

---

# **Radar de Nível**

**Instruções de Instalação e Operação**

**BM 700**

## Histórico do Software

Introdução	Conversor de sinais		Programa usuário			Instruções	
	Mês/Ano	Hardware	Firmware	Hardware	Sistema operacional	Software	Dispositivo
04/98	BM 700	5.00PREnn 5.01PRE01	PC	DOS 5.0 e superior	PC-CAT 3.00 PREnn	Instruções de fornec. para o BM 70A	7.02221.11 + Instruções de fornec.
Versões de teste para o BM 700.							
10/98	BM 700	5.01	PC	DOS 5.0 e superior	PC-CAT 3.00	10/98	7.02221.11 + Instruções de fornec.
Primeira versão de série para o BM 700.							

## Itens incluídos no fornecimento

O escopo de fornecimento inclui, conforme a versão adquirida:

- Conversor de sinais parafusado à janela-guia de onda e antena; opcionalmente: extensão de antena, quebra-sol (com material de fixação para cada caso)
- Material isolante com braçadeiras (não para o mercado norte-americano)
- Instruções de instalação e operação com cartão de instruções (consulta rápida)
- Informe com as regulagens da fábrica para o conversor de sinais
- Documentos de certificação e aprovação, exceto se estiverem reproduzidos na documentação do aparelho
- Imã para controle do operador (somente para a versão com visor local)
- Ferramenta para as tampas

O material de instalação (prisioneiros, junta da flange e cabos) não faz parte do escopo, a ser fornecido pelo cliente!

## Índice:

	página	
1	Manuseio e armazenagem	
2	Instalação	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
2.1	Montagem em campo	3
2.2	Instalação mecânica	4
3	Conexão elétrica	6
4	Ajuste dos parâmetros	7
5	Manutenção, manuseio de erros	16
6	Informações sobre segurança	17
7	Dados técnicos (resumo)	18
8	Identificação do Radar de Nível modelo BM 700	19
9	Lista de verificação dos parâmetros do BM 700	21
	Apêndice	22

### **Responsabilidade e garantia do produto:**

O medidor de nível BM 700 foi exclusivamente projetado para a detecção do nível, distância, volume e reflexão de líquidos, pastas, emulsões, materiais particulados e sólidos.

O medidor de nível BM 700 não faz parte de um sistema de proteção contra enchimento excessivo, conforme a WHG (= norma alemã para a poluição das águas).

Normas e regulamentos locais aplicam-se à sua utilização em ambientes perigosos.

O usuário é o único e exclusivo responsável pela adequação e utilização destes medidores de nível.

A instalação e o manuseio incorretos dos nossos medidores de nível poderá levar à perda da garantia.

Além disso, as "Condições gerais de venda", constituem a base do contrato de venda.

Caso seja necessário enviar o medidor de nível para o fabricante ou distribuidor, favor consultar as informações apresentadas na Seção 5

## **1 Manuseio e armazenagem**

### **Nota**

Dependendo da versão, o aparelho poderá pesar entre 10 kg e 30 kg, aproximadamente. Para transportá-lo, use as duas mãos, levantando-o com cuidado pela caixa do conversor. Se necessário, utilize um dispositivo de elevação.

Ao manusear o BM 700, evite golpes, trepidações, impactos, etc.

Ao armazenar a versão com antena, verifique se o aparelho não está colocado sobre a sua antena de PTFE, pois isso fará com que a haste venha a entortar.

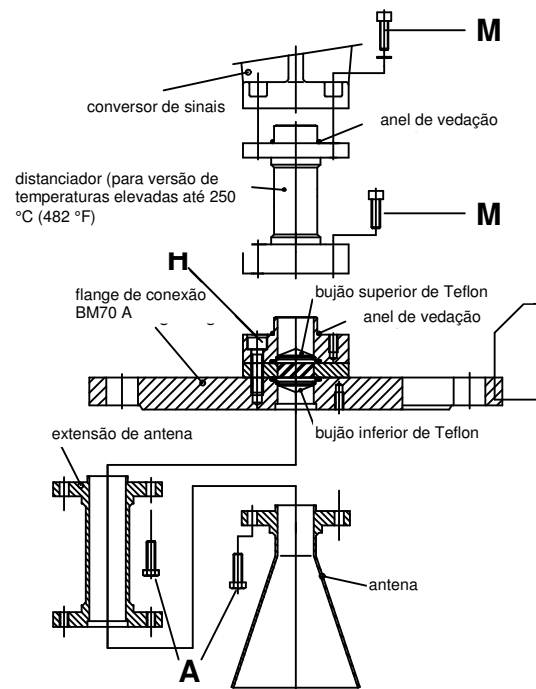
## 2 Instalação

A maioria das versões do BM 700 são fornecidas completamente montadas. Nesse caso, você poderá ignorar este capítulo. Entretanto, se o aparelho for entregue desmontado, ou se há necessidade de trocar peças freqüentemente, os seguintes pontos devem ser observados.

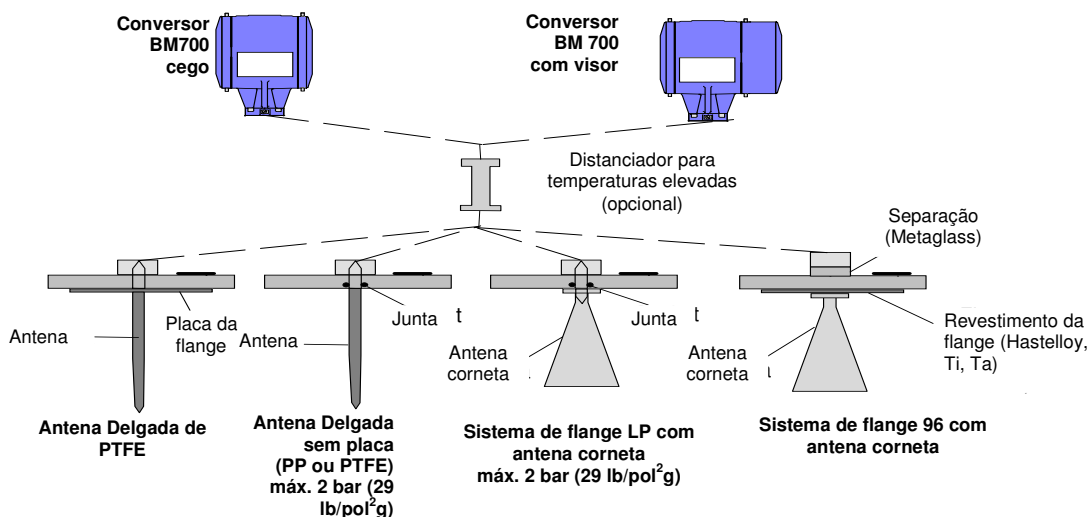
### 2.1 Montagem em campo

- Para qualquer montagem em campo do BM 700, todas as peças necessárias estão incluídas no fornecimento (prisoneiros, arruelas, etc.).
- Aparafuse a janela-guia de onda (flangeada) ou distanciador, caso sejam fornecidos soltos, ao BM 700. Aperte os conjuntos de 4 parafusos Allen **M** (chave de 5 mm): máx. 8 Nm ~ 0,8 kpm (5,8 lb-pé).
- **Nota:** Verifique se o bujão superior de Teflon está totalmente limpo e seco! A umidade e a sujeira comprometerão a funcionalidade do BM 700!
- Aparafuse a extensão da antena à antena, apertando-a com os 3 prisoneiros **A**: máx. 8 Nm ~ 0,8 kpm (5,8 lb-pé).

Não descarte os parafusos **H** !



### Versões:



## 2.2 Instalação mecânica

### Sistemas para ambientes perigosos:

- O modelo BM 700 Ex está homologado de acordo com a **Norma Européia** para emprego em ambientes perigosos do tipo Zona 0, 1 e 2 (dependendo da versão).
- Deve-se prestar atenção aos dados e informações contidos na **plaqueta de identificação do conversor**, na **plaqueta de identificação da flange** e nas especificações dos **certificados de aprovação**.

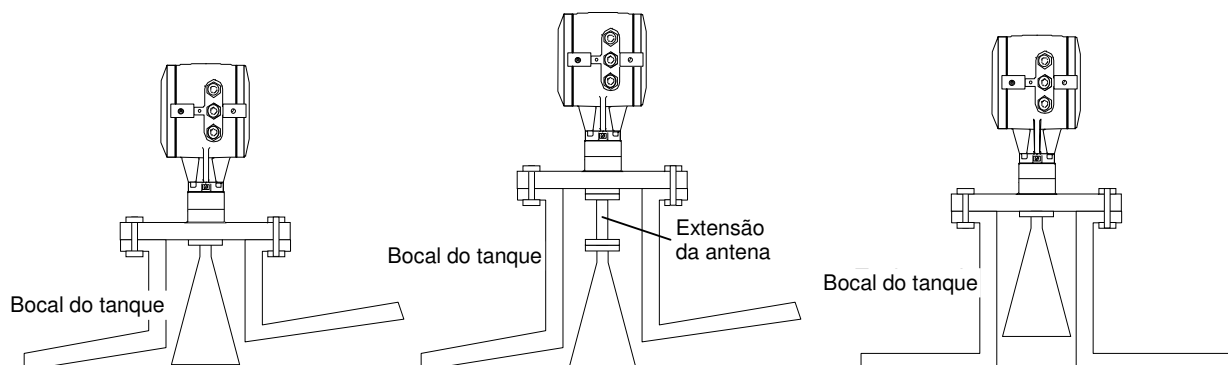
### Segurança:

- **Temperatura da superfície:** A caixa do conversor de sinais pode, sob condições ambientais extremas, apresentar uma temperatura superior a 70 °C (158 °F)!
- Verifique a **compatibilidade dos materiais** da antena, extensão, flange, juntas de PP ou PTFE (empregadas em todas as versões) com o produto! Consulte a seção 8 "Identificação do modelo"!

### Instalação no bocal do tanque

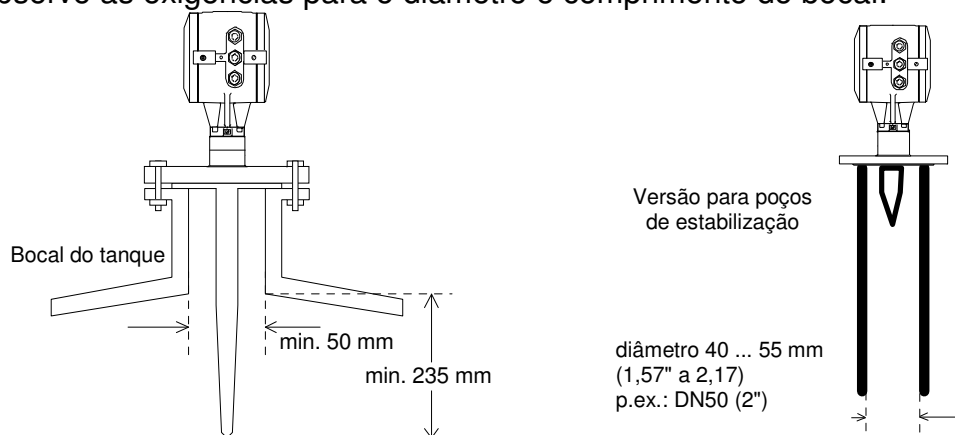
#### a) Aparelhos com antena "corneta":

A antena deverá projetar-se além do bocal. Se necessário, utilize uma extensão de antena. Exceção: no caso de conexões simétricas.



#### b) Antena Delgada

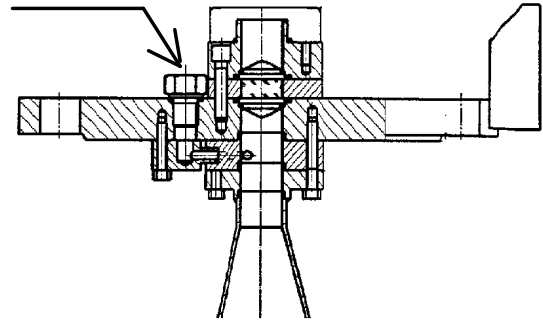
Observe as exigências para o diâmetro e comprimento do bocal:



### c) Dispositivo de purga

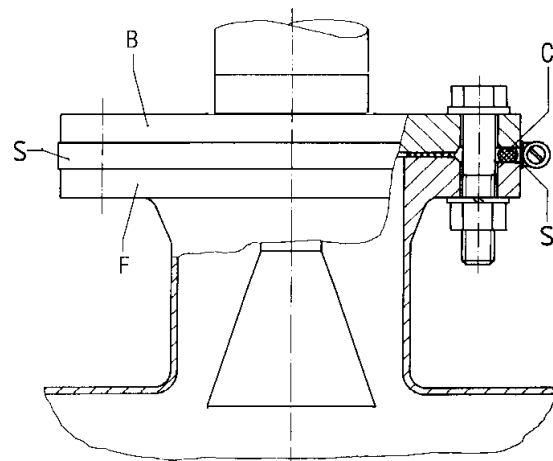
Remova o bujão de 1/4" R e rosquei-o na união roscada da tubulação, por exemplo: Ermeto 1/4" R.

**Consulte as especificações "Ex" referentes ao circuito de purga (fornecido pelo cliente)!**



### Instalação no tanque

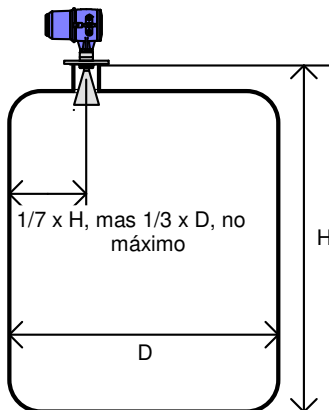
- Não esqueça da junta ao posicionar o BM 700 na flange do bocal do tanque. Alinhe o BM 700 e a junta, apertando levemente as porcas nos prisioneiros (com as mãos).
- Aperte a **braçadeira C\*** no espaço entre as flanges do BM 700, fixando-a com o **retém S\*** (ambos itens fornecidos com o aparelho).
- O **retém S\*** deverá encaixar firmemente e sobrepor ambas as flanges.  
\* somente é necessário para aplicações europeias para rádio
- Aperte firmemente as porcas dos prisioneiros. O torque aplicado depende da resistência dos prisioneiros e da classificação de pressão do tanque.



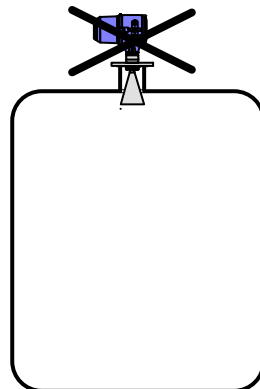
C\* = braçadeira  
S\* = retém

B = flange BM 700  
F = flange do tanque

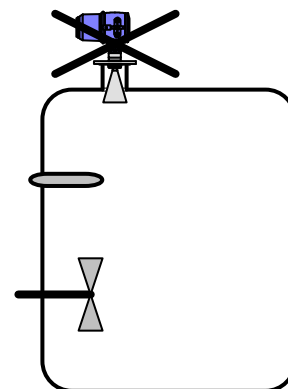
### Posicionamento no tanque



**Distância** recomendada da **parede do tanque**



**Não posicione na linha de centro do tanque!** (reflexos múltiplos!)



**Não posicione sobre elementos internos!** (interferências!)

Um **Poço de estabilização** ou **Condutor de Onda** podem ser instalados em qualquer posição no tanque!

Ao utilizar a Antena Delgada de PTFE em ambientes perigosos tipo Zona 0, qualquer carga eletrostática da antena (p.ex.: vazão do produto) deverá ser evitada!

### 3 Conexão elétrica

Para abrir o compartimento de terminais do conversor de sinais, em primeiro lugar abra a trava de segurança com uma chave Allen (tamanho: 4 mm) e, a seguir, use a chave especial aí existente para girar a tampa no sentido anti-horário.

#### Fonte de alimentação

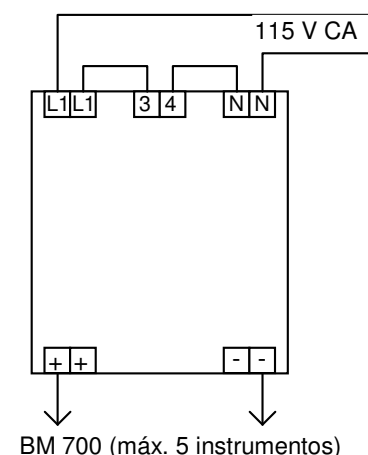
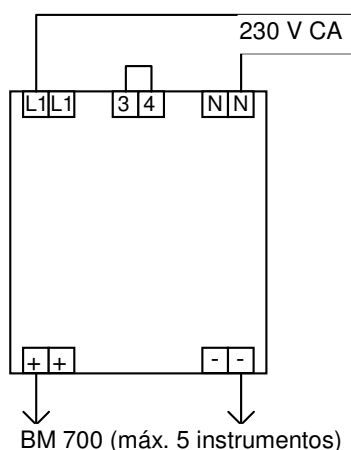
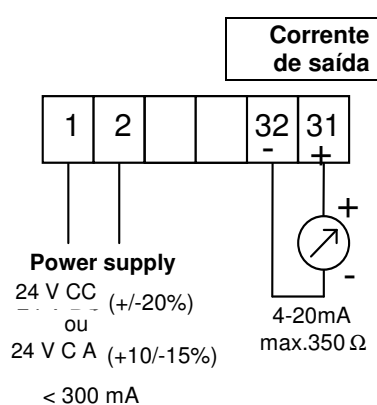
Variante	Faixa de tensões	Fonte de alimentação	Corrente nominal
24 V CC/CA	19,2 - 28,8 V CC 20,4 - 26,4 V CA	ou	min. 10,5 A

#### Designação dos terminais

##### Fonte de alimentação:

Compartimento de terminais do BM 700:

Fonte de alimentação externa "FEAS, tipo PSLG242":



Fonte de alimentação galvanicamente isolada conforme VDE 0551  
Dimensões (LxAxP): 55x75x110 mm, adequada para montagem  
em gabinetes

#### Classe de proteção

O medidor de nível BM 700 foi projetado para a **classe de proteção 1**, conforme a norma VDE 0106 Parte 1.

#### Alimentação 24 V CC/CA

Quando conectado a uma fonte de alimentação com “**tensão funcional extra-baixa com separação de segurança**” (SELV ou PELV), de acordo com as normas (inter)nacionais VDE 0100, Parte 410 ou equivalente, a conexão de um condutor de segurança (PE) não será necessária.

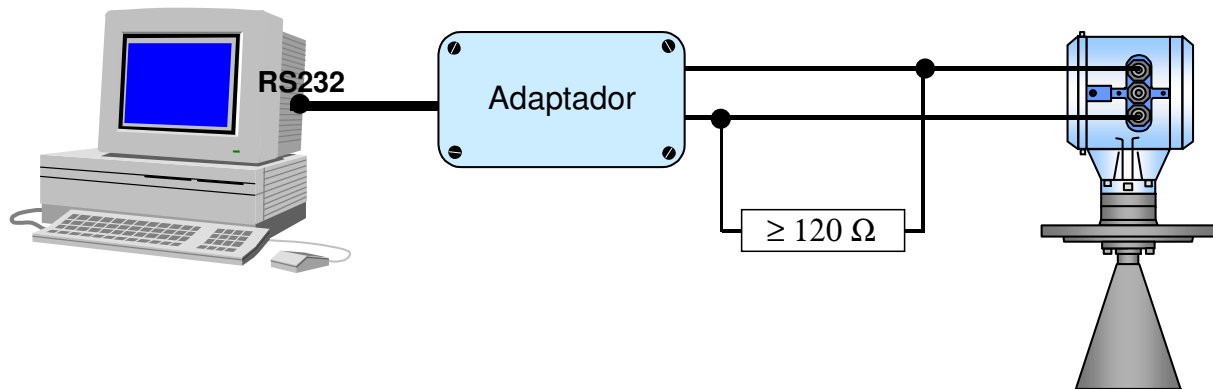
#### Proteção equipotencial

Quando empregado em ambientes perigosos, o BM 700 Ex **deverá** estar incorporado ao **sistema de proteção equipotencial da PA**, independente do tipo de fonte de alimentação! Se a PA estiver ligada por um condutor separado, este deverá estar conectado ao terminal da braçadeira "U" no "pescoço" do BM 700 Ex. O cancelamento da proteção equipotencial somente poderá ser feito quando o BM 700 for **desconectado da fonte de alimentação**.

Temperatura nominal dos cabos de conexão: veja a Seção 6.

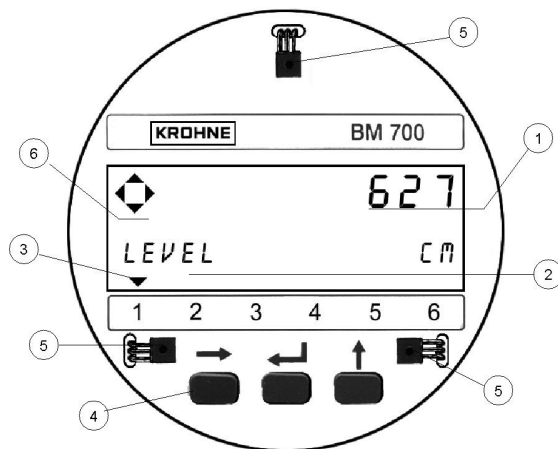
## 4 Ajuste dos parâmetros

### Ajuste dos parâmetros através do programa PC-CAT



Com o programa PC-CAT, versão 3.00 ou superior, você poderá configurar os instrumentos do BM 700 de uma forma muito confortável, desde um microcomputador. Conecte a saída de corrente do BM 700, passando por uma carga entre 120 Ω e 350 Ω, ao adaptador Inteligente (fornecido juntamente com o PC-CAT) e encaixe-o na porta serial do microcomputador.

### Visor local (opcional)



- ① Visor numérico, valores medidos
- ② Visor alfanumérico, função/unidade
- ③ Máx. 6 marcadores para exibir o estado da medição
- ④ 3 teclas para configuração e pesquisa de erros
- ⑤ Sensores magnéticos para controle do operador com a tampa fechada (função semelhante às 3 teclas)
- ⑥ Campo do limite, indica o acionamento de uma tecla



## Função das teclas (somente para a versão com visor local)

**Controle do operador através das teclas:** Por motivos de segurança elétrica, as teclas (localizadas abaixo do visor, quando a tampa estiver aberta) somente poderão ser acionadas para manutenção e reparos por pessoal especializado, **entretanto, nunca quando houver o risco de explosão!**

O controle do operador poderá ser efetuado utilizando-se o imã fornecido, sem abrir a tampa. Entretanto, uma forma especialmente conveniente para efetuar o ajuste dos parâmetros é proporcionada pelo programa PC-CAT (acessórios especiais, veja acima).

- (tecla do cursor): - seleciona o menu de configuração,  
- passa para o próximo nível inferior do menu,  
- desloca o cursor\* para a próxima coluna da direita.
- ↑ (tecla selecionar): - passa para o próximo dígito no mesmo nível do menu,  
- muda o conteúdo (dígito, caractere de texto) na posição do cursor\*.
- ↵ (tecla ENTER): - passa para o próximo nível superior do menu,  
- armazena os parâmetros recém introduzidos,  
- executa as funções apresentadas,  
- seleciona funções especiais (p.ex.: memória de erros, veja a Seção 5).

\* A posição do cursor é assinalada pelo caractere ou função piscando no respectivo local.

## Significado dos marcadores de estado (somente para a versão com visor local)

Os 6 marcadores abaixo do visor local apenas apresentam informações sobre o estado da medição, não sendo indicadores de erro! ▼

- 1: **Sem valor medido atual:** O aparelho está procurando um novo valor. Se a pesquisa de um nível plausível for falha por algum tempo, a mensagem "SIGNAL DOWN" aparecerá como um indicador de erro.
- 2: **Sinal muito forte:** A média das microondas refletidas está muito alta. O ganho é automaticamente reduzido
- 3: **Espectro deficiente:** A breve exibição deste marcador não tem qualquer significado. Caso permaneça ativado, isso poderá resultar em valores medidos imprecisos (incorretos) ou na mensagem de erro "NO M.VALUE".
- 4: **Sem valor medido:** Não há valores medidos passíveis de avaliação após o acionamento do aparelho. O valor medido assume automaticamente o nível do fundo do tanque. Este marcador desaparecerá quando o primeiro valor medido válido for obtido.
- 5: **Fundo do tanque:** Nos tanques com fundo elíptico, por exemplo, o sinal da medição pode "desaparecer" se as medidas forem executadas próximas ao fundo. Nesse caso, o valor medido assumirá automaticamente o nível do fundo do tanque.
- 6: **Medição congelada:** O aparelho está na detecção de distâncias de bloco (veja a seguir).

### Descrição das funções

A tabela nas próximas 2 páginas apresenta uma descrição de todos os parâmetros que podem ser ajustados no menu de configuração.

Após a tabela encontram-se explicações mais detalhadas sobre algumas funções e uma configuração normal.

---

## Menu de configuração (versão 5.00 / 5.01)

Função (Fct.)	Tipo de entrada	Descrição
<b>1.0 OPERATION</b>		
<b>1.1 DISPLAY</b>		
1.1.1 FCT.DISP		Idêntico a 3.2.1
1.1.2 UNIT.LENGTH		Idêntico a 3.2.2
1.1.3 UNIT.CONV.		Idêntico a 3.2.3
<b>2.0 TEST</b>		
<b>2.1 HARDWARE</b>		
2.1.1 MASTER		Teste do hardware mestre.
2.1.2 DISPLAY		Teste do hardware do visor.
2.1.3 STATUS		Informações de estado para Manutenção
<b>2.2 CUR.OUTP.I</b>		
2.2.1 VALUE I	Exibição do valor	Exibição do valor real da saída de corrente.
2.2.2 TEST I	Escolher 2 mA/4 mA/6 mA/... ... 20 mA/22 mA	Transferência do valor selecionado para a saída de corrente. Com verificação de segurança.
<b>2.4 FIRMWARE</b>		
2.4.1 MASTER	Visor	Exibição da versão do firmware mestre.
2.4.2 DISPLAY	Visor	Exibição da versão do firmware do visor.
<b>3.0 INSTALL.</b>		
<b>3.1 BASIS.PARAM</b>		
3.1.1 TANKHEIGHT	Escolher unidade m/cm/mm/ inch/Ft Entrar 0,50 ... 20,00 [m]	Informe a altura do tanque (veja as notas explicativas). A unidade aqui informada também será usada para todas as demais medidas.
3.1.2 BLOCKDIST	Entrar 0,10 [m] ... altura do tanque	Informe a distância de bloco = intervalo não-mensurável abaixo da extremidade inferior da flange (veja as notas explicativas).
3.1.3 ANTENNA	Escolher STANDARD WAVE-STICK	Selecione o tipo de antena. WAVE-STICK para todas as versões de Antena Delgada, exceto o tipo "SW" para poços de estabilização. Todas as demais = STANDARD.
3.1.4 ANT.EXTENS.	Entrar 0,00 [m] ... altura do tanque	Informe o comprimento da extensão da antena.
3.1.5 DIST.PIECE	Entrar 0 ... 2000 [mm]	Informe o comprimento do distanciador sobre a flange (versão para altas temperaturas = 120 mm).
3.1.6 STILLWELL	Escolher NO / YES Se "YES": entrar 25 ... 200 [mm]	Seleção: com ou sem poço de estabilização. No caso de poço de estabilização, informe o diâmetro interno em [mm] (compensação das velocidades diferentes das ondas nos poços de estabilização)
3.1.7 REF.OFFSET	Entrar -10,00...0...+10,00 [m]	Compensação de referência é acrescida aos valores medidos de distância.
3.1.8 TB.OFFSET	Entrar -100,00...0...+100,00 [m]	Compensação do fundo do tanque é acrescida aos valores medidos de nível.
<b>3.2 DISPLAY</b>		
3.2.1 FCT.DISP	Escolher LEVEL DISTANCE	Escolha a função do visor (valor a ser exibido).

Função (Fct.)	Tipo de entrada	Descrição
	CONVERSION	(veja também as notas explicativas)
3.2.2 UNIT.LENGTH	Escolher m/cm/mm/ inch/Ft/ PERCENT/BARGRAPH	Escolha a unidade do valor de comprimento a ser exibido (apenas para nível e distância).
3.2.3 UNIT.CONV.	Escolher m3/(Litro)/US Gal/ GB Gal/Ft3/bbl/PERCENT/ BARGRAPH/USER UNIT	Escolha a unidade para o valor de conversão a ser exibido ("tabela de volumes"). (veja as notas explicativas)
3.2.4 USER UNIT	Escrever texto 10 caracteres	Informe a unidade definida pelo usuário para a tabela de conversão.
3.2.5 ERROR MSG.	Escolher NO/YES	Defina se as mensagens de erro serão exibidas no visor.
<b>3.3 SIGNAL OUT</b>		
3.3.1 FUNCTION I	Escolher OFF/LEVEL/DISTANCE /CONVERSION//SW.OUTP.	Selecione a função da saída de corrente.
3.3.2 RANGE I	Escolher 4-20mA 4-20mA/E2 <b>4-20mA/E22</b>	Escolha o estado de intervalo/erros da saída de corrente (mantém o último valor ou 2mA / 22mA no estado de erros).
3.3.3 SCALE 4mA	Entrar -200,00 ... +200,00 [m] 0,00 ... 99999,99 [m <sup>3</sup> ]	Informe o valor inferior do intervalo de medição da saída de corrente (4 mA). (veja as notas explicativas)
3.3.4 SCALE 20mA	Entrar -200,00 ... +200,00 [m] 0,00 ... 99999,99 [m <sup>3</sup> ]	Informe o valor do fundo de escala para o intervalo da saída de corrente (20 mA). (veja as notas explicativas)
3.3.5 BAUDRATE	Escolher 1200 Bd	Velocidade de transmissão para a comunicação HART (sem alteração).
3.3.6 ADDRESS	Informar 0 ... 255	Informar o endereço do aparelho. (para o circuito multiponto HART)
3.3.7 PROTOCOL	Selecionar <b>HART/KROHNE-PC</b>	Escolha o protocolo de comunicação
<b>3.4 USER DATA</b>		
3.4.1 LANGUAGE	Escolher GB-USA/D/F/I/E/P/S	Escolha o idioma para o visor opcional.
3.4.2 ENTRY CODE 1	Escolher NO/YES	Ativa/desativa o bloqueio de acesso. Se YES, será necessário inserir um código de 9 dígitos nas 3 teclas para efetuar cada acesso.
3.4.3 CODE 1	Entrar código ( <b>RRREEUUU</b> )	Informe o código de acesso para desativar o bloqueio.
3.4.4 LOCATION	Entrar texto (8 caracteres)	Informe um identificador do aparelho.
<b>3.5 APPLICAT.</b>		
3.5.1 AUTO TANKH.	Função especial	Determinação automática da altura do tanque (veja as notas explicativas).
3.5.2 EMPTY.SPEC.	Escolher OFF/ON/ RECORD	Gravação do perfil do tanque vazio (espectro do tanque vazio) (veja as notas explicativas).
3.5.3 TIMECONST.	Valor 1... <b>10</b> ...100 [s]	Informe a constante de tempo para a filtragem dos valores medidos
3.5.4 TRACING.VEL.	Valor 0,01... <b>0.50</b> ...10,00 [m/Min]	Informe a máxima velocidade de variação de nível que poderá ocorrer durante o funcionamento do sistema.
3.5.5 MULT.REFL.	Escolher NO/YES	Liga/desliga o identificador de reflexos múltiplos.
3.5.6 BD-DETECT.	Escolher NO/YES	Liga/desliga o identificador da distância de bloco (volume excessivo) (veja as notas explicativas).

<b>Função (Fct.)</b>	<b>Tipo de entrada</b>	<b>Descrição</b>
3.5.7 FUNCT. FTB	Escolher <b>OFF/</b> <b>PARTIAL</b>	Escolha a função do sistema de rastreamento do fundo do tanque (veja as notas explicativas).
3.5.8 EPSILON R	Informar 1,1000 ... 8,0000	Informar a permissividade relativa do produto (somente para a Função 3.5.7)
3.5.9 TANKTYPE	Escolher <b>STORAGE T./</b> <b>PROC TANK</b>	Escolha o tipo do tanque. STORAGE T. = superfície tranqüila do produto PROC TANK = superfície do produto levemente agitada

Os valores básicos encontram-se em **negrito** na tabela.

## Notas explicativas

### Altura do tanque

Para o BM 700, a altura do tanque (**Função 3.1.1**) é definida como a distância entre a extremidade superior da flange de conexão do tanque e o ponto de referência inferior. O ponto de referência inferior é aquele "ponto" do fundo do tanque atingido pelas microondas do BM 700, refletindo-as. Isso poderá ser o fundo do tanque (tanque simétrico com fundo plano), a parte não horizontal do fundo (p.ex.: tanque com fundo elíptico) ou uma placa adicionalmente incorporada. O BM 700 não poderá medir além desse ponto ("fossa" no tanque).

Nota: Quando o tanque estiver totalmente vazio e o seu fundo proporciona bons reflexos (fundo plano, e não elíptico!), a altura do tanque também poderá ser automaticamente determinada com o auxílio da **Função 3.5.1** AUTO TANKH. Antes de confirmar, verifique cuidadosamente se a altura proposta do tanque é plausível!

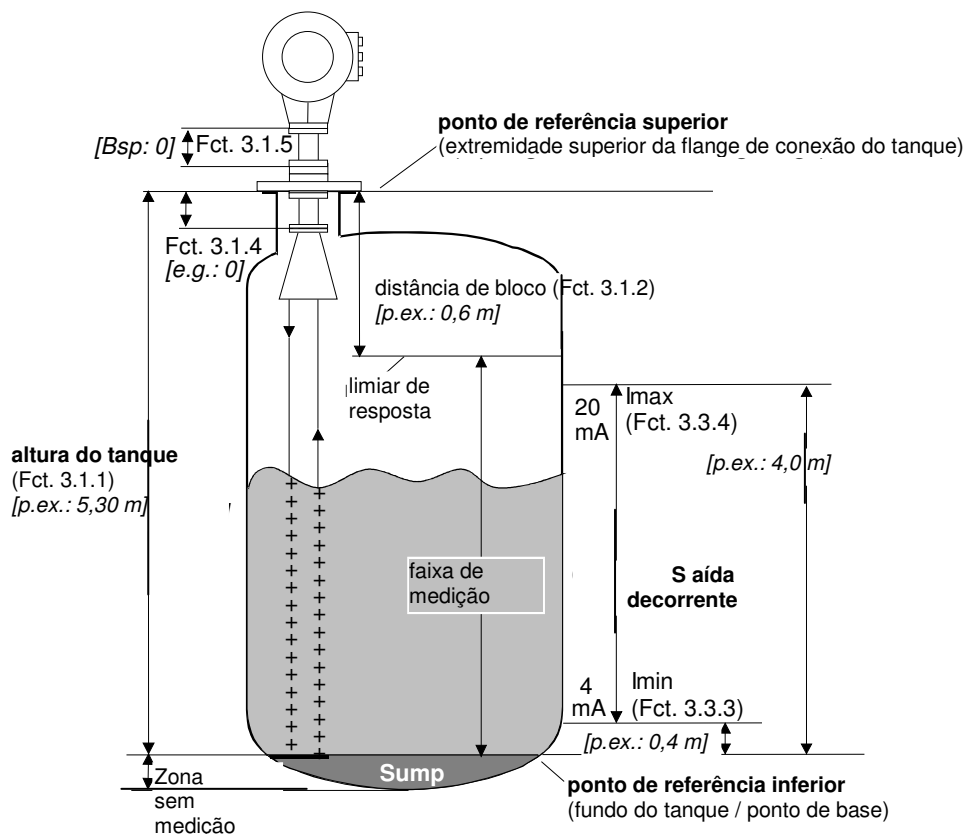
### Distância de bloco

A função "distância de bloco" (**Função 3.1.2**) define a zona abaixo do ponto de referência superior na qual as medições não deverão ocorrer. O valor deverá ser pelo menos 10 - 20 cm maior do que o comprimento da antena + extensão da antena ou pelo menos 20 cm no caso da Antena Delgada.

Os sinais dentro da distância de bloco são suprimidos; uma elevação no nível do tanque acima desse limite (limiar de resposta) levará a um resultado de medição correspondente a uma distância = distância de bloco, quando a **Função 3.5.6** BD-DETECT. estiver ativada.

### Escalas da saída de corrente

As escalas da saída de corrente (**Função 3.3.3:** nível 1 = 4 mA ; **Função 3.3.4:** nível 2 = 20 mA) deverão, se possível, ficar dentro do seguinte intervalo de medição (entre o ponto de referência inferior e o limiar de resposta).



## Espectro do tanque vazio

Para permitir que o BM 700 identifique e desconsidere sinais de interferência (p.ex.: causados pelos elementos internos fixos e móveis do tanque), o perfil do tanque (ou espectro do tanque vazio) precisa ser gravado apenas uma vez antes da posta em marcha (inicial). Para gravá-lo, o tanque deverá estar completamente vazio e todas as partes móveis (p.ex.: agitadores), ligados. Caso não exista uma grande interferência provocada pelos elementos internos, a gravação do espectro do tanque vazio também poderá ser dispensada, pois a fábrica já efetuou uma gravação de um espectro parcialmente vazio do sistema de flanges.

### Gravação do espectro do tanque vazio através do visor

Após a seleção da **Função 3.5.2** no menu, aperte a tecla →. O visor mostrará se o espectro vazio está efetivamente ATIVADO ("ON") ou DESATIVADO ("OFF"). A seguir, aperte a tecla ↵ caso nenhuma mudança seja feita, ou use a tecla ↑ para escolher entre as seguintes opções:

- ON: o espectro de tanque vazio está (novamente) ativado e considerado nas medições.
- OFF: o espectro do tanque vazio não estará sendo considerado nas medições, mas permanecerá gravado na memória do BM 700 e poderá ser posteriormente ativado.
- RECORD: o espectro existente de tanque vazio será apagado e um novo, gravado.

Após escolher "RECORD": caso outros parâmetros tenham sido anteriormente alterados, a consulta "ACCEPT YES" (ACEITAR SIM) será feita para verificar se eles serão gravados. Neste caso, confirme apertando a tecla ↵. Para gravar, use a tecla ↑ para escolher uma das seguintes opções:

- MAX. VALUES (VALORES MÁXIMOS): (somente os valores máximos serão considerados quando o espectro do tanque vazio for gravado; útil com agitadores "difíceis", por exemplo).
- AVERAGE (MÉDIA): (serão consideradas as médias dos valores; esta configuração pode ser usada na maioria das aplicações).

Após efetuar a escolha com a tecla ↑, aperte a tecla ↵ para selecionar TOTAL ou a tecla ↑ para selecionar PARTIAL (PARCIAL).

- Quando TOTAL for selecionado, o espectro do tanque vazio será gravado ao longo de toda a sua amplitude (altura do tanque).
- Se o tanque não foi totalmente drenado, o espectro do tanque vazio também poderá ser gravado até uma determinada distância; nesse caso, o item PARTIAL (PARCIAL) do menu deverá ser escolhido. Quando este for selecionado, surgirá uma consulta referente ao valor da distância de gravação do espectro, ao apertar a tecla ↵. A área do tanque abaixo do nível atual será então excluída da gravação do tanque vazio. Recomenda-se manter uma distância de segurança de 20 a 30 cm da distância real do produto.

A seguir, aperte a tecla ↵ para iniciar a gravação do espectro do tanque vazio. O visor exibirá o número "1000" e fará a contagem regressiva até "0". O sinal WAIT (ESPERE) piscará no visor. A mensagem READY (PRONTO) surgirá depois de, aproximadamente, 2 minutos. A seguir, aperte a tecla ↵ cinco vezes para guardar o espectro gravado do tanque vazio, que será considerado nas medições.

### Gravação do espectro do tanque vazio através do PC-CAT

Conecte o BM 700 e acione a seqüência de teclas Ctrl-L no modo de visor do PC-CAT. O tipo de espectro do tanque vazio poderá ser selecionado a partir de uma das seguintes teclas:

1: Valores Máximos  
2: Média

4: Parcial Máximo  
5: Parcial Médio

A: Interrupção

---

### **Modo de rastreamento do fundo do tanque (FTB)**

O BM 700 possui uma função adicional para medir, de forma confiável, níveis baixos de tanques com fundo plano e produtos com pouca reflexão (constante dielétrica baixa). Este sistema de rastreamento do fundo do tanque (abreviado por FTB) é ativado na proximidade do fundo do tanque (nível máx. de 20%). Quando houver níveis maiores, o método normal de medição será usado (reflexo da superfície do produto).

Se a medição saltar para o nível correto somente após atingir um determinado nível (aprox. 0,3-1,0 m), você poderá ativar a função FTB, **Função 3.5.7 "PARTIAL"**. A permissividade relativa do produto ( $\epsilon_r$ ) no tanque deverá ser definida na **Função 3.5.8**. Caso não seja conhecida, informe o valor 2,0. Como a posição correta do fundo do tanque deverá ser conhecida para este processo, é recomendável usar o FTB para determinar a altura do tanque automaticamente, a partir do tanque vazio com a **Função 3.5.1**.

### **Tabela de conversão/Tabela de volumes**

Uma tabela formada por um máximo de 50 pontos poderá ser armazenada na memória do BM 700 para a conversão linear ou não-linear do nível, por exemplo, em um valor volumétrico. Essa tabela, entretanto, somente poderá ser programada através do programa PC-CAT (Função 3.7.2).

---

## Seqüência para definição dos parâmetros (exemplo)

(versão com visor local)

O seguinte exemplo refere-se a um tanque de armazenagem cujos exemplos de parâmetros foram extraídos da ilustração desta Seção. Se o aparelho não possuir mais os valores básicos, a combinação de teclas para inserir os valores numéricos poderá ser diferente.

<i>Passo</i>	<i>Teclas a serem apertadas</i>	<i>Visor do BM 700 após a execução de cada passo</i>
Entrar no menu de configuração	→	Fct. 1.0 OPERATION
Definir parâmetro: altura do tanque	↑↑ → →	Fct. 3.1.1 Tankheight
Exibição do valor básico	→	10.000 m
Inserir a altura do tanque igual a "5,30 m"	→ 9x ↑ → 5x ↑ → 3x ↑	05.300 m
Confirmar a altura do tanque e passar para a distância de bloco	↓ ↑	Fct. 3.1.2 Blockdist
Exibição do valor básico	→	0.5000 m
Informar a distância de bloco = "0,60 m"	→ ↑	0.6000 m
Confirmar a distância de bloco e passar para a configuração da saída de corrente	↓ ↓ ↑ ↑	Fct. 3.3 SIGNAL OUT
Passar para o valor inferior do intervalo	→ ↑ ↑	Fct. 3.3.3 Scale 4 mA
Exibição do valor básico	→	+ 00.000 m
Inserir o valor inferior do intervalo (0,4 m = 4 mA)	3x → 4x ↑	+ 00.400 m
Confirmar o valor inferior do intervalo e passar para o valor do fundo de escala	↓ ↑	Fct. 3.3.4 Scale. 20mA
Exibição do valor básico	→	010.00 m
Inserir o valor do fundo de escala (4,0 m = 20 mA)	2x → 9x ↑ → 4x ↑	004.00 m
Confirmar o valor do fundo de escala e passar para o espectro do tanque vazio	↓ ↓ ↑ ↑ → ↑	Fct. 3.5.2 EMPTY.SPEC.
Selecionar a nova gravação do espectro vazio	→ ↑ ↑	RECORD
Salvar os parâmetros modificados	↓	Accept. Yes
Confirmar e selecionar as médias dos valores	↓ ↑	AveragE
Confirmar e iniciar a gravação, esperar aproximadamente 2 minutos!	↓ ↓	READY
Confirmar e passar para o tipo de tanque	↓ 7x ↑	Fct. 3.5.9 Tank type
Exibição do valor básico	→	PROC tank
Escolher o tipo: "tanque de armazenagem"	↑ ↑	Storage t.
Voltar à função de medição, confirmando os parâmetros alterados	5x ↓	Verificação de Parâmetros, a seguir START, a seguir exibição do valor médio



## 5 Manutenção, manuseio de erros

### Sistemas em ambientes perigosos

- Dentro do escopo das verificações de rotina que devem ser executadas pelos sistemas instalados em ambientes perigosos (manutenção do sistema em boas condições de trabalho), o “gabinete à prova de fogo” (proteção do conversor de sinais) também deverá ser **inspecionado visualmente** para verificar a ocorrência de danos externos e sinais de corrosão.
- Antes de **abrir** o “gabinete à prova de fogo” (p.ex.: para examinar o seu interior ou efetuar reparos) ou o **compartimento de terminais** (p.ex.: para conectar ou desconectar cabos) ou **substituir o conversor de sinais** em locais perigosos, certifique-se:
  - que o Radar de Nível BM 700 esteja desconectado da fonte de alimentação,
  - de ter esperado 10 minutos antes de abrir o gabinete à prova de fogo,
  - ou de que não haja risco de explosão (certificado de inexistência de gás!).

### Substituição do conversor de sinais

Antes de começar, anote os parâmetros do BM 700 e desligue a fonte de alimentação!

1. Solte a trava de segurança no compartimento dos terminais e, utilizando a chave Allen (tamanho 4 mm) retire a tampa do compartimento dos terminais usando a chave especial. Se um quebra-sol (opcional) estiver presente, remova-o em primeiro lugar.
2. Desconecte todos os cabos dos terminais no interior do compartimento.
3. Remova os 4 parafusos Allen M (chave Allen tamanho 5 mm) e retire o conversor de sinais. A unidade flangeada (incluindo a janela-guia de onda) permanecerá presa mesmo em tanques pressurizados.

### Cuidado

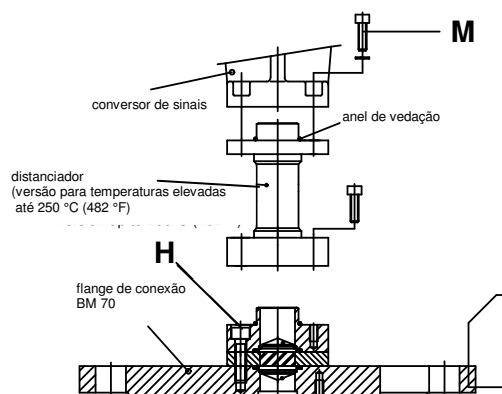
Nos tanques pressurizados, nunca retire os 4 parafusos **H** que prendem a janela-guia de onda à flange do BM 700! PERIGO!

4. Instale o novo conversor do BM 700.
5. Religue todos os cabos no compartimento dos terminais, com está descrito na Seção 3.
6. Verifique se os parâmetros pré-gravados pela fábrica estão de acordo com a sua aplicação. Caso contrário, reconfigure-os.
7. Grave o espectro vazio, veja a Seção 4.

**Importante:** Certifique-se de que as roscas das tampas dos compartimentos eletrônico e dos terminais sempre estejam devidamente lubrificadas.

### Envio de uma unidade BM 700

A parte que enviar um aparelho está obrigada a verificar e certificar-se de que todos os seus espaços internos estejam isentos de quaisquer substâncias perigosas (tóxicas, cáusticas, inflamáveis, poluentes), e de que haja um certificado anexo ao aparelho, confirmando que o mesmo pode ser manuseado.



## Mensagens de Erro durante a medição (somente para as versões com visor local)

Quando a função 3.2.5 "ERROR. MSG." estiver habilitada (YES), qualquer erro que ocorrer durante a medição será exibido no visor e alternará com o valor medido enquanto a condição de erro persistir.

Além disso, todos os erros são gravados. Aperte a seqüência de teclas  $\downarrow \uparrow \rightarrow \rightarrow$  para obter a listagem de erros. É possível percorrer a listagem usando a tecla  $\rightarrow$ , e reconhecer a sua existência no final - se necessário - selecionando a opção "QUIT YES". Aperte a tecla  $\downarrow$  duas vezes para voltar ao modo de medição.

Erros graves (FATAL ERROR), detectados na posta em marcha do aparelho, impedem o funcionamento do BM 700.

## 6 Informações sobre segurança

### Classificação de isolamento

O isolamento dos medidores de nível BM 700 está de acordo com a norma VDE 0110/01.89, equivalente à norma IEC 664, e leva em consideração as seguintes classificações:

- categoria de sobretensão para o circuito de alimentação: III
- categoria de sobretensão para o circuito de saída: II
- nível de contaminação do isolamento: 2 (dentro do aparelho)

### Dispositivo de desligamento

O medidor de nível BM 700 não possui qualquer dispositivo que permita a sua ativação/desativação.

### Sistemas para ambientes perigosos

#### • Tipos de proteção no compartimento de terminais do BM 700:

Maior Segurança "e" para a saída de sinais e alimentação elétrica

- Consulte as respectivas normas de conexão e instalação elétrica (p.ex.: VDE 0165), antes de **montar, desmontar ou efetuar conexões elétricas** em um ambiente perigoso.
- Antes de efetuar a conexão elétrica, certifique-se de que todos os cabos do BM 700 Ex estejam **desligados da alimentação!**

### Classificação de temperatura dos cabos elétricos:

A classificação de temperatura dos cabos elétricos dependerá da temperatura máxima da flange:

Versão	Temperatura máx. da flange	Classificação da temperatura dos cabos
Sem o distanciador para temperaturas elevadas	$\leq 100\text{ °C}$ (212 °F)	70 °C (158 °F)
	$> 100\text{ °C}$ (212 °F)	80 °C (176 °F)
Com o distanciador para temperaturas elevadas	$\leq 200\text{ °C}$ (392 °F)	70 °C (158 °F)
	$> 200\text{ °C}$ (392 °F)	80 °C (176 °F)

## 7 Dados técnicos (resumo)

**Altura do tanque** (interv. medição) 0,5 m a 20 m (1,64 pé a 65,6 pé)

**Precisão da medição** (distância) de 1 m (3,3 pé):  $\pm 1$  cm (0,4")  
de 3,3 m (10,8 pé):  $\pm 0,3\%$

**Resolução do valor medido** 1 mm (0,04")

**Velocidade de variação do nível** máx. 10 m/min (33 pé/min) (velocidade de rastreamento)

### Flanges de conexão

Antena corneta/Guia de Onda DIN 2501 DN 50 a DN 200 / PN 6 a PN 64 e superior;  
Forma C para DIN 2526 ou outras  
ANSI B16.5 2" a 8", Classe 150 lbs ou 300 lbs, RF  
Antena Delgada Apenas DN 50...150 ou ANSI 2"...6", lácteos DIN11851  
DN50/65/80, 3 presilhas 2/3/4", SMS 51/63/76 mm, G 1½"

**Pressão de funcionamento máxima permitida** -1 bar (14,5 lb/pol<sup>2</sup>g) (vácuo) a máx. 64 bar (928 lb/pol<sup>2</sup>g), dependendo da versão e da classificação de pressão da flange. (veja a plaqueta de identificação)

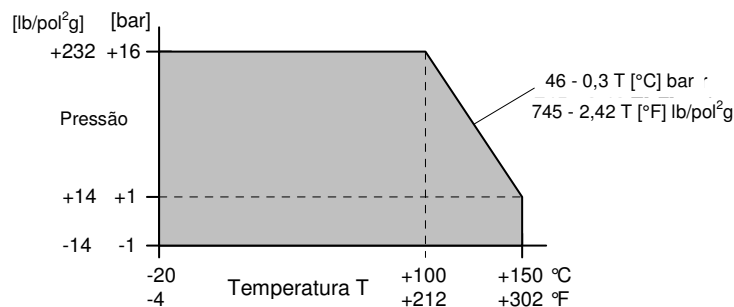
Sistema de flange LP com antena corneta, Guia de Onda ou Antena Delgada sem placa flangeada

2 bar

Sistema de flange V96 com antena corneta ou Guia de Onda:

Conexão: diam. nominal		Pressão nominal da flange							
		PN 16		PN 25		PN 40		PN 64	
DN mm	polegadas	bar	lb/pol <sup>2</sup> g	bar	lb/pol <sup>2</sup> g	bar	lb/pol <sup>2</sup> g	Bar	lb/pol <sup>2</sup> g
80	3	16	232	---	---	40	580	64	928
100	4	16	232	---	---	38	551	55	797
150	6	16	232	---	---	34	493	47	681
200	8	16	232	25 bar	362	32	464	45	652

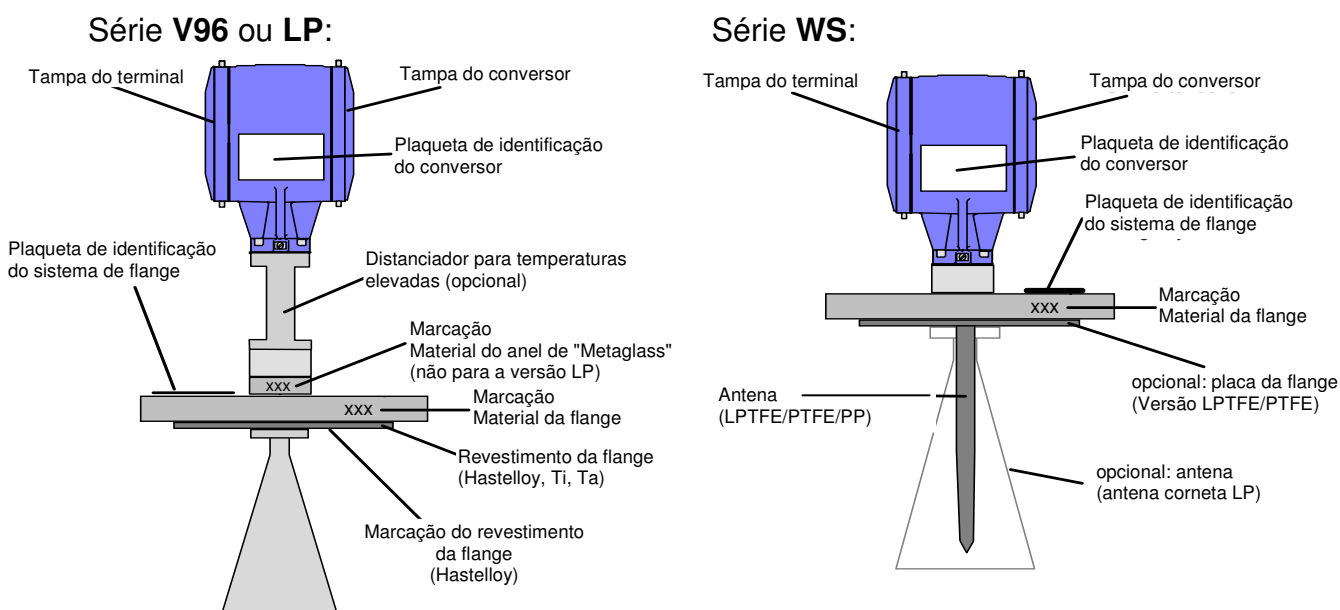
Antena Delgada: máx. 16 bar (232 lb/pol<sup>2</sup>g), dependente da temperatura:



Temperatura de funcionamento na flange (veja também o cap. 8)	<u>Sistema de flange LP:</u>	-20 °C (-4 °F) a +150 °C (302 °F)
		<u>Sistema de flange V96:</u>
	Versão básica:	-30 °C (-22 °F) a +130 °C (266 °F)
	Versão especial:	min. - 60 °C (-76 °F)
	Versão para temperaturas. Elevadas, FFKM:	máx. +250 °C (482 °F)
	Kalrez 2035:	máx. +210 °C (410 °F)
	Revestimento de FPM (Viton) ou FEP:	máx. +200 °C (392 °F)
	<u>Antena Delgada de PTFE:</u>	-20 °C (-4 °F) a + 150 °C (302 °F), dependendo da pressão

	<b>Antena Delgada de PP:</b>	-20 °C (-4 °F) a + 100 °C (212 °F)
<b>Temperatura do produto</b>	Sem restrição, desde que a temperatura ambiente e a temperatura da flange estejam dentro dos limites especificados	
<b>Temperatura ambiente</b>	Conversor de sinais (T <sub>amb</sub> ): - 20 °C (-4 °F) a + 55 °C (131 °F)	
<b>Fonte de alimentação</b>		
24 V CC/CA	19,2 - 28,8 V CC ou 20,4 - 26,4 V CA (45 - 66 Hz)	
	Consumo de energia (normal)	aprox. 6 W; CA: aprox. 12 VA
<b>Microondas</b>		
Princípio de medição	Radar FMCW	
Faixa de frequências	Banda X 8,5 - 9,9 GHz	
Ângulo de irradiação da antena	Tipo 3: ± 8° Tipo 4: ± 6° Antena Delgada: ± 9°	
<b>Saída de corrente ex-e HART® (ativa)</b>		
Corrente	4 - 20 mA; com ou sem mensagens de erro 2 mA ou 22 mA	
Precisão e linearidade	0,15 %; TC=100 ppm/K	
Impedância da carga	≤ 350 Ohm	
Comunicação digital	HART®	
<b>Condições ambientes</b>		
Classe de ambiente	Locais expostos ao tempo, Gravidade D1 conforme EN 60654-1	
Categoria de proteção (conversor)	IP66 / IP67 (equivalente a NEMA 4 e 4X)	
<b>Conexão elétrica</b>		
Entrada de cabos:	3 x M25 × 1.5 (EUA: com adaptador 1/2" NPT) (fornecido com 2 proteções de 9-16 mm (0.35"-0.63") e 1 tampa cega)	
Terminais:	Cabo com seção 0,5-2,5 mm <sup>2</sup> (AWG 20-14) (condutor sólido: máx. 4 mm <sup>2</sup> (AWG 12))	
Terminais com braçadeira U (para PA e FE)	seção de cabo máx. 4 mm <sup>2</sup> (AWG 12)	

## 8 Identificação do Radar de Nível modelo BM 700



Marcação do **conversor de sinais** (veja a plaqueta de identificação):  
BM 700 versão normal para ambientes não-perigosos  
BM 700 / E-EEEx versão Ex para ambientes perigosos,  
compartimento de terminais com Segurança Ampliada "e"

Marcação dos **Sistemas de flange** (veja a plaqueta de identificação da flange):  
..(1).. .....(2)..... versão normal para ambientes não-perigosos  
..(1).. .....(2)..... – E Ex ..(3).. versão Ex para ambientes perigosos

- (1) *Série*
- V96** Sistema de flange V96  
(com "Metaglass" nas versões com antena corneta ou Guia de Onda)
- WS** Antena Delgada  
(antena com haste plástica ou antena curta para poços de estabilização)
- LP** Versão LP  
(com antena corneta ou Guia de Onda)
- (2) *Materiais das peças em contato com o produto*  
- **Série V96:**  
» Antenas e flanges:
- SS** Flange e antena em aço inoxidável  
material empregado: veja a marcação na flange
- HB** Revestimento da flange e antena em Hastelloy B (p.ex.: B2)  
material empregado: veja a marcação no revestimento
- HC** Revestimento da flange e antena em Hastelloy C (p.ex.: C4 ou C22)  
material empregado: veja a marcação no revestimento
- Ti** Revestimento da flange e antena em titânio
- Ta** Revestimento da flange e antena em tântalo
- Mo** Revestimento da flange e antena em Monel  
» Material das juntas:
- FFKM** Juntas de FFKM, p.ex.: Kalrez™ 4079 ou Parofluor™ V3819-75
- K2035** Juntas de Kalrez™ 2035
- FPM** Juntas de FPM, p.ex.: Viton™
- FEP** Juntas com revestimento de FEP (núcleo de FPM)
- **Série WS**
- LPTFE** Antena e placa da flange de PTFE condutor
- PTFE** Antena e placa da flange de PTFE
- SS PTFE** PTFE com aço inoxidável, junta de FFKM  
também na versão "antena corneta LP"
- SS PP** PP com aço inoxidável, junta de FPM (Viton™)
- (3) *Condições de aplicação, grupo II de equipamentos*  
(atmosfera explosiva por gases, vapores, névoas)
- 1G** categoria 1 de equipamentos, aplicação na Zona 0  
(versões V96, ou Antena Delgada de LPTFE ou PTFE com Metaglass)
- 2G** categoria 2 de equipamentos, aplicação na Zona 1  
(Antena Delgada de PP ou PTFE sem Metaglass, ou sistema de flange LP)
- (livre) Sem homologação ExI (p.ex.: versão LP)
-

## Limites de temperatura na flange:

Versão	Temperatura mínima na flange		Temperatura máxima na flange	
	Versão padrão	Versão especial com marcação "2.4610" no anel de Metaglass	Sem o separador para temperaturas elevadas	Com separador para temperaturas elevadas
(1)+(2) do tipo do modelo				
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)

## 9 Lista de verificação dos parâmetros do BM 700

<i>Item do menu alterado na Versão:</i>			
<b>Função Parâmetros de configuração (resumo)</b>			
<b>3.1.1 Altura do tanque</b>			
<b>3.1.2 Distância de bloco</b>			
<b>3.1.3 Antena</b>			
<b>3.1.4 Extensão de antena</b>			
<b>3.1.5 Distanciador</b>			
<b>3.1.6 Poço de estabilização / diâmetro</b>			
<b>3.1.7 Compensação de referência</b>			
<b>3.1.8 Fundo do tanque</b>			
<b>3.3.1 Saída de corrente, compensação de função</b>			
<b>3.3.2 Faixa/erro da saída de corrente</b>			
<b>3.3.3 Escala mín. da corrente</b>			
<b>3.3.4 Escala máx. da corrente</b>			
<b>3.5.2 Espectro vazio</b>			
<b>3.5.3 Constante de tempo</b>			
<b>3.5.4 Velocidade de rastreamento</b>			
<b>3.5.5 Reflexos múltiplos (sim/não)</b>			
<b>3.5.6 Ident. da distância de bloco (sim/não)</b>			
<b>3.5.7 Função FTB</b>			
<b>3.5.8 Épsilon R</b>			
<b>3.5.9 Tipo de tanque</b>			

## Apêndice

### Homologação para rádio (para Alemanha)

Gazette 129, 20.11.1989

#### Telecomunicações

Decreto 1117/1989

#### Licença geral Nº 353 para instalações transmissoras e receptoras de rádio

A instalação e operação de sistemas transmissores e receptores de rádio "Radar de Nível BM 70" e "Radar de Nível BM 70-Ex" produzidos pela empresa KROHNE Messtechnik GmbH & Co. KG, 4100 Duisburg, para fins de telecontrole (medição de nível em tanques metálicos) na faixa de frequências de 8,1 - 9m4 GHz, está autorizada pelo presente documento em conformidade com os §§ 1 e 2 da legislação de sistemas de telecomunicações segundo o comunicado oficial datado de 03.07.1989. Os sistemas de rádio somente poderão ser operados no interior de tanques metálicos totalmente fechados.

1. Outros sistemas de telecomunicações e equipamentos de telecomunicações destinados ao setor público, incluindo sistemas de rádios, não deverão sofrer qualquer tipo de interferência.
2. Os sistemas de rádio comercializados segundo as designações de modelo acima mencionadas não requerem autorizações especiais desde que sejam elétrica e mecanicamente consistentes com os modelos examinados e testados pelo Gabinete Central de Homologação para Telecomunicações (ZZF), e possuam a seguinte marca de homologação do Deutsche Bundespost: "Postsignum Z G490353X", o nome da KROHNE Messtechnik GmbH & Co. KG, 4100 Duisburg, e a identificação do modelo "Radar de Nível BM 70" ou "Radar de Nível BM 70-Ex".
3. A marca de identificação deverá ser gravada na caixa ou em uma placa metálica ou de material igualmente forte. A placa deverá ser presa de tal forma à caixa que a sua remoção seja praticamente impossível sem o uso da força. *A marca de identificação deverá estar sempre visível do lado de fora.*
4. O operador desses sistemas de rádio não possui qualquer tipo de proteção contra a interferência gerada por outros sistemas ou equipamentos de telecomunicações (incluindo sistemas de rádio que sejam devidamente operados na mesma faixa de frequências).
5. Os sistemas de rádio acima indicados não deverão estar conectados a outros sistemas ou equipamentos de telecomunicações sem a aprovação especial do Deutsche Bundespost.
6. Esta "licença geral" poderá ser revogada a qualquer momento na sua totalidade ou em casos isolados, também poderá ser revogada para sistemas de rádio individuais, pela competente autoridade regulamentadora local.

#### Notas adicionais para o fabricante e usuários

1. O fabricante dos sistemas de rádio amparados por esta licença geral é responsável, perante o Deutsche Bundespost, pelo encaminhamento de uma cópia desta "licença geral" junto com todo e qualquer instrumento adquirido no mercado com a marca de certificação acima mencionada.
2. A licença para conectar estes sistemas de rádio com outros sistemas ou equipamentos de telecomunicações é regida pelas respectivas especificações (provisões referentes aos equipamentos de telecomunicações por cabo do setor privado e as normas de telecomunicações). Informações a esse respeito estão disponíveis junto às respectivas agências regulamentadoras de telecomunicações (serviços de homologação e testes).

281-3 A 3552-2/A

Decreto 241/1995

**Ampliação da licença geral Nº 353 para instalações transmissoras e receptoras de rádio**

Referente ao Decreto 1117/1989, página 2066

A licença geral acima mencionada para as instalações de rádio emitida para a empresa KROHNE Messtechnik GmbH & Co. KG, 47058 Duisburg, deverá também incluir, com efeito imediato, as instalações de rádio que operem na faixa de frequências de 8,1 - 9,9 GHz, para os mesmos fins, comercializadas pela empresa no mercado e que sejam marcadas de acordo com a licença geral. Ao mesmo tempo, a finalidade **é ampliada às medições de nível em tanques de concreto com uma espessura mínima de parede de 19 cm.** As instalações de rádio somente poderão ser **operadas em tanques totalmente fechados.**

314-1A 3552-2/A

---

**Declaração do fabricante para CE:**

**DECLARAÇÃO DE CONFORMIDADE**

Nós, **KROHNE Messtechnik GmbH & Co.KG**  
**Ludwig - Krohne - Straße 5**  
**D - 47058 Duisburg**

declaramos, segundo nossa própria responsabilidade, que os produtos

- Radar de Nível BM 700

aos quais esta declaração se refere, encontram-se em conformidade com as seguintes normas:

- EN 50081 - 1 : 1993 - 3
- EN 50082 - 2 : 1995 - 3
- pr EN 50178 : 1994 - 8
- EN 61010 - 1 : 1993 - 4

de acordo com as provisões das Diretrizes 89 / 336 / EEC e 73 / 23 / EEC.

Duisburg, 01.09.1998  
(Local e data da emissão)

(assinatura: Administração da Empresa)

---