



**Factory
Mutual
System**
Approved



Cenelec/ATEX

A empresa

A ABB é uma força mundial estabelecida a nível de design e fabrico de instrumentos para controlo dos processos industriais, medição de fluxo, análise de gases e líquidos e aplicações ambientais.

Como parte da actividade da ABB, líder mundial em tecnologia de automatização de processos, oferecemos experiência de aplicações, assistência e suporte aos nossos clientes a nível mundial.

Estamos empenhados no trabalho de equipa, no fabrico de alta qualidade, na tecnologia avançada e num serviço de assistência e suporte inigualável.

A qualidade, a precisão e a performance dos produtos da empresa são o resultado de mais de 100 anos de experiência, juntamente com um contínuo programa de design inovador e desenvolvimento para incorporar a mais recente tecnologia.

O Laboratório de Calibração UKAS No. 0255 é apenas uma das dez instalações industriais de calibragem de fluxo operadas pela empresa e é indicativo da dedicação da ABB à qualidade e à precisão.

EN ISO 9001:2000



Cert. No. Q5907

EN 29001 (ISO 9001)



Lenno, Italy – Cert. No. 9/90A

Segurança Eléctrica

Este instrumento está de acordo com os requisitos da CEI/IEC 61010-1:2001-2 "Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use". Se o instrumento é usado de modo NÃO especificado pela Companhia, a protecção providenciada pelo instrumento pode ficar sem efeito.

Símbolos

Um ou mais dos seguintes símbolos podem aparecer nas etiquetas dos instrumentos:

	Atenção – Ler o manual de instruções		Unicamente alimentação de corrente continua
	Cuidado – Risco de choque eléctrico		Unicamente alimentação de corrente alternada
	Terminal de protecção (terra)		Alimentação de corrente alterna e continua
	Terminal de terra		O equipamento é protegido por duplo isolamento

As informações deste manual destinam-se apenas a ajudar os nossos clientes na utilização eficiente do nosso equipamento. A utilização deste manual para qualquer outro objectivo está especificamente proibida e o seu conteúdo não poderá ser reproduzido, na totalidade ou parcialmente, sem aprovação prévia da Technical Communications Department.

Saúde e segurança

Para garantir que os nossos produtos são seguros e não são prejudiciais à saúde, deverão ser tidos em conta os seguintes pontos:

1. As secções relevantes destas instruções deverão ser lidas cuidadosamente antes de continuar.
2. As etiquetas de advertência existentes nos recipientes e pacotes deverão ser respeitadas.
3. A instalação, utilização, manutenção e assistência deverão ser apenas efectuadas por pessoal com formação adequada e de acordo com as informações fornecidas.
4. Deverão ser seguidas precauções de segurança normais para evitar a possibilidade de ocorrência de um acidente quando estiver a trabalhar em condições de pressão e/ou temperatura elevadas.
5. Os produtos químicos deverão ser afastados do calor e protegidos de temperaturas elevadas e os pós deverão ser mantidos secos. Deverão ser usados procedimentos normais de manuseamento seguro.
6. Quando deitar fora os produtos químicos, tenha cuidado para não misturar dois químicos.

As advertências de segurança relativas à utilização do equipamento descrito neste manual ou quaisquer folhas de dados relevantes sobre riscos (se aplicáveis) poderão ser obtidas no endereço da empresa indicado na contracapa, juntamente com informações sobre assistência e sobressalentes.

1	INTRODUÇÃO	1
2	INSTALAÇÃO MECÂNICA	2
2.1	Desembalagem	2
2.2	Condições de instalação	2
2.3	Instalação mecânica	4
2.3.1	Transmissores	4
2.3.2	Sensores	4
3	INSTALAÇÃO ELÉTRICA	5
3.1	Aterramento	5
3.2	Cabo	6
3.2.1	Cabo (versões remotas apenas)	6
3.2.2	Cabo (Padrão norte-americano de instalações elétricas)	7
3.2.3	Sobrepostas para cabos (Norma de Instalação IEC)	7
3.2.4	Adaptadores de conduites e ... sobrepostas de cabos (América do Norte - 0,5pol) ...	8
3.3	Requisitos de conexão	8
3.3.1	Sensores	8
3.3.2	Transmissores (todas as versões)	10
3.3.3	Configuração Alternativa de ligações	12
3.4	Ligações de Entrada/Saída	12
3.4.1	Saídas de frequência	13
3.4.2	Interface PLC	13
3.4.3	Saídas de alarme	13
3.4.4	Entrada de Contacto	14
3.4.5	Saída de corrente	15
3.4.6	Conexão ao computador	16
3.4.7	Conexões à fonte de alimentação	17
3.4.8	Ligações Profibus	18
4	PARTIDA E OPERAÇÃO	19
4.1	Partida	19
APÊNDICE A – PROTEÇÃO AMBIENTAL		21
ESPECIFICAÇÕES		22

O MagMaster™ é uma gama de caudalímetros electromagnéticos de alto desempenho para a medição de fluidos condutores eléctricos e lodos e é, normalmente, fornecida como um sistema calibrado, com o transmissor configurado de fábrica para uma conduta completa ou sensor de sonda de inserção.

Há uma vasta gama de opções disponíveis para a maior parte das aplicações, incluindo:

Transmissor integral ou remoto.
Sondas de inserção.

Versões aprovadas, incluindo:

Funcionamento em áreas perigosas.
Protocolo de comunicação HART™.
Protocolo de comunicação PROFIBUS DP.

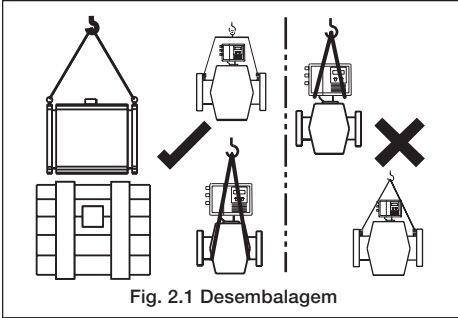
Aviso. Para o MagMaster Aprovado / Versões para áreas perigosas, ler em conjunto com o IM/MM-BK1.

Aviso.

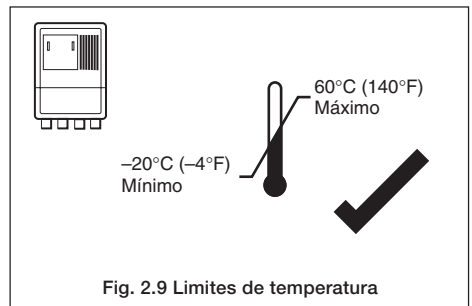
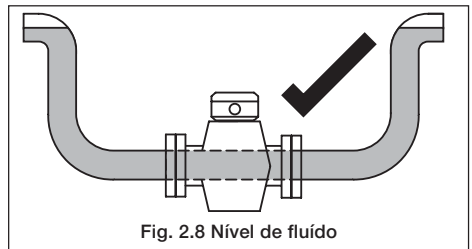
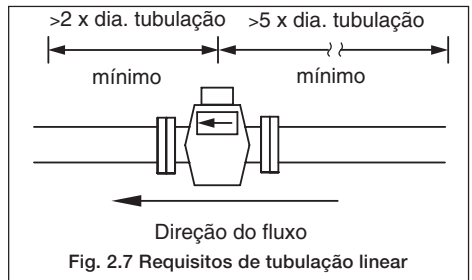
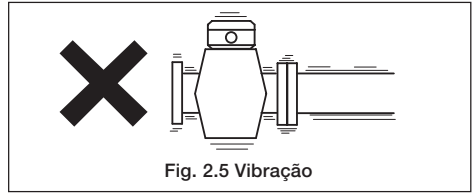
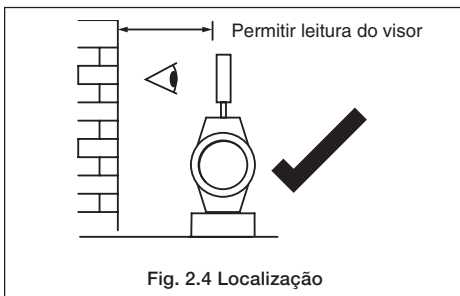
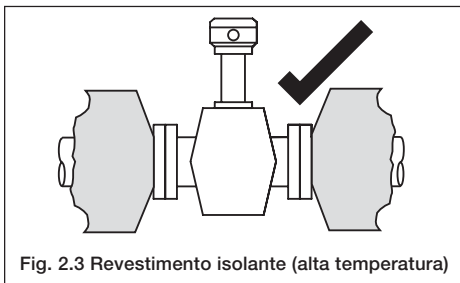
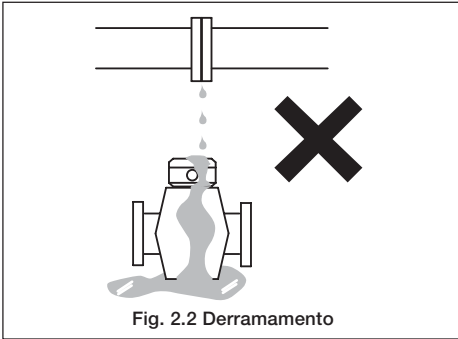
- Os procedimentos de instalação e manutenção deverão ser executados apenas por pessoal devidamente qualificado.
 - Todas as seções relevantes do presente manual deverão ser lidas antes da escolha de um local.
 - Os requisitos de segurança deste equipamento, qualquer equipamento associado e o ambiente local deverão ser considerados.
 - A instalação e utilização deste equipamento deverão obedecer às normas nacionais e locais relevantes.
-

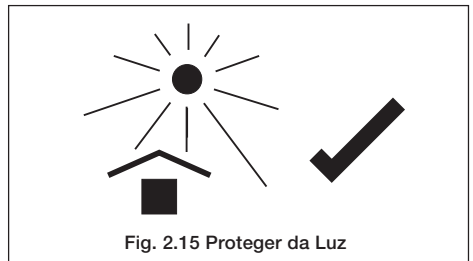
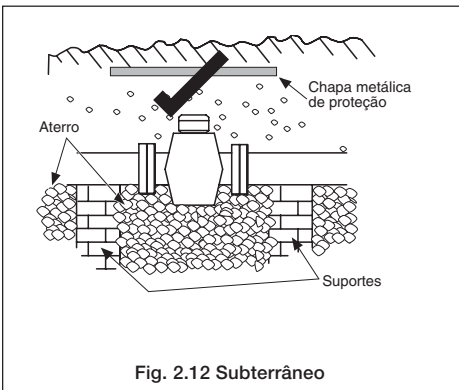
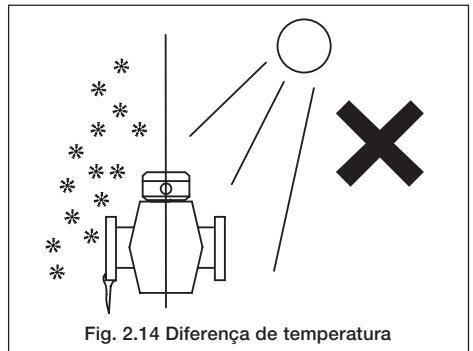
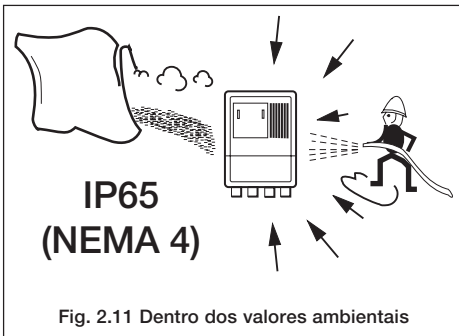
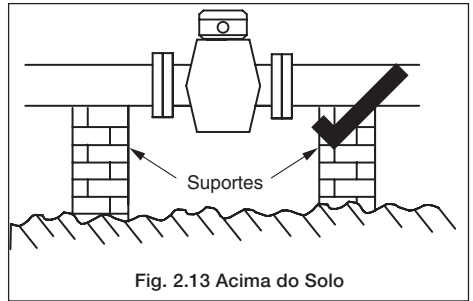
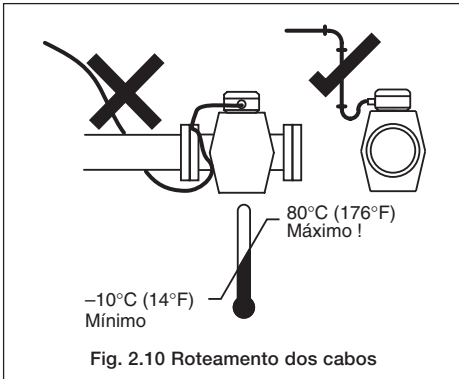
2 INSTALAÇÃO MECÂNICA

2.1 Desembalagem



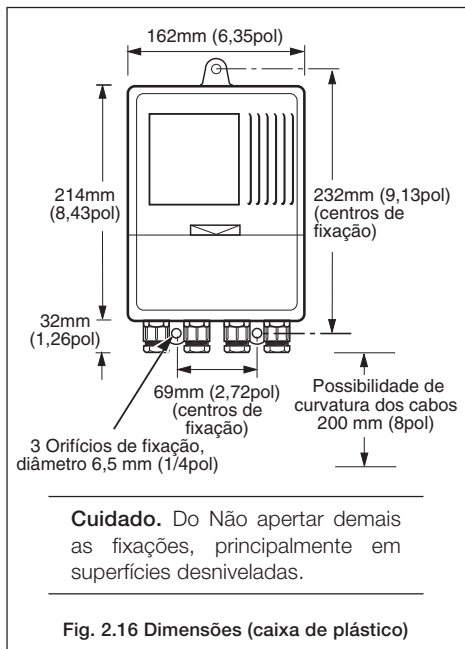
2.2 Condições de instalação





2.3 Instalação mecânica

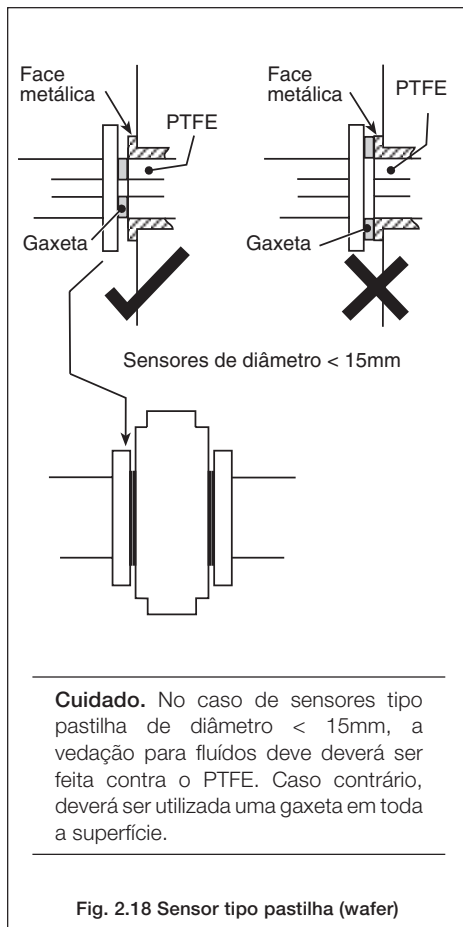
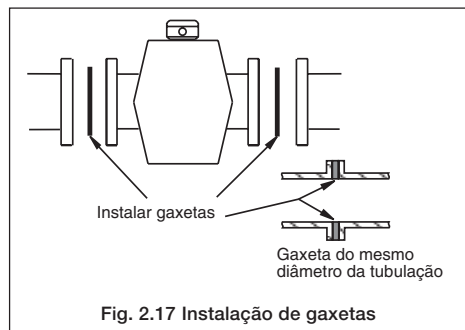
2.3.1 Transmissores



2.3.2 Sensores

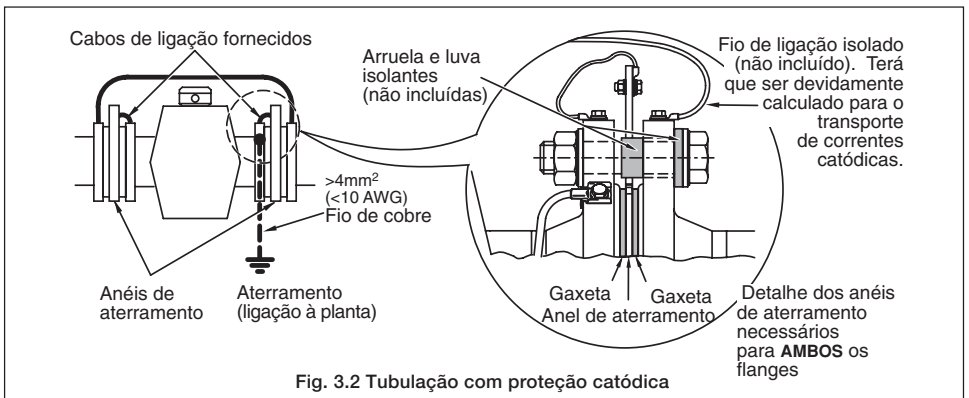
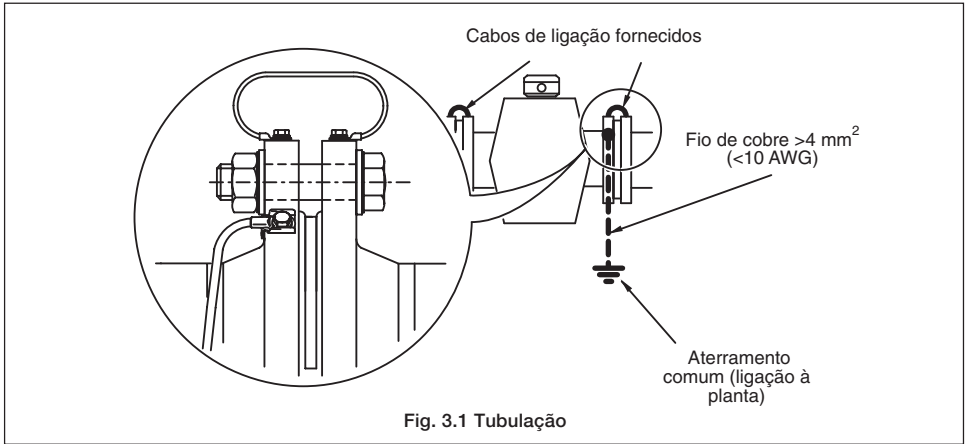
Cuidado.

- NÃO exceder a pressão máxima de operação assinalada no equipamento.
- Utilizar parafusos, pinos e porcas de aço inoxidável (austenítico) para sensores flangeados inferiores a 200mm.



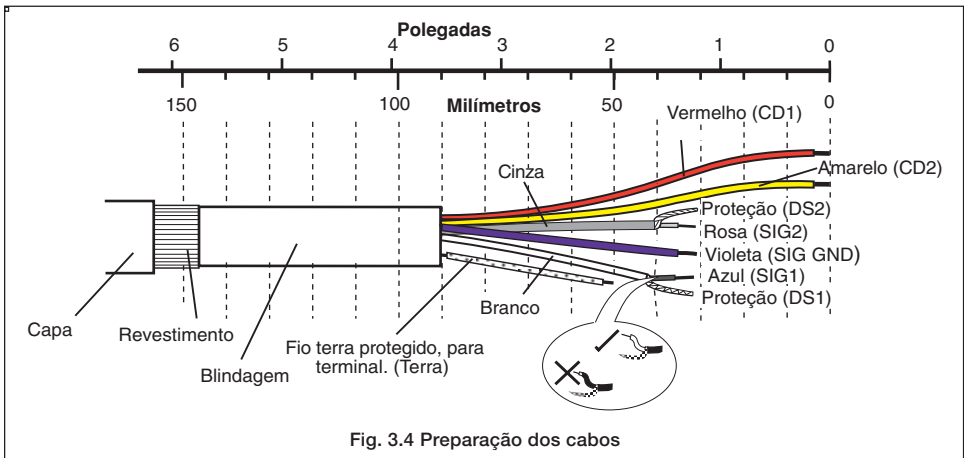
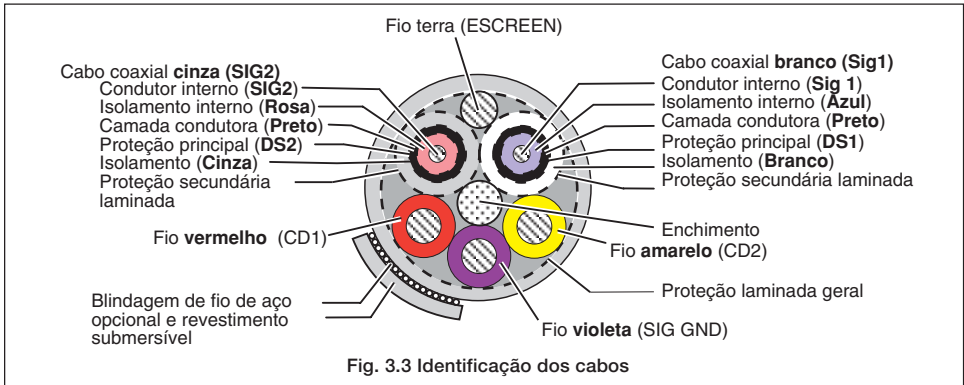
3 INSTALAÇÃO ELÉTRICA

3.1 Aterramento (Fig. 3.1 e 3.2)



3.2 Cabo

3.2.1 Cabo (versões remotas apenas)



3.2.2 Cabo (Padrão norte-americano de instalações elétricas)

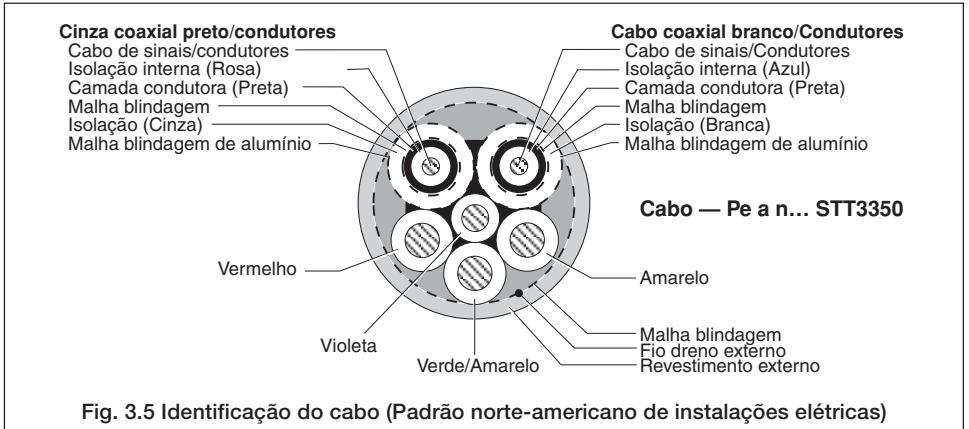


Fig. 3.5 Identificação do cabo (Padrão norte-americano de instalações elétricas)

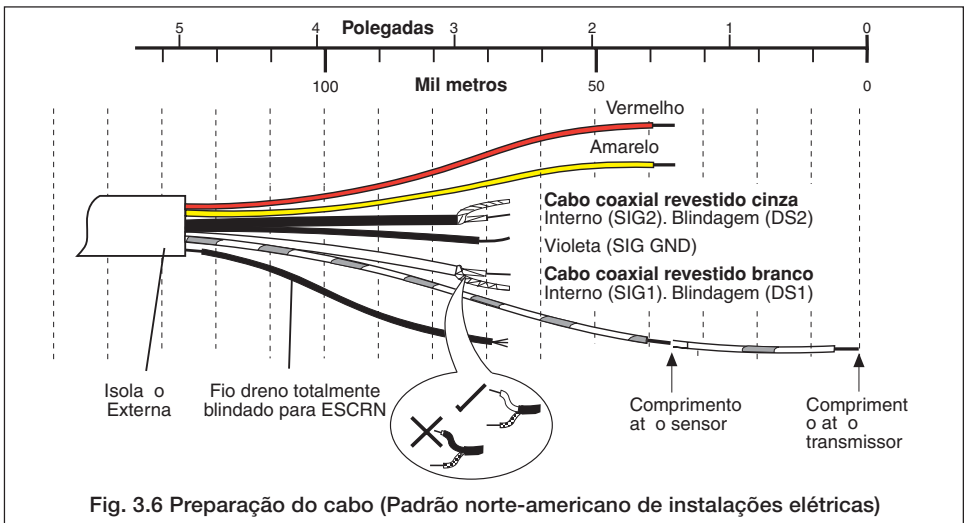
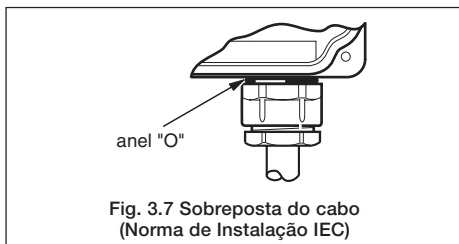


Fig. 3.6 Preparação do cabo (Padrão norte-americano de instalações elétricas)

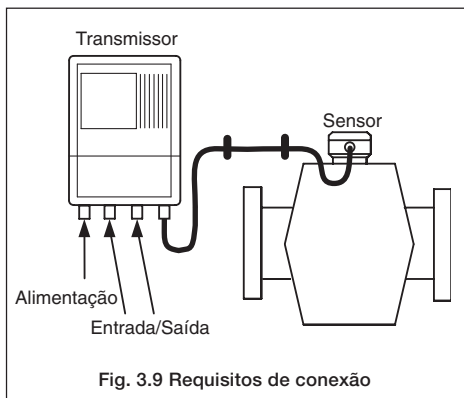
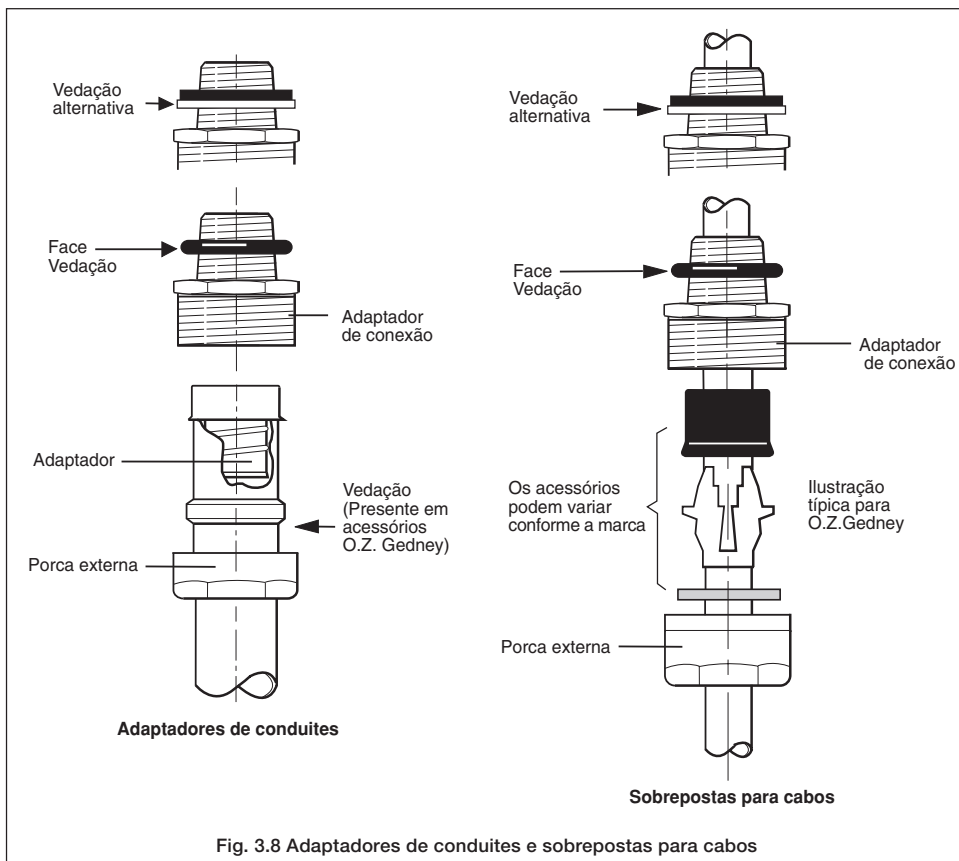
3.2.3 Sobrepostas para cabos (Norma de Instalação IEC)



Aviso.

- Conduites rígidos não devem ser instalados no transmissor.
- Os adaptadores de conduites do transmissor devem ter uma vedação incorporada.

3.2.4 Adaptadores de conduites e sobrepostas de cabos (América do Norte - 0,5pol)



3.3 Requisitos de conexão

O transmissor e o sensor são fornecidos como um sistema combinado. Verifique os respectivos números de série para certificar-se de que sejam coincidentes.

3.3.1 Sensores

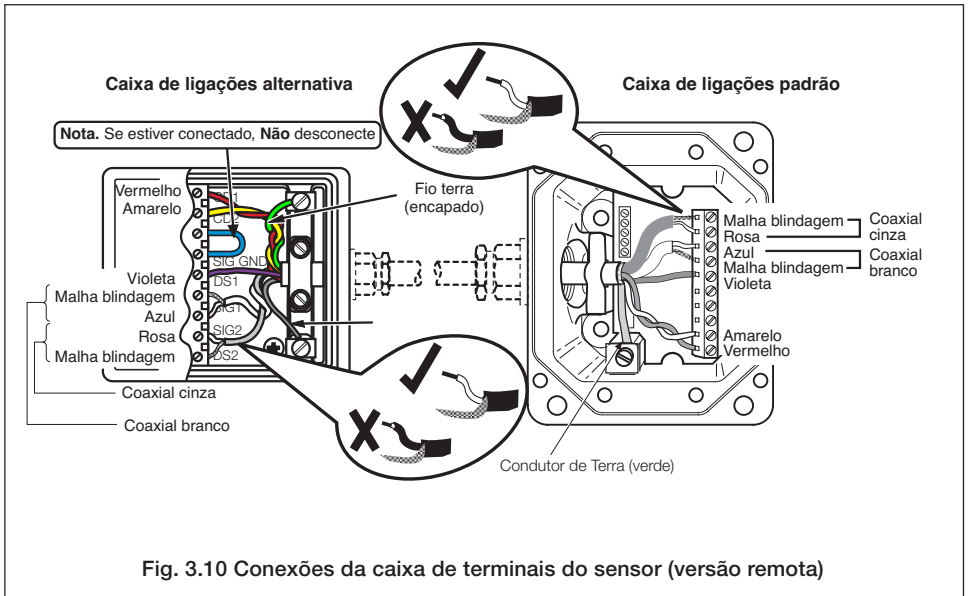
Os sensores remotos são normalmente fornecidos com um cabo integral e conexões seladas com resina. Se o sensor tiver sido fornecido sem esta selagem, será necessário fazer conexões à caixa de terminais do sensor e depois isolá-las com o selante fornecido para esse propósito - **Consulte o APÊNDICE.**

Cuidado. (Versões remotas)

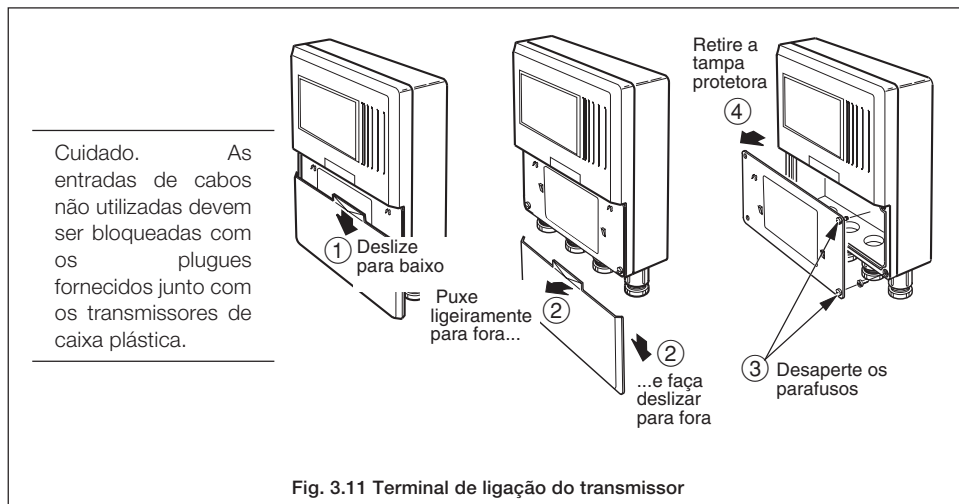
- Remova qualquer camada condutora preta exposta debaixo das proteções dos cabos coaxiais.
- Efetue as conexões conforme ilustrado.
- Proteja todos os fios desencapados.
- Trance ligeiramente os condutores VERMELHO e AMARELO em conjunto.
- Trance ligeiramente os cabos coaxiais BRANCO e CINZA em conjunto.
- Nunca descuide da proteção ambiental.
- As conexões de conduites devem dispor de vedação na entrada de cabos.

Informação. (Versões remotas)

- Consulte a seção PROTEÇÃO AMBIENTAL (APÊNDICE A).
- A aparência interna de uma caixa de terminais pode ser um pouco diferente da ilustrada neste manual.



3.3.2 Transmissores (todas as versões)

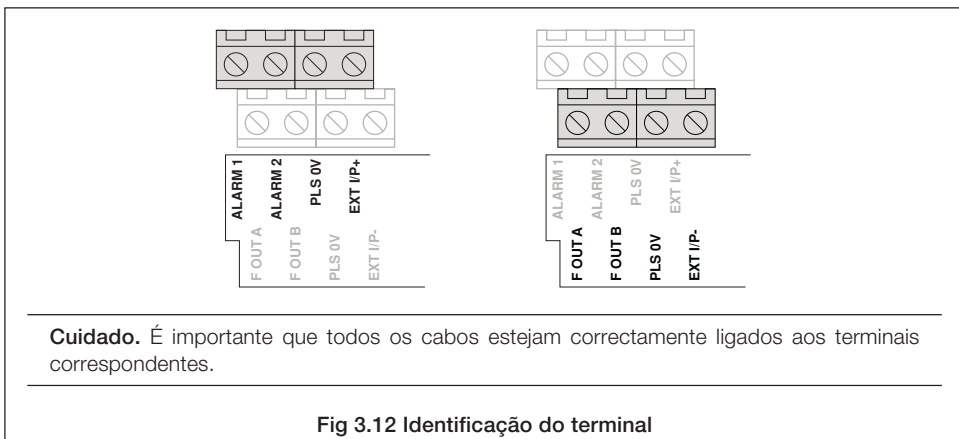


Cuidado.

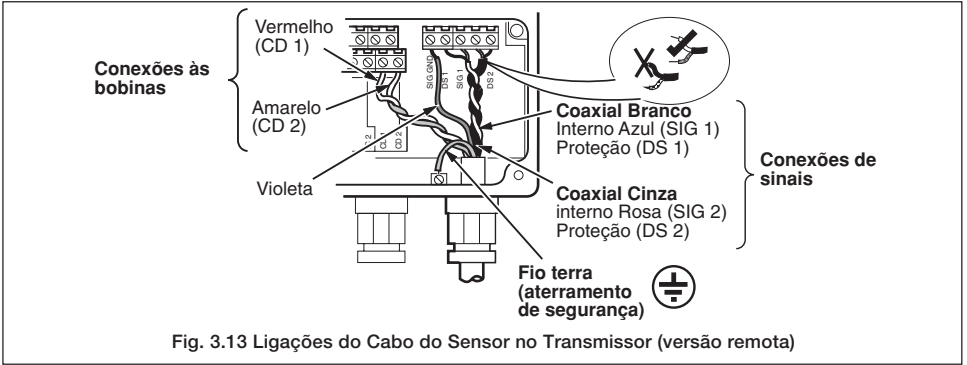
- Remova todas as camadas condutoras pretas expostas da isolamento interna dos dois cabos coaxiais cabos.
- Não se aceita substituir o cabo do sensor por um outro qualquer.
- Não faça conexões diferentes das mostradas.
- Trance os pares de cabos como mostrado.
- Encape TODOS os fios desencapados.
- O cabo do sensor só poderá ser conectado utilizando-se uma caixa de ligações fornecida pela ABB - disponível separadamente.

Identificação do terminal

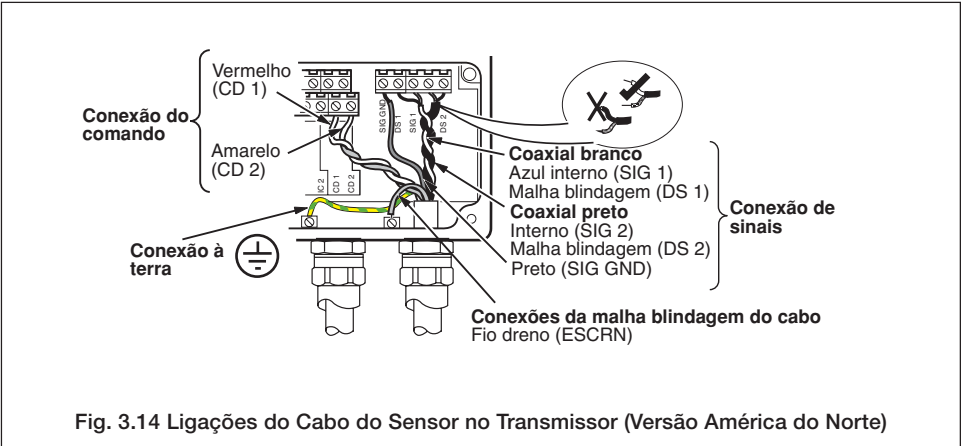
Cada bloco de terminais tem duas filas paralelas de ligadores. A etiqueta correspondente para cada conector está impressa na placa, tal como apresentado na fig. 3.13.



...3.3.2 Transmissores (todas as versões)



Versão de ligações para a América do Norte

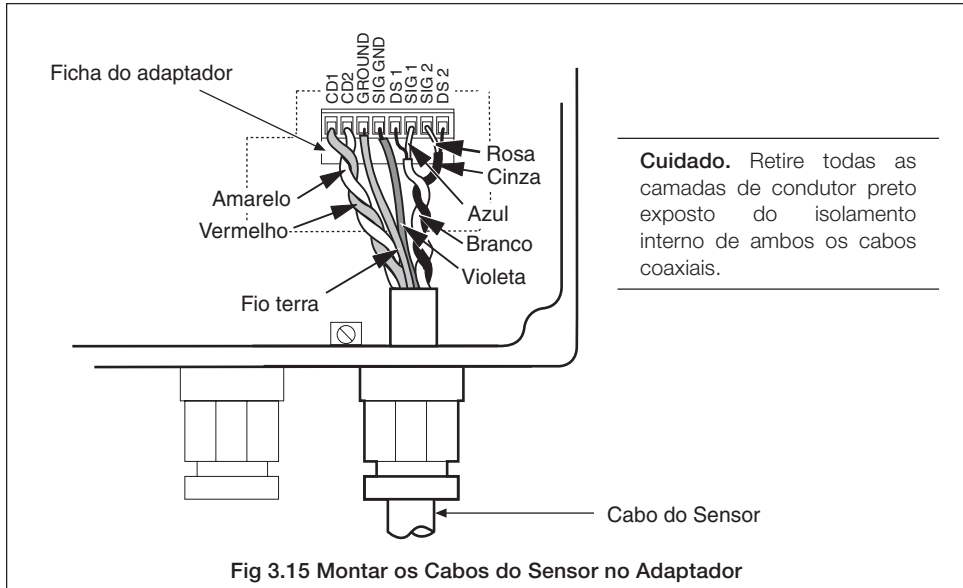


3.3.3 Configuração Alternativa de ligações

Alguns transmissores posteriores contam com uma configuração de ligação do sensor (ficha e tomada) alternativa (ver Fig. 3.16)

Este ligador pode ser parte integrante da área terminal ou, em alternativa, parte da placa do adaptador do CalMaster. Os cabos nestas duas variantes são os mesmos.

Para ligar a ficha do adaptador, puxe, cuidadosamente, a ficha da placa do adaptador (utilizando uma chave de fendas de 2,5mm para apertar os parafusos do terminal) e substitua a ficha.



3.4 Ligações de Entrada/Saída

Cuidado.

- Consulte as ESPECIFICAÇÕES para obter informações acerca das características das Entradas/Saídas.
- As cargas indutivas devem ser suprimidas ou atenuadas para limitar oscilações de tensão.
- As cargas capacitivas devem ter limitação de correntes de pico.
- Os requisitos para áreas perigosas não são considerados nas páginas que se seguem.

3.4.1 Saídas de frequência – Fig. 3.16

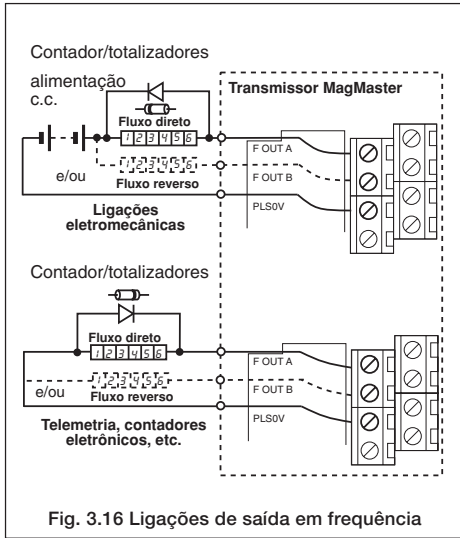


Fig. 3.16 Ligações de saída em frequência

3.4.2 Interface PLC – Fig. 3.18

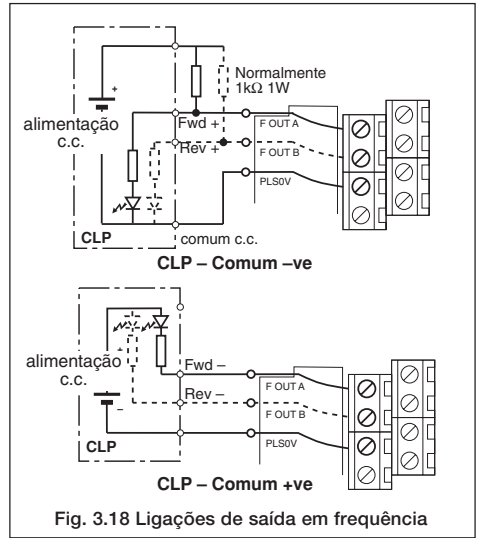
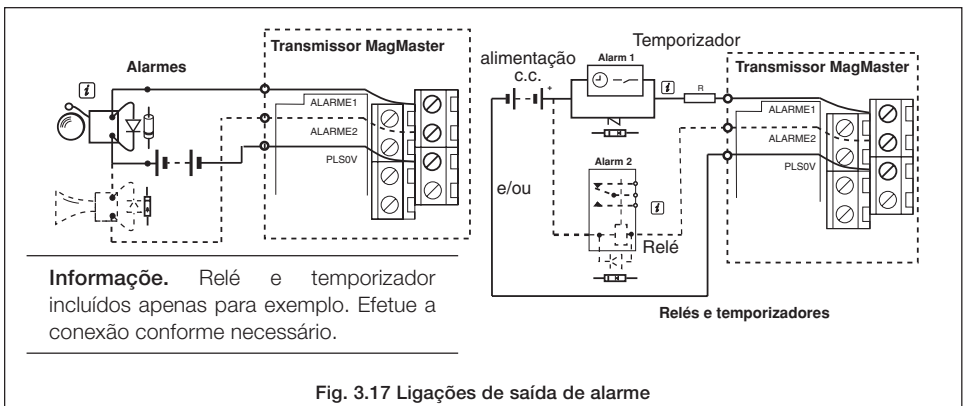


Fig. 3.18 Ligações de saída em frequência

3.4.3 Saídas de alarme – Fig. 3.17

Informação.

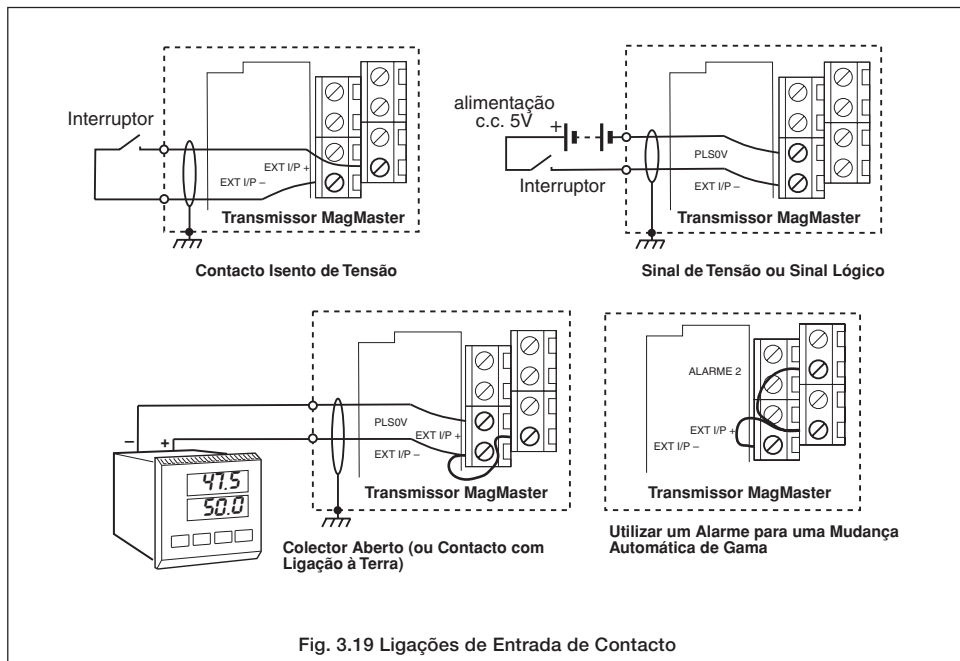
- As cargas indutivas podem ser suprimidas por díodos (D) - 1N4004 ou similares.
- As correntes de influxo são limitadas a 1 A por resistência R - por ex., 27Ω 1W para sistemas de 24 V.
- A operação das saídas é programável - para obter mais informações, consulte o manual de configuração.
- As saídas de frequência e de alarme compartilham um retorno comum com a entrada de contato.
- Isoladores externos normalmente não são requeridos, pois os circuitos de pulsos, alarme e contatos encontram-se eletricamente separados de todas as outras conexões Magmaster.



Informação. Relé e temporizador incluídos apenas para exemplo. Efetue a conexão conforme necessário.

Fig. 3.17 Ligações de saída de alarme

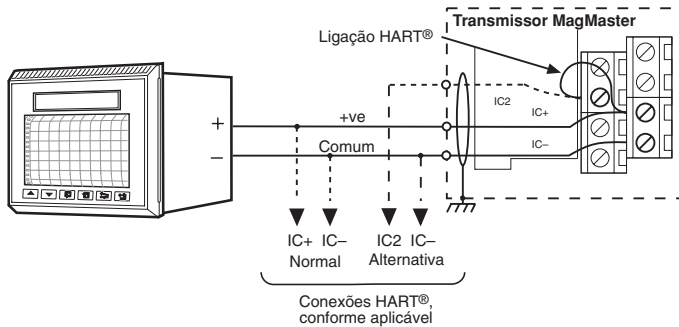
3.4.4 Entrada de Contacto – Fig. 3.19



3.4.5 Saída de corrente – Fig. 3.20 e 3.21

Informação.

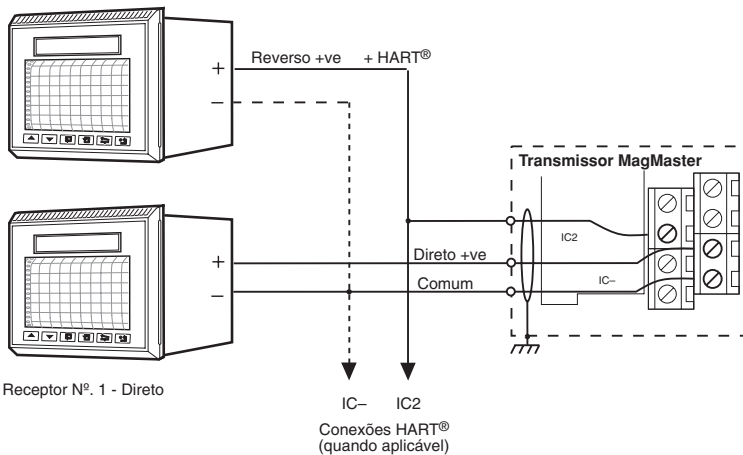
- A saída é totalmente programável - consulte o Guia de Programação.
- A saída é eletricamente separada de todas as outras conexões MagMaster.
- Isoladores externos normalmente não são necessários e podem prejudicar consideravelmente a precisão caso sejam utilizados.



Informação. No caso de instalações HART® para múltiplos instrumentos (Multidrop), remova o 'HART® Link' e conecte os sistemas HART® diretamente à IC2: isso permite reter a função de saída analógica.

Fig. 3.20 Ligações de saída de corrente: Padrão

Receptor Nº. 2 - Reverso



Informação. O modo HART® Multidrop não pode ser utilizado com essa configuração.

Fig. 3.21 Conexões de saída de corrente: Opção de saída dupla

3.4.6 Conexão ao computador – Fig. 3.22 e 3.23

Informação. A opção RS422/423 é eletricamente isolada de todas as outras conexões MagMaster.

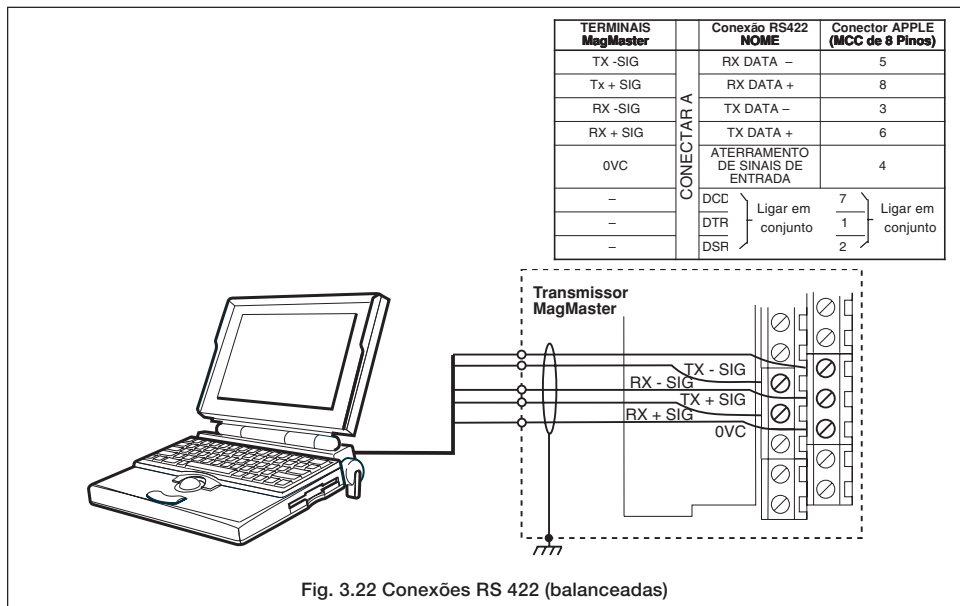


Fig. 3.22 Conexões RS 422 (balanceadas)

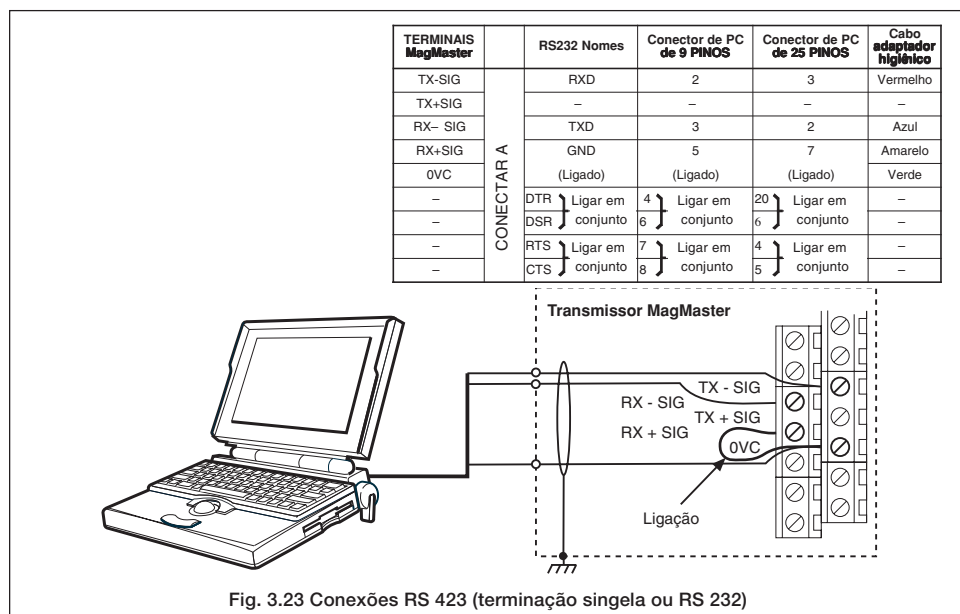
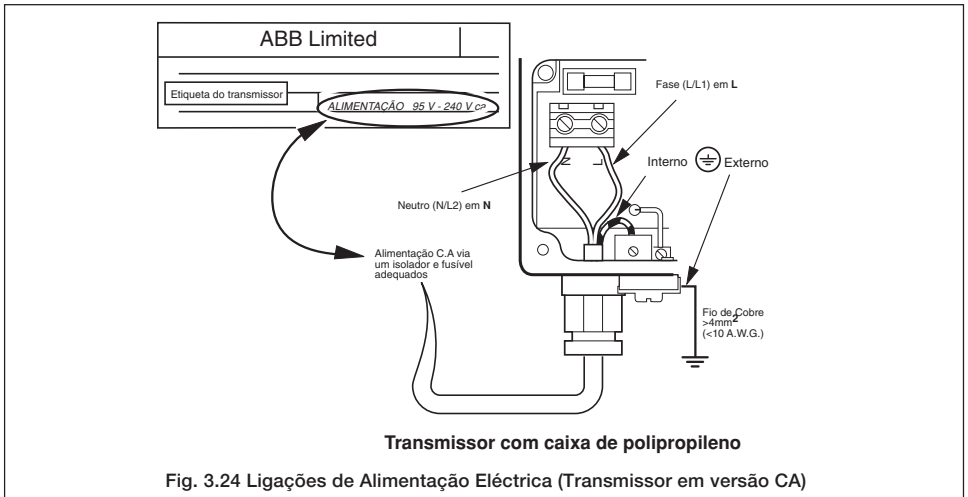


Fig. 3.23 Conexões RS 423 (terminação singela ou RS 232)

3.4.7 Conexões à fonte de alimentação – Figs. 3.24 e 3.25

Aviso.

- DESLIGUE A FONTE DE ALIMENTAÇÃO DE TODOS OS CABOS QUE TERMINAM NO TRANSMISSOR.
- A instalação elétrica e o aterramento devem estar em conformidade com as normas nacionais e locais relevantes.



Nota. Em algumas variantes de placas alimentadas em CA, o fusível de linha tipo cartucho é omitido. É instalado um fusível térmico de estado sólido, mas pode estar localizado noutras secções da placa.

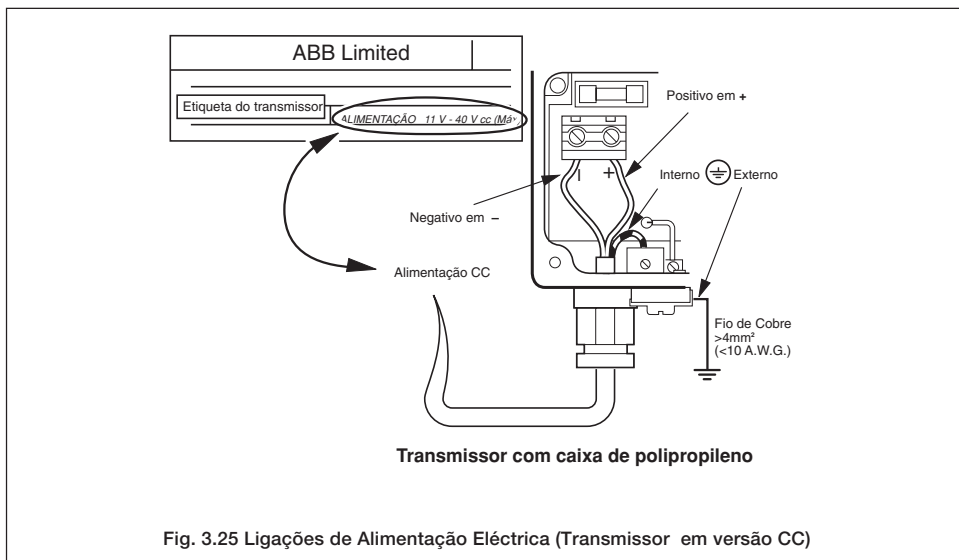


Fig. 3.25 Ligações de Alimentação Eléctrica (Transmissor em versão CC)

3.4.8 Ligações Profibus

Para obter detalhes, consulte o manual em separado (IM/MM/PBS).

4 PARTIDA E OPERAÇÃO

Aviso.

- Assegure-se sempre da segurança da planta durante a configuração.
- A conexão serial tipo D de 9 vias não está isolada. Certifique-se de que NÃO esteja aterrada, com sistemas de proteção catódica.

4.1 Partida

Ligue a alimentação do medidor de vazão e, se o transmissor tiver um visor, a vazão será indicada no visor, conforme ilustrado na Fig. 4.1 ou 4.2.

Sequential A aplicação seqüencial da Chave magnética fornecida ao ícone do lado esquerdo do visor do transmissor, ou a pressão do **[F1]** nas versões com teclado ou visor remoto, resulta na seguinte seqüência de exibição:

- % (% Vazão do intervalo)
- > (Valor total do fluxo direto)
- < (Valor total do fluxo reverso)
- * (Valor total líquido do fluxo)
- Alm (Alarmes ativos)
- Vel (Velocidade do Fluxo em m/s ou pés/s)

Os alarmes são apresentados seqüencialmente, no caso de haver mais de um alarme.

A aplicação do indicador ao ícone do lado direito, ou a pressão do botão **[▼]** do teclado, reinicializa o visor do totalizador, caso esta função se encontre habilitada.

Informação.

- Para utilizar e configurar comunicações seriais locais ou remotas, consulte o Quick Reference Programming Guide (Guia de Referência Rápida de Programação) ou o manual principal do MagMaster.
- No caso das versões que suportam o HART®, consulte o manual principal do MagMaster.

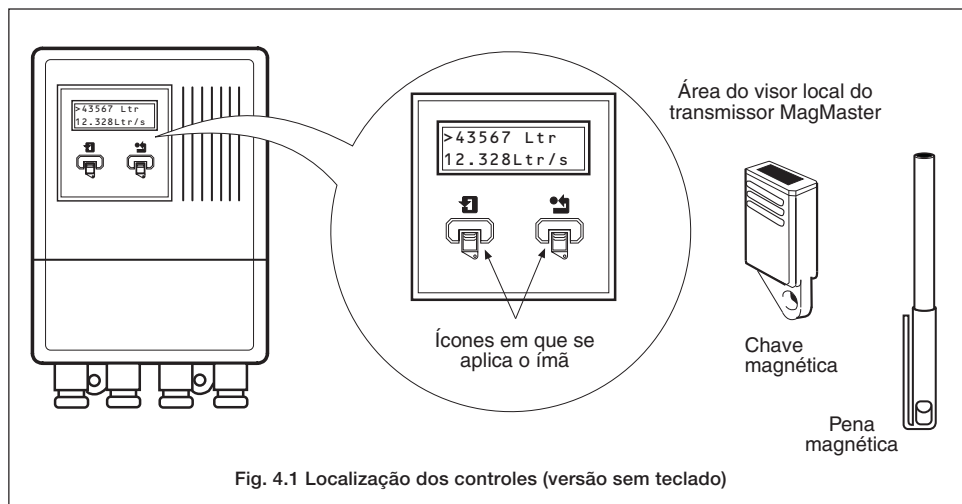


Fig. 4.1 Localização dos controles (versão sem teclado)

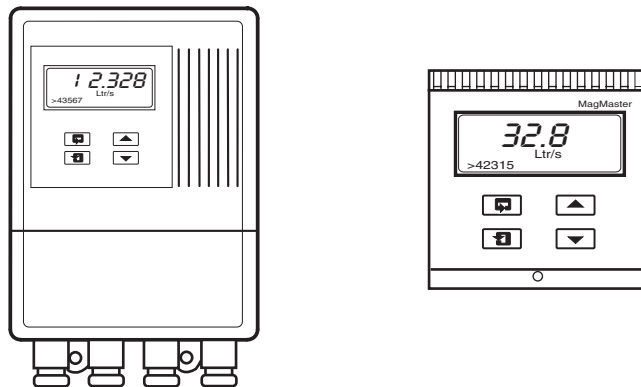


Fig. 4.2 Localização dos controles (versões com teclado)

Aviso.

- Os materiais selantes são tóxicos – tenha sempre em mente as precauções de segurança adequadas.
 - Leia atentamente as instruções do fabricante antes de preparar a resina selante.
 - As conexões da caixa de terminais do sensor remoto devem ser seladas imediatamente após serem concluídas as conexões para impedir a entrada de umidade.
 - Verifique todas as conexões antes de colocar selante – consulte a seção INSTALAÇÃO ELÉTRICA.
 - Não encha demais a caixa de terminais ou deixe que a resina entre em contato com o anel 'O' ou a ranhura.
 - Não deixe que a resina entre no conduíte, caso esteja usando um.
-

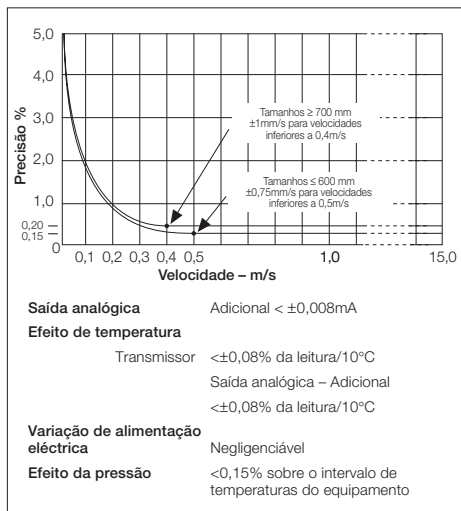
ESPECIFICAÇÕES

Especificações – Sensor

Tamanhos

Tamanhos mm	Gama de Caudal	
	Mínimo m ³ /h	Máximo* m ³ /h
15	0,005	6
20	0,009	11
25	0,014	17
40	0,035	45
50	0,053	71
65	0,089	119
80	0,136	181
100	0,21	283
150	0,47	640
200	0,84	1130
250	1,32	1770
300	1,91	2540
350	2,60	3460
400	3,39	4520
450	4,29	5730
500	5,3	7070
600	7,6	10180
700	14	13850
760	16	15900
800	18	18100
900	23	22900
1000	28	28300
1050	31	34200
1200	41	40700
1400	55	55400
1500	64	63600
1600	72	72400
1800	92	91600
2000	113	113100
2200	136	137000

Precisão (sob condições de referência de caudal para a frente)



* Com base em 10m/s^{-1} , mas com capacidade de 15m/s^{-1} .

Material Molhado

Revestimento

Adequado para água potável e água de esgoto (todos os materiais listados na UKWFBS)
Contactar a fábrica para materiais não padronizados

Eléctrodos

Aço inoxidável 316
Contactar a fábrica para materiais não padronizados

Flanges

Aço-carbono

Limitações de pressão

≤600mm de flange nominal
≥700mm 6, 10 ou 16 bar

Protecção ambiental

IP68 (NEMA6)
Pode enterrar-se até uma profundidade de 5m

Directiva para equipamentos de pressão 97/23/EC

Este produto é aplicável em redes para o fornecimento, distribuição e descarga de água e equipamento associado e, é por isso, isento.

Conductividade

≥5μS/cm

Fim das ligações

PN6 ANSI B16-5 Classe 50
PN10 ANSI/AWWA C207 Classe B e D
PN16 AS2129 Tabela 'C'
ou BS10/AS2129 Tabela 'D' e 'E'

Unidade de Visor Electrónico

Montagem

Integral com sensor
OU
Remota até 100m
Comprimentos superiores a pedido

Compartmento

IP65 (NEMA4)
Janela em policarbonato com características ULVO e polipropileno

Ligações eléctricas

Entrada de cabos de 20mm ou aceitação de Ligações 1/2 pol. NPT

Cabo do sensor

Cabo ABB fornecido como standard
Versão blindada disponível a pedido

Alimentação eléctrica*

Tipo de Tensão	Gama de Tensão (V) em valores absolutos	Frequência (Hz)	VA
CA	85 a 265	47 a 440	<20
CC	11 a 40	-	<20

*Alimentação eléctrica totalmente isolada

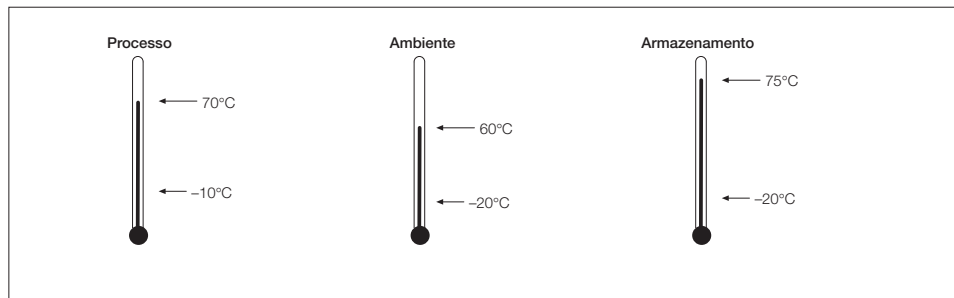
Sensor de líquido

Conduz a saída a zero com uma conduta vazia

Idiomas

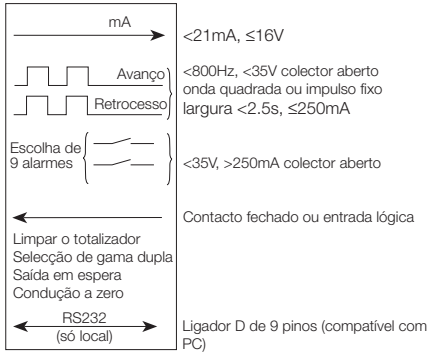
Funcionamento em Inglês, Francês, Alemão, Castelhana, Italiano, Holandês e outras por encomenda

Gamas de temperatura

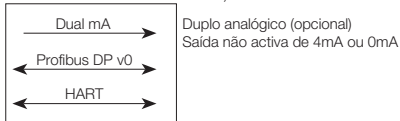


Saída/Entradas

Comum



Opcional (para unidades cegas & unidades com monitor de 2 linhas)

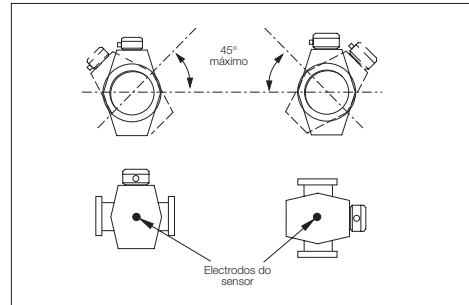


Opcional (para unidades de teclado)

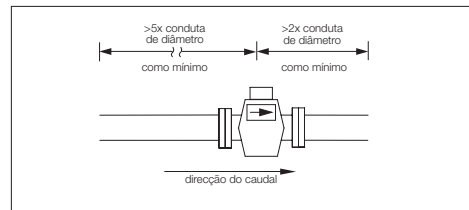


Isolamento galvânico a 50V CC, entre impulso analógico/alarme e ligação à terra

Montagem



Ligações à conduta



Características do Sensor (dimensões nominais)

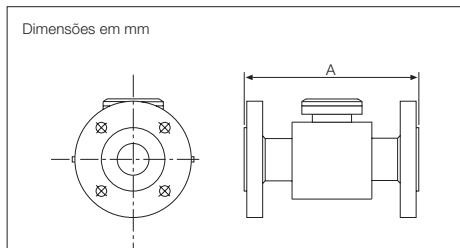
15 a 2200mm

Dimensões em Metros mm	Dimensão das Flanges			Comprimento A mm	Peso aproximado kg
	Flanges Métricas (DN)	Flanges BS10 (polegadas)	Flanges AWWA C207 (NPS)		
15	15*	1/2	1/2	200 *	7
20	20*	3/4	3/4		
25	25*	1	1		
40	40*	1 1/2	1 1/2		
50	50*	2	2		
65	65*	2 1/2	2 1/2		
80	80*	3	3	250 *	9
100	100*	4	4		10
150	150*	6	6		18
200	200**	8	8	350 **	18
250	250**	10	10	450 **	24
300	300**	12	12	500 **	38
350	350**	14	14	550 **	37
400	400**	16	16	600 **	60
450	450**	18	18	698 **	70
500	500**	20	20	768 **	100
600	600**	24	24	918 **	115
700	700***	27	28	700 ***	160
760	760***	30	30	762 ***	217
800	800***	-	-	800 ***	315
900	900***	36	36	900 ***	430
1000	1000***	39	39	1000 ***	
1050	1050***	42	42	1067 ***	540
1200	1200***	48	48	1200 ***	720
1400	1400***	54	54	1400 ***	880
1500	1500***	60	60	1524 ***	1000
1600	1600***	66	66	1600 ***	1450
1800	1800***	72	72	2250 ***	1370
2000	2000***	78	78	2500 ***	2000
2200	2200***	84	84	2750 ***	2400
					3200
					4200

*Tolerância +0/-3mm

**Tolerância +0/-5mm

***Tolerância Típica +0/-10mm



SS/MM/SF-PB Rév 12

ASSISTÊNCIA DE PRODUTOS E CLIENTES

Uma gama completa de Instrumentos

Instrumentos analíticos

- **Transmissores**
Transmissores em linha de PH, condutividade e oxigénio dissolvido e sistemas de sensores associados.
- **Sensores**
PH, Redox, ião selectivo, condutividade e oxigénio dissolvido.
- **Instrumentos de laboratório**
Medidores de PH e oxigénio dissolvido e sensores associados.
- **Analísadores de água**
Para controlar a qualidade da água no ambiente , de geração de energia e aplicações industriais gerais, incluindo: PH, condutibilidade, amoníaco, nitrato de potássio ou de sódio, fosfato, sílica, sódio, cloreto, fluoreto, oxigénio dissolvido e hidrazina.
- **Analísadores de gás**
Zircónio, paramagnético, infravermelhos, condutividade térmica.

Controladores e dispositivos de registo

- **Controladores**
Display digital, electrónico, pneumático. Controladores discretos de circuito simples e circuito múltiplo que podem ser ligados a uma estação de visualização comum, computador de processo ou PC.
- **Dispositivos de registo**
Tipos de gráficos circulares e de rolo (simples e multiponto) para registo da temperatura, pressão, fluxo e muitas outras medições de processos. Transmissores electrónicos
- **Transmissores inteligentes e analógicos**
Para medição da pressão, diferencial, relativa e absoluta. Também para medição do nível de líquido e temperatura
- **Conversores de I para P e indicadores de campo**
Medição de fluxo
- **Fluxómetros magnéticos**
Medidores de água e sondas do tipo de inserção, electromagnéticos.
- **Fluxómetros de turbina**
- **Elementos de fluxo de cunha**
- **Fluxómetros mássicos**
Transmissores, sensores, controladores e unidades de lotes/visualização.

Controlo do nível

- **Submersível, de capacidade e condutividade.**

Instrumentos pneumáticos

- **Transmissores**
- **Controladores de indicação**
- **Controladores de registo**

Assistência ao cliente

A ABB fornece um serviço completo pós-venda através de uma Organização de Serviços Mundial. Contacte um dos nossos escritórios para mais informações sobre o Centro de Assistência e Reparação mais próximo.

PORTUGAL

Asea Brown Boveri SA
Tél. : +351 21 425 6000
Fax : +351 21 425 6247

BRAZIL

ABB Ltda
Tel: +55 11 3688 9111
Fax: +55 11 3688 9081

United Kingdom

ABB Limited
Tel: +44 (0)1453 826661
Fax: +44 (0)1453 829671

Garantia do cliente

Antes da instalação, o equipamento referido neste manual deverá ser armazenado num ambiente limpo e seco, de acordo com a especificação publicada pela empresa. O estado do equipamento deverá ser verificado periodicamente.

Em caso de avaria durante o período da garantia, a seguinte documentação deverá ser apresentada como comprovação:

1. Uma lista evidenciando a operação do processo e registos de alarme no momento da avaria.
2. Cópias de registos de funcionamento e manutenção relativos à alegada unidade avariada.

ABB tem especialistas em Vendas & Suporte de clientes em mais de 100 países em todo o mundo.

www.abb.com

A política da ABB é a melhoria contínua dos seus produtos, reservando-se o direito de modificar a informação contida neste documento sem aviso prévio.

Impresso no Reino Unido (02.09)

© ABB 2009



Asea Brown Boveri SA

Quinta da Fonte,
Edifício Plaza 1
2774-002 Paco de Arcos
Portugal
Tel: +351 21 425 6000
Fax: +351 21 425 6247

ABB Ltda

Av. dos Autonomistas, 1.496
Vila Campesina
Osasco-SP, 06020-902
Brasil
Tel: +55 11 3688 9111
Fax: +55 11 3688 9081

ABB Limited

Oldends Lane, Stonehouse
Gloucestershire
GL10 3TA
UK
Tel: +44 (0)1453 826661
Fax: +44 (0)1453 829671