

Instrucciones breves

**Nivel-Radar
BM 70 A**



Caudalímetros de área variable

Caudalímetros Vortex

Controladores de caudal

Caudalímetros electromagnéticos

Caudalímetros ultrasónicos

Caudalímetros másicos

Instrumentos de medida de nivel

Tecnología de comunicaciones

Sistemas y soluciones de ingeniería

| | |
|--|---------|
| | Página |
| 1. Transporte y almacenamiento | 3 |
| 2. Montaje | 4 + 5 |
| 2.1 Montaje in situ | 4 |
| 2.2 Instalación mecánica | 4 |
| 3. Conexión eléctrica | 6 + 7 |
| 4. Parametrización | 8 – 13 |
| 5. Mantenimiento, tratamiento de errores | 14 |
| 6. Indicaciones de seguridad | 15 |
| 7. Datos técnicos | 16 + 17 |
| 8. Lista de comprobación parámetros BM 70 A | 18 |

Responsabilidad del producto y garantía

El medidor de nivel BM 70 A sirve exclusivamente para la medición del nivel, de la distancia, del volumen y para la medición por reflexión de líquidos, pastas, lodos, mercancías a granel y cuerpos sólidos.

El medidor de nivel BM 70 A no forma parte de un seguro de sobrellenado según WHG.

En operación en áreas con peligro de explosión se aplican normas especiales.

La responsabilidad sobre la adecuación y la utilización reglamentaria de estos medidores de nivel recae únicamente sobre el explotador.

Una instalación y utilización inadecuadas pueden llevar a la pérdida de garantía.

Por lo demás se aplican las "Condiciones generales de venta", las cuales son la base del contrato de compra.

Si devuelve el medidor de nivel al fabricante o proveedor tenga en cuenta la indicación en el capítulo 5.

Volumen de suministro

En la versión suministrada se incluye:

- Convertidor de medición atornillado con ventana guíaondas y antena; opción: extensión de antena, cubierta parasol (respectivamente con material de sujeción).
- Materiales de apantallamiento con cinta de sujeción.
- Documentación del aparato (instrucciones de montaje y de servicio) y tarjeta de funcionamiento, así como estas instrucciones breves.
- Protocolo sobre la configuración de fábrica del convertidor de medición.
- Documentos de homologación, siempre y cuando no estén impresos en la documentación del aparato.
- Barrita magnética para el control.
- Llave para las cubiertas.

Suministro sin accesorios de montaje (pernos roscados, guarnición para bridas y cableado).

¡Deberá ser puesto a disposición por parte del constructor!

1. Transporte y almacenamiento

Indicaciones de seguridad

¡Atención, el aparato pesa entre 16 y 30 kg. dependiendo de la versión! ¡Para su transporte el aparato se deberá levantar cuidadosamente con ambas manos, sujetándolo por la cubierta del convertidor de medición! ¡Eventualmente se puede utilizar un dispositivo de elevación!

¡Durante el transporte el BM 70 A no deberá ser sometido a golpes o sacudidas fuertes!

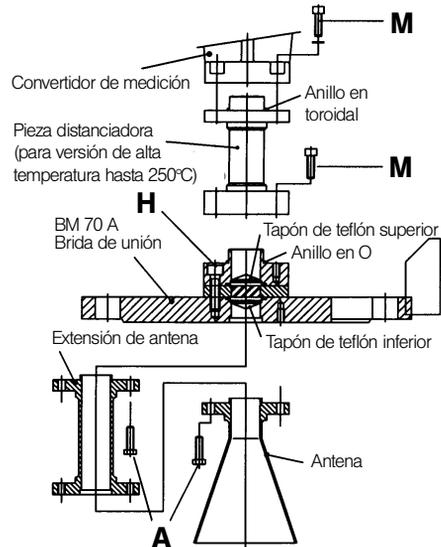
En el almacenamiento de la versión "Wave-Stick" se deberá observar que el aparato no descansa lateralmente sobre la antena PTFE, dado que se puede doblar la varilla.

2. Montaje

2.1 Montaje in situ

La mayoría de las versiones BM 70 A se suministran montadas completamente. Pero si un aparato se suministrara en piezas o si se cambian posteriormente algunas piezas, se deberá observar lo siguiente:

- Para el montaje necesario eventual del BM 70 A in situ están incluidas todas las piezas en el volumen de suministro (pernos roscados, arandelas, etc.)
- Atornillar las ventanas guiaondas (versión de brida) o la pieza distanciadora, si se entrega suelta, con el BM 70 A. Pares de apriete máximos para los respectivos 4 tornillos de hexágono interior **M** (ancho de llave 5) máx. 8 Nm ~ 0,8 kpm.
- **¡Atención!**: El tapón de teflón superior deberá estar completamente seco y limpio. La humedad y la suciedad influyen negativamente sobre el funcionamiento del BM 70 A.
- Atornillar la antena y la extensión de la antena, par de apriete de los 3 pernos roscados **A** máx. 8 Nm ~ 0,8 kpm.
- ¡Los tornillos **H** no deben desatornillarse!



2.2 Instalación mecánica

Indicaciones Ex

- El aparato BM 70 A Ex está homologado según la **Norma Europea** para el empleo en áreas con riesgos de explosión de la zona 0,1 y 2 (Wave-Stick: zona 1,2 según PTB [Instituto Físico-Técnico Federal], zona 0 según SEV [Asociación Suiza de Electrotécnica]).
- El aparato BM 70 A Ex posee también una homologación para **áreas con polvo** de la zona 10 y 11 (no para el Wave-Stick).
- Se deberán observar las indicaciones en **la placa de características** y los reglamentos en las **homologaciones**.

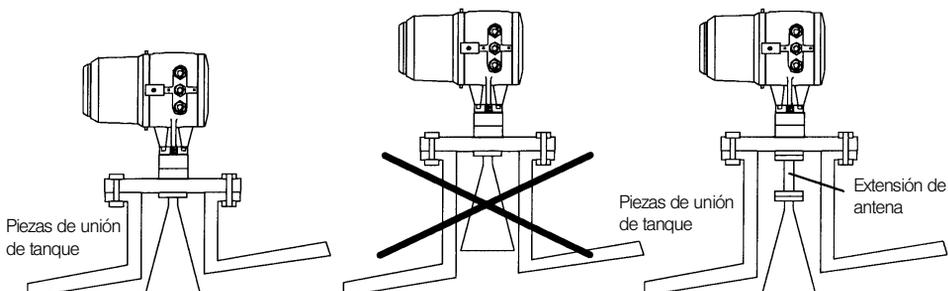
Indicaciones de seguridad

- **Temperatura de superficie**: ¡La cubierta del convertidor de medición en condiciones ambientales extremas puede soportar temperaturas de hasta 70 °C!
- Compruebe la **compatibilidad de material**: ¡Antena, extensión, brida, juntas, así como PTFE (incluidas en todas las versiones) frente a la sustancia a medir!

Montaje sobre las piezas de unión del tanque

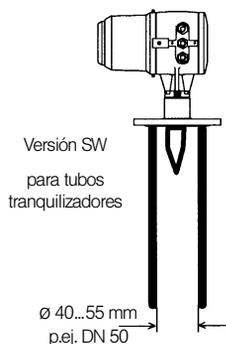
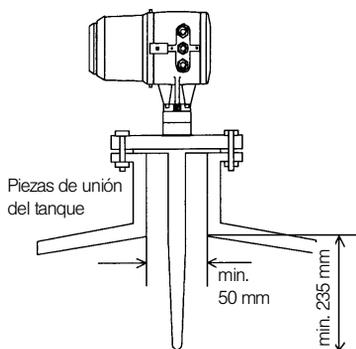
a) Aparatos con antena de bocina:

La antena debe sobresalir por debajo de las piezas de unión. Si es necesario se puede añadir una extensión de antena.



b) Wave-Stick:

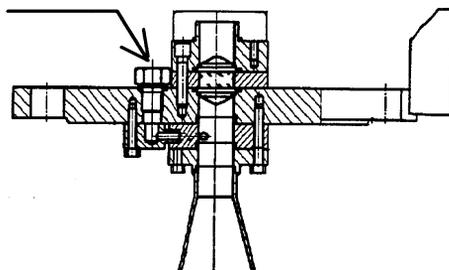
Observe los requerimientos para el diámetro de las piezas de unión y su longitud:



Dispositivo lavador

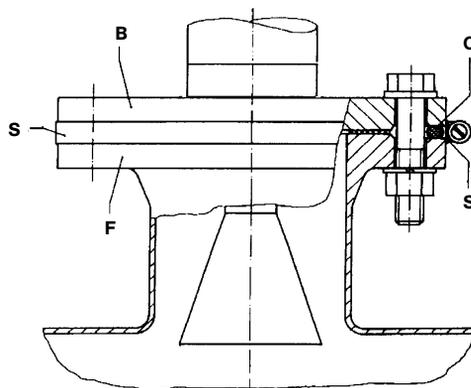
Retirar el tapón roscado 1/4" R y atornillar la unión roscada de tubos, p.ej. Ermeto 1/4" R.

¡Obsérvense los Reglamentos Ex para la circulación de lavado (conexión por parte del cliente)!



Montaje definitivo sobre el tanque

- No olvidar la junta al colocar el BM 70 A sobre la brida del racor de empalme del tanque. Ajustar el BM 70 A y la junta, apretar suavemente (con la mano) el perno roscado con las tuercas.
- Presionar la **cinta apantalladora C*** entre la brida del tanque y la del BM 70 A y asegurarla con la **cinta de sujeción S*** (ambas se incluyen en el volumen de suministro).
- La **cinta de sujeción S*** debe recubrir ambas bridas.
 - * sólo requerido para las homologaciones de radiodifusión europeas
- Apretar definitivamente los pernos roscados y las tuercas. El par de apriete depende de la resistencia de los pernos roscados y del nivel de presión del tanque.



C* = Cinta apantalladora B = Brida del BM 70 A
S* = Cinta de sujeción F = Brida del tanque

3. Conexión eléctrica

Para abrir la caja de unión del convertidor de medición, primero se suelta con una llave de hexágono interior (ancho de llave 4) el cierre de seguridad y después se gira en sentido contrario a las agujas del reloj la tapa con la llave especial incluida.

Variantes de energía auxiliar

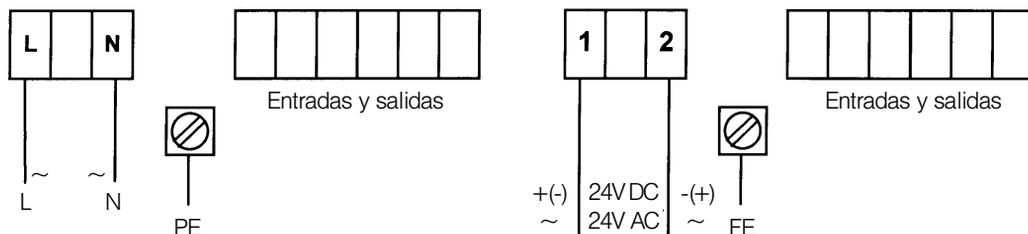
| Variante | Gama de tensiones | Protección recomendada de potencia por fusible |
|----------------|--|---|
| 24 V DC AC | 18–31.2 V DC o 18–26.4 V AC | min. T 2 A |
| 115 / 230 V AC | conmutable entre: 85–127 V AC o 170–254 V AC | 115 V AC: min. T 0.5 A 230 V AC: min. T 0.25 A |

Variantes de salida de señal

| Variante | Observaciones |
|--------------------------------|--|
| Salida de corriente Ex-e HART® | Ex-e con salida de relé y entrada digital |
| Salida de corriente Ex-i HART® | seguridad propia; pasivo |
| Salida de corriente | Ex-e; sin capacidad de comunicación |
| RS 485 salida de corriente | Protocolo BM 70 A o ModBus-RTU; Ex-e |
| PROFIBUS FMS/DP | Interfaz RS 485; Ex-e; véase instrucciones adicionales |
| PROFIBUS PA | seguridad propia; véase instrucciones adicionales |

Configuración de conexión

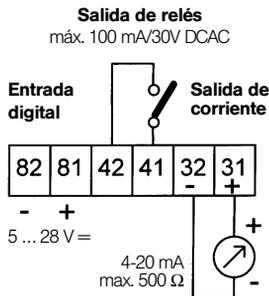
Energía auxiliar:



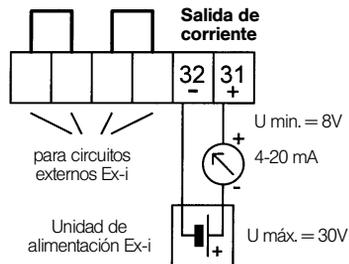
Conexiones para 115 / 230 V AC

Conexiones para 24 V DC/AC (polaridad opcional).
La conexión de una función de toma de tierra (FE) no es necesaria obligatoriamente.

Salida de corriente Ex-e HART®

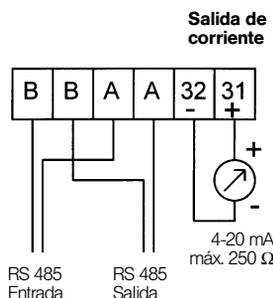
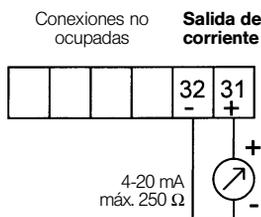


Salida de corriente Ex-i HART®



Los otros 4 bornes de conexión pueden ser utilizados para paso en bucle de circuitos eléctricos externos de seguridad propia.

Salida de corriente (sin capacidad de comunicación): Versión RS 485 (Ex-e):



Clase de protección

El medidor de nivel BM 70 A está diseñado para la **clase de protección 1** de acuerdo con VDE 0106 parte 1.

Alimentación de corriente universal 24 V DCAC

En la conexión a una energía auxiliar **"tensión baja de función con separación segura"** según VDE 0100, parte 410 (SELV o PELV), no es necesaria la conexión de un conductor protector (PE).

Alimentación de corriente alterna 115/230 V AC

Conexión a una energía auxiliar con **tensión con peligro al contacto**: En el caso de que esté prescrito un **conductor protector PE** debido a las medidas de protección existentes según VDE 0100, **deberá** ser conectado al borne de presión separado en la caja de unión del convertidor de medición.

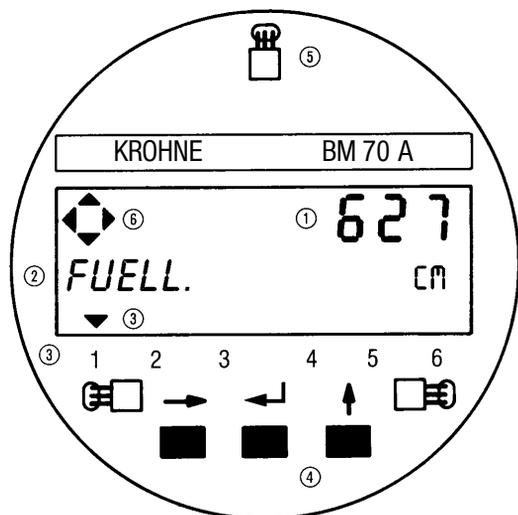
Conexión equipotencial

En la utilización en zonas con riesgos de explosión, el aparato BM 70 A-Ex **deberá** ser incluido en la **conexión equipotencial PA** independientemente de la clase de energía auxiliar. Si la conexión del PA se realiza por un conductor separado, éste deberá conectarse en el borne de presión exterior en el "cuello" del BM 70 A-Ex. Una anulación de la conexión equipotencial sólo está permitida con el aparato en **estado libre de tensión**.

Temperatura de los cables de conexión: véase capítulo 6.

4. Parametrización

Pantalla local



- ① Indicador de valor de medición numérico
- ② Indicador alfanumérico de la función/unidad
- ③ 6 marcadores para la visualización del estado de medición
- ④ 3 teclas para la configuración y consulta de errores
- ⑤ Sensores magnéticos para el control a través de la cubierta cerrada (función como 3 teclas)
- ⑥ Campo de compás, señala la pulsación de una tecla

Función de las teclas

Control mediante las teclas: Por causas de seguridad eléctrica, el control de las teclas (debajo del visualizador, con la cubierta abierta) sólo está permitido para trabajos de servicio y de reparación por personal especializado, **ipero bajo ninguna circunstancia en casos de peligro de explosión!**

El control se puede efectuar mediante la barra magnética suministrada sin tener que abrir la cubierta. Sin embargo, la parametrización es especialmente cómoda con el programa para ordenador (PC) PC-CAT (accesorios especiales), el cual permite la entrada mediante máscaras en el ordenador; véase instrucciones de servicio PC-CAT.

- (tecla de cursor):
 - selección del menú de configuración,
 - hace que el menú pase al nivel próximo inferior,
 - desplaza el cursor* a la derecha, a la próxima columna.
- ↑ (tecla de selección):
 - hace que el menú pase a la próxima cifra del mismo nivel,
 - modifica el contenido (cifras, carácter de texto) en la posición del cursor*
- ↵ (tecla de entrada):
 - hace que el menú pase al nivel próximo superior,
 - graba parámetros entrados nuevos,
 - ejecuta funciones visualizadas,
 - selección de funciones especiales (p.ej. grabación de errores, v. capítulo 5).

* La posición del cursor se señala mediante parpadeo del carácter o punto de selección en el lugar correspondiente.

Descripción de las funciones

La siguiente tabla describe de forma sinóptica los parámetros ajustables del menú de configuración. A continuación siguen descripciones de algunas funciones y un ejemplo de configuración.

Menú de configuración (versión 3.00)

| Función (Func.) | Área de entrada | Descripción |
|-------------------------|---|--|
| 1.0 OPERACIÓN | | |
| 1.1 PANTALLA | | |
| 1.1.1 FUNC PANTALLA | | idéntico a 3.2.1 |
| 1.1.2 UNIDAD.LONG. | | idéntico a 3.2.2 |
| 1.1.3 UNIDAD.CONV. | | idéntico a 3.2.3 |
| 2.0 PRUEBAS | | |
| 2.1 HARDWARE | | |
| 2.1.1 MAESTRO | | Test del hardware del maestro. |
| 2.1.2 PANTALLA | | Test del hardware de la pantalla. |
| 2.1.3 ESTADO | | Informaciones de estado para servicio. |
| 2.2 SALIDA CORR. | | |
| 2.2.1 VALOR I | Indicador de valor | Visualización del valor actual de la salida de corriente. |
| 2.2.2 TEST I | Selección 2 mA/4 mA/6 mA/... ... 20 mA/22mA | Salida del valor seleccionado en la salida de corriente. Con consulta de seguridad. |
| 2.3 SALIDA.RELE | | |
| 2.3.1 TEST RELE | Selección ABIERTO/CERRADO | conectar/desconectar contacto de conmutación. Con consulta de seguridad. |
| 2.4 VERSIÓN | | |
| 2.4.1 MAESTRO | Pantalla | Visualización de la versión Versión-Maestro. |
| 2.4.2 PANTALLA | Pantalla | Visualización de la versión Versión-Pantalla. |
| 3.0 INSTALAR | | |
| 3.1 PARAM.BASIC | | |
| 3.1.1 ALTURA.TANQ. | Selección unidad m/cm/mm/ inch/Ft Entrada 0.00 [m] ... máx. altura de tanque | Entrada de la altura del tanque (véanse indicaciones). La unidad aquí indicada se utiliza también para todas las demás entradas de longitud. |
| 3.1.2 ZONA.MUERTA | ENTRADA 0.10 [m] ... altura de tanque | Entrada de la zona muerta = área no medible por debajo del borde inferior de la brida (véanse indicaciones). |
| 3.1.3 ANTENA | Selección ESTÁNDAR WAVE-STICK | Selección del tipo de antena. |
| 3.1.4 EXTENS.ANTE | Entrada 0.00 [m] ... altura de tanque | Entrada de la longitud de la extensión de la antena. |
| 3.1.5 PIEZA DIST | Entrada 0 ... 2000 [mm] | Entrada de la longitud de la pieza distanciadora por encima de la brida. |
| 3.1.6 TUBO.TRANQU. | Selección NO/SÍ En „Sí“: Entrada 25 ... 200 [mm] | Selección: con ó sin tubo tranquilo. Con tubo tranquilo: indicar el diámetro interior en [mm]. |
| 3.1.7 OFFSET.REFE | Entrada -10.00 ..0 ...+10.00 [m] | Referencia Offset (función especial). |
| 3.1.8 TKB.OFFSET | Entrada -100.00 ..0 ...+100.00 [m] | Fondo del tanque Offset (función especial). |
| 3.2 PANTALLA | | |
| 3.2.1 FUNC PANTA | Selección NIVEL DE LLENADO DISTANCIA CONVERSIÓN REFLEXIÓN | Selección de la función de la pantalla (valor a visualizar). |
| 3.2.2 UNIDAD.LONG | Selección m/cm/mm/ inch/Ft/ PORCENTAJE/BARGRAPH | Selección de la unidad del valor de longitud a visualizar (sólo para nivel de llenado y distancia). |
| 3.2.3 UNIDAD.CONV | Selección m3/(litros)/US Gal/ GB Gal/Ft3/bbl/PORCENTAJE/ BARGRAPH/UNIDAD.USO | Selección de la unidad del valor de conversión a visualizar ("Tabla de volumen"). (Véanse indicaciones). |
| 3.2.4 UNIDAD.USO | Entrada de texto 10 caracteres | Entrada de la unidad de libre definición para la tabla de conversión. |
| 3.2.5 MENS ERROR | Selección NO/SÍ | Selección si se han de visualizar o no mensajes de error en la pantalla. |

Los valores por defecto están marcados en **negrita** en la tabla.

Menú de configuración (versión 3.00)

| Función (Func.) | Área de entrada | Descripción |
|------------------------|--|---|
| 3.3 SENAL.SALID | | |
| 3.3.1 FUNCIÓN I | Selección APAGADO/NIVEL DE LLENADO/DISTANCIA/CONVERSIÓN/REFLEXIÓN/SALIDA DE RELÉ | Selección de la función de salida de corriente. |
| 3.3.2 RANGO I | Selección 4-20 mA 4-20 mA/E2 4-20 mA/E22 | Selección del rango/estado de error para la salida de corriente. |
| 3.3.3 ESCALA.4 mA | Entrada -200.00 ... +200.00 [m] 0.00 ... 99999.99 [m ³] 0 ... 100 [Refl.] | Entrada del valor inicial del rango de medición para la salida de corriente (4 mA). (Véanse indicaciones) |
| 3.3.4 ESCALA.20 mA | Entrada -200.00 ... +200.00 [m] 0.00 ... 99999.99 [m ³] 0 ... 100 [Refl.] | Entrada del valor final del rango de medición para la salida de corriente (20 mA). (Véanse indicaciones) |
| 3.3.5 VEL.TRANS | Selección 1200 Bd./2400 Bd./ 19200 Bd. /38400 Bd. | Selección de la velocidad de transmisión para la interfaz de comunicación (sólo con RS 485). |
| 3.3.6 DIRECCIÓN | Entrada 0 ... 255 | Entrada de la dirección del aparato. |
| 3.3.7 PROTOCOLO | Selección HART® /KROHNE-PC/MODBUS | Selección del protocolo de comunicación. |
| 3.4 DAT.USUARIO | | |
| 3.4.1 IDIOMA | Selección GB-USA/D/F/I/E/P/S | Selección del idioma para la pantalla. |
| 3.4.2 ENTRA CODE 1 | Selección NO/SÍ | Conectar/desconectar el bloqueo de acceso. |
| 3.4.3 CÓDIGO 1 | Entrada de código (RRREEUUU) | Entrada del código de acceso. |
| 3.4.4 No IDENTIF | Entrada de texto (10 caracteres) | Entrada de una identificación de aparato. |
| 3.5 APLICACIÓN | | |
| 3.5.1 ALT.TANQ.AUT | Función especial | Determinación automática de la altura del tanque (véanse indicaciones). |
| 3.5.2 ESPEC.VACIO | Selección APAGADO / ENCENDIDO /GRABACIÓN | Grabación del perfil del tanque vacío (espectro vacío) (véanse indicaciones). |
| 3.5.3 CONST.TIEMP | Valor 1... 10 ...100 [s] | Entrada de las constantes de tiempo para el filtrado del valor de medición. |
| 3.5.4 VEL.SEGUI | Valor 0.01... 0.50 ...10.00 [m/Min] | Entrada de la velocidad máxima de modificación del nivel de llenado que puede darse en el servicio. |
| 3.5.5 MULTI.REFLE | Selección NO/SÍ | Conexión/desconexión del reconocimiento de reflexión múltiple. |
| 3.5.6 DETECTOR.ZM | Selección NO/SÍ | Conexión/desconexión del reconocimiento (de sobrellenado) de la zona muerta. (V. indicaciones) |
| 3.5.7 FUNCIÓN.FTB | Selección APAGADO/ PARCIAL/COMPLETO | Selección de la función del seguimiento del fondo del tanque (función especial). |
| 3.5.8 EPSILON R | Entrada 1.1000 ... 8.0000 | Entrada del valor dieléctrico del medio. (Sólo para función 3.5.7) |
| 3.5.9 TIPO.TANQUE | Selección TANQUE DE ALMACENAMIENTO/ PROCESO TK /AGITADOR | Selección del tipo de tanque. |
| 3.6 SALIDA.RELE | | |
| 3.6.1 FUNCION S | Selección APAGADO/NIVEL DE LLENADO/DISTANCIA/CONVERSIÓN/REFLEXIÓN/ ERROR ABIERTO /ERROR CERRADO | Selección de la función de la salida de relé. |
| 3.6.2 TIPO RELÉ | Selección ALTO /BAJO | Selección del tipo de valor límite para la salida de relé. |
| 3.6.3 UMBRAL | Valor -200.00 ... +200.00 [m] 0.00 ... 99999.99 [m ³] 0 ... 100 [Refl.] | Entrada del umbral de conmutación para el contacto de conmutación. |
| 3.6.4 HISTÉRESIS | Valor 0.00 [m] ... Altura de tanque 0.00 ... 99999.99 [m ³] 0 ... 100 [Refl.] | Entrada de la histéresis para el contacto de conmutación. |

Los valores por defecto están marcados en **negrita** en la tabla.

Altura del tanque

La altura del depósito (tanque) (**func 3.1.1**) en el BM 70 A se define como la distancia entre el borde superior de la brida de unión del tanque y el punto de referencia inferior. El punto de referencia inferior es el "punto" en el tanque, en el que chocan las microondas del BM 70 A y se reflejan. Éste puede ser el fondo del tanque (tanque simétrico con fondo liso) o la parte no horizontal del fondo (p.ej. en fondos en forma de cono) o una placa añadida adicionalmente. El BM 70 A no puede medir por debajo del punto de referencia inferior. ("Sedimento" en el tanque).

Nota: Si el tanque está completamente vacío y el fondo del tanque refleja bien (fondo liso, no fondo en forma de cono!), se puede determinar también la altura del tanque mediante la función **func 3.5.1** ALT.TANQ.AUT de forma automática. ¡Antes de confirmar, controle cuidadosamente si la altura de tanque propuesta es plausible!

Zona muerta

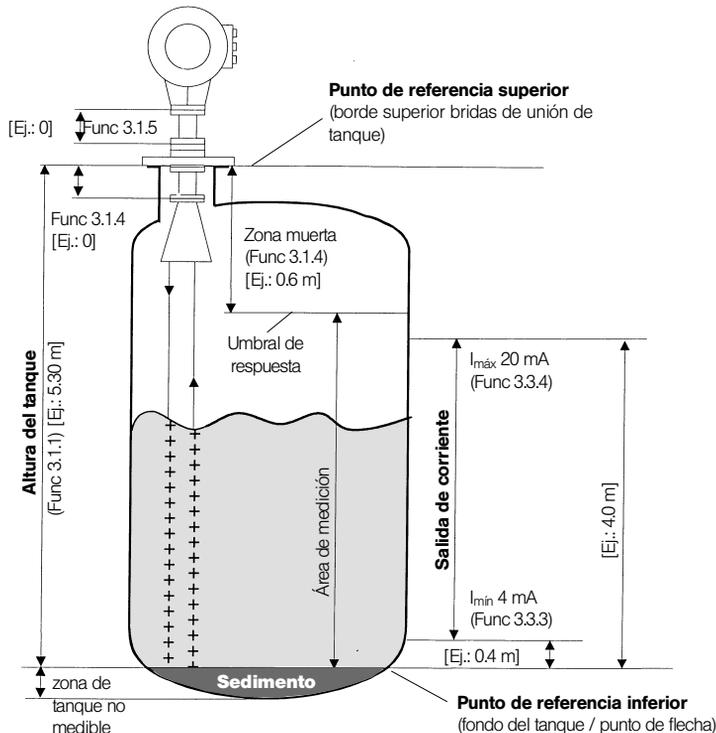
Con la función "Zona muerta" (**func 3.1.2**) se establece una zona por debajo del punto de referencia superior en la que no se deberá realizar una medición. El valor deberá ser como mínimo 10-20 cm mayor a la longitud de la antena + la extensión de la antena, o en el Wave-Stick como mínimo 20 cm.

Las señales dentro de la zona muerta se atenúan; un aumento del nivel de llenado por encima de este límite (umbral de respuesta) lleva a un resultado de medición que equivale a una distancia = zona muerta si la **func 3.5.6** DETECTOR.ZM está activada.

Escalada de la salida de corriente

Escalada de la salida de corriente

La escalada de la salida de corriente (**Func 3.3.3:** nivel de llenado 1 = 4 mA; **func 3.3.4:** nivel de llenado 2 = 20 mA) deberá encontrarse, si es posible, dentro del área de medición (punto de referencia inferior hasta el umbral de respuesta).



Espectro de vacío

Para que el BM 70 A pueda reconocer y suprimir las señales parásitas, p.ej. debidas a piezas fijas y móviles montadas anteriormente, se deberá grabar antes de la (primera) puesta en servicio el perfil del tanque (espectro de vacío). En la grabación el tanque deberá estar completamente vacío y todas las piezas móviles deberán estar en funcionamiento (p.ej. agitadores). Si no se esperan señales parásitas de mayor importancia debido a las piezas montadas anteriormente, se puede suprimir la grabación, dado que de fábrica ya se realiza un espectro de vacío parcial del sistema de bridas.

Tras la selección de la opción de menú **Func 3.5.2** pulse la tecla →. A continuación se visualizará si el espectro de vacío actual está ENCENDIDO o APAGADO. Pulse ahora la tecla ↓ si no se ha de realizar ninguna modificación, o seleccione con la tecla ↑ entre las siguientes opciones:

- ENCENDIDO: El espectro de vacío se conecta (de nuevo) y se tiene en cuenta en las mediciones.
- APAGADO: El espectro de vacío no se tiene en cuenta en las mediciones, sin embargo, queda almacenado en el BM 70 A y puede conectarse de nuevo posteriormente.
- GRABACIÓN: El espectro de vacío anterior se borra y se graba uno nuevo.

Selección de "GRABACIÓN": Si se modificaron con anterioridad otros parámetros, primero aparece una consulta "ACEPT.S!" de si se han de almacenar. En este caso confirme mediante ↓. Con la tecla ↑ se puede seleccionar durante la grabación entre las opciones siguientes:

- VALORES.MAX (Sólo se tendrán en cuenta los valores máximos en la grabación del espectro de vacío; es ventajoso p.ej. en agitadores "difíciles".)
- MEDIA (Se establece la media de los valores; esta configuración puede utilizarse en la mayoría de las aplicaciones.)

Tras la selección con la tecla ↑ se puede seleccionar con la tecla ↓ COMPLETO y con la tecla PARCIAL.

- Si se elige COMPLETO se graba el espectro de todo el área (altura de tanque).
- Si el tanque no está completamente vacío, se puede grabar el espectro de vacío también hasta una determinada área, después se deberá seleccionar el menú PARCIAL. Con esta selección se efectúa mediante la tecla ↓ una consulta para la entrada del valor de la distancia para el que se deberá grabar el espectro de vacío. La grabación del espectro de vacío descarta entonces el área por debajo del llenado actual. Se recomienda mantener una distancia de seguridad de 20 a 30 cm de la distancia real.

A continuación pulsar la tecla ↓, se inicia la grabación del espectro de vacío. Se cuenta al revés comenzando por "1000" y acabando en "0" en la pantalla. En la pantalla parpadea ESPERAR. Tras aproximadamente 1,5 minutos aparece REALIZADO. Pulsar 5 veces la tecla ↓, se almacena el espectro de vacío grabado y se tendrá en cuenta en la medición.

Tabla de conversión/tabla de volumen

En el BM 70 A se puede almacenar una tabla de máximo 50 puntos para la conversión lineal o no lineal del nivel de llenado, p.ej. en un valor de volumen. La programación de esta tabla, sin embargo, sólo se podrá realizar con el programa PC-CAT.

Ejecución de parametrización (ejemplo)

Esta descripción se refiere a un tanque de almacenamiento con los parámetros de ejemplo de la figura de este capítulo. Si el aparato no contiene los parámetros por defecto, puede variar la combinación de teclas para la entrada de los valores numéricos.

| Operación | Teclas a pulsar | Contenido de la pantalla del BM 70 A tras finalizar la operación |
|--|------------------------|--|
| Entrada en el menú de configuración | → | <i>FUNC. 1.0 OPERACION</i> |
| Parametrización de la altura del tanque | ↑ ↑ → → | <i>FUNC 3.1.1 ALTURA.TANQ.</i> |
| Visualización del valor por defecto | → | <i>10.000 m</i> |
| Entrada de la altura del tanque "5,30 m" | → 9x↑ → 5x↑ → 3x↑ | <i>05.300 m</i> |
| Confirmación de la altura de tanque y pasar a la zona muerta | ↓ ↑ | <i>FUNC. 3.1.2 ZONA.MUERTA</i> |
| Visualización del valor por defecto | → | <i>0.5000 m</i> |
| Entrada de la zona muerta "0,60 m" | → ↑ | <i>0.6000 m</i> |
| Confirmación de la zona muerta y pasar a configuración de la salida de corriente | ↓ ↓ ↑ ↑ | <i>FUNC 3.3 SEÑAL.SALID</i> |
| Pasar a inicio de área de medición | → ↑ ↑ | <i>FUNC 3.3.3 ESCALA. 4 mA</i> |
| Visualización del valor por defecto | → | <i>+ 00.000 m</i> |
| Entrada del valor inicial (0,4 m = 4 mA) | 3x→ 4x↑ | <i>+ 00.400 m</i> |
| Confirmación del valor inicial y pasar al final del área de medición | ↓ ↑ | <i>UNC. 3.3.4 ESCALA. 20 mA</i> |
| Visualización del valor por defecto | → | <i>010.00 m</i> |
| Entrada del valor final (4,0 m = 20 mA) | 2x→ 9x↑→ 4x↑ | <i>004.00 m</i> |
| Confirmación del valor final y pasar a espectro de vacío | ↓ ↓ ↑ ↑ → ↑ | <i>FUNC 3.5.2 ESPEC.VACIO</i> |
| Selección: nueva grabación del espectro de vacío | → ↑ ↑ | <i>GRABACIÓN</i> |
| Almacenar modificación de parámetros | ↓ | <i>ACEPT. SI</i> |
| Confirmación y selección: media | ↓ ↑ | <i>MEDIA</i> |
| Confirmación e inicio de la grabación: esperar después aprox. 2 minutos! | ↓ ↓ | <i>REALIZADO</i> |
| Confirmación y pasar a tipo de tanque | ↓ 7x↑ | <i>FUNC 3.5.9 TIPO.TANQUE</i> |
| Visualización del valor por defecto | → | <i>PROCES. TQ</i> |
| Selección del tipo de tanque "tanque de almacenamiento" | ↑ ↑ | <i>TQ.ALMACÉN</i> |
| Volver a la función de medición con confirmación de las modificaciones de parámetros | 5x↓ | <i>PARAM.CHECK,</i> después <i>START,</i> después visualización de los valores de medición |

5. Mantenimiento, tratamiento de errores

Indicaciones Ex

- En el marco de los controles requeridos para equipos en zonas con peligro de explosión para conservar el estado adecuado, se debería efectuar un **examen visual** periódico del "blindaje antideflagrante" (tapa grande en el convertidor de medición) para comprobar deterioros externos o corrosión.
- Antes de **abrir el "blindaje antideflagrante"** (p.ej. para el examen visual del espacio interior o para trabajos de reparación) o la **caja de unión** (p.ej. para conectar o desconectar conductos) o **para cambiar el convertidor de medición** (cabeza del aparato) se deberá comprobar en el área Ex:
 - que el radar de nivel BM 70 A esté sin corriente y que lleve sin corriente los 10 minutos de espera reglamentarios,
 - o que no exista peligro de explosión (permiso para zonas con peligro de incendio).

Cambio del convertidor de medición

Antes de comenzar el trabajo con el BM 70 A se deberá anotar la parametrización (véase lista de comprobación Cap. 8) y desconectar la energía auxiliar!

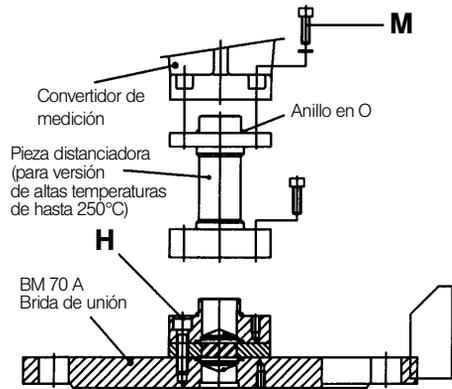
1. Soltar el cierre de seguridad en la caja de unión con llave de hexágono interior (ancho de llave 4) y desenroscar la tapa de la caja de unión con la llave especial. Desmontar antes, si disponible, la cubierta parasol (opcional).
2. En la caja de unión desconectar todos los conductos de los bornes de conexión.
3. Desatornillar los 4 tornillos de hexágono interior M (ancho de llave 5) y retirar el convertidor de medición. La unidad de brida (incl. ventana guiaondas) se mantiene impermeable también en tanques a presión.

Atención

¡Los 4 tornillos **H** que unen la ventana guiaondas con la brida del BM 70 A no deberán soltarse en tanques a presión!
¡PELIGRO DE MUERTE!

4. Montar el nuevo convertidor de medición BM 70 A.
5. Controlar la tensión de la energía auxiliar (placa de características).
6. En la caja de unión conectar de nuevo todos los conductos de acuerdo con el capítulo 3.
7. Compruebe mediante el protocolo de ajuste si los parámetros configurados de fábrica pueden ser utilizados para la aplicación requerida; en caso contrario configúrelos de nuevo.
8. A continuación es necesaria una grabación del espectro de vacío, v. capítulo 4.

Atención: ¡Las roscas de la tapa de la caja de unión y de la parte electrónica tienen que estar siempre engrasadas!



Devolución de un aparato

Aparatos que han estado en contacto con sustancias venenosas, corrosivas, inflamables o contaminantes sólo podrán ser devueltos si se adjunta una certificación de ausencia de peligros. El reexpedidor está obligado a comprobar y asegurar que todos los espacios huecos del aparato estén libres de estas sustancias peligrosas.

Visualización de error durante la medición

Si la función 3.2.5 "MENS ERROR" está configurada en SI, aparece un error ocurrido durante la medición en alternancia con el valor medido en la pantalla mientras exista el estado de error. Además se almacenarán todos los errores surgidos. Pulsando la combinación de teclas $\downarrow \uparrow \rightarrow \rightarrow$ se accede a la lista de errores. Dentro de ésta se puede desplazar con la tecla \rightarrow y al final, si se desea, se pueden confirmar los errores mediante "CONF SI". Pulsando dos veces sobre \downarrow se vuelve al modo de medición. Errores graves (FATAL ERROR) detectados durante el arranque del aparato hacen imposible el funcionamiento del BM 70 A.

Valores de medición para el aislamiento

El aislamiento de los aparatos de medición de nivel del tipo BM 70 A se han medido según VDE 0110/01.89, de acuerdo con IEC 664. En ello, se han tenido en cuenta las magnitudes de medición siguientes:

- Categoría de sobretensión para el circuito de la corriente de la red: III
- Categoría de sobretensión para el circuito de la corriente de salida: II
- Grado de suciedad de los aislamientos: 2 (interior del aparato)

Dispositivo para la separación

Los aparatos para la medición de nivel del tipo BM 70 A no poseen un dispositivo para la conmutación o el seccionado.

INDICACIONES Ex

- **Tipos de protección en la caja de unión del BM 70 A:**

Tipo de protección "e" para salida de señal y energía auxiliar

Opción: Seguridad propia "i" para la señal de salida y tipo de protección "e" para la energía auxiliar

Ejecución especial: Blindaje antideflagrante "d" para la caja de unión

- En el **montaje, desmontaje** o la **conexión eléctrica** en el ámbito Ex se deberán seguir los reglamentos pertinentes sobre la instalación y el montaje, p.ej. del VDE 0165.
- ¡Antes de realizar la conexión eléctrica se deberá comprobar que todos los conductos que lleven al BM 70 A Ex estén **sin tensión!**
- ¡En la versión BM 70 A con salida de corriente con seguridad propia, sólo se **podrá** conectar en los bornes de conexión marcados de azul, material eléctrico con certificación de **seguridad propia**, incluso en los casos en que el aparato no se utilice en zonas con riesgo de explosión!

Temperatura de medición de los cables de conexión:

| Versión | T_M °C | T_{cable} °C |
|--|------------|-----------------------|
| Antena de bocina / Wave-Guide versión de base | ≤ 90 | $T_{\text{amb}} +20$ |
| | ≤ 110 | $T_{\text{amb}} +25$ |
| | ≤ 130 | $T_{\text{amb}} +30$ |
| Antena de bocina / Wave-Guide Versión de alta temperatura | ≤ 150 | $T_{\text{amb}} +20$ |
| | ≤ 200 | $T_{\text{amb}} +25$ |
| | ≤ 250 | $T_{\text{amb}} +30$ |
| Wave-Stick | ≤ 100 | $T_{\text{amb}} +20$ |
| | ≤ 150 | $T_{\text{amb}} +30$ |

T_M = Temperatura del Material de medición o lateral

T_{cable} = Temperatura de medición de los cables de conexión

T_{amb} = Máx. temperatura ambiente del convertidor de medición

7. Datos técnicos (extracto)

Altura del tanque (área de medición) 0,5 hasta 40 m (Wave-Stick hasta 20 m); mayor a petición

Exactitud de medición (distancia) Estándar: desde 1 m: ± 1 cm / desde 3.3 m: $\pm 0.3\%$
BM 70 A Precisión: desde 1 m: ± 5 mm / desde 5 m: $\pm 0.1\%$

División del valor de medición 1 mm

Modificación del nivel de llenado máx. 10 m/min (velocidad de seguimiento)

Bridas de unión

Antena de bocina / Wave-Guide DIN 2501 DN 50 hasta DN 200 / PN6 hasta PN 64;
Forma C según DIN 2526 u otra
ANSI B16.5 2" hasta 8", clase 150 lbs o 300 lbs, RF

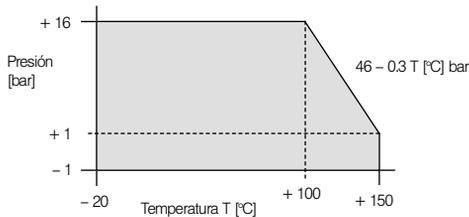
Wave-Stick DIN 2501 DN 50 hasta DN 150/PN6 hasta PN 40
Forma C según DIN 2526 u otra ANSI B 16.5 2" hasta 6",
clase 150 lbs o 300 lbs RF, conducto de leche DIN 11851
DN 50/65/80, Triclamp 2/3/4", SMS 51/63/76mm

Sobrepresión máx. de servicio admitida -1 bar (vacío) hasta máx. 64 bar, dependiendo de la versión y la etapa de presión de brida; versiones especiales > 64 bar sobre demanda

Sistema de brida con antena de bocina o Wave-Guide:

| Diámetro nominal de conexión | | Presión nominal de brida | | | |
|------------------------------|----------|--------------------------|-------|-------|-------|
| | | PN 16 | PN 25 | PN 40 | PN 64 |
| DN mm | Pulgadas | bar | bar | bar | bar |
| 80 | 3" | 16 | – | 40 | 64 |
| 100 | 4" | 16 | – | 38 | 55 |
| 150 | 6" | 16 | – | 34 | 47 |
| 200 | 8" | 16 | 25 | 32 | 45 |

Wave-Stick: máx. 16 bar, dependiendo de la temperatura:



Temperatura de servicio en la brida Antena de bocina: -30°C hasta $+130^{\circ}\text{C}$ ($T_{\text{amb}} \leq 50^{\circ}\text{C}$)
o -30°C hasta $+120^{\circ}\text{C}$ ($T_{\text{amb}} \leq 55^{\circ}\text{C}$)

Versión de alta temperatura:

FFKM -30°C hasta $+250^{\circ}\text{C}$

Kalrez 2035: máx. $+210^{\circ}\text{C}$

Viton o FEP-blindado: máx. $+200^{\circ}\text{C}$

Wave-Stick: -20°C hasta $+150^{\circ}\text{C}$, dependiendo de la presión (FFKM): $+280^{\circ}\text{C}$

Límite en razón de la seguridad

Temperatura de producto

Sin límite, siempre y cuando la temperatura ambiente y la temperatura de brida se encuentren dentro de los límites especificados

Temperatura ambiente (T_{amb})
(en el convertidor de medición)

-20°C hasta $+55^{\circ}\text{C}$
(con Wave-Stick: máx. $+50^{\circ}\text{C}$)

| | |
|--|--|
| Energía auxiliar | |
| 24 V DCAC | 18–31.2 V DC o 18–26.4 V AC (45–66 Hz) |
| 115/230 V AC | 85–127 V AC o 170–254 V AC (45–66 Hz) |
| Consumo de potencia (tipo) | aprox. 10 W; AC aprox. 12 VA |
| Microondas | |
| Principio de medición | FMCW Radar |
| Gama de frecuencias | Banda X 8,5-9,9 GHz |
| Ángulo de emisión de la antena | Tipo 3: ± 8° Tipo 4: ± 6° Wave-Stick: ± 9° |
| Salida de corriente Ex-e HART® (activa) | |
| Corriente | 4–20 mA; con o sin mensaje de error 2 mA o 22 mA |
| Exactitud y linealidad | 0.05 % |
| Carga | ≤ 500 Ohm |
| Comunicación digital | HART® (punto a punto) |
| Salida de relé (pasiva) | |
| | (sólo en combinación con la salida de corriente Ex-e HART®) |
| Clase de contacto | 1 contacto de cierre (electrónico) |
| Carga de contacto | máx. 30 V DC / 30 V AC ; 100 mA |
| Entrada digital | |
| | (sólo en combinación con la salida de corriente HART®) |
| Tensión externa | 5 hasta 28 V DC |
| Resistencia interna | ≥ 1 kOhm |
| Salida de corriente EX-i HART® (pasiva) | |
| Corriente | 4–20 mA; con o sin mensaje de error 22 mA |
| Exactitud y linealidad | 0.05 % |
| Tensión de alimentación | mín. 8 V, máx. 30 V |
| Comunicación digital | HART® (punto a punto o Multidrop) |
| Interfaz RS 485 | |
| Ritmo de transmisión | 1200, 2400, 4800, 9600, 19200 o 38400 baudios |
| Protocolos | Protocolo Krohne; ModBus RTU, HART® |
| Salida de corriente adicional | 4–20 mA activo (carga ≤ 250 Ohm) |
| Condiciones ambientales | |
| Clase de clima | Lugares de empleo directamente al aire libre, grado de intensidad D1 según EN 60654-1 |
| Clase de protección (convertidor de medición) | IP66 / IP67 |
| Conexión eléctrica | |
| Entradas de cables: | 3 x M25 x 1,5 |
| Bornes de conexión: | Sección transversal de conducto 0.5–2.5 mm ² (de un alambre: máx. 4 mm ²) |
| Bornes de presión: | (para PA y PE/FE) sección transversal del conducto máx. 4 mm ² |

8. Lista de comprobación BM 70

Versión: _____ N° de aparato: _____

Opción de menú modificado en: : _____ : _____ : _____

Func Parámetros de configuración (extracto)

3.1.1 Altura de tanque : _____ : _____ : _____

3.1.2 Zona muerta : _____ : _____ : _____

3.1.3 Antena : _____ : _____ : _____

3.1.4 Extensión de antena : _____ : _____ : _____

3.1.5 Pieza distanciadora : _____ : _____ : _____

3.1.6 Tubo tranquilizador / diámetro : _____ : _____ : _____

3.1.7 Offset referencia : _____ : _____ : _____

3.1.8 Offset fondo de tanque : _____ : _____ : _____

3.3.1 Función salida de corriente : _____ : _____ : _____

3.3.2 Rango salida de corriente / error : _____ : _____ : _____

3.3.3 Escalada de corriente mínima : _____ : _____ : _____

3.3.4 Escalada de corriente máxima : _____ : _____ : _____

3.3.5 Velocidad de transmisión : _____ : _____ : _____

3.3.6 Dirección : _____ : _____ : _____

3.3.7 Protocolo : _____ : _____ : _____

3.5.2 Espectro de vacío : _____ : _____ : _____

3.5.3 Constante de tiempo : _____ : _____ : _____

3.5.4 Velocidad de seguimiento : _____ : _____ : _____

3.5.5 Reflexiones múltiples (Sí/No) : _____ : _____ : _____

3.5.6 Detector de zona muerta (Sí/No) : _____ : _____ : _____

3.5.7 Función FTB : _____ : _____ : _____

3.5.8 Epsilon-R : _____ : _____ : _____

3.5.9 Tipo de tanque : _____ : _____ : _____

3.6.1 Salida de relé función : _____ : _____ : _____

3.6.2 Salida de relé tipo de valor límite : _____ : _____ : _____

3.6.3 Salida de relé umbral : _____ : _____ : _____

3.6.4 Salida de relé histéresis : _____ : _____ : _____

