

# Controlador de Nível Digital DLC3010 Fisher® FIELDVUE™

## Índice

Instalação .....	2
Montagem .....	8
Ligações Eléctricas .....	13
Configuração Inicial .....	18
Calibração .....	23
Diagramas dos Circuitos .....	28
Especificações .....	29

Este guia de início rápido aplica-se a:

Tipo de Dispositivo	3010
Revisão do Dispositivo	1
Revisão do Hardware	1
Revisão do Firmware	8
Revisão da Descrição do Dispositivo	3



W7977-1

### Nota

Este guia descreve como instalar, configurar e calibrar o DLC3010 utilizando um Comunicador de Campo 475. Para mais informações sobre este produto, incluindo materiais de referência, informações sobre a configuração manual, procedimentos de manutenção e detalhes sobre as peças de substituição, consulte o [Manual de Instruções DLC3010 \(D102748X012\)](#). Se necessitar de uma cópia deste documento, contacte o [escritório de vendas da Emerson Process Management](#) ou visite o nosso website em [www.Fisher.com](http://www.Fisher.com).

Para obter informações sobre a utilização do Comunicador de Campo, consulte o [Manual do Produto](#) para o Comunicador de Campo disponível na Emerson Performance Technologies.



Ler ou clicar para aceder a informações sobre o escritório de vendas



## Instalação

### **⚠ AVISO**

Para evitar ferimentos, use sempre luvas, vestuário e óculos de protecção antes de efectuar qualquer operação de instalação.

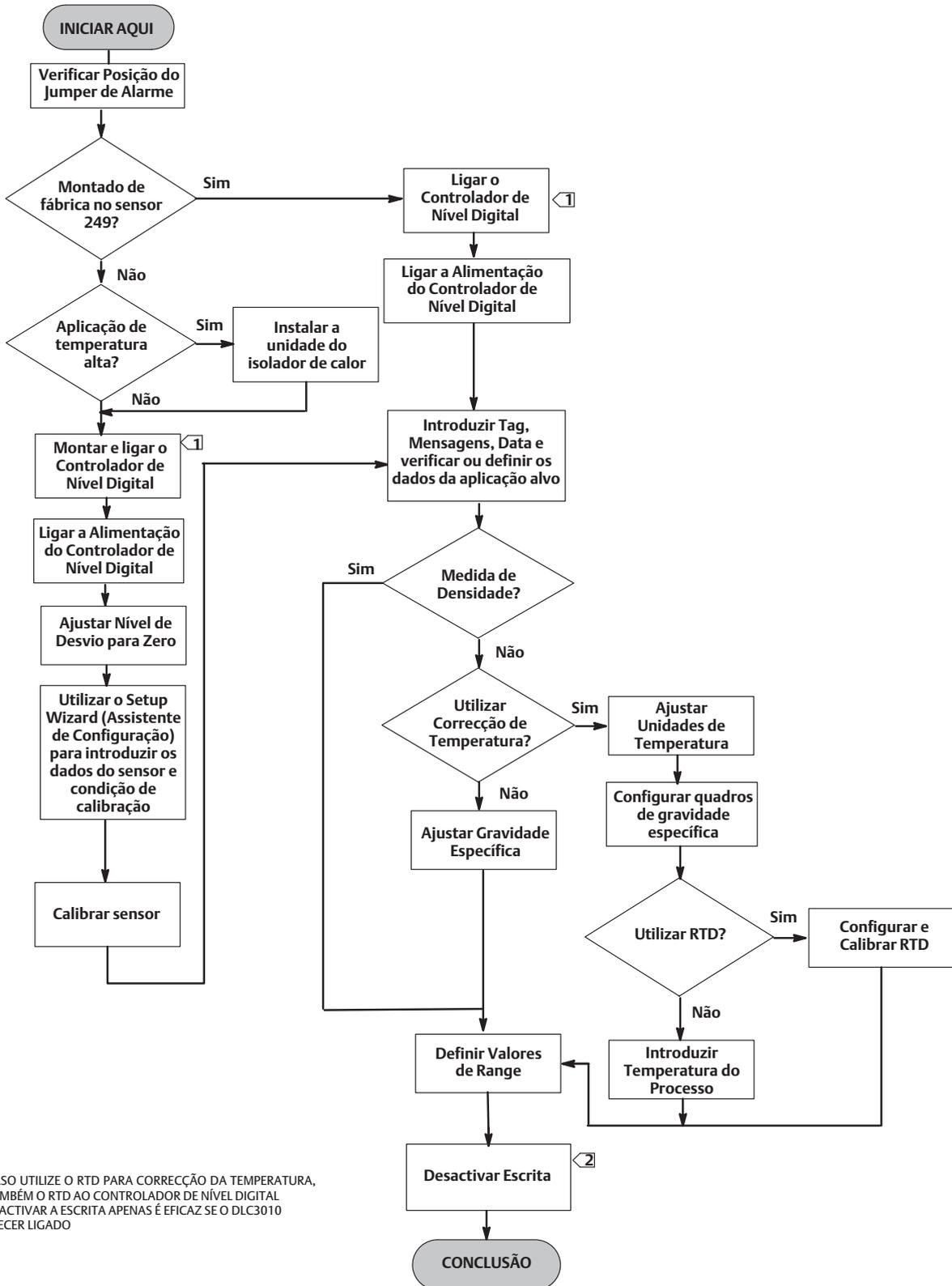
Lesões ou danos materiais devido à libertação repentina de pressão, contacto com fluido perigoso, incêndio ou explosão podem ser causados por furos, aquecimento ou reparação de um corpo imerso que contenha pressão ou fluido do processo. Este perigo pode não ser aparente quando desmontar o sensor ou retirar o corpo imerso. Antes de desmontar o sensor ou retirar o corpo imerso, observe as advertências adequadas fornecidas no manual de instruções do sensor.

Verifique com o seu engenheiro do processo ou de segurança se é necessário tomar medidas adicionais para proteger contra o meio do processo.

Esta secção contém informações sobre a instalação do controlador de nível digital, incluindo um fluxograma de instalação (figura 1), informações relativas à montagem e instalação eléctrica e uma descrição sobre os jumpers do modo de falha.

Não instale, utilize nem mantenha um controlador de nível digital DLC3010 sem estar completamente treinado e qualificado na instalação, operação e manutenção de válvulas, actuadores e acessórios. Para evitar ferimentos ou danos materiais, é importante ler, compreender e seguir cuidadosamente todo o conteúdo deste manual, incluindo todos os cuidados e advertências de segurança. Se tiver quaisquer perguntas relativamente a estas instruções, contacte o [escritório de vendas da Emerson Process Management](#) antes de prosseguir.

Figura 1. Fluxograma de instalação



NOTAS:  
 1 CASO UTILIZE O RTD PARA CORRECÇÃO DA TEMPERATURA, LIGUE TAMBÉM O RTD AO CONTROLADOR DE NÍVEL DIGITAL  
 2 DESACTIVAR A ESCRITA APENAS É EFICAZ SE O DLC3010 PERMANECER LIGADO

## Configuração: na bancada ou no circuito

Configure o controlador de nível digital antes ou após a instalação. Poderá ser útil configurar o instrumento na bancada antes de proceder à respectiva instalação, de modo a assegurar o funcionamento correcto, bem como para se familiarizar com a sua funcionalidade.

## Protecção do Acoplamento e Flexões

### CUIDADO

**Danos nas flexões e noutras peças poderão originar erros de medição. Observe os passos seguintes antes de deslocar o sensor e o controlador.**

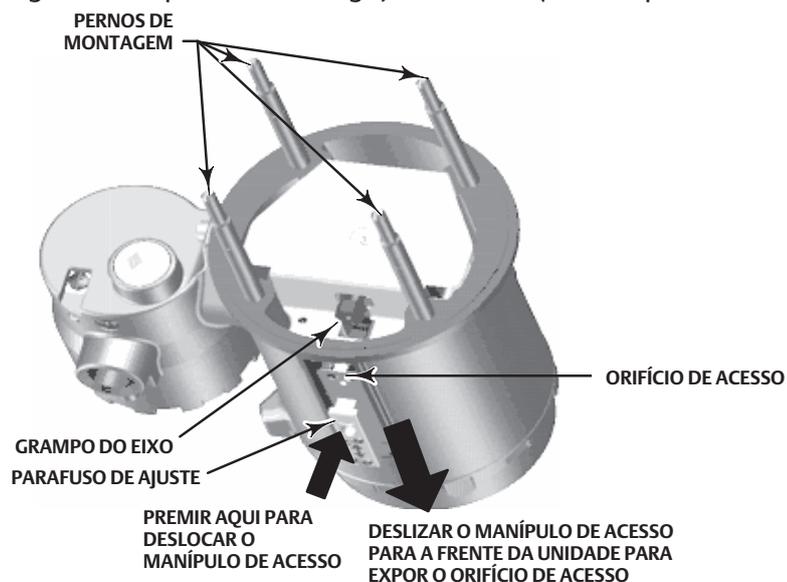
## Bloqueio da Alavanca

O bloqueio da alavanca está incorporado no manípulo de acesso ao acoplamento. Ao abrir o manípulo, a alavanca é colocada na posição neutra de deslocamento para o acoplamento. Em alguns casos, esta função destina-se a proteger a unidade da alavanca de movimentos violentos durante o transporte.

O controlador DLC3010 é fornecido com uma das seguintes configurações mecânicas:

1. Um sistema de corpo imerso em gaiola totalmente montado e acoplado é fornecido com o corpo imerso ou haste accionadora, bloqueados no range de funcionamento por meios mecânicos. Neste caso, o manípulo de acesso (figura 2) estará na posição desbloqueada. Retire o sistema de bloqueio do corpo imerso antes de proceder à calibração. (Consulte o devido manual de instruções do sensor). O acoplamento deverá estar intacto.

Figura 2. Compartimento de Ligação do Sensor (Anel Adaptador Removido para Efeitos de Visualização)



**CUIDADO**

**Ao expedir um instrumento montado num sensor, caso a unidade da alavanca esteja acoplada à ligação e esta estiver limitada por blocos do corpo imerso, a utilização do bloqueio da alavanca poderá resultar em danos nas juntas dos foles ou flexão.**

2. Se não for possível bloquear o corpo imerso devido à configuração em gaiola ou outro motivo, o transmissor é desacoplado do tubo de torção, soltando a porca de acoplamento, e o manípulo de acesso ficará na posição de bloqueado. Antes de colocar em funcionamento uma configuração deste género, realize o procedimento de acoplamento.
3. Para um sistema sem gaiola onde o corpo imerso não está ligado ao tubo de torção durante a expedição, o próprio tubo de torção estabiliza a posição da alavanca acoplada, assentando contra um batente físico no sensor. O manípulo de acesso estará na posição desbloqueada. Monte o sensor e suspenda o corpo imerso. O acoplamento deverá estar intacto.
4. Caso tenha sido só expedido o controlador, o manípulo de acesso estará na posição bloqueada. Devem ser realizados todos os procedimentos de montagem, acoplamento e calibração.

O manípulo de acesso inclui um parafuso de ajuste de retenção, tal como ilustram as figuras 2 e 6. O parafuso é apertado até entrar em contacto com a placa de mola na unidade do manípulo antes da expedição. Fixa o manípulo na posição pretendida durante a expedição e operação. Para colocar o manípulo de acesso na posição aberta ou fechada, este parafuso de ajuste deve ser desapertado de modo a que a cabeça do mesmo fique alinhada com a superfície da pega.

## Classificações de Áreas de Perigo e Instruções Especiais para a Utilização Segura e Instalações em Locais de Perigo

Determinadas placas de identificação podem possuir mais de uma aprovação, e cada aprovação pode possuir requisitos de instalação/ligação eléctrica únicos e/ou condições de utilização segura. Estas instruções especiais para a utilização segura constituem um acréscimo e poderão sobrepor-se aos procedimentos de instalação padrão. As instruções especiais estão listadas por tipo de aprovação.

**Nota**

Estas informações complementam as marcações na placa de identificação afixada ao produto.

Consulte sempre a placa de identificação para identificar a devida certificação. Contacte o [escritório de vendas da Emerson Process Management](#) para obter informações sobre aprovação/certificação não constantes neste documento.

**AVISO**

**O não cumprimento destas condições de utilização segura poderá dar origem a ferimentos ou danos no equipamento resultantes de incêndios ou explosões, ou dar origem a uma nova classificação da área.**

**CSA**

Condições Especiais de Utilização Segura

Intrinsecamente Seguro, À Prova de Explosão, Divisão 2, À Prova de Pós Inflamáveis

Classificação da temperatura ambiente:  $-40\text{ °C} \leq T_a \leq +80\text{ °C}$ ;  $-40\text{ °C} \leq T_a \leq +78\text{ °C}$ ;  $-40\text{ °C} \leq T_a \leq +70\text{ °C}$ .

Consulte o quadro 1 para obter informações sobre a aprovação.

Quadro 1. Classificações de Áreas de Perigo - CSA (Canadá)

Entidade de Certificação	Certificação Obtida	Classificação da Entidade	Código de Temperatura
CSA	Ex ia Intrinsecamente Seguro Classe I, Divisão 1, 2 Grupos A, B, C, D Classe II, Divisão 1, 2 Grupos E, F, G Classe III T6 por desenho 28B5744 (consulte a figura 13)	V <sub>máx</sub> = 30 V CC I <sub>máx</sub> = 226 mA C <sub>i</sub> = 5,5 nF L <sub>i</sub> = 0,4 mH	T6 (T <sub>amb</sub> ≤ 80 °C)
	À Prova de Explosão Classe I, Divisão 1 GP B, C, D T5/T6	---	T5 (T <sub>amb</sub> ≤ 80 °C) T6 (T <sub>amb</sub> ≤ 78 °C)
	Classe I Divisão 2 GP A, B, C, D T5/T6	---	T5 (T <sub>amb</sub> ≤ 80 °C) T6 (T <sub>amb</sub> ≤ 70 °C)
	Classe II, Divisão 1,2 GP E, F, G T5/T6 Classe III T5/T6	---	T5 (T <sub>amb</sub> ≤ 80 °C) T6 (T <sub>amb</sub> ≤ 78 °C)

## FM

### Condições Especiais de Utilização Segura

#### Intrinsecamente Seguro. À Prova de Explosão. À Prova de Incêndio. À Prova de Pós Inflamáveis

1. Esta caixa do aparelho contém alumínio e é considerada um risco potencial de ignição por impacto ou fricção. É necessário ter cuidado durante a instalação e a utilização para impedir o impacto ou a fricção.

Consulte o quadro 2 para obter informações sobre a aprovação.

Quadro 2. Classificações de Áreas de Perigo - FM (Estados Unidos)

Organismo de Certificação	Certificação Obtida	Classificação da Entidade	Código de Temperatura
FM	Intrinsecamente Seguro IS Classe I, II, III Divisão 1 GP A, B, C, D, E, F, G T5 segundo o esquema 28B5745 (consulte a figura 14)	V <sub>máx</sub> = 30 VCC I <sub>máx</sub> = 226 mA C <sub>i</sub> = 5,5 nF L <sub>i</sub> = 0,4 mH P <sub>i</sub> = 1,4 W	T5 (T <sub>amb</sub> ≤ 80 °C)
	À Prova de Explosão XP Classe I Divisão 1 GP B, C, D T5 À Prova de Incêndio NI Classe I Divisão 2 GP A, B, C, D T5 À Prova de Pós Inflamáveis DIP Classe II, Divisão 1 GP E, F, G T5 Adequado para Utilização S Classe II, III Divisão 2 GP F, G	---	T5 (T <sub>amb</sub> ≤ 80 °C)

## ATEX

### Condições Especiais para Utilização Segura

#### Intrinsecamente Seguro

O aparelho DLC3010 é um aparelho intrinsecamente seguro; pode ser montado numa área de perigo.

O aparelho só pode ser ligado a equipamentos certificados intrinsecamente seguros e esta combinação tem de ser compatível no que respeita as normas de segurança intrínseca.

Temperatura ambiente de funcionamento: -40 °C a + 80 °C

#### À Prova de Chamas

Temperatura ambiente de funcionamento: -40 °C a + 80 °C

O aparelho pode ser equipado com uma entrada de cabo Ex d IIC certificada.

**Tipo n**

O equipamento deverá ser utilizado com uma entrada de cabo assegurando no mínimo a IP66 e cumprir as normas europeias relevantes.

Temperatura ambiente de funcionamento: -40 °C a + 80 °C

Consulte o quadro 3 para obter informações adicionais sobre a aprovação.

**Quadro 3. Classificações de Áreas de Perigo - ATEX**

Certificação	Certificação Obtida	Classificação da Entidade	Código de Temperatura
ATEX	Intrinsecamente Seguro Ⓢ II 1 G D Gás Ex ia IIC T5 Ga Pós Ex ia IIIC T83 °C Da IP66	Ui = 30 V CC Ii = 226 mA Pi = 1,4 W Ci = 5,5 nF Li = 0,4 mH	T5 (Tamb ≤ 80 °C)
	À Prova de Chamas Ⓢ II 2 G D Gás Ex d IIC T5 Gb Pós Ex tb IIIC T83 °C Db IP66	---	T5 (Tamb ≤ 80 °C)
	Tipo n Ⓢ II 3 G D Gás Ex nA IIC T5 Gc Pós Ex t IIIC T83 °C Dc IP66	---	T5 (Tamb ≤ 80 °C)

**IECEX**

**Intrinsecamente Seguro**

O aparelho só pode ser ligado a equipamentos certificados intrinsecamente seguros e esta combinação tem de ser compatível no que respeita as normas de segurança intrínseca.

Temperatura ambiente de funcionamento: -40 °C a + 80 °C

**À Prova de Chamas, Tipo n**

Sem condições especiais para utilização segura.

Consulte o quadro 4 para obter informações sobre a aprovação.

**Quadro 4. Classificações de Áreas de Perigo - IECEX**

Certificação	Certificação Obtida	Classificação da Entidade	Código de Temperatura
IECEX	Intrinsecamente Seguro Gás Ex ia IIC T5 Ga Pós Ex ia IIIC T83 °C Da IP66	Ui = 30 V CC Ii = 226 mA Pi = 1,4 W Ci = 5,5 nF Li = 0,4 mH	T5 (Tamb ≤ 80 °C)
	À Prova de Chamas Gás Ex d IIC T5 Gb Pós Ex t IIIC T83 °C Db IP66	---	T5 (Tamb ≤ 80 °C)
	Tipo n Gás Ex nA IIC T5 Gc Pós Ex t IIIC T83 °C Dc IP66	---	T5 (Tamb ≤ 80 °C)

## Montagem

### Montagem do Sensor 249

O sensor 249 é montado utilizando um de dois métodos, dependendo do tipo específico de sensor. Se o sensor possuir um corpo imerso em gaiola, monta-se normalmente na parte lateral do vaso, tal como ilustra a figura 3. Se o sensor possuir um corpo imerso sem gaiola, monta-se normalmente na parte lateral ou parte superior do vaso, tal como ilustra a figura 4.

Figura 3. Montagem Típica do Sensor em Gaiola

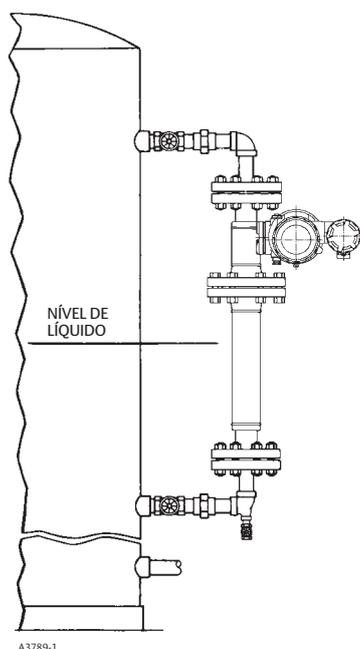
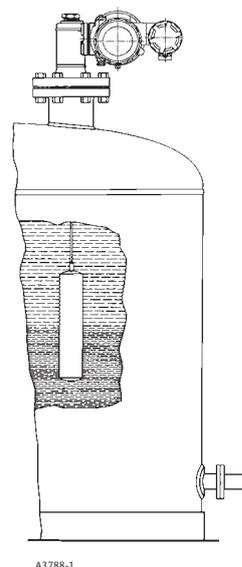


Figura 4. Montagem Típica do Sensor sem Gaiola



O controlador de nível digital DLC3010 é normalmente expedido ligado ao sensor. Caso seja encomendado em separado, poderá ser conveniente montar o controlador de nível digital no sensor e realizar a configuração e calibração iniciais antes de instalar o sensor no vaso.

#### Nota

Os sensores em gaiola possuem uma haste e bloco instalados em cada extremidade do corpo imerso para proteger o mesmo durante o transporte. Retire estas peças antes de instalar o sensor para permitir ao corpo imerso funcionar devidamente.

## Orientação do DLC3010

Monte o controlador de nível digital com o orifício de acesso ao grampo do eixo do tubo de torção (consulte a figura 2) voltado para baixo de modo a permitir a drenagem da humidade acumulada.

---

### Nota

Caso seja providenciada uma drenagem alternativa pelo utilizador, sendo aceitável uma reduzida perda de desempenho, poderá montar o instrumento em incrementos rotativos de 90 graus à volta do eixo piloto. O medidor com LCD pode ser rodado em incrementos de 90 graus para que isto seja possível.

---

O controlador de nível digital e braço do tubo de torção são ligados ao sensor à esquerda ou direita do corpo imerso, tal como ilustra a figura 5. É possível modificar isto em campo num sensor 249 (consulte o devido manual de instruções do sensor). Alterar a montagem também altera a acção real, uma vez que a rotação do tubo de torção para o nível crescente (observando o eixo saliente) é para a direita quando a unidade é montada à direita do corpo imerso e para a esquerda quando a unidade é montada à esquerda do corpo imerso.

Todos os sensores em gaiola 249 possuem uma cabeça rotativa. Ou seja, o controlador de nível digital pode ser posicionado em qualquer uma das oito posições alternativas à volta da gaiola, tal como indicado pelos números de posição 1 a 8 na figura 5. Para rodar a cabeça, retire os parafusos e porcas do flange da cabeça e posicione a cabeça conforme pretender.

## Montagem do Controlador de Nível Digital num Sensor 249

Consulte a figura 2 salvo indicação em contrário.

1. Caso o parafuso de ajuste no manípulo de acesso seja apertado até entrar em contacto com a placa de mola, utilize uma chave hexagonal de 2 mm para desapertá-lo até que a cabeça fique alinhada com a superfície exterior do manípulo (consulte a figura 6). Faça deslizar o manípulo de acesso para a posição bloqueada para expor o orifício de acesso. Pressione a parte de trás do manípulo, tal como ilustra a figura 2 e faça deslizar o manípulo para a frente da unidade. Certifique-se de que o manípulo de bloqueio encaixa no entalhe.
2. Utilizando uma chave de caixa de 10 mm colocada através do orifício de acesso, desaperte o grampo do eixo (figura 2). Este grampo será reapertado na parte de acoplamento da secção Configuração inicial.
3. Retire as porcas sextavadas dos pernos de montagem. Não retire o anel adaptador.

### **CUIDADO**

**Poderão ocorrer erros de medição caso a unidade do tubo de torção fique dobrada ou desalinhada durante a instalação.**

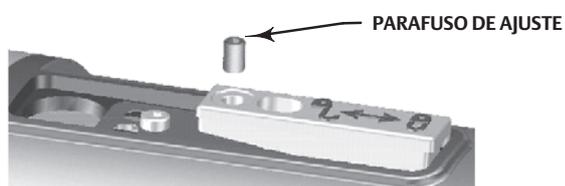
---

Figura 5. Posições de Montagem Típica para o Controlador de Nível Digital FIELDVUE DLC3010 em Sensor Fisher 249

SENSOR	ESQUERDA DO CORPO IMERSO	DIREITA DO CORPO IMERSO
EM GAIOLA		
SEM GAIOLA		
<p>1 NÃO DISPONÍVEL PARA SENSOR DE TAMANHO NPS 2 CL300 E CL600 249C.</p>		

1982787 Rev. D  
1986600 Rev. C  
B1407-2

Figura 6. Grande Plano do Parafuso de Ajuste



4. Posicione o controlador de nível digital de modo a que o orifício de acesso fique na parte inferior do instrumento.
5. Faça deslizar os pernos de montagem cuidadosamente para os orifícios de montagem do sensor até que o controlador de nível digital fique encaixado contra o sensor.
6. Reinstale as porcas sextavadas nos pernos de montagem e aperte as mesmas para 10 Nm (88.5 lb-in.).

## Montagem do Controlador de Nível Digital para Aplicações de Temperatura Extrema

Consulte na figura 7 a identificação das peças, salvo indicação em contrário.

O controlador de nível digital requer uma unidade de isolador quando as temperaturas excedem os limites indicados na figura 8.

É necessária uma extensão de eixo de tubo de torção para um sensor 249 quando é utilizada uma unidade de isolador.

Figura 7. Montagem do Controlador de Nível Digital em Sensor em Aplicações de Elevada Temperatura

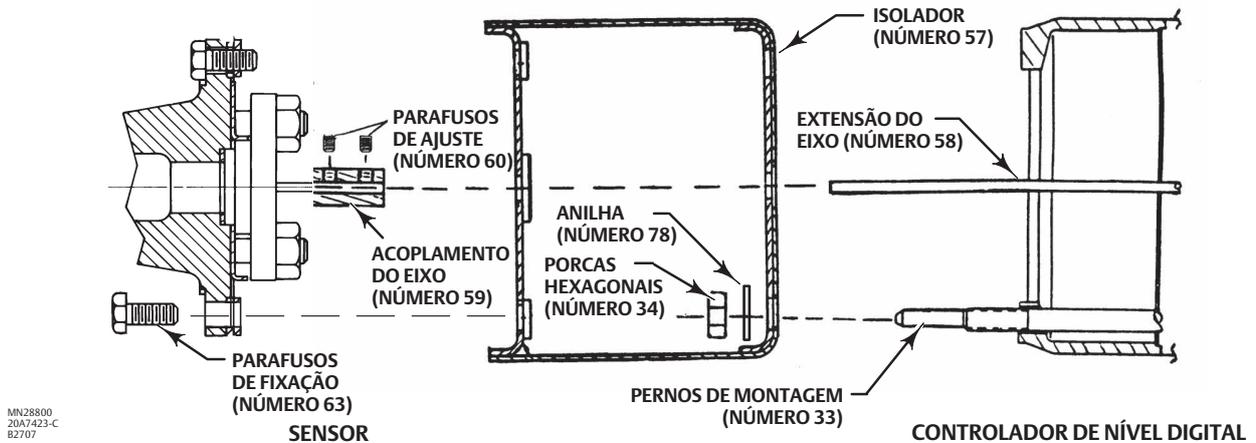
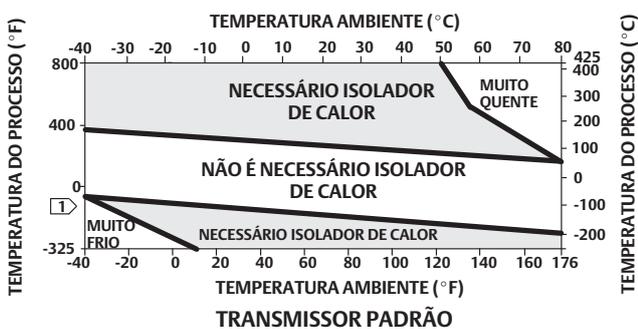


Figura 8. Diretrizes para Utilização da Unidade de Isolador de Calor Opcional



NOTAS:

1. PARA TEMPERATURAS DO PROCESSO INFERIORES A -29 °C (-20 °F) E SUPERIORES A 204 °C (400 °F), OS MATERIAIS DO SENSOR DEVEM SER ADEQUADOS PARA O PROCESSO - CONSULTE O QUADRO 9.
2. SE O PONTO DE ORVALHO FOR SUPERIOR À TEMPERATURA DO PROCESSO, A FORMAÇÃO DE GELO PODERÁ RESULTAR NO MAU FUNCIONAMENTO DO INSTRUMENTO E REDUZIR A EFICÁCIA DO ISOLADOR.

39A4070-B  
A5494-1

### CUIDADO

Poderão ocorrer erros de medição caso a unidade do tubo de torção fique dobrada ou desalinhada durante a instalação.

1. Para montar um controlador de nível digital num sensor 249, fixe a extensão do eixo ao eixo do tubo de torção do sensor através do acoplamento do eixo e parafusos de ajuste, com o acoplamento centrado, tal como ilustra a figura 7.
2. Faça deslizar o manípulo de acesso para a posição bloqueada para expor o orifício de acesso. Pressione a parte de trás do manípulo, tal como ilustra a figura 2 e faça deslizar o manípulo para a frente da unidade. Certifique-se de que o manípulo de bloqueio encaixa no entalhe.
3. Retire as porcas sextavadas dos pernos de montagem.
4. Posicione o isolador no controlador de nível digital, fazendo deslizar o isolador directamente sobre os pernos de montagem.
5. Reinstale as quatro porcas sextavadas nos pernos de montagem e aperte-as.
6. Faça deslizar cuidadosamente o controlador de nível digital com o isolador ligado sobre o acoplamento do eixo, de modo a que o orifício de acesso fique na parte inferior do controlador de nível digital.
7. Fixe o controlador de nível digital e o isolador ao braço do tubo de torção com quatro parafusos de fixação.
8. Aperte os parafusos de fixação a 10 Nm (88.5 lb-in.).

## Acoplamento

Caso o controlador de nível digital ainda não esteja acoplado ao sensor, realize o procedimento que se segue para acoplar o controlador de nível digital ao sensor.

1. Faça deslizar o manípulo de acesso para a posição bloqueada para expor o orifício de acesso. Pressione a parte de trás do manípulo, tal como ilustra a figura 2 e faça deslizar o manípulo para a frente da unidade. Certifique-se de que o manípulo de bloqueio encaixa no entalhe.
2. Ajuste o corpo imerso para a condição de processo mais baixa possível, (ou seja, nível mínimo de água ou gravidade específica mínima) ou substitua o corpo imerso pelo peso de calibração mais elevado.

---

### Nota

As aplicações de interface ou densidade com corpo imerso/tubo de torção dimensionado para uma pequena alteração total na gravidade específica destinam-se a ser utilizadas com o corpo imerso sempre submerso. Nestas aplicações, a haste de torção fica, por vezes, assente sobre um batente enquanto o corpo imerso está seco. O tubo de torção só inicia a deslocação quando o corpo imerso estiver coberto por uma quantidade considerável de líquido. Neste caso, proceda ao acoplamento com o corpo imerso mergulhado no fluido com a menor densidade e a condição de temperatura do processo mais elevada, ou com uma condição equivalente simulada com os pesos calculados.

Se o dimensionamento do sensor resultar numa banda proporcional superior a 100% (span rotacional previsto total superior a 4,4 graus), acople o transmissor ao eixo piloto enquanto na condição do processo a 50% para tirar o máximo partido do deslocamento do transmissor disponível ( $\pm 6^\circ$ ). O procedimento Capture Zero ainda é realizado numa condição de força de impulsão zero (ou força de impulsão diferencial zero).

---

3. Insira uma chave de caixa de 10 mm através do orifício de acesso e na porca de fixação do eixo do tubo de torção. Aperte a porca de fixação com um binário de aperto máximo de 2,1 Nm (18 lbf-in.).
4. Faça deslizar o manípulo de acesso até à posição desbloqueada. (Pressione a parte de trás do manípulo, tal como ilustra a figura 2 e faça deslizar o manípulo para a traseira da unidade.) Certifique-se de que o manípulo de bloqueio encaixa no entalhe.

## Ligações Eléctricas

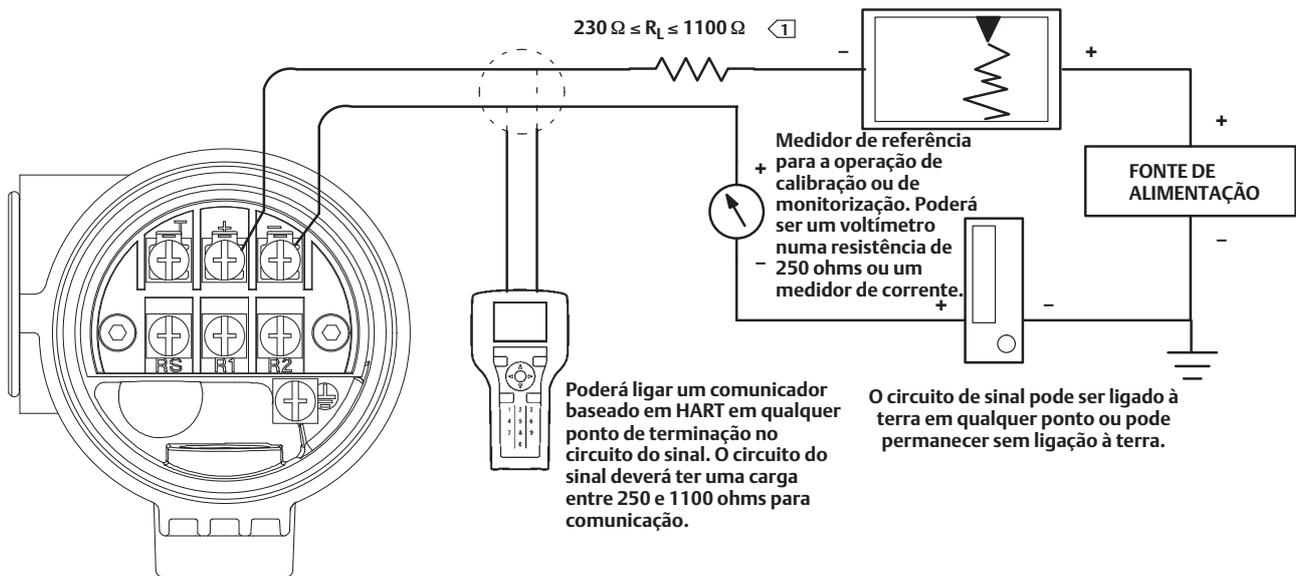
### ⚠ AVISO

Selecione os fios e/ou os buçins de cabo devidamente classificados para o ambiente de utilização (tal como uma área de perigo, protecção de entrada e temperatura). A não utilização de fios e/ou buçins de cabo de classificação devida poderá resultar em lesões ou danos no equipamento em consequência de incêndio ou explosão.

As ligações dos fios devem ser feitas de acordo com os códigos locais, regionais e nacionais para qualquer aprovação de área de perigo. Poderão ocorrer ferimentos ou danos materiais causados por um incêndio ou explosão se os códigos locais, regionais e nacionais não forem observados.

É necessária uma instalação eléctrica correcta para prevenir erros devido a ruídos eléctricos. A resistência entre 230 e 1100 ohms deverá estar presente no circuito para comunicação com um Comunicador de Campo. Consulte as ligações do circuito de corrente na figura 9.

Figura 9. Ligação do Comunicador de Campo ao Circuito do Controlador de Nível Digital



NOTA:  
 1 ISTO REPRESENTA A RESISTÊNCIA TOTAL DO CIRCUITO EM SÉRIE.  
 E0363

## Fonte de Alimentação

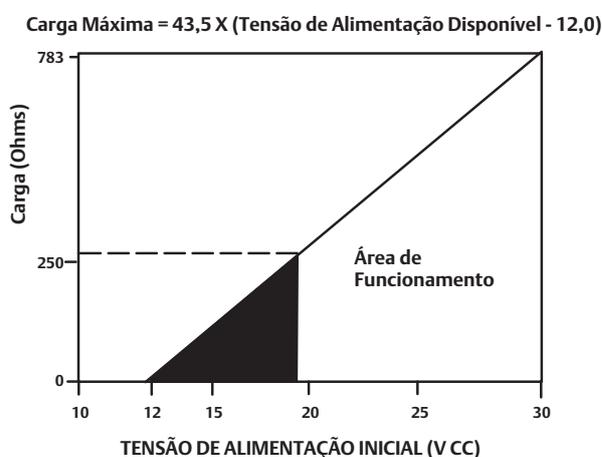
Para comunicar com um controlador de nível digital, necessita de uma fonte de alimentação de 17,75 V CC no mínimo. A alimentação fornecida aos terminais do transmissor é determinada pela tensão de alimentação disponível menos o produto da resistência total do circuito e a corrente do circuito. A tensão de alimentação disponível não deverá descer abaixo da tensão inicial. (A tensão inicial constitui a tensão de alimentação disponível mínima necessária para uma determinada resistência total do

circuito). Consulte a figura 10 para determinar a tensão inicial necessária. Caso saiba qual é a sua resistência total de circuito, pode determinar a tensão inicial. Caso saiba qual é a tensão de alimentação disponível, poderá determinar a resistência máxima do circuito permitida.

Caso a tensão de alimentação desça abaixo da tensão inicial enquanto o transmissor estiver a ser configurado, o transmissor poderá produzir informações incorrectas.

A fonte de alimentação de CC deve fornecer corrente com ondulação (ripple) inferior a 2%. A resistência total da carga é a soma da resistência dos condutores de sinal e da resistência de carga do controlador, indicador e de peças de equipamento relacionadas no circuito. Observe que a resistência das barreiras de segurança intrínsecas, se utilizadas, deve ser incluída.

Figura 10. Requisitos da Fonte de Alimentação e Resistência de Carga



## Ligações de Campo

### **⚠ AVISO**

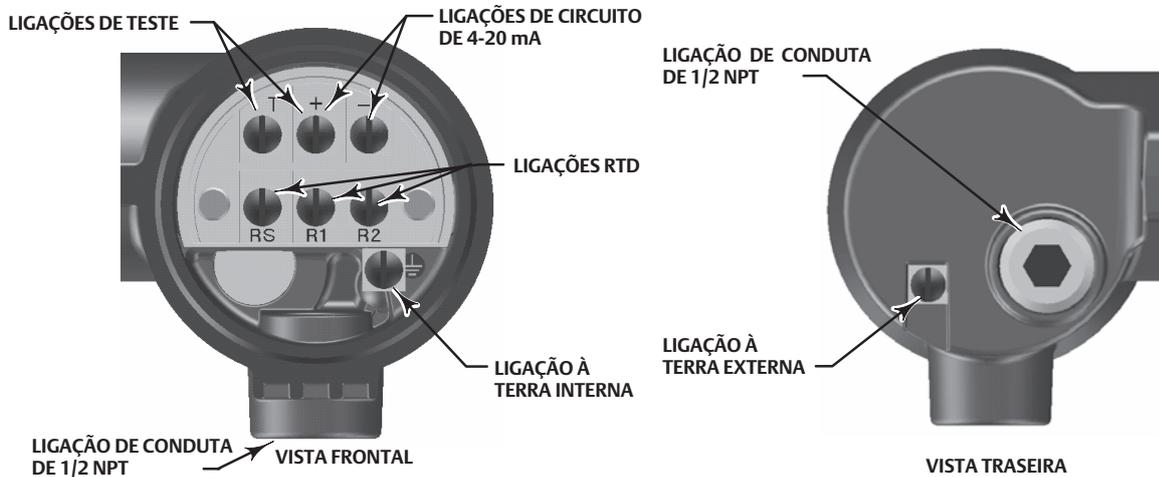
**Para evitar lesões ou danos no equipamento causados por incêndio ou explosão, desactive a alimentação para o instrumento antes de remover a tampa do controlador de nível digital numa área onde exista uma atmosfera potencialmente explosiva ou numa área que tenha sido classificada como perigosa.**

### **Nota**

Para aplicações intrinsecamente seguras, consulte as instruções fornecidas pelo fabricante da barreira.

A alimentação para o controlador de nível digital é fornecida através dos fios de sinal. Os fios de sinal não precisam de ser isolados, mas utilize fios entrançados para melhores resultados. Não instale o cabo de sinal sem blindagem na conduta ou em tabuleiros abertos junto de cabos de ligação ou perto de equipamento eléctrico de potência elevada. Se o controlador digital estiver numa atmosfera explosiva, não retire as tampas do controlador de nível digital com o circuito activo, a menos que se encontre numa instalação intrinsecamente segura. Evite o contacto com os condutores e terminais. Para providenciar a alimentação para o controlador de nível digital, ligue o condutor de alimentação ao terminal + e o condutor de alimentação negativo ao terminal - tal como ilustra a figura 11.

Figura 11. Caixa de Terminais do Controlador de Nível Digital



W8041

## CUIDADO

**Não aplique corrente de circuito utilizando os terminais T e +. Isto poderá destruir a resistência de detecção de 1 ohm na caixa de terminais. Não aplique corrente de circuito utilizando os terminais Rs e -. Isto poderá destruir a resistência de detecção de 50 ohm no módulo dos componentes electrónicos.**

Recomenda-se a utilização de terminais cravados quando estiver a fazer as ligações a terminais de parafuso. Aperte os parafusos do terminal para assegurar um contacto adequado. Não é necessário cabos de ligação adicionais. Todas as tampas do transmissor de nível digital devem estar completamente encaixadas para satisfazer os requisitos de certificação à prova de explosão. Para as unidades aprovadas pela ATEX, o parafuso de ajuste da tampa da caixa de terminais deve encaixar num dos recessos da caixa de terminais sob a tampa da caixa de terminais.

## Ligação à Terra

### ⚠ AVISO

**Podem ocorrer lesões ou danos no equipamento, causados por incêndio ou explosão, como resultado de descarga de electricidade estática na presença de gases inflamáveis ou perigosos. Ligue uma cinta de ligação à terra de 2,1 mm<sup>2</sup> (14 AWG) entre o controlador de nível digital e a ligação à terra no caso da presença de gases inflamáveis ou perigosos. Consulte os códigos e normas nacionais e locais para obter os requisitos de ligação à terra.**

O controlador de nível digital irá funcionar com o circuito de sinal de corrente quer em flutuação ou com ligação à terra. No entanto, o ruído adicional nos sistemas de flutuação afecta inúmeros tipos de dispositivos de leitura. Se o sinal parecer ruidoso ou errado, ligar o circuito de sinal de corrente num ponto único poderá solucionar o problema. O melhor local para ligar o circuito à terra é no terminal negativo da fonte de alimentação. Em alternativa, ligue qualquer dos lados do dispositivo de leitura. Não ligue o circuito de sinal de corrente à terra em mais do que um ponto.

## Fio Blindado

As técnicas de ligação à terra recomendadas para fios blindados requerem normalmente a utilização de um único ponto de ligação à terra para a blindagem. Poderá ligar a blindagem na fonte de alimentação ou aos terminais de ligação à terra, quer interna quer externamente, na caixa de terminais do instrumento ilustrada na figura 11.

## Ligações de Alimentação/Circuito de Corrente

Use um fio de cobre normal de tamanho suficiente para assegurar que a tensão através dos terminais do controlador de nível digital não desce abaixo de 12,0 V CC. Ligue os condutores de sinal de corrente, tal como ilustra a figura 9. Depois de realizar as ligações, volte a verificar a polaridade e adequação das ligações e, depois, ligue a alimentação.

## Ligações RTD

É possível ligar um RTD que detecta temperaturas do processo ao controlador de nível digital. Isto permite ao instrumento realizar automaticamente correcções ao nível da gravidade específica para alterações de temperatura. Para melhores resultados, coloque o RTD tão próximo quanto possível do corpo imerso. Para um óptimo desempenho CEM, utilize fio blindado com um comprimento máximo de 3 metros (9.8 ft) para ligar o RTD. Ligue apenas uma das extremidades da blindagem. Ligue a blindagem à ligação terra interna na caixa de terminais do instrumento ou à bainha do RTD. Ligue o RTD ao controlador de nível digital da seguinte forma (consulte a figura 11):

### Ligações do RTD de dois fios

1. Ligue um shunt entre os terminais RS e R1 na caixa de terminais.
2. Ligue o RTD aos terminais R1 e R2.

---

#### Nota

Durante o procedimento Manual Setup (Configuração Manual), deve especificar a resistência de um fio de ligação para um RTD de dois fios. 76,2 metros (250 ft) de fio AWG 16 tem uma resistência de 1 ohm.

---

### Ligações do RTD de três fios

1. Ligue os 2 fios que estão ligados à mesma extremidade do RTD aos terminais RS e R1 na caixa de terminais. Normalmente, estes fios têm a mesma cor.
2. Ligue o terceiro fio ao terminal R2. (A resistência medida entre este fio e um dos fios ligados ao terminal RS ou R1 devem indicar uma resistência equivalente para a temperatura ambiente existente. Consulte no quadro de conversão da temperatura a resistência do fabricante do RTD.) Normalmente, este fio possui uma cor diferente da dos fios ligados aos terminais RS e R1.

## Ligações de Comunicação

### **⚠ AVISO**

**Podem ocorrer lesões ou danos no equipamento causados por incêndio ou explosão se esta ligação for tentada numa área com uma atmosfera potencialmente explosiva ou que tenha sido classificada como perigosa. Confirme se a classificação da área e as condições da atmosfera permitem a remoção segura da tampa da caixa de terminais antes de prosseguir.**

---

O Comunicador de Campo interage com o controlador de nível digital DLC3010 a partir de qualquer ponto de terminação de ligação no circuito de 4-20 mA (excepto na fonte de alimentação). Se escolher ligar o dispositivo de comunicação HART<sup>®</sup> directamente ao instrumento, ligue o dispositivo aos terminais + e - no interior da caixa de terminais para permitir comunicações locais com o instrumento.

## Jumper de Alarme

Cada controlador de nível digital monitoriza continuamente o respectivo desempenho durante o funcionamento normal. Esta rotina de diagnóstico automático constitui uma série temporizada de verificações repetidas continuamente. Se o diagnóstico detectar uma falha nos componentes electrónicos, o instrumento conduz a saída para um valor inferior a 3,70 mA ou acima de 22,5 mA, dependendo da posição (HI/LO) do jumper de alarme.

Ocorre uma condição de alarme quando o diagnóstico automático do controlador de nível digital detecta um erro que irá tornar a medição da variável do processo imprecisa, incorrecta ou indefinida ou quando o limite definido pelo utilizador é violado. Nesta altura, a saída analógica da unidade é conduzida para um nível definido quer acima ou abaixo do range 4-20 mA nominal, com base na posição do jumper de alarme.

Nos componentes electrónicos encapsulados 14B5483X042 e anteriores, caso o jumper seja inexistente, o alarme é indeterminado, mas normalmente comporta-se como uma selecção FAIL LOW (Falha Inferior). Nos componentes electrónicos encapsulados 14B5484X052 e posteriores, o comportamento irá predefinir-se para FAIL HIGH (Falha Superior) se o jumper for inexistente.

### Localizações dos Jumpers de Alarme

#### Sem um medidor instalado:

O jumper de alarme está localizado na parte frontal do módulo de componentes electrónicos no lado dos componentes electrónicos da caixa do controlador de nível digital e denomina-se FAIL MODE (Modo de Falha).

#### Com um medidor instalado:

O jumper de alarme está localizado no painel LCD no lado do módulo de componentes electrónicos da caixa do controlador de nível digital e denomina-se FAIL MODE.

## Alteração da Posição do Jumper

### **⚠ AVISO**

**Podem ocorrer lesões ou danos no equipamento causados por incêndio ou explosão se o procedimento que se segue for tentado numa área com uma atmosfera potencialmente explosiva ou que tenha sido classificada como perigosa. Confirme se a classificação da área e as condições da atmosfera permitem a remoção segura da tampa do instrumento antes de prosseguir.**

Utilize o seguinte procedimento para alterar a posição do jumper de alarme:

1. Se o controlador de nível digital estiver instalado, ajuste o circuito para manual.
2. Retire a tampa da caixa no lado dos componentes electrónicos. Não retire a tampa em ambientes explosivos enquanto o circuito estiver activo.
3. Ajuste o jumper para a posição pretendida.
4. Reponha a tampa. Todas as tampas devem estar completamente enroscadas para satisfazer os requisitos à prova de explosão. Para as unidades aprovadas pela ATEX, o parafuso de ajuste na caixa do transdutor deve encaixar num dos recessos da tampa.

## Aceder a Procedimentos de Configuração e Calibração

Os procedimentos que requerem a utilização do Comunicador de Campo possuem o percurso de texto e a sequência de teclas numéricas necessárias para visualizar o menu pretendido do Comunicador de Campo.

Por exemplo, para aceder ao menu *Full Calibration* (Calibração Total).

Comunicador de Campo	Configure > Calibration > Primary > Full Calibration (2-5-1-1)
----------------------	--

## Configuração e Calibração

### Configuração Inicial

Caso um controlador de nível digital DLC3010 seja enviado de fábrica montado num sensor 249, não são necessárias a configuração e calibração iniciais. A fábrica introduz os dados do sensor, acopla o instrumento ao sensor e calibra a combinação instrumento e sensor.

---

#### Nota

Se tiver recebido o controlador de nível digital montado no sensor com o corpo imerso bloqueado ou se este não estiver ligado, o instrumento será acoplado ao sensor e a unidade da alavanca desbloqueada. Para colocar a unidade em funcionamento, caso o corpo imerso esteja bloqueado, retire a haste e bloco em cada extremidade do corpo imerso e verifique a calibração do instrumento. (Se a opção *factory cal* (calibração de fábrica) tiver sido encomendada, o instrumento será previamente compensado para as condições de processo indicadas na requisição e poderá parecer que não se encontra calibrado quando verificado relativamente às entradas de temperatura ambiente 0 e nível de água 100%).

Se o corpo imerso não estiver ligado, suspenda o corpo imerso no tubo de torção e reponha o instrumento a zero antes de realizar o procedimento *Capture Zero* (Capturar Zero).

Se tiver recebido o controlador de nível digital montado no sensor e o corpo imerso não estiver bloqueado (tal como em sistemas montados em patins), o instrumento não será acoplado ao sensor e a unidade da alavanca estará bloqueada. Para colocar a unidade em funcionamento, acople o instrumento ao sensor e desbloqueie a unidade da alavanca. Depois, execute o procedimento *Capture Zero*.

---

Para rever os dados da configuração introduzidos de fábrica, ligue o instrumento a uma fonte de alimentação de 24 V CC, tal como ilustra a figura 9. Ligue o Comunicador de Campo ao instrumento e ligue a alimentação. Aceda a *Configure* e analise os dados em *Manual Setup* (Configuração Manual), *Alert Setup* (Configuração de Alertas) e *Communications* (Comunicações). Se os dados da sua aplicação tiverem sido alterados desde que o instrumento foi configurado de fábrica, consulte na secção *Manual Setup* as instruções relativas à modificação dos dados de configuração.

Para instrumentos que não tenham sido montados num sensor de nível ou quando substituir um instrumento, a configuração inicial consiste na introdução de informações do sensor. O passo seguinte será acoplar o sensor ao controlador de nível digital. Assim que o controlador de nível digital e o sensor forem acoplados, poderá calibrar a combinação.

As informações do sensor incluem informações do corpo imerso e do tubo de torção, tais como:

- Unidades de comprimento (metros, polegadas ou centímetros)
- Unidades de volume (polegadas cúbicas, milímetros cúbicos ou mililitros)
- Unidades de peso (quilogramas, libras ou onça)

- Comprimento do Corpo Imerso
- Volume do Corpo Imerso
- Peso do Corpo Imerso
- Comprimento da Haste Accionadora do Corpo Imerso (braço de momento) (consulte o quadro 5)
- Material do Tubo de Torção

---

**Nota**

Um sensor com um tubo de torção N05500 poderá indicar NiCu na placa de identificação como material do tubo de torção.

---

- Montagem do instrumento (lado direito ou esquerdo do corpo imerso)
- Aplicação de Medição (nível, interface ou densidade)

## Conselhos relativos à Configuração

A Guided Setup orienta-o através da inicialização dos dados de configuração necessários para um correcto funcionamento. Quando o instrumento sai da caixa, as dimensões predefinidas são definidas para a construção Fisher 249 mais comum, pelo que se os dados forem desconhecidos, é normalmente seguro aceitar as predefinições. O sentido de montagem instrumento à esquerda ou à direita do corpo imerso - é importante para a correcta interpretação do movimento positivo. A rotação do tubo de torção é feita para a direita com o nível ascendente quando o instrumento é montado à direita do corpo imerso e para a esquerda quando é montado à esquerda do corpo imerso. Utilize Manual Setup para localizar e modificar os parâmetros individuais quando é necessário alterá-los.

## Considerações Preliminares

### Protecção contra Escrita

Comunicador de Campo	Overview > Device Information > Alarm Type and Security > Security > Write Lock (1-7-3-2-1)
----------------------	---

Para configurar e calibrar o instrumento, a opção de protecção contra escrita deverá estar definida para *Writes Enabled* (Escrita Activada). A opção Write Lock (Protecção contra Escrita) é reposta desligando e ligando a alimentação. Caso tenha ligado agora o instrumento, a opção de escrita estará activada por predefinição.

### Desvio de Nível

Comunicador de Campo	Configure > Manual Setup > Variables > Primary Variables > Level Offset (2-2-2-1-4)
----------------------	---

O parâmetro Level Offset (Desvio de Nível) deve ser reposto a zero antes de executar o Instrument Setup. Para eliminar o Level Offset, introduza o valor 0.0 e prima *Enter > Send* (Enviar).

## Configuração Guiada

Comunicador de Campo	Configure > Guided Setup > Instrument Setup (2-1-1)
----------------------	---

### Nota

Coloque o circuito em operação manual antes de realizar quaisquer alterações na configuração ou calibração.

O procedimento Instrument Setup (Configuração do Instrumento) encontra-se disponível para auxiliar na configuração inicial. Siga as instruções no visor do Comunicador de Campo para introduzir informações para o corpo imerso, tubo de torção e unidades de medição digital. Grande parte das informações encontram-se disponíveis na placa de identificação do sensor. O braço de momento constitui o comprimento real do comprimento da haste (accionadora) do corpo imerso e depende do tipo de sensor. Para um sensor 249, consulte o quadro 5 para determinar o comprimento da haste do corpo imerso. Para um sensor especial, consulte a figura 12.

Quadro 5. Comprimento do Braço de Momento (Haste Accionadora)<sup>(1)</sup>

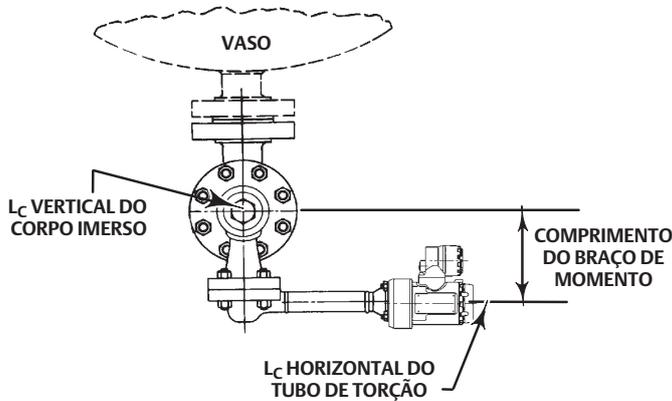
TIPO DO SENSOR <sup>(2)</sup>	BRAÇO DE MOMENTO	
	mm	in.
249	203	8.01
249B	203	8.01
249BF	203	8.01
249BP	203	8.01
249C	169	6.64
249CP	169	6.64
249K	267	10.5
249L	229	9.01
249N	267	10.5
249P (CL125-CL600)	203	8.01
249P (CL900-CL2500)	229	9.01
249VS (Especial) <sup>(1)</sup>	Consulte a placa de série	Consulte a placa de série
249VS (Std)	343	13.5
249W	203	8.01

1. O comprimento do braço de momento (haste accionadora) é composto pela distância perpendicular entre a linha central vertical do corpo imerso e a linha central horizontal do tubo de torção. Consulte a figura 12. Caso não consiga determinar o comprimento da haste accionadora, contacte o [escritório de vendas da Emerson Process Management](#) e indique o número de série do sensor.

2. Este quadro aplica-se apenas a sensores com corpos imersos verticais. Para os tipos de sensores não indicados ou sensores com corpos imersos horizontais, contacte o seu escritório de vendas da Emerson Process Management para que lhe seja indicado o comprimento da haste accionadora. Relativamente a sensores de outros fabricantes, consulte as instruções de instalação para essa montagem.

1. Indique o comprimento, o peso, as unidades de volume e os valores do corpo imerso e o comprimento do braço de momento (nas mesmas unidades escolhidas para o comprimento do corpo imerso) quando solicitado.
2. Seleccione a Montagem do Instrumento (lado esquerdo ou direito do corpo imerso, consulte a figura 5).
3. Escolha o Material do Tubo de Torção.

Figura 12. Método para Determinar o Braço de Momento a partir de Medições Externas



4. Selecione a aplicação de medição (nível, interface ou densidade).

**Nota**

Para aplicações de interface, caso o 249 não esteja instalado num vaso, ou se for possível isolar a gaiola, calibre o instrumento com pesos, água ou outro fluido de teste padrão, em modo de nível. Depois de calibrar em modo de nível, o instrumento poderá ser alternado para o modo de interface. De seguida, introduza os valores de range e gravidade(s) específica(s) do fluido real do processo.

Se o sensor 249 estiver instalado e tiver de ser calibrado no(s) fluido(s) real(ais) do processo em condições de operação, introduza o modo de medição final e os dados do fluido real do processo agora.

- a. Se seleccionar Level (Nível) ou Interface, as unidades da variável do processo predefinidas são definidas para as mesmas unidades utilizadas para o comprimento do corpo imerso. Ser-lhe-á pedido que indique o desvio de nível. Os valores de range serão inicializados com base no desvio de nível e tamanho do corpo imerso. O valor de range superior predefinido é definido para igualar o comprimento do corpo imerso e o valor de range inferior predefinido é definido para zero quando o desvio de nível é 0.
- b. Se seleccionar Density (Densidade), as unidades da variável do processo predefinidas são definidas para SGU (Unidades de Gravidade Específica). O valor de range superior predefinido é definido para 1.0 e o valor de range inferior predefinido é definido para 0.1.

5. Selecione a acção de saída pretendida: Directa ou Inversa.

Seleccionar reverse acting (acção inversa) irá inverter os valores de range superior e inferior predefinidos (os valores da variável de processo a 20 mA e 4 mA). Num instrumento de acção inversa, a corrente do circuito irá diminuir à medida que o nível de fluido for aumentando.

6. Terá oportunidade para modificar o valor predefinido para as unidades de engenharia da variável do processo.

7. Tem agora oportunidade de editar os valores predefinidos introduzidos para o valor de range superior (valor PV a 20 mA) e o valor de range inferior (valor PV a 4 mA).

8. Os valores predefinidos das variáveis de alarme serão definidos da seguinte forma:

Instrumento de Acção Directa (Span = Valor de Range Superior - Valor de Range Inferior)	
Variável de Alarme	Valor de Alarme Predefinido
Alarme Hi-Hi (Alto-Alto)	Valor de Range Superior
Alarme Hi (Alto)	Span de 95% + Valor de Range Inferior
Alarme Lo (Baixo)	Span de 5% + Valor de Range Inferior
Alarme Lo-Lo (Baixo-Baixo)	Valor de Range Inferior

Instrumento de Acção Inversa (Span = Valor de Range Inferior - Valor de Range Superior)	
Variável de Alarme	Valor de Alarme Predefinido
Alarme Hi-Hi	Valor de Range Inferior
Alarme Hi (Alto)	Span de 95% + Valor de Range Superior
Alarme Lo (Baixo)	Span de 5% + Valor de Range Superior
Alarme Lo-Lo (Baixo-Baixo)	Valor de Range Superior

Os limiares de alerta PV são inicializados a um span de 100%, 95%, 5% e 0%.

A banda morta de alerta PV é inicializada a um span de 0,5%.

Os alertas PV são todos desactivados. Os alertas de temperatura são activados.

- Se o modo Density (Densidade) tiver sido seleccionado, a configuração estará concluída.
- Se o modo Interface ou Density tiverem sido seleccionados, ser-lhe-á pedido que indique a gravidade específica do fluido do processo (em modo de interface, as gravidades específicas dos fluidos de processo superior e inferior).

---

#### Nota

Caso esteja a utilizar água ou pesos para a calibração, introduza uma gravidade específica de 1,0 SGU. Para outros fluidos de teste, introduza a gravidade específica do fluido utilizado.

---

Para compensação da temperatura, aceda a *Manual Setup* (Configuração Manual). Em *Process Fluid* (Fluido do Processo), seleccione *View Fluid Tables* (Ver Tabelas de Fluido). A compensação de temperatura é activada, introduzindo valores nos quadros de fluido.

Encontram-se disponíveis dois quadros de gravidade específica que poderão ser introduzidos no instrumento para facultar a correcção de gravidade específica para a temperatura (consulte a secção Configuração Manual do manual de instruções). Para as aplicações de nível de interface são utilizados ambos os quadros. Para as aplicações de medição de nível apenas é utilizado o quadro de gravidade específica inferior. Nenhum dos quadros é utilizado para aplicações de densidade. É possível editar ambos os quadros durante a configuração manual.

---

#### Nota

Os quadros existentes poderão ter de ser editados para reflectir as características do fluido real do processo.

---

Poderá aceitar o(s) quadro(s) actual(ais), modificar uma entrada individual ou introduzir manualmente um novo quadro. Para uma aplicação de interface, poderá alternar entre os quadros de fluido superior e inferior.

---

#### Nota

Nas versões de firmware 07 e 08, os quadros de dados para a correcção do tubo de torção são simplesmente guardados sem implementação. Poderá utilizar as informações para compensar previamente de forma manual o caudal medido do tubo de torção.

---

## Calibração

### Calibração Guiada

Comunicador de Campo	Configure > Calibration > Primary > Guided Calibration (2-5-1-1)
----------------------	--

Guided Calibration recomenda procedimentos de calibração adequados para utilização em campo ou na bancada com base nas informações introduzidas. Siga as instruções do Comunicador de Campo para calibrar o controlador de nível digital.

### Exemplos de Calibração Detalhada

#### Calibração do Sensor de PV

Se pretender utilizar as capacidades avançadas do transmissor, deverá calibrar o sensor de PV.

#### Calibração - com Corpo Imerso Padrão e Tubo de Torção

Execute a calibração inicial próximo da temperatura ambiente ao span do design, para tirar o máximo partido da resolução disponível. Isto é possível, utilizando um fluido de teste com uma gravidade específica (SG) próxima de 1. O valor da SG na memória do instrumento durante o processo de calibração deverá corresponder à SG do fluido de teste que é utilizado na calibração. Após a calibração inicial, o instrumento poderá ser configurado para um fluido alvo com uma dada gravidade específica, ou aplicação de interface, alterando simplesmente os dados da configuração.

1. Execute Guided Setup e verifique se todos os dados do sensor estão correctos.

**Procedimento:**

Mude o modo PV para Nível

Defina o valor Level Offset para 0.00

Defina o valor Specific Gravity (Gravidade Específica) para a SG do fluido de teste utilizado.

Estabeleça o nível do fluido de teste no ponto de zero do processo pretendido. Certifique-se de que a unidade de alavanca do DLC3010 foi devidamente acoplada ao tubo de torção (consulte o procedimento de acoplamento na página 12). Para desbloquear a unidade da alavanca e permitir que siga livremente as informações introduzidas, feche a porta de acesso de acoplamento no instrumento. Por vezes é possível visualizar o visor do instrumento e/ou saída analógica para detectar o momento em que o fluido chega ao corpo imerso, porque a saída não se deslocará para cima enquanto não for atingido esse ponto.

Selecione a calibração Min/Max no menu Full Calibration (Calibração Total) e confirme que está na condição Min na instrução. Depois de o ponto Min ter sido aceite, ser-lhe-á indicado que estabeleça a condição Max. (A condição corpo imerso completamente coberto deve ser ligeiramente superior à marca de nível de 100% para que funcione correctamente. Por exemplo, 15 polegadas acima da marca zero seriam normalmente suficientes para um corpo imerso de 14 polegadas num 249B, porque o aumento de corpo imerso previsto para essa configuração é de cerca de 0,6 polegada.)

Aceite isto como a condição Max. Ajuste o nível de fluido de teste e verifique o visor do instrumento e saída de corrente relativamente ao nível externo em vários pontos, distribuídos pelo span, de modo a verificar a calibração de nível.

- a. Para corrigir erros de polarização, Capture Zero na condição de nível de zero exacto.
- b. Para corrigir erros de ganho, Trim Gain numa condição de nível elevado conhecido de forma precisa.

Se a saída medida não resultar do valor de saturação baixo até que o nível esteja consideravelmente acima da parte inferior do corpo imerso, é possível que o corpo imerso tenha peso excessivo. Um corpo imerso com peso excessivo irá assentar no batente de deslocamento inferior até que seja desenvolvida força de impulsão suficiente para permitir a movimentação da ligação. Nesse caso, utilize o procedimento de calibração para corpos imersos com pesos excessivos abaixo.

Após a calibração inicial:

Para uma aplicação de nível - Aceda ao menu Sensor Compensation (Compensação do Sensor) e utilize Enter constant SG (Indicar SG constante) para configurar o instrumento para a densidade do fluido do processo alvo.

Para uma aplicação de interface - Altere o modo PV para Interface, verifique ou ajuste o valores de range apresentados pelo procedimento Change PV mode (Mudar modo PV) e utilize Enter constant SG para configurar o instrumento para as SGs de cada um dos fluidos do processo alvo.

Para uma aplicação de densidade - Altere o modo PV para Density e estabeleça os valores de range pretendidos no procedimento Change PV mode.

Se a temperatura da aplicação alvo for consideravelmente elevada ou reduzida relativamente à temperatura ambiente, consulte o [Manual de Instruções DLC3010 \(D102748X012\)](#) para obter informações relativamente à compensação da temperatura.

Se conseguir ajustar ambos os fluidos do processo, recomenda-se a Two Point Calibration (Calibração de Dois Pontos).

Se não for capaz de realizar Min/Max ou Two Point Calibration, estabeleça a força de impulsão e capture zero. Depois, estabeleça um span mínimo de 5% acima de Lower Range Value (Valor de Range Inferior) e Trim Gain.

Se apenas possuir um fluido para calibração, execute Instrument Setup e verifique se todos os dados do corpo imerso estão correctos. Defina Level Offset para 0. Seleccione Level application (Aplicação de Nível) com acção directa e introduza SG=1,0 (água) ou a SG real do fluido de teste, caso seja diferente de 1,0. Continue com Min/Max ou Two Point Calibration.

---

#### Nota

Poderá encontrar informações relativas à simulação precisa de cálculo deste efeito no [suplemento ao manual de instruções Simulação das Condições do Processo para Calibração dos Controladores de Nível e Transmissores da Fisher \(D103066X012\)](#), disponível no [escritório de vendas da Emerson Process Management](#) ou em [www.fisher.com](http://www.fisher.com).

---

## Calibração com um Corpo Imerso com Peso Excessivo

Quando o hardware do sensor é dimensionado para um maior ganho mecânico (tal como numa interface ou aplicações de medição de densidade), o peso do corpo imerso seco é, por vezes, maior do que a carga máxima permissível no tubo de torção. Nesta situação, é impossível capturar a rotação de impulsão zero do tubo de torção, porque a ligação está assente num batente de deslocamento nessa condição.

A rotina Capture Zero no grupo de menus Partial Calibration (Calibração Parcial) irá, por consequência, não funcionar correctamente nos modos PV alvo da interface ou densidade quando o corpo imerso possui peso excessivo.

As rotinas Full Calibration: Min/Max (Mín/Máx.), Two-Point (Dois Pontos) e Weight (Peso), irão funcionar todas correctamente nas condições reais do processo quando no modo de interface ou densidade, porque procedem ao retro-cálculo do ângulo de impulsão-zero teórico em vez de o capturar.

Se for necessário utilizar os métodos Partial Calibration quando o corpo imerso possui peso excessivo, poderá ser utilizada a seguinte transformação:

É possível representar matematicamente uma aplicação de interface ou densidade como uma aplicação de nível com um único fluido cuja densidade é equivalente à diferença entre as SGs reais do fluido que cobre o corpo imerso nos dois extremos do processo.

O processo de calibração flui da seguinte forma:

- Altere o modo PV para Level (Nível).
- Defina o Level Offset para zero.
- Defina os Range Values (Valores de Range) para:  
LRV = 0.0,  
URV = comprimento do corpo imerso.
- Capture Zero na condição do processo mais baixa (ou seja, com o corpo imerso completamente submerso no fluido da densidade mais baixa - NÃO seco).
- Defina a gravidade específica para a diferença entre as SGs dos dois fluidos (por exemplo, se SG\_superior = 0,87 e SG\_inferior = 1,0, introduza um valor de gravidade específica de 0,13).
- Configure uma segunda condição do processo com um span mais de 5% acima da condição de processo mínima e utilize o procedimento Trim Gain (Trim de Ganho) nessa condição. O ganho será agora inicializado correctamente. (O instrumento funcionaria bem nesta configuração para uma aplicação de interface. No entanto, se possuir uma aplicação de densidade, não será possível reportar o PV correctamente em unidades de engenharia se a calibração do instrumento for concluída nesse ponto.)

Uma vez que agora possui um ganho válido:

- Altere o modo PV para Interface ou Density,
- reconfigure as SGs do fluido ou valores de range para os valores de fluido real ou extremos e
- utilize o procedimento Trim Zero (Trim de Zero) no menu Partial Calibration para retro-calcular o ângulo de impulsão zero-teórico.

O último passo acima irá alinhar o valor de PV em unidades de engenharia para observação pelo indicador visual.

---

### Nota

Poderá encontrar informações relativas à simulação das condições do processo no [suplemento ao manual de instruções Simulação das Condições do Processo para Calibração dos Controladores de Nível e Transmissores da Fisher \(D103066X012\)](#), disponível no [escritório de vendas da Emerson Process Management](#) ou em [www.fisher.com](http://www.fisher.com).

---

A seguir são indicadas algumas directrizes relativas à utilização de vários métodos de calibração do sensor quando a aplicação utiliza um corpo imerso com peso excessivo:

**Weight Based (Baseado no peso):** Utilize dois pesos conhecidos com exactidão entre as condições de força de impulsão mínima e máxima. O peso total do corpo imerso é inválido uma vez que irá parar a unidade.

**Min/Max:** Min significa agora submerso no fluido mais leve e Max significa submerso no fluido mais pesado.

**Two point:** Utilize quaisquer dois níveis de interface com incidência real sobre o corpo imerso. A precisão será melhor quanto mais distantes forem os níveis. O resultado será próximo, mesmo que consiga deslocar o nível 10%.

**Theoretical:** Se não for possível alterar o nível, pode introduzir um valor teórico para o caudal do tubo de torção manualmente. Neste caso, não poderá executar o Capture Zero na condição de interface a 0%.

---

## Aplicações de Densidade - com Corpo Imerso Padrão e Tubo de Torção

---

### Nota

Quando altera PV is de nível ou interface para densidade, os valores de range serão inicializados em SGU 0,1 e 1,0. Pode editar os valores de range de acordo com a unidade de gravidade específica.

É necessário sair de Manual Setup e voltar a aceder ao menu Manual Setup para ver a actualização das alterações.

---

Se o corpo imerso tiver peso excessivo, não será possível obter a saída numericamente correcta no modo de densidade, porque o nível Level Offset não está disponível. Por consequência, a calibração da densidade terá normalmente de se iniciar partindo do pressuposto que o corpo imerso se desloca livremente em condições de força de impulsão zero (seco). Capture Zero de forma precisa em condições de corpo imerso seco e poderá utilizar qualquer um dos métodos de calibração de sensor completa (Weight, Min/Max e Two Point) no modo de densidade. A terminologia poderá ser confusa, porque se refere normalmente a um nível como a condição do processo para a configuração. Ao utilizar um destes métodos, lembre-se que se encontra no modo de densidade e indique a PV observada em unidades actuais de SGU, g/L, lb/in<sup>3</sup>, kg/m<sup>3</sup>, etc.

**Weight Based:** O método Weight Calibration (Calibração do Peso) solicita-lhe a densidade máxima e mínima que pretende utilizar para os pontos de calibração e faz-lhe o cálculo dos valores de peso. Caso não consiga indicar os valores exactos que são solicitados, poderá editar os valores para indicar os pesos que de facto utilizou.

**Min/Max:** O método Min/Max Calibration (Calibração Min/Máx) reverte essencialmente para o modo de nível durante o processo de calibração. Primeiro, solicita a SG do seu primeiro fluido de teste. Depois, solicita que configure uma condição de corpo imerso seco e depois completamente submergido.

**Two point:** O método Two Point Calibration (Calibração de Dois Pontos) requer que configure duas condições de processo diferentes, com a máxima diferença possível. Poderá utilizar dois fluidos padrão com densidade bem conhecida e submergir alternadamente o corpo imerso num e noutro. Caso pretenda simular um fluido utilizando uma determinada quantidade de água, lembre-se que a dimensão do corpo imerso coberto pela água é a que conta e não a dimensão presente na gaiola. A dimensão na gaiola terá sempre de ser ligeiramente superior devido ao movimento do corpo imerso. Devido a esta inconveniência, e o trabalho adicional de drenagem e submersão com os dois fluidos, o método de calibração de dois pontos é provavelmente o menos aliciente no modo de densidade.

---

### Nota

Estes métodos de calibração recomendam-lhe que proceda ao trim de zero para uma maior precisão. Esse comando não se encontra disponível no modo de densidade.

---

## Calibração do Sensor em Condição de Processo (Transferência a Quente) quando não é possível variar a entrada

Se não for possível variar a entrada para o sensor para calibração, poderá configurar o ganho do instrumento utilizando informações teóricas e Trim Zero para proceder ao trim da saída para a condição de processo actual. Isto permite-lhe tornar o controlador operacional e controlar um nível num ponto de ajuste. Poderá depois utilizar comparações das alterações ao nível da entrada com as de saída com o tempo e refinar o cálculo de ganho. Será necessário um novo trim de zero após cada ajuste de ganho. Esta abordagem não é recomendada para uma aplicação relacionada com a segurança, onde se torna importante um conhecimento preciso do nível para evitar transbordamento ou condição de cárter seco. No entanto, deverá ser mais do que adequado para a aplicação de controlo de nível médio que pode tolerar grandes excursões a partir de um ponto de ajuste de span médio.

Two Point Calibration permite-lhe calibrar o tubo de torção utilizando duas condições de entrada que colocam a interface medida em qualquer ponto no corpo imerso. A precisão do método aumenta à medida que os dois pontos se distanciam, mas se o nível puder ser ajustado para cima ou para baixo com um span mínimo de 5%, será suficiente para fazer um cálculo. A maior parte dos processos de nível aceita um pequeno ajuste manual desta natureza. Se este não for o caso com o seu processo, então a abordagem teórica será o único método disponível.

1. Determine todas as informações possíveis acerca do hardware 249: Tipo 249, sequência de montagem (controlador para a direita ou esquerda do corpo imerso), material do tubo de torção e espessura da parede, volume do corpo imerso, peso, comprimento e comprimento da haste accionadora. (O comprimento da haste accionadora não é o comprimento da haste de suspensão, mas a distância horizontal entre a linha central do corpo imerso e a linha central do tubo de torção.) Obtenha também informações do processo: densidades de fluido, temperatura de processo e pressão. (A pressão é utilizada como lembrete para considerar a densidade de uma fase de vapor superior, que se poderá tornar significativa a pressões mais elevadas.)
2. Execute o Instrument Setup e introduza os vários dados solicitados de forma tão precisa quanto possível. Ajuste *Range Values* (LRV, URV) para os valores de PV onde irá querer visualizar a saída 4 mA e 20 mA, respectivamente. Poderá tratar-se de 0 e 14 polegadas num corpo imerso de 14 polegadas.
3. Proceda à montagem e acoplamento na condição de processo actual. Não é necessário executar o procedimento Capture Zero, uma vez que guarda o ângulo do tubo de torção actual como condição de força de impulsão zero, pelo que não será, por isso, exacto.
4. Com as informações relativas ao tipo de tubo de torção e material, encontre um valor teórico para o caudal de tubo de torção composto ou efectivo (consulte o [suplemento Simulação das Condições do Processo para Calibração dos Controladores de Nível e Transmissores da Fisher](#) para informações sobre os regimes do tubo de torção) e introduza-o na memória do instrumento. É possível aceder ao valor, seleccionando *Configure > Manual Setup > Sensor > Torque Tube > Change Torque Rate*.
5. Se a temperatura do processo divergir significativamente da temperatura ambiente, utilize um factor de correcção interpolado de quadros do módulo de rigidez teoricamente normalizados. Multiplique o caudal teórico pelo factor de correcção antes de introduzir os dados. Deverá agora ter o ganho correcto a uma margem de talvez, 10%, pelo menos para os tubos de torção de parede padrão e comprimento reduzido. (Para os tubos de torção mais longos [249K, L, N] de parede fina e extensão de isolador de calor, os valores teóricos são muito menos precisos, uma vez que o percurso mecânico se desvia consideravelmente da teoria linear.)

---

### Nota

Poderá encontrar quadros com informações relativas aos efeitos da temperatura nos tubos de torção no suplemento ao manual de instruções Simulação das Condições do Processo para Calibração dos Controladores de Nível e Transmissores da Fisher (D103066X012), disponível no [escritório de vendas da Emerson Process Management](#) ou em [www.fisher.com](http://www.fisher.com).

---

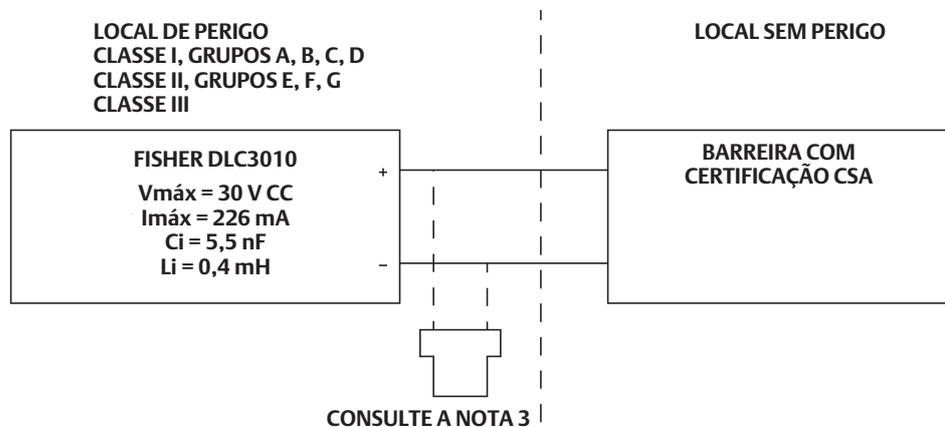
6. Utilizando um indicador visual de nível ou portas de amostragem, obtenha um cálculo da condição de processo actual. Execute a calibração Trim Zero e reporte o valor do processo real em unidades de engenharia de PV.
7. Deverá agora poder passar a controlo automático. Se as observações com o passar do tempo indicarem que a saída do instrumento apresenta, por exemplo, 1,2 vezes mais excursão do que a entrada do indicador visual de nível, deverá dividir o caudal do tubo de torção guardado por 1,2 e enviar o novo valor para o instrumento. Depois, execute uma outra calibração Trim Zero e observe os resultados durante um outro período de tempo prolongado para verificar se é necessário repetir o procedimento.

## Diagramas dos Circuitos

Esta secção inclui os diagramas dos circuitos necessários para a ligação de instalações intrinsecamente seguras. Se tiver alguma pergunta, entre em contacto com o [escritório de vendas da Emerson Process Management](#).

Figura 13. Diagrama dos Circuitos CSA

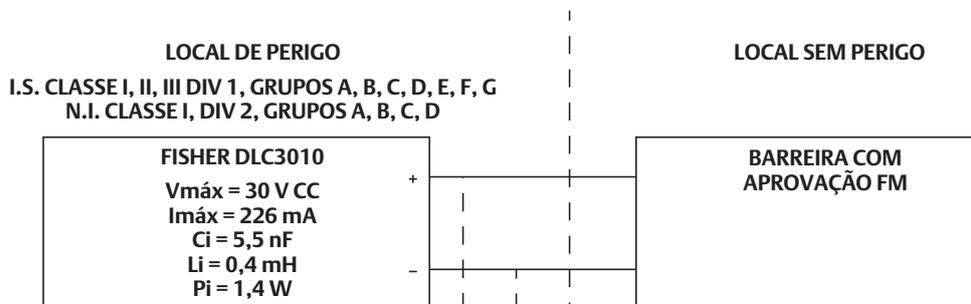
### ESQUEMA DE INSTALAÇÃO PELA ENTIDADE CSA



#### NOTAS:

1. AS BARREIRAS TÊM DE SER CERTIFICADAS PELA CSA COM OS PARÂMETROS DA ENTIDADE E DEVEM SER INSTALADAS DE ACORDO COM AS INSTRUÇÕES DE INSTALAÇÃO I.S. DOS FABRICANTES.
2. O EQUIPAMENTO DEVE SER INSTALADO DE ACORDO COM O CÓDIGO ELÉCTRICO CANADIANO, PARTE 1.
3. SE FOR USADO UM COMUNICADOR MANUAL OU MULTIPLEXADOR, O MESMO DEVE SER CERTIFICADO PELA CSA COM OS PARÂMETROS DA ENTIDADE E INSTALADO DE ACORDO COM OS ESQUEMAS DE CONTROLO DO FABRICANTE.
4. PARA INSTALAÇÃO PELA ENTIDADE:  $V_{m\acute{a}x} > V_{oc}$ ,  $I_{m\acute{a}x} > I_{sc}$   
 $C_i + C_{cabo} < C_a$ ,  $L_i + L_{cabo} < L_a$

Figura 14. Diagrama do Circuito FM



1. A INSTALAÇÃO TEM DE ESTAR DE ACORDO COM O CÓDIGO ELÉCTRICO NACIONAL (NEC), NFPA 70, ARTIGO 504 E ANSI/ISA RP12.6.
2. AS APLICAÇÕES DE CLASSE 1, DIV 2 TÊM DE SER INSTALADAS COMO ESPECIFICADO NO ARTIGO NEC 501-4(B). AS LIGAÇÕES ELÉCTRICAS DO EQUIPAMENTO E DE CAMPO SÃO À PROVA DE INCÊNDIO QUANDO LIGADAS A BARREIRAS APROVADAS COM PARÂMETROS DE ENTIDADE.
3. OS CIRCUITOS DEVEM SER LIGADOS SEGUNDO AS INSTRUÇÕES DOS FABRICANTES DE BARREIRAS.
4. A TENSÃO MÁXIMA EM ÁREA SEGURA NÃO DEVE EXCEDER 250 Vrms.
5. A RESISTÊNCIA ENTRE A LIGAÇÃO TERRA DA BARREIRA E DE TERRA DEVE SER INFERIOR A UM OHM.
6. CONDIÇÕES DE OPERAÇÃO NORMAIS 30 V CC E 20 mA CC.
7. SE FOR UTILIZADO UM MULTIPLEXADOR OU UM COMUNICADOR PORTÁTIL, ESTE DEVERÁ POSSUIR A CERTIFICAÇÃO FM E SER INSTALADO SEGUNDO O ESQUEMA DE CONTROLO DO FABRICANTE.
8. PARA A INSTALAÇÃO POR ENTIDADE (I.S. E N.I.);  
 $V_{máx} > V_{oc} \text{ ou } V_t$        $C_i + C_{cabo} < C_a$   
 $I_{máx} > I_{sc} \text{ ou } I_t$        $L_i + L_{cabo} < L_a$   
 $P_i > P_o \text{ ou } P_t$
9. A CAIXA DO APARELHO CONTÉM ALUMÍNIO E CONSIDERA-SE QUE CONSTITUI UM RISCO POTENCIAL DE IGNIÇÃO POR IMPACTO OU FRICÇÃO. EVITE O IMPACTO E A FRICÇÃO DURANTE A INSTALAÇÃO E UTILIZAÇÃO PARA PREVENIR O RISCO DE IGNIÇÃO.

2885745-C

## Especificações

As especificações para os controladores de nível digital DLC3010 são mostradas no quadro 6. As especificações para os sensores 249 são mostradas no quadro 8.

**Quadro 6. Especificações para o Controlador de Nível Digital DLC3010**

**Configurações Disponíveis**

Montagens em sensores 249 com e sem gaiola. Consulte os quadros 11 e 12 e a descrição do sensor.

Função: Transmissor

Protocolo de Comunicações: HART

**Sinal de Entrada**

Nível, Interface ou Densidade: O movimento rotativo do eixo do tubo de torção é proporcional às mudanças no nível de líquidos, nível da interface ou densidade que muda a força de impulsão de um corpo imerso.

Temperatura do Processo: Interface para Dispositivos Térmicos de Resistência (RTD em inglês) de platina de 2 ou 3 fios de 100 ohm para controlo da temperatura do processo, ou temperatura alvo opcional definida pelo utilizador para permitir a compensação para mudanças na gravidade específica.

**Sinal de Saída**

Analógico: 4 a 20 miliamperes CC (■ acção directa - o nível crescente, a interface, ou a densidade aumenta a saída; ou ■ acção inversa - o nível crescente, a interface ou a densidade diminui a saída)

Saturação alta: 20,5 mA

Saturação baixa: 3,8 mA

Alarme alto: 22,5 mA

Alarme baixo: 3,7 mA

Apenas uma das definições de alarme alto/baixo acima encontra-se disponível numa dada configuração. Em conformidade com a NAMUR NE 43 quando é seleccionado o nível de alarme alto.

Digital: HART 1200 Baud FSK (mudança de frequência introduzida)

Os requisitos de impedância HART devem ser cumpridos para que a comunicação seja possível. A resistência total em derivação através das ligações do dispositivo principal (excluindo a impedância principal e de transmissor) deve situar-se entre 230 e 1100 ohms. A impedância de recepção do transmissor HART é definida como: Rx: 42K ohms e Cx: 14 nF

Note que na configuração ponto-a-ponto, a sinalização analógica e digital encontram-se disponíveis. Poderão ser solicitadas digitalmente informações ao instrumento ou colocado em modo Burst (Rajada) para transmitir digitalmente, com frequência, informações de processo não solicitadas. No modo multiquedas, a corrente de saída está fixa em 4 mA e apenas a comunicação digital está disponível.

**Desempenho**

Critérios de Desempenho	Controlador de Nível Digital DLC3010 <sup>(1)</sup>	c/ NPS 3 249W, utilizando um corpo imerso a 14 pol.	c/ todos os outros sensores 249
Linearidade Independente	± 0,25% de span de saída	± 0,8% de span de saída	± 0,5% de span de saída
Histerese	<0,2% de span de saída	---	---
Repetibilidade	± 0,1% de saída de escala total	± 0,5% de span de saída	± 0,3% de span de saída
Banda Morta	<0,05% de span de entrada	---	---
Histerese mais Banda Morta	---	<1,0% de span de saída	<1,0% de span de saída

NOTA: Ao span máximo do design, consulte as condições.  
1. Para avaliar entradas de rotação da unidade.

Numa banda proporcional real (PB) a <100%, a linearidade, banda morta, repetibilidade, efeito da fonte de alimentação e influência da temperatura ambiente são potencialmente reduzidas pelo factor (100%/PB)

**Influências de Operação**

Efeito da Fonte de Alimentação: A saída altera-se <± 0,2% da escala total quando a fonte de alimentação varia entre as especificações de tensão mínima e máxima.

Protecção Transitória da Tensão: Os terminais do circuito são protegidos por um supressor de tensão transitória. As especificações são as seguintes:

Forma de Impulso		Máx V <sub>CL</sub> (Tensão de Bloqueio) (V)	Máx I <sub>pp</sub> (Pico de Impulso Corrente) (A)
Tempo de Subida (µs)	Declínio para 50% (µs)		
10	1000	93,6	16
8	20	121	83

Nota: µs = microssegundo

Temperatura Ambiente: O efeito de temperatura combinada sobre zero e span sem o sensor 249 é inferior a 0,03% da escala total por grau Kelvin sobre a amplitude de funcionamento -40 a 80 °C (-40 a 176 °F)

Temperatura do Processo: O regime de torção é afectado pela temperatura de processo. A densidade do processo poderá também ser afectada pela temperatura de processo.

Densidade do Processo: A sensibilidade ao erro no conhecimento da densidade do processo é proporcional à densidade diferencial da calibração. Se a gravidade específica diferencial for 0,2, um erro de 0,02 unidades de gravidade específica no conhecimento de uma densidade de fluido do processo representa 10% de span.

-continuação-

Quadro 6. Especificações para o Controlador de Nível Digital DLC3010 (continuação)

<p><b>Compatibilidade Electromagnética</b></p> <p>Cumpra a EN 61326-1:2013 e EN 61326-2-3:2006              Imunidade - Locais industriais segundo o quadro 2 da EN 61326-1 e quadro AA.2 da EN 61326-2-3.              O desempenho é mostrado no quadro 7 abaixo.              Emissões - Classe A              Classificação de equipamentos ISM: Grupo 1, Classe A</p> <p><b>Requisitos da Fonte de Alimentação (Consulte a figura 10)</b></p> <p>12 a 30 V CC <math>\overline{\overline{=}}</math>; 22,5 mA              O instrumento tem protecção de polaridade invertida.              É necessária uma tensão mínima de conformidade de 17,75 para garantir a comunicação HART.</p> <p><b>Compensação</b></p> <p>Compensação do transdutor: para temperatura ambiente              Compensação do parâmetro de densidade: para temperatura do processo (requer quadros providenciados pelo utilizador)              Compensação manual: é possível para o caudal de tubo de torção à temperatura de processo alvo</p> <p><b>Monitores Digitais</b></p> <p>Ligados a sinal de alarme analógico Hi (alto) (predefinição de fábrica) ou Lo (baixo) seleccionado por jumper:  <i>Transdutor da posição de tubo de torção:</i> Monitor de accionamento e monitor de racionabilidade do sinal  <i>Alarmes configuráveis pelo utilizador:</i> Alarmes de processo de limite Hi-Hi e Lo-Lo</p> <p><b>Leitura HART apenas:</b>  <i>Monitor de racionabilidade do sinal RTD:</i> Com RTD instalado  <i>Monitor de tempo livre do processador.</i>  <i>Escritas remanescentes no monitor de Memória Não Volátil.</i>  <i>Alarmes configuráveis pelo utilizador:</i> Alarmes de processo de limite Hi e Lo, Alarmes de temperatura de processo de limite Hi e Lo, alarmes de temperatura dos componentes electrónicos de limite Hi e Lo</p> <p><b>Diagnóstico</b></p> <p><i>Diagnóstico da corrente do circuito de saída.</i>  <i>Diagnóstico do medidor com LCD.</i>  <i>Medição da gravidade específica de ponto no modo de nível:</i> utilizada para actualizar o parâmetro da gravidade específica de modo a aperfeiçoar a medição do processo  <i>Capacidade de controlo do sinal digital:</i> por revisão das variáveis de resolução de problemas e  <i>Capacidade básica de tendência para PV, TV e SV.</i></p>	<p><b>Indicações do Medidor com LCD</b></p> <p>O medidor com LCD indica a saída analógica num gráfico de barras de escala percentual. O medidor também pode ser configurado para apresentar:</p> <p><i>Variável de processo apenas em unidades de engenharia.</i>  <i>Range percentual apenas.</i>  <i>Range percentual alternando com a variável de processo ou Variável de processo, alternando com a temperatura do processo (e graus de rotação do eixo piloto).</i></p> <p><b>Classificação Eléctrica</b></p> <p>Grau de Poluição IV, Categoria de Sobre-tensão II de acordo com a IEC 61010 cláusula 5.4.2 d</p> <p><b>Área de Perigo:</b></p> <p>CSA - Intrinsecamente Seguro, À Prova de Explosão, Divisão 2, À Prova de Pós Inflamáveis              FM - Intrinsecamente Seguro, À Prova de Explosão, À Prova de Incêndio, À Prova de Pós Inflamáveis              ATEX - Intrinsecamente Seguro, Tipo n, À Prova de Chamas              IECEx - Intrinsecamente Seguro, Tipo n, À Prova de Chamas</p> <p>Consulte Aprovações de Áreas de Perigo e Instruções Especiais para a Utilização Segura e Instalações em Locais de Perigo na secção Instalação, que começam na página 5, para obter informações de aprovação adicionais.</p> <p><b>Caixa Eléctrica:</b></p> <p>CSA - Tipo 4X              FM - NEMA 4X              ATEX - IP66              IECEx - IP66</p> <p><b>Outras Classificações/Certificações</b></p> <p>CUTR - Customs Union Technical Regulations (Rússia, Cazaquistão, Bielorrússia e Arménia)              INMETRO - National Institute of Metrology, Standardization, and Industrial Quality (Brasil)              KGS - Korea Gas Safety Corporation (Coreia do Sul)              NEPSI - National Supervision and Inspection Centre for Explosion Protection and Safety of Instrumentation (China)              PESO CCOE - Petroleum and Explosives Safety Organisation - Chief Controller of Explosives (Índia)              TIIS - Technology Institution of Industrial Safety (Japão)</p> <p>Contacte o <a href="#">escritório de vendas da Emerson Process Management</a> para obter informações específicas sobre classificação/certificação</p>
--	--

-continuação-

## Quadro 6. Especificações para o Controlador de Nível Digital DLC3010 (continuação)

**Gravidade Específica de Diferencial Mínimo**

Com uma rotação nominal do eixo do tubo de torção de 4,4 graus para uma mudança de 0 a 100 por cento no nível de líquidos (gravidade específica = 1), o controlador de nível digital pode ser ajustado para produzir uma saída máxima para um range de entrada de 5% do span de entrada nominal. Isto equivale a uma gravidade específica diferencial mínima de 0,05 com corpos imersos de volume padrão.

Consulte nas especificações do sensor 249 os volumes do corpo imerso padrão e tubos de torção de parede padrão. O volume padrão para 249C e 249CP é ~980 cm<sup>3</sup> (60 in<sup>3</sup>), grande parte das restantes possuem um volume padrão de ~1640 cm<sup>3</sup> (100 in<sup>3</sup>).

Operar à banda proporcional de 5% reduzirá a precisão num factor de 20. Usar um tubo de torção de parede fina ou duplicar o volume do corpo imerso praticamente duplicará a banda proporcional real. Quando a banda proporcional deste sistema cair abaixo de 50%, deve-se considerar mudar o corpo imerso ou o tubo de torção se for necessária uma precisão elevada.

**Posições de Montagem**

Os controladores de nível digital podem ser montados à direita ou esquerda do corpo imerso, tal como ilustra a figura 5.

A orientação do instrumento é normalmente realizada com a porta de acesso ao acoplamento na parte inferior, para facultar uma drenagem adequada da câmara da alavanca e compartimento do terminal e para limitar o efeito gravitacional na unidade da alavanca. Caso seja providenciada uma drenagem alternativa pelo utilizador, sendo aceitável uma reduzida perda de desempenho, poderá montar o instrumento em incrementos rotativos de 90 graus à volta do eixo piloto. O medidor com LCD pode ser rodado em incrementos de 90 graus para que isto seja possível.

**Materiais de Construção**

**Caixa e Tampa:** Liga de alumínio de baixo teor em cobre  
**Interno:** Aço revestido, alumínio e aço inoxidável; placas de circuito impresso encapsuladas; Ímanes de Liga de Neodímio Ferro Boro

**Ligações Eléctricas**

Duas ligações de conduta internas de 1/2-14 NPT; uma na parte inferior e uma na parte posterior da caixa de terminais. Adaptadores M20 disponíveis.

**Opções**

- Isolador de calor. Consulte a descrição em Informações para Encomenda.
- Montagens para corpos imersos Masoneilan™, Yamatake e Foxboro™/Eckhardt disponíveis.
- Teste de Série de Assinatura de Nível (Relatório de Validação de Desempenho) disponível (EMA apenas) para instrumentos montados na fábrica no sensor 249.
- Calibração de Fábrica: disponível para instrumentos montados no sensor 249, quando são fornecidas a aplicação, a(s) densidade(s) e temperatura do processo.
- O dispositivo é compatível com um indicador remoto especificado pelo utilizador.

**Limites de Funcionamento**

**Temperatura do Processo:** Consulte a tabela 9 e a figura 8

**Humidade e Temperatura Ambiente:** Consulte abaixo

Condições	Limites Normais <sup>(1, 2)</sup>	Limites para Transporte e Armazenamento	Referência Nominal
Temperatura Ambiente	-40 a 80 °C (-40 a 176 °F)	-40 a 85 °C (-40 a 185 °F)	25°C (77 °F)
Humidade Relativa Ambiente	0 a 95%, (sem condensação)	0 a 95%, (sem condensação)	40%

**Classificação de Altitude**  
 Até 2000 metros (6562 ft)

**Peso**

Inferior a 2,7 Kg (6 lbs)

NOTA: Os termos do instrumento especializado são definidos no Padrão ANSI/ISA 51.1 - Terminologia de Instrumento do Processo.

1. Poderá não ser possível ler o medidor com LCD abaixo de -20 °C (-4 °F).

2. Entre em contacto com o [escritório de vendas da Emerson Process Management](#) ou engenheiro da aplicação se forem necessárias temperaturas que excedam estes limites.

Quadro 7. Resultados do Sumário de EMC - Imunidade

Porta	Fenómeno	Padrão Básico	Nível de Teste	Crítérios de Desempenho <sup>(1)(2)</sup>
Caixa	Descarga electrostática (ESD)	IEC 61000-4-2	4 kV de contacto 8 kV de ar	A
	Campo EM Radiado	IEC 61000-4-3	80 a 1000 MHz a 10V/m com 1 kHz AM a 80% 1400 a 2000 MHz a 3V/m com 1 kHz AM a 80% 2000 a 2700 MHz a 1V/m com 1 kHz AM a 80%	A
	Campo magnético de frequência de alimentação nominal	IEC 61000-4-8	60 A/m a 50 Hz	A
Sinal/controlo de I/O (entrada/saída)	Rajada	IEC 61000-4-4	1 kV	A
	Pico de corrente	IEC 61000-4-5	1 kV (linha de ligação à terra apenas, cada um)	B
	RF conduzida	IEC 61000-4-6	150 kHz a 80 MHz a 3 Vrms	A

Nota: Os fios do RTD devem ter um comprimento inferior a 3 metros (9.8 ft).  
 1. A = Sem degradação durante o teste. B = Degradação temporária durante o teste, mas é auto-recuperável. Limite de especificação = +/- 1% de span.  
 2. A comunicação HART não foi considerada relevante para o processo e é utilizada principalmente para a configuração, calibração e fins de diagnóstico.

Quadro 8. Especificações do Sensor 249

<p><b>Sinal de Entrada</b></p> <p>Nível de Líquido ou Nível de Interface Líquido-a-Líquido: De 0 a 100 por cento do comprimento do corpo imerso                  Densidade do Líquido: De 0 a 100 por cento da força de deslocamento obtida com determinado volume do corpo imerso - os volumes padrão são ■ 980 cm<sup>3</sup> (60 in.<sup>3</sup>) para os sensores 249C e 249CP ou ■ 1640 cm<sup>3</sup> (100 in.<sup>3</sup>) para a maior parte dos outros sensores; os outros volumes disponíveis dependem da construção do sensor</p> <p><b>Comprimentos do Corpo Imerso do Sensor</b></p> <p>Consulte as notas de rodapé dos quadros 11 e 12.</p> <p><b>Pressões de Trabalho do Sensor</b></p> <p>Consistente com as classificações de pressão/temperatura ANSI aplicáveis para as construções de sensor específicas nos quadros 11 e 12</p> <p><b>Tipos de Ligações do Sensor em Gaiola</b></p> <p>As gaiolas podem ser fornecidas numa variedade de tipos de ligações finais para facilitar a montagem em vasos; os</p>	<p>tipos de ligação de equalização são numerados e mostrados na figura 15.</p> <p><b>Posições de Montagem</b></p> <p>A maior parte dos sensores de nível com corpos imersos em gaiola possuem cabeça rotativa. A cabeça pode ser rodada 360 graus até qualquer uma das oito diferentes posições, tal como ilustra a figura 5.</p> <p><b>Materiais de Construção</b></p> <p>Consulte os quadros 10, 11 e 12</p> <p><b>Temperatura Ambiente de Operação</b></p> <p>Consulte a tabela 9                  Para conhecer os ranges de temperatura ambiente, linhas directrizes e utilização de um isolador de calor opcional, consulte a figura 8.</p> <p><b>Opções</b></p> <p>■ Isolador de calor, consulte a descrição em Informações para Encomenda ■ Tubo de nível para pressões até 29 bar a 232 °C (420 psig a 450 °F) e ■ Indicadores reflex para aplicações de temperatura e pressão altas</p>
---	---

Quadro 9. Temperaturas de Processo Permitidas para Materiais Limitadores da Pressão do Sensor 249 Comum

MATERIAL	TEMPERATURA DO PROCESSO	
	Mín.	Máx.
Ferro Fundido	-29 °C (-20 °F)	232 °C (450 °F)
Aço	-29 °C (-20 °F)	427 °C (800 °F)
Aço Inoxidável	-198 °C (-325 °F)	427 °C (800 °F)
N04400	-198 °C (-325 °F)	427 °C (800 °F)
Juntas de Aço Inoxidável/Laminado de Grafite	-198 °C (-325 °F)	427 °C (800 °F)
Juntas N04400/PTFE	-73 °C (-100 °F)	204 °C (400 °F)

Quadro 10. Materiais do Corpo Imerso e Tubo de Torção

Parte	Material Padrão	Outros Materiais
Corpo Imerso	Aço Inoxidável 304	Aço Inoxidável 316, N10276, N04400 e Ligas de Plástico e Especiais
Haste do Corpo Imerso, Chumaceira Accionadora, Haste e Accionador do Corpo Imerso	Aço Inoxidável 316	N10276, N04400, outros Aços Inoxidáveis Austeníticos e Ligas Especiais
Tubo de Torção	N05500 <sup>(1)</sup>	Aço Inoxidável 316, N06600, N10276

1. N05500 não é recomendado para actividades com molas acima de 232 °C (450 °F). Entre em contacto com o [escritório de vendas Emerson Process Management](#) ou engenheiro da aplicação se forem necessárias temperaturas que excedam este limite.

Quadro 11. Sensores de Corpo Imerso em Gaiola<sup>(1)</sup>

ORIENTAÇÃO DO TUBO DE TORÇÃO	SENSOR	MATERIAL DA GAIOLA, CABEÇA E BRAÇO DO TUBO DE TORÇÃO PADRÃO	LIGAÇÃO DE EQUALIZAÇÃO		CLASSIFICAÇÃO DE PRESSÃO <sup>(2)</sup>
			Tipo	Tamanho (NPS)	
Braço do tubo de torção rotativo com respeito a ligações de equalização	249 <sup>(3)</sup>	Ferro fundido	Roscado	1-1/2 ou 2	CL125 ou CL250
			Flangeado	2	
	249B, 249BF <sup>(4)</sup>	Aço	Encaixe soldado opcional ou aparafusado	1-1/2 ou 2	CL600
			Flangeado de face elevada ou flangeado com junta tipo anel opcional	1-1/2	CL150, CL300 ou CL600
	249C <sup>(3)</sup>	Aço inoxidável 316		Roscado	1-1/2 ou 2
			Flangeado de face elevada	1-1/2	CL150, CL300 ou CL600
	249K	Aço		Flangeado de face elevada ou flangeado com junta tipo anel opcional	1-1/2 ou 2
			249L		Aço

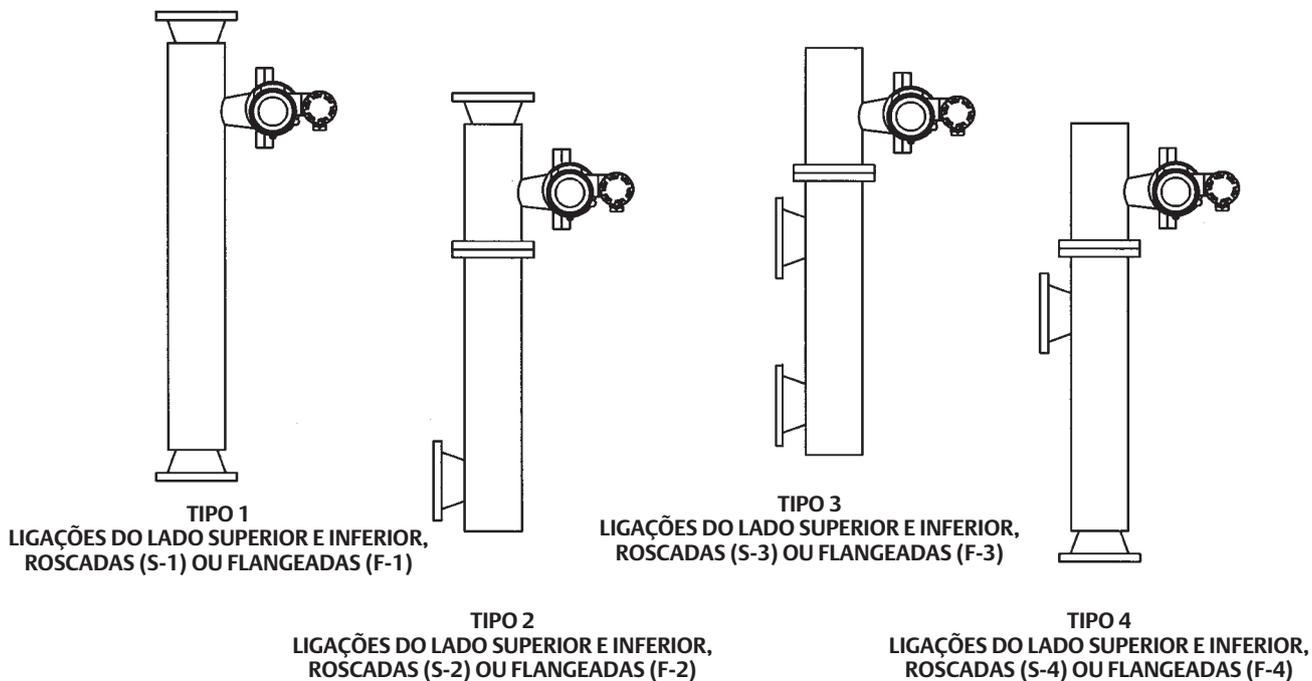
1. Os comprimentos de corpo imerso padrão para todos os estilos (excepto 249) têm 14, 32, 48, 60, 72, 84, 96, 108 e 120 polegadas. O 249 utiliza um corpo imerso com um comprimento de 14 ou 32 polegadas.  
2. Existem disponíveis ligações de flange EN na EMA (Europa, Médio Oriente e África).  
3. Não disponível na EMA.  
4. 249BF disponível apenas na EMA. Também disponível em tamanho EN, DN 40 com flanges PN 10 a PN 100 e tamanho DN 50 com flanges PN 10 a PN 63.  
5. A ligação principal é flangeada com junta tipo anel NPS 1 para os tipos de ligação F1 e F2.

Quadro 12. Sensores de Corpo Imerso sem Gaiola<sup>(1)</sup>

Montagem	Sensor	Cabeça Padrão <sup>(2)</sup> , Corpo Wafer <sup>(6)</sup> e Material do Braço do Tubo de Torção	Ligação da Flange (Tamanho)	Classificação de Pressão <sup>(3)</sup>
Monta na parte superior do vaso	249BP <sup>(4)</sup>	Aço	Face elevada NPS 4 ou com junta tipo anel opcional	CL150, CL300 ou CL600
			Face elevada NPS 6 ou 8	CL150 ou CL300
	249CP	Aço Inoxidável 316	Face elevada NPS 3	CL150, CL300 ou CL600
	249P <sup>(5)</sup>	Aço ou aço inoxidável	Face elevada NPS 4 ou com junta tipo anel opcional	CL900 ou CL1500 (EN PN 10 a DIN PN 250)
Face elevada NPS 6 ou 8			CL150, CL300, CL600, CL900, CL1500 ou CL2500	
Monta na parte lateral do vaso	249VS	WCC (aço) LCC (aço) ou CF8M (aço inoxidável 316)	Face plana ou face elevada NPS 4	CL125, CL150, CL250, CL300, CL600, CL900 ou CL1500 (EN PN 10 a DIN PN 160)
		WCC, LCC ou CF8M	Para extremidade de solda NPS 4, XXS	CL2500
Monta na parte superior do vaso ou na gaiola providenciada pelo cliente	249W	WCC ou CF8M	Para face elevada NPS 3	CL150, CL300 ou CL600
		LCC ou CF8M	Para face elevada NPS 4	CL150, CL300 ou CL600

1. Os comprimentos de corpo imerso padrão são 14, 32, 48, 60, 72, 84, 96, 108 e 120 polegadas.  
2. Não utilizada com sensores de montagem lateral.  
3. Existem disponíveis ligações de flange EN na EMA (Europa, Médio Oriente e África).  
4. Não disponível na EMA.  
5. 249P disponível apenas na EMA.  
6. Corpo Wafer apenas aplicável a 249W.

Figura 15. Número do Tipo das Ligações de Equalização



2885536-1  
B1820-2

Símbolos do Instrumento

Símbolo	Descrição	Localização no Instrumento
	Bloqueio da Alavanca	Pega
	Desbloqueio da Alavanca	Pega
	Terra	Invólucro da Caixa de Terminais
	National Pipe Thread	Invólucro da Caixa de Terminais
T	Teste	Dentro da Caixa de Terminais
+	Positivo	Dentro da Caixa de Terminais
-	Negativo	Dentro da Caixa de Terminais
RS	Ligação RTD	Dentro da Caixa de Terminais
R1	Ligação RTD 1	Dentro da Caixa de Terminais
R2	Ligação RTD 2	Dentro da Caixa de Terminais

Nem a Emerson, Emerson Process Management nem qualquer outra entidade afiliada assume responsabilidade pela selecção, utilização ou manutenção de qualquer produto. A responsabilidade pela devida selecção, utilização e manutenção de qualquer produto é unicamente do comprador e utilizador final.

Fisher e FIELDVUE são marcas de propriedade de uma das companhias da unidade de negócios da Emerson Process Management da Emerson Electric Co. Emerson Process Management, Emerson e o logótipo da Emerson são marcas comerciais e marcas de serviço da Emerson Electric Co. HART é uma marca comercial registada da FieldComm Group. Todas as outras marcas são de propriedade dos respectivos proprietários.

O conteúdo desta publicação é apresentado para fins meramente informativos, e embora tenham sido feitos todos os esforços para garantir a precisão destes documentos, os mesmos não são garantias, expressas ou implícitas, em relação a produtos ou serviços descritos aqui, nem à sua utilização ou aplicação. Todas as vendas estão de acordo com os nossos termos e condições, os quais são disponibilizados a pedido. Reservamos o direito de modificar ou melhorar os designs ou especificações de tais produtos a qualquer altura sem aviso.

**Emerson Process Management**  
Marshalltown, Iowa 50158 USA  
Sorocaba, 18087 Brazil  
Chatham, Kent ME4 4QZ UK  
Dubai, United Arab Emirates  
Singapore 128461 Singapore

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