entre los sensores de caudal individuales.

### 4.5.2 Soportes

Para sostener el peso propio del sensor de caudal y garantizar una medición segura en caso de influencias negativas externas (p. ej., burbujas de gas en el fluido), se recomienda instalarlo en una tubería rígida apropiada.

En la proximidad inmediata de las conexiones a proceso deben montarse sin tensión, simétricamente, dos soportes o suspensiones apropiados.

### 4.5.3 Dispositivos de cierre

Para ajustar el cero del sistema es necesario que en la tubería se instalen dispositivos de cierre:

- en caso de montaje horizontal: por el lado de salida,
- en caso de montaje vertical: por el lado de entrada.

Los dispositivos de cierre deben instalarse, en lo posible, delante y detrás del sensor de caudal.

### 4.5.4 Tramos de entrada

El sensor de caudal no necesita tramos de entrada. Asegúrese de que las válvulas, compuertas, mirillas etc. instaladas en la proximidad del sensor de caudal no se caviten y no estén expuestas a vibraciones causadas por el sensor de caudal.

### 4.5.5 Modelos de diseño remoto

Asegúrese de que el sensor de caudal y el transmisor sean compatibles. Las placas de características de los aparatos compatibles tienen los mismos números finales, p. ej., X001 y Y001 o X002 y Y002.

### 4.5.6 Pérdida de presión

La pérdida de presión varía en función de las propiedades del fluido y el caudal actual.

Para obtener ayuda para el cálculo de la pérdida de presión, descargue el archivo correspondiente de la página [www.abb.com/flow](http://www.abb.com/flow).

## 4.6 Posiciones de montaje

El caudalímetro funciona en cualquier posición de montaje. La mejor posición de montaje es la vertical con sentido de flujo ascendente.

### 4.6.1 Instalación en posición vertical, en una tubería ascensional

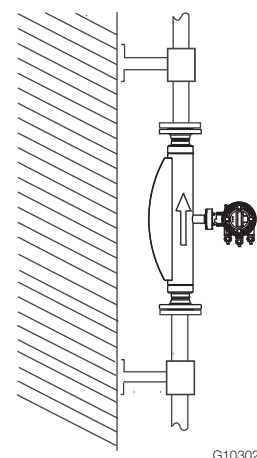


Fig. 7: Instalación en posición vertical, vaciado automático

#### 4.6.2 Instalación en posición vertical, en una tubería descendente

Asegúrese durante el proceso de medición de que el sensor de caudal esté llenado completamente. Para ello, hay que prever en la tubería un estrangulamiento u obturador (debajo del sensor de caudal). El diámetro del obturador o estrangulamiento debe ser inferior al diámetro de la tubería, para impedir que el sensor de caudal se descargue durante el proceso de medida.

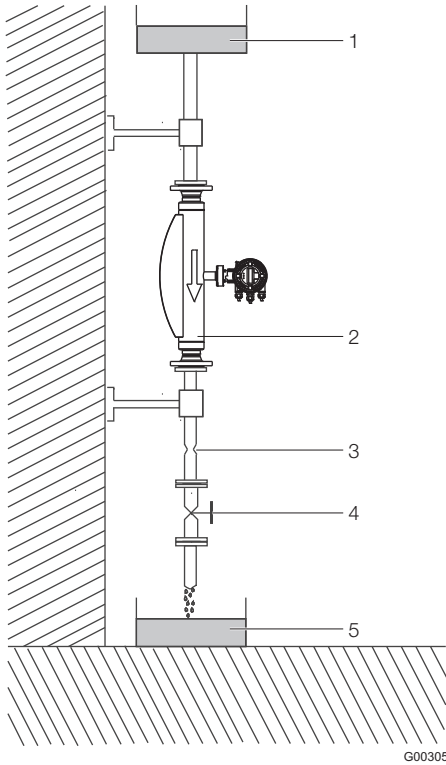


Fig. 8: Instalación en posición vertical, en una tubería descendente  
1 Depósito de reserva | 2 Sensor de caudal |  
3 Estrangulamiento u obturador | 4 Válvula |  
5 Recipiente de recogida

#### 4.6.3 Instalación en posición horizontal, para la medida de líquidos

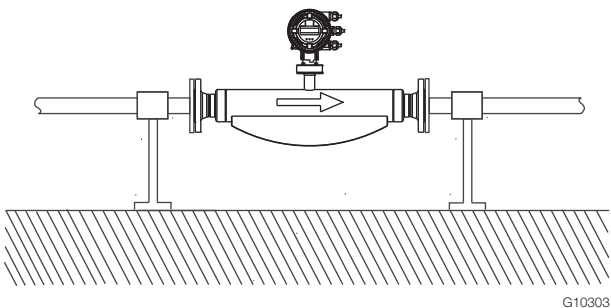


Fig. 9: Instalación en posición horizontal (líquidos)

#### 4.6.4 Instalación en posición horizontal, para la medida de gases

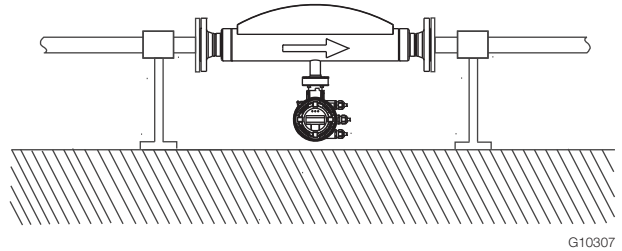


Fig. 10: Instalación en posición horizontal (gases)

Para la medida de gases, la instalación debe realizarse de manera que el sensor de caudal o la caja de conexión apunte hacia abajo.

#### 4.6.5 Puntos de montaje problemáticos para la medida de líquidos

En la medida de líquidos hay que tener en cuenta que acumulaciones de aire o burbujas de gas en la tubería de medida pueden tener gran influencia sobre la precisión de medida.

Para la medida de líquidos, se recomienda no instalar el aparato en los puntos siguientes:

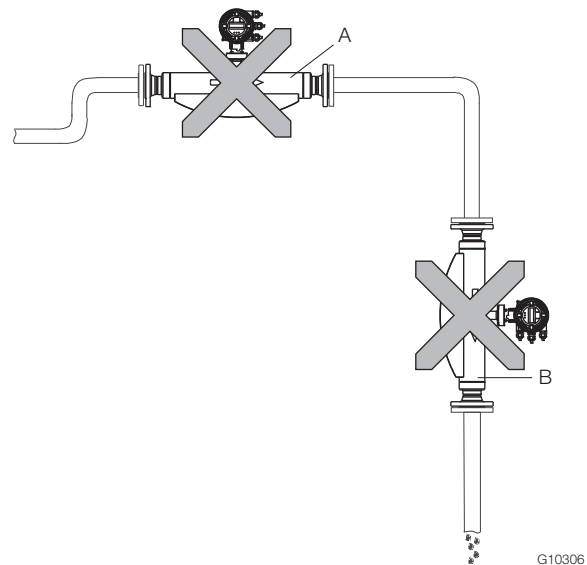


Fig. 11: Puntos de montaje problemáticos

- "A": Si el aparato se instala en el punto más alto de la tubería, se pueden formar acumulaciones de aire o burbujas de gas en la tubería de medida, las cuales afectan la presión de medida.
- "B": Si el sensor de caudal se instala en una tubería descendente, no está garantizado que la tubería de medida pueda llenarse completamente durante el proceso de medición. Esto puede influir muy negativamente sobre la precisión de medida.

#### 4.6.6 Puntos de montaje problemáticos para la medida de gases

En la medida de gases hay que tener en cuenta que las acumulaciones de líquido o de condensado en la tubería de medida pueden tener gran influencia sobre la precisión de medida.

Para la medida de gases, se recomienda no instalar el aparato en los puntos siguientes:

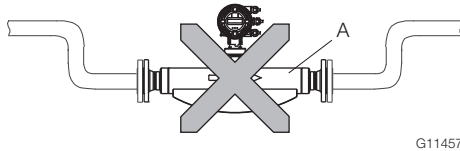


Fig. 12: Puntos de montaje problemáticos

- "A": Si el aparato se instala en el punto más bajo de la tubería, se pueden formar acumulaciones de líquidos o de condensado en la tubería de medida, las cuales afectan la presión de medida.

#### 4.6.7 Montaje cerca de bombas

Las vibraciones intensas que puedan presentarse en la tubería deben amortiguarse en caso dado mediante elementos amortiguadores elásticos.

Los elementos amortiguadores deben instalarse fuera del tramo sustentado y fuera del tramo que se encuentra entre los dispositivos de cierre.

Se debe evitar que los elementos amortiguadores flexibles se conecten directamente al sensor de caudal.

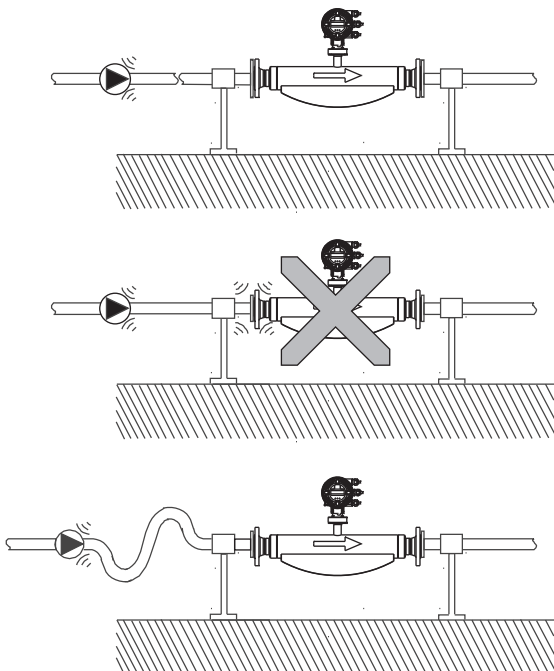


Fig. 13: Amortiguación de vibraciones

#### 4.6.8 Ajuste del cero

Requisitos necesarios para el ajuste del cero en condiciones de servicio:

- La tubería de medida está completamente llena.
- La tubería de medida no contiene burbujas de gas o aire (medida de líquidos).
- La tubería de medida no contiene condensados (medida de gases).
- La presión y temperatura en la tubería de medida corresponden a las condiciones de servicio normales.

Para garantizar estas condiciones se recomienda la instalación de una tubería de derivación apropiada que permite realizar el ajuste durante el funcionamiento.

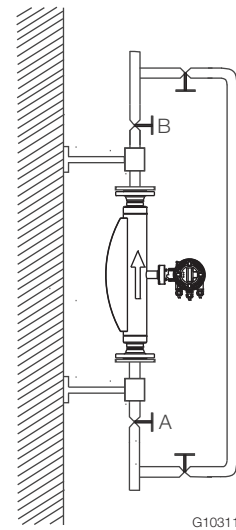
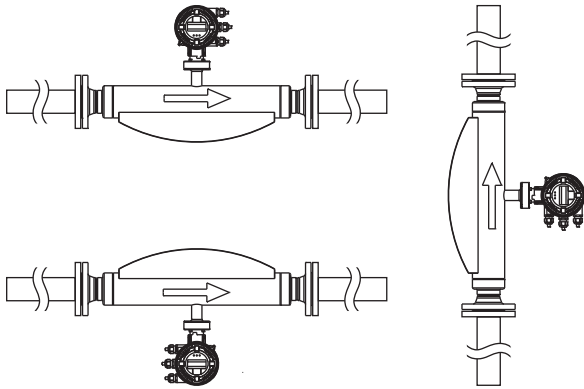


Fig. 14: Tubería de derivación

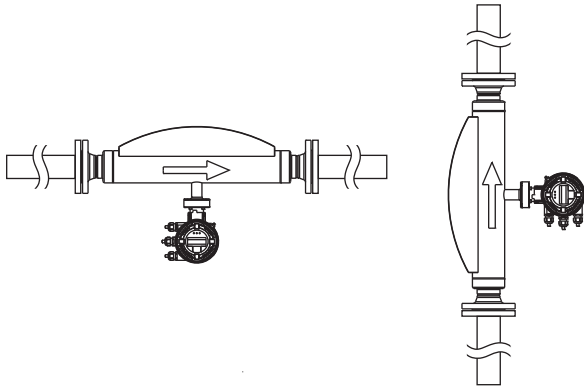
#### 4.6.9 Instalación en función de la temperatura del fluido

La posición de montaje del sensor de caudal depende de la temperatura del fluido  $T_{\text{medium}}$ . Existen las variantes de montaje siguientes:



G10066

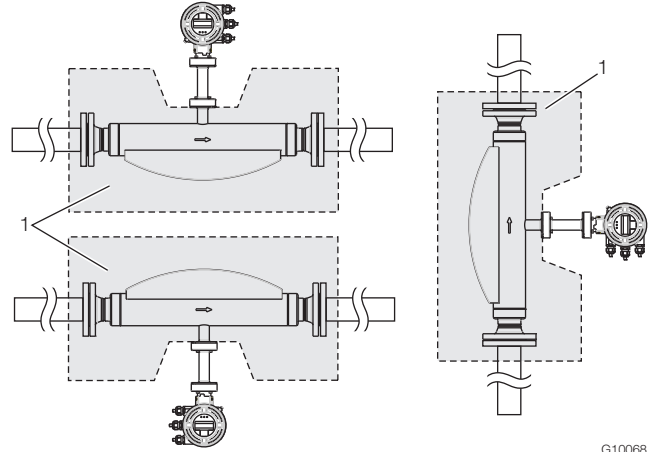
Fig. 15: Posición de montaje para  $T_{\text{medium}} -50^{\circ}\dots 120^{\circ}\text{C}$   
(-58 ... 248 °F)



G10067

Fig. 16: Posición de montaje para  $T_{\text{medium}} -50^{\circ}\dots 200^{\circ}\text{C}$   
(-58 ... 392 °F)

#### 4.6.10 Instalación en caso de uso de la opción TE1 "Longitud ampliada de la torre"



G10068

Fig. 17: Posición de montaje para  $T_{\text{medium}} -50^{\circ}\dots 200^{\circ}\text{C}$   
(-58 ... 392 °F)

##### 1 Aislamiento

Si se utiliza la opción TE1 "Longitud ampliada de la torre", el sensor de caudal se puede aislar como se muestra en Fig. 17).

#### 4.6.11 Notas sobre la conformidad EHEDG



##### ¡ADVERTENCIA! – ¡Peligro de intoxicación!

Las tuberías y fluidos pueden contaminarse por bacterias y sustancias químicas tóxicas. En instalaciones según EHEDG se deben observar las indicaciones siguientes:

- Para un montaje conforme a la normativa EHEDG es imprescindible que se cumplan las condiciones de instalación correspondientes.
- Para instalaciones según la normativa EHEDG es absolutamente necesario que la combinación de conexión a proceso y juntas realizada por el cliente o propietario cumplen la normativa EHEDG. Sírvase observar al respecto las indicaciones de la versión actual del documento:  
EHEDG Position Paper: "Hygienic Process connections to use with hygienic components and equipment".

Se permiten todas las combinaciones de racores soldados suministrados por ABB.

El racor roscado según DIN11851 está permitido si se combina con una empaquetadura con homologación EHEDG para procesos industriales (p. ej. de la marca Siersema).

## 5 Conexiones eléctricas

### 5.1 Instrucciones para conectar la alimentación eléctrica

**i**

#### IMPORTANTE (NOTA)

- Se deben mantener los valores límite de la alimentación eléctrica (véase el capítulo "Datos técnicos").
- Tener en cuenta la caída de tensión, si se utilizan cables largos con diámetro pequeño. La tensión conectada a los terminales del aparato no debe bajar por debajo del valor mínimo necesario.
- Realizar la conexión eléctrica siguiendo los esquemas de conexión.

La placa de características del transmisor indica la tensión de conexión y el consumo de corriente.

En la línea de alimentación eléctrica del transmisor se debe instalar un cortacircuito automático con una corriente nominal máxima de 16 A.

El diámetro del cable de alimentación y el cortacircuito automático utilizado deben cumplir la norma VDE 0100 y corresponder al consumo de corriente del caudalímetro instalado. Las líneas deben ser conformes a IEC 227 o IEC 245.

Se recomienda instalar el cortacircuito automático cerca del transmisor y marcarlo como parte del aparato.

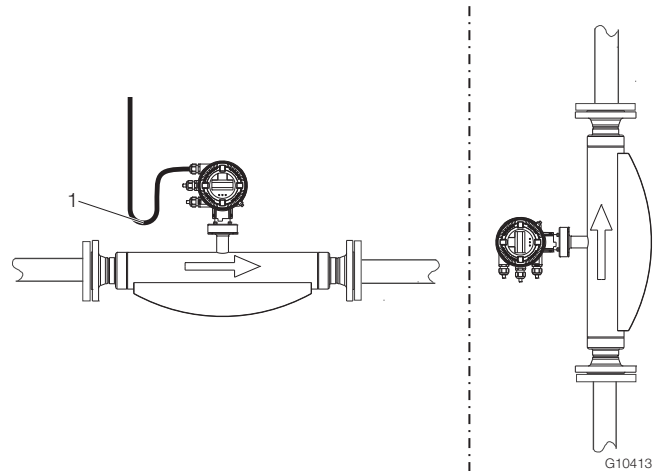
La conexión de la alimentación eléctrica se realizará según las especificaciones indicadas en la placa de características, a través de los terminales L (fase), N (cero) o 1+, 2- y PE.

El transmisor y el sensor de caudal deben conectarse a tierra.

### 5.2 Indicaciones para el cableado

Al instalar los cables de conexión en el sensor de caudal hay que prever un lazo de goteo (trampa de agua).

En caso de montaje vertical del sensor de caudal, orientar hacia abajo la entrada de cables. Girar la caja del transmisor, si es necesario.



**Fig. 18: Colocación de los cables de conexión**  
**1 Lazo de goteo**

5.3 Diseño compacto

En los modelos de diseño compacto, los terminales de conexión se encuentran detrás de la tapa, en la cara posterior de la caja del transmisor.

La cara interior de la tapa muestra el esquema de conexión.  
La configuración del aparato se marcará.

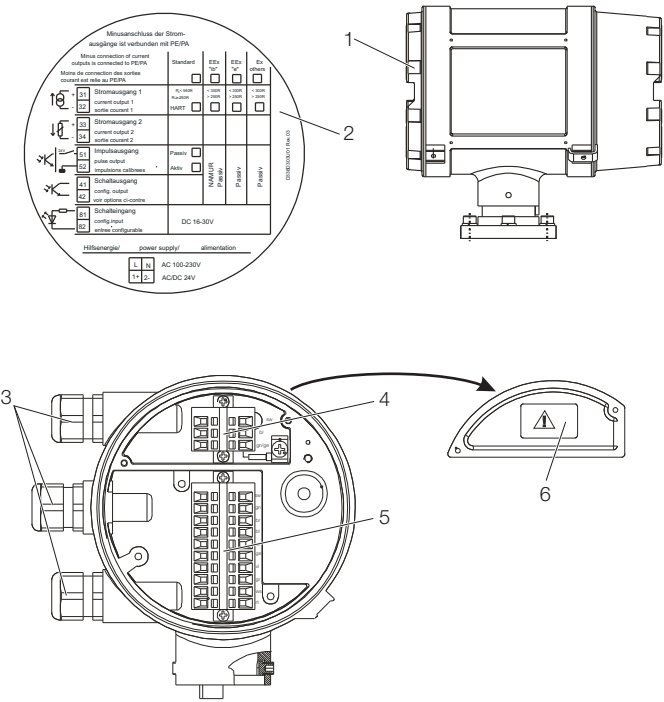


Fig. 19: Terminales de conexión  
1 Tapa del compartimento de conexión |  
2 Empleo de las conexiones | 3 Entradas de cables |  
4 Terminales de conexión para la alimentación eléctrica |  
5 Terminales de conexión para las entradas y salidas de señal |  
6 Tapa de los terminales



IMPORTANTE (NOTA)

Para conectar los cables correctamente se deben utilizar virolas de cable apropiadas.

Conexión del aparato:

1. Desmontar la tapa del compartimento de conexión.
2. Confeccionar los terminales del cable e introducirlos en el compartimento de conexión (pasándolos por las entradas de cables).
3. Desmontar la tapa de los terminales y conectar el cable de alimentación siguiendo los esquemas de conexión correspondientes.
4. Volver a montar la tapa de los terminales.
5. Conectar el cable para las entradas y salidas de señal siguiendo los esquemas de conexión. Conectar los apantallamientos del cable (si existen) utilizando al efecto la abrazadera de puesta a tierra correspondiente.
6. Volver a montar la tapa del compartimento de conexión.



AVISO – ¡Pérdida del modo de protección de la caja!

Pérdida del modo de protección de la caja por asiento incorrecto o daño de la junta (junta tórica).  
Antes de cerrar la tapa de la caja, controlar la junta (junta tórica) y cambiarla, si es necesario. Asegúrese al cerrar la tapa de la caja de que la junta esté asentada correctamente.

5.4 Diseño remoto

En caso de los modelos de diseño remoto, el transmisor se montará por separado. Su conexión al sensor de caudal se realizara a través de un cable de señal.

5.4.1 Especificación del cable

|                         |                                                                    |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| Cable de señal          |                                                                    |
| Denominación            | LI2YCY PiMF<br>5 x 2 x 0,5 mm <sup>2</sup>                         |
| Apantallamiento         | Par blindado con conductor de tierra y pantalla de trenza de cobre |
| Rango de temperatura    | -30 ... 70 °C (-22 ... 158 °F)                                     |
| Resistencia de bucle    | máximo: 78,4 Ω/km                                                  |
| Inductividad            | ~ 0,4 mH/km                                                        |
| Longitud máx. del cable | 10 m (33 ft)                                                       |

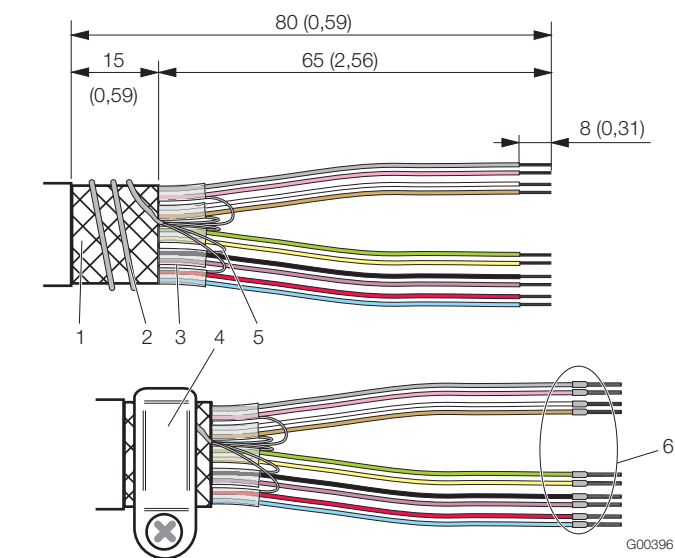
5.4.2 Colocación del cable de señal

- Durante la colocación del cable deben observarse los siguientes puntos:
- El cable de señal conduce una señal de tensión de sólo unos milivoltios y, por lo tanto, debe ser tan corto como sea posible. La longitud máxima permitida del cable de señal es de 10 m (33 ft).
  - Evite colocar el cable cerca de máquinas eléctricas grandes y elementos de conmutación que pueden producir interferencias, impulsos de conexión e inducciones. Si esto no es posible, instalar el cable de señal en un tubo metálico de protección y conectar el tubo al potencial de tierra de la red.
  - Para aislarlo contra interferencias magnéticas, el cable dispone de una pantalla exterior conectada al potencial de tierra de la red.
  - Debe evitarse que el cable de señal discurra cerca de cajas de unión o regletas de bornes.

5.4.3 Conexión del cable de señal

i

**IMPORTANTE (NOTA)**  
Para conectar los cables correctamente se deben utilizar virolas de cable apropiadas.



- Fig. 20: Confección del cable de señal, medidas en mm (inch)**
- 1 Pantalla trenzada | 2 Conductores de tierra de las pantallas de lámina (retorcidos) | 3 Pantalla de lámina | 4 Abrazadera de puesta a tierra | 5 Conductor de tierra | 6 Virolas de cable**
- Pelar el cable de señal como se muestra en la figura.
  - Cortar unos 15 mm (0,59 inch) de la pantalla trenzada.
  - Separar el alma del cable y la pantalla de lámina de los pares de conductores.
  - Pelar los conductores y dotarlos de virolas de cable.
  - Retorcer los conductores de tierra de las pantallas de lámina y envolver con ellos la pantalla trenzada. Para la conexión al aparato, sujetar debajo de la abrazadera de puesta a tierra la pantalla trenzada y los conductores de tierra retorcidos.
  - Conectar al transmisor y sensor de caudal el cable de señal siguiendo los esquemas de conexión.
  - Conectar al transmisor el cable para las entradas y salidas de señal siguiendo los esquemas de conexión. Conectar los apantallamientos del cable a la abrazadera de puesta a tierra correspondiente.
  - Conectar al transmisor el cable de alimentación siguiendo los esquemas de conexión.
  - Volver a montar todas las tapas de los compartimentos de conexión del transmisor y sensor de caudal.

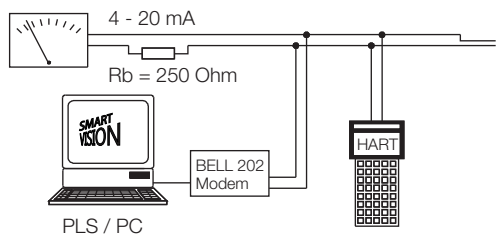
!

**AVISO – ¡Pérdida del modo de protección de la caja!**  
Pérdida del modo de protección de la caja por asiento incorrecto o daño de la junta (junta tórica).  
Antes de cerrar las tapas de la cajas, controlar la junta (junta tórica) y cambiarla, si es necesario.  
Asegúrese al cerrar las tapas de que la junta esté asentada correctamente.

5.5 Comunicación digital

5.5.1 Protocolo HART

El aparato está registrado en la HART Communication Foundation.



G10052

Fig. 21: Comunicación mediante el protocolo HART

| Protocolo HART                  |                                                                                                                               |
|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Configuración                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>— Directamente en el aparato</li> <li>— Mediante software DSV401 + HART-DTM</li> </ul> |
| Transmisión                     | Modulación FSK sobre la salida de corriente de 4 ... 20 mA, según estándar Bell 202                                           |
| Velocidad en baudios            | 1200 baud                                                                                                                     |
| Indicación                      | Lógico 1: 1200 Hz<br>Lógico 0: 2200 Hz                                                                                        |
| Amplitud máxima de la señal     | 1,2 mAss                                                                                                                      |
| Carga en la salida de corriente | 250 ... 560 Ω<br>(en la zona Ex: máx. 300 Ω)                                                                                  |
| Cable                           |                                                                                                                               |
| Diseño                          | Cable de dos conductores AWG 24, retorcido                                                                                    |
| Longitud máxima                 | 1500 m (4921 ft)                                                                                                              |

Para información detallada, véase la descripción de la interfaz correspondiente.

Integración en el sistema:

En combinación con el software DTM disponible para el aparato (Device Type Manager), la comunicación (configuración, parametrización) puede realizarse mediante las aplicaciones de tramas correspondientes según FDT 0.98 ó 1.2 (DSV401 R2).

Otras formas de integración en el sistema/herramientas (p.ej.: Emerson AMS / Siemens SCS7) pueden suministrarse bajo demanda.

Los archivos DTM y otros archivos necesarios se pueden descargar de la página [www.abb.com/flow](http://www.abb.com/flow).

5.6 Esquemas de conexión

5.6.1 Conexión a equipos periféricos – Modelos de transmisor

Modelos FCB330, FCB350, FCT330, FCT350

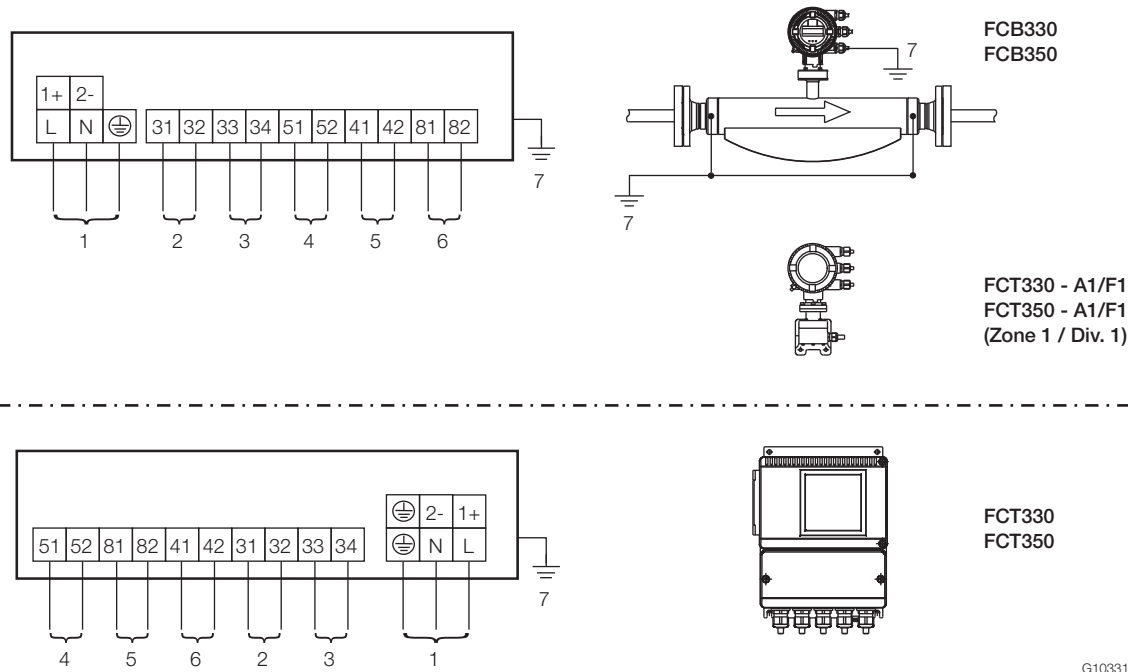


Fig. 22

1 Alimentación eléctrica | 2 Salida de corriente 1 | 3 Salida de corriente 2 | 4 Salida de impulsos | 5 Salida de contacto digital | 6 Entrada de contacto digital | 7 Conexión equipotencial (PA)

IMPORTANTE (NOTA)

Si el aparato se utiliza en zonas potencialmente explosivas, se deberán mantener los datos de conexión adicionales indicados en el capítulo "Datos técnicos relevantes para la protección Ex".

| Terminal     | Función                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| L / N / PE   | Alimentación eléctrica, 100 ... 230 V AC, 50/60 Hz                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 1+ / 2- / PE | Alimentación eléctrica<br>— 24 V AC, 50/60 Hz<br>— 24 V DC                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 31 / 32      | Salida de corriente 1, activa<br>$0/4 \dots 20 \text{ mA}$ , ( $0 \Omega \leq R_B \leq 560 \Omega$ , FCT300-A1/F1: $0 \Omega \leq R_B \leq 300 \Omega$ )<br>Salida de corriente 1 pasiva<br>$4 \dots 20 \text{ mA}$ ( $0 \Omega \leq R_B \leq 600 \Omega$ ), tensión de fuente $12 \leq U_q \leq 30 \text{ V}$                                                                                                                                                                                                                                   |
| 33 / 34      | Salida de corriente 2 pasiva<br>$4 \dots 20 \text{ mA}$ ( $0 \Omega \leq R_B \leq 600 \Omega$ ), tensión de fuente $12 \leq U_q \leq 30 \text{ V}$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 51 / 52      | Salida de impulsos, pasiva<br>$f_{\text{máx}} = 5 \text{ kHz}$ , ancho de impulso = $0,1 \dots 2000 \text{ ms}$ , $0,001 \dots 1000 \text{ impulsos/unidad}$<br>— "cerrada": $0 \text{ V} \leq U_{\text{CEL}} \leq 2 \text{ V}$ , $2 \text{ mA} \leq I_{\text{CEL}} \leq 220 \text{ mA}$<br>— "abierta": $16 \text{ V} \leq U_{\text{CEH}} \leq 30 \text{ V DC}$ , $0 \text{ mA} \leq I_{\text{CEH}} \leq 0,2 \text{ mA}$<br>Salida de impulsos activa, $U = 16 \dots 30 \text{ V}$ , carga $\geq 150 \Omega$ , $f_{\text{máx}} = 5 \text{ kHz}$ |
| 41 / 42      | Salida de contacto digital, pasiva<br>— "cerrada": $0 \text{ V} \leq U_{\text{CEL}} \leq 2 \text{ V}$ , $2 \text{ mA} \leq I_{\text{CEL}} \leq 220 \text{ mA}$<br>— "abierta": $16 \text{ V} \leq U_{\text{CEH}} \leq 30 \text{ V DC}$ , $0 \text{ mA} \leq I_{\text{CEH}} \leq 0,2 \text{ mA}$                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 81 / 82      | Entrada de contacto digital, pasiva<br>— Entrada "On": $16 \text{ V} \leq U_{\text{KL}} \leq 30 \text{ V}$<br>— Entrada "Off": $0 \text{ V} \leq U_{\text{KL}} \leq 2 \text{ V}$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| -            | Conexión equipotencial "PA"<br>Si el transmisor FCT300 se conecta al sensor de caudal FCB300, es necesario conectar el transmisor a la conexión equipotencial "PA".                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

## 5.6.2 Ejemplos de conexión con periféricos

Salidas de corriente (incl. comunicación HART)

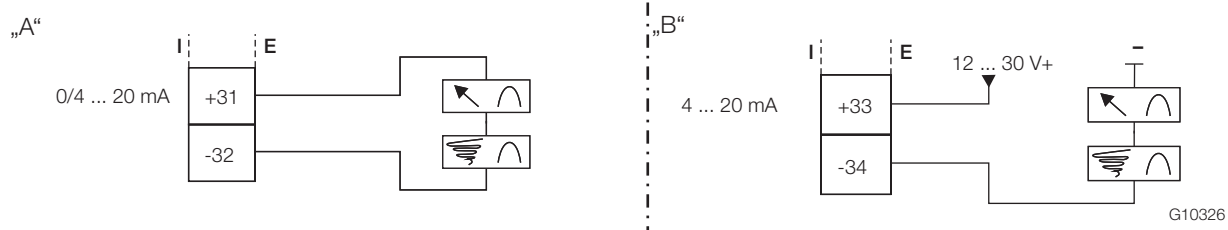


Fig. 23: Salidas de corriente activa / pasiva  
"A" activa | "B" pasiva | I interna | E externa

Salida y entrada de contacto digitales

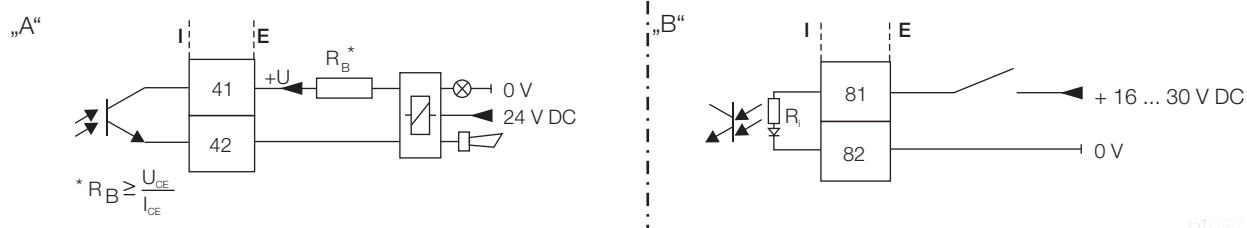


Fig. 24  
"A" Salida del control del sistema, alarmas Máx./Mín. tubería de medida vacía o señalización de directo/inverso |  
"B" Entrada para la puesta a cero externa del totalizador o desconexión externa de la salida | I interna | E externa

Salida de impulsos

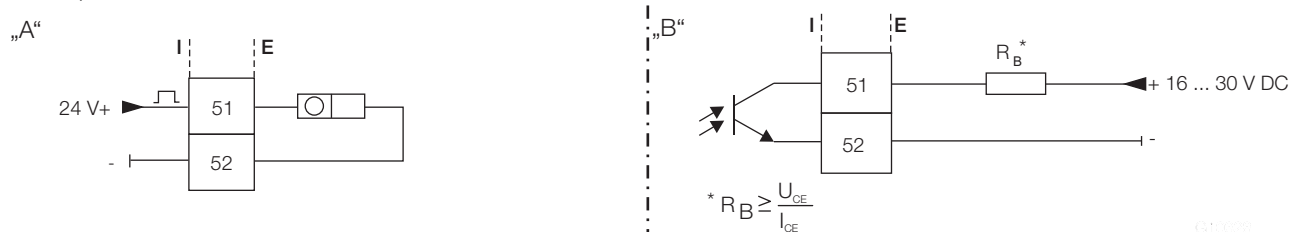


Fig. 25: Salida de impulsos activa / pasiva  
"A" activa | "B" pasiva (optoacoplador) | I interna | E externa

5.6.3 Conexión del transmisor al sensor de caudal

Transmisor FCT330, FCT350 al sensor de caudal FCB330, FCB350

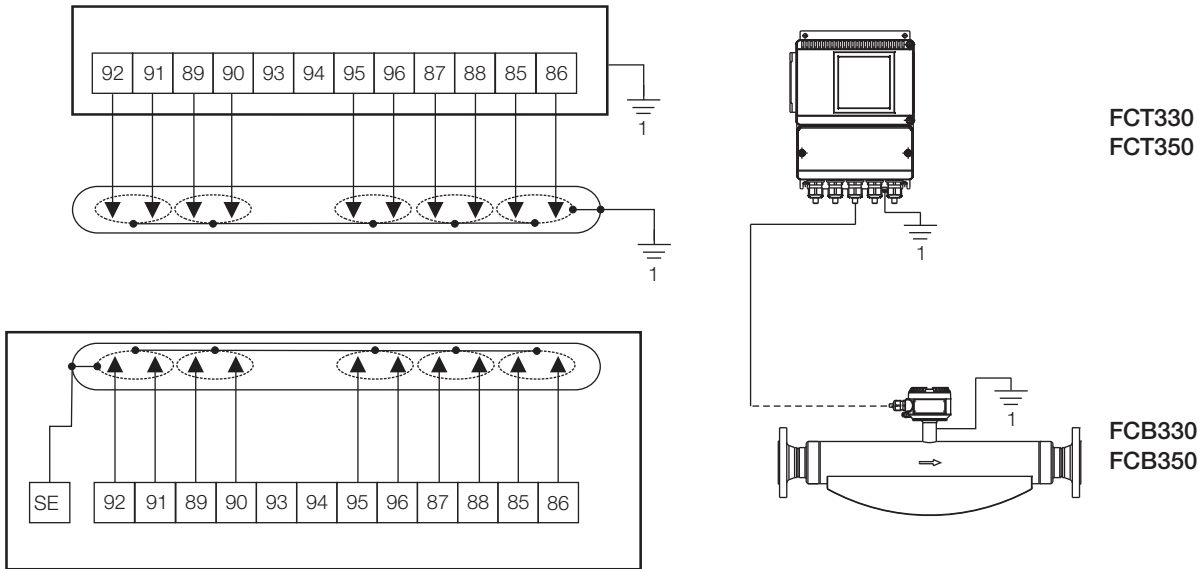


Fig. 26  
1 Conexión equipotencial (PA)

G10329-01

| Terminal | Color del conductor | Función     |
|----------|---------------------|-------------|
| 85       | Blanco              | Sensor A    |
| 86       | Marrón              | Sensor A    |
| 87       | Verde               | Sensor B    |
| 88       | Amarillo            | Sensor B    |
| 89       | Negro               | Temperatura |
| 90       | Violeta             | Temperatura |

| Terminal | Color del conductor | Función       |
|----------|---------------------|---------------|
| 91       | Gris                | Excitador     |
| 92       | Rosa                | Excitador     |
| 93       | -                   | no se utiliza |
| 94       | -                   | no se utiliza |
| 95       | Azul                | Temperatura   |
| 96       | Rojo                | Temperatura   |

IMPORTANTE (NOTA)

La posición exacta de los terminales de conexión equipotencial puede variar según el tipo de aparato. Los terminales están marcados de forma correspondiente. Si el transmisor FCT330 / FCT350 se conecta al sensor de caudal FCB330 / FCT350, es necesario conectar el transmisor a la conexión equipotencial "PA".

Están permitidas las siguientes combinaciones de sensor de caudal y transmisor:

- Sensor de caudal FCB330 y transmisor FCT330
- Sensor de caudal FCB350 y transmisor FCT350

5.6.4 Conexión del transmisor al sensor de caudal en Zona 1 / Div. 1

Transmisor FCT330, FCT350 al sensor de caudal FCB330, FCB350

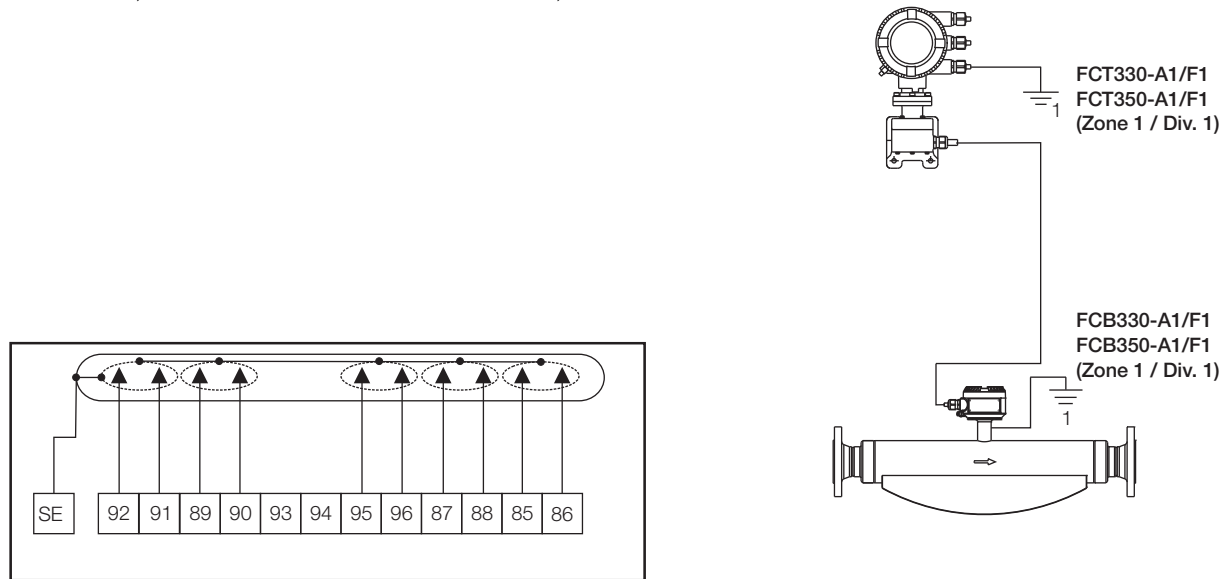


Fig. 27  
1 Conexión equipotencial (PA)

| Terminal | Color del conductor | Función     |
|----------|---------------------|-------------|
| 85       | Blanco              | Sensor A    |
| 86       | Marrón              | Sensor A    |
| 87       | Verde               | Sensor B    |
| 88       | Amarillo            | Sensor B    |
| 89       | Negro               | Temperatura |
| 90       | Violeta             | Temperatura |

| Terminal | Color del conductor | Función       |
|----------|---------------------|---------------|
| 91       | Gris                | Excitador     |
| 92       | Rosa                | Excitador     |
| 93       | -                   | no se utiliza |
| 94       | -                   | no se utiliza |
| 95       | Azul                | Temperatura   |
| 96       | Rojo                | Temperatura   |

IMPORTANTE (NOTA)

Para la conexión deben utilizarse conductores torcidos en pares, para garantizar la protección CEM. Están permitidas las siguientes combinaciones de sensor de caudal y transmisor:

- Sensor de caudal FCB330 y transmisor FCT330
- Sensor de caudal FCB350 y transmisor FCT350

## 6 Puesta en marcha

### 6.1 Controles antes de la puesta en funcionamiento

Antes de la puesta en servicio se deberán controlar los siguientes puntos:

- La asignación correcta del transmisor al sensor de caudal.
- El cableado correcto descrito en el capítulo "Conexiones eléctricas".
- La puesta a tierra correcta del sensor de caudal.
- El número de serie del módulo de almacenamiento de datos (FRAM externo) debe corresponder con el número de serie del sensor de caudal.
- El módulo de almacenamiento de datos (FRAM externo) debe estar enchufado en la ranura prevista (véase el capítulo "Mantenimiento / Reparación").
- Las condiciones ambientales deben corresponder con los valores indicados en la especificación técnica.
- La alimentación eléctrica debe corresponder con los datos indicados en la placa de características.

### 6.2 Conectar la alimentación de corriente

Conectar la alimentación de corriente.

Después de conectar la alimentación de corriente, los datos del sensor memorizados en la FRAM externo se compararán con los valores guardados internamente.

Si los datos no son idénticos, los datos del transmisor se intercambiarán automáticamente. Poco después aparecerá el mensaje "Ext. Data loaded". El caudalímetro está listo para el funcionamiento.

La pantalla LCD indicará el caudal actual.

#### 6.2.1 Medidas de control después de conectar la alimentación de corriente

Después de la puesta en servicio se deberán controlar los siguientes puntos:

- La configuración de los parámetros debe corresponder con las condiciones ambientales.
- Debe haberse realizado un ajuste del cero.

Informaciones generales:

- En el caso de que el indicador de caudal señale que el sentido de flujo sea incorrecto, pueden haberse confundido los conductores del cable de señal entre el sensor de caudal y el transmisor.
- La posición y los valores de los fusibles se indican en la lista de repuestos.

## 6.3 Ajustes básicos



### IMPORTANTE (NOTA)

Para información detallada sobre el uso del indicador LCD, véase el capítulo "Configuración, parametración / Manejo".

Para una descripción detallada de todos los menús y parámetros, véase el capítulo "Configuración, parametración / Descripción de los parámetros".

Si el cliente lo desea, el aparato se entregará ajustado a los valores especificados. Cuando falten estos datos, el aparato se entregará con los ajustes de fábrica.

Para ajustar el aparato in situ, basta seleccionar o introducir unos pocos parámetros.

Antes de la puesta en servicio del aparato es necesario que se controlen y ajusten los parámetros siguientes:

### Valor límite superior del rango de medida

(Parámetro "QmMax" y submenú "Unit").

El aparato está ajustado por defecto al valor límite máximo posible del rango de medida, siempre que el cliente no especifique otros valores.

### Salidas de corriente

(Submenú "Current output 1" y "Current output 2").

Seleccionar el rango de corriente deseado (0 ... 20 mA ó 4 ... 20 mA).

### Salida de impulsos

(Parámetro "Pulse" y submenú "Unit").

Para ajustar el número de impulsos por cada unidad volumétrica, hay que seleccionar primero, en el submenú "Unit", la unidad del totalizador (p. ej., kg. o t). A continuación hay que introducir, bajo el parámetro "Pulse", el número de impulsos deseado.

### Ancho de impulso

(Parámetro "Pulse width").

Para el procesamiento externo de los impulsos de conteo se puede ajustar un ancho de impulso de entre 0,1 y 2000 ms.

### Ajuste del cero del sistema

(Submenú "System Zero adj.").

Para ello es necesario detener completamente el líquido contenido en el sensor de caudal. El sensor de caudal debe estar completamente lleno. Seleccionar el menú "System Zero adj.". Pulsar la tecla ENTER. Pulsar la tecla STEP para llamar la opción "System Zero adj. Function automatic?" y pulsar ENTER para activar el ajuste automático. Se puede elegir un método de ajuste lento o rápido. El método lento es normalmente más apropiado para obtener un ajuste más preciso del cero.

6.4 Configuración de la salida de impulsos

La configuración de la salida de impulsos (activa, pasiva) se realiza en el transmisor (mediante un puente enchufable). Para modificar la configuración es necesario sacar de la caja la unidad de transmisor enchufable.

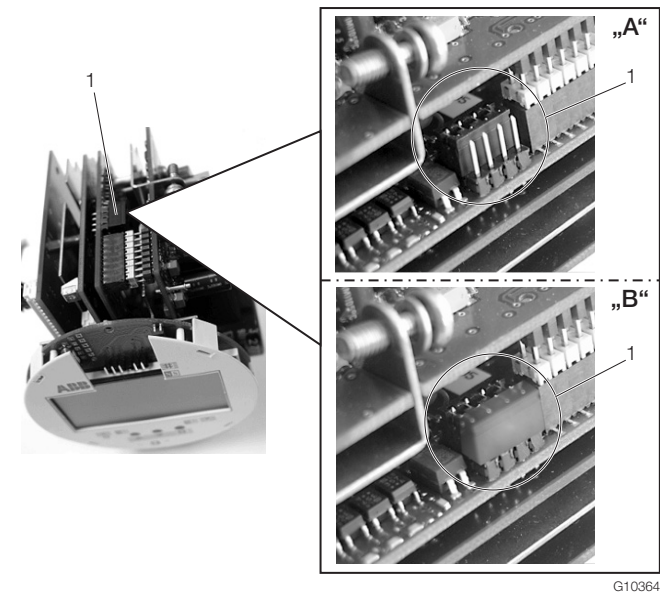


Fig. 28: Posición del puente enchufable  
1 Puente enchufable para configurar la salida de impulsos

| Posición | Función                                                                        |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------|
| "A"      | Salida de impulsos 51 / 52 pasiva                                              |
| "B"      | Salida de impulsos 51 / 52 activa (no disponible en modelos con protección Ex) |

6.5 Interruptor de protección contra modificaciones no autorizadas

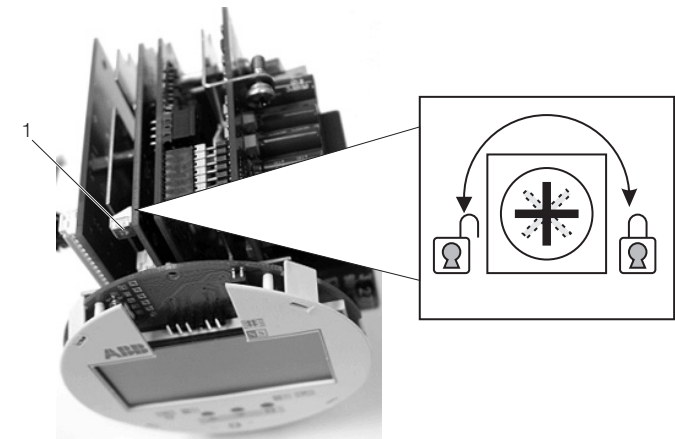


Fig. 29: Interruptor de protección contra modificaciones no autorizadas

Adicionalmente a la protección por contraseña, hay la posibilidad de activar la protección de hardware contra escritura. El bloqueo de programación puede activarse o desactivarse girando el interruptor (1) en el sentido o contra el sentido de las agujas del reloj. En el caso de que se deban modificar parámetros y el bloqueo de programación esté activado, aparecerá el mensaje de advertencia: „Operating protection" y el programa denegará el acceso. En tal caso, incluso es posible sellar la tapa del aparato de diseño compacto mediante un tornillo de retención con agujero, para impedir que modificaciones de los parámetros relevantes para la calibración se queden sin descubrir.

## 6.6 Instrucciones para el funcionamiento seguro en zonas potencialmente explosivas (ATEX)

### 6.6.1 Controles



#### **PELIGRO – ¡Peligro de explosión!**

Peligro de explosión al abrir la carcasa.

Antes de abrir la carcasa se deben observar los puntos siguientes:

- El propietario debe disponer de un certificado que autorice la utilización de fuego.
- Asegúrese de que no haya peligro de explosión.
- Antes de abrir la caja hay que desconectar la alimentación eléctrica.



#### **ATENCIÓN - ¡Peligro de quemadura!**

Peligro de quemadura por contacto con fluidos calientes. ¡No tocar el sensor de caudal! ¡La temperatura superficial depende de la temperatura del fluido y puede alcanzar más de 70 °C (158 °F)!

Asegúrese antes de realizar trabajos en el sensor de caudal de que el aparato se haya enfriado suficientemente.

La puesta en servicio tendrá que realizarse de acuerdo con el ElexV (reglamento sobre instalaciones eléctricas en zonas potencialmente explosivas) y la norma EN 60079-14 (montaje de instalaciones eléctricas en zonas potencialmente explosivas) o las disposiciones nacionales pertinentes. El montaje, la puesta en funcionamiento y los trabajos de mantenimiento y reparación en la zona Ex deben ser realizados, exclusivamente, por personal debidamente cualificado.

La puesta en funcionamiento descrita en este documento se realizará después del montaje y la conexión eléctrica del caudalímetro instalado.

La alimentación eléctrica está desconectada.

El uso de polvos inflamables está sujeto a la norma EN 61241-0:2006.

Por favor consulte la explicación "3KXF002126G0009" del anexo.

### 6.6.2 Circuitos eléctricos de salida

#### **Instalación con seguridad intrínseca "i" o seguridad elevada "e"**

Los circuitos eléctricos de salida están diseñados de manera que puedan conectarse a circuitos con o sin seguridad intrínseca.

No está permitido combinar circuitos eléctricos con y sin seguridad intrínseca.

A lo largo de la sección de la línea del circuito intrínsecamente seguro deberá establecerse una conexión equipotencial.

La tensión de cálculo de los circuitos eléctricos sin seguridad intrínseca es  $U_M = 60 \text{ V}$ .



#### **IMPORTANTE (NOTA)**

En el estado de entrega, los racores atornillados para cables están diseñados en color negro. En el caso de que las salidas de señal se conecten a circuitos intrínsecamente seguros, se recomienda que para la entrada de cable se utilice la tapa de color azul claro, que se encuentra en el compartimento de conexión.



#### **IMPORTANTE (NOTA)**

Los datos técnicos de seguridad de los circuitos eléctricos intrínsecamente seguros pueden verse en el Certificado CE de homologación de modelos de construcción.

- Asegúrese de que la tapa del enchufe de alimentación de corriente esté cerrada correctamente. Los circuitos eléctricos de salida intrínsecamente seguros permiten abrir el compartimento de conexión.
- Se recomienda que los racores atornillados para cables que van incluidos en el suministro (no disponible para la versión de -40 °C (-40 °F)), se utilicen para los circuitos eléctricos de salida, de acuerdo con el tipo de protección 'e' pertinente. Con seguridad intrínseca: azul. Sin seguridad intrínseca: negro
- El sensor y la caja del transmisor deben conectarse a la conexión equipotencial. A lo largo de los circuitos eléctricos de las salidas de corriente intrínsecamente seguras deberá establecerse una conexión equipotencial.
- Después de desconectar la alimentación de corriente y antes de abrir la caja del transmisor es necesario observar un tiempo de espera de  $t > 2 \text{ min}$ .
- Asegúrese de que la puesta en servicio se realice de acuerdo con la norma EN61241-1:2004 para aplicaciones en zonas con polvo inflamable.
- El propietario/usuario tendrá que asegurar, cuando conecte el conductor protector (PE), que en caso de fallo no se produzcan diferencias de potencial entre el conductor protector (PE) y la conexión equipotencial (PA).
- Durante el uso en las zonas Ex-polvo, la temperatura superficial máxima es de 85 °C (185 °F).
- Es posible que la temperatura de proceso del conducto conectado sobrepase 85 °C (185 °F).

6.6.3 Contacto NAMUR

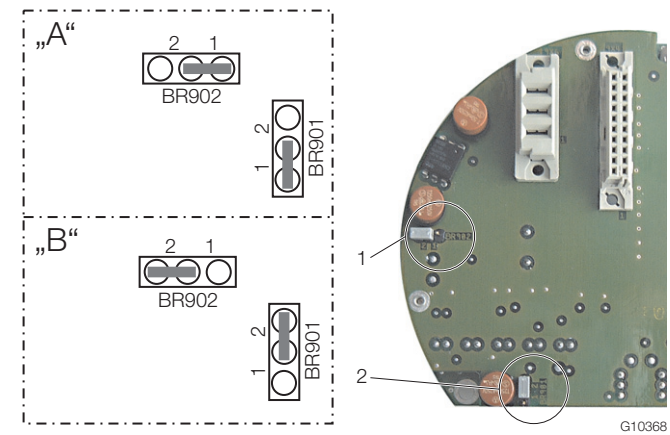


Fig. 30: Posición de los puentes enchufables  
"A" Conexión estándar | "B" Conexión NAMUR  
1 Puente enchufable BR902 | 2 Puente enchufable BR901

| Puente enchufable | Posición | Función                                   |
|-------------------|----------|-------------------------------------------|
| BR902             | 1        | Configuración estándar preferida para     |
| BR901             | 1        | Ex "e" (configuración por defecto)        |
| BR902             | 2        | Configuración NAMUR preferida para Ex "i" |
| BR901             | 2        |                                           |

Los puentes enchufables permiten conectar un amplificador NAMUR, es decir, la salida de contacto y salida de impulsos (terminales 41, 42 y 51, 52) pueden conectarse internamente de manera que funcionen como contacto NAMUR.

6.6.4 Entradas de cables

Indicaciones especiales para modelos con certificado para América del Norte.

Los modelos con certificado para América del Norte sólo están equipados con roscas 1/2" NPT (sin racor atornillado para cables).

6.6.5 Aislamiento del sensor de caudal

Si es necesario aislar el sensor de caudal, se deberán seguir las indicaciones del capítulo "Montaje / Posiciones de montaje / Montaje con uso del componente opcional TE1 "Longitud ampliada del torre".

6.6.6 Uso en la zona 2, con la clase de protección "a prueba de vapor" (nR)

La carcasa del transmisor (rectangular o redonda, diseño compacto o remoto) está aprobada para el uso en la Zona 2, con la clase de protección "a prueba de vapor" (nR).

**ADVERTENCIA – ¡Pérdida del modo de protección!**

Después de los trabajos de instalación o mantenimiento o después de abrir la carcasa, el usuario debe someter el aparato a un ensayo según la norma IEC 60079-15.

Cómo realizar el ensayo

1. Desconecte la alimentación de corriente y espere al menos dos minutos antes de abrir la carcasa.
2. Desmonte uno de los racores atornillados de reserva para cables. Normalmente se utilizan racores atornillados con certificado ATEX o IECEx (p. ej., M20 x 1,5 o roscas NPT 1/2").
3. Conecte, en lugar del racor atornillado desmontado, un aparato de ensayos de presión. Asegúrese de que el aparato de ensayo esté montado y sellado correctamente.
4. Realice el ensayo mediante el aparato de ensayo conectado.
5. Desmonte el aparato de ensayo y vuelva a montar correctamente el racor atornillado para cables.

Antes de conectar la alimentación eléctrica, se deberá realizar un control visual de la caja y de las selladuras, roscas y boquillas de paso. Asegúrese de que no se hayan producido daños o defectos.

**IMPORTANTE (NOTA)**

Asegúrese al elegir el lugar de montaje de que el transmisor no esté expuesto directamente a los rayos del sol.

Si no es posible evitar la radiación directa del sol, hay que instalar un dispositivo de protección contra rayos solares.

Deben mantenerse los valores límite de la temperatura ambiente.

### 6.6.7 Cambio de tipo de protección

Los modelos FCB330/350 y FCT330/350 pueden utilizarse con modos de protección diferentes:

- Como aparato intrínsecamente seguro (Ex ia), si se conecta a un circuito eléctrico intrínsecamente seguro en la Zona 1.
- Como aparato antideflagrante (Ex d), si se conecta a un circuito eléctrico sin seguridad intrínseca en la Zona 1.
- Como aparato "no productor de chispas" (Ex nA), si se conecta a un circuito eléctrico sin seguridad intrínseca en la Zona 2.

En el caso de que un aparato instalado deba utilizarse con otro modo de protección, se tendrán que realizar, según la normativa vigente, las medidas y ensayos que a continuación se describen.

| 1. Modo de protección 'e'                                             | 2. Modo de protección 'e'                                             | Medida necesaria / ensayo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Zona 1:</b><br>Ex d, circuitos eléctricos sin seguridad intrínseca | <b>Zona 1:</b><br>Circuitos eléctricos intrínsecamente seguros        | — 500 V AC/1min o $500 \times 1,414 = 710$ V DC/1min<br>prueba entre los terminales 31 / 32, 33 / 34, 41 / 42, 51 / 52, 81 / 82 y /o 97 / 98 y los terminales 31, 32, 33, 34, 41, 42, 51, 52, 81, 82, 97, 98 y la carcasa.<br>— Control visual, especialmente de las placas electrónicas.<br>— Control visual: no deben presentarse daños o daños por explosión. |
|                                                                       | <b>Zona 2:</b><br>No productor de chispas (nA)                        | — 500 V AC/1min o $500 \times 1,414 = 710$ V DC/1min<br>prueba entre los terminales 31 / 32, 33 / 34, 41 / 42, 51 / 52, 81 / 82 y /o 97 / 98 y los terminales 31, 32, 33, 34, 41, 42, 51, 52, 81, 82, 97, 98 y la carcasa.<br>— Control visual, especialmente de las placas electrónicas.<br>— Control visual: no deben presentarse daños o daños por explosión. |
| <b>Zona 1:</b><br>Ex d, circuitos eléctricos con seguridad intrínseca | <b>Zona 1:</b><br>Ex d, circuitos eléctricos sin seguridad intrínseca | Control visual: las rosas no deben presentar daños (tapa, racores atornillados para cables NPT 1/2").                                                                                                                                                                                                                                                            |
|                                                                       | <b>Zona 2:</b><br>No productor de chispas (nA)                        | No se requieren medidas especiales                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Zona 2:</b><br>Ex d, circuitos eléctricos sin seguridad intrínseca | <b>Zona 1:</b><br>Circuitos eléctricos intrínsecamente seguros        | — 500 V AC/1min o $500 \times 1,414 = 710$ V DC/1min<br>prueba entre los terminales 31 / 32, 33 / 34, 41 / 42, 51 / 52, 81 / 82 y /o 97 / 98 y los terminales 31, 32, 33, 34, 41, 42, 51, 52, 81, 82, 97, 98 y la carcasa.<br>— Control visual, especialmente de las placas electrónicas.<br>— Control visual: no deben presentarse daños o daños por explosión. |
|                                                                       | <b>Zona 1:</b><br>Ex d, circuitos eléctricos sin seguridad intrínseca | Control visual: las rosas no deben presentar daños (tapa, racores atornillados para cables NPT 1/2").                                                                                                                                                                                                                                                            |

## 6.7 Instrucciones para el funcionamiento seguro en zonas potencialmente explosivas (cFMus)

### 6.7.1 Controles



#### **PELIGRO – ¡Peligro de explosión!**

Peligro de explosión al abrir la carcasa.

Antes de abrir la carcasa se deben observar los puntos siguientes:

- El propietario debe disponer de un certificado que autorice la utilización de fuego.
- Asegúrese de que no haya peligro de explosión.
- Deconecte la alimentación eléctrica antes de abrir la carcasa y mantenga un tiempo de espera de  $t > 2$  minutos.



#### **ATENCIÓN - ¡Peligro de quemadura!**

Peligro de quemadura por contacto con fluidos calientes. ¡No tocar el sensor de caudal! ¡La temperatura superficial depende de la temperatura del fluido y puede alcanzar más de 70 °C (158 °F)!

Asegúrese antes de realizar trabajos en el sensor de caudal de que el aparato se haya enfriado suficientemente.

Además, se deben seguir las instrucciones siguientes:

- El montaje, la puesta en funcionamiento y los trabajos de mantenimiento y reparación en la zona Ex deben ser realizados, exclusivamente, por personal debidamente cualificado.
- Cuando la carcasa está abierta, la protección CEM y la protección contra contacto accidental están desactivadas.
- La conexión a tierra del sensor y del transmisor debe cumplir los estándares internacionales vigentes.
- La conexión entre el sensor de caudal y el transmisor sólo debe realizarse mediante el cable de señalización suministrado por ABB Automation Products.
- En la versión con diseño remoto, la longitud del cable de señal entre el sensor y el transmisor debe ser de 5 m (16,4 ft) como mínimo.
- Se deberán mantener estrictamente las clases de temperatura aprobadas, indicadas en el capítulo "Datos técnicos relevantes para protección Ex según cFMus".
- Por favor consulte la explicación "3KXF002126G0009" del anexo.

### 6.7.2 Entradas de cables

#### **Indicaciones especiales para modelos con certificado para América del Norte.**

Los modelos con certificado para América del Norte sólo están equipados con roscas 1/2" NPT (sin racor atornillado para cables).

### 6.7.3 Conexión eléctrica



#### **IMPORTANTE (NOTA)**

La caja del transmisor y del sensor de caudal debe conectarse al conductor de conexión equipotencial PA. El propietario deberá asegurar que cuando se conecte el conductor protector PE, no se produzcan diferencias de potencial entre el conductor protector PE y la conexión equipotencial PA.

Los cálculos Ex se basan en las temperaturas producidas en la entrada de cables [70 °C (158 °F)]. Por ello es necesario que para la alimentación eléctrica y las salidas y entradas de señal se utilicen cables que cumplan con una especificación mínima de 70 °C (158 °F).

Puesta a tierra

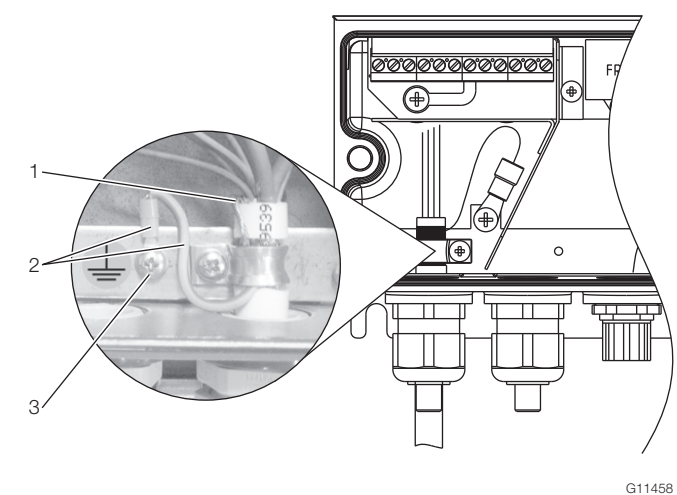


Fig. 31

- Según el estándar NEC, la conexión a tierra entre el transmisor y el sensor de caudal se puede realizar de la siguiente forma:
1. Pelar el cable de señal 100 ... 120 mm (3.94 ... 4.72 inch).
  2. Deshilar 10 ... 15 mm (0.39 ... 0.59 inch) de la malla de blindaje del cable de señal. Trenzar los hilos destrenzados de la malla de blindaje hasta obtener un haz completo.
  3. Introducir el haz en el tubo protector flexible suministrado (verde/amarillo), hasta que en su extremo sobren 10 mm (0.39 inch) (acortar el tubo protector flexible, si es necesario).
  4. Montar a presión el terminal de cable anular suministrado (2).
  5. Conectar el cable a la toma de tierra (3).

6.7.4 Process sealing

Según "North American Requirements for Process Sealing between Electrical Systems and Flammable or Combustible Process Fluids".

i

IMPORTANTE (NOTA)

El aparato es apropiado para uso en Canadá. Si se utiliza en los entornos Class II, Groups E, F and G, la temperatura superficial no debe sobrepasar el máximo permitido [165 °C (329 °F)]. Todos los conductos para cables (conduits) deben sellarse dentro de una distancia de 18 inch (457.20 mm) desde el aparato.

Los caudalímetros de ABB han sido diseñados para el mercado industrial internacional y son apropiados, entre otras aplicaciones, para la medida de fluidos y líquidos inflamables y combustibles y para el montaje en tuberías de proceso. Entre otras cosas, los aparatos que van equipados con conductos de cables (conduits), están conectados a la instalación eléctrica, lo que hace posible que los fluidos de proceso puedan entrar en el sistema eléctrico. Para impedir que los fluidos de proceso penetren en el sistema eléctrico, los instrumentos van dotados de un juego de juntas de aislamiento que cumplen los requisitos de la norma ANSI / ISA 12.27.01. Los caudalímetros másicos de efecto Coriolis están diseñados como "Single Seal Devices". Según los requisitos de la norma ANSI / ISA 12.27.01, es necesario reducir los valores límite de funcionamiento para la temperatura, la presión y las partes presurizadas y ajustarlos a los valores límite siguientes:

| Valores límite                    |                                              |
|-----------------------------------|----------------------------------------------|
| Material de las bridas o tuberías | Todos los materiales del modelo suministrado |
| Diámetros nominales               | DN 20 ... 150 (1/2" ... 6")                  |
| Temperatura de servicio           | -50 °C ... 200 °C (-58 °F ... 392 °F)        |
| Presión de proceso                | PN100 / Class 600                            |

### 6.7.5 Cambio de tipo de protección

Los modelos FCB330/350 y FCT330/350 pueden utilizarse con modos de protección diferentes:

- Como aparato intrínsecamente seguro (IS), si se conecta a un circuito eléctrico intrínsecamente seguro en Div. 1.
- Como aparato con blindaje antideflagrante (XP), si se conecta a un circuito eléctrico sin seguridad intrínseca en Div. 1.
- Como aparato "no productor de chispas" (NI), si se conecta a un circuito eléctrico sin seguridad intrínseca en Div. 2.

En el caso de que un aparato instalado deba utilizarse con otro modo de protección, se tendrán que realizar, según la normativa vigente, las medidas y ensayos de aislamiento que a continuación se describen.

| 1. Modo de protección 'e'                                | 2. Modo de protección 'e'      | Medida necesaria / ensayo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----------------------------------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Housing: XP, $U_{\max} = 60 \text{ V}$<br>Outputs non IS | Housing: XP<br>Outputs: IS     | <ul style="list-style-type: none"> <li>— 500 V AC/1min o <math>500 \times 1,414 = 710 \text{ V DC/1min}</math> prueba entre los terminales 31 / 32, 33 / 34, 41 / 42, 51 / 52, 81 / 82 y /o 97 / 98 y los terminales 31, 32, 33, 34, 41, 42, 51, 52, 81, 82, 97, 98 y la carcasa. Durante esta prueba no se deben producir descargas de tensión en el interior o exterior del aparato.</li> <li>— Control visual, especialmente de las placas electrónicas.</li> <li>— Control visual: no deben presentarse daños o daños por explosión.</li> </ul> |
|                                                          | Housings: Div 2<br>Outputs: NI | <ul style="list-style-type: none"> <li>— 500 V AC/1min o <math>500 \times 1,414 = 710 \text{ V DC/1min}</math> prueba entre los terminales 31 / 32, 33 / 34, 41 / 42, 51 / 52, 81 / 82 y /o 97 / 98 y los terminales 31, 32, 33, 34, 41, 42, 51, 52, 81, 82, 97, 98 y la carcasa. Durante esta prueba no se deben producir descargas de tensión en el interior o exterior del aparato.</li> <li>— Control visual, especialmente de las placas electrónicas.</li> <li>— Control visual: no deben presentarse daños o daños por explosión.</li> </ul> |
| Outputs: IS<br>Housing: XP                               | Housing: XP<br>Outputs: non IS | Control visual: las roscas no deben presentar daños (tapa, racores atornillados para cables NPT 1/2").                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|                                                          | Housing: XP<br>Outputs: NI     | No se requieren medidas especiales                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Housing: XP, $U_{\max} = 60 \text{ V}$<br>Outputs: NI    | Housing: XP<br>Outputs: IS     | <ul style="list-style-type: none"> <li>— 500 V AC/1min o <math>500 \times 1,414 = 710 \text{ V DC/1min}</math> prueba entre los terminales 31 / 32, 33 / 34, 41 / 42, 51 / 52, 81 / 82 y /o 97 / 98 y los terminales 31, 32, 33, 34, 41, 42, 51, 52, 81, 82, 97, 98 y la carcasa. Durante esta prueba no se deben producir descargas de tensión en el interior o exterior del aparato.</li> <li>— Control visual, especialmente de las placas electrónicas.</li> <li>— Control visual: no deben presentarse daños o daños por explosión.</li> </ul> |
|                                                          | Housing: XP<br>Outputs: non IS | Control visual: las roscas no deben presentar daños (tapa, racores atornillados para cables NPT 1/2").                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

# 7 Configuración, parametración

## 7.1 Manejo

### 7.1.1 Navegación por menús

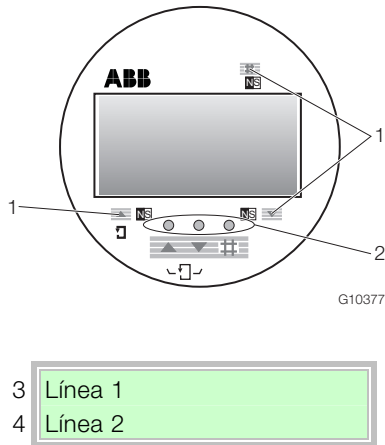


Fig. 32: Indicador LCD

- 1 Puntos para la programación mediante el puntero magnético |  
2 Botones de control para navegar por el menú |  
3 1ª. línea del indicador LCD | 4 2ª. línea del indicador LCD

Durante la programación, el transmisor permanecerá en línea, es decir, las salidas de corriente y de impulsos seguirán indicando el estado actual de funcionamiento.

#### Funciones de los botones de control

Las teclas de control o sirven para desplazarse por el menú o para seleccionar valores de una lista. Según la posición en el menú, los botones de control pueden tener funciones adicionales.

| Símbolo | Significado                                                                                                                                                                                                                 |
|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|         | — Cambio entre el indicador de procesos y el menú<br>— Salida del submenú                                                                                                                                                   |
|         | — Desplazamiento hacia adelante en el menú o en una lista de parámetros<br>— Aumento de los valores numéricos (incremento)                                                                                                  |
|         | — Desplazamiento hacia atrás en el menú o en una lista de parámetros<br>— Reducción de los valores numéricos (decremento)<br>— Selección de la posición siguiente para introducir valores numéricos y alfanuméricos         |
|         | Función ENTER<br>La función ENTER se puede ejecutar pulsando simultáneamente las teclas  + .<br>— Selecciona un parámetro que se debe modificar<br>— Confirmación de un valor / parámetro introducido<br>— Salto al submenú |

**i**

#### IMPORTANTE (NOTA)

Los datos introducidos se someten a un control de plausibilidad. En el caso de que los datos no se acepten y se rechacen aparecerá un mensaje correspondiente en la pantalla LCD.

#### Control mediante puntero magnético

El puntero magnético permite la programación cuando la tapa de la caja está cerrada. Para activar esta función hay que apuntar con el puntero magnético a los puntos correspondientes de la pantalla LCD. Los puntos están marcados con el símbolo

#### Uso de la tecla ENTER en caso de control mediante puntero magnético

El puntero magnético no puede utilizarse para activar dos botones al mismo tiempo. En caso de control mediante puntero magnético, la función ENTER se ejecutará activando durante más de tres segundos el punto . El indicador LCD comenzará a parpadear, para confirmar que la función ENTER se haya ejecutado correctamente.

### 7.2 Niveles del menú

El nivel de configuración se halla por debajo del indicador de procesos.

|                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                        |          |                   |               |      |                   |       |         |                    |                    |                  |       |         |           |              |                      |                 |       |           |               |        |                      |
|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|----------|-------------------|---------------|------|-------------------|-------|---------|--------------------|--------------------|------------------|-------|---------|-----------|--------------|----------------------|-----------------|-------|-----------|---------------|--------|----------------------|
| Indicador de procesos  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                        |          |                   |               |      |                   |       |         |                    |                    |                  |       |         |           |              |                      |                 |       |           |               |        |                      |
|                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                        |          |                   |               |      |                   |       |         |                    |                    |                  |       |         |           |              |                      |                 |       |           |               |        |                      |
|                        | <table><tr><td>Nivel de configuración</td></tr><tr><td>Language</td></tr><tr><td>Mode of operation</td></tr><tr><td>Concentration</td></tr><tr><td>Unit</td></tr><tr><td>Flowmeter primary</td></tr><tr><td>QmMax</td></tr><tr><td>Damping</td></tr><tr><td>Low cutoff setting</td></tr><tr><td>Field optimization</td></tr><tr><td>System Zero adj.</td></tr><tr><td>Alarm</td></tr><tr><td>Display</td></tr><tr><td>Totalizer</td></tr><tr><td>Pulse Output</td></tr><tr><td>Current output 1 / 2</td></tr><tr><td>Switch contacts</td></tr><tr><td>Label</td></tr><tr><td>Interface</td></tr><tr><td>Function test</td></tr><tr><td>Status</td></tr><tr><td>Versión del software</td></tr></table> | Nivel de configuración | Language | Mode of operation | Concentration | Unit | Flowmeter primary | QmMax | Damping | Low cutoff setting | Field optimization | System Zero adj. | Alarm | Display | Totalizer | Pulse Output | Current output 1 / 2 | Switch contacts | Label | Interface | Function test | Status | Versión del software |
| Nivel de configuración |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                        |          |                   |               |      |                   |       |         |                    |                    |                  |       |         |           |              |                      |                 |       |           |               |        |                      |
| Language               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                        |          |                   |               |      |                   |       |         |                    |                    |                  |       |         |           |              |                      |                 |       |           |               |        |                      |
| Mode of operation      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                        |          |                   |               |      |                   |       |         |                    |                    |                  |       |         |           |              |                      |                 |       |           |               |        |                      |
| Concentration          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                        |          |                   |               |      |                   |       |         |                    |                    |                  |       |         |           |              |                      |                 |       |           |               |        |                      |
| Unit                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                        |          |                   |               |      |                   |       |         |                    |                    |                  |       |         |           |              |                      |                 |       |           |               |        |                      |
| Flowmeter primary      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                        |          |                   |               |      |                   |       |         |                    |                    |                  |       |         |           |              |                      |                 |       |           |               |        |                      |
| QmMax                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                        |          |                   |               |      |                   |       |         |                    |                    |                  |       |         |           |              |                      |                 |       |           |               |        |                      |
| Damping                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                        |          |                   |               |      |                   |       |         |                    |                    |                  |       |         |           |              |                      |                 |       |           |               |        |                      |
| Low cutoff setting     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                        |          |                   |               |      |                   |       |         |                    |                    |                  |       |         |           |              |                      |                 |       |           |               |        |                      |
| Field optimization     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                        |          |                   |               |      |                   |       |         |                    |                    |                  |       |         |           |              |                      |                 |       |           |               |        |                      |
| System Zero adj.       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                        |          |                   |               |      |                   |       |         |                    |                    |                  |       |         |           |              |                      |                 |       |           |               |        |                      |
| Alarm                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                        |          |                   |               |      |                   |       |         |                    |                    |                  |       |         |           |              |                      |                 |       |           |               |        |                      |
| Display                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                        |          |                   |               |      |                   |       |         |                    |                    |                  |       |         |           |              |                      |                 |       |           |               |        |                      |
| Totalizer              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                        |          |                   |               |      |                   |       |         |                    |                    |                  |       |         |           |              |                      |                 |       |           |               |        |                      |
| Pulse Output           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                        |          |                   |               |      |                   |       |         |                    |                    |                  |       |         |           |              |                      |                 |       |           |               |        |                      |
| Current output 1 / 2   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                        |          |                   |               |      |                   |       |         |                    |                    |                  |       |         |           |              |                      |                 |       |           |               |        |                      |
| Switch contacts        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                        |          |                   |               |      |                   |       |         |                    |                    |                  |       |         |           |              |                      |                 |       |           |               |        |                      |
| Label                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                        |          |                   |               |      |                   |       |         |                    |                    |                  |       |         |           |              |                      |                 |       |           |               |        |                      |
| Interface              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                        |          |                   |               |      |                   |       |         |                    |                    |                  |       |         |           |              |                      |                 |       |           |               |        |                      |
| Function test          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                        |          |                   |               |      |                   |       |         |                    |                    |                  |       |         |           |              |                      |                 |       |           |               |        |                      |
| Status                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                        |          |                   |               |      |                   |       |         |                    |                    |                  |       |         |           |              |                      |                 |       |           |               |        |                      |
| Versión del software   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                        |          |                   |               |      |                   |       |         |                    |                    |                  |       |         |           |              |                      |                 |       |           |               |        |                      |

|                        |                                                                                                                                                                                        |
|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Indicador de procesos  | El indicador de procesos muestra los valores actuales del proceso.                                                                                                                     |
| Nivel de configuración | El nivel de configuración contiene todos los parámetros necesarios para la puesta en marcha y la configuración del equipo. Desde aquí se puede modificar la configuración del aparato. |

7.2.1 Indicador de procesos

Una vez conectado el aparato, en la pantalla LCD aparecerá el indicador de procesos. Allí se muestra información sobre el equipo y los valores de proceso actuales.

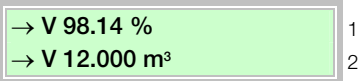


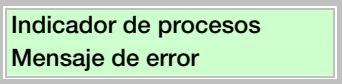
Fig. 33: Indicador de procesos  
1 1.ª línea del indicador de procesos |  
2 2.ª línea del indicador de procesos |

Para modificar la representación en pantalla de los valores de proceso actuales indicados en las líneas 1 y 2, hay que cambiar al nivel de configuración.

| Símbolo | Descripción                                  |
|---------|----------------------------------------------|
| →       | Indicación del totalizador de caudal directo |
| ←       | Indicación del totalizador de caudal inverso |

Mensajes de error del indicador LCD

En caso de fallo aparecerá un mensaje de error en la pantalla del indicador de procesos. El texto mostrado da una indicación sobre el área en la que se ha producido el error.



i

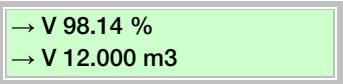
**IMPORTANTE (NOTA)**  
Para una descripción detallada de los errores y obtener información sobre cómo corregir los errores, véase el capítulo 8 "Mensajes de error".

7.2.2 Cambio al nivel de configuración (parametrización)

En el nivel de configuración se pueden ver y modificar los parámetros del equipo.

i

**IMPORTANTE (NOTA)**  
El mensaje "Error – bloqueo de programación" en la pantalla LCD indica la activación de la protección de hardware contra escritura a través del interruptor de protección contra modificaciones no autorizadas.



1. Pulsar para pasar al nivel de configuración. A continuación, el indicador LCD muestra una opción cualquiera del menú.
2. Pulsar o para llamar el submenú "Nivel. prog." y, a continuación, pulsar + (función ENTER) para modificar el ajuste correspondiente.



3. Pulsar o para seleccionar el nivel de acceso "Specialist".
4. Pulsar + (función ENTER), para confirmar el ajuste efectuado.

Si se ha definido una contraseña (Prog. Prot. Code), introducir la contraseña correspondiente.



5. Pulsar para ajustar el valor deseado (la decimal se incrementa con cada pulsación de la tecla).
6. Pulsar para seleccionar la decimal siguiente.
7. Pulsar + (función ENTER), para confirmar el ajuste efectuado.

Una vez introducida la contraseña se autorizará el acceso al nivel de programación correspondiente. Si se ha seleccionado el nivel de acceso "Service" hay que introducir la contraseña de servicio.

A continuación, la pantalla LCD muestra la opción de menú primera del nivel de configuración.

8. Pulsar o para elegir un menú.
9. Pulsar + (función ENTER), para confirmar el menú elegido.

## Niveles de acceso



### IMPORTANTE (NOTA)

Hay cuatro niveles de acceso. Para los niveles de acceso "Standard" y "Specialist" se puede definir una contraseña.

No hay una contraseña por defecto.

| Nivel de acceso | Descripción                                                                                                                             |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Blocked         | En el nivel "Blocked" todas las opciones están bloqueadas.<br>Los menús / parámetros sólo pueden leerse.<br>No es posible modificarlos. |
| Standard        | Indicación y modificación de todos los menús / parámetros necesarios para el funcionamiento del aparato.                                |
| Specialist      | Indicación y modificación de todos los menús / parámetros accesibles para el cliente.                                                   |
| Service         | Visualización del menú de servicio después de introducir la contraseña de servicio (sólo para el personal de servicio de ABB).          |

### 7.2.3 Selección y modificación de parámetros

#### Entrada de datos desde una tabla

En la entrada de datos desde una tabla, los valores se seleccionan de una lista de valores paramétricos.

Submenú  
Unidad

1. Seleccionar en el menú el parámetro a ajustar.
2. Pulsar + (función ENTER) para seleccionar el parámetro a editar.
3. Pulsar o para seleccionar el valor deseado.
4. Pulsar + (función ENTER), para confirmar la selección.

#### Entrada numérica

En la entrada numérica se ajusta un valor al introducir los decimales.

QmMáx  
180.00 kg/h

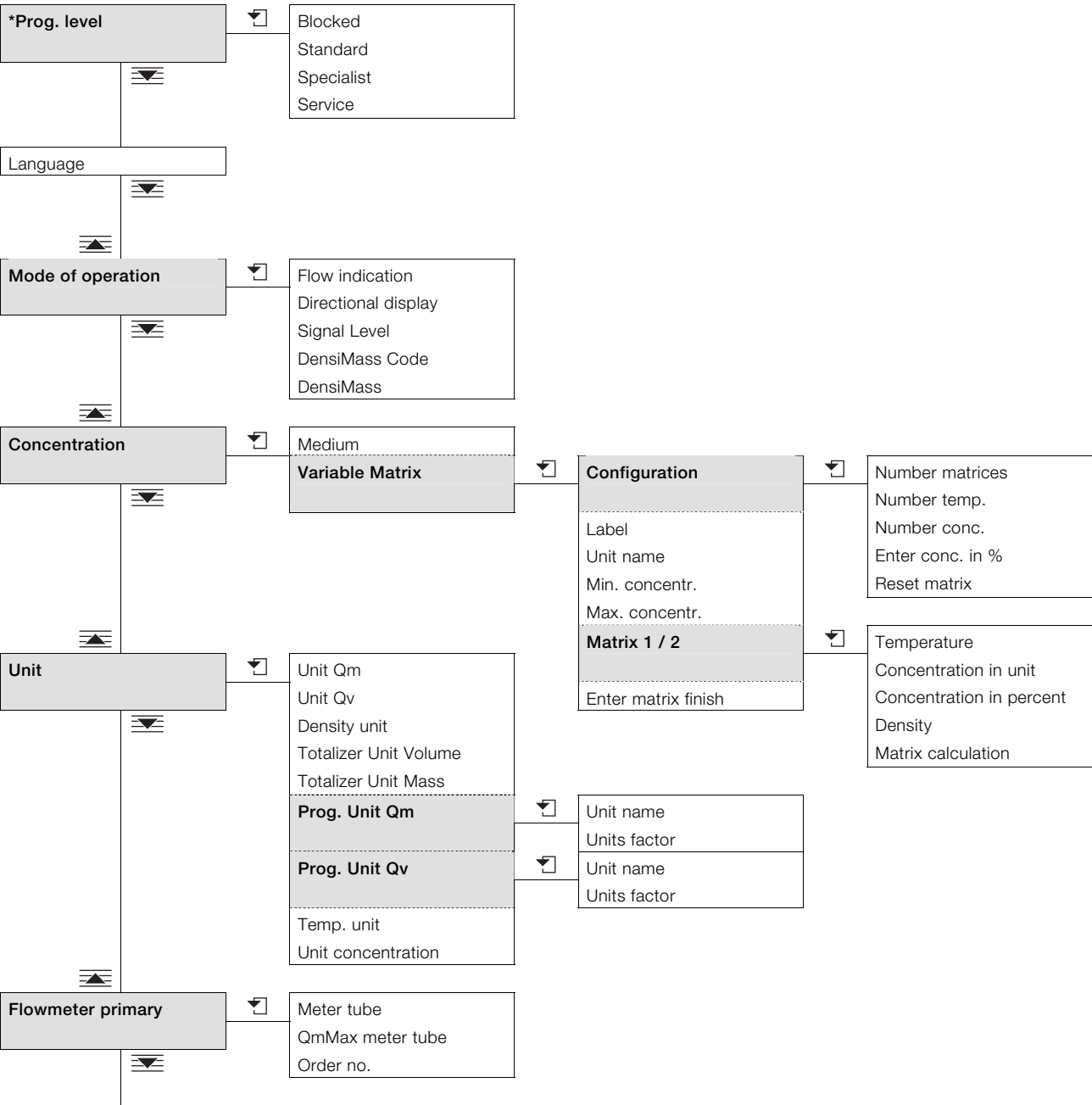
1. Seleccionar en el menú el parámetro a ajustar.
2. Pulsar + (función ENTER) para seleccionar el parámetro a editar. El valor anterior se borra y en la posición primera aparece un cursor ( \_ ).

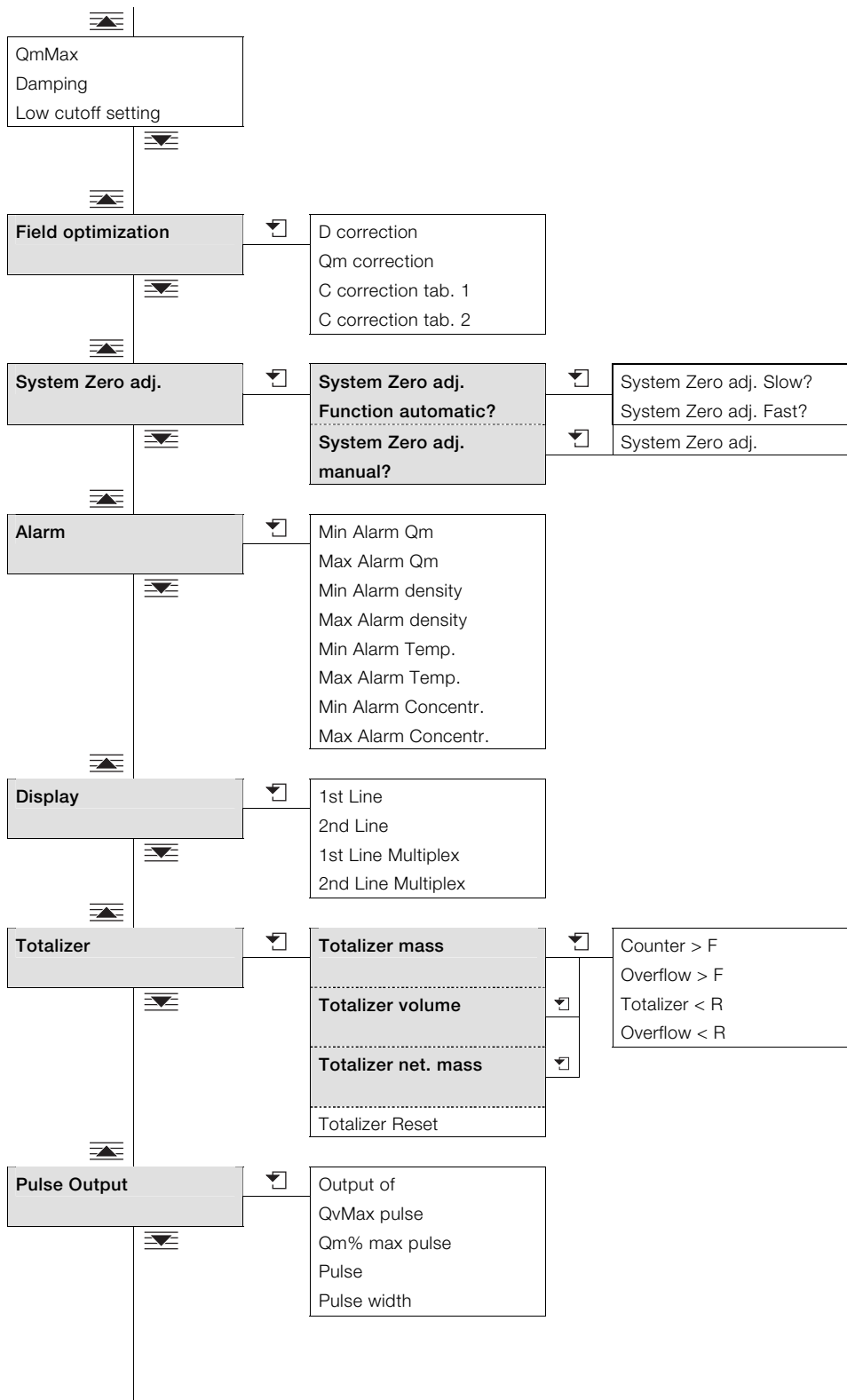
QmMáx  
254.50 kg/h

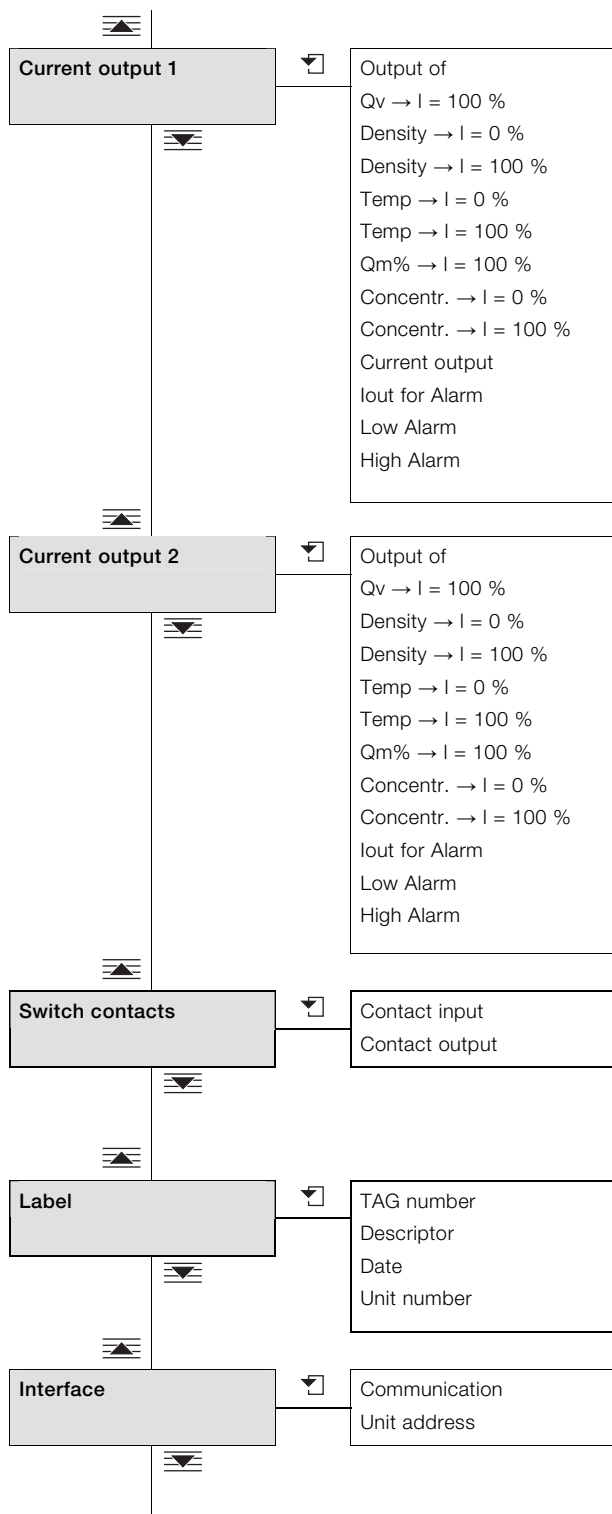
3. Pulsar para ajustar el valor deseado (la decimal se incrementa con cada pulsación de la tecla).
4. Pulsar para seleccionar la decimal siguiente.
5. Si es necesario, seleccionar y ajustar otras decimales siguiendo los pasos 3 a 4.
6. Pulsar + (función ENTER), para confirmar el ajuste efectuado.

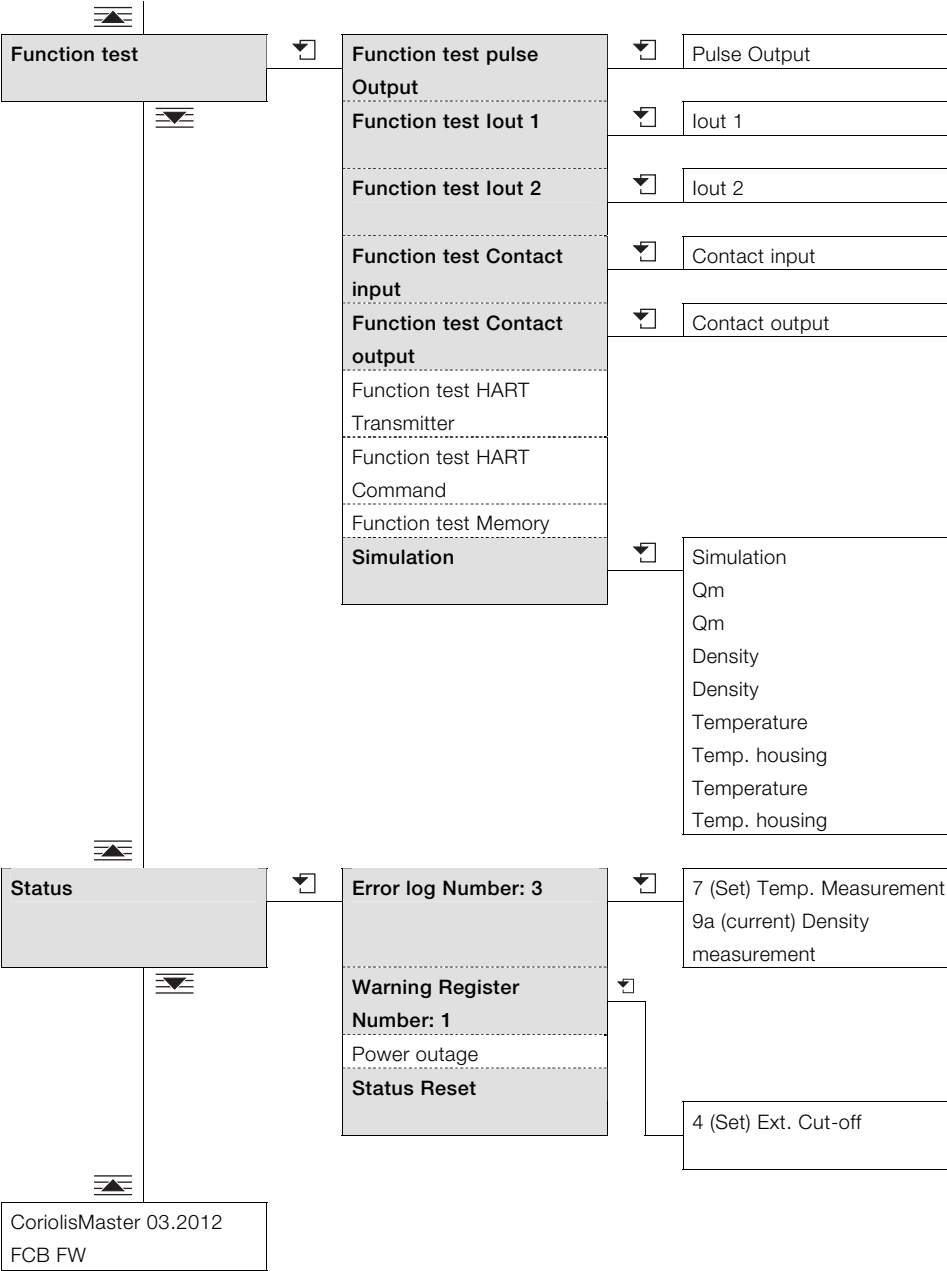
El ajuste del parámetro ha terminado.

**i** **IMPORTANTE (NOTA)**  
Esta sinopsis de los parámetros muestra todos los menús y parámetros disponibles del aparato. Según el equipamiento y la configuración del aparato puede que no se vean todos los menús y parámetros del aparato. En este resumen de parámetros, la función ENTER  +  sólo puede representarse, por motivos de espacio, mediante el símbolo .









## 7.4 Descripción de los parámetros

### 7.4.1 Menú: \*Prog. level

#### .../ \*Prog. level

| Máscaras         | Rango de valores                                                                                                                                                      | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| *Prog. level     | Blocked<br>Standard<br>Specialist<br>Service                                                                                                                          | Selección del nivel de acceso.<br>Si se ha definido una contraseña (código de protección del programa), introducir a continuación la contraseña correspondiente.<br>Después de introducir la contraseña, seleccionar a continuación el nivel de acceso deseado. Si la contraseña es "0000" (valor por defecto), el nivel de acceso puede seleccionarse sin introducir la contraseña.<br>— "Blocked": En el nivel "Bloqueado" todas las opciones están bloqueadas. Los menús / parámetros sólo pueden leerse. No es posible modificarlos.<br>— "Standard": Indicación y modificación de todos los menús / parámetros necesarios para el funcionamiento del aparato.<br>— "Specialist": Indicación y modificación de todos los menús / parámetros accesibles para el cliente.<br>— "Service": Indicación adicional del menú de servicio después de introducir la contraseña de servicio<br>(sólo para el personal de servicio de ABB). |
| Prog. Prot. Code |  +  | Selección del submenú "Prog. Prot. Code".                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

#### .../ \*Prog. level / Prog. Prot. Code

| Máscaras                   | Rango de valores | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|----------------------------|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Old Prog. Prot. (PS) code? | 0 ... 9999       | Cómo cambiar la contraseña<br>Para poder modificar la contraseña es necesario introducir primero la contraseña actual.<br>Confirmar la entrada pulsando  +  . |
| New Prog. Prot. (PS) code? | 0 ... 9999       | Introducir una contraseña nueva. Confirmar la entrada pulsando  +  .                                                                                    |

### 7.4.2 Menú: Language

#### .../ Language

| Máscaras | Rango de valores  | Descripción                    |
|----------|-------------------|--------------------------------|
| Language | German<br>English | Selección del idioma del menú. |

### 7.4.3 Menú: Mode of operation

#### .../ Mode of operation

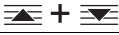
| Máscaras            | Rango de valores            | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---------------------|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Flow indication     | Forward / Return<br>Forward | <p>Selección del sentido de flujo.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— "Forward / Return": Visualización de la medida del caudal directo e inverso.</li> <li>— "Forward": Visualización de la medida del caudal directo. Cuando el sensor de caudal mide el caudal inverso, en el indicador LCD parpadea el símbolo ← R y el caudal indicado es de un 0 %. Además, aparecerá el mensaje de advertencia "Q inverso".</li> </ul> <p><b>i</b> <b>IMPORTANTE (NOTA)</b><br/>En el modo "Forward / Return", la salida de impulsos transmite impulsos para ambas direcciones de flujo.</p> |
| Directional display | Normal, Reverse             | <p>Inversión del sentido de flujo indicado. En ello debe tenerse en cuenta que la precisión de la medida de caudal depende de la dirección de flujo tomada en consideración durante el proceso de calibración (sólo sentido directo o sentido directo e inverso).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— "Normal": Indicación del sentido de flujo normal.</li> <li>— "Reverse": Indicación del sentido de flujo inverso.</li> </ul>                                                                                                                                                    |
| Signal Level        | automatic, High, Low        | <p>Selección del comportamiento del nivel de señal.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— "automatic": según la densidad.</li> <li>— "High": densidad &lt; 0,4 kg/l → cambio del nivel de señal a "High".</li> <li>— "Low": densidad &gt; 0,5 kg/l → cambio del nivel de señal a "Low".</li> </ul> <p><b>i</b> <b>IMPORTANTE (NOTA)</b><br/>Nivel de señal "Low" = 0,5 * nivel de señal "High".</p>                                                                                                                                                                                    |
| DensiMass Code      | -                           | <p>Si el software incluye la opción DensiMass aparecerá aquí el código específico del aparato. Para utilizar esta opción posteriormente, sírvase contactar con el servicio posventa o representante de ABB.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| DensiMass           | On, Off, Code invalid       | <p>Indicador de estado de la función DensiMass. Si aparece "Code invalid", se ha introducido un código de desbloqueo incorrecto.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

7.4.4 Menú: Concentration

.../ Concentration

| Máscaras        | Rango de valores                                                                                          | Descripción                                                                                                                                                        |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Medium          | Variable Matrix<br>Sodium hydro<br>Alcohol in water<br>Wheat starch<br>Corn starch<br>Sugar in H2O (BRIX) | Selección de la matriz para el cálculo de la concentración<br>Para más información al respecto, véase el capítulo "Software de medida de concentración DensiMass". |
| Variable Matrix |                          | Selección del submenú "Variable Matrix".                                                                                                                           |

.../ Concentration / Variable Matrix

| Máscaras            | Rango de valores                                                                  | Descripción                                                                                             |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Configuration       |  | Selección del submenú "Configuration".                                                                  |
| Label               |                                                                                   | Aquí se puede definir un nombre para la matriz.                                                         |
| Unit name           | Alfanumérico, con un máx. de 20 caracteres                                        | Introducción del nombre de la unidad para la matriz variable.                                           |
| Min. concentr.      | 0 ... 100 %                                                                       | Introducción de la concentración mínima permitida para la matriz variable.                              |
| Max. concentr.      | 0 ... 100 %                                                                       | Introducción de la concentración máxima permitida para la matriz variable.                              |
| Matrix 1 / 2        |  | Selección del submenú "Matrix 1 / 2".                                                                   |
| Enter matrix finish |  | Termina la introducción de matrices. Los valores introducidos se almacenan o se borran automáticamente. |

.../ Concentration / Variable Matrix / Configuration

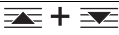
| Máscaras         | Rango de valores                                                                    | Descripción                                                                                                                                                                                                                                             |
|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Number matrices  | 1, 2                                                                                | Introducción del número de matrices. Se pueden crear 2 matrices diferentes, como máximo.                                                                                                                                                                |
| Number temp.     | 2 ... 20                                                                            | Introducción del número de valores de temperatura de una matriz.                                                                                                                                                                                        |
| Number conc.     | 2 ... 20                                                                            | Introducción del número de valores de concentración de una matriz.                                                                                                                                                                                      |
| Enter conc. in % | Sí, no                                                                              | Selección de la unidad para la concentración<br>En el caso de que la unidad de la concentración sea distinta a %, se puede seleccionar adicionalmente la unidad %.<br>¡Esto es absolutamente necesario para poder calcular los caudales máscicos netos! |
| Reset matrix     |  | Resetea la matriz introducida y restablece los valores por defecto.                                                                                                                                                                                     |

.../ Concentration / Variable Matrix / Matrix 1 / 2



**IMPORTANTE (NOTA)**

Para información detallada sobre cómo introducir las matrices, véase el capítulo "Software de medida de concentración DensiMass".

| Máscaras                 | Rango de valores                                                                    | Descripción                                                                                                                                                                                         |
|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Temperature              |                                                                                     | Introducción de los valores de temperatura para la matriz seleccionada (1 ó 2).                                                                                                                     |
| Concentration in unit    |                                                                                     | Introducción de los valores de concentración para la matriz seleccionada (1 ó 2).                                                                                                                   |
| Concentration in percent |                                                                                     | Introducción de los valores de concentración [en %] para la matriz seleccionada (1 ó 2).                                                                                                            |
| Density                  |                                                                                     | Introducción de los valores de densidad para la matriz seleccionada (1 ó 2).<br>Los valores entrados se marcan con "E"; los valores calculados por interpolación o extrapolación se marcan con "B". |
| Matrix calculation       |  | Cálculo de la matriz a base de las entradas efectuadas. Los valores que falten se calcularán por interpolación o extrapolación.                                                                     |

## 7.4.5 Menú: Unit

### .../ Unit

| Máscaras              | Rango de valores                                                                                                                                                                                                        | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Unit Qm               | g/s, g/min, g/h,<br>kg/s, kg/min, kg/h,<br>kg/d, t/min, t/h,<br>t/d, lb/s, lb/min,<br>lb/h, lb/d, abc/s,<br>abc/min, abc/h,<br>abc/d                                                                                    | Selección de la unidad para el caudal másico.<br><br>La unidad elegida es válida para los parámetros "QmMáx" y "QmMáx Tubería de medida" y para la indicación del caudal másico actual.                                                                                                                                                     |
| Unit Qv               | l/s, l/min, l/h,<br>m3/s, m3/min,<br>m3/h, m3/d, ft3/s,<br>ft3/min, ft3/h, ft3/d,<br>ugl/s, ugl/min,<br>ugl/h, mgl/d, igps,<br>igpm, igph, igpd,<br>bbl/s, bbl/min,<br>bbl/h, bbl/d, abc/s,<br>abc/min, abc/h,<br>abc/d | Selección de la unidad para el flujo volumétrico.<br><br>La unidad elegida representa el flujo volumétrico y aparecerá, p. ej, durante la visualización del flujo volumétrico o cuando se introducen los límites Mín y Máx. de la salida de corriente, siempre que el valor del flujo volumétrico deba entregarse a la salida de corriente. |
| Density unit          | g/ml, g/l, g/cm3,<br>kg/l, kg/m3, lb/ft3,<br>lb/ugl                                                                                                                                                                     | Selección de la unidad para la densidad.                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Totalizer Unit Volume | abc, l, m3, ft3, ugl, igl,<br>bbl                                                                                                                                                                                       | Selección de la unidad para el totalizador volumétrico.                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Totalizer Unit Mass   | g, kg, t, lb, abc                                                                                                                                                                                                       | Selección de la unidad para el totalizador másico.                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Prog. Unit Qm         |                                                                                                                                                                                                                         | Selección del submenú "Prog. Unit Qm" (unidad de masa programada).                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Prog. Unit Qv         |                                                                                                                                                                                                                         | Selección del submenú "Prog. Unit Qv" (unidad de volumen programada).                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Temp. unit            | °C, K, °F                                                                                                                                                                                                               | Selección de la unidad para la temperatura                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Unit concentration    | %, BRIX, Baume, ...                                                                                                                                                                                                     | Selección de la unidad para la concentración Véase también el menú "Concentration".                                                                                                                                                                                                                                                         |

### .../ Unit / Prog. Unit Qm

Este menú permite definir una unidad de masa definida (programada) por el usuario. Esta unidad se puede seleccionar en los menús y parámetros correspondientes.

| Máscaras     | Rango de valores                     | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--------------|--------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Unit name    | ASCII, 3 caracteres,<br>como máximo. | Introducción del nombre para la unidad de masa definida por el usuario.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Units factor | 0.00001 ... 5000000 kg               | Introducción del factor kg/unidad para la unidad de masa definida por el usuario.<br><br>Este factor también puede utilizarse en la <b>Prog. Unit Qm</b> , para indicar el volumen normal comprobado, p. ej., durante la medida de gases. Para ello, basta determinar a través de la densidad normal el factor del caudal másico e introducirlo como previsto. Introducir el nombre de la unidad de volumen (p. ej.: "Nm3").<br><br>Ejemplo: Gas con una densidad normal de 1,53 kg/m3<br><br>$Q_{vn} = \frac{Q_m}{\text{Densidad normal}} = \frac{1}{1,53} * Q_m = 0,65359 * Q_m$ <p>Factor de caudal másico = 0,65359, nombre de la unidad de volumen: Nm3</p> |

### .../ Unit / Prog. Unit Qv

Este menú permite fijar una unidad de volumen predefinida (programada) por el usuario. Esta unidad se puede seleccionar en los menús y parámetros correspondientes.

| Máscaras     | Rango de valores                  | Descripción                                                                          |
|--------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| Unit name    | ASCII, 3 caracteres, como máximo. | Introducción del nombre para la unidad de volumen definida por el usuario.           |
| Units factor | 0.00001 ... 5000000 l             | Introducción del factor kg/unidad para la unidad de volumen definida por el usuario. |

### 7.4.6 Menú: Flowmeter primary

#### .../ Flowmeter primary

| Máscaras         | Rango de valores   | Descripción                                                                                                                                                   |
|------------------|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Meter tube       | sólo visualización | Indicación del diámetro nominal del aparato.                                                                                                                  |
| QmMax meter tube | sólo visualización | Indicación del valor QmMáx (caudal másico máximo) para el diámetro nominal del aparato                                                                        |
| Order no.        | sólo visualización | Indicación del número de pedido. El número de pedido indicado corresponde a los datos indicados en la placa de características y la memoria de datos externa. |

### 7.4.7 Menú: QmMax

#### .../ QmMax

| Máscaras | Rango de valores                | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|----------|---------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| QmMax    | 0.01 ... 1.0 x QmMax meter tube | <p>Introducción del rango de medida.</p> <p>Para determinar los límites del rango de medida se pueden entrar valores de entre 0,01 y 1,0 QmMáxTubo de medida. El rango de medida ajustado es válido para ambas direcciones de flujo. QmMáx es el valor al cual se refieren el valor de corriente Qm, el caudal bajo y las alarmas Qm. (QmMáx = 20 mA para la salida corriente Qm).</p> |
|          |                                 | <p><b>i</b> <b>IMPORTANTE (NOTA)</b></p> <p>Al introducir un diámetro nominal nuevo, el parámetro QmMax se pondrá automáticamente al valor 1,0 x QmMax meter tube.</p>                                                                                                                                                                                                                 |

### 7.4.8 Menú: Damping

#### .../ Damping

| Máscaras        | Rango de valores | Descripción                                                                                                                                                                                      |
|-----------------|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Damping (5 tau) | 1 ... 100 s      | <p>Introducción del valor de amortiguación</p> <p>El valor de amortiguación indica el tiempo dentro el cual el transmisor reacciona a un salto de escalón unitario (un 99% del valor final).</p> |

### 7.4.9 Menú: Low cutoff setting

#### .../ Low cutoff setting

| Máscaras           | Rango de valores | Descripción                                                                                                                                                                                                                                           |
|--------------------|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Low cutoff setting | 0 ... 10 %       | <p>Introducción del valor para el caudal bajo, en % de QmMax.</p> <p>El caudal bajo máximo es del 10 %. La histéresis de conmutación es del 0,1 %. Si se introduce un caudal bajo de un 0 %, se desactivará también la histéresis de conmutación.</p> |

## 7.4.10 Menú: Field optimization

### .../ Field optimization

| Máscaras            | Rango de valores | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---------------------|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| D correction        | -50 ... 50 g/l   | Introducción del factor de corrección para la densidad.<br>Para obtener en la medida de densidad una precisión que equivalga aproximadamente a la reproducibilidad de 0.0001 g/ml, éste factor puede ser utilizado para realizar una optimización en el campo. Los límites de esta corrección se sitúan entre $\pm 0,50$ g/ml ( $\pm 0,05$ g/ml).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Qm correction       | -5 ... 5 %       | Introducción del factor de corrección para la medida de caudal.<br>Para obtener en la medida de caudal una precisión que equivalga aproximadamente o sea incluso superior a una reproducibilidad de un mínimo del 0,1 % del valor medido, éste factor puede ser utilizado para realizar una optimización en el campo. Este valor tiene el efecto de corregir el valor medido del caudal másico actual. Se entra en forma de porcentajes del valor actual medido. Los valores límite correspondientes se sitúan entre un $\pm 5$ % del valor medido.                                                                                                                 |
| C correction tab. 1 | -1000 ... 1000 % | Introducción del factor de corrección para la medida de concentración.<br>Para obtener en la medida de concentración una precisión que equivalga aproximadamente o sea incluso superior a la reproducibilidad, éste factor puede ser utilizado para realizar una optimización en el campo. Este valor tiene el efecto de corregir el valor medido de la concentración actual.<br>Se introduce en forma de la unidad de concentración actualmente ajustada. El valor de corrección depende de la matriz de concentración actualmente seleccionada. Si se trata de una matriz fija, está disponible un solo valor de corrección. Las matrices variables soportan dos. |
| C correction tab. 2 |                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

## 7.4.11 Menú: System Zero adj.



### IMPORTANTE (NOTA)

Asegure los puntos siguientes antes de iniciar el ajuste del punto cero del sistema:

- La tubería de medida del sensor de caudal debe estar completamente llena.
- Asegúrese de que no circule ningún fluido por la tubería de medida del sensor (cierre las válvulas, dispositivos de cierre, etc.).
- No se deben producir golpes de presión en el fluido de medida.
- Asegúrese de que el sensor de caudal no esté expuesto a vibraciones.
- En el fluido de medida no deben encontrarse burbujas de gas.
- El ajuste del cero debe realizarse en condiciones normales de operación (temperatura de funcionamiento, presión de servicio etc.).

### .../ System Zero adj.

| Máscaras                             | Rango de valores | Descripción                                                   |
|--------------------------------------|------------------|---------------------------------------------------------------|
| System Zero adj. Function automatic? | +                | Selección del submenú "System Zero adj. Function automatic?". |
| System Zero adj. manual?             | +                | Selección del submenú "System Zero adj. manual?".             |

### .../ System Zero adj. / System Zero adj. Function automatic?

| Máscaras               | Rango de valores | Descripción                                    |
|------------------------|------------------|------------------------------------------------|
| System Zero adj. Slow? | +                | Inicio del ajuste lento del cero del sistema.  |
| System Zero adj. Fast? | +                | Inicio del ajuste rápido del cero del sistema. |

### .../ System Zero adj. / System Zero adj. manual?

| Máscaras         | Rango de valores | Descripción                                            |
|------------------|------------------|--------------------------------------------------------|
| System Zero adj. | x.xxx %          | Introducción del valor para el ajuste manual del cero. |

#### 7.4.12 Menú: Alarm

Introducción de los valores límite (mínimo y máximo) para las magnitudes Caudal másico, Densidad, Concentración y Temperatura. El contacto de salida digital 41 / 41 permite señalar si se sobrepasan los valores límite (mín., máx.) ajustados. La configuración se realiza a través del menú "... / **Switch contacts / Contact output**".

##### .../ Alarm

| Máscaras            | Rango de valores | Descripción                                                                                                        |
|---------------------|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Min Alarm Qm        | 0 ... 105 %      | Introducción del valor límite inferior del caudal másico.<br>El valor debe ser inferior a "Max Alarm Qm".          |
| Max Alarm Qm        | 0 ... 105 %      | Introducción del valor límite superior del caudal másico.<br>El valor debe ser superior a "Min Alarm Qm".          |
| Min Alarm density   | 0.5 ... 3.5 kg/l | Introducción del valor límite inferior de la densidad.<br>El valor debe ser inferior a "Max Alarm density".        |
| Max Alarm density   | 0.5 ... 3.5 kg/l | Introducción del valor límite superior de la densidad.<br>El valor debe ser superior a "Min Alarm density".        |
| Min Alarm Temp.     | -50 ... 200 °C   | Introducción del valor límite inferior de la temperatura.<br>El valor debe ser inferior a "Max Alarm Temp.".       |
| Max Alarm Temp.     | -50 ... 200 °C   | Introducción del valor límite superior de la temperatura.<br>El valor debe ser superior a "Min Alarm Temp.".       |
| Min Alarm Concentr. | -5 ... 105,0 %   | Introducción del valor límite inferior de la concentración.<br>El valor debe ser inferior a "Max Alarm Concentr.". |
| Max Alarm Concentr. | -5 ... 105,0 %   | Introducción del valor límite superior de la concentración.<br>El valor debe ser superior a "Min Alarm Concentr.". |

### 7.4.13 Menú: Display

Configuración del indicador de proceso del transmisor. Hay dos líneas para poder indicar por separado dos valores diferentes. Además, es posible activar el modo Multiplex. Cuando el modo Multiplex está activado, en cada línea se indican dos valores que se alternan automáticamente (cada 3 segundos).

#### .../ Display

| Máscaras           | Rango de valores         | Descripción                   |
|--------------------|--------------------------|-------------------------------|
| 1st Line           | Veáse la tabla siguiente | Selección del valor indicado. |
| 2nd Line           |                          |                               |
| 1st Line Multiplex |                          |                               |
| 2nd Line Multiplex |                          |                               |

| Valor              | Descripción                                                                                            |
|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Q [Bargraph]       | Indicación del caudal en forma de barras.                                                              |
| Qm                 | Indicación del caudal másico [en forma de la unidad definida].                                         |
| Qv                 | Indicación del flujo volumétrico [en forma de la unidad definida].                                     |
| Q [%]              | Indicación del caudal másico [en porcentajes].                                                         |
| Temperature        | Indicación de la temperatura del fluido [en forma de la unidad definida].                              |
| Density            | Indicación de la densidad [en forma de la unidad definida].                                            |
| Concentr. Unit     | Indicación de la concentración [en forma de la unidad definida].                                       |
| Concentr. Percent  | Indicación de la concentración [en porcentajes].                                                       |
| Qm Concentration   | Indicación del caudal másico neto en función de la concentración actual.                               |
| TAG Nummer         | Indicación del número TAG definido.                                                                    |
| Totalizer Mass     | Indicación de los totalizadores de caudal másico directo/inverso, en función del sentido de flujo      |
| Totalizer Mass>F   | Indicación del totalizador de caudal másico directo.                                                   |
| Totalizer Mass<R   | Indicación del totalizador de caudal másico inverso.                                                   |
| Totalizer Volumes  | Indicación de los totalizadores de flujo volumétrico directo/inverso, en función del sentido de flujo. |
| Totalizer Vol.>V   | Indicación del totalizador de flujo volumétrico directo.                                               |
| Totalizer Vol.<R   | Indicación del totalizador de flujo volumétrico inverso.                                               |
| Totalizer Net Mass | Indicación del totalizador de caudal másico neto en función del caudal másico neto.                    |
| Total. Net Mass >F | Indicación del totalizador de caudal másico neto directo.                                              |
| Total. Net Mass <R | Indicación del totalizador de caudal másico neto inverso.                                              |
| Pipe frequency     | Frecuencia de la tubería de medida.                                                                    |
| Blank              | -                                                                                                      |
| Off                | Modo Multiplex desactivado (sólo para modo Multiplex).                                                 |



#### IMPORTANTE (NOTA)

Las unidades de los valores indicados se corresponden con las indicadas en el menú "... / Unit".

#### 7.4.14 Menú: Totalizer

Todos los cuatro/seis totalizadores cuentan hasta 10 millones (en forma de la unidad elegida para el totalizador). Una vez que el totalizador llegue a 10 millones, el valor del totalizador se trasladará al contador de desbordamiento correspondiente y el totalizador volverá a cero.

Para visualizar esta operación en la pantalla del indicador de procesos aparecerá en la pantalla un aviso correspondiente. Se pueden contar hasta 65535 desbordamientos por cada totalizador.

Cada totalizador puede activarse o ponerse a cero por separado (entrando 0). Al activar (o poner a cero) un totalizador, el contador de desbordamiento correspondiente se pondrá automáticamente a cero.

Si en el menú "... / **Mode of operation / Flow indication**" se ha seleccionado la opción "**Forward**", en el menú "**Totalizer**" sólo aparecerán los parámetros de los totalizadores de caudal directo.

##### ... / Totalizer

| Máscaras            | Rango de valores                                                                                                                                                      | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Totalizer mass      |  +  | Selección del submenú " <b>Totalizer mass</b> ".                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Totalizer volume    |  +  | Selección del submenú " <b>Totalizer volume</b> ".                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Totalizer net. mass |  +  | Selección del submenú " <b>Totalizer net. mass</b> ".                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Totalizer Reset     |  +  | Puesta a cero de todos los totalizadores (después de confirmar la advertencia pulsando  +  ). Todos los totalizadores se pondrán a cero. Para poner a cero un totalizador individual hay que poner a cero el parámetro correspondiente. |

##### ... / Totalizer / Totalizer mass

##### ... / Totalizer / Totalizer volume

##### ... / Totalizer / Totalizer net. mass

| Máscaras      | Rango de valores   | Descripción                                                                                                                                                                                   |
|---------------|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Counter > F   | 0 ... 10.000.000   | Introducción e indicación del valor indicado por el totalizador de caudal directo.                                                                                                            |
| Overflow > F  | Sólo visualización | Indicación de los desbordamientos del totalizador de caudal directo correspondiente. Un desbordamiento equivale a la cifra 10.000.000. Se pueden indicar 65.636 desbordamientos, como máximo. |
| Totalizer < R | 0 ... 10.000.000   | Introducción e indicación del valor indicado por el totalizador de caudal inverso.                                                                                                            |
| Overflow < R  | Sólo visualización | Indicación de los desbordamientos del totalizador de caudal inverso correspondiente. Un desbordamiento equivale a la cifra 10.000.000. Se pueden indicar 65.636 desbordamientos, como máximo. |

## 7.4.15 Menú: Pulse Output

### ... / Pulse Output

| Máscaras      | Rango de valores                   | Descripción                                                                                                                                                                                                 |
|---------------|------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Output of     | Mass<br>Volume<br>Qm Concentration | Selección del valor medido emitido en la salida de impulsos.<br>— Mass: Indicación del caudal másico<br>— Volume: Indicación del flujo volumétrico<br>— Qm Concentration: Indicación del caudal másico neto |
| QvMax pulse   |                                    | Indicación del caudal por impulso (sólo cuando se indica el flujo volumétrico).                                                                                                                             |
| Qm% max pulse |                                    | Indicación de la masa por impulso (sólo cuando se indica el caudal másico).                                                                                                                                 |
| Pulse         | 0.001 ... 1000<br>imp/unidad       | Introducción de los impulsos por unidad (valor de impulso).<br>Si es necesario, el valor introducido se corregirá por el transmisor, ya que la frecuencia límite de la salida de impulsos es de 5000 Hz.    |
|               |                                    | <b>i</b> <b>IMPORTANTE (NOTA)</b><br>¡Un aumento del valor de impulso puede reducir el ancho de impulso!                                                                                                    |
| Pulse width   | 0.1 ... 2000 ms                    | Introducción del ancho de impulso. El valor de impulso y ancho de impulso dependen uno del otro y se corregirán por el transmisor, si es necesario.                                                         |

### Ejemplos

#### Ejemplo 1

| Ajustes                                                                                         | Introducción                  | Resultado                                                                                                                                                                                                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| QmMáx = 24 kg/min = 0,4 kg/s<br>Unidad del totalizador: kg<br>Valor de impulso: 100 impulsos/kg | Ancho de impulso nuevo: 10 ms | 0,4 kg/s x 100 impulsos/kg = 40 impulsos/s = 40 Hz<br>Duración del período = 25 ms<br>Ancho de impulso máximo = duración del período / 2 = 12,5 ms<br>Resultado: Se acepta el ancho de impulso introducido [10 ms]. |

#### Ejemplo 2

| Ajustes                                                                                       | Introducción                          | Resultado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| QmMáx = 6 kg/min = 0,1 kg/s = 100 g/s<br>Unidad del totalizador: g<br>Ancho de impulso: 10 ms | Valor de impulso nuevo: 60 impulsos/g | 100g/s x 60 impulsos/g = 6000 impulsos/s = 6000 Hz<br>Se ha sobrepasado la frecuencia límite de 5000 Hz. El transmisor pondrá el valor de impulso automáticamente a 50 impulsos/g y la duración del período a 0,2 ms (5 kHz), porque éste corresponde exactamente a 5000 Hz.<br>Ancho de impulso máximo = duración del período / 2 = 0,1 ms<br>Resultado: Es necesario reducir el valor de impulso introducido y, adicionalmente, el ancho de impulso. |



#### IMPORTANTE (NOTA)

Si se utiliza un totalizador mecánico recomendamos utilizar un ancho de impulso de  $\geq 30$  ms y una frecuencia límite [f<sub>máx</sub>] de  $\leq 3$  kHz.

## 7.4.16 Menú: Current output 1

### ... / Current output 1

| Máscaras              | Rango de valores                                 | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----------------------|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Output of             | Qm,, Qv,, Density,, Temperature,, Concentration, | Selección del valor medido emitido en la salida de corriente 1 (31 / 32).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Qv → I = 100 %        | 0.1 ... 10.000.000                               | Introducción del caudal volumétrico a partir del cual la salida de corriente alcanza su valor máximo (20 mA) (sólo visible si el caudal volumétrico se transmite a través de la salida de corriente).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Density → I = 0 %     | 0.5 ... 3.5 g/cm <sup>3</sup>                    | Introducción de la densidad a partir de la cual la salida de corriente alcanza su valor mínimo (0 mA) (sólo visible si la densidad se transmite a través de la salida de corriente).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Density → I = 100 %   | 0.5 ... 3.5 g/cm <sup>3</sup>                    | Introducción de la densidad a partir de la cual la salida de corriente alcanza su valor máximo (20 mA) (sólo visible si la densidad se transmite a través de la salida de corriente).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Temp → I = 0 %        | -50 ... 200 °C                                   | Introducción del valor de temperatura a partir del cual la salida de corriente alcanza su valor mínimo (0 mA) (sólo visible si el valor de temperatura se transmite a través de la salida de corriente).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Temp → I = 100 %      | -50 ... 200 °C                                   | Introducción del valor de temperatura a partir del cual la salida de corriente alcanza su valor máximo (20 mA) (sólo visible si el valor de temperatura se transmite a través de la salida de corriente).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Qm% → I = 100 %       | -                                                | Introducción del caudal másico neto a partir del cual la salida de corriente alcanza su valor máximo (20 mA) (sólo visible si el caudal másico neto se transmite a través de la salida de corriente).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Concentr. → I = 0 %   |                                                  | Introducción de la concentración a partir de la cual la salida de corriente alcanza su valor mínimo (0 mA) (sólo visible si la concentración se transmite a través de la salida de corriente).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Concentr. → I = 100 % |                                                  | Introducción de la concentración a partir de la cual la salida de corriente alcanza su valor máximo (20 mA) (sólo visible si la concentración se transmite a través de la salida de corriente).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Current output        | 0 ... 20 mA, 4 ... 20 mA                         | <p>Selección del modo de operación de la salida de corriente. Si está activada la comunicación HART, se debe elegir '4 ... 20 mA'.</p> <p><b>i</b> <b>IMPORTANTE (NOTA)</b></p> <p>La comunicación HART se realiza a través de la salida de corriente 1. Para poder utilizar la comunicación HART, hay que elegir el modo de operación 4 ... 20 mA.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Si se utiliza el modo de operación 0 ... 20 mA y se activa la comunicación HART, aparecerá un mensaje de error y el tipo de comunicación no puede modificarse.</li> <li>— Si se ha activado la comunicación HART y se activa el modo de operación 0 ... 20 mA, aparecerá un mensaje de error y la comunicación HART se desactivará automáticamente.</li> </ul> |
| Out for Alarm         | Low, High                                        | Selección del estado de la salida de corriente 1 en caso de fallo. El ajuste de la corriente emitida "Low" o "High" se realizará en los menús siguientes.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Low Alarm             | 2 ... 3.6 mA                                     | <p>Selección de la corriente para alarma Low.</p> <p>El valor depende del rango de salida de corriente elegido.</p> <p>Para el rango de salida de corriente 0 ... 20 mA, la corriente de alarma es de 0 mA.</p> <p>Para el rango de salida de corriente 4 ... 20 mA, la corriente de alarma Low puede modificarse dentro de los límites 2 ... 3,6 mA.</p> <p>Si se modifica el rango de salida de corriente, el transmisor modificará automáticamente la corriente de alarma Low adaptándola al rango de salida de corriente nuevo (el rango 0 ... 20 mA cambiará a 0 mA y el rango 4 ... 20 mA a 2 mA).</p>                                                                                                                                                    |
| High Alarm            | 21 ... 26 mA                                     | <p>Selección de la corriente para alarma High.</p> <p>El valor es independiente del rango de salida de corriente elegido, ya que el límite superior de ambos rangos es de 20 mA. El rango de corriente de alarma High comienza en 21 mA y acaba en 26 mA.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

#### 7.4.17 Menú: Current output 2

A diferencia de la salida de corriente 1, la salida de corriente 2 no es apta para HART y dispone unicamente de un solo rango de salida de corriente (4 ... 20 mA).

##### ... / Current output 2

| Máscaras              | Rango de valores                            | Descripción                                                                                                                                                                                               |
|-----------------------|---------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Output of             | Qm, Qv, Density, Temperature, Concentration | Selección del valor medido emitido en la salida de corriente 1 (31 / 32).                                                                                                                                 |
| Qv → I = 100 %        | 0.1 ... 10.000.000                          | Introducción del caudal volumétrico a partir del cual la salida de corriente alcanza su valor máximo (20 mA)<br>(sólo visible si el caudal volumétrico se transmite a través de la salida de corriente).  |
| Density → I = 0 %     | 0.5 ... 3.5 g/cm³                           | Introducción de la densidad a partir de la cual la salida de corriente alcanza su valor mínimo (0 mA) (sólo visible si la densidad se transmite a través de la salida de corriente).                      |
| Density → I = 100 %   | 0.5 ... 3.5 g/cm³                           | Introducción de la densidad a partir de la cual la salida de corriente alcanza su valor máximo (20 mA) (sólo visible si la densidad se transmite a través de la salida de corriente).                     |
| Temp → I = 0 %        | -50 ... 200 °C                              | Introducción del valor de temperatura a partir del cual la salida de corriente alcanza su valor mínimo (0 mA) (sólo visible si el valor de temperatura se transmite a través de la salida de corriente).  |
| Temp → I = 100 %      | -50 ... 200 °C                              | Introducción del valor de temperatura a partir del cual la salida de corriente alcanza su valor máximo (20 mA) (sólo visible si el valor de temperatura se transmite a través de la salida de corriente). |
| Qm% → I = 100 %       | -                                           | Introducción del caudal másico neto a partir del cual la salida de corriente alcanza su valor máximo (20 mA) (sólo visible si el caudal másico neto se transmite a través de la salida de corriente).     |
| Concentr. → I = 0 %   |                                             | Introducción de la concentración a partir de la cual la salida de corriente alcanza su valor mínimo (0 mA) (sólo visible si la concentración se transmite a través de la salida de corriente).            |
| Concentr. → I = 100 % |                                             | Introducción de la concentración a partir de la cual la salida de corriente alcanza su valor máximo (20 mA) (sólo visible si la concentración se transmite a través de la salida de corriente).           |
| lout for Alarm        | Low, High                                   | Selección del estado de la salida de corriente 1 en caso de fallo. El ajuste de la corriente emitida "Low" o "High" se realizará en los menús siguientes.                                                 |
| Low Alarm             | 2 ... 3.6 mA                                | Selección de la corriente para alarma Low.                                                                                                                                                                |
| High Alarm            | 21 ... 26 mA                                | Selección de la corriente para alarma High.                                                                                                                                                               |

## 7.4.18 Menú: Switch contacts

### ... / Switch contacts

| Máscaras       | Rango de valores                                                                                  | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Contact input  | No function,<br>Totalizer reset. Concentr.<br>Table,<br>Ext. output Shut-off,<br>Totalizer reset. | Selección de la función de la entrada de contacto digital (81 / 82).<br>— No function: Entrada de contacto sin función.<br>— Totalizer reset. Concentr. Table: Cambio de las tablas (Marix 1 / 2) para el cálculo de la concentración.<br>— Ext. output Shut-off: La salida de corriente y salida de impulsos se ponen en cero. Los totalizadores se pararán.<br>— Totalizer reset.: Todos los totalizadores se ponen en cero. |
| Contact output | Veáse la tabla siguiente                                                                          | Selección de la función de la salida de contacto digital (41 / 42).<br>Para la función elegida, la salida puede configurarse opcionalmente como contacto de cierre o contacto de reposo.                                                                                                                                                                                                                                       |

| Función Contact output | Descripción                                                                   |
|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| No function            | Sin función, salida abierta.                                                  |
| F/R-Signal _           | Indicación del sentido de flujo; salida cerrada en caso de flujo inverso.     |
| F/R-Signal /           | Indicación del sentido de flujo; salida abierta en caso de flujo inverso.     |
| General alarm _        | Salida cerrada (no hay alarma colectiva). Abre en caso de fallo.              |
| General alarm /        | Salida abierta (no hay alarma colectiva). Cierra en caso de fallo.            |
| MAX/MIN Alarm _        | Salida cerrada (no hay alarma Mín / Máx). Abre en caso de alarma Mín / Máx.   |
| MAX/MIN Alarm /        | Salida abierta (no hay alarma Mín / Máx). Cierra en caso de alarma Mín / Máx. |
| MIN Alarm _            | Salida cerrada (no hay alarma Mín). Abre en caso de alarma Mín.               |
| MIN Alarm /            | Salida abierta (no hay alarma Mín). Cierra en caso de alarma Mín.             |
| MAX Alarm _            | Salida cerrada (no hay alarma Máx). Abre en caso de alarma Máx.               |
| MAX Alarm /            | Salida abierta (no hay alarma Máx). Cierra en caso de alarma Máx.             |

## 7.4.19 Menú: Label

### ... / Label

| Máscaras    | Rango de valores                      | Descripción                                                                           |
|-------------|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| TAG number  | ASCII, 8 caracteres,<br>como máximo.  | Introducción de un número TAG para identificar el punto de medición (protocolo HART). |
| Descriptor  | ASCII, 16 caracteres,<br>como máximo. | Introducción del descriptor HART.                                                     |
| Date        | 1.1.1900 ... 31.12.2155               | Fecha del fichero HART.                                                               |
| Unit number | Sólo visualización                    | Indicación del número de aparato.                                                     |

## 7.4.20 Menú: Interface

### ... / Interface

| Máscaras      | Rango de valores | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---------------|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Communication | Off, HART        | Selección del tipo de comunicación para la comunicación digital.<br>— Off: sin comunicación digital.<br>— HART: comunicación HART activada, a través de la salida de corriente 1. Configurar antes el modo de operación poniendo la salida de corriente 1 en 4 ... 20 mA.                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Unit address  | 0 ... 15         | Introducción de la dirección HART. El protocolo HART permite la instalación de un bus con hasta 15 equipos (1 ... 15).<br><br><div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="font-size: 2em; margin-right: 10px;">i</div> <div> <p><b>IMPORTANTE (NOTA)</b></p> <p>Si la dirección ajustada es superior a 0, el aparato trabajará en modo Multidrop. La salida de corriente está fijado a 4 mA. A continuación, se realizará solamente la comunicación HART a través de la salida de corriente.</p> </div> </div> |

## 7.4.21 Menú: Function test

### ... / Function test

| Máscaras                       | Rango de valores                                                                                                                                                      | Descripción                                              |
|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| Function test pulse Output     |  +  | Selección del submenú "Function test pulse Output".      |
| Function test lout 1           |  +  | Selección del submenú "Function test lout 1".            |
| Function test lout 2           |  +  | Selección del submenú "Function test lout 2".            |
| Function test Contact input    |  +  | Selección del submenú "Function test Contact input".     |
| Function test Contact output   |  +  | Selección del submenú "Function test Contact output".    |
| Function test HART Transmitter | 1200 Hz, 2200 Hz                                                                                                                                                      | Selección de la frecuencia HART simulada.                |
| Function test HART Command     | Sólo visualización                                                                                                                                                    | Indicación del último comando HART recibido.             |
| Function test Memory           |  +  | Activación de la prueba de funcionamiento de la memoria. |
| Simulation                     |  +  | Selección del submenú "Simulation".                      |

### ... / Function test / Function test pulse Output

| Máscaras     | Rango de valores  | Descripción                                                                                                                        |
|--------------|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Pulse Output | 0.001 ... 5000 Hz | Introducción de la tasa de impulsos para la prueba funcional de la salida de impulsos. Para cancelar, pulsar una tecla cualquiera. |

### ... / Function test / Function test lout 1

### ... / Function test / Function test lout 2

| Máscaras | Rango de valores | Descripción                                                                                                                              |
|----------|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| lout 1   | 0 ... 26 mA      | Introducción de la corriente de salida para la prueba funcional de la salida de corriente 1. Para cancelar, pulsar una tecla cualquiera. |
| lout 2   | 3.5 ... 26 mA    |                                                                                                                                          |

### ... / Function test / Function test Contact input

| Máscaras      | Rango de valores | Descripción                                                                                     |
|---------------|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Contact input | On, Off          | Prueba de funcionamiento de la entrada de contacto. Para cancelar, pulsar una tecla cualquiera. |

### ... / Function test / Function test Contact output

| Máscaras       | Rango de valores | Descripción                                                                             |
|----------------|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| Contact output | On, Off          | Prueba funcional de la entrada de contacto. Para cancelar, pulsar una tecla cualquiera. |

### ... / Function test / Simulation

El menú 'Simulación' contiene opciones que permiten poner en valores programables las magnitudes de medida individuales o todas las magnitudes de medida del transmisor. Cuando la simulación está activada aparecen las opciones adicionales del submenú 'Simulación'.

Éstas permiten definir para cada magnitud individual si la magnitud se debe medir o simular, así como el valor que la misma debe tener. Para ello, se puede elegir entre las posibilidades siguientes:

| Valor        | Descripción                                                                                                                                          |
|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Medida       | Se indicará el valor real medido de la magnitud correspondiente.                                                                                     |
| Introducción | El valor de la magnitud se simulará. A continuación, se puede seleccionar un menú para ponerlo en un valor fijo.                                     |
| Step         | La magnitud se simulará y se podrá aumentar o reducir gradualmente a través de las teclas STEP y DATA siempre que aparezca el indicador de procesos. |

| Máscaras      | Rango de valores             | Descripción                                      |
|---------------|------------------------------|--------------------------------------------------|
| Simulation    | On, Off                      | Activación de las funciones de simulación.       |
| Qm            | Medición, introducción, Step | Selección de la función de simulación.           |
| Qm            | -115 ... +115 %              | Introducción del caudal másico a simular [en %]. |
| Density       | Medición, introducción, Step | Selección de la función de simulación.           |
| Density       | 0,001 g/ml                   | Introducción de la densidad a simular [en g/ml]. |
| Temperature   | Medición, introducción, Step | Selección de la función de simulación.           |
| Temp. housing | Medición, introducción, Step | Selección de la función de simulación.           |
| Temperature   | -60 ... 210 °C               | Introducción de la temperatura a simular [en °C] |
| Temp. housing | -60 ... 210 °C               | Introducción de la temperatura a simular [en °C] |

## 7.4.22 Menú: Status

### ... / Status

| Máscaras                   | Rango de valores                                                                                                                                                      | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Error log Number: 3        |  +  | Indicación del número de mensajes de error almacenados y selección del submenú "Memoria de errores".                                                                                                                                                                                                                                               |
| Warning Register Number: 1 |  +  | Indicación del número de mensajes de advertencia almacenados y selección del submenú "Memoria de advertencias".                                                                                                                                                                                                                                    |
| Power outage               | Sólo visualización                                                                                                                                                    | Indicación del número de fallos de red.                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Status Reset               |  +  | Puesta a cero de todos los totalizadores de errores, advertencias y fallos de red (después de confirmar la advertencia pulsando  +  . Todos los totalizadores se pondrán a cero. |

### ... / Status / Memoria de errores

| Máscaras                                                      | Rango de valores                | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---------------------------------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7 (Set) Temp. Measurement<br>9a (current) Density measurement | Sólo visualización<br>(ejemplo) | Indicación del último error ocurrido, con número de error y estado (actual o puesto).<br>Si hay otros errores, se pueden utilizar las teclas  o  para hojear en la lista de errores.<br><b>i</b> <b>IMPORTANTE (NOTA)</b><br>¡El orden en el que los errores aparecen en la lista no responde a su prioridad! |

### ... / Status / Memoria de advertencias

| Máscaras             | Rango de valores                | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|----------------------|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4 (Set) Ext. Cut-off | Sólo visualización<br>(ejemplo) | Indicación del último error ocurrido, con número de error y estado (actual o puesto).<br>Si hay otros errores, se pueden utilizar las teclas  o  para hojear en la lista de errores.<br><b>i</b> <b>IMPORTANTE (NOTA)</b><br>¡El orden en el que los errores aparecen en la lista no responde a su prioridad! |

## 7.4.23 Menú: Versión del software

### .../ Versión del software

| Máscaras                         | Rango de valores                | Descripción                                                                                                                                                                                                                                       |
|----------------------------------|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| CoriolisMaster 03.2012<br>FCB FW | Sólo visualización<br>(ejemplo) | Indicación de la versión del software<br>En la primera línea se indican el código de identificación del aparato y la fecha de revisión del software. En la segunda línea se indican el número de identificación y nivel de revisión del software. |

Además de la versión del software indicada en el menú, en el lado superior de la unidad de transmisor enchufable se encuentra una placa indicadora con el número de identificación del software.

7.5 Medida de concentraciones DensiMass (sólo disponible para FCB350)

El transmisor puede calcular la concentración actual partiendo de la densidad y temperatura medidas y utilizando las matrices de concentración.

El transmisor viene configurado con las siguientes matrices de concentración predefinidas:

- Concentración de hidróxido de sodio en agua
- Concentración de alcohol en agua
- Concentración de hidratos de carbono en agua
- Concentración de almidón de maíz en agua
- Concentración de almidón de trigo en agua

Además, se pueden introducir dos matrices (de hasta 100 valores) especificadas por el usuario.

7.5.1 Precisión de la medida de concentraciones

La precisión de la medida concentraciones depende primero de la calidad de las matrices introducidas. Sin embargo, como el cálculo se basa en las magnitudes iniciales Densidad y Temperatura, la precisión de la medida de concentraciones se determina, en fin de cuentas, por la precisión de la medida de la temperatura y densidad.

Ejemplo:

densidad: un 0% de alcohol en agua,  
temperatura: 20 °C [68 °F] = 998,23 g/l  
densidad: un 100 % de alcohol en agua,  
temperatura: 20 °C [68 °F] = 789,30 g/l

| Concentración | Densidad   |
|---------------|------------|
| 100 %         | 208,93 g/l |
| 0,48 %        | 1 g/l      |
| 0,69 %        | 2 g/l      |

Por consiguiente, la clase de precisión de la medida de densidad determina directamente la precisión de la medida de concentraciones. Para información detallada, véase el manual de instrucciones del aparato correspondiente.

7.5.2 Introducción de la matriz de concentraciones

La matriz de concentraciones se introduce a través del menú "... / Concentration / Variable Matrix". Los datos de la matriz deben estar disponibles (véase el capítulo "Estructura de la matriz de concentraciones").

Paso 1:

Menú "... / Concentration / Variable Matrix".  
Introducción del nombre de la unidad para la matriz variable, introducción de los valores límite superior e inferior para la concentración.

Paso 2:

Introducción de los ajustes básicos de la matriz en el menú "... / Concentration / Variable Matrix / Configuration".  
Aquí se fija el número de matrices (1 ó 2), el número de valores de temperatura y el número de valores de concentración.

Paso 3:

Introducción de los datos de las matrices en el menú "... / Concentration / Variable Matrix / Matrix 1 / 2".  
Aquí se introducen los valores de temperatura, valores de concentración (en la unidad deseada o en %) y los valores de densidad.  
Una vez introducidos los datos, la matriz se calculará a través de la opción de menú "Matrix calculation". Los valores que falten se calcularán por interpolación o extrapolación.

Paso 4:

Almacenamiento de las matrices en el menú "... / Concentration / Variable Matrix" (a través de la opción de menú "Enter matrix finish").

La introducción de las matrices ha terminado.

### 7.5.3 Estructura de la matriz de concentraciones

Respecto al software, se distinguen dos valores de concentración diferentes:

1. concentración indicada en unidades (p. ej.: % o °Bé)

El rango de valores no está limitado; el valor puede transmitirse a la salida de corriente; el valor puede seleccionarse en el submenú Unidades.

2. Concentración en porcentajes (%)

El rango de valores está limitado al 0 ... 103,125 %. Este valor sólo se utiliza para el cálculo interno del caudal másico neto.

El valor del caudal másico neto puede transmitirse a la salida de corriente y la salida de impulsos.

Límites de concentración MIN / MAX: -5.0 ... 105,0.

La matriz para el cálculo de concentraciones tiene la siguiente estructura:

|                            |                                                             | Temperatura 1       | ... | Temperatura n      |
|----------------------------|-------------------------------------------------------------|---------------------|-----|--------------------|
| Valor 1 Concentración en % | Valor 1 Concentración indicada en unidades (p. ej. % o °Bé) | Valor 1,1 Densidad  | ... | Valor n,1 Densidad |
| ....                       | ...                                                         | ...                 | ... | ...                |
| Valor m Concentración en % | Valor m Concentración indicada en unidades (p. ej. % o °Bé) | Valor 1, m Densidad | ... | Valor n,m Densidad |

Al entrar los valores en la matriz deben observarse las siguientes reglas:

- si se utiliza una sola matriz:  $2 \leq N \leq 20$ ;  $2 \leq M \leq 20$ ;  $N * M \leq 100$
- si se utilizan dos matrices:  $2 \leq N \leq 20$ ;  $2 \leq M \leq 20$ ;  $N * M \leq 50$

Los valores de densidad de una columna deben estar ordenados de forma ascendente debido al algoritmo utilizado en el software del transmisor.

Density x,1 < ... < Density x,2 <...< Density x,M para  $1 \leq x \leq M$

Los valores de temperatura deben estar ordenados de forma ascendente de la izquierda a la derecha debido al algoritmo utilizado en el software del transmisor.

Temperatura 1 <...< Temperatura x <...< Temperatura N para  $1 \leq x \leq N$

Los valores de concentración deben estar ordenados de forma monótonamente ascendente o descendente desde arriba hacia abajo debido al algoritmo utilizado en el software del transmisor.

Concentr. 1 <...< Concentr. x < ... < Concentr. N para  $1 \leq x \leq N$

o

Concentr. 1 >...> Concentr. x > ... > Concentr. N para  $1 \leq x \leq N$

Ejemplo:

|      |          | 10 °C (50 °F) | 20 °C (68 °F) | 30 °C (86 °F) |
|------|----------|---------------|---------------|---------------|
| 0 %  | 0 °BRIX  | 0,999 kg/l    | 0,982 kg/l    | 0,979 kg/l    |
| 10 % | 10 °BRIX | 1,010 kg/l    | 0,999 kg/l    | 0,991 kg/l    |
| 40 % | 30 °BRIX | 1,016 kg/l    | 1,009 kg/l    | 0,999 kg/l    |
| 80 % | 60 °BRIX | 1,101 kg/l    | 1,018 kg/l    | 1,011 kg/l    |

## 7.6 Historia de versiones del software

Según la recomendación NAMUR NE53, ABB ofrece una historia transparente y fácilmente comprensible del software.

### Versión estándar y versión HART

#### Software FCB FW

| Versión del software | Fecha de revisión | Tipo de modificación | Descripción |
|----------------------|-------------------|----------------------|-------------|
| 00.01.00             | 03.2012           | Versión nueva        | -           |
|                      |                   |                      |             |

## 8 Mensajes de error

### 8.1 Generalidades

Los listados de alarmas indicados en forma de tabla en las páginas siguientes describen el comportamiento del transmisor en caso de errores y fallos funcionales.

La tabla lista todos los fallos posibles del transmisor, así como su influencia sobre los valores de las magnitudes medidas, el comportamiento de las salidas de corriente y la salida de alarma.

Las celdas vacías de la tabla indican que el fallo no tiene efecto sobre la magnitud medida o la señalización de alarmas por la salida correspondiente. Si las celdas de la columna 'Salida de corriente' sólo indican 'Alarma', la alarma se señalará solamente como 'alarma alta' o 'alarma baja', según la opción seleccionada en el menú de salidas de corriente.

El orden de los errores en la tabla corresponde a su prioridad.

El asiento primero tiene la prioridad más alta, el último la prioridad mas baja.

Si se producen varios errores al mismo tiempo, el error con la prioridad más alta determinará el estado de alarma de la magnitud medida y de la salida de corriente, respectivamente. En cambio, si un error de alta prioridad no tiene influencia sobre una salida o magnitud medida, el estado de las mismas será determinado por el error con la próxima prioridad más baja.

#### Ejemplo:

Si se produce el error 7a "T Pipe measurement", se puede ver en la tabla que este error cambia la magnitud Temperatura (temp. constante 20 °C [68 °F]).

Como la medida de temperatura es elemental para calcular la densidad y, por consiguiente, el valor Qv, las salidas de corriente asignadas a estos parámetros cambiarán al estado de alarma programado (alarma High o Low).

## 8.2 Sinopsis

| Prioridad | Nº. de error | Texto de error          | Magnitudes de medida |          |                  |                  |                   |                        |                    | Totalizador |         |           | Salida de corriente |    |          |             |                        |                    |                  |
|-----------|--------------|-------------------------|----------------------|----------|------------------|------------------|-------------------|------------------------|--------------------|-------------|---------|-----------|---------------------|----|----------|-------------|------------------------|--------------------|------------------|
|           |              |                         | Qm [%]               | Qv [%]   | Densidad [g/cm³] | Temperatura [°C] | Concentración [%] | Concentración [unidad] | Caudal másico neto | Masa        | Volumen | Masa neta | Qm                  | Qv | Densidad | Temperatura | Concentración [unidad] | Caudal másico neto | Salida de alarma |
| 1         | 5a           | Internal FRAM           | 0                    | 0        | 1                | 20               | 0                 | 0                      | 0                  | —           | —       | —         | ⚠                   | ⚠  | ⚠        | ⚠           | ⚠                      | ⚠                  | ⚠                |
| 2         | 5b           | External FRAM           | 0                    | 0        | 1                | 20               | 0                 | 0                      | 0                  | —           | —       | —         | ⚠                   | ⚠  | ⚠        | ⚠           | ⚠                      | ⚠                  | ⚠                |
| 3         | 10           | DSP communication       | 0                    | 0        | 1                | 20               | 0                 | 0                      | 0                  | —           | —       | —         | ⚠                   | ⚠  | ⚠        | ⚠           | ⚠                      | ⚠                  | ⚠                |
| 4         | 1            | AD Transmitter          | 0                    | 0        | 1                | 20               | 0                 | 0                      | 0                  | —           | —       | —         | ⚠                   | ⚠  | ⚠        | ⚠           | ⚠                      | ⚠                  | ⚠                |
| 5         | 11d          | Sensor                  | 0                    | 0        | 1                | —                | 0                 | 0                      | 0                  | —           | —       | —         | ⚠                   | ⚠  | ⚠        | —           | ⚠                      | ⚠                  | ⚠                |
| 6         | 0            | Sensor amplitude        | 0                    | 0        | 1                | —                | 0                 | 0                      | 0                  | —           | —       | —         | ⚠                   | ⚠  | ⚠        | —           | ⚠                      | ⚠                  | ⚠                |
| 7         | 2a           | Driver                  | 0                    | 0        | 1                | —                | 0                 | 0                      | 0                  | —           | —       | —         | ⚠                   | ⚠  | ⚠        | —           | ⚠                      | ⚠                  | ⚠                |
| 8         | 2b           | Driver current          | 0                    | 0        | 1                | —                | 0                 | 0                      | 0                  | —           | —       | —         | ⚠                   | ⚠  | ⚠        | —           | ⚠                      | ⚠                  | ⚠                |
| 9         | 9a           | Density measurement     | —                    | 0        | 4                | —                | 0                 | 0                      | 0                  | —           | —       | —         | —                   | ⚠  | ⚠        | —           | ⚠                      | ⚠                  | ⚠                |
| 11        | 7a           | T Pipe measurement      | —                    | —        | —                | 20               | 0                 | 0                      | 0                  | —           | —       | —         | —                   | ⚠  | ⚠        | ⚠           | ⚠                      | ⚠                  | ⚠                |
| 12        | 7b           | T Housing measurement   | —                    | —        | —                | 20               | —                 | —                      | —                  | —           | —       | —         | —                   | —  | —        | ⚠           | —                      | —                  | ⚠                |
| 13        | 3            | Flowrate >103.25 %      | 103                  | Qm = 103 | —                | —                | —                 | —                      | Qm = 103           | —           | —       | —         | ⚠↑                  | ⚠↑ | —        | —           | —                      | ⚠↑                 | ⚠                |
| 14        | 12           | Concentration (Percent) | —                    | —        | —                | —                | 0                 | —                      | 0                  | —           | —       | —         | —                   | —  | —        | —           | —                      | ⚠                  | ⚠                |
| 15        | 4            | Ext. zero return        | —                    | —        | —                | —                | —                 | —                      | —                  | STOP        | STOP    | STOP      | ⚠                   | ⚠  | —        | —           | —                      | ⚠                  | ⚠                |
| 16        | 8a           | lout 1 to large         | —                    | —        | —                | —                | —                 | —                      | —                  | —           | —       | —         | ⚠↑                  | ⚠↑ | ⚠↑       | ⚠↑          | ⚠↑                     | ⚠↑                 | ⚠                |
| 17        | 8b           | lout 1 to small         | —                    | —        | —                | —                | —                 | —                      | —                  | —           | —       | —         | ⚠↓                  | ⚠↓ | ⚠↓       | ⚠↓          | ⚠↓                     | ⚠↓                 | ⚠                |
| 18        | 8c           | lout 2 to large         | —                    | —        | —                | —                | —                 | —                      | —                  | —           | —       | —         | ⚠↑                  | ⚠↑ | ⚠↑       | ⚠↑          | ⚠↑                     | ⚠↑                 | ⚠                |
| 19        | 8d           | lout 2 to small         | —                    | —        | —                | —                | —                 | —                      | —                  | —           | —       | —         | ⚠↓                  | ⚠↓ | ⚠↓       | ⚠↓          | ⚠↓                     | ⚠↓                 | ⚠                |
| 20        | 6a           | Totalizer Mass -> V     | —                    | —        | —                | —                | —                 | —                      | —                  | 1)          | —       | —         | —                   | —  | —        | —           | —                      | —                  | ⚠                |
| 21        | 6b           | Totalizer Mass <- R     | —                    | —        | —                | —                | —                 | —                      | —                  | 1)          | —       | —         | —                   | —  | —        | —           | —                      | —                  | ⚠                |
| 22        | 6c           | Totalizer Vol.-> V      | —                    | —        | —                | —                | —                 | —                      | —                  | 1)          | —       | —         | —                   | —  | —        | —           | —                      | —                  | ⚠                |
| 23        | 6d           | Totalizer Vol.<- R      | —                    | —        | —                | —                | —                 | —                      | —                  | 1)          | —       | —         | —                   | —  | —        | —           | —                      | —                  | ⚠                |
| 24        | 6e           | Totalizer Net Mass -> V | —                    | —        | —                | —                | —                 | —                      | —                  | —           | —       | 1)        | —                   | —  | —        | —           | —                      | —                  | ⚠                |
| 25        | 6f           | Totalizer Net Mass <- R | —                    | —        | —                | —                | —                 | —                      | —                  | —           | —       | 1)        | —                   | —  | —        | —           | —                      | —                  | ⚠                |
| 26        | 11a          | Sensor A                | 0                    | 0        | 1                | —                | 0                 | 0                      | 0                  | —           | —       | —         | ⚠                   | ⚠  | ⚠        | —           | ⚠                      | ⚠                  | ⚠                |
| 27        | 11b          | Sensor B                | 0                    | 0        | 1                | —                | 0                 | 0                      | 0                  | —           | —       | —         | ⚠                   | ⚠  | ⚠        | —           | ⚠                      | ⚠                  | ⚠                |

Los estados actuales de los totalizadores, salidas de corriente y de la salida de alarma se representan por símbolos (véase la tabla siguiente).

| Símbolo | Descripción                                                                               |
|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
|         | Parada del totalizador                                                                    |
| —       | Sin modificación                                                                          |
| 1)      | Al producirse el error, el totalizador correspondiente vuelve a contar partiendo de cero. |
|         | Alarma (general)                                                                          |
|         | Alarma High                                                                               |
|         | Alarma Low                                                                                |

### 8.3 Mensajes de error

| Mensaje de error                     | Prioridad | Descripción                                                                                             | Causa posible                                                                                                                                                                                                                     | Indicaciones para la corrección                                                                              |
|--------------------------------------|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Error: 0<br>Sensor amplitude         | 6         | La amplitud del sensor, que depende del diámetro nominal, es inferior a 10 mV.                          | ¿El error se produce sólo cuando la tubería de medida está llena?<br>"Fluido absorbente de energía" en la tubería de medida (p. ej. alta concentración de gas, fluidos muy viscosos). La corriente de excitación es insuficiente. | Reducir la concentración de gas; cambiar el fluido                                                           |
|                                      |           |                                                                                                         | Perturbaciones mecánicas o hidráulicas muy intensas en la tubería                                                                                                                                                                 | Desacoplar la tubería de medida para aislarla de las fuentes perturbadoras                                   |
|                                      |           |                                                                                                         | Versión Ex y modelo de diseño remoto:<br>La resistencia eléctrica del cable del excitador es demasiado alta                                                                                                                       | Utilizar un cable más corto, reducir la resistencia mediante conexión en paralelo o un cable de bajo ohmiaje |
| Error: 1<br>AD Transmitter           | 4         | El convertidor AD está saturado y no responde.                                                          | Tensión demasiado alta del sensor                                                                                                                                                                                                 | Controlar las amplitudes del sensor; controlar si la amplitud ajustada es correcta.                          |
|                                      |           |                                                                                                         | Convertidor A/D defectuoso                                                                                                                                                                                                        | Cambiar la placa DSP.                                                                                        |
| Error: 2a<br>Driver                  | 7         | La tubería de medida no vibra                                                                           | Interrupción del circuito de regulación; el sensor no es compatible con el transmisor                                                                                                                                             | En caso de diseño remoto: Controlar el cableado entre el sensor y el transmisor                              |
| Error: 2b<br>Driver current          | 8         | Reacción del limitador de corriente del excitador, debido a insuficiencia de la corriente de excitación | ver Error 0                                                                                                                                                                                                                       | ver Error 0                                                                                                  |
| Error: 3<br>Flowrate >103.25 %       | 13        | El valor ajustado bajo QmMáx se excede en más del 5 %.                                                  | Rango de medida demasiado pequeño                                                                                                                                                                                                 | Aumentar el rango de medida (QmMáx)                                                                          |
|                                      |           |                                                                                                         | Caudal excesivo                                                                                                                                                                                                                   | Reducir el caudal                                                                                            |
| Error: 4<br>Ext. zero return         | 14        | El caudal se pone en cero, por lo que los totalizadores se paran automáticamente                        | La entrada de contacto externa está puesta en "High"                                                                                                                                                                              | Poner en "Low" la entrada de contacto externa                                                                |
| Error: 5b<br>External FRAM           | 2         | Pérdida de la base de datos externa                                                                     | Base de datos defectuosa                                                                                                                                                                                                          | Desconectar y reconectar el aparato; realizar un ensayo de funcionamiento del transmisor                     |
|                                      |           |                                                                                                         | Falta la memoria de datos externa                                                                                                                                                                                                 | Instalar la memoria de datos externa                                                                         |
|                                      |           |                                                                                                         | La memoria de datos externa está vacía                                                                                                                                                                                            | Cargar la memoria de datos externa                                                                           |
| Error: 6a<br>Totalizer Mass -> V     | 19        | El totalizador de caudal másico directo está roto.                                                      |                                                                                                                                                                                                                                   | Reprogramar el totalizador                                                                                   |
| Error: 6b<br>Totalizer Mass <- R     | 20        | El totalizador de caudal másico inverso está roto.                                                      |                                                                                                                                                                                                                                   | Reprogramar el totalizador                                                                                   |
| Error: 6c<br>Totalizer Vol.-> V      | 21        | El totalizador de flujo volumétrico directo está roto.                                                  |                                                                                                                                                                                                                                   | Reprogramar el totalizador                                                                                   |
| Error: 6d<br>Totalizer Vol.<- R      | 22        | El totalizador de flujo volumétrico inverso está roto.                                                  |                                                                                                                                                                                                                                   | Reprogramar el totalizador                                                                                   |
| Error: 6e<br>Totalizer Net Mass -> V |           | El totalizador de caudal másico neto está roto.                                                         |                                                                                                                                                                                                                                   | Reprogramar el totalizador                                                                                   |
| Error: 6f<br>Totalizer Net Mass <- R |           | El totalizador de caudal másico neto está roto.                                                         |                                                                                                                                                                                                                                   | Reprogramar el totalizador                                                                                   |

| Mensaje de error                     | Prioridad | Descripción                                                                                                                                                                                     | Causa posible                                                                                       | Indicaciones para la corrección                                                                                       |
|--------------------------------------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Error: 7a<br>T Pipe measurement      | 11        | Error durante la medida de temperatura.                                                                                                                                                         | Cableado incorrecto (sólo en caso de diseño remoto)                                                 | Controlar el cableado entre el transmisor y el sensor de caudal                                                       |
|                                      |           | Para la compensación de temperatura de los valores de medida Qm y Densidad, se parte ahora de 20°C, es decir, la medida sigue funcionando correctamente a una temperatura del fluido de ~20 °C. | El Pt 100 tiene un defecto                                                                          | Controlar en el sensor la resistencia del Pt 100                                                                      |
| Error: 7b<br>T Housing measurement   | 12        | Error durante la medida de temperatura.                                                                                                                                                         | Cableado incorrecto (sólo en caso de diseño remoto)                                                 | Controlar el cableado entre el transmisor y el sensor de caudal                                                       |
|                                      |           | Para la compensación de temperatura de los valores de medida Qm y Densidad, se parte ahora de 20°C, es decir, la medida sigue funcionando correctamente a una temperatura del fluido de ~20 °C. | El Pt 100 tiene un defecto                                                                          | Controlar en el sensor la resistencia del Pt 100                                                                      |
| Error: 8a<br>Iout 1 to large         | 15        | Se ha sobrepasado el rango máximo programado para la Salida de corriente 1                                                                                                                      | Rango demasiado estrecho                                                                            | Ampliar el rango                                                                                                      |
| Error: 8b<br>Iout 1 to small         | 16        | El valor de medida ha bajado por debajo del rango mínimo programado para la Salida de corriente 1                                                                                               | Rango demasiado estrecho                                                                            | Ampliar el rango                                                                                                      |
| Error: 8c<br>Iout 2 to large         | 17        | Se ha sobrepasado el rango máximo programado para la Salida de corriente 2                                                                                                                      | Rango demasiado estrecho                                                                            | Ampliar el rango                                                                                                      |
| Error: 8d<br>Iout 2 to small         | 18        | El valor de medida ha bajado por debajo del rango mínimo programado para la Salida de corriente 2                                                                                               | Rango demasiado estrecho                                                                            | Ampliar el rango                                                                                                      |
| Error: 9a<br>Density measurement     | 9         | La densidad del fluido en el tubo de medida está fuera de la especificación.                                                                                                                    | Este error va acompañado normalmente por los errores 1 y 9. Véase los errores 1 y 9                 | Véase los errores 1 y 9.                                                                                              |
| Error: 11a<br>Sensor A               | 23        | Falta la señal del Sensor A                                                                                                                                                                     | Sensor A defectuoso o interrupción del circuito de regulación de amplitud                           | Medir la resistencia del Sensor A. En caso de diseño remoto: Controlar el cableado entre el sensor y el transmisor    |
| Error: 11b<br>Sensor B               | 24        | Falta la señal del Sensor B                                                                                                                                                                     | Sensor B defectuoso o interrupción del circuito de regulación de amplitud                           | Medir la resistencia del Sensor B. En caso de diseño remoto: Controlar el cableado entre el sensor y el transmisor    |
| Error: 11d<br>Sensor                 | 5         | Faltan las señales de al menos dos sensores                                                                                                                                                     | Existen al menos dos sensores defectuosos o el circuito de regulación de amplitud está interrumpido | Medir la resistencia de los sensores. En caso de diseño remoto: Controlar el cableado entre el sensor y el transmisor |
| Error: 12<br>Concentration (Percent) |           | Concentración en porcentajes < 0 % o > 103,125 %.                                                                                                                                               | Concentración en porcentajes < 0 % o > 103,125 %.                                                   | Adaptación de los datos de la matriz en el submenú Concentración                                                      |
| Error<br>Operating protection        |           | No es posible cambiar los parámetros                                                                                                                                                            | Está activado el interruptor de protección contra modificaciones no autorizadas                     | Desactivar el interruptor de protección contra modificaciones no autorizadas                                          |

## 8.4 Mensajes de advertencia

| Advertencia                         | Prioridad | Descripción                                                                                                                                      | Causa posible                                                                   | Indicaciones para la corrección   |
|-------------------------------------|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| Advertencia: 1<br>**Simulation**    | 16        | El modo de simulación está activado.                                                                                                             | En el submenú Prueba de funcionamiento está activado el modo de simulación.     | Desactivar el modo de simulación. |
| Advertencia: 2<br>totalizer reset   | 1         | Puesta a cero de un totalizador                                                                                                                  | -                                                                               | -                                 |
| Advertencia: 3<br>Min Alarm Qm      | 3         | El valor Qm baja por debajo del umbral de alarma MIN.                                                                                            | El valor Qm baja por debajo del umbral de alarma MIN.                           | Reducir el umbral de alarma MIN   |
| Advertencia: 4<br>Min Alarm Density | 5         | La densidad baja por debajo del umbral de alarma MIN.                                                                                            | La densidad baja por debajo del umbral de alarma MIN.                           | Reducir el umbral de alarma MIN   |
| Advertencia: 5<br>Min Alarm Temp.   | 7         | La temperatura baja por debajo del umbral de alarma MIN.                                                                                         | La temperatura baja por debajo del umbral de alarma MIN.                        | Reducir el umbral de alarma MIN.  |
| Advertencia: 6<br>Min Alarm Conc.   |           | La concentración baja por debajo del umbral de alarma MIN. La histéresis de conmutación es del $\pm 0,1$ de la unidad de concentración ajustada. | La concentración baja por debajo del umbral de alarma MIN.                      | Reducir el umbral de alarma MIN.  |
| Advertencia: 7<br>Max Alarm Qm      | 2         | El valor Qm sobrepasa el umbral de alarma MAX.                                                                                                   | El valor Qm sobrepasa el umbral de alarma MAX.                                  | Aumentar el umbral de alarma MAX  |
| Advertencia: 8<br>Max Alarm Density | 4         | La densidad sobrepasa el umbral de alarma MAX.                                                                                                   | La densidad sobrepasa el umbral de alarma MAX.                                  | Aumentar el umbral de alarma MAX  |
| Advertencia: 9<br>Max Alarm Temp.   | 6         | La temperatura sobrepasa el umbral de alarma MAX.                                                                                                | La temperatura sobrepasa el umbral de alarma MAX.                               | Aumentar el umbral de alarma MAX  |
| Advertencia: 10<br>Max Alarm Conc.  |           | La concentración sobrepasa el umbral de alarma MAX. La histéresis de conmutación es del $\pm 0,1$ de la unidad de concentración ajustada.        | La concentración sobrepasa el umbral de alarma MAX.                             | Aumentar el umbral de alarma MAX  |
| Advertencia: 11<br>Ext. Data loaded | 9         | Aparecerá en display durante 1 min. después de conectar el aparato                                                                               | Se ha cambiado la memoria de datos externa (FRAM)                               | -                                 |
| Advertencia: 12<br>Update int. data | 10        | Aparecerá en display durante 1 min. después de conectar el aparato                                                                               | Actualización del software<br>Se ha cambiado la memoria de datos externa (FRAM) | -                                 |
| Advertencia: 13<br>Update ext. data | 11        | Aparecerá en display durante 1 min. después de conectar el aparato                                                                               | Actualización del software<br>Se ha cambiado la memoria de datos externa (FRAM) | -                                 |

| Advertencia                             | Prioridad | Descripción                                                  | Causa posible                                                                                              | Indicaciones para la corrección                                                                                          |
|-----------------------------------------|-----------|--------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Advertencia: 14<br>Overflow -> F Mass   | 12        | Desbordamiento del totalizador de caudal másico directo      | Desbordamiento del totalizador de caudal másico directo                                                    | Puesta a cero del totalizador<br>Nota: aumentando la unidad se puede prolongar el tiempo hasta el próximo desbordamiento |
| Advertencia: 15<br>Overflow <- R Mass   | 13        | Desbordamiento del totalizador de caudal másico inverso      | Desbordamiento del totalizador de caudal másico inverso                                                    |                                                                                                                          |
| Advertencia: 16<br>Overflow -> F Volume | 14        | Desbordamiento del totalizador de caudal másico directo      | Desbordamiento del totalizador de caudal másico directo                                                    |                                                                                                                          |
| Advertencia: 17<br>Overflow <- R Volume | 14        | Desbordamiento del totalizador de flujo volumétrico inverso  | Desbordamiento del totalizador de flujo volumétrico inverso                                                |                                                                                                                          |
| Advertencia: 18<br>Overflow -> F %M     |           | Desbordamiento del totalizador de caudal másico neto directo | Desbordamiento del totalizador de caudal másico neto directo                                               |                                                                                                                          |
| Advertencia: 19<br>Overflow <- R %M     |           | Desbordamiento del totalizador de caudal másico inverso      | Desbordamiento del totalizador de caudal másico inverso                                                    |                                                                                                                          |
| Advertencia: 20<br>Reverse Q            | 17        | El aparato marcha en sentido inverso                         | El aparato trabaja en modo Caudal directo, pero el fluido en el sensor de caudal fluye en sentido inverso. | -                                                                                                                        |

## 9 Mantenimiento / Reparación

### 9.1 Generalidades



#### **ADVERTENCIA - ¡Peligro por corriente eléctrica!**

Cuando la caja está abierta, la protección CEM no funciona y el usuario no está protegido contra el riesgo de contacto accidental.

Antes de abrir la caja hay que desconectar la alimentación eléctrica.



#### **AVISO - ¡Daño de los componentes!**

Los componentes electrónicos en las placas de circuitos impresos pueden dañarse por electricidad estática (observar las directivas sobre componentes expuestos a riesgos por electricidad estática (ESD)).

Antes de tocar los componentes electrónicos, asegurarse de que la electricidad estática de su cuerpo se descargue.

Todos los trabajos de reparación y mantenimiento deberán realizarse, exclusivamente, por el personal técnico cualificado del servicio posventa.

Si se cambian o se reparan componentes individuales, se deberán instalar repuestos originales.

### 9.2 Limpieza

Al limpiar la superficie de las cajas de los aparatos de medida, asegurarse de que el agente limpiador utilizado no dañe las juntas y la superficie de las cajas.

Para la limpieza únicamente debe utilizarse un paño humedecido, para impedir cargas electrostáticas que dañen el aparato.

### 9.3 Sensor de caudal

El sensor casi no necesita mantenimiento.

Se recomienda controlar anualmente los siguientes puntos:

- Condiciones ambientales (ventilación, humedad)
- Estanqueidad de las conexiones a proceso
- Entradas de cables y tornillos de la tapa,
- Seguridad funcional de la alimentación de corriente, la protección contra los rayos y la tierra de la red.

#### **Reparación del sensor de caudal**

En el caso de que sea necesario reparar el sensor de caudal, se deberán observar y seguir las indicaciones del capítulo "Seguridad / Devolución del aparato".



#### **IMPORTANTE (NOTA)**

El uso de medidores desarrollados para zonas potencialmente explosivas está sujeto a las normas vigentes en el lugar de destino. Véase al respecto también los capítulos 6.6, 6.7, 12 y 13.

### 9.4 Transmisor

#### 9.4.1 Cambio

Todos los parámetros de ajuste se almacenan en una memoria de datos externa. En caso de cambio de transmisor, los parámetros de ajuste se extraen por lectura de la memoria de datos externa y se transfieren al transmisor nuevo.

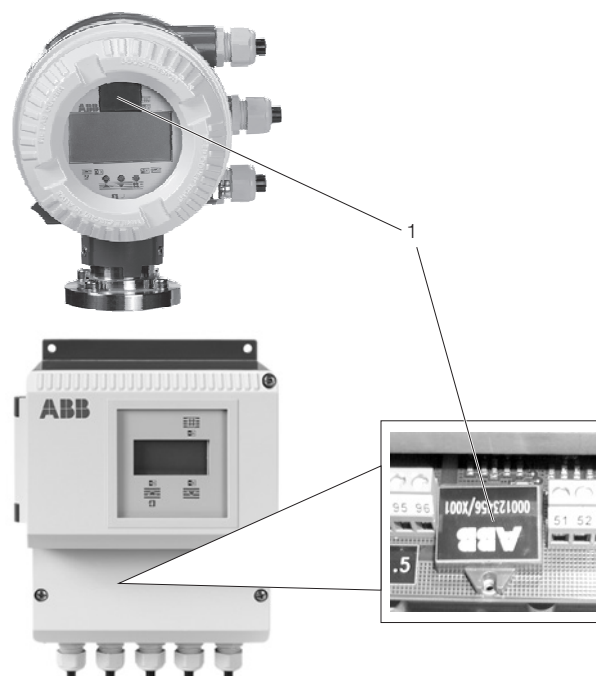
Los datos del sensor de caudal y los parámetros de ajuste del cliente se importan automáticamente.

Al cambiar el transmisor el usuario deberá asegurarse de que el número de serie de la memoria de datos externa corresponda exactamente con el número de serie del sensor de caudal.

Cuando sea necesario cambiar el transmisor, nuestro servicio técnico estará siempre a su disposición para asesorarle y contestar sus preguntas.

Para cambiar un transmisor por otro con una versión anterior del software, recomendamos contactar siempre con nuestro servicio posventa.

#### **Posición de la memoria de datos externa (FRAM)**



G10383

**Fig. 34: Posición del módulo FRAM**  
**1 FRAM (enchufable)**

La memoria de datos externa (FRAM) del sensor de caudal se encuentra en la posición indicada en la figura (depende del diseño – compacto o remoto).



#### **ADVERTENCIA - ¡Peligro por corriente eléctrica!**

Cuando la caja está abierta, la protección CEM no funciona y el usuario no está protegido contra el riesgo de contacto accidental.

Antes de abrir la caja hay que desconectar la alimentación eléctrica.

## 10 Datos técnicos - Sensor de caudal

### 10.1 Diseños

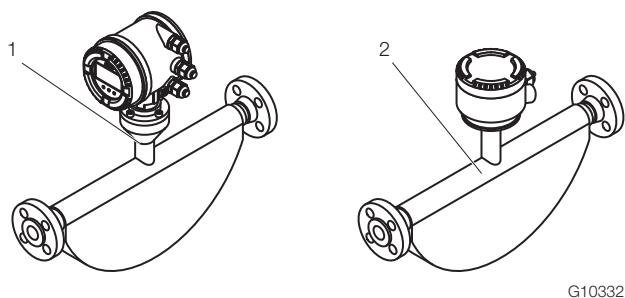


Fig. 35: Sensor de caudal – FCB300

1 Diseño compacto | 2 Diseño remoto (sin transmisor)

### 10.2 Diámetro nominal y rango de medida

| Diámetro nominal | $Q_{\max}$ en kg/h (lb/h)   |
|------------------|-----------------------------|
| DN 15 (1/2")     | 0 ... 8.000 (0 ... 17637)   |
| DN 25 (1")       | 0 ... 35.000 (0 ... 77162)  |
| DN 50 (2")       | 0 ... 90.000 (0 ... 198416) |

#### 10.2.1 Rango de caudal recomendado

Líquidos:

- El rango de caudal recomendado es de entre un 5 ... 100 % del valor  $Q_{\max}$ .
- Se recomienda evitar caudales inferiores al 1 % del valor  $Q_{\max}$ .

Gases:

- El caudal de gases en la tubería de medida (velocidad de flujo) no debe exceder de 0,3 Mach (~100 m/s (328 ft/s)).
- El rango de caudal máximo de los gases depende de la densidad de operación. En la página [www.abb.com/flow](http://www.abb.com/flow) se encuentran ayudas correspondientes para el diseño y dimensionamiento.

### 10.3 Precisión

#### 10.3.1 Condiciones de referencia

|                                                                |                                                                                                                                                                                                         |
|----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Medio de calibración                                           | Agua<br>— Temperatura: 25 °C (77 °F) $\pm 5$ K<br>— Presión: 2 ... 4 bar (29 ... 58 psi)                                                                                                                |
| Temperatura ambiente                                           | 25 °C (77 °F) $\pm 10$ K / $\pm 5$ K                                                                                                                                                                    |
| Alimentación eléctrica                                         | Tensión de alimentación según la placa de características $U_N \pm 1$ %                                                                                                                                 |
| Fase de calentamiento                                          | 30 minutos                                                                                                                                                                                              |
| Instalación                                                    | — Instalación según se describe en "Instrucciones de montaje" y "Posiciones de montaje"<br>— Sin fase gaseosa visible<br>— Sin trastornos mecánicos o hidráulicos exteriores, especialmente: cavitación |
| Calibración de la salida                                       | Salida de impulsos                                                                                                                                                                                      |
| Influencia de la salida analógica sobre la precisión de medida | Igual que la salida de impulsos $\pm 0,1$ % del valor medido                                                                                                                                            |

#### 10.3.2 Precisión de medida

La precisión de la medida de caudal se calcula como sigue:

Caso 1:

Si

$$\text{el caudal es} \geq \frac{\text{Estabilidad del cero}}{(\text{precisión básica} / 100)}$$

se considera que la

- desviación máxima de medida es:  
 $\pm$  precisión básica en % del valor medido
- reproducibilidad es:  
 $\pm 1/2$  x precisión básica en % del valor medido

Caso 2:

Si

$$\text{el caudal es} < \frac{\text{Estabilidad del cero}}{(\text{precisión básica} / 100)}$$

se considera que la

- desviación máxima de medida es:  
 $\pm$  (estabilidad del cero / valor medido) x 100% del valor medido
- reproducibilidad es:  
 $\pm 1/2$  x (estabilidad del cero / valor medido) x 100% del valor medido

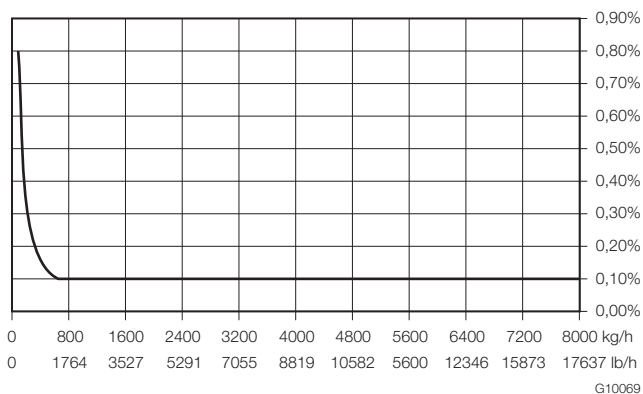


Fig. 36: Cálculo de la desviación de medida – FCB350 DN15 (ejemplo)

| Dinámica de medida | Caudal                  | Desviación máxima de medida |
|--------------------|-------------------------|-----------------------------|
| 100:1              | 80 kg/h (176,4 lb/h)    | 0,8 % del valor medido      |
| 50:1               | 160 kg/h (352,7 lb/h)   | 0,4 % del valor medido      |
| 10:1               | 800 kg/h (1763,7 lb/h)  | 0,1 % del valor medido      |
| 2:1                | 4000 kg/h (8818,5 lb/h) | 0,1 % del valor medido      |
| 1:1                | 8000 kg/h (17637 lb/h)  | 0,1 % del valor medido      |

Desviación de medida y precisión básica para líquidos

|                                   | FCB330                                                | FCB350                                                                                        |
|-----------------------------------|-------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| Caudal másico                     | ± 0,4 % del valor medido<br>± 0,25 % del valor medido | ± 0,15 % del valor medido<br>± 0,1 % del valor medido (opcional)                              |
| Flujo volumétrico                 | ± 0,4 % del valor medido<br>± 0,25 % del valor medido | ± 0,15 % del valor medido                                                                     |
| Densidad                          | 0,010 kg/l <sup>1)</sup>                              | 0,002 kg/l <sup>1)</sup><br>0,001 kg/l <sup>2)</sup><br>0,0005 kg/l (opcional) <sup>3)</sup>  |
| Reproducibilidad para la densidad | 0,002 kg/l                                            | 0,002 kg/l <sup>1)</sup><br>0,001 kg/l <sup>2)</sup><br>0,00025 kg/l (opcional) <sup>3)</sup> |
| Temperatura                       | 1 K                                                   | 0,5 K                                                                                         |

1) Para el rango de densidad de 0,5 ... 1,8 kg/dm<sup>3</sup>  
2) Igual que la indicada bajo 1 y para el rango de temperatura del fluido - 10 ... 50 °C (14 ... 122 °F)  
3) Igual que la indicada bajo 2 y después del ajuste de campos en condiciones de servicio

Desviación de medida y precisión básica para gases

|               | FCB330                 | FCB350                   |
|---------------|------------------------|--------------------------|
| Caudal másico | ± 1 % del valor medido | ± 0,5 % del valor medido |
| Temperatura   | 1 K                    | 0,5 K                    |

10.3.3 Estabilidad del cero

| Diámetro nominal | kg/h (lb/h)  |
|------------------|--------------|
| DN 15 (1/2")     | 0,64 (1,41)  |
| DN 25 (1")       | 2,16 (4,76)  |
| DN 50 (2")       | 7,20 (15,87) |

10.3.4 Influencia de la temperatura del fluido

Para el caudal, inferior al ± 0,0015 % del valor Q<sub>max</sub> / 1 K.  
Para la densidad, inferior a 0,0001 kg/dm<sup>3</sup> / 1 K.

10.3.5 Influencia de la presión de servicio

| Diámetro nominal | Caudal [% del valor medido / bar] | Densidad [kg/dm <sup>3</sup> / bar] |
|------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|
| DN 15 (1/2")     | Sin influencia                    | Sin influencia                      |
| DN 25 (1")       | Sin influencia                    | Sin influencia                      |
| DN 50 (2")       | 0,01 %                            | 0,0004                              |

## 10.4 Datos técnicos

### 10.4.1 Pérdida de presión

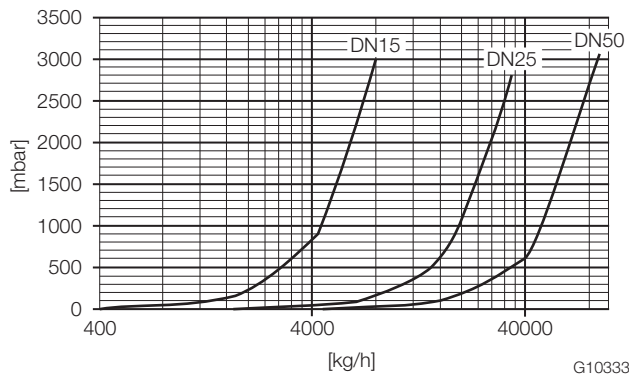


Fig. 37: Curva de pérdida de presión (medida con agua, viscosidad: 1 mPas)

### 10.4.2 Rango de viscosidad

Viscosidad dinámica máxima:  
 $\leq 1$  Pas (1000 mPas = 1000 cP)

Para viscosidades más elevadas, por favor consulte con ABB.

### 10.4.3 Límites de temperatura °C (°F)

#### IMPORTANTE (NOTA)

Si el aparato se utiliza en zonas potencialmente explosivas, se deberán observar las especificaciones de temperatura adicionales indicadas en el capítulo "Datos técnicos relevantes para la protección Ex".

Rango de temperatura del fluido

FCB330: -50 ... 160 °C (-58 ... 320 °F)

FCB350: -50 ... 200 °C (-58 ... 392 °F)

Rango de temperatura ambiente

Estándar: -20 ... 60 °C (-4 ... 140 °F)

Opcional: -40 ... 60 °C (-40 ... 140 °F)

### 10.4.4 Conexiones a proceso

- Diseño bridado según EN / ASME
- Tri-Clamp según DIN 32676 (ISO 2852)
- DN 15 ... 50 (1/2 ... 2"): línea 3
- BPE Tri-Clamp
- DN 15 ... 50 (1/2 ... 2")

### 10.4.5 Presión nominal

PN 16, PN 40, PN 100

CL 150, CL 300, CL 600

La presión de servicio máxima permitida depende de la conexión a proceso utilizada, la temperatura del fluido, los tornillos y del material de las juntas.

### 10.4.6 Carcasa como dispositivo de protección (opcional)

Máx. 60 bar (870 psi)

### 10.4.7 Directiva de equipos apresión

Evaluación de conformidad según la categoría III, grupo de fluidos 1, gas

Asegúrese de que el material de la tubería de medida sea resistente a los efectos corrosivos del fluido.

### 10.4.8 Notas sobre la conformidad EHEDG

Las tuberías y fluidos pueden contaminarse por bacterias y sustancias químicas tóxicas.

Para un montaje conforme a la normativa EHEDG es imprescindible que se cumplan las condiciones de instalación correspondientes.

Para instalaciones según la normativa EHEDG es absolutamente necesario que la combinación de conexión a proceso y juntas realizada por el cliente o propietario cumplen la normativa EHEDG.

Sírvase observar al respecto las indicaciones de la versión actual del documento:

EHEDG Position Paper: "Hygienic Process connections to use with hygienic components and equipment".

10.4.9 Materiales para el transmisor

|                                |               |
|--------------------------------|---------------|
| <b>Caja</b>                    |               |
| Metal ligero fundido, pintado  |               |
| Color de la carcasa            |               |
| — Parte central:               | RAL 7012      |
| — Tapa:                        | RAL 9002      |
| Espesor de la capa de pintura: | 80 ... 120 µm |

10.4.10 Material del sensor de caudal

|                                                                                               |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <b>Partes mojadas</b>                                                                         |  |
| Acero inoxidable                                                                              |  |
| — 1.4404 (AISI 316L)                                                                          |  |
| — 1.4435 (AISI 316L) (certificado según EHEDG con material para sensor de caudal (AISI 316L)) |  |
| Hastelloy C4 (2.4610) (en preparación)                                                        |  |
| Opcional: fabricación según NACE MR0175 y MR0103 (ISO 15156)                                  |  |
| <b>Caja</b>                                                                                   |  |
| Acero inoxidable 1.4404 (AISI 316L), 1.4301 (AISI 304), 1.4308 (ASTM CF8)                     |  |

10.4.11 Cargas del material de las conexiones a proceso

| Diseño                    | Diámetro nominal              | PS <sub>max</sub> | TS <sub>max</sub> | TS <sub>min</sub> |
|---------------------------|-------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Racor roscado (DIN 11851) | DN 15 ... 40 (1/2 ... 1 1/2") | 40 bar (580 psi)  | 140 °C (284 °F)   | -40 °C (-40 °F)   |
|                           | DN 50 ... 100 (2 ... 4")      | 25 bar (363 psi)  | 140 °C (284 °F)   | -40 °C (-40 °F)   |
| Tri-Clamp (DIN 32676)     | DN 15 ... 50 (1/2 ... 2")     | 16 bar (232 psi)  | 120 °C (248 °F)   | -40 °C (-40 °F)   |
|                           | DN 65 ... 100 (2 1/2 ... 4")  | 10 bar (145 psi)  | 120 °C (248 °F)   | -40 °C (-40 °F)   |

10.4.12 Curvas de carga del material de los aparatos bridados

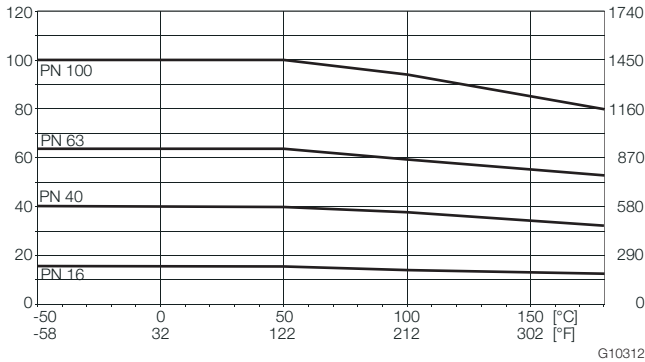


Fig. 38: Brida DIN de acero inoxidable 1.4571 / 1.4404 (316Ti / 316L) hasta DN 150 (6")

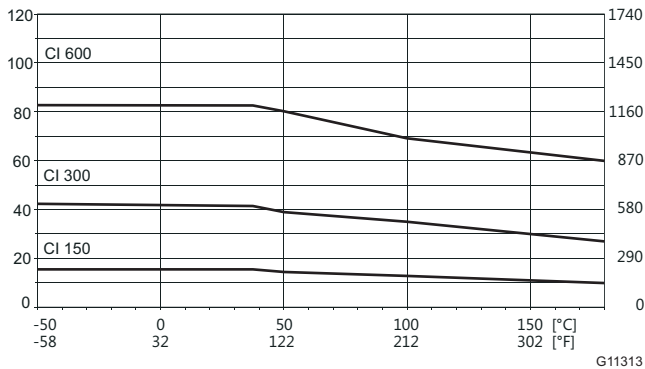


Fig. 39: Brida DIN de acero inoxidable 1.4571 / 1.4404 (316Ti / 316L) hasta DN 150 (6")

# 11 Datos técnicos - Transmisor

## 11.1 Generalidades



Fig. 40: Transmisor FCB300 en caja de campo

## 11.2 Datos técnicos

### 11.2.1 Rango de medida

El rango de medida es ajustable entre 0,01 ... 1 Qmáx.

### 11.2.2 Modo de protección

IP 65 / IP 67, NEMA 4X

### 11.2.3 Conexión eléctrica

Racor atornillado para cables M20 x 1,5 o 1/2" NPT.  
En caso del modelo de diseño remoto, la longitud máxima del cable de señal no debe ser superior a 10 m (33 ft) (cables más largos: bajo demanda).

### 11.2.4 Alimentación eléctrica

|                         |                                  |
|-------------------------|----------------------------------|
| Voltaje de alimentación | 100 ... 230 V AC, 47 ... 63 Hz   |
|                         | (Tolerancia -15 % / +10 %)       |
|                         | 20,4 ... 26,4 V AC, 47 ... 63 Hz |
|                         | 20,4 ... 31,2 V DC               |
| Consumo de potencia     | (Ondulación armónica: ≤ 5 %)     |
|                         | S ≤ 25 VA                        |

### 11.2.5 Tiempo de reacción

Como función escalonada del 0 a 99 %  
(corresponde a 5 τ) ≥ 1 s

### 11.2.6 Temperatura ambiente

Estándar: -20 ... 60 °C (-4 ... 140 °F)  
Opcional: -40 ... 60 °C (-40 ... 140 °F)

En el caso de uso a temperaturas inferiores a -20 °C (-4 °F) ya no se puede leer la pantalla y se recomienda utilizar el sistema electrónico de manera que las vibraciones se reduzcan al mínimo posible.  
La plena funcionalidad se obtiene a temperaturas superiores a -20 °C (-4 °F).

## 11.2.7 Versión de caja

| Caja                           |          |
|--------------------------------|----------|
| Metal ligero fundido, pintado  |          |
| Color de la carcasa            |          |
| — Parte central:               | RAL 7012 |
| — Tapa:                        | RAL 9002 |
| Espesor de la capa de pintura: |          |
| 80 ... 120 μm                  |          |

## 11.2.8 Medida de caudal directo / inverso

El sentido de flujo se indica mediante flechas (en la pantalla LCD del transmisor) y la salida de contacto digital (si está programada).

## 11.2.9 Indicador LCD

Indicador LCD, 2 líneas, con pantalla retroiluminada.  
Ambas líneas de la pantalla LCD se pueden configurar libremente.  
Se pueden indicar los siguientes valores:

- Caudal másico
- Flujo volumétrico
- Densidad y temperatura
- Totalización de caudal, 7 dígitos con contador de desbordamiento e indicación de la unidad física para la masa o el volumen.

En el caso de los modelos de diseño remoto, la caja del transmisor puede girarse unos 180° en cada dirección. El indicador LCD puede girarse en cuatro posiciones para optimizar la legibilidad de la pantalla.

11.2.10 Mando

El control del transmisor y la introducción de los parámetros se efectúan a través de las tres teclas de control del transmisor. Alternativamente, es posible programar el aparato con un puntero magnético cuando la caja del transmisor está cerrada.

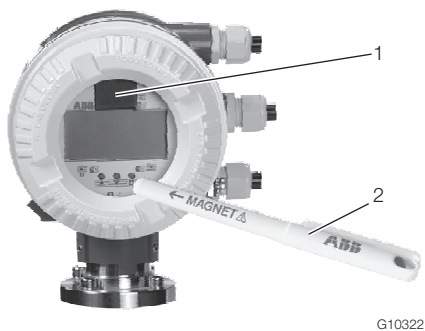


Fig. 41: Control mediante puntero magnético  
1 FRAM (enchufable) | 2 Puntero magnético

11.2.11 Seguridad de datos

El almacenamiento de datos se realiza mediante la memoria FRAM interna del transmisor. Los datos se almacenan durante un período de tiempo de más de 10 años, sin alimentación eléctrica adicional.

El reconocimiento de hardware y software se realiza de acuerdo con la recomendación NAMUR NE53.

IMPORTANTE (NOTA)

El aparato cumple la Directiva CEM 2004/108/CE y la Directiva de baja tensión 2006/95/CE (EN 61010-1).

11.3 Especificaciones eléctricas

11.3.1 Salidas de corriente

| Salida de corriente 1, activa |                                                                                                        |
|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Señal de salida               | activa, 0 ... 20 mA ó 4 ... 20 mA, conmutable                                                          |
| Carga                         | $0\ \Omega \leq R_B \leq 560\ \Omega$                                                                  |
| Inseguridad de medición       | < 0,1 % del valor medido                                                                               |
| Terminales                    | 31 / 32                                                                                                |
| Valores medidos               | Caudal másico, flujo volumétrico, densidad y temperatura (libremente programable mediante el software) |

| Salida de corriente 1 pasiva |                                                                                                        |
|------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Señal de salida              | Pasiva, 4 ... 20 mA                                                                                    |
| Carga                        | $0\ \Omega \leq R_B \leq 600\ \Omega$                                                                  |
| Tensión de fuente            | $12\ V \leq U_q \leq 30\ V$                                                                            |
| Inseguridad de medición      | < 0,1 % del valor medido                                                                               |
| Terminales                   | 31 / 32                                                                                                |
| Valores medidos              | Caudal másico, flujo volumétrico, densidad y temperatura (libremente programable mediante el software) |

| Salida de corriente 2 pasiva |                                                                                                        |
|------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Señal de salida              | Pasiva, 4 ... 20 mA                                                                                    |
| Carga                        | $0\ \Omega \leq R_B \leq 600\ \Omega$                                                                  |
| Tensión de fuente            | $12\ V \leq U_q \leq 30\ V$                                                                            |
| Inseguridad de medición      | < 0,1 % del valor medido                                                                               |
| Terminales                   | 33 / 34                                                                                                |
| Valores medidos              | Caudal másico, flujo volumétrico, densidad y temperatura (libremente programable mediante el software) |

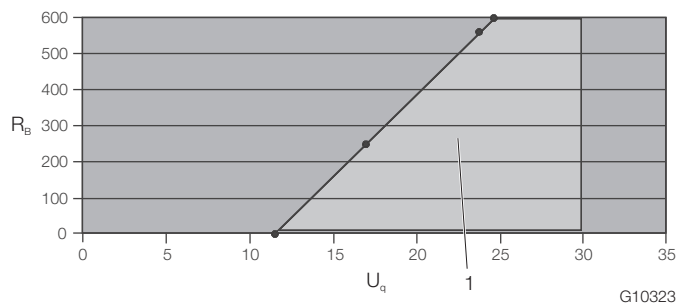


Fig. 42: Tensión de fuente permitida en función de la resistencia de la carga a  $I_{\max} = 22 \text{ mA}$

#### 1 Rango permitido

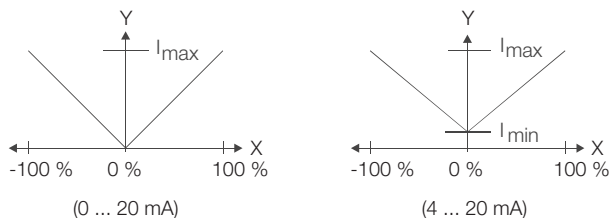


Fig. 43

#### IMPORTANTE (NOTA)

Información de fallo según la recomendación NAMUR NE43

#### 11.3.2 Salida de impulsos

Salida de impulsos normalizada (máx. 5 kHz) con valor de impulso ajustable entre 0,001 ... 1000 impulsos por unidad. El ancho de impulso es ajustable entre 0,1 ... 2000 ms. La salida está separada galvánicamente de las salidas de corriente.

|                       | Pasiva                                                                                                           | Activa                                                                |
|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| Tensión de servicio   | $16 \text{ V} \leq U_{\text{CEH}} \leq 30 \text{ V DC}$<br>$0 \text{ V} \leq U_{\text{CEL}} \leq 2 \text{ V}$    | $16 \text{ V} \leq U \leq 30 \text{ V DC}$<br>Carga $\geq 150 \Omega$ |
| Corriente de servicio | $0 \text{ mA} \leq I_{\text{CEH}} \leq 0,2 \text{ mA}$<br>$2 \text{ mA} \leq I_{\text{CEL}} \leq 220 \text{ mA}$ | -                                                                     |
| f <sub>máx</sub>      | 5 kHz                                                                                                            | 5 kHz                                                                 |
| Ancho de impulso      | 0,1 ... 2000 ms                                                                                                  | 0,1 ... 2000 ms                                                       |
| Terminales            | 51 / 52                                                                                                          | 51 / 52                                                               |

#### IMPORTANTE (NOTA)

Si se utiliza un totalizador mecánico recomendamos utilizar un ancho de impulso de  $\geq 30 \text{ ms}$  y una frecuencia límite [f<sub>máx</sub>] de  $\leq 3 \text{ kHz}$ .

#### 11.3.3 Salidas de contacto digitales

La función de conmutación puede programarse mediante el software.

|                        |                                                                                                                                                                                                                                                        |
|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Función de conmutación | <ul style="list-style-type: none"> <li>Control del sistema (contacto de reposo o contacto de cierre).</li> <li>Directo / Inverso (cerrada en el caso de caudal directo)</li> <li>Alarma Mín./Máx. (contacto de reposo o contacto de cierre)</li> </ul> |
| Salida "cerrada"       | $0 \text{ V} \leq U_{\text{CEL}} \leq 2 \text{ V}$<br>$2 \text{ mA} \leq I_{\text{CEL}} \leq 220 \text{ mA}$                                                                                                                                           |
| Salida "abierta"       | $16 \text{ V} \leq U_{\text{CEH}} \leq 30 \text{ V DC}$<br>$0 \text{ mA} \leq I_{\text{CEH}} \leq 0,2 \text{ mA}$                                                                                                                                      |
| Terminales             | 41 / 42                                                                                                                                                                                                                                                |

#### 11.3.4 Entradas de contacto digitales

La función de conmutación puede programarse mediante el software.

|                        |                                                                                                                                   |
|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Función de conmutación | <ul style="list-style-type: none"> <li>Desconexión externa de la salida</li> <li>Puesta a cero externa del totalizador</li> </ul> |
| Entrada "On"           | $16 \text{ V} \leq U_{\text{KL}} \leq 30 \text{ V}$                                                                               |
| Entrada "Off"          | $0 \text{ V} \leq U_{\text{KL}} \leq 2 \text{ V}$                                                                                 |
| Resistencia interna    | $R_i = 2 \text{ k}\Omega$                                                                                                         |
| Terminales             | 81 / 82                                                                                                                           |

Todas las entradas y salidas están separadas galvánicamente entre sí.

## 12 Datos técnicos relevantes para la protección Ex según ATEX / IECEx

### 12.1 Especificaciones eléctricas

#### 12.1.1 Sinopsis de las diferentes opciones de salida

| Versiones                                                                | ATEX Zona 2                                                                                                                                                       | ATEX Zona 1                                                                                                                                   |
|--------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Versión I</b><br>Opción de salida A / B<br>en la referencia de pedido | — Salida de corriente 1: activa<br>— Salida de corriente 2: pasiva<br>— Salida de impulsos: activa / pasiva, conmutable<br>— Entrada y salida de contacto: pasiva | — Salida de corriente 1: activa<br>— Salida de corriente 2: pasiva<br>— Salida de impulsos: pasiva,<br>— Entrada y salida de contacto: pasiva |
| <b>Versión II</b><br>Opción de salida D<br>en la referencia de pedido    |                                                                                                                                                                   | — Salida de corriente 1: pasiva<br>— Salida de corriente 2: pasiva<br>— Salida de impulsos: pasiva<br>— Entrada y salida de contacto: pasiva  |

#### 12.1.2 Versión I: salidas de corriente activa / pasiva

| Modelo: FCB3xx-A1, FCT3xx-A1 o FCB3xx-A2, FCT3xx-A2                                              |                                    |                     |                                        |                     |                                    |        |                                     |                        |                        |                        |                           |                        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|---------------------|----------------------------------------|---------------------|------------------------------------|--------|-------------------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|---------------------------|------------------------|
| Salida de corriente 1, activa<br>Terminales 31 / 32<br>El terminal 32 está<br>conectado al "PA". | Tipo de protección<br>"nA"(Zona 2) |                     | Valores generales<br>de funcionamiento |                     | Tipo de protección<br>"e" (Zona 1) |        | Tipo de protección "ib"<br>(Zona 1) |                        |                        |                        |                           |                        |
|                                                                                                  | U <sub>i</sub> (V)                 | I <sub>i</sub> (mA) | U <sub>b</sub> (V)                     | I <sub>b</sub> (mA) | U (V)                              | I (mA) | U <sub>o</sub><br>(V)               | I <sub>o</sub><br>(mA) | P <sub>o</sub><br>(mW) | C <sub>o</sub><br>(nF) | C <sub>o</sub> pa<br>(nF) | L <sub>o</sub><br>(mH) |
|                                                                                                  | 30                                 | 30                  | 30                                     | 30                  | 60                                 | 35     | 20                                  | 100                    | 500                    | 217                    | 0                         | 3,8                    |
|                                                                                                  |                                    |                     |                                        |                     |                                    |        | U <sub>i</sub><br>(V)               | I <sub>i</sub><br>(mA) | P <sub>i</sub><br>(mW) | C <sub>i</sub><br>(nF) | C <sub>i</sub> pa<br>(nF) | L <sub>i</sub><br>(mH) |
|                                                                                                  |                                    |                     |                                        |                     |                                    |        | 60                                  | 100                    | 500                    | 2,4                    | 2,4                       | 0,17                   |
| Salida de corriente 2 pasiva<br>Terminales 33 / 34<br>El terminal 34 está<br>conectado al "PA".  | 30                                 | 30                  | 30                                     | 30                  | 60                                 | 35     | 30                                  | 100                    | 760                    | 2,4                    | 2,4                       | 0,17                   |
| Salida de impulsos, pasiva<br>Terminales 51 / 52                                                 | 30                                 | 65                  | 30                                     | 65                  | 60                                 | 35     | 15                                  | 30                     | 115                    | 2,4                    | 2,4                       | 0,17                   |
| Salida de contacto, pasiva<br>Terminales 41 / 42                                                 | 30                                 | 65                  | 30                                     | 65                  | 60                                 | 35     | 15                                  | 30                     | 115                    | 2,4                    | 2,4                       | 0,17                   |
| Entrada de contacto, pasiva<br>Terminales 81 / 82                                                | 30                                 | 10                  | 30                                     | 10                  | 60                                 | 35     | 30                                  | 60                     | 500                    | 2,4                    | 2,4                       | 0,17                   |

Todas las entradas y salidas están separadas galvánicamente entre sí y de la alimentación de corriente. Sólo las salidas de corriente 1 y 2 no están separadas galvánicamente entre sí, si se utiliza la versión para la zona 1.

### 12.1.3 Versión II: salidas de corriente pasiva / pasiva

Modelo: FCB3xx-A1, FCT3xx-A1 o FCB3xx-A2, FCT3xx-A2

|                                                    | Tipo de protección "nA" (Zona 2) |                     | Valores generales de funcionamiento |                     | Tipo de protección "e" (Zona 1) |        | Tipo de protección "ia" (Zona 1) |                     |                     |                     |                        |                     |
|----------------------------------------------------|----------------------------------|---------------------|-------------------------------------|---------------------|---------------------------------|--------|----------------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|------------------------|---------------------|
|                                                    | U <sub>i</sub> (V)               | I <sub>i</sub> (mA) | U <sub>b</sub> (V)                  | I <sub>b</sub> (mA) | U (V)                           | I (mA) | U <sub>i</sub> (V)               | I <sub>i</sub> (mA) | P <sub>i</sub> (mW) | C <sub>i</sub> (nF) | C <sub>i</sub> pa (nF) | L <sub>i</sub> (mH) |
| Salida de corriente 1 pasiva<br>Terminales 31 / 32 | 30                               | 30                  | 30                                  | 30                  | 60                              | 35     | 60                               | 300                 | 2000                | 0,47                | 0,47                   | 0,17                |
| Salida de corriente 2 pasiva<br>Terminales 33 / 34 | 30                               | 30                  | 30                                  | 30                  | 60                              | 35     | 60                               | 300                 | 2000                | 0,47                | 0,47                   | 0,17                |
| Salida de impulsos, pasiva<br>Terminales 51 / 52   | 30                               | 65                  | 30                                  | 65                  | 60                              | 35     | 60                               | 300                 | 2000                | 0,47                | 0,47                   | 0,17                |
| Salida de contacto, pasiva<br>Terminales 41 / 42   | 30                               | 65                  | 30                                  | 65                  | 60                              | 35     | 60                               | 300                 | 2000                | 0,47                | 0,47                   | 0,17                |
| Entrada de contacto, pasiva<br>Terminales 81 / 82  | 30                               | 10                  | 30                                  | 10                  | 60                              | 35     | 60                               | 300                 | 2000                | 0,47                | 0,47                   | 0,17                |

Todas las entradas y salidas están separadas galvánicamente entre sí y de la alimentación de corriente.

### 12.1.4 Condiciones especiales de conexión

Los circuitos eléctricos de salida están diseñados de manera que puedan conectarse a circuitos con o sin seguridad intrínseca.

No están permitidas combinaciones de circuitos eléctricos con y sin seguridad intrínseca. Al cambiar el tipo de protección 'e' se deben seguir las instrucciones del capítulo 6.6.7.

A lo largo de la sección de la línea de los circuitos intrínsecamente seguros deberá establecerse una conexión equipotencial.

La tensión de cálculo de los circuitos sin seguridad intrínseca es  $U_M = 60$  V.

Para conectar un amplificador NAMUR, la salida de contacto y la salida de impulsos (terminales 41 / 42, 51 / 52) pueden conectarse internamente de manera que funcionen como contacto NAMUR.

En el estado de entrega, los racores atornillados para cables están diseñados en color negro. En caso de que las salidas de señal se conecten a circuitos intrínsecamente seguros, se recomienda que para las entradas de cable correspondientes se utilicen las tapas de color azul claro suministradas.

#### IMPORTANTE (NOTA)

Si el conductor protector (PE) se conecta en el espacio de conexión del caudalímetro, debe asegurarse de que en la zona potencialmente explosiva no pueda producirse una diferencia de potencial peligrosa entre el conductor protector (PE) y la conexión equipotencial (PA).

12.2 Sensor de caudal – modelo FCB300

12.2.1 Clase de temperatura

|                             |                  |                  |                  |
|-----------------------------|------------------|------------------|------------------|
| Modelo FCB3xx-A1Y... Zona 1 |                  |                  |                  |
| Temperatura ambiente        | ≤40 °C (≤104 °F) | ≤50 °C (≤122 °F) | ≤60 °C (≤140 °F) |
| Clase de temperatura        |                  |                  |                  |
| T1                          | 200 °C (392 °F)  | 200 °C (392 °F)  | 200 °C (392 °F)  |
| T2                          | 200 °C (392 °F)  | 200 °C (392 °F)  | 200 °C (392 °F)  |
| T3                          | 185 °C (365 °F)  | 180 °C (356 °F)  | 180 °C (356 °F)  |
| T4                          | 125 °C (257 °F)  | 120 °C (248 °F)  | 120 °C (248 °F)  |
| T5                          | 85 °C (185 °F)   | 85 °C (185 °F)   | 75 °C (167 °F)   |
| T6                          | 65 °C (149 °F)   | 65 °C (149 °F)   | 60 °C (140 °F)   |

|                             |                  |                  |                  |
|-----------------------------|------------------|------------------|------------------|
| Modelo FCB3xx-A2Y... Zona 2 |                  |                  |                  |
| Temperatura ambiente        | ≤40 °C (≤104 °F) | ≤50 °C (≤122 °F) | ≤60 °C (≤140 °F) |
| Clase de temperatura        |                  |                  |                  |
| T1                          | 200 °C (392 °F)  | 200 °C (392 °F)  | 180 °C (356 °F)  |
| T2                          | 200 °C (392 °F)  | 200 °C (392 °F)  | 180 °C (356 °F)  |
| T3                          | 180 °C (356 °F)  | 180 °C (356 °F)  | 180 °C (356 °F)  |
| T4                          | 115 °C (239 °F)  | 115 °C (239 °F)  | 115 °C (239 °F)  |
| T5                          | 80 °C(176 °F)    | 80 °C(176 °F)    | 75 °C (167 °F)   |
| T6                          | 60 °C (140 °F)   | 60 °C (140 °F)   | 60 °C (140 °F)   |

- Condiciones ambientales y de proceso:
- T<sub>amb</sub> -20 ... 60 °C (-4 ... 140 °F)
  - T<sub>amb, optional</sub> -40 ... 60 °C (-40 ... 140 °F) (sólo para modelos de diseño compacto)
  - T<sub>medium</sub> -50 ... 200 °C (-58 ... 392 °F)
  - Clase de protección IP 65, IP 67 y NEMA 4X

## 12.2.2 Homologación Ex ATEX / IECEx

Según la versión del sensor de caudal (diseño compacto o remoto) se aplicará una codificación específica según ATEX o IECEx.

### IMPORTANTE (NOTA)

ABB se reserva modificaciones de la codificación Ex. La codificación exacta se indica en la placa de características de los aparatos suministrados.

| Modelo FCB3xx-A2A... (diseño remoto en Zona 2)   |                                                                                                                                                            |                                                                                                                 |
|--------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Homologación                                     | Marca                                                                                                                                                      | Observación                                                                                                     |
| ATEX                                             | II 3 G Ex nA IIC T6 ... T2                                                                                                                                 | -                                                                                                               |
|                                                  | II 2 D Ex tD IIIC T85°C .. Tmedium                                                                                                                         |                                                                                                                 |
| IECEX                                            | Ex nA IIC T6 .. T2 Gc                                                                                                                                      | -                                                                                                               |
|                                                  | Ex tb IIIC T85°C Tmedium                                                                                                                                   |                                                                                                                 |
|                                                  |                                                                                                                                                            |                                                                                                                 |
| Modelo FCB3xx-A1A... (diseño remoto en Zona 1)   |                                                                                                                                                            |                                                                                                                 |
| Homologación                                     | Marca                                                                                                                                                      | Observación                                                                                                     |
| ATEX                                             | II 1 G Ex ia IIC T6 ... T2                                                                                                                                 | -                                                                                                               |
|                                                  | II 1 D Ex ia IIIC T85°C... Tmedium                                                                                                                         |                                                                                                                 |
| IECEX                                            | T2 Ga                                                                                                                                                      | -                                                                                                               |
|                                                  | Ex ia IIIC T85°C .. Tmedium Da                                                                                                                             |                                                                                                                 |
|                                                  |                                                                                                                                                            |                                                                                                                 |
| Modelo FCB3xx-A1Y... (diseño compacto en Zona 1) |                                                                                                                                                            |                                                                                                                 |
| Homologación                                     | Marca                                                                                                                                                      | Observación                                                                                                     |
| ATEX                                             |                                                                                                                                                            |                                                                                                                 |
| Versión II                                       | II 1/2 G Ex d e ia IIC T6 .. T2<br>II 2 D Ex ia tb IIIC T85°C .. Tmedium                                                                                   | 2 salidas analógicas pasivas, salidas "ia" / "e", según el modo de conexión especificado por el usuario.        |
| Versión I                                        | II 1/2 G Ex d e ia ib IIC T6 .. T2 or II 1/2 G Ex d e ia IIC T6 .. T2<br>II 2 D Ex ia ia tb IIIC T85°C .. Tmedium or II 2 D Ex ia tb IIIC T85°C .. Tmedium | Salidas analógicas activas / pasivas, salidas "ib" / "e", según el modo de conexión especificado por el usuario |
| IECEX                                            |                                                                                                                                                            |                                                                                                                 |
| Versión II                                       | Ex d e ia IIC T6 .. T2 Ga/Gb<br>Ex ia tb IIIC T85°C .. Tmedium                                                                                             | 2 salidas analógicas pasivas, salidas "ia" / "e", según el modo de conexión especificado por el usuario         |
| Versión I                                        | Ex d e ia ib IIC T6 .. T2 Ga/Gb or Ex d e ia IIC T6 .. T2 Ga/Gb<br>Ex ia ib tb IIIC T85°C .. Tmedium or Ex ia tb IIIC T85°C .. Tmedium                     | Salidas analógicas activas / pasivas, salidas "ib" / "e", según el modo de conexión especificado por el usuario |

12.3 Transmisor de diseño remoto – Modelo FCT300

Condiciones ambientales y de proceso:  
T<sub>amb</sub> -20 ... 60 °C (-4 ... 140 °F)  
Clase de protección IP 65, IP 67 y NEMA 4X / Type 4X

12.3.1 Homologación Ex ATEX / IECEx

Según la versión del sensor de caudal (diseño compacto o remoto) se aplicará una codificación específica según ATEX o IECEx.

IMPORTANTE (NOTA)

ABB se reserva modificaciones de la codificación Ex. La codificación exacta se indica en la placa de características de los aparatos suministrados.

| Modelo FCT3xx-Y0... (transmisor montado fuera de la zona Ex, sensor de caudal en la zona 0, 1 ó 2) |                      |             |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------|
| Homologación                                                                                       | Marca                | Observación |
| ATEX                                                                                               | II (1) G [Ex ia] IIC | -           |
| IECEx                                                                                              | [Ex ia Ga] IIC       | -           |

| Modelo FCT3xx-A1... (transmisor instalado en Zona 1, sensor de caudal en la zona 0, 1 ó 2) |                                                                                                                                              |                                                                                                                 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Homologación                                                                               | Marca                                                                                                                                        | Observación                                                                                                     |
| ATEX                                                                                       |                                                                                                                                              |                                                                                                                 |
| Versión II                                                                                 | II 2 (1) G Ex d e ia IIC T6<br>II 2 (1) D Ex ia tb IIIC T85°C                                                                                | 2 salidas analógicas pasivas, salidas "ia" / "e", según el modo de conexión especificado por el usuario.        |
| Versión I                                                                                  | II 2 (1) G Ex d e ib [ia] IIC T6 or II 2 (1) G Ex d e [ia] IIC T6<br>II 2 (1) D Ex ib tb [ia] IIIC T85°C or II 2 (1) D Ex tb [ia] IIIC T85°C | Salidas analógicas activas / pasivas, salidas "ib" / "e", según el modo de conexión especificado por el usuario |
| IECEx                                                                                      |                                                                                                                                              |                                                                                                                 |
| Versión II                                                                                 | Ex d e ia IIC T6 Gb (Ga)<br>Ex ia tb IIIC T85°C Db (Da)                                                                                      | 2 salidas analógicas pasivas, salidas "ia" / "e", según el modo de conexión especificado por el usuario.        |
| Versión I                                                                                  | Ex d e ib [ia Ga] IIC T6 Gb or Ex d e [ia Ga] IIC T6 Gb<br>Ex ib tb [ia Da] IIIC T85°C Db or Ex tb [ia Da] IIIC T85°C Db                     | Salidas analógicas activas / pasivas, salidas "ib" / "e", según el modo de conexión especificado por el usuario |

## 13 Datos técnicos relevantes para la protección Ex según cFMus

### 13.1 Sinopsis de las diferentes opciones de salida

| Versiones                                                                | Class I Div. 2                                                                                                                                                    | Class I Div. 1                                                                                                                               |
|--------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Versión I</b><br>Opción de salida A / B<br>en la referencia de pedido | — Salida de corriente 1: activa<br>— Salida de corriente 2: pasiva<br>— Salida de impulsos: activa / pasiva, conmutable<br>— Entrada y salida de contacto: pasiva | — Salida de corriente 1: activa<br>— Salida de corriente 2: pasiva<br>— Salida de impulsos: pasiva<br>— Entrada y salida de contacto: pasiva |
| <b>Versión II</b><br>Opción de salida D<br>en la referencia de pedido    |                                                                                                                                                                   | — Salida de corriente 1: pasiva<br>— Salida de corriente 2: pasiva<br>— Salida de impulsos: pasiva<br>— Entrada y salida de contacto: pasiva |

### 13.2 Datos eléctricos para Div. 2 / Zona 2

#### 13.2.1 Versión I: salidas de corriente activa / pasiva, y versión II: salidas de corriente pasiva / pasiva

| Modelo FCB3xx-F2, FCT3xx-F2                 |                       |            |
|---------------------------------------------|-----------------------|------------|
|                                             | Tipo de protección NI |            |
|                                             | Umáxo (V)             | Imáxo (mA) |
| Salida de corriente 1<br>Terminales 31 / 32 | 30                    | 30         |
| Salida de corriente 2<br>Terminales 33 / 34 | 30                    | 30         |
| Salida de impulsos<br>Terminales 51 / 52    | 30                    | 65         |
| Salida de contacto<br>Terminales 41 / 42    | 30                    | 65         |
| Entrada de contacto<br>Terminales 81 / 82   | 30                    | 10         |

Todas las entradas y salidas están separadas galvánicamente entre sí y de la alimentación de corriente.

### 13.3 Datos eléctricos para Div. 1 / Zona 1

#### 13.3.1 Versión I: salidas de corriente activa / pasiva

| Modelo FCB3xx-F1, FCT3xx-F1: HART activa                  |                           |                        |                       |                        |                     |                     |                        |                     |
|-----------------------------------------------------------|---------------------------|------------------------|-----------------------|------------------------|---------------------|---------------------|------------------------|---------------------|
|                                                           | Tipo de protección non IS |                        | Tipo de protección IS |                        |                     |                     |                        |                     |
|                                                           | Umáx <sub>O</sub> (V)     | Imáx <sub>O</sub> (mA) | Umáx <sub>O</sub> (V) | Imáx <sub>O</sub> (mA) | P <sub>O</sub> (mW) | C <sub>O</sub> (nF) | C <sub>O PA</sub> (nF) | L <sub>O</sub> (mH) |
| Salida de corriente 1, activa<br>Terminales 31 / 32       | 30                        | 30                     | 20                    | 100                    | 500                 | 217                 | 0                      | 3,8                 |
|                                                           |                           |                        | U <sub>Máx</sub> (V)  | I <sub>Máx</sub> (mA)  | P <sub>i</sub> (mW) | C <sub>i</sub> (nF) | C <sub>i PA</sub> (nF) | L <sub>i</sub> (mH) |
|                                                           |                           |                        | 60                    | 100                    | 500                 | 2,4                 | 2,4                    | 0,17                |
| Salida de corriente 2 pasiva<br>Terminales 33 / 34        | 30                        | 30                     | 30                    | 100                    | 760                 | 2,4                 | 2,4                    | 0,17                |
| Salida de impulsos, activa o pasiva<br>Terminales 51 / 52 | 30                        | 65                     | 15                    | 30                     | 115                 | 2,4                 | 2,4                    | 0,17                |
| Salida de contacto, pasiva<br>Terminales 41 / 42          | 30                        | 65                     | 15                    | 30                     | 115                 | 2,4                 | 2,4                    | 0,17                |
| Entrada de contacto, pasiva<br>Terminales 81 / 82         | 30                        | 10                     | 30                    | 60                     | 500                 | 2,4                 | 2,4                    | 0,17                |

Todas las entradas y salidas están separadas galvánicamente entre sí y de la alimentación de corriente. Sólo las salidas de corriente 1 y 2 no están separadas galvánicamente entre sí.

#### 13.3.2 Versión II: salidas de corriente pasiva / pasiva

| Modelo FCB3xx-F1, FCT3xx-F1: HART pasiva                  |                           |           |                       |           |                     |                     |                        |                     |
|-----------------------------------------------------------|---------------------------|-----------|-----------------------|-----------|---------------------|---------------------|------------------------|---------------------|
|                                                           | Tipo de protección non IS |           | Tipo de protección IS |           |                     |                     |                        |                     |
|                                                           | Umáx (V)                  | Imáx (mA) | Umáx (V)              | Imáx (mA) | P <sub>i</sub> (mW) | C <sub>i</sub> (nF) | C <sub>i PA</sub> (nF) | L <sub>i</sub> (mH) |
| Salida de corriente 1 pasiva<br>Terminales 31 / 32        | 30                        | 30        | 60                    | 300       | 2000                | 0,47                | 0,47                   | 0,17                |
| Salida de corriente 2 pasiva<br>Terminales 33 / 34        | 30                        | 30        | 60                    | 300       | 2000                | 0,47                | 0,47                   | 0,17                |
| Salida de impulsos, activa o pasiva<br>Terminales 51 / 52 | 30                        | 65        | 60                    | 300       | 2000                | 0,47                | 0,47                   | 0,17                |
| Salida de contacto, pasiva<br>Terminales 41 / 42          | 30                        | 65        | 60                    | 300       | 2000                | 0,47                | 0,47                   | 0,17                |
| Entrada de contacto, pasiva<br>Terminales 81 / 82         | 30                        | 10        | 60                    | 300       | 2000                | 0,47                | 0,47                   | 0,17                |

Todas las entradas y salidas están separadas galvánicamente entre sí y de la alimentación de corriente.

#### 13.3.3 Condiciones especiales de conexión

Los circuitos eléctricos de salida están diseñados de manera que puedan conectarse a circuitos con o sin seguridad intrínseca.

No están permitidas combinaciones de circuitos eléctricos con y sin seguridad intrínseca. Al cambiar el tipo de protección 'e' se deben seguir las instrucciones del capítulo 6.7.5.

A lo largo de la sección de la línea de los circuitos intrínsecamente seguros deberá establecerse una conexión equipotencial.

La tensión de cálculo de los circuitos sin seguridad intrínseca es  $U_M = 60$  V.

La seguridad intrínseca se mantiene siempre que durante la conexión de circuitos eléctricos externos sin seguridad intrínseca no se supere la tensión de cálculo  $U_M = 60$  V.

#### IMPORTANTE (NOTA)

La caja del transmisor y del sensor de caudal debe conectarse al conductor de conexión equipotencial PA. El propietario debe asegurar que cuando se conecte el conductor protector PE, no se produzcan diferencias de potencial entre el conductor protector PE y la conexión equipotencial PA.

## 13.4 Sensor de caudal – modelo FCB300

### 13.4.1 Clases de temperatura

| Modelo FCB3xx-F1..., en Class I Div. 1 |                  |                  |                  |
|----------------------------------------|------------------|------------------|------------------|
| Temperatura ambiente                   | ≤40 °C (≤104 °F) | ≤50 °C (≤122 °F) | ≤60 °C (≤140 °F) |

| Clase de temperatura |                 |                 |                 |
|----------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| T1                   | 200 °C (392 °F) | 200 °C (392 °F) | 200 °C (392 °F) |
| T2                   | 200 °C (392 °F) | 200 °C (392 °F) | 200 °C (392 °F) |
| T3                   | 185 °C (365 °F) | 180 °C (356 °F) | 180 °C (356 °F) |
| T4                   | 125 °C (257 °F) | 120 °C (248 °F) | 120 °C (248 °F) |
| T5                   | 85 °C (185 °F)  | 85 °C (185 °F)  | 75 °C (167 °F)  |
| T6                   | 65 °C (149 °F)  | 65 °C (149 °F)  | 60 °C (140 °F)  |

| Modelo FCB3xx-F2..., en Class I Div. 2 |                  |                  |                  |
|----------------------------------------|------------------|------------------|------------------|
| Temperatura ambiente                   | ≤40 °C (≤104 °F) | ≤50 °C (≤122 °F) | ≤60 °C (≤140 °F) |

| Clase de temperatura |                 |                 |                 |
|----------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| T1                   | 200 °C (392 °F) | 200 °C (392 °F) | 180 °C (356 °F) |
| T2                   | 200 °C (392 °F) | 200 °C (392 °F) | 180 °C (356 °F) |
| T3                   | 180 °C (356 °F) | 180 °C (356 °F) | 180 °C (356 °F) |
| T4                   | 115 °C (239 °F) | 115 °C (239 °F) | 115 °C (239 °F) |
| T5                   | 80 °C (176 °F)  | 80 °C (176 °F)  | 75 °C (167 °F)  |
| T6                   | 60 °C (140 °F)  | 60 °C (140 °F)  | 60 °C (140 °F)  |

Condiciones ambientales y de proceso:

T<sub>amb</sub> -20 ... 60 °C (-4 ... 140 °F)

T<sub>amb, optional</sub> -40 ... 60 °C (-40 ... 140 °F) (sólo para modelos de diseño compacto)

T<sub>medium</sub> -50 ... 200 °C (-58 ... 392 °F)

Clase de protección IP 65, IP 67 y NEMA 4X / Type 4X

#### IMPORTANTE (NOTA)

En la versión con diseño remoto, la longitud del cable de señal entre el sensor y el transmisor deberá ser de 5 m (16,4 ft) como mínimo. Las "conduit seals" deben montarse dentro de 18 pulgadas (inch, 45 cm).

13.4.2 Homologación Ex cFMus

Según el diseño del sensor de caudal (compacto o remoto) se aplicará una codificación específica según la norma FM (Factory Mutual System).

IMPORTANTE (NOTA)

ABB se reserva modificaciones de la codificación Ex. La codificación exacta se indica en la placa de características de los aparatos suministrados.

| Modelo FCB3xx-F2A... (diseño remoto en Zona 2, Div 2) |                                                                                                              |             |
|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| Homologación                                          | Marca                                                                                                        | Observación |
| FM (marking US)                                       | Nl: CL I,II,III, DIV 2, GPS ABCDEFG<br>CL I, ZN2, AEx nA IIC T6 ... T2<br>ZN 21 AEx tb IIIC T85°C ... T165°C | -           |
| FM (marking Canada)                                   | Nl: CL I, II, III, Div 2 GPS ABCDEFG<br>Ex nA IIC T6 ... T2                                                  | -           |

| Modelo FCB3xx-F2Y... (diseño compacto en Zona 2, Div 2) |                                                                                                                                                                        |             |
|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| Homologación                                            | Marca                                                                                                                                                                  | Observación |
| FM (marking US)                                         | Nl: CL I, II, III, Div 2 GPS ABCDEFG<br>DIP: CL II Div 1 GPS EFG<br>DIP : CL III, Div 1,2<br>CL I, ZN 2, AEx nA nR IIC T6 ... T2<br>ZN 21 AEx tb IIIC T85°C ... T165°C | -           |
| FM (marking Canada)                                     | Nl: CL I, II, III, Div 2 GPS ABCDEFG<br>DIP: CL II Div 1 GPS EFG<br>DIP : CL III, Div 1,2<br>Ex nA nR IIC T6 ... T2                                                    | -           |

| Modelo FCB3xx-F1A... (diseño remoto en Zona 1, Div 1) |                                                                                                            |             |
|-------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| Homologación                                          | Marca                                                                                                      | Observación |
| FM (marking US)                                       | CL I, II, III, Div 1, GPS ABCDEFG<br>CL I, ZN0, AEx ia IIC T6 ... T2<br>ZN 20 AEx ia IIIC T85°C ... T165°C | -           |
| FM (marking Canada)                                   | CL I, II, III, Div 1, GPS ABCDEFG<br>Ex ia IIC T6 ... T2                                                   | -           |

| Modelo FCB3xx-F1Y... (diseño compacto en Zona 1, Div 1) |                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                 |
|---------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Homologación                                            | Marca                                                                                                                                                                                                                                                                            | Observación                                                                                                     |
| <b>FM (marking US)</b>                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                 |
| Versión II                                              | IS: CL I, Div 1, GPS ABCD<br>NI: CL I,II,III, DIV2, GPS ABCDEFG<br>XP: CL I, Div 1, GPS ABCD<br>DIP: CL II, Div 1, GPS EFG<br>DIP: CL III, Div 1, 2<br>CL I, ZN1, AEx d ia IIC T6<br>ZN 21 AEx ia tb IIIC T85°C to T165°C                                                        | 2 salidas analógicas pasivas, salidas "ia" / "e", según el modo de conexión especificado por el usuario.        |
| Versión I                                               | IS: CL I, Div 1, GPS ABCD<br>NI: CL I, II, III, DIV2, GPS ABCDEFG<br>XP: CL I, Div 1, GPS ABCD<br>DIP: CL II, Div 1, GPS EFG<br>DIP: CL III, Div 1, 2<br>CL I, ZN 1, AEx d ia ib IIC T6 or CL I, ZN 1, AEx d ia IIC T6<br>ZN 21 AEx ib ia tb IIIC T85°C or ZN21 AEx tb ia IIC T6 | Salidas analógicas activas / pasivas, salidas "ib" / "e", según el modo de conexión especificado por el usuario |
| <b>FM (marking Canada)</b>                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                 |
| Versión II                                              | IS: CL I, Div 1, GPS ABCD<br>NI: CL I,II,III, Div 2, GPS ABCDEFG<br>XP: CL I, Div 1, GPS BCD<br>DIP CL II, Div 1, GPS EFG<br>DIP CL III, Div 1, 2<br>Ex d ia IIC T6                                                                                                              | 2 salidas analógicas pasivas, salidas "ia" / "e", según el modo de conexión especificado por el usuario.        |
| Versión I                                               | IS: CL I, Div 1, GPS ABCD<br>NI: CL I, II, III, Div 2, GPS ABCDEFG<br>XP: CL I, Div 1, GPS BCD<br>DIP: CL II, Div 1, GPS EFG<br>DIP: CL III, Div 1, 2<br>Ex d ia ib IIC T6 or Ex d ia IIC T6                                                                                     | Salidas analógicas activas / pasivas, salidas "ib" / "e", según el modo de conexión especificado por el usuario |

13.5 Transmisor de diseño remoto – Modelo FCT300

Condiciones ambientales y de proceso:  
T<sub>amb</sub> -20 ... 60 °C (-4 ... 140 °F)  
Clase de protección IP 65, IP 67 y NEMA 4X / Type 4X

13.5.1 Homologación Ex cFMus

Según el diseño del sensor de caudal (compacto o remoto) se aplicará una codificación específica según la norma FM (Factory Mutual System).

IMPORTANTE (NOTA)

ABB se reserva modificaciones de la codificación Ex. La codificación exacta se indica en la placa de características de los aparatos suministrados.

| Modelo FCT3xx-Y0... (transmisor en general purpose y sensor de caudal en Zona 2, Div 2 o Zona 0, 1 Div 1) |                                                                                          |             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| Homologación                                                                                              | Marca                                                                                    | Observación |
| FM (marking US)                                                                                           | NI: CL I, II, III, Div 2 GPS ABCDEFG<br>DIP: CL II Div 1 GPS EFG<br>DIP: CL III, Div 1,2 | -           |
| FM (marking Canada)                                                                                       | NI: CL I, II, III, Div 2 GPS ABCDEFG<br>DIP: CL II Div 1 GPS EFG<br>DIP: CL III, Div 1,2 | -           |

| Modelo FCT3xx-F2... (transmisor y sensor de caudal instalados en Zona 2, Div 2) |                                                                                          |             |
|---------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| Homologación                                                                    | Marca                                                                                    | Observación |
| FM (marking US)                                                                 | NI: CL I, II, III, Div 2 GPS ABCDEFG<br>DIP: CL II Div 1 GPS EFG<br>DIP: CL III, Div 1,2 | -           |
| FM (marking Canada)                                                             | NI: CL I, II, III, Div 2 GPS ABCDEFG<br>DIP: CL II Div 1 GPS EFG<br>DIP: CL III, Div 1,2 | -           |

| Modelo FCT3xx-F1... (transmisor instalado en Zona 1, Div 1, sensor de caudal en la zona 0, 1 ó 2, Div 2 o Div 1) |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Homologación                                                                                                     | Marca                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Observación                                                                                                     |
| <b>FM (marking US)</b>                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                 |
| Versión II                                                                                                       | IS: CL I, Div 1, GPS ABCD<br>NI: CL I, II, III, DIV2, GPS ABCDEFG<br>XP: CL I, Div 1, GPS ABCD<br>DIP: CL II, Div 1, GPS EFG<br>DIP: CL III, Div 1, 2<br>CL I, ZN1, AEx d ia IIC T6<br>ZN 21 AEx ia tb IIIC T85°C                                                                      | 2 salidas analógicas pasivas, salidas "ia" / "e", según el modo de conexión especificado por el usuario.        |
| Versión I                                                                                                        | IS: CL I, Div 1, GPS ABCD<br>NI: CL I, II, III, DIV2, GPS ABCDEFG<br>XP: CL I, Div 1, GPS ABCD<br>DIP: CL II, Div 1, GPS EFG<br>DIP: CL III, Div 1, 2<br>CL I, ZN 1, AEx d ib [ia] IIC T6 or CL I, ZN1, AEx d [ia] IIC T6<br>ZN21 AEx ib tb [ia] IIIC T85°C or ZN21 AEx tb [ia] IIC T6 | Salidas analógicas activas / pasivas, salidas "ib" / "e", según el modo de conexión especificado por el usuario |
| <b>FM (marking Canada)</b>                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                 |
| Versión II                                                                                                       | IS: CL I, Div 1, GPS ABCD<br>NI: CL I, II, III, Div 2, GPS ABCDEFG<br>XP: CL I, Div 1, GPS BCD<br>DIP: CL II, Div 1, GPS EFG<br>DIP: CL III, Div 1, 2<br>Ex d ia IIC T6                                                                                                                | 2 salidas analógicas pasivas, salidas "ia" / "e", según el modo de conexión especificado por el usuario.        |
| Versión I                                                                                                        | IS: CL I, Div 1, GPS ABCD<br>NI: CL I, II, III, Div 2, GPS ABCDEFG<br>XP: CL I, Div 1, GPS BCD<br>DIP: CL II, Div 1, GPS EFG<br>DIP CL III, Div 1, 2<br>Ex d ib [ia] IIC T6 or Ex d [ia] IIC T6                                                                                        | Salidas analógicas activas / pasivas, salidas "ib" / "e", según el modo de conexión especificado por el usuario |

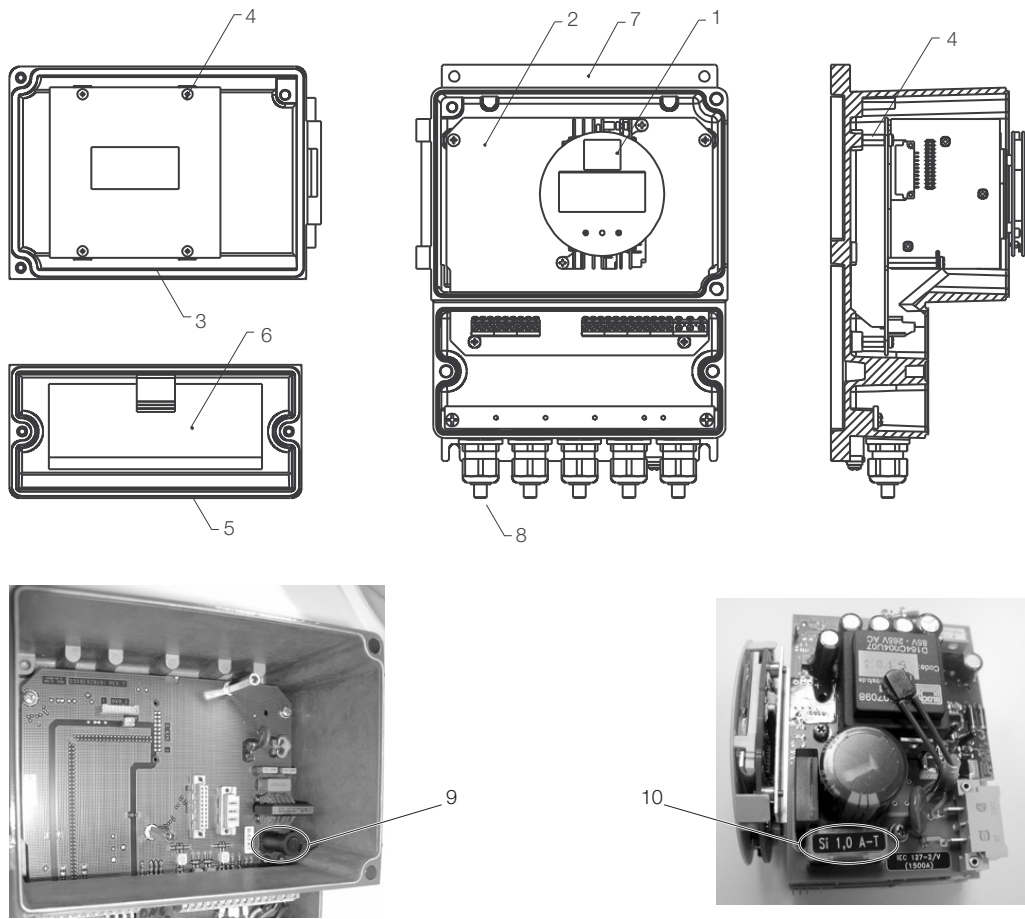
## 14 Lista de piezas de repuesto

i

### IMPORTANTE (NOTA)

Las piezas de repuesto pueden pedirse al servicio posventa de ABB:  
Consulte al Servicio de atención al cliente (dirección en la página 2) para el establecimiento colaborador más cercano.

#### 14.1 Transmisor en caja de campo



G10384

Fig. 44: Piezas de repuesto – caja de campo

| Posición | Denominación                                                                                 | Referencia de pedido |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| 1        | Unidad de transmisor enchufable o backplane (Por favor, diríjase al servicio técnico de ABB) | -                    |
| 2        | Placa de contacto (estándar)                                                                 | D685A1020U10         |
| 3        | Tapa para la caja de campo, grande                                                           | D641A030U01          |
| 4        | Tornillo alomado, cruz, M3 x 5 mm, 7985 acero inox.                                          | D085D020AU20         |
| 5        | Tapa para la caja de campo, pequeña                                                          | D641A029U01          |
| 6        | Esquema de conexión                                                                          | D338D314U01          |
| 7        | Parte inferior de la caja de campo                                                           | D641A031U01          |
| 8        | Racor atornillado para cables M20 x 1,5                                                      | D150A008U15          |
| 9        | Inserto de fusible para la placa de contacto en la caja de campo, 4 A                        | D151B002U07          |
| 10       | Inserto de fusible para la unidad de transmisor enchufable, 24 V, 2 A                        | D151B002U08          |
|          | Inserto de fusible para la unidad de transmisor enchufable, 100 ... 230 V, 1 A               | D151B002U06          |
| -        | Lápiz magnético simple                                                                       | D614L537U01          |

## 15 Anexo

### 15.1 Homologaciones y certificados



El modelo de aparato comercializado por nuestra empresa cumple las normas de las siguientes Directivas CE:

- Directiva CEM 2004/108/CE
- Directa 2006/95/CE sobre bajas tensiones
- Directiva de Equipos a Presión (PED) 97/23/CE

#### Protección contra explosión

Marca para indicar el uso conforme al fin previsto en zonas potencialmente explosivas, de acuerdo con:



- Directiva ATEX

#### iECEx

- Normas IEC



- cFMus Approvals for Canada and United States



#### IMPORTANTE (NOTA)

Todas las documentaciones, declaraciones de conformidad y certificados pueden descargarse de la página web de ABB.

[www.abb.com/flow](http://www.abb.com/flow)

---



## EG-Konformitätserklärung EC Declaration of Conformity

Hiermit bestätigen wir die Übereinstimmung der aufgeführten Geräte mit den Richtlinien des Rates der Europäischen Gemeinschaft, welche mit dem CE-Zeichen gekennzeichnet sind. Die Sicherheits- und Installationshinweise der Produktdokumentation sind zu beachten.

*We herewith confirm that the listed devices are in compliance with the council directives of the European Community and are marked with the CE marking. The safety and installation requirements of the product documentation must be observed.*

|                                         |                                                                                            |
|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| Hersteller:<br>Manufacturer:            | ABB Automation Products GmbH,<br>Dransfelder Straße 2, 37079 Göttingen - Germany           |
| Gerät:<br>Device:                       | CoriolisMaster                                                                             |
| Modelle.:<br>Models:                    | FCB330_ ; FCB350_                                                                          |
| Richtlinie:<br>Directive:               | 2004/108/EG * (EMV)<br>2004/108/EC * (EMC)                                                 |
| Europäische Norm:<br>European Standard: | EN 61326-1, 10/2006 * EN 61326-2-3, 05/2007<br>EN 61326-1, 10/2006 * EN 61326-2-3, 05/2007 |
| Richtlinie:<br>Directive:               | 2006/95/EG * (Niederspannungsrichtlinie)<br>2006/95/EC * (Low voltage directive)           |
| Europäische Norm:<br>European Standard: | EN 61010-1, 08/2002 *<br>EN 61010-1, 08/2002 *                                             |

\* einschließlich Nachträge / including alterations

Göttingen, 06. February 2012

  
i.V. Dr. Günter Kuhlmann  
(R&D Manager)

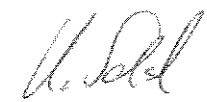
  
i.V. Klaus Schäfer  
(QM Manager)

ABB Automation Products GmbH

3KXF002000G0021  
Rev.1, 21242

Postanschrift:  
Dransfelder Str. 2  
D-37079 Göttingen

Besuchsanschrift:  
Dransfelder Str. 2  
D-37079 Göttingen  
Telefon +49 551 905 0  
Telefax +49 551 905 777  
Internet: <http://www.abb.com/de>

Sitz der Gesellschaft:  
Ladenburg  
Registergericht:  
Amtsgericht Mannheim  
Händelsregister:  
HRB 700229  
UID-Nr.: DE 115 300 037

Vorsitz des Aufsichtsrates:  
Hans-Georg Krsobe  
Geschäftsführung:  
Till Schneider  
Daniel Huber

Bankverbindung:  
Commerzbank AG Frankfurt  
Konto: 529 635 200  
BLZ: 500 400 00



## EG-Konformitätserklärung *EC-Declaration of Conformity*



Hiermit bestätigen wir die Übereinstimmung des aufgeführten Gerätes mit den Richtlinien des Rates der Europäischen Gemeinschaft, welche mit dem CE-Zeichen gekennzeichnet sind. Die Sicherheits- und Installationshinweise der Produktdokumentation sind zu beachten.

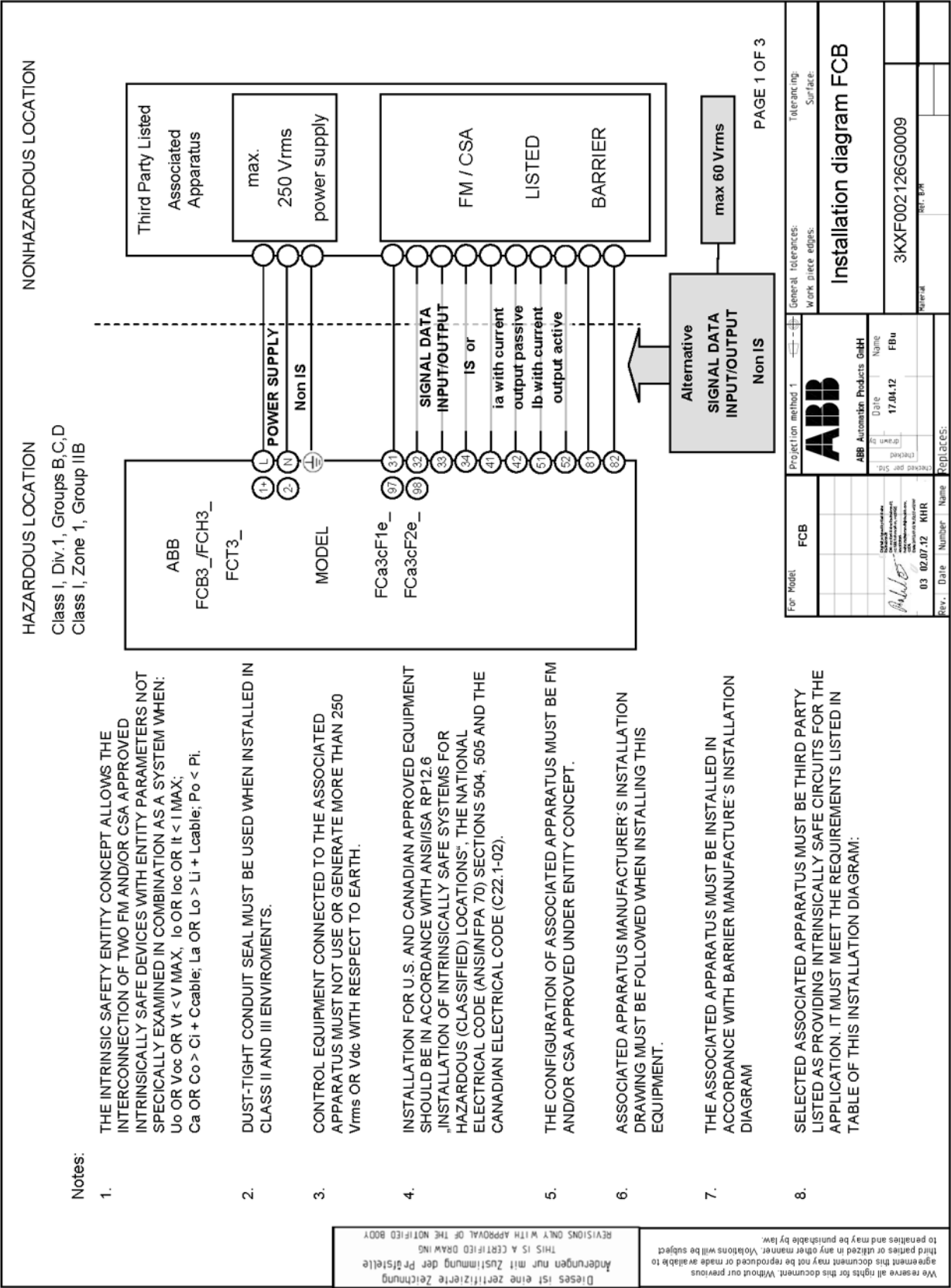
*Herewith we confirm that the listed instrument is in compliance with the council directives of the European Community and are marked with the CE marking. The safety and installation requirements of the product documentation must be observed.*

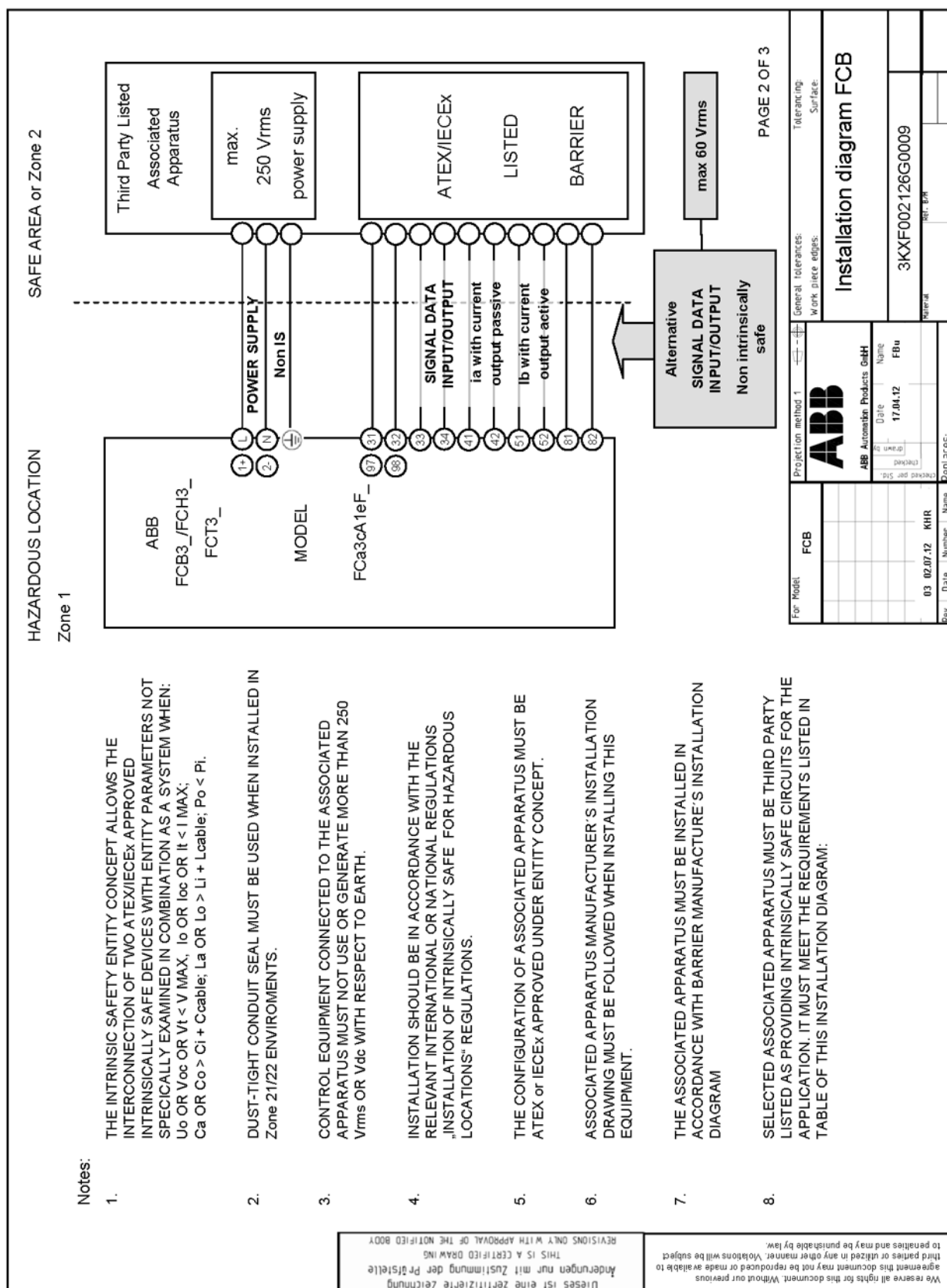
|                                                                                                                                        |                                                                                                                                  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Hersteller:<br><i>manufacturer:</i>                                                                                                    | ABB Automation Products GmbH,<br>37070 Göttingen - Germany                                                                       |
| Modell:<br><i>model:</i>                                                                                                               | Coriolis – Massedurchflussmesser FCB...<br><i>Coriolis mass flowmeter FCB...</i>                                                 |
| Richtlinie:<br><i>directive:</i>                                                                                                       | Druckgeräterichtlinie 97/23/EG<br><i>pressure equipment directive 97/23/EC</i>                                                   |
| Einstufung:<br><i>classification:</i>                                                                                                  | Ausrüstungsteile von Rohrleitungen<br><i>piping accessories</i>                                                                  |
| Normengrundlage:<br><i>technical standard:</i>                                                                                         | AD 2000 Merkblätter und EN 12516<br><i>AD 2000 Merkblätter and EN 12516</i>                                                      |
| Konformitätsbewertungsverfahren:<br><i>conformity assessment procedure:</i>                                                            | B (EG-Baumusterprüfung) + D (Qualitätssicherung Produktion)<br><i>B (EC-type-examination) + D (production quality assurance)</i> |
| EG-Baumusterprüfbescheinigung:<br>Entwurfsprüfbericht:<br><i>EC type-examination certificate:</i><br><i>Design-examination report:</i> | Nr. 1045 Z 0034 / 2 / D / 0004<br>Nr. STK1 P 0220 2 01<br>No. 1045 Z 0034 / 2 / D / 0004<br>No. STK1 P 0220 2 01                 |
| benannte Stelle:<br><i>notified body:</i>                                                                                              | TÜV Nord Systems GmbH & Co. KG<br>Große Bahnstr. 31<br>22525 Hamburg                                                             |
| Kennnummer:<br><i>identification no.</i>                                                                                               | 0045                                                                                                                             |

Göttingen, den 26.03.2012

ppa .....  
(Bernd Kammann, Product Line Manager)

BZ-25-0013 Rev.01 / 21629





|                                                                                                        |  |                       |                       |                       |                        |                       |                        |                       |                        |                        |                        |                          |                        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-----------------------|-----------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------|------------------------|------------------------|------------------------|--------------------------|------------------------|
| Current active, HART<br>FCa3c_kA1m_<br>FCa3c_kH1m_<br>FCa3c_kA2m_<br>FCa3c_kH2m_<br>HART communication |  | Ex e / XP             |                       | Operating Value       |                        | Ex nA / NI            |                        | Ex i b / IS           |                        |                        |                        |                          |                        |
| Terminal 31/32<br>Terminal 33-PA                                                                       |  | U <sub>m</sub><br>[V] | I <sub>m</sub><br>[A] | U <sub>m</sub><br>[V] | I <sub>m</sub><br>[mA] | U <sub>m</sub><br>[V] | I <sub>m</sub><br>[mA] | U <sub>0</sub><br>[V] | I <sub>0</sub><br>[mA] | P <sub>0</sub><br>[mW] | C <sub>0</sub><br>[nF] | C <sub>0pA</sub><br>[nF] | L <sub>0</sub><br>[mH] |
| Current 1<br>Active                                                                                    |  | 60                    | 35                    | 30                    | 30                     | 30                    | 30                     | 20                    | 100                    | 500                    | 217                    | 0                        | 3.8                    |
|                                                                                                        |  |                       |                       |                       |                        |                       |                        | U <sub>1</sub><br>[V] | I <sub>1</sub><br>[mA] | P <sub>1</sub><br>[mW] | C <sub>1</sub><br>[nF] | C <sub>1pA</sub><br>[nF] | L <sub>1</sub><br>[mH] |
|                                                                                                        |  |                       |                       |                       |                        |                       |                        | 60                    | 100                    | 500                    | 2.4                    | 2.4                      | 0.17                   |
| Current 2<br>Passive                                                                                   |  | 60                    | 35                    | 30                    | 30                     | 30                    | 30                     | 30                    | 100                    | 760                    | 2.4                    | 2.4                      | 0.17                   |
| Terminal 33/34<br>Terminal 34-PA                                                                       |  |                       |                       |                       |                        |                       |                        | U <sub>1</sub><br>[V] | I <sub>1</sub><br>[mA] | P <sub>1</sub><br>[mW] | C <sub>1</sub><br>[nF] | C <sub>1pA</sub><br>[nF] | L <sub>1</sub><br>[mH] |
| Contact Output                                                                                         |  | 60                    | 35                    | 30                    | 65                     | 30                    | 65                     | 15                    | 30                     | 115                    | 2.4                    | 2.4                      | 0.17                   |
| Terminal 41/42                                                                                         |  |                       |                       |                       |                        |                       |                        |                       |                        |                        |                        |                          |                        |
| Contact Input                                                                                          |  | 60                    | 35                    | 30                    | 10                     | 30                    | 10                     | 30                    | 60                     | 500                    | 2.4                    | 2.4                      | 0.17                   |
| Terminal 81/82                                                                                         |  |                       |                       |                       |                        |                       |                        |                       |                        |                        |                        |                          |                        |
| Pulse Output                                                                                           |  | 60                    | 35                    | 30                    | 65                     | 30                    | 65                     | 15                    | 30                     | 115                    | 2.4                    | 2.4                      | 0.17                   |
| Terminal 51/52                                                                                         |  |                       |                       |                       |                        |                       |                        |                       |                        |                        |                        |                          |                        |
| Current passive, HART<br>FCa3c_kA3m_<br>FCa3c_kH3m_<br>HART communication                              |  | Ex e / XP             |                       | Operating Value       |                        | Ex nA / NI            |                        | Ex i a / IS           |                        |                        |                        |                          |                        |
| Terminal 31/32                                                                                         |  | U <sub>m</sub><br>[V] | I <sub>m</sub><br>[A] | U <sub>m</sub><br>[V] | I <sub>m</sub><br>[mA] | U <sub>m</sub><br>[V] | I <sub>m</sub><br>[mA] | U <sub>1</sub><br>[V] | I <sub>1</sub><br>[mA] | P <sub>1</sub><br>[mW] | C <sub>1</sub><br>[nF] | C <sub>1pA</sub><br>[nF] | L <sub>1</sub><br>[mH] |
| Current 1<br>Passive                                                                                   |  | 60                    | 35                    | 30                    | 30                     | 30                    | 30                     | 60                    | 300                    | 2000                   | 0.47                   | 0.47                     | 0.17                   |
| Terminal 33/34                                                                                         |  |                       |                       |                       |                        |                       |                        |                       |                        |                        |                        |                          |                        |
| Current 2<br>Passive                                                                                   |  | 60                    | 35                    | 30                    | 30                     | 30                    | 30                     | 60                    | 300                    | 2000                   | 0.47                   | 0.47                     | 0.17                   |
| Terminal 41/42                                                                                         |  |                       |                       |                       |                        |                       |                        |                       |                        |                        |                        |                          |                        |
| Contact Output                                                                                         |  | 60                    | 35                    | 30                    | 65                     | 30                    | 65                     | 60                    | 300                    | 2000                   | 0.47                   | 0.47                     | 0.17                   |
| Terminal 81/82                                                                                         |  |                       |                       |                       |                        |                       |                        |                       |                        |                        |                        |                          |                        |
| Contact Input                                                                                          |  | 60                    | 35                    | 30                    | 10                     | 30                    | 10                     | 60                    | 300                    | 2000                   | 0.47                   | 0.47                     | 0.17                   |
| Terminal 51/52                                                                                         |  |                       |                       |                       |                        |                       |                        |                       |                        |                        |                        |                          |                        |
| Pulse Output                                                                                           |  | 60                    | 35                    | 30                    | 65                     | 30                    | 65                     | 60                    | 300                    | 2000                   | 0.47                   | 0.47                     | 0.17                   |
| Terminal 51/52                                                                                         |  |                       |                       |                       |                        |                       |                        |                       |                        |                        |                        |                          |                        |

|                       |  |                              |  |                          |  |                 |  |                          |  |
|-----------------------|--|------------------------------|--|--------------------------|--|-----------------|--|--------------------------|--|
| ABB                   |  | ABB Automation Products GmbH |  | Installation diagram FCB |  | 3KXF002126G0009 |  | Tolerancing:<br>Surface. |  |
| Rev. Date Number Name |  | 03 02.07.12 KHR              |  | 03 02.07.12 KHR          |  | 03 02.07.12 KHR |  | Tolerancing:<br>Surface. |  |

ABB

ABB Automation Products GmbH

1704.12

FBU

03 02.07.12 KHR

03 02.07.12 KHR

03 02.07.12 KHR

ABB

ABB Automation Products GmbH

1704.12

FBU

03 02.07.12 KHR

03 02.07.12 KHR

03 02.07.12 KHR

ABB

ABB Automation Products GmbH

1704.12

FBU

03 02.07.12 KHR

03 02.07.12 KHR

03 02.07.12 KHR

ABB

ABB Automation Products GmbH

1704.12

FBU

03 02.07.12 KHR

03 02.07.12 KHR

03 02.07.12 KHR

ABB

ABB Automation Products GmbH

1704.12

FBU

03 02.07.12 KHR

03 02.07.12 KHR

03 02.07.12 KHR

ABB

ABB Automation Products GmbH

1704.12

FBU

03 02.07.12 KHR

03 02.07.12 KHR

03 02.07.12 KHR

ABB

ABB Automation Products GmbH

1704.12

FBU

03 02.07.12 KHR

03 02.07.12 KHR

03 02.07.12 KHR

ABB

ABB Automation Products GmbH

1704.12

FBU

03 02.07.12 KHR

03 02.07.12 KHR

03 02.07.12 KHR

ABB

ABB Automation Products GmbH

1704.12

FBU

03 02.07.12 KHR

03 02.07.12 KHR

03 02.07.12 KHR

ABB

ABB Automation Products GmbH

1704.12

FBU

03 02.07.12 KHR

03 02.07.12 KHR

03 02.07.12 KHR

ABB

ABB Automation Products GmbH

1704.12

FBU

03 02.07.12 KHR

03 02.07.12 KHR

03 02.07.12 KHR

ABB

ABB Automation Products GmbH

1704.12

FBU

03 02.07.12 KHR

03 02.07.12 KHR

03 02.07.12 KHR

ABB

ABB Automation Products GmbH

1704.12

FBU

03 02.07.12 KHR

03 02.07.12 KHR

03 02.07.12 KHR

ABB

ABB Automation Products GmbH

1704.12

FBU

03 02.07.12 KHR

03 02.07.12 KHR

03 02.07.12 KHR

ABB

ABB Automation Products GmbH

1704.12

FBU

03 02.07.12 KHR

03 02.07.12 KHR

03 02.07.12 KHR

ABB

ABB Automation Products GmbH

1704.12

FBU

03 02.07.12 KHR

03 02.07.12 KHR

03 02.07.12 KHR

ABB

ABB Automation Products GmbH

1704.12

FBU

03 02.07.12 KHR

03 02.07.12 KHR

03 02.07.12 KHR

ABB

ABB Automation Products GmbH

1704.12

FBU

03 02.07.12 KHR

03 02.07.12 KHR

03 02.07.12 KHR

ABB

ABB Automation Products GmbH

1704.12

FBU

03 02.07.12 KHR

03 02.07.12 KHR

03 02.07.12 KHR

ABB

ABB Automation Products GmbH

1704.12

FBU

03 02.07.12 KHR

03 02.07.12 KHR

03 02.07.12 KHR

ABB

ABB Automation Products GmbH

1704.12

FBU

03 02.07.12 KHR

03 02.07.12 KHR

03 02.07.12 KHR

ABB

ABB Automation Products GmbH

1704.12

FBU

03 02.07.12 KHR

03 02.07.12 KHR

03 02.07.12 KHR

ABB

ABB Automation Products GmbH

1704.12

FBU

03 02.07.12 KHR

03 02.07.12 KHR

03 02.07.12 KHR

ABB

ABB Automation Products GmbH

1704.12

FBU

03 02.07.12 KHR

03 02.07.12 KHR

03 02.07.12 KHR

ABB

ABB Automation Products GmbH

1704.12

FBU

03 02.07.12 KHR

03 02.07.12 KHR

03 02.07.12 KHR

ABB

ABB Automation Products GmbH

1704.12

FBU

03 02.07.12 KHR

03 02.07.12 KHR

03 02.07.12 KHR

ABB

ABB Automation Products GmbH

1704.12

FBU

03 02.07.12 KHR

03 02.07.12 KHR

03 02.07.12 KHR

ABB

ABB Automation Products GmbH

1704.12

FBU

03 02.07.12 KHR

03 02.07.12 KHR

03 02.07.12 KHR

ABB

ABB Automation Products GmbH

1704.12

FBU

03 02.07.12 KHR

03 02.07.12 KHR

03 02.07.12 KHR

ABB

ABB Automation Products GmbH

1704.12

FBU

03 02.07.12 KHR

03 02.07.12 KHR

03 02.07.12 KHR

ABB

ABB Automation Products GmbH

1704.12

FBU

03 02.07.12 KHR

03 02.07.12 KHR

03 02.07.12 KHR

ABB

ABB Automation Products GmbH

1704.12

FBU

03 02.07.12 KHR

03 02.07.12 KHR

03 02.07.12 KHR

ABB

ABB Automation Products GmbH

1704.12

FBU

03 02.07.12 KHR

03 02.07.12 KHR

03 02.07.12 KHR

ABB

ABB Automation Products GmbH

1704.12

FBU

03 02.07.12 KHR

03 02.07.12 KHR

03 02.07.12 KHR

ABB

ABB Automation Products GmbH

1704.12

FBU

03 02.07.12 KHR

03 02.07.12 KHR

03 02.07.12 KHR

ABB

ABB Automation Products GmbH

1704.12

FBU

03 02.07.12 KHR

03 02.07.12 KHR

03 02.07.12 KHR

ABB

ABB Automation Products GmbH

1704.12

FBU

03 02.07.12 KHR

03 02.07.12 KHR

03 02.07.12 KHR

ABB

ABB Automation Products GmbH

1704.12

FBU

03 02.07.12 KHR

03 02.07.12 KHR

03 02.07.12 KHR

ABB

ABB Automation Products GmbH

1704.12

FBU

03 02.07.12 KHR

03 02.07.12 KHR

03 02.07.12 KHR

ABB

ABB Automation Products GmbH

1704.12

FBU

03 02.07.12 KHR

03 02.07.12 KHR

03 02.07.12 KHR

ABB

ABB Automation Products GmbH

1704.12

FBU

03 02.07.12 KHR

03 02.07.12 KHR

03 02.07.12 KHR

ABB

ABB Automation Products GmbH

1704.12

FBU

03 02.07.12 KHR

03 02.07.12 KHR

03 02.07.12 KHR

ABB

ABB Automation Products GmbH

1704.12

FBU

03 02.07.12 KHR

03 02.07.12 KHR

03 02.07.12 KHR

ABB

ABB Automation Products GmbH

1704.12

FBU

03 02.07.12 KHR

03 02.07.12 KHR

03 02.07.12 KHR

ABB

ABB Automation Products GmbH

1704.12

FBU

03 02.07.12 KHR

03 02.07.12 KHR

03 02.07.12 KHR

## Declaración sobre la contaminación de aparatos y componentes

La reparación y/o el mantenimiento de aparatos y componentes se realizará solamente cuando el impreso de declaración esté rellenado completamente.

En caso contrario es posible rechazar el envío. Esta declaración debe ser rellenada y firmada, exclusivamente, por el personal técnico autorizado del propietario.

### Datos referentes al cliente:

|                      |           |
|----------------------|-----------|
| Empresa:             |           |
| Dirección:           |           |
| Persona de contacto: | Teléfono: |
| Fax:                 | Email:    |

### Datos referentes al equipo:

|                                             |               |
|---------------------------------------------|---------------|
| Tipo:                                       | Nº. de serie: |
| Motivo del envío / descripción del defecto: |               |
|                                             |               |
|                                             |               |

### ¿Ha sido utilizado el aparato para realizar trabajos con sustancias que pueden causar un riesgo o peligro para la salud?

|                                                                                  |                                              |                                                                    |
|----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Sí                                                      | <input type="checkbox"/> No                  |                                                                    |
| En el caso afirmativo ¡indique el tipo de contaminación! (márquese con una cruz) |                                              |                                                                    |
| biológico <input type="checkbox"/>                                               | corrosivo/irritante <input type="checkbox"/> | inflamable (ligera /altamente inflamable) <input type="checkbox"/> |
| tóxico <input type="checkbox"/>                                                  | explosivo <input type="checkbox"/>           | otras sustancias nocivas <input type="checkbox"/>                  |
| radioactivo <input type="checkbox"/>                                             |                                              |                                                                    |

¿Qué sustancias han estado en contacto con el aparato?

|    |
|----|
| 1. |
| 2. |
| 3. |

Confirmamos que los aparatos / componentes enviados han sido limpiados y están libres de cualquier sustancia tóxica o peligrosa según el Reglamento de Sustancias Peligrosas.

|               |               |
|---------------|---------------|
| Ciudad, fecha | Firma y sello |
|---------------|---------------|

**ASEA BROWN BOVERI, S.A.****Process Automation**

División Instrumentación

C/San Romualdo 13

28037 Madrid

Spain

Tel: +34 91 581 93 93

Fax: +34 91 581 99 43

**ABB S.A.****Process Automation**

Av. Don Diego Cisneros

Edif. ABB, Los Ruices

Caracas

Venezuela

Tel: +58 (0)212 2031676

Fax: +58 (0)212 2031827

**ABB Automation Products GmbH****Process Automation**

Dransfelder Str. 2

37079 Goettingen

Germany

Tel: +49 551 905-534

Fax: +49 551 905-555

[www.abb.com](http://www.abb.com)

**Nota**

Nos reservamos el derecho a 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.

Copyright© 2012 ABB

Todos los derechos reservados

3KXF411008R4206

™ Hastelloy C-4 es una marca registrada de Haynes International