

## Instrucciones de instalación y de funcionamiento

### Nivel Radar

### BM 702



---

Caudalímetros de área variable

---

Caudalímetros Vortex

---

Controladores de caudal

---

Caudalímetros electromagnéticos

---

Caudalímetros ultrasónicos

---

Caudalímetros másicos

---

**Instrumentos para la medida del nivel**

---

Ingeniería de comunicaciones

---

Sistemas y soluciones de Ingeniería

---

## Historia del programa

Introducción		Convertidor de la señal		Programa del usuario		Instrucciones	
Mes/Año	Electrónica	Soporte físico	Electrónica	Sistema operativo	Programa	Equipo	Programa del usuario
04/00	BM 702	7.00PREnn	PC	DOS 5.0 y posteriores	PC-CAT 3.02 PRE01	05/00	7.02221.11+ Instrucciones suplementarias Ayuda en línea
				Win 95/98/NT	PC-CAT Win 4.00		
Versiones de prueba del BM 702							
07/00	BM 702	7.00	PC	DOS 5.0 y posteriores	PC-CAT 3.01	07/00	7.02221.11+ Instrucciones suplementarias Ayuda en línea
				Win 95/98/NT	PC-CAT Win 4.00		
Primeras versiones del BM 702							

## Elementos incluidos en el suministro.

El alcance del pedido incluye, en la versión pedida:

- El convertidor de la señal, atornillado a la ventana guía ondas y a la antena; opcionalmente: extensión de la antena, quitasol ( con material de sujeción en cada caso ).
- Material de apantallamiento con la banda de aprieto ( no en USA ).
- Instrucciones de instalación y de funcionamiento más la tarjeta de instrucciones.
- Informe de los ajustes de fábrica del convertidor de la señal.
- Documentos de certificación y aprobación, a no ser que se incluyan en la documentación del equipo.

El material de instalación ( tornillos, junta de bridas y cableado ) no se incluyen, serán suministrados por el cliente.

## Índice

<b>1</b>	<b>Manipulación y almacenaje.....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Instalación.....</b>	<b>4</b>
2.1	Montaje en campo.....	4
2.2	Instalación mecánica.....	5
<b>3</b>	<b>Conexión eléctrica.....</b>	<b>7</b>
<b>4</b>	<b>Selección de los parámetros.....</b>	<b>8</b>
<b>5</b>	<b>Mantenimiento, tratamiento de los errores.....</b>	<b>18</b>
<b>6</b>	<b>Información de seguridad.....</b>	<b>19</b>
<b>7</b>	<b>Datos técnicos ( resumen ).....</b>	<b>20</b>
<b>8</b>	<b>Código del tipo del Nivel Radar BM 702.....</b>	<b>22</b>
<b>9</b>	<b>Lista de comprobación de los parámetros.....</b>	<b>24</b>

### Responsabilidad del producto y garantía:

El medidor de nivel BM 702 se ha diseñado exclusivamente para la medida del nivel, distancia, volumen y reflexión de los líquidos, pastas, lodos y materiales sólidos y pulverulentos.

El medidor de nivel BM 702 no forma parte de ningún sistema de protección contra reboses, según se define en la WHG ( = Normativa alemana de contaminación del agua ).

Para su utilización en áreas peligrosas se aplicará la normativa y códigos locales.

La responsabilidad de la validez y del uso que se pretende hacer de estos medidores de nivel reside únicamente en el usuario.

La instalación y el funcionamiento no adecuado de nuestros medidores de nivel puede acarrear la pérdida de la garantía.

Además de ello, también son base del contrato de compra nuestras " Condiciones generales de venta ".

Si usted tuviera que devolver el medidor de nivel al fabricante o al suministrador, vea como referencia la información incluida en la Sección 5.



## 1 Manipulación y almacenaje

### Aviso de seguridad

Dependiendo de la versión, el equipo pesará entre 5 y 30 Kg aproximadamente. para transportarlo hágalo con las dos manos levantando el equipo cuidadosamente por el convertidor de la señal. Si es necesario use una grúa.



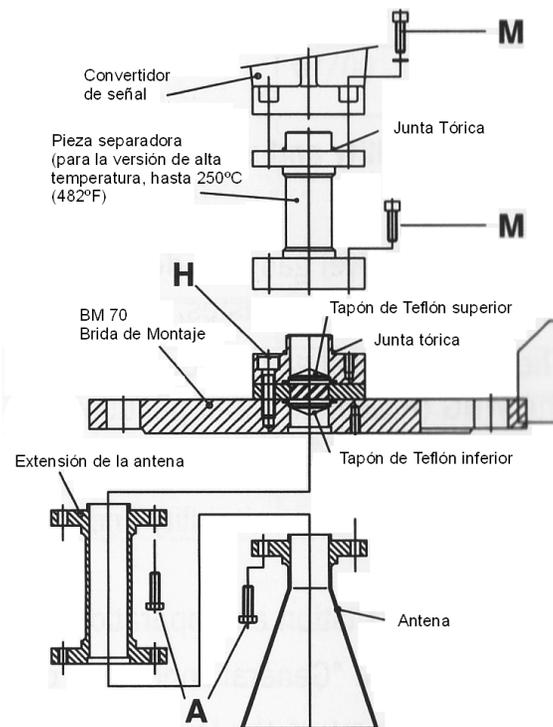
Cuando se manipule el BM 702 evite las corrientes de aire, las sacudidas y los golpes, etc. Cuando almacene la versión " Wave Stick ", asegúrese de que el equipo no se apoya en el lateral y en la antena de PTFE, ya que esto podría ser causa de deformaciones.

## 2 Instalación

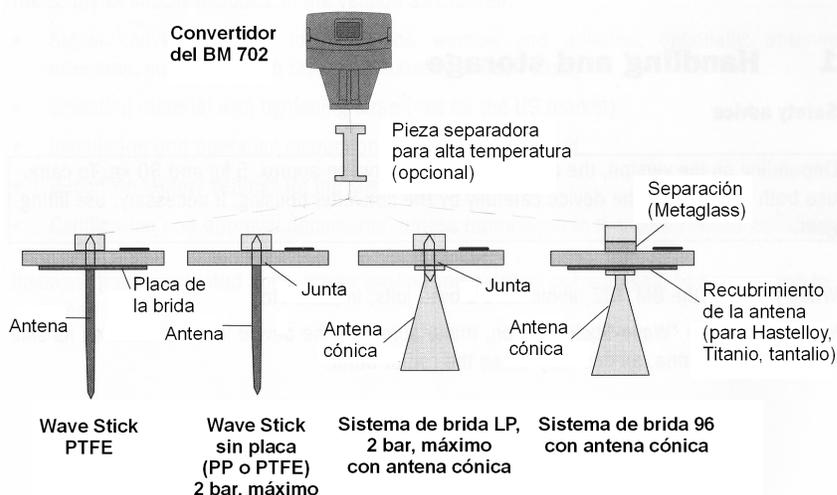
La mayoría de las versiones del BM 702 se suministran totalmente montadas. En este caso, usted puede prescindir de este capítulo. Sin embargo, si el equipo se entrega por piezas o las piezas se han de sustituir, deberá tenerse en cuenta lo siguiente:

### 2.1 Montaje en campo

- Para cualquier montaje necesario en campo del BM 702 todas las piezas se incluyen en el suministro ( pernos, arandelas, etc. ).
- Atornille la ventana del guía ondas ( montaje bridado ) o la pieza separadora, si se han suministrado sueltas, al BM 702. Par de aprieto de los 4 tornillos Allen, **M** ( llave de 5 mm. ):  $8 \text{ Nm} \approx 0'8 \text{ Kpm}$  ( 5'8 pies - libra f ) máximo.
- **NOTA:** ¡ Asegúrese de que el tapón de Teflón superior se ha mantenido absolutamente limpio y seco ! ¡ La humedad o la suciedad pueden perjudicar el funcionamiento del BM 702 !
- Atornille a la antena la extensión de antena; par de aprieto de los 3 tornillos **A**:  $8 \text{ Nm} \approx 0'8 \text{ kp}$  ( 5'8 pies - libra f ) máximo.



### Versión:



## 2.2 Instalación mecánica

### Sistemas para áreas peligrosas:

- El BM 702 Ex está certificado de acuerdo con la **Normativa Europea** para su uso en zonas peligrosas clasificadas como zona 0, 1 y 2 ( dependiendo de la versión ).
- Tenga en cuenta los datos e información dado en la **placa de características del convertidor**, la **placa de características de la brida** y las especificaciones del **certificado de aprobación**.

### Seguridad:

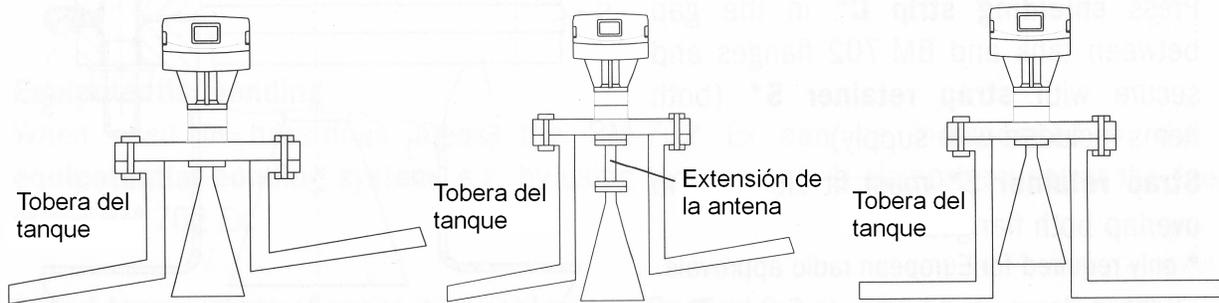
- ¡ Compruebe la **compatibilidad** con el producto **del material** de la antena, extensión, brida, juntas y PP ó PTFE ( que se usan en todas las versiones ).!
- ¡ Vea también la sección 8 " Código del tipo " !.



### Montaje en la tobera del tanque

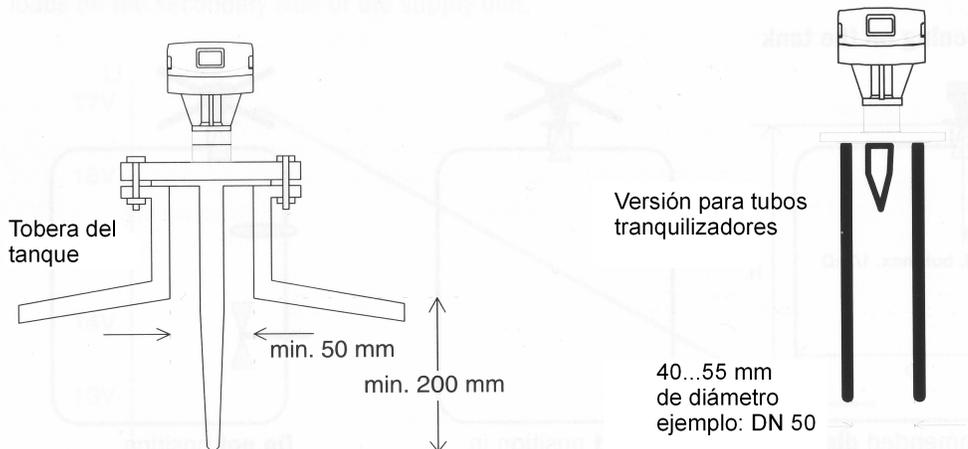
#### a) Equipos con antena cónica:

La antena deberá de sobresalir de la tobera. Si es necesario, monte una extensión de la antena.  
Excepción: caso de tobera del tanque, simétrica.



#### b) Wave - Stick

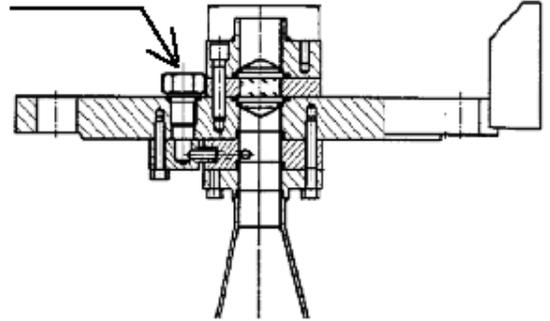
Tenga en cuenta los requisitos exigidos para el diámetro v la longitud de la tobera



### c) Dispositivo de purga.

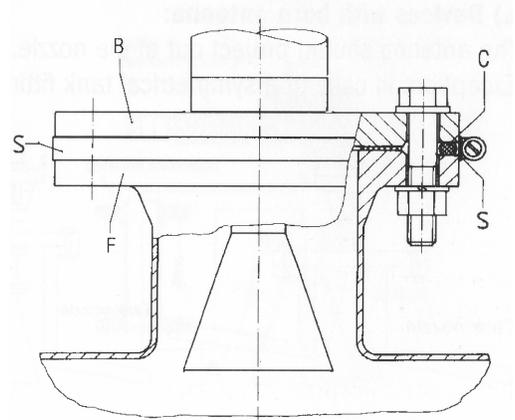
Quite el tapón de 1/4" R y atornille en su lugar la unión roscada del tubo. Por ejemplo Ermeto 1/4" R

**¡ Consulte las especificaciones " Ex " relativas al circuito de purga ( a suministrar por el cliente ) !**



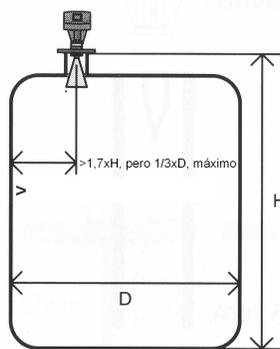
### Instalación en el tanque.

- Cuando coloque el BM 702 en la brida de la tobera del tanque, no olvide la junta. Alinee la junta y el BM 702, y apriete ligeramente los tornillos y tuercas ( con la mano ).
- Introduzca la **cinta de apantallamiento C\*** en el hueco entre las bridas del tanque y del BM 702 y asegúrela con la **banda de retención S\*** ( piezas incluidas en el suministro ).
- La **banda de retención S\*** se deberá apretar fuertemente y solapar ambas bridas.  
\* sólo exigida para las aprobaciones de radio europeas.
- Apriete fuertemente los tornillos y tuercas. El par de aprieto depende de la resistencia de los tornillos y de la presión nominal del tanque.

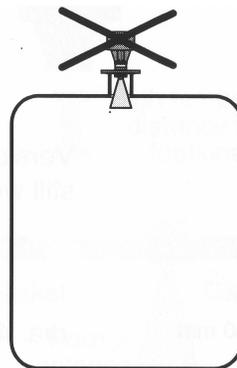


C\* = cinta de apantallamiento  
S\* = banda de retención  
B = Brida del BM 702  
F = Brida del tanque.

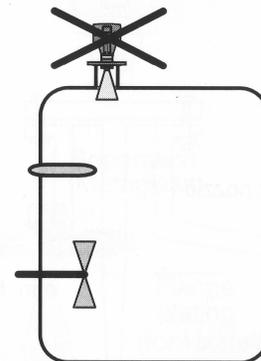
### Situación en el tanque



**Distancia** recomendada desde la pared del tanque



**¡No lo monte en el centro del tanque!**  
(¡reflexiones múltiples!)



**¡No lo monte encima de los elementos internos!**  
(¡reflexiones de interferencia!)

Los **tubos tranquilizadores** o **guía ondas** se pueden montar en cualquier posición en el tanque.

¡ Cuando se use la antena de PTFE en áreas clasificadas como Zona 0, se deberá evitar cualquier carga electrostática, en la antena, como por ejemplo con el roce del producto !.



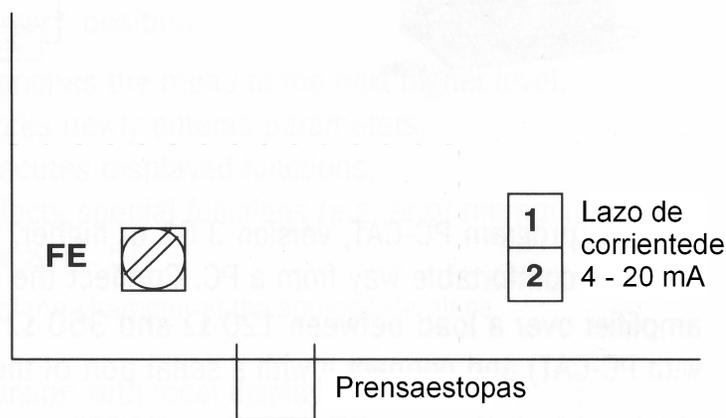
### 3 Conexión eléctrica

Para abrir el convertidor de la señal, utilice un destornillador y quite los cuatro tornillos visibles de la parte superior del alojamiento azul.

#### Asignación de terminales.

BM 702:

La polaridad de la conexión de los 4 - 20 mA es arbitraria



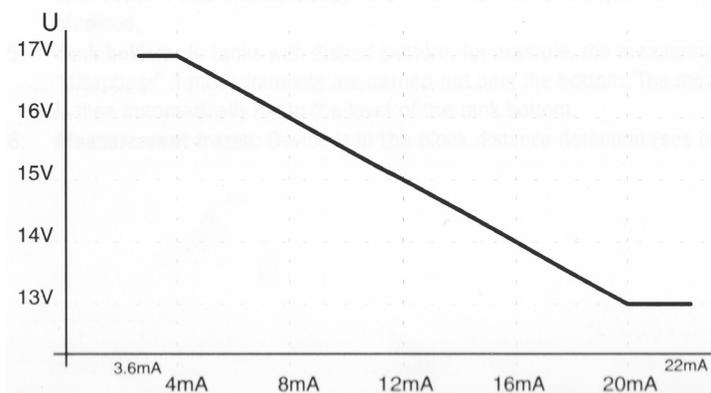
#### Conexión equipotencial

Cuando se use en zonas peligrosas, el BM 702 Ex **puede** ser incorporado en el **sistema de conexión equipotencial PA**, por ejemplo, usando el terminal separado de mordaza en U, situado en el " cuello " del BM 70 Ex.

Vea la **temperatura nominal** de los cables de conexión en la Sección 6.

#### Tensión de alimentación de los terminales ( 1, 2 ).

La alimentación de 4 - 20 mA debe ser capaz de proporcionar la tensión U siguiente en los terminales del BM 702 - dependiendo de la corriente I<sub>s</sub>. Por favor, tenga en cuenta la resistencia de la línea y las posibles cargas en el lado secundario de la fuente de alimentación.

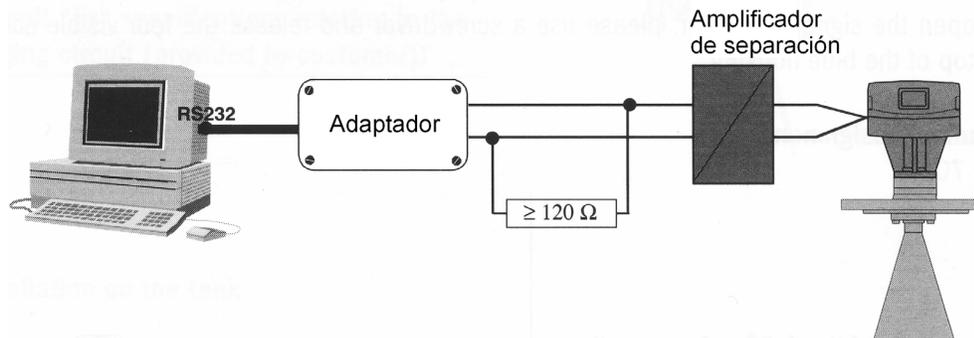


El límite superior permitido para R, resistencia de línea + carga depende de la especificación de la fuente de alimentación.

U @ 20 mA (fuente de alimentación)	14 V	15 V	16 V	17 V	18 V
Resistencia máxima R	50 Ω	100 Ω	150 Ω	200 Ω	250 Ω

## 4 Selección de los parámetros

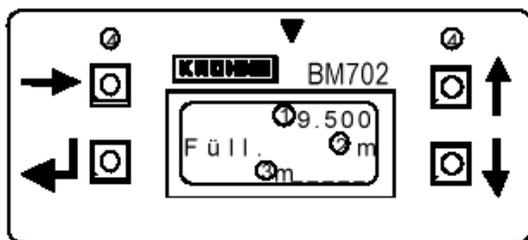
### Selección de los parámetros a través del programa PC - CAT



Con la versión 3.01 o superior del programa PC - CAT, usted puede configurar los equipos BM 702 de forma muy cómoda, desde un PC. Conecte el lado no intrínsecamente seguro del amplificador de separación a través de una carga entre 120  $\Omega$  y 350  $\Omega$  al adaptador Smart ( entregado junto con el PC - CAT ) y conéctelo al puerto serie del PC.

**El amplificador de separación utilizado debe ser compatible HART®.**

### Pantalla local ( opcional )



- ( 1 ) Pantalla numérica, valores medidos
- ( 2 ) Pantalla alfanumérica, función / unidad.
- ( 3 ) 6 marcadores que indican el estado de la medida.
- ( 4 ) 4 teclas para la configuración y para la petición de errores.

---



### **Función de las teclas** ( sólo junto con la indicación local )

El control del operador se puede realizar con la ayuda del indicador local, después de abrir el alojamiento. Sin embargo, una forma particularmente conveniente para la selección de los parámetros se ofrece por medio del programa de ordenador PC - CAT ( accesorios especiales, vea más arriba ).

- |                               |   |
|-------------------------------|---|
| → ( Tecla del cursor )        | - Selecciona el menú de configuración.<br>- enlaza el menú con el nivel inferior siguiente.<br>- desplaza el cursor* a la columna siguiente de la derecha.  |
| ↑ resp. ↓ ( tecla selección ) | - enlaza el menú con el dígito siguiente del mismo nivel.<br>- cambia el contenido ( dígito o carácter de texto ) en la posición del cursor* .  |
| ↵ ( tecla ENTER )             | - enlaza el menú con el nivel superior siguiente.<br>- almacena los parámetros introducidos recientemente.<br>- ejecuta las funciones indicadas.<br>- selecciona las funciones especiales ( por ejemplo, la memoria de errores, vea la Sección 5 ). |

\* La posición del cursor se señala con el parpadeo del carácter del lugar apropiado.

### **Significado de los marcadores de estados** ( sólo para la versión con indicación local).

¡ Los 6 marcadores ▼ del indicador local sólo proporcionan información relativa al estado de la medida pero no informan sobre errores !.

- ▼ **1: Sin valor de la medida actual:** El equipo está buscando un valor nuevo. Si la búsqueda de un nivel admisible falla durante un determinado tiempo, aparece " SIGNAL DOWN " como indicación de error.
- ▼ **2: Señal demasiado intensa:** El promedio de las microondas reflejadas es muy alto. Se hará descender automáticamente la ganancia.
- ▼ **3: Espectro deficiente:** La presentación breve de este marcador no tiene significado. Si se presenta permanentemente, se podrían ocasionar valores de la medida inciertos ( incorrectos ) o el mensaje de error " NO M.VALUE ".
- ▼ **4: Todavía no hay valor de la medida:** Después de que el equipo ha empezado a funcionar no se dispone de valores evaluables de la medida. El valor medido se establece automáticamente al nivel del fondo del tanque. Este marcador desaparece cuando se obtiene el primer valor válido de la medida.
- ▼ **5: Fondo del tanque:** En tanques con el fondo convexo, por ejemplo, la señal de la medida puede " desaparecer " si las medidas se realizan cerca del fondo. El valor de la medida se establece entonces automáticamente al nivel del fondo del tanque.
- ▼ **6: Medida congelada:** El equipo está detectando la distancia de bloqueo ( vea más abajo )

### Puesta en escala de la salida de corriente

1) Vacíe totalmente el tanque hasta la marca del 0% (= 4 mA)

2) Pulse las teclas inferiores (↵ y ↓), hasta que los asteriscos de la pantalla " TANKHEIGHT) \* \* \* \* \* " queden sustituidos por el valor de la distancia actual medida<sup>2)</sup>

3) Seguidamente pulse y suelte ↵. En la línea inferior se indicará " SURE NO ?

4) Si este valor es aceptable o el tanque no está vacío, cancele con ↵. O acepte el valor pulsando ↑ (" SURE YES ?" ) y seguidamente ↵.

5) Ahora queda establecida la altura del tanque.

6) En el paso siguiente también se puede dar entrada a este valor como la escala de 4 mA ( 0% ). Pulse ↵. En la línea inferior se presentará otra vez " SURE NO ?"

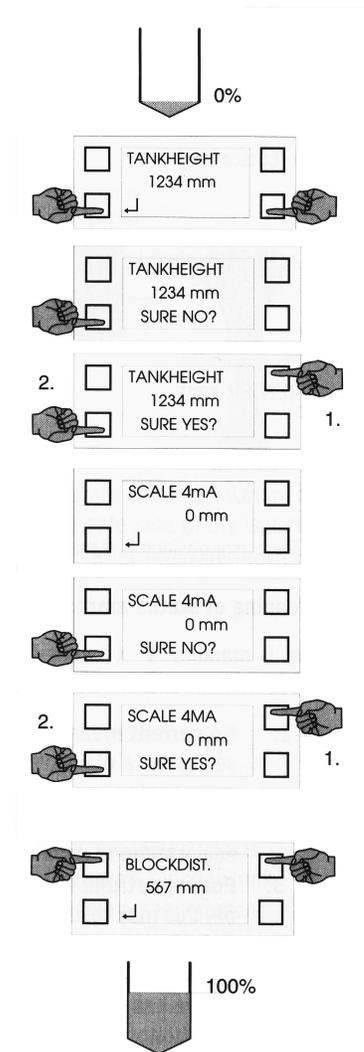
7) Si este valor no se va a guardar, cancele con ↵. O acepte esta escala de 4 mA pulsando ↑ ( SURE YES?) y seguidamente ↵.

8) Llène el tanque hasta la marca de 100%. Siga el mismo procedimiento para el punto del 100% = 20 mA, pulsando sólo ahora las teclas superiores → y ↑<sup>1) 2)</sup>

9) La distancia medida se puede tomar primeramente como la distancia de bloqueo. Después se puede dar entrada o ajustar el punto de 20 mA ( 100% ), de acuerdo con el nivel real.

<sup>1)</sup> Este ejemplo se ha preparado para el caso: salida de corriente = nivel ( por defecto ). Para la medida de la distancia se intercambian los puntos del 0% ( distancia corta = nivel alto ) y del 100% ( distancia larga = nivel bajo ).

<sup>2)</sup> Si no es posible una medida fiable, se indicará " NO ACCESS ". Cancele pulsando ↵.



### Descripción de las funciones

La tabla de las tres páginas siguientes incluyen una revisión de todos los parámetros que se pueden seleccionar en el menú de configuración.

A continuación siguen unas explicaciones más precisas de algunas funciones y una configuración típica.

### Menú de configuración ( versión 7.00 )

Función ( Fct )	Rango de entrada	Descripción
<b>1.0 OPERATION</b>		
<b>1.1 DISPLAY</b>		
1.1.1 FCT. DISP.		Idéntico a 3.2.1
1.1.2 UNIT LENGTH		Idéntico a 3.2.2
1.1.3 UNIT CONV.		Idéntico a 3.2.3
<b>2.0 TEST</b>		
<b>2.1 HARDWARE</b>		
2.1.1 MASTER		Prueba Maestra de los circuitos
2.1.2 DISPLAY		Prueba de los circuitos de la pantalla
2.1.3 STATUS		Información de estados, para servicio
<b>2.2 CUR. OUTP. I</b>		
2.2.1 VALUE I	Indicación del valor	Indicación del valor actual de la salida de corriente
2.2.2 TEST I	Seleccione 3,6 mA/ 4 mA/ 6 mA/... 20 mA/ 22 mA	Salida del valor seleccionado de la corriente. Con pregunta de seguridad
<b>2.4 FIRMWARE</b>		
2.4.1 MASTER	Pantalla	Indicación de la versión del soporte físico maestro
<b>3.0 INSTALL</b>		
<b>3.1 BASIS. PARAM</b>		
3.1.1 TANKHEIGHT	Unidad a seleccionar <b>m/cm/mm/</b> <b>inch/Ft.</b> Entre <b>0,50 ... 20.00 [m]</b>	Dé entrada a la altura del tanque ( vea las notas explicativas. La unidad introducida aquí se usa también para todas las otras entradas de longitud.
3.1.2 BLOCK DIST	Entre <b>0.10 [m] ... altura del tanque</b>	Dé entrada a la distancia de bloqueo = rango no medible por debajo de la cara de la brida ( vea las notas explicativas ).
3.1.3 ANTENNA	Seleccionar <b>STANDARD</b> <b>WAVE - STICK</b>	Selecciones el tipo de la antena. WAVE STICK para todas las versiones de Wave Stick, excepto " SW " para tubos tranquilizadores. Todas las otras = STANDARD.
3.1.4 ANT: EXTENS	Entre 0.00 [m] .....altura de tanque	Dé entrada a la longitud de la extensión de la antena ( no para Wave Stick: colóquelo en = 0 ).
3.1.5 DIST. PIECE	Entre <b>0 ... 2000 [mm.]</b>	Dé entrada a la longitud de la pieza separadora por encima de la brida ( versión para temperatura alta = 120 mm ).
3.1.6 STILL WELL	Seleccionar <b>NO / YES</b> Si es " YES " entre <b>25 ... 200 [mm]</b>	Selección: sin o con tubo tranquilizador. Con tubo tranquilizador: de entrada al diámetro interno en ( mm ). Compensa las diferentes velocidades de las ondas en los tubos tranquilizadores.



Función ( Fct )	Rango de entrada	Descripción
3.1.7 REF. OFFSET	Entre -10.00 ... <b>0</b> ... + 10.00 [mm]	La desviación de referencia se añade a los valores de la distancia medida
3.1.8 TB OFFSET	Entre -100.00... <b>0</b> ...+ 100.00 [mm]	La desviación del fondo del tanque se añade a los valores del nivel medido.
<b>3.2 DISPLAY</b>		
3.2.1 FCT. DISP	Selección <b>LEVEL</b> <b>DISTANCE</b> <b>CONVERSION</b>	Seleccione la función de la pantalla ( valor que se va a indicar ) Vea también las notas explicativas.
3.2.2 UNIT.LENGTH	Selección <b>m/ cm/ mm</b> <b>inch/ Ft/</b> <b>PERCENT/ BARGRAPH</b>	Seleccione la unidad para el valor de la longitud que se va a indicar en la pantalla ( sólo para el nivel y la distancia ).
3.2.3 UNIT CONV.	Selección <b>m³/ l (litro)/Gal US/</b> <b>GalGB/Ft³/bbl/PERCENT/</b> <b>BARGRAPH/ USER UNIT</b>	Seleccione la unidad para el valor de la conversión que se va a indicar en pantalla ( " tabla de volumen" ) ( vea las notas explicativas )
3.2.4 USER UNIT	Entrada del texto 10 caracteres	Dé entrada a la unidad definida por el usuario para la tabla de conversión.
3.2.5 ERROR MSG.	Selección <b>NO/ YES</b>	Seleccione si los mensajes de error se van a presentar en la pantalla
<b>3.3 SIGNAL OUT</b>		
3.3.1 FUNCTION I	Selección: <b>OFF/LEVEL/DISTANCE/</b> <b>CONVERSION/SW. OUTP.</b>	Seleccione la función de la salida de corriente
3.3.2 RANGE I	Selección: 4 - 20 mA 4-20 mA/ E 3,6 <b>4 - 20 mA/ E 22</b>	Seleccione el rango / estados de errores para la salida de corriente ( mantener el último valor ó 3.6 mA/ 22 mA en el estado de errores ).
3.3.3 SCALE 4 mA	Entre -200.00 ... +200.00[mm] 0.00 .....99999,99[m³]	Dé entrada al valor del rango de medida inferior de la salida de corriente ( 4 mA ) ( vea las notas explicativas )
3.3.4 SCALE 20 mA	Entre -200.00 ... +200.00[mm] 0.00 .....99999,99[m³]	Dé entrada al valor del rango del fondo de la escala de la salida de corriente ( 20 mA ) ( vea las notas explicativas )
3.3.5 BAUDRATE	Selección 1200 Bd	Tasa de baudios de la comunicación HART® ( ¡ no lo cambie ! )
3.3.6 ADDRESS	Entre <b>0</b> ... 255	Dé entrada a la dirección del equipo ( con múltiples medidas HART® )
3.3.7 PROTOCOL	Selección <b>HART / KROHNE - PC</b>	Seleccione el protocolo de comunicación
<b>3.4 USER DATA</b>		
3.4.1 LANGUAGE	Selección GB-USA /D /F /I /E /P /S	Selección del lenguaje de la pantalla opcional
3.4.2 ENTRYCODE1	Selección <b>NO / YES</b>	Cambie on / off el bloqueo del acceso. Si es YES es necesario para cada acceso la clave de 9 dígitos con las 4 teclas.



<b>Función ( Fct )</b>	<b>Rango de entrada</b>	<b>Descripción</b>
3.4.3 CODE 1	Entrar código ( <b>RRREEEUUU</b> )	Dé entrada a la clave para el bloqueo del acceso.
3.4.4 LOCATION	Entrar el texto ( 8 caracteres )	Dé entrada a la identificación del equipo
<b>3.5 APPLICAT</b>		
3.5.1 AUTO TANK H	Función especial	Determinación automática de la altura del tanque ( vea las notas explicativas ).
3.5.2 EMPTY. SPEC.	Seleccionar <b>OFF/ ON/ RECORD</b>	Registro del perfil del tanque vacío ( espectro del tanque vacío ) ( vea las notas explicativas ).
3.5.3 TIMECONST.	Valor 1 ... <b>10</b> ... 100 [s]	Dé entrada a la constante de tiempo para el filtrado del valor medido.
3.5.4 TRACING VEL.	Valor 0,01 ... <b>0,50</b> ... 10,00[m/Min]	Dé entrada a la velocidad de variación máxima del cambio del nivel, que se puede producir durante el funcionamiento.
3.5.5 MULT. REFL.	Seleccionar <b>NO/YES</b>	Conmuta on / off el identificador de reflexiones múltiples.
3.5.6 BD-DETECT.	Seleccionar <b>NO/YES</b>	Conmuta on / off el identificador de la distancia de bloqueo ( rebose ) ( vea las notas explicativas ).
3.5.7 FUNCT. FTB	Seleccionar <b>OFF/ PARTIAL</b>	Seleccione la función del sistema de seguimiento del fondo del tanque ( vea las notas explicativas )
2.5.8 EPSILON R	Entrar 1.1000 ... <b>8.0000</b>	Dé entrada a la permitividad relativa del producto ( sólo para la Fct. 3.5.7. ).
3.5.9 TANKYPE	Seleccionar <b>STORAGE T./ PROC TANK</b>	Seleccione el tipo del tanque TANQUE DE ALMACENAJE ( STORAGE TANK ) = superficie del producto uniforme y calmada. TANQUE DE PROCESO ( PROC. TANK ) = superficie del producto con perturbaciones ligeras.

Las selecciones por defecto se marcan en la tabla con **negritas**.

---

## Notas explicativas.

### Altura del tanque

La altura del tanque ( **Fct. 3.1.1** ) del BM 702 se define como la distancia entre el borde superior de la brida de conexión del tanque y el punto de referencia del fondo.

El punto de referencia del fondo es aquel " punto " del tanque en el cual golpean y desde el que son reflejadas las microondas del BM 702. Este puede ser el fondo del tanque ( tanque simétrico con el fondo plano ) o la parte no horizontal del fondo ( por ejemplo, tanque de fondo convexo ) o una placa montada adicionalmente. El BM 702 no puede medir por debajo de este punto ( " sumidero " del tanque ).

NOTA: Cuando el tanque está completamente vacío y el fondo del tanque proporciona buenas reflexiones ( fondo plano, no convexo ), la altura del tanque se puede determinar automáticamente con la ayuda de la función **Fct. 3.5.1** AUTO TANKH. ¡ Antes de confirmarlo, compruebe cuidadosamente que la altura propuesta del tanque es admisible !.

### Distancia del bloqueo

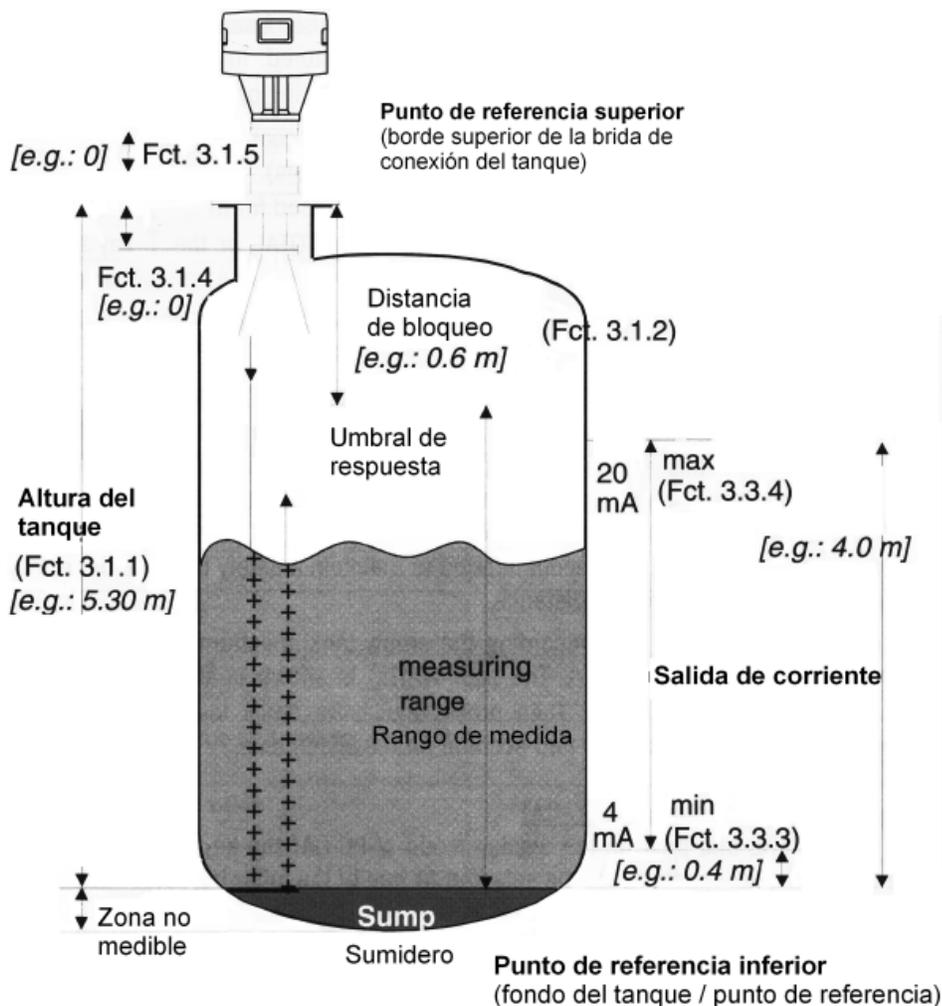
La función de la " distancia de bloqueo " ( **Fct. 3.1.2** ) define una zona, por debajo del punto de referencia superior en el cual no está previsto que tengan lugar las medidas. Este valor debe ser como mínimo 10 -20 cm. mayor que la longitud de la antena + su extensión, o como mínimo 20 cm. en el caso del Wave - Stick.

Las señales dentro de la distancia de bloqueo se suprimen; una subida en el llenado del tanque por encima de este límite ( umbral de respuesta ), llegará a un resultado correspondiente a la distancia = distancia de bloqueo, cuando está activada la **Fct. 3.5.6** BD - DETECT.

### Escala de la salida de corriente

La escala de la salida de corriente ( **Fct. 3.3.3:** nivel 1 = 4 mA; **Fct. 3.3.4:** nivel 2 = 20 mA ) debe, si es posible, relacionarse con el rango de medida ( entre el punto de referencia inferior y el umbral de respuesta ).

Pulsando al mismo tiempo las dos teclas superiores ( → y ↓ ) o las dos teclas inferiores ( ↵ y ↓ ), la selección del 0% ( = 4 mA ) o la selección del 100% ( = 20 mA ) se pueden programar de acuerdo con el nivel real ( vea la página 9 ).



### Espectro de tanque vacío.

Para permitir al BM 702 identificar y eliminar las señales de interferencia, o sea las creadas por los elementos fijos y móviles del interior del tanque, el perfil del tanque ( espectro tanque vacío ) se ha de registrar sólo una vez previamente a la puesta en servicio ( inicial ). Para el registro, el tanque debe estar completamente vacío y actuando todas las piezas móviles ( por ejemplo agitadores ). Si no se espera tener interferencias importantes, el registro del espectro de tanque vacío también puede evitarse puesto que la fábrica ya ha llevado a cabo y almacenado un espectro parcial de vacío del sistema de la brida.

### Registro vía pantalla del espectro de tanque vacío.

Después de seleccionar el elemento del menú **Fct. 3.5.2**, pulse la tecla →. La pantalla muestra entonces si el espectro de vacío está actualmente activado ( ON ) o desactivado ( OFF ). Seguidamente pulse la tecla ↵ si no se va a hacer ningún cambio o use la tecla ↑ para elegir entre las opciones siguientes:

- ON : El espectro de tanque vacío está ( otra vez ) activado y tenido en cuenta en las medidas.
- OFF: El espectro de tanque vacío no se tiene en cuenta para las medidas pero permanece almacenado en el BM 702 y se puede activar otra vez posteriormente.
- RECORD: El espectro de tanque vacío existente se ha de eliminar y registrar uno nuevo.

---

Después de seleccionar " RECORD ": si se han cambiado previamente otros parámetros se hará primero la pregunta " ACCEPT YES ", por si se han de guardar. En este caso confirmar pulsando ↵. Para registrar, use la tecla ↑ para seleccionar una de las opciones siguientes:

- MAX. VALUES: ( sólo se tienen en cuenta los valores máximos cuando se registra el espectro de tanque vacío; útil por ejemplo, con agitadores " difíciles ")
- AVERAGE: ( los valores se promedian; esta selección se puede usar en la mayoría de las aplicaciones ).

Después de la selección con la tecla ↑, pulse la tecla ↵ para seleccionar TOTAL o la tecla ↑ para seleccionar PARTIAL.

- Cuando se selecciona TOTAL:, se registra el espectro de tanque vacío a lo largo de todo el tanque ( altura del tanque ).
- Si el tanque no se ha vaciado completamente, también se puede registrar el espectro de tanque vacío hasta una cierta distancia y en tal caso se deberá seleccionar el elemento del menú PARTIAL. Cuando se ha seleccionado tiene lugar una pregunta por medio de la tecla ↵ relativa al valor de la distancia hasta la que se ha de registrar el espectro de tanque vacío. El área del tanque por debajo del nivel de llenado actual, se excluye del registro de tanque vacío. Es recomendable mantener una distancia de seguridad de 20 ó 30 cm. a partir de la distancia de producto actual.

Posteriormente, pulse la tecla ↵ para empezar el registro del espectro de tanque vacío. La pantalla empieza con " 200 " y descuenta hasta " 0 ". Se presenta en la pantalla el signo WAIT. Después de 1 - 3 minutos aproximadamente, aparece READY. Seguidamente pulse cinco veces la tecla ↵ para almacenar el espectro de tanque vacío registrado, el cual se tiene en cuenta para las medidas. ??

#### Registro vía PC - CAT del espectro de tanque vacío.

Conecte el BM 702 y pulse en el modo de pantalla del PC - CAT, la combinación de teclas Ctrl. - L. El tipo del espectro de tanque vacío se puede seleccionar con una de las teclas siguientes:

- |                |                 |           |
|----------------|-----------------|-----------|
| 1: Max. Values | 4: Max. Partial | A: Break. |
| 2: Average     | 5: Avg. Partial |           |

#### **Modo de seguimiento del fondo del tanque ( FTB )**

El BM 702 incluye una función adicional para medir fiablemente los niveles bajos en tanques con fondo plano y con productos débilmente reflectantes ( constante dieléctrica baja ). Este sistema de seguimiento del fondo del tanque ( abreviadamente FTB ) está activado en la vecindad del fondo del tanque ( nivel del 20% máximo ). Para niveles más altos se puede usar el método de medida normal ( reflexión desde la superficie del producto ).

Si la medida salta al nivel correcto sólo después del llenado a un cierto nivel ( 0'3 - 1'0 m. aproximadamente ), se puede activar la función FTB, **Fct. 3.5.7** " PARTIAL ". La permitividad relativa, Er del producto del tanque debe programarse en la **Fct 3.5.8**. Si no fuera conocida, de entrada al valor 2,0. Puesto que la posición exacta del fondo del tanque se deberá conocer para este proceso, es aconsejable cuando se use el FTB determinar automáticamente la altura del tanque con un tanque vacío usando la **Fct. 3.5.1**

#### **Tabla de conversión / Tabla de volumen.**

En el BM 702 se puede guardar una tabla compuesta por un máximo de 50 puntos para la conversión no lineal o lineal del nivel, por ejemplo, en un valor volumétrico. Sin embargo, esta tabla sólo se puede programar con el programa PC - CAT ( Fct. 3.7.2 ).

### Secuencia para la programación de los parámetros ( ejemplo )

( para la versión con indicación local ).

La descripción siguiente se refiere a un tanque de almacenaje con el ejemplo de los parámetros tomado de la ilustración de esta Sección. Si el equipo no continúa ya con los parámetros por defecto, la combinación de pulsaciones de teclas puede ser diferente para la entrada de valores numéricos.

Actividad	Teclas a pulsar	Contenido de la pantalla del BM 702 después de la actividad
Entrada en el menú de configuración	→	Fct. 1.0 OPERATION
Programación del parámetro,: altura del tanque	↑↑→→	Fct. 3.1.1 TANKHEIGHT
Indicación en pantalla del valor por defecto	→	10.000 m
Entrada de la altura del tanque " 5,30 m "	→↓→5x↑ →3x↑	05,300 m
Confirmar la altura del tanque y pasar a la distancia de bloqueo	↓↑	Fct. 3.1.2 BLOCKDIST
Indicación del valor por defecto	→	0,5000 m
Entre la distancia de bloqueo " 0,60 m. "	→↑	0,6000 m
Confirmar la distancia de bloqueo y pasar a la configuración de la salida de corriente	↓↓↑↑	Fct. 3.3 SIGNAL.OUT
Pasar al valor inferior del rango	→↑↑	Fct. 3.3.3 SCALE 4 mA
Indicación del valor por defecto	→	+00.000 m
Entre el valor inferior del rango ( 0'4 m = 4 mA )	3x→4x↑	+00.400 m
Confirmar el rango inferior y pasar al valor del fondo de la escala del rango	↓↑	Fct. 3.3.4 SCALE 20 mA
Indicación del valor por defecto	→	010,00 m
Entre el valor del fondo de escala ( 4,0 m = 20 mA )	2x→↓→ 4x↑	004,00 m
Confirmar el valor del fondo de la escala y pasar al espectro de tanque vacío.	↓↓↑↑→↑	Fct. 3.5.2 EMPTY SPEC
Selección: registro de nuevo del espectro del vacío	→↑↑	RECORD
Guardar los parámetros cambiados	↓	ACCEPT.YES
Confirmar y seleccionar: promedio	↓↑	AVERAGE
¡ Confirmar y comenzar el registro; seguidamente esperar durante 1 - 3 minutos aproximadamente !	↓↓	READY
Confirmar y pasar al tipo de tanque	↓7x↑	Fct. 3.5.9 TANKTYPE
Indicación del valor por defecto	→	PROC.TANK
Selección del tipo de tanque " tanque de almacenaje "	↑↑	STORAGE T.
Vuelta a la función de la medida con la confirmación de los parámetros cambiados	5x↓	PARAM.CHECK, seguidamente START, después pantalla con el valor de la medida.

## 5. Mantenimiento, tratamiento de los errores

### Cambio del convertidor de la señal.

¡ Antes de empezar, anote los parámetros del BM 702 y desconecte la alimentación !.

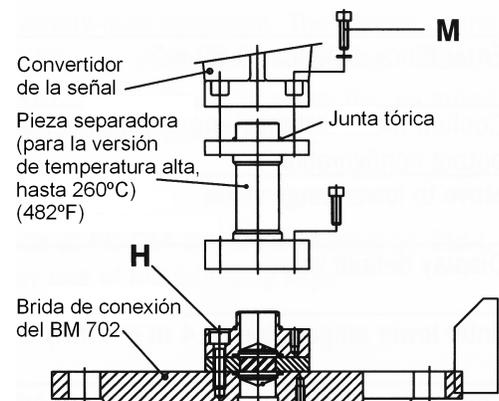
1. Desconectar todos los cables de los terminales situados en el compartimento de los terminales.
2. Quite los 4 tornillos Allen M ( llave Allen de 5 mm. ) y levante el convertidor de la señal. La unidad de la brida ( incluida la ventana del guía ondas ) permanecerá apretada incluso en tanques presurizados.

#### Precaución

¡ En los tanques presurizados, no quite bajo ningún concepto los 4 tornillos H que conectan la ventan del guía ondas a la brida del BM 702  
! ¡PELIGRO!



3. Monte un convertidor nuevo del BM 702
  4. Vuelva a conectar todos los cables del compartimento de los terminales, según se describe en la Sección 3.
  5. Compruebe, en relación con el informe de las selecciones si los parámetros programados en fábrica son los adecuados a su aplicación. Si no, vuelva a ponerlos.
  6. Registre el espectro de vacío, vea la Sección 4.
- Importante:** Asegúrese de que las roscas de las tapas de los compartimentos de los terminales y de la electrónica, están bien engrasadas en todo momento.



### Devolución de un BM 702.

La compañía que devuelve un equipo está obligada a comprobar y a asegurarse de que todas las cavidades del equipo están libres de sustancias peligrosas ( tóxicas, cáusticas, inflamables, contaminantes del agua ) y que el equipo se acompaña con un certificado confirmando que se puede manipular con seguridad.

**Presentación de errores durante la medida** ( sólo para las versiones con indicación local ). Cuando se ha programado con YES la función 3.2.5 " ERROR.MSG " cualquier error que se produzca durante la medida se indica en la pantalla de forma alternada con el valor medido, mientras el error esté presente.

Adicionalmente, todos los errores quedan almacenados. Para acceder a la lista de errores pulse la combinación de teclas  $\downarrow \uparrow \rightarrow \rightarrow$ . Se puede desplazar a lo largo de la lista con la tecla  $\rightarrow$  y reconocer los errores al final, si es necesario con " QUIT YES ". Pulse la tecla  $\downarrow$  dos veces para volver al modo de medida. Los errores fatales ( " FATAL ERROR " ) que se detecten cuando el equipo se está poniendo en servicio, hacen imposible el funcionamiento del BM 702.

---

## 6 Información de seguridad



### Sistemas para zonas peligrosas.

- **Tipos de protección del compartimento de terminales del BM 702:**  
Seguridad intrínseca " ia ".
- Consulte la normativa importante relacionada con el cableado y la instalación, por ejemplo, VDE 0165, antes de **montar, desmontar o realizar conexiones eléctricas** en una zona clasificada como peligrosa.

### Temperatura nominal de los cables de conexión:

La temperatura nominal de los cables de conexión depende de la temperatura máxima de la brida.



Versión	Temperatura máxima de la brida	Temperatura nominal del cable
Sin la pieza separadora para temperatura alta	≤ 100°C ( 212°F )	70°C ( 158°F )
	> 100°C ( 212°F )	80°C ( 176°F )
Con la pieza separadora para temperatura alta	≤ 200°C ( 212°F )	70°C ( 158°F )
	> 200°C ( 212°F )	80°C ( 176°F )

## 7 Datos técnicos ( resumen )

<b>Altura del tanque</b> ( rango de medida )	0,5 a 20/ 1,6 a 65,6 pies
<b>Precisión de la medida</b> ( distancia )	desde 1 m/ 3 pies: $\pm 1$ cm/ 0,4"; desde 5 m/ 16 pies; $\pm 0,2\%$
<b>Resolución del valor de la medida</b>	1 mm / 0,04"
<b>Velocidad de cambio del nivel</b>	10 m/ min, máximo/ 32,8 pies/min. ( velocidad de seguimiento )

### Bridas de conexión

Antena cónica/ Guía ondas

DN 50 a DN 200 DIN 2501 / PN 6 a PN 64 y superiores

Forma C según DIN 2526 u otras.

2" a 8", según ANSI B.16.5

Clase 150 Lbs ó 300 Lbs RF

DN 50 ... 150 ó ANSI 2" ... 6",

aséptica DIN 11851

DN 50/65/80, Triclamp 2/3/4"

SMS 51/63/ 76 mm., G 1 1/2"

Wave Stick

### Presión de trabajo máxima permisible

- 1 bar ( vacío ) a 64 bar / 928 psig, máximo dependiendo de la versión y de la presión nominal de la brida ( vea la placa de características ).

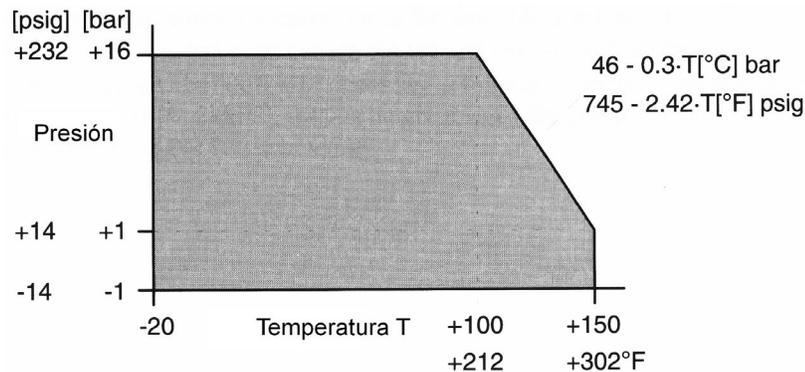
Sistema de brida LP con antena cónica, Guía ondas ó Wave Stick sin placa de la brida.

-1 bar ( vacío ) a + 2 bar/ 29 psig.

Sistema de brida V96 con antena cónica o guía ondas:

Conexión diam. nominal		Presión nominal de la brida							
		PN 16		PN 25		PN 40		PN 64	
DN	Pulgadas	bar	psig	bar	psig	bar	psig	bar	psig
80	3	16	232	---	---	40	580	64	928
100	4	16	232	---	---	<b>38</b>	<b>551</b>	<b>55</b>	<b>797</b>
150	6	16	232	---	---	<b>34</b>	<b>493</b>	<b>47</b>	
200	8	16	232	25	362	<b>32</b>	<b>464</b>	<b>45</b>	

Wave Stick: 16 bar/ 232 psig. máximo, dependiente de la temperatura:





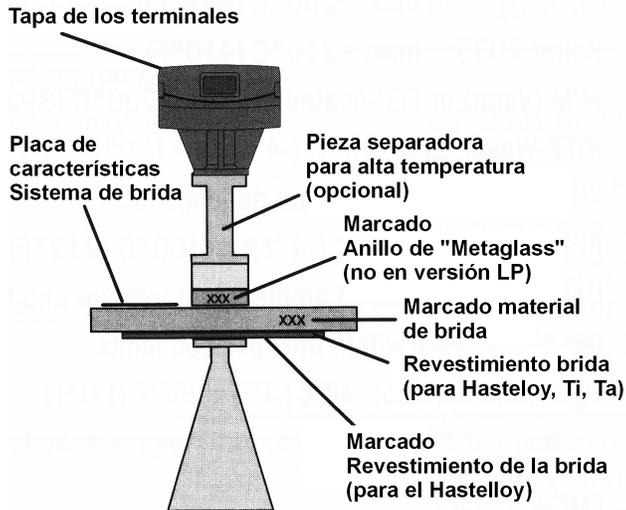
---

<b>Temperatura de trabajo</b> , en la brida ( vea también el Capítulo 8 )	<u>Sistema de brida LP</u> : -20°C ( -4°F ) a + 130°C ( 302°F) <u>Sistema de brida V96</u> : Versión básica: -30°C( -22°F) a + 130°C(266°F) Versión especial: -60°C( -76°F) mínimo Versión de alta temperatura, FFKM: + 250°C ( 482°F), máximo Kalrez, 2035 + 210°C ( 410°F), máximo FPM ( Vitón) ó revestimiento con FEP: + 200°C (392°F) máx. <u>Wave Stick - PTFE</u> : -20°C ( -4°F) a + 150°C ( 302°F ) dependiendo de la presión. <u>Wave Stick - PP</u> : - 20°C ( -4°F ) a + 100°C ( 212°F )
<b>Temperatura del producto</b>	Sin restricciones, siempre que la temperatura ambiente y la temperatura de la brida estén dentro de los límites especificados.
<b>Temperatura ambiente</b>	Convertidor de la señal ( T amb. ): -40°C ( -4°F) a + 55°C ( 131°F ).
<b>Microondas</b>	
Principio de medida	Radar FMCW
Rango de frecuencia	Banda - X, 8,5 - 9,9 GHz
Ángulo de radiación de la antena	Tipo 3: ± 8°, Tipo 4: ± 6° Wave Stick: ± 9°
<b>Salida de corriente Exi-HART( pasiva )</b>	
Corriente	4 - 20 mA; con ó sin mensaje de error 3.6 mA ó 22 mA
Precisión y linealidad	0,15%; TC=100 ppm/K
Tensión de retención	> 17V ( I = 4 mA); > 13 V ( I = 20 mA )
Comunicación digital	HART ®
<b>Condiciones ambientales</b>	
Clase ambiental	Lugares expuestos directamente al aire libre, severidad D1 de acuerdo con EN 60654 - 1
Categoría de protección (convertidor)	IP 66/IP 67 ( equivalente a NEMA 4 y 4X )
<b>Conexión eléctrica</b>	
Entradas de cables:	1 x M20 x 1,5 ( entregado con un prensaestopas M 20 mm ó QUICKON* seccionador de 2 polos ).
Terminales	Sección recta cable 0,5 - 1,5 mm <sup>2</sup> ( 20 - 60 AWG )
Terminales de mordaza en U ( para PA y FE )	Sección -- recta cable 4 mm <sup>2</sup> ( 12 AWG ) máximo.

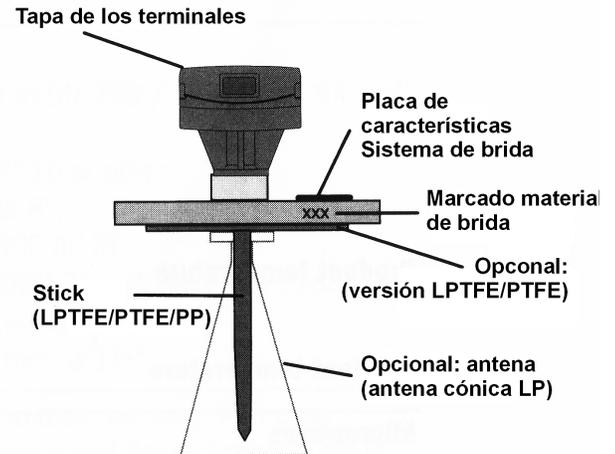
---

## 8 Código del tipo del Nivel Rádar BM 702

### Series V96 ó LP



### Serie WS



Marcado del **convertidor de la señal** ( vea la placa de características ):

BM 702	Versión no Ex para áreas no peligrosas.
BM 702 i/ EEx	Versión Ex para áreas peligrosas, compartimento de los terminales en Seguridad Aumentada, "ia ".

Marcado de los **sistemas de brida** ( vea la placa de características en la brida ):

..(1).. ....(2).....	versión no Ex para áreas no peligrosas.
..(1).. ....(2)..... -E Ex..(3)..	Versión Ex para áreas peligrosas.

(1)	Serie
<b>V96</b>	Sistema de brida V96, ( con " Metaglass " como las versiones con antena cónica o Guía ondas ).
<b>WS</b>	Wave - Stick ( antena de plástico o varilla corta para tubos tranquilizadores )
<b>EA</b>	Antena esmaltada.
<b>LP</b>	Versión LP ( con antena cónica ó Guía ondas )

( 2 )	Materiales de las piezas en contacto con el producto.
<b>SS</b>	- <b>Serie V 96</b> : Antenas y bridas. Brida y antena de acero inoxidable: material utilizado: vea el marcado de la brida.
<b>HB</b>	Revestimiento de la brida y de la antena de Hastelloy B ( ejemplo B2 ); material usado: vea las marcas en el revestimiento.
<b>HC</b>	Revestimiento de la brida y de la antena Hastelloy C ( por ejemplo, C4 ó C22 ). Material utilizado: vea las marcas en el revestimiento.

<b>Ti</b>	Revestimiento de la brida y antena de Titanio.
<b>Ta</b>	Revestimiento de la brida y antena de Tantalio.
<b>Mo</b>	Revestimiento de la brida y antena de Monel
	" material de las juntas "
<b>FFKM</b>	Juntas de FFKM, ejemplo kalrez™4079 ó Parafluo™V8545-75
<b>K2035</b>	Juntas de Kalrez™2035
<b>K1091</b>	Juntas de Kalrez™1091
<b>FPM</b>	Juntas de FPM, ejemplo Vitón™
<b>FEP</b>	Juntas revestidas de FEP ( núcleo de FPM )
	<b>- Serie WS -</b>
<b>LPTFE</b>	Stick y placa de la brida de PTFE conductivo
<b>PTFE</b>	Stick y placa de la brida de PTFE
<b>SS PTFE</b>	PTFE y acero inoxidable, juntas de FFKM, también para la versión " antena cónica LP ".
<b>SS PP</b>	PP y acero inoxidable, junta de FPM ( Vitón™ )
	<b>- Serie EA -</b>
<b>EM PTFE</b>	Antena con esmalte, sellada de PTFE.
<b>( 3 )</b>	Condiciones de aplicación, equipo del grupo II ( atmósferas explosivas con gases, vapores ó brumas )
<b>1G</b>	Equipo de categoría 1, aplicación en la Zona 0. ( versiones V96, EA ó Wave Stick LPTFE ó PTFE con Metaglass )
<b>2G</b>	Equipo de categoría 2, aplicación en la Zona 1 ( Wave Stick, PP ó PTFE sin Metaglass o sistema de brida LP ) ( exento ) Sin aprobación Ex ( ejemplo, versión LP )

### Límites de la temperatura de la brida

**i**

Versión	Temperatura mínima de la brida		Temperatura máxima de la brida	
	Versión estándar	Versión especial con marcado "2.4610" en el anillo de Metaglass	Sin pieza separadora para alta temperatura	Con pieza separadora para alta temperatura
V96 ... FFKM	-30°C ( -22°F )	-60°C ( -76°F )	+130°C ( +266°F )	+250°C ( +482°F )
V96 ... K2035	-30°C ( -22°F )	-60°C ( -76°F )	+130°C ( +266°F )	+210°C ( +410°F )
V96 ... FPM	-30°C ( -22°F )	-60°C ( -76°F )	+130°C ( +266°F )	+200°C ( +392°F )
V96 ... FEP	-30°C ( -22°F )	-60°C ( -76°F )	+130°C ( +266°F )	+200°C ( +392°F )
WS LPTFE	-40°C ( -40°F )	----	+130°C ( +266°F )	+150°C ( +302°F )
WS PTFE	-40°C ( -40°F )	----	+130°C ( +266°F )	+150°C ( +302°F )
WS SS PTFE	-20°C ( -4°F )	----	+130°C ( +266°F )	+150°C ( +302°F )
WS SS PP	-20°C ( -4°F )	----	+100°C ( +212°F )	+100°C ( +212°F )
LP	-20°C ( -4°F )	----	+130°C ( +266°F )	----



## 9 Lista de comprobación de los parámetros.

<b>BM 702.....Vers.:.....Equipo nº:.....</b>	
Menu,	modificado el.....
<b>Fct.</b>	Parámetros de la configuración ( resumen )
3.1.1	Altura del tanque.....: .....: .....: .....
3.1.2	Distancia de bloqueo.....: .....: .....: .....
3.1.3	Antena.....: .....: .....: .....
3.1.4	Extensión de la antena.....: .....: .....: .....
3.1.5	Pieza separadora.....: .....: .....: .....
3.1.6	Tubo tranquilizador / diámetro.....: .....: .....: .....
3.1.7	Desviación de referencia.....: .....: .....: .....
3.1.8	Fondo del tanque.....: .....: .....: .....
3.3.1	Salida de corriente, desviación de la función.....: .....: .....: .....
3.2.2	Rango/ Error de la salida de corriente.....: .....: .....: .....
3.3.3	Escala mínima de la corriente.....: .....: .....: .....
3.3.4	Escala máxima de la corriente.....: .....: .....: .....
3.5.2	Espectro de tanque vacío.....: .....: .....: .....
3.5.3	Constante de tiempo.....: .....: .....: .....
3.5.4	Velocidad de seguimiento.....: .....: .....: .....
3.5.5	Reflexiones múltiples ( si / no ).....: .....: .....: .....
3.5.6	Identificación de la distancia de bloqueo ( si/no ): .....: .....: .....
3.5.7	Función FTB.....: .....: .....: .....
3.5.8	Epsilon R.....: .....: .....: .....
3.5.9	Tipo de tanque.....: .....: .....: .....