

Manual de operação **FLOWSIC600-XT**

Medidor de vazão de gás ultrassônico



Produto descrito

Nome do produto: FLOWSIC600-XT

Fabricante

Endress+Hauser SICK GmbH+Co. KG
Bergener Ring 27
01458 Ottendorf-Okrilla
Alemanha

Informações legais

Esta obra é protegida por direito autoral. Os direitos permanecem em propriedade da empresa

Endress+Hauser SICK GmbH+Co. KG. A reprodução total ou parcial desta obra é admissível apenas nos limites da Lei de Direitos Autorais.

É proibido alterar, resumir ou traduzir esta obra sem consentimento expresso por escrito da

Endress+Hauser SICK GmbH+Co. KG.

As marcas citadas neste documento são de propriedade de seus respectivos titulares.

© Endress+Hauser SICK GmbH+Co. KG. Reservados todos os direitos.

Documento original

Este documento é um documento original da Endress+Hauser SICK GmbH+Co. KG.



Glossário

ATEX	Atmosphères Explosifs: Sigla de normas europeias relativas à segurança em atmosferas potencialmente explosivas
CSA	Canadian Standards Association (Associação Canadense de Normas - www.cas.ca)
DC	Direct Current (corrente contínua)
EVC	Electronic Volume Corrector (corretor de volume eletrônico)
HF	Alta frequência, p. ex. pulsos HF
IEC	International Electrotechnical Commission (Comissão Eletrotécnica Internacional)
IECEx	Sistema de certificação IEC segundo normas para equipamentos usados em atmosferas potencialmente explosivas
IPxy	Ingress Protection: Classe de proteção de um equipamento conforme IEC/DIN EN 60529; x especifica a proteção contra contato com corpos estranhos, e y a proteção contra umidade.
NAMUR	Abreviação em alemão para "Normen-Arbeitsgemeinschaft für Mess- und Regeltechnik in der chemischen Industrie" agora "Interessengemeinschaft Automatisierungstechnik der Prozessindustrie" (Associação de usuários de técnicas de controle de processo da indústria química e farmacêutica - www.namur.de)
pTZ	Conversão de volume como função da pressão, da temperatura e considerando o fator de gás real
RTC	Real time clock (relógio de tempo real)

Símbolos de advertência



PERIGO IMEDIATO
Morte ou lesões graves



Perigo (em geral)



Perigo - tensão elétrica



Perigo - atmosferas potencialmente explosivas



Perigo - substâncias/misturas explosivas



Perigo - substâncias nocivas à saúde



Perigo - substâncias tóxicas

Níveis de advertência / palavras de sinalização

PERIGO

Indica uma situação de risco iminente que resultará em morte ou lesões graves se não for evitada.

AVISO

Indica uma situação de risco potencial que poderá resultar em morte ou lesões graves se não for evitada.

CUIDADO

Indica uma situação de risco potencial que poderá resultar em lesões moderadas a leves se não for evitada.

IMPORTANTE

Indica uma situação de risco potencial que poderá resultar em danos materiais se não for evitada.

Símbolos de informação



Informação sobre as características do produto no que diz respeito à proteção contra explosão (em geral)



Informação sobre as características do produto no que diz respeito às normas de proteção contra explosão ATEX



Informação sobre as características do produto no que diz respeito à proteção contra explosão segundo o esquema IECEX



Informação técnica importante sobre este produto



Informação importante sobre funções elétricas ou eletrônicas



Dica



Informação adicional



Remete para informação que se encontra em outro local

1	Informações importantes	11
1.1	Informações sobre este documento	12
1.2	Informações importantes sobre a segurança	12
1.2.1	Risco por gases quentes, corrosivos e/ou explosivos e pressão alta	12
1.2.2	Risco por causa de cargas pesadas	12
1.2.3	Risco por interferência eletromagnética	13
1.3	Uso pretendido	13
1.3.1	Identificação do produto	13
1.3.2	Finalidade do dispositivo	13
1.3.3	Operação em atmosferas potencialmente explosivas	14
1.3.4	Operação em aplicações sob pressão	15
1.3.5	Restrições de uso	15
1.4	Responsabilidade do usuário	16
1.4.1	Usuários designados	16
1.4.2	Uso correto	17
1.4.3	Identificação de perigos no dispositivo	17
1.4.4	Condições locais especiais	17
1.4.5	Conservação dos documentos	17
2	Descrição do produto	19
2.1	Componentes do sistema	20
2.1.1	Carretel	20
2.1.2	Transdutores ultrassônicos	21
2.1.3	Unidade de processamento de sinais	21
2.1.4	Sensor de pressão e temperatura integrado	21
2.2	Princípio de medição	22
2.2.1	Determinação da velocidade do gás	22
2.2.1.1	Determinação do tempo de trânsito dos sinais ultrassônicos	22
2.2.1.2	Determinação da velocidade do feixe	22
2.2.1.3	Determinação da taxa de vazão	23
2.2.1.4	Determinação da vazão volumétrica a. c.	23
2.3	Correção do efeito de pressão e temperatura sobre a geometria do carretel	23
2.3.1	Correção na eletrônica do FLOWSIC600-XT	23
2.3.2	Correção fora da eletrônica do FLOWSIC600-XT (flow computer)	24
2.4	Características e aplicações	25
2.4.1	FLOWSIC600-XT	25
2.4.2	FLOWSIC600-XT 2plex	25
2.4.3	FLOWSIC600-XT Quatro	26
2.4.4	FLOWSIC600-XT Forte	26
2.4.5	FLOWSIC600-XT C	27
2.4.6	FLOWSIC600-XT (versão sem requisito de transferência de custódia)	27
2.4.7	FLOWSIC600-XT Gateway	27
2.5	Software de operação FLOWgate™	29
2.5.1	Visão geral	29
2.5.2	Pré-requisitos do sistema	30
2.5.3	Direitos de acesso	30

2.6	Modos de operação, estados do medidor e saída de sinais	31
2.6.1	Modo de medição	31
2.6.2	Modo de teste de ar	31
2.6.3	Modo de configuração	31
2.7	Interfaces	32
2.7.1	Saídas analógicas	32
2.7.2	Saídas digitais	32
2.7.3	Totalizador encoder	34
2.7.4	Interfaces de dados seriais	35
2.7.5	Interface de dados óptica	35
2.8	Totalizadores	35
2.9	Função de diagnóstico i-diagnostics™	35
2.9.1	Sistema fingerprint	36
2.10	Processamento de dados no FLOWSIC600-XT	38
2.10.1	Logbooks	38
2.10.2	Arquivos	39
2.10.3	Proteção de parâmetros contra alterações indesejadas	40
2.11	Selos/lacres	41
2.12	Tecnologia PowerIn™	43
3	Instalação	45
3.1	Riscos na instalação	46
3.2	Informações gerais	47
3.2.1	Entrega	47
3.2.2	Transporte	47
3.2.3	Teste de pressão com água no sistema (opcional)	47
3.3	Instalação mecânica	48
3.3.1	Trabalhos preparatórios	48
3.3.2	Seleção de flanges de fixação, vedações e demais componentes	48
3.3.3	Requisitos com relação ao ponto de medição	48
3.3.4	Instalação na tubulação	49
3.3.4.1	Configurações de montagem	51
3.3.4.2	Montar o FLOWSIC600-XT na tubulação	60
3.3.5	Alinhar a unidade de processamento de sinais	62

3.4	Instalação elétrica	63
3.4.1	Requisitos para o uso em atmosferas potencialmente explosivas	63
3.4.2	Conexão geral do FLOWSIC600-XT	68
3.4.3	Requisitos para a conexão elétrica	69
3.4.4	Conexões elétricas	69
3.4.5	Configurações de entrada e saída disponíveis	72
3.4.6	Especificação de cabos	73
3.4.7	Controle dos loops de cabos	74
3.4.8	Parâmetros de conexão de entradas e saídas	75
3.4.8.1	Parâmetros Ex-i relevantes para a segurança	75
3.4.8.2	Parâmetros de conexão Ex-d e Ex-e	76
3.4.8.3	Compartimento de terminais Ex-d	77
3.4.8.4	Compartimento de terminais Ex-e	79
3.4.8.5	Compartimento de terminais Ex-i	81
3.4.9	Conectando a bateria reserva opcional	81
3.4.10	Conexão de sensores de pressão e temperatura externos na eletrônica	82
4	Comissionamento e operação	83
4.1	Informações gerais	84
4.2	Indicação de parâmetros na tela	85
4.2.1	Abrir a tampa protetora da tela	85
4.2.2	Elementos de indicação e operação	86
4.2.3	Indicação na barra de símbolos	86
4.2.4	Tela padrão configurável	87
4.2.5	Estrutura de menus	89
4.3	Comissionamento com software de operação FLOWgate™	90
4.3.1	Conectar o dispositivo	90
4.3.2	Assistente de comissionamento em campo	91
4.3.2.1	Identificação do dispositivo	91
4.3.2.2	Sistema/usuário	92
4.3.2.3	Configuração I/O	93
4.3.2.4	Sensor de pressão e temperatura P + T	94
4.3.2.5	Corretor de volume (opcional, apenas nos dispositivos com a opção de correção de volume)	94
4.3.2.6	Arquivos / logbooks	94
4.3.2.7	Diagnóstico / avisos	94
4.3.2.8	Instalação do medidor	95
4.3.2.9	Concluir	95
4.4	Teste de funcionamento após o comissionamento	95
4.4.1	Verificações recomendadas	95
4.4.2	Verificar a taxa de aceitação de sinais	96
4.4.3	Controle fase zero	96
4.4.4	Verificação da velocidade do som	97
4.4.5	Compensação de feixe em falha	98
4.5	Aplicação de selo / lacre	98

5	Manutenção	99
5.1	Informações gerais	100
5.2	Verificações de rotina	100
5.2.1	Verificar o estado do medidor	100
5.2.1.1	Verificação de funcionamento na tela	100
5.2.1.2	Verificação de funcionamento com FLOWgate™	101
5.2.2	Comparação entre velocidade do som (SOS) teórica e medida	102
5.2.3	Sincronização temporal	104
5.2.3.1	Sincronização temporal via Modbus	104
5.2.3.2	Sincronização temporal com o software de operação FLOWgate™	104
5.2.3.3	Vida útil/capacidade da bateria RTC	104
5.2.4	Relatório de manutenção	105
5.2.5	Backup de dados opcional	106
5.2.5.1	Verificação do logbook e backup de dados	106
5.2.5.2	Verificando os arquivos de dados (Data Logs)	107
5.2.6	Criar e avaliar um Diagnostics Comparison Report	107
5.3	Troca de bateria	109
5.3.1	Tipos de bateria	109
5.3.2	Informações sobre o manuseio de baterias de lítio	109
5.3.2.1	Informações sobre o armazenamento e o transporte	109
5.3.2.2	Informações sobre o descarte	109
5.3.3	Trocar a bateria reserva	111
5.3.3.1	Virar a unidade de display para baixo	111
5.3.3.2	Retirar a bateria reserva	112
5.3.3.3	Colocar a nova bateria reserva	112
5.3.3.4	Virar a unidade de display para cima e travá-la	113
5.3.4	Trocar a bateria RTC	113
5.4	Limpeza do FLOWSIC600-XT	115
6	Colocar fora de serviço	117
6.1	Devolução	118
6.1.1	Contato	118
6.1.2	Embalagem	118
6.2	Informações sobre o descarte	118
6.2.1	Materiais	118
6.2.2	Descarte	118
7	Localização e eliminação de erros	119
7.1	Mensagens de estado	120
7.2	Criar “diagnostic session” (sessão de diagnóstico)	121

8	Especificações	123
8.1	Conformidades	124
8.1.1	Certificado CE	124
8.1.2	Normas compatíveis e tipos de aprovação	124
8.1.3	Conformidade WELMEC	124
8.2	Dados técnicos	125
8.3	Pressão e temperatura de projeto	128
8.4	Faixas de medição	129
8.5	Dimensões	131
9	Anexo	137
9.1	Diagramas de conexão para operação do FLOWSIC600-XT conforme ATEX/IECEX	138
9.2	Diagramas de conexão para operação do FLOWSIC600-XT conforme CSA	147
9.3	Exemplos de cabeamento	156
9.3.1	Ex-d (encapsulamento à prova de chama)	156
9.3.2	Ex-e (segurança aumentada)	160
9.3.3	Ex-i (segurança intrínseca)	164
9.4	Consumo de potência das possíveis configurações de entrada e saída	166
9.5	Placas de identificação (exemplos)	167
9.6	Nome do modelo	169
9.7	Peças de reposição	170

FLOWSIC600-XT

1 Informações importantes

Informações sobre este documento
 Informações importantes sobre a segurança
 Uso pretendido
 Responsabilidade do usuário

1.1 Informações sobre este documento

O presente manual de operação descreve o sistema de medição FLOWSIC600-XT. O manual contém informações gerais sobre o método de medição usado, a estrutura e o funcionamento do sistema completo e seus componentes, além de informações sobre a instalação, comissionamento, manutenção, localização e eliminação de erros.

Este manual de operação abrange as aplicações padrão que estão de acordo com as características técnicas especificadas. Para receber informações adicionais e suporte para aplicações especiais entre em contato com o seu representante Endress+Hauser. É sempre recomendado aproveitar a possibilidade de consultar os especialistas da Endress+Hauser para sua aplicação específica.

1.2 Informações importantes sobre a segurança

1.2.1 Risco por gases quentes, corrosivos e/ou explosivos e pressão alta

O FLOWSIC600-XT é instalado diretamente na tubulação pela qual passa o gás.

A empresa operadora é responsável pela segurança da operação e pelo cumprimento de regras e normas nacionais adicionais bem como de normas internas da empresa.

**AVISO: Risco por causa de gás no sistema**

As seguintes condições podem aumentar o risco:

- Gás tóxico ou nocivo à saúde
 - Gás quimicamente agressivo
 - Gás explosivo
 - Gás em alta pressão
 - Gás em alta temperatura
- Nas instalações com maior risco, o FLOWSIC600-XT só deve ser montado e desmontado quando a tubulação estiver purgada ou quando a instalação não estiver em operação.
- O mesmo se aplica a trabalhos de reparo e manutenção nos quais há necessidade de abrir o duto de medição e/ou a unidade de processamento de sinais (SPU) protegida contra explosão.

Caso contrário pode haver risco de lesão e risco para a saúde devido à fuga de gás (p. ex., intoxicações, queimaduras).

**AVISO: Risco em caso de vazamentos**

A operação não é permitida quando a estanqueidade não está garantida por ser potencialmente perigosa.

- Verificar a estanqueidade do equipamento regularmente.

1.2.2 Risco por causa de cargas pesadas

O sistema de medição FLOWSIC600-XT precisa ser fixado de forma segura na estrutura de sustentação durante o transporte e a instalação.

- Usar apenas dispositivos de elevação e de movimentação de cargas (p. ex., cintas de elevação) apropriadas para o peso a ser levantado. Informações sobre a carga máxima encontram-se na placa de identificação do dispositivo de elevação.

**IMPORTANTE:**

Os olhais de elevação foram projetados e dimensionados exclusivamente para o transporte do dispositivo de medição.

O FLOWSIC600-XT não deve ser levantado e transportado com carga adicional usando estes olhais.

1.2.3

Risco por interferência eletromagnética



IMPORTANTE:

Conforme a norma EN55011:2009, o sistema de medição FLOWSIC600-XT é um equipamento do grupo 1, classe A e previsto para a operação em ambiente industrial. Em outros ambientes, em especial, em áreas residenciais eventualmente poderá ser difícil assegurar a compatibilidade eletromagnética devido a interferências conduzidas e radiadas. Neste caso, é possível que sejam exigidas medidas apropriadas da empresa operadora.

1.3

Uso pretendido

1.3.1

Identificação do produto

Nome do produto:	FLOWSIC600-XT
Fabricante:	Endress+Hauser SICK GmbH+Co. KG Bergener Ring 27 01458 Ottendorf-Okrilla Alemanha

Favor consultar as informações relativas à identificação do seu FLOWSIC600-XT na placa de identificação principal na unidade de processamento de sinais.

Nome do modelo

As diferentes versões do dispositivo são especificadas mais detalhadamente através do nome do modelo na placa de identificação:

Figura 1

Nome do modelo (exemplo)

	F6A	-	4P	3D	08	-	EA	1A	-	T218
Product Name										
Path Configuration										
Installation Length										
Nominal Size										
Ex Classification										
I/O Configuration / Data Interfaces										
Ultrasonic Transducer										

► Para uma descrição detalhada do nome do modelo, favor ver → p. 169, §9.6.

1.3.2

Finalidade do dispositivo

O sistema de medição FLOWSIC600-XT é usado para a medição da vazão volumétrica atual de gases transportados em tubulações. Além disso, o FLOWSIC600-XT pode ser usado para determinar o volume atual corrigido e a velocidade do som. Estão disponíveis contadores separados para a determinação do volume de gás para cada sentido de fluxo.

1.3.3

Operação em atmosferas potencialmente explosivas

O FLOWSIC600-XT é indicado para uso em atmosferas potencialmente explosivas:

IECEx

Ex db ia op is [ia Ga] IIA / IIC T4 Gb

Ex db eb ia op is [ia Ga] IIA / IIC T4 Gb

Ex ia op is IIA / IIC T4 Ga

ATEX

II 2 (1) G Ex db ia op is [ia Ga] IIA / IIC T4 Gb

II 2 (1) G Ex db eb ia op is [ia Ga] IIA / IIC T4 Gb

II 1G Ex ia op is IIA / IIC T4 Ga

NEC/CEC (EUA/CA)

Com proteção contra explosão / não inflamável:

Cl I, Div. 1 Group D, T4 / Ex db ia [ia Ga] IIA T4 Gb / Cl I, Zone 1 AEx db ia op is [ia Ga] IIA T4 Gb

Cl I, Div. 1 Groups B, C, D, T4 / Ex db ia [ia Ga] IIC T4 Gb / Cl I, Zone 1 AEx db ia op is [ia Ga] IIC T4 Gb

Segurança intrínseca:

Cl I, Div. 1 Group D T4 / Ex ia IIA T4 Ga / Cl I, Zone 0, AEx ia op is IIA T4 Ga

Cl I, Div. 1 Groups A, B, C, D, T4 / Ex ia IIC T4 Ga / Cl I, Zone 0, AEx ia op is IIC T4 Ga

Requisitos de uso especiais (identificados pela letra X após o número do certificado)

Válido para IECEx, ATEX, CSA:

- Em certas circunstâncias extremas, as partes não metálicas da caixa podem ficar carregadas eletrostaticamente e alcançar um nível de carga eletrostática inflamável. Por isso, o dispositivo não deve ser instalado em um local em que as condições externas contribuam para uma carga eletrostática destas superfícies. Adicionalmente, o dispositivo só deve ser limpo com um pano úmido. Isso é especialmente importante quando o dispositivo estiver instalado na zona 0 (ou IIC).
(Ver § 7.4.2 IEC 60079-0 / EN IEC 60079-0 / CSA/UL 60079-0)
- A caixa pode ser feita de uma liga de alumínio com baixo teor de cobre. Em casos raros, podem ocorrer fontes de ignição por impactos ou faíscas causadas por atrito. O usuário deve assegurar que a caixa esteja adequadamente protegida contra perigos causados por impactos ou fricção, sobretudo se o dispositivo estiver instalado na zona 0.
(Ver § 8.3 IEC 60079-0 / EN IEC 60079-0 / CSA/UL 60079-0)
- Os transdutores ultrassônicos são de titânio. O adaptador do tubo e partes do invólucro da eletrônica podem ter sido fabricados em alumínio. Em casos raros, podem ocorrer fontes de ignição por impactos ou faíscas causadas por atrito. O usuário deve assegurar que os transdutores ultrassônicos estejam suficientemente protegidos contra riscos causados por impactos ou fricção.
(Ver § 8.3 IEC 60079-0 / EN IEC 60079-0 / CSA/UL 60079-0)
- A energia piezoelétrica máxima emitida em caso de impacto sobre os transdutores ultrassônicos excede o limite do grupo de gás IIC, especificado no §10.7 da IEC 60079-11:2011 / EN 60079-11:2012 / CSA/UL 60079-11:2011.
O usuário deve assegurar que os transdutores ultrassônicos estejam suficientemente protegidos contra riscos causados por impacto ou fricção.

- O dispositivo não resiste ao teste de isolamento de 500 V, conforme descrito em IEC 60079-11:2011 / EN 60079-11:2012 / CSA/UL 60079-11:2011 (salvo nas entradas e saídas com isolamento galvânica).



IMPORTANTE:

Ver → p. 63, §3.4 e → p. 138, §9.1 "Diagrama de conexão para a operação do FLOWSIC600-XT segundo ATEX/IECEx" ou → p. 147, §9.2 "Diagrama de conexão para a operação do FLOWSIC600-XT segundo CSA" para uma instalação elétrica correta.

- Contate seu fabricante se precisar das especificações de dimensões para fendas à prova de ignição/chama
(Ver § 5.1 IEC 60079-1 / EN 60079-1 CSA/UL 60079-1)
- A bateria reserva e sua conexão elétrica foram avaliadas como intrinsecamente seguras segundo EC 60079-11:2011 / EN 60079-11:2012 / CSA/UL 60079-11:2011, podendo ser usada em versões do dispositivo que não são de segurança intrínseca.
- Se forem usadas entradas de cabos com rosca 3/4" NPT, os componentes rosqueados devem ser instalados com no mínimo 5 passos da rosca e apertados com um torque mínimo de 90 Nm (800 in-lbs).

Adicionalmente válido para IECEx, ATEX:

- O dispositivo possui limitadores de tensão com diodos Zener que requerem a conexão a uma terra de proteção conforme IEC 60079-14 / EN 60079-14.
- Faixa de temperatura ambiente e faixa de temperatura de processo: ver parâmetros térmicos, dados técnicos, → p. 125, §8.2.

1.3.4

Operação em aplicações sob pressão

Projeto, fabricação e inspeção do FLOWSIC600-XT são realizados de acordo com os requisitos de segurança da Diretiva Europeia 2014/68/UE relativa a equipamentos sob pressão.

1.3.5

Restrições de uso

Certifique-se de que o FLOWSIC600-XT esteja equipado adequadamente para a sua aplicação (p. ex., considerando as condições do gás).



IMPORTANTE:

- A empresa operadora deve assegurar que os valores-limite superiores e inferiores indicados na placa de identificação não sejam excedidos durante a operação.

O sistema de medição só deve ser usado de acordo com as especificações do fabricante descritas a seguir. É essencial observar que o uso do sistema corresponda às características técnicas e especificações relativas ao uso permitido e pretendido bem como às condições de montagem, conexão, ambiente e operação.

Todas as informações necessárias podem ser encontradas na documentação do pedido, na placa de identificação, neste manual de operação e eventuais documentos de aprovação.

1.4 Responsabilidade do usuário

- ▶ O FLOWSIC600-XT só deve ser colocado em operação após a leitura do manual de operação.
- ▶ Observar todas as informações sobre a segurança.
- ▶ Caso não compreenda alguma informação, pedimos que entre em contato com o SAC da Endress+Hauser.

1.4.1 Usuários designados

Este manual de operação dirige-se à mão de obra especializada (pessoal técnico) encarregada das seguintes tarefas:

- Instalação (colocação e montagem),
- Comissionamento,
- Operação e monitoramento durante a operação,
- Manutenção/serviço.

**IMPORTANTE:**

Pessoal técnico qualificado são pessoas que atendem às disposições da norma DIN VDE 0105 ou IEC 364 ou outras normas diretamente equivalentes. É decisivo que estas pessoas sejam capazes de detectar e evitar possíveis perigos, em especial riscos causados por gases nocivos à saúde, quentes ou sob pressão.

- Instalação, comissionamento, manutenção e inspeção só devem ser realizados por pessoal qualificado e experiente que conheça as regras e regulamentações relativas a atmosferas potencialmente explosivas, sobretudo:
 - Tipos de proteção contra ignição
 - Regras de instalação
 - Classificação das zonas

1.4.2

Uso correto

- ▶ Use o FLOWSIC600-XT apenas conforme descrito no presente manual de operação. O fabricante não se responsabiliza por outras formas de utilização.
- ▶ Não devem ser realizadas operações ou trabalhos de reparo no FLOWSIC600-XT que não formam descritos no presente manual.
- ▶ Não devem ser retirados, adicionados ou modificados quaisquer componentes no FLOWSIC600-XT, a não ser que tais modificações estejam descritas e especificadas nas informações oficiais do fabricante. Caso contrário:
 - Implica a perda de toda e qualquer garantia do fabricante.
 - O FLOWSIC600-XT pode gerar situações de risco.
 - A aprovação para uso em atmosferas potencialmente explosivas não será mais válida.
 - A aprovação para uso em tubulações com sobrepressão acima de 0,5 bar (7,25 psi) não será mais válida.

1.4.3

Identificação de perigos no dispositivo

O símbolo a seguir aponta para riscos importantes no dispositivo:



- ▶ Consultar o manual de operação sempre que houver este símbolo no dispositivo ou ele for mostrado no display.

1.4.4

Condições locais especiais

- ▶ Seguir as leis e regulamentações locais vigentes e as instruções de operação internas aplicáveis da planta no local de instalação.

1.4.5

Conservação dos documentos

- ▶ Mantenha o manual de operação sempre à mão para fins de consulta.
- ▶ O manual de operação deve acompanhar o equipamento e ser entregue a novos proprietários.

FLOWSIC600-XT

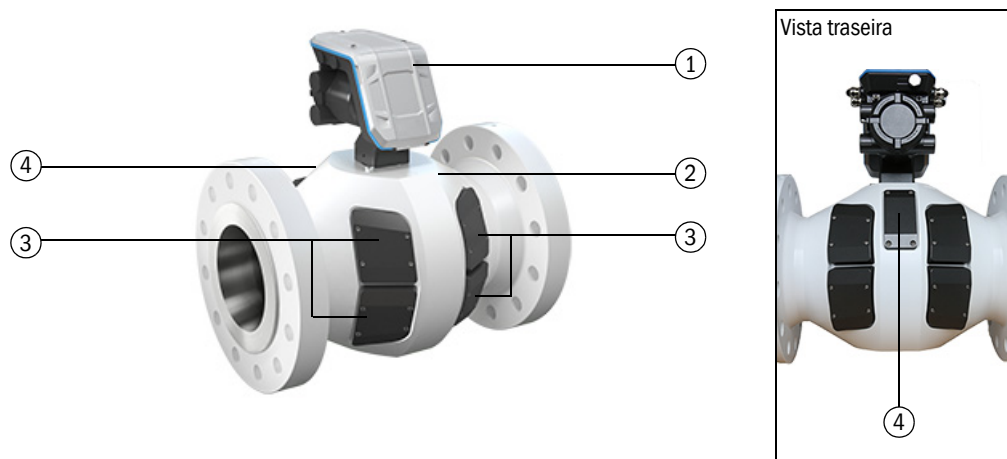
2 Descrição do produto

Componentes do sistema
Princípio de medição
Correção do efeito de pressão e temperatura sobre a geometria do carretel
Características e aplicações
Software de operação FLOWgate™
Modos de operação, estados do medidor e saída de sinais
Interfaces
Totalizadores
Função de diagnóstico i-diagnostics™
Processamento de dados no FLOWsIC600-XT
Selos/lacres
Tecnologia PowerIn™

2.1 Componentes do sistema

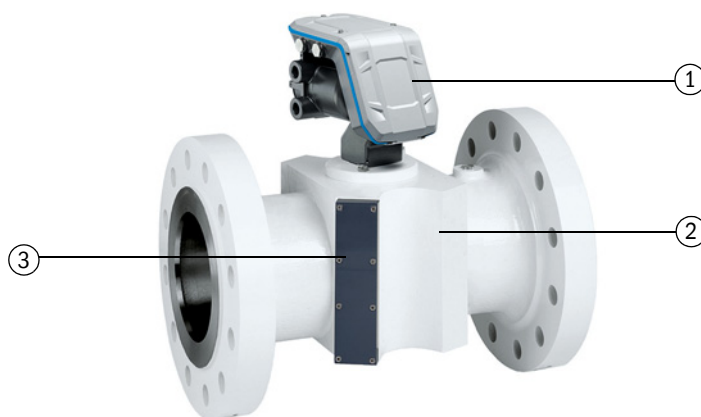
O sistema de medição FLOWSIC600-XT é constituído pelos seguintes componentes de hardware:

Figura 2 Visão geral FLOWSIC600-XT



- 1 Unidade de processamento de sinais
- 2 Carretel
- 3 Tampas dos transdutores ultrassônicos
- 4 Tampa do sensor de pressão e temperatura integrado

Figura 3 Visão geral FLOWSIC600-XT C



- 1 Unidade de processamento de sinais
- 2 Carretel
- 3 Tampa dos transdutores ultrassônicos

2.1.1 Carretel

O carretel (corpo do medidor) é constituído por um segmento central para montar os transdutores ultrassônicos com flanges na respectiva tubulação. O carretel foi fabricado de uma peça forjada usinada em máquinas de precisão para garantir uma elevada reprodutibilidade dos parâmetros geométricos.

O diâmetro interno, a forma da superfície de vedação e a dimensão padrão dos flanges de conexão são fabricados de acordo com as especificações da folha de dados e da chave de codificação. O material do carretel é escolhido para se adequar às especificações do cliente. Na versão standard, os carretéis estão disponíveis em aço carbono, aço carbono para baixas temperaturas e aço inoxidável.

Os carretéis podem ser fornecidos em diversos diâmetros nominais → p. 131, §8.5.

2.1.2 Transdutores ultrassônicos

O FLOWSIC600-XT vem equipado com transdutores ultrassônicos perfeitamente sintonizados com os requisitos do sistema. A alta qualidade dos parâmetros dos transdutores constitui a base para medições do tempo de trânsito dos sinais ultrassônicos não apenas exatas, mas altamente estáveis no longo prazo com precisão de nanosegundos.

A fim de atender o maior número possível de requisitos de aplicações, é usado um transdutor ultrassônico indicado em função dos parâmetros do processo: pressão e temperatura do gás, ruído e composição do gás. A base desta abordagem é um portfólio de sensores aprovados no âmbito do certificado de aprovação de tipo da UE.

Em princípio, os transdutores ultrassônicos instalados já estão operacionais com pressão ambiente, o que gera várias vantagens. Alguns tipos de sensores, especialmente para aplicações de pressão absoluta superior a 105bar, foram selecionados e otimizados para o uso com alta pressão para assegurar a função de medição. Estes tipos de sensores normalmente requerem uma pressão mínima de $\geq 5\text{bar(a)}$.

2.1.3 Unidade de processamento de sinais

A unidade de processamento de sinais (SPU = Signal Processing Unit) contém todos os componentes elétricos e eletrônicos para controlar os transdutores ultrassônicos. Esta unidade gera os sinais de emissão e analisa os sinais recebidos para calcular os valores medidos. A unidade de processamento de sinais também possui interfaces para a saída de sinais e comunicação com o computador e sistemas de controle de processo padronizados. Os contadores de volume, logbooks (erros, avisos, alterações de parâmetros) e registros de dados são armazenados com data e hora (marca de tempo/timestamp) em intervalos de 30 segundos → p. 38, §2.10.1.

Na reinicialização do sistema, as últimas leituras salvas são usadas como valores iniciais para os contadores de volume.

A unidade de processamento de sinais possui uma tela LCD de três linhas para indicar os dados de medição atuais e de diagnóstico. O operador pode usar os botões na tela para selecionar a opção desejada. Não é possível fazer a configuração na tela, ela deve ser feita somente com o software de operação FLOWgate™.

Os bornes de conexão de alimentação e das interfaces I/O para a comunicação com o dispositivo estão localizados dentro de um compartimento de terminais separado da unidade de processamento de sinais.

2.1.4 Sensor de pressão e temperatura integrado

Opcionalmente, o FLOWSIC600-XT dispõe de um sensor de pressão e temperatura integrado. Este sensor mede ao mesmo tempo os parâmetros do processo - pressão do gás e temperatura do gás.

Os valores medidos para pressão e temperatura são utilizados para corrigir a geometria do carretel e determinar o número de Reynolds corrente.

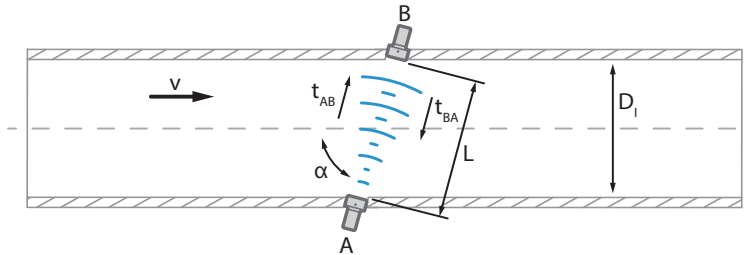
O sensor não precisa de intervalos de recalibração. Sua incerteza de medição é de 1% em toda a faixa de medição, sendo assim suficientemente preciso para a correção da geometria e do número de Reynolds na eletrônica.

O sensor de pressão e temperatura integrado não poderá ser usado para a conversão de volume.

2.2 Princípio de medição

O sistema de medição FLOWSIC600-XT opera segundo o princípio da medição de vazão ultrassônico por diferença de tempo de trânsito. Isto permite tirar conclusões sobre o volume de gás que passa com base no tempo de trânsito das ondas ultrassônicas. As medições são realizadas em uma configuração de feixe direto para minimizar influências nocivas como turbulência do fluxo de gás, contaminação, umidade ou ruídos de fundo. Dois transdutores ultrassônicos são posicionados um em frente ao outro em ângulo definido em relação ao fluxo de gás e funcionam alternadamente como emissor e receptor.

Figura 4 Princípio de medição



- A + B = Transdutores ultrassônicos
- v = Velocidade do gás
- L = Comprimento da trajetória acústica ativa
- α = Ângulo do feixe em °
- t_{AB} = Tempo de trânsito do sinal em sentido de fluxo
- t_{BA} = Tempo de trânsito do sinal em sentido contrário ao fluxo
- D_i = Diâmetro interno do tubo

2.2.1 Determinação da velocidade do gás

O FLOWSIC600-XT determina a velocidade do gás em cada feixe de medição 10 vezes por segundo na predefinição padrão. E os seguintes cálculos são realizados para determinar o volume de gás.

2.2.1.1 Determinação do tempo de trânsito dos sinais ultrassônicos

Tempo de trânsito dos sinais em sentido de fluxo

$$t_{AB} = \frac{L}{c + v \cdot \cos \alpha}$$

Tempo de trânsito dos sinais em sentido contrário ao fluxo

$$t_{BA} = \frac{L}{c - v \cdot \cos \alpha}$$

2.2.1.2 Determinação da velocidade do feixe

A velocidade do feixe (v_{path i}) é calculada a partir da diferença entre os dois tempos de trânsito:

$$v_{path i} = \frac{L_i}{2 \cdot \cos \alpha} \cdot \left(\frac{1}{t_{AB i}} - \frac{1}{t_{BA i}} \right)$$

2.2.1.3 Determinação da taxa de vazão

A soma da média ponderada de cada uma das velocidades do feixe n é a velocidade de fluxo pelo carretel.

$$v_A = w_i \sum_{i=1}^n v_{path\ i}$$

2.2.1.4 Determinação da vazão volumétrica a. c.

A vazão volumétrica Q_b^* não ajustada é calculada com base na velocidade de fluxo v_A e a área da seção transversal aberta no feixe de medição ativo do carretel:

$$Q_b^* = v_A \cdot \frac{D^2 \cdot \pi}{4}$$

A linearização via número de Reynolds (K_{Re}) e a correção da distribuição da velocidade não ideal no perfil de escoamento ($K_{profile}$) também afetam este resultado, o que é considerado usando coeficientes de correção.

$$Q_b = Q_b^* \cdot K_{Re} \cdot K_{profile}$$

2.3 Correção do efeito de pressão e temperatura sobre a geometria do carretel

A influência de pressão de processo e temperatura sobre os parâmetros geométricos do carretel pode ser compensada pelo medidor de vazão de gás. Adicionalmente à compensação exigida pela ISO 17089-1:2019, também há uma compensação da influência sobre os transdutores ultrassônicos a fim de determinar o volume exato da vazão atual ($Q_{v, corr, a.c.}$).

2.3.1 Correção na eletrônica do FLOWSIC600-XT

O medidor de gás compensa a influência de pressão e temperatura sobre o comprimento da trajetória acústica ativa entre os transdutores ultrassônicos e o diâmetro da seção de medição através de uma escala linear usando os parâmetros específicos ao material nos registros #7422 ... #7432.

Os tempos de trânsito dos sinais são usados para calcular a velocidade do feixe com o comprimento da trajetória acústica ativa compensado. A taxa de vazão média é calculada como soma ponderada das velocidades dos feixes individuais.

A vazão não ajustada é derivada considerando o diâmetro da seção de medição após compensação de pressão e temperatura (registro #7416). Este valor é linearizado na calibração com uma função que depende do número de Reynolds. O volume da vazão é mostrado no registro #9388.

Por fim, o valor da vazão linearizado e ajustado é recalculado para um valor de vazão médio considerando o diâmetro interno (registro #7418).

A velocidade do gás atual pode ser lida no registro #9390.

- Número de registro 7068 ... 7086 Comprimento da trajetória acústica ativa
- Número de registro 7088 ... 7106 Ângulo do feixe
- Número de registro 7416 Diâmetro da seção de medição
- Número de registro 7418 Diâmetro da tubulação

A Endress+Hauser recomenda deixar essa correção do carretel no dispositivo.

2.3.2

Correção fora da eletrônica do FLOWSIC600-XT (flow computer)

Se a correção do diâmetro do carretel deve ser feita em um computador de fluxo conectado, é importante fazer o respectivo ajuste da correção interna.

- 1 O diâmetro interno da seção de medição do carretel (registro #7418) deve ser salvo como diâmetro de referência no computador de fluxo.
- 2 A influência de pressão e temperatura sobre o diâmetro de referência é corrigida em relação às condições de calibração com as constantes específicas α_T e α_p , onde ΔT e Δp são as respectivas diferenças entre os valores de processo reais e a calibração.

$$dia_{corr} = dia \cdot (1 + \alpha_T \cdot \Delta T + \alpha_p \cdot \Delta p)$$

- 3 Usando a velocidade do gás média VOG (registro #9390) e o diâmetro corrigido, calcula-se a vazão atual da seguinte maneira:

$$Q_{v,corr} = \frac{\pi}{4} \cdot dia_{corr}^2 \cdot VOG \cdot 3600$$

$Q_{v,corr}$ = Vazão atual em m³/h

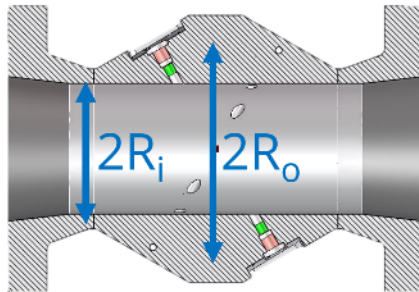
VOG = Velocidade do gás média em m/s

dia_{corr} = Diâmetro compensado em m

α_T = Coeficiente de expansão específico do material para a temperatura

α_p = Coeficiente de expansão linear para a pressão (calculado a partir do modelo de tubo cilíndrico de parede grossa (fórmulas de Roark para tensão e expansão))

$$\alpha_p = \left(\frac{R_o^2 + R_i^2}{R_o^2 - R_i^2} + \mu \right) \cdot \frac{1}{E}$$



ΔT = Diferença entre temperatura operacional e temperatura de calibração em K

Δp = Diferença entre pressão operacional e pressão de calibração em MPa

R_o = Raio externo

R_i = Raio interno

μ = Razão de Poisson

E = Módulo de Young

t = Espessura da parede do carretel a ser considerada na seção de medição; t depende do tipo de transdutor, ver Tabela 1

Tabela 1Tipos de transdutor e espessuras da parede

Tipo de transdutor	Espessura da parede t
26, S5, S6, T210, H210, T240	30 mm
16, 46, K4, S4	
15, 18, 22, 28, B7, K3, L8, S2, S7, S8, S9, T8, T218, H218	

2.4Características e aplicações

2.4.1FLOWSIC600-XT

O FLOWSIC600-XT é um dispositivo universal para todas as aplicações de gás natural com exigência de transferência de custódia.

O FLOWSIC600-XT vem equipado com quatro feixes de medição ultrassônicos e eletrônica de medição (unidade de processamento de sinais/SPU). Os medidores de 4 feixes podem ser usados para a medição fiscal em todos os segmentos do mercado de gás natural, como p. ex., extração, transporte, distribuição e armazenamento. Estão disponíveis certificados de aprovação de tipo nacionais para vários países.

Figura 5FLOWSIC600-XT

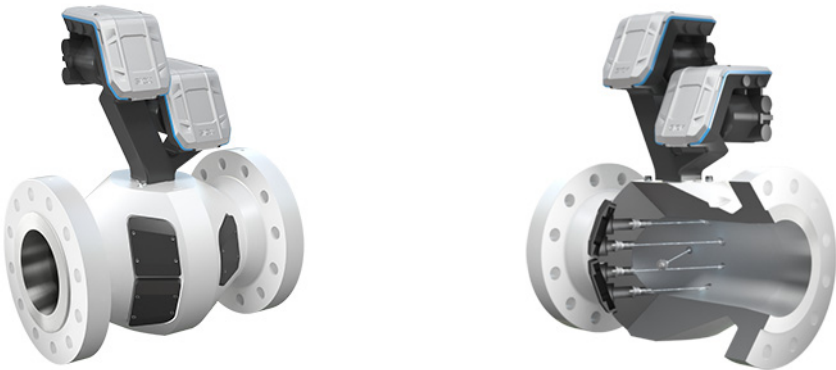


2.4.2FLOWSIC600-XT 2plex

O FLOWSIC600-XT 2plex combina um medidor de vazão de gás muito compacto para transferência de custódia com um medidor de controle e oferece funções diagnósticas avançadas através de um feixe de medição independente adicional.

Com seus diferentes arranjos dos feixes e a resultante diferença na sensibilidade, os sistemas de diagnóstico do FLOWSIC600-XT 2plex podem ser comparados para identificar falhas (causadas por contaminação, pulsação ou ruído) em um estágio inicial e emitir um aviso.

Figura 6FLOWSIC600-XT 2plex



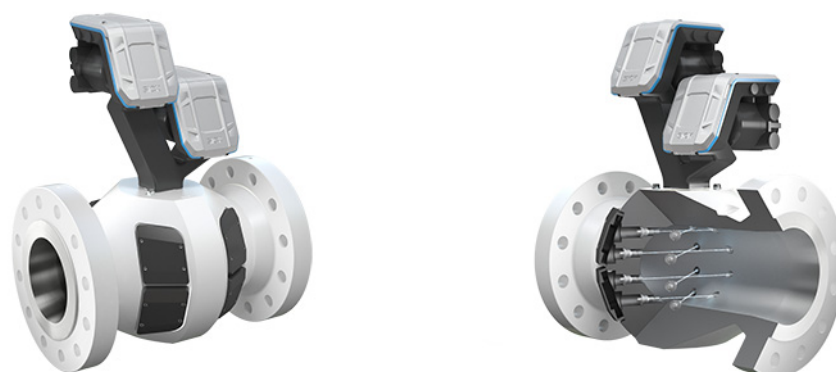
2.4.3 FLOWSIC600-XT Quatro

O FLOWSIC600-XT Quatro combina dois dispositivos de medição redundantes em um para medições redundantes em aplicações de gás natural com exigência de transferência de custódia.

Assim, se uma das unidades eletrônicas apresentar um problema ou falhar, a outra continuará produzindo dados de medição precisos.

Figura 7

FLOWSIC600-XT Quatro



2.4.4 FLOWSIC600-XT Forte

O FLOWSIC600-XT Forte oferece 8 feixes em dois planos de feixes diferentes, sendo especialmente indicado para instalação em sistemas com trechos retos de entrada e saída curtos.

Figura 8

FLOWSIC600-XT Forte



2.4.5

FLWSIC600-XT C

O FLWSIC600-XT C é um medidor de 4 feixes para todas as aplicações de gás natural sujeitas à transferência de custódia semelhantes ao FLWSIC600-XT mas com formato de carterel diferente. Funções opcionais como sensor de pressão e temperatura integrado ou i-diagnostics™ não estão disponíveis.

Figura 9

FLWSIC600-XT C



2.4.6

FLWSIC600-XT (versão sem requisito de transferência de custódia)

O FLWSIC600-XT também está disponível para aplicações de medidores de 2 feixes sem exigência de transferência de custódia. Os medidores de 2 feixes são principalmente usados para controle de processo e faturamento interno.

Figura 10

FLWSIC600-XT(versão sem requisito de transferência de custódia, 2 feixes)



2.4.7

FLWSIC600-XT Gateway

O FLWSIC600-XT Gateway é um kit de upgrade para o medidor de vazão de gás FLWSIC600.

Tanto dispositivos de 4 feixes como dispositivos 2-plex (4+1) e Quatro (4+4) podem ser equipados com uma nova unidade eletrônica. A conversão poderá ser feita ou em campo ou na bancada de ensaio ou na fábrica da Endress+Hauser. Usar as configurações do FLWSIC600 existente. O processo é apoiado pelo assistente de atualização de firmware no FLOWgate™.

O FLWSIC600-XT Gateway possibilita um prolongamento do ciclo de vida do medidor o que poupa recursos. O FLWSIC600 existente é elevado para o padrão tecnológico do FLWSIC600-XT.

A placa de identificação do Gateway, que difere do FLOWSIC600-XT, é mostrada na → p. 167, §9.5.

Figura 11

FLOWSIC600-XT Gateway



2.5 Software de operação FLOWgate™

O software de operação FLOWgate™ permite um acesso fácil a todos os valores de medição do dispositivo.



Para informações sobre o software de operação FLOWgate™ - favor ver “Software Manual FLOWgate™”.

O manual de software poderá ser encontrado no nosso site em produtos.

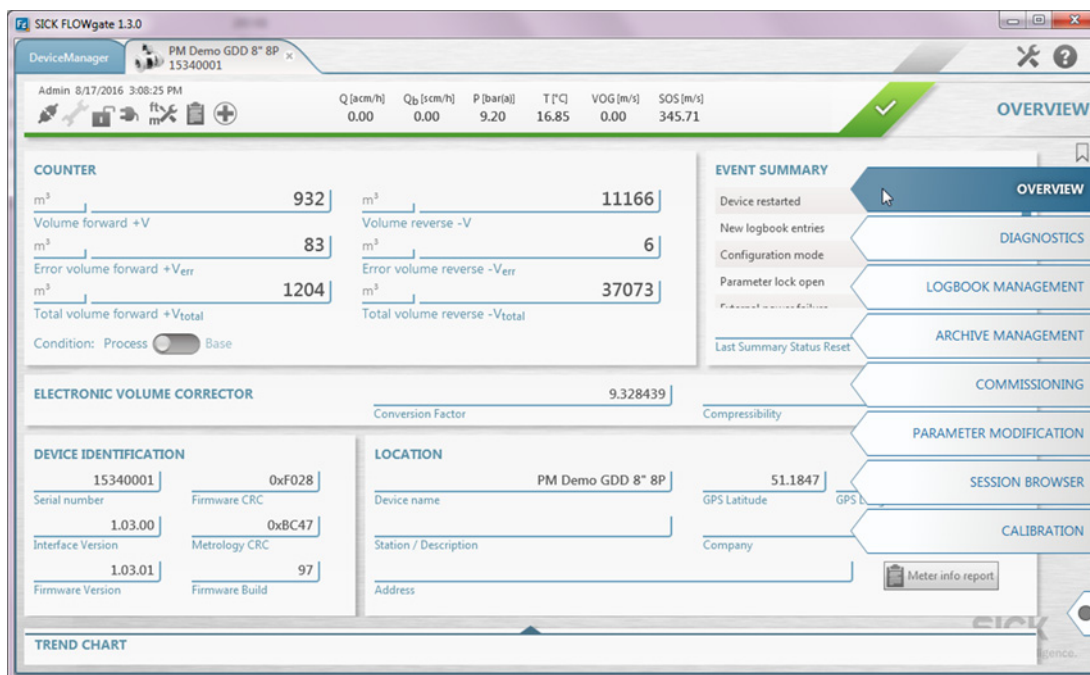
O “Software Manual” também pode ser consultado através da função de ajuda do software de operação FLOWgate™.

2.5.1 Visão geral

Funções do software

- Visão geral dos valores de medição
- Dados de diagnóstico
- Gestão de logbooks e arquivos
- Comissionamento
- Alteração de parâmetros
- Navegador de sessão
- Calibração

Figura 12 Visão geral do software de operação FLOWgate™



2.5.2 **Pré-requisitos do sistema**

- Microsoft Windows XP/7/8/10
- CPU no mín. 1 GHz
- RAM no mín. 512 MB
- aprox. 1 GB de memória livre (sem .NET framework)
- Interface USB ou serial
- Resolução mínima recomendada para a tela: 1024 x 768 pixels, resolução ideal 1368 x 768 pixels
- Microsoft .NET framework 4.0

2.5.3 **Direitos de acesso**

No FLOWSIC600-XT não há apenas diferentes níveis de acesso, mas também podem ser autorizados vários usuários individuais por nível de acesso. Porém, apenas um usuário pode estar logado no dispositivo de cada vez. São possíveis três usuários com os mesmos direitos de acesso para o nível de acesso "User" (usuário) e "Authorized user" (usuário autorizado).

Usuários com o nível de acesso "User", "Authorized user" e "Admin" podem criar um nome de usuário individual e uma senha individual.

Usuários podem ser administrados pelo "Admin" e pelo serviço da Endress+Hauser.

Estão disponíveis as seguintes funções, dependendo do nível de acesso ativo:

Tabela 2

Direitos de acesso

Função do dispositivo	Guest (convidado)	User (usuário)	Auth. user (usuário aut.)	Admin
Senha padrão		1111	2222	3333
Visão geral	X	X	X	X
Ler parâmetros e valores de medição	-	X	X	X
Ler arquivos	-	X	X	X
Alteração de parâmetros não relevantes para custódia	-	-	X	X
Alteração de parâmetros relevantes para custódia	-	-	X	X
Modo de teste de ar	-	-	X	X
Modo de configuração	-	-	X	X
Teste IO	-	-	X	X
Adaptação regional do dispositivo	-	-	X	X
Gestão de usuários	-	-	-	X



A senha de administrador específica para o dispositivo encontra-se na documentação fornecida (Parameter report p. 2 "User password").

2.6 Modos de operação, estados do medidor e saída de sinais

O FLOWSIC600-XT possui os seguintes modos de operação:

- Modo de medição
- Modo de teste de ar
- Modo de configuração

Se necessário, alterar a valência do pulso ao usar o modo teste de ar.

2.6.1 Modo de medição

No modo de medição, o FLOWSIC600-XT pode apresentar os seguintes estados:

- Medição válida
- Medição inválida
- Solicitação de manutenção

No modo de medição, o FLOWSIC600-XT opera em um dos três modos de medição, dependendo das condições de medição.

2.6.2 Modo de teste de ar

O modo de teste de ar serve para realizar uma calibração em bancada de ensaio com o meio de teste “ar à pressão ambiente”. Na ativação e desativação são geradas entradas no logbook de eventos. A medição é marcada como inválida no modo de teste de ar.

2.6.3 Modo de configuração

O modo de configuração serve como proteção contra alterações acidentais ou não permitidas de parâmetros. Por isso, é necessário que o modo de configuração esteja ativo para a maioria das configurações e alterações de parâmetros. A alteração de parâmetros em certos módulos (p. ex., interfaces seriais) só fica ativa ao desativar o modo de configuração. Se o modo de configuração estiver ativo com chave de bloqueio de parâmetros aberta, a medição será marcada como inválida.

2.7 Interfaces

Outros dispositivos (p. ex., corretor de volume, unidades de transferência remota dos valores medidos) podem ser conectados nas interfaces do FLOWSIC600-XT. As interfaces acessíveis no compartimento de terminais são não-reativas. Configurações de entrada e saída disponíveis, favor ver → p. 72, §3.4.5.

2.7.1 Saídas analógicas

O FLOWSIC600-XT possui uma saída analógica 4-20 mA opcional para saída de diversos valores de medição. A resolução da saída é 16 bit com taxa de atualização de 8 Hz. A exatidão da saída analógica é $\leq 0,1 \dots 0,2\%$.

O comportamento da saída analógica para a operação bidirecional pode ser selecionada no registro # 4021. Na versão default, a vazão negativa (direção reversa) é emitida como valor negativo (comportamento linear). Ao comutar para a operação bidirecional, será sempre emitido um valor absoluto, independentemente do sentido de fluxo.

É recomendado, controlar e ajustar a saída analógica no comissionamento, caso seja necessário.

2.7.2 Saídas digitais

O FLOWSIC600-XT possui 4 saídas digitais (FO.0, FO.1, DO.2 e DO.3) para saída de pulsos proporcionais à vazão e informações de estado. As saídas digitais são isoladas eletricamente (isolação galvânica) e são atualizadas sincronicamente em um intervalo configurável de 0,1 a 1 segundo. A taxa de atualização pode ser configurada.

Saída de estado

Todas as saídas digitais podem ser configuradas individualmente para fornecerem várias informações de estado.

Estão disponíveis os seguintes modos de saída:

- Inactive (inativo)
Neste modo, a saída permanece no seu nível de repouso ajustado. Esta configuração é especialmente útil para aplicações low-power (baixa potência), quando a saída não é utilizada.
- Medição válida
Neste modo, a saída só fica ativa quando a medição é válida. Esta saída é desativada, se houver um erro no dispositivo (erro do sistema ou modo de teste de ar) ou se o modo de manutenção estiver ativo com chave de bloqueio de parâmetros aberta.
- Error (erro)
A saída é ativada se ocorrer um erro no dispositivo (erro do sistema ou modo de teste de ar).
- Solicitação de manutenção
Uma solicitação de manutenção será sinalizada e a saída ativada, se um componente falhar ou houver erros de parametrização, prejudicando a precisão da medição.
- User warning (aviso de usuário)
A saída é ativada ao exceder um limite do usuário.
- Modo de configuração
A saída é ativada quando o dispositivo está no modo de configuração.
- Fluxo reverso
A saída é ativada quando o sentido de fluxo pelo dispositivo é negativo (fluxo reverso).

Saída de pulso

Nas duas saídas de pulso FO.0 (DO.0) e FO.1 (DO.1) pode ser emitido um valor de medição ajustável e proporcional à frequência. A frequência máxima ajustável é 10 kHz.

As informações abaixo podem ser configuradas como valores de saída nos registros associados:

- Vazão atual (a condições de operação)
- Vazão normalizada (ou a condições de base)

Configuração das saídas de estado e pulso

As seguintes opções podem ser configuradas:

- 2x status (2 x estado)

As saídas são operadas como saídas de estado e são ajustadas através dos respectivos registros.

- Pulse output and status output (saída de pulso e saída de estado)

Saída de pulsos independente do sentido em FO.0. FO.1 é operado como saída de estado e configurado via seu registro.

- 2x pulse output (2 x saídas de pulso)

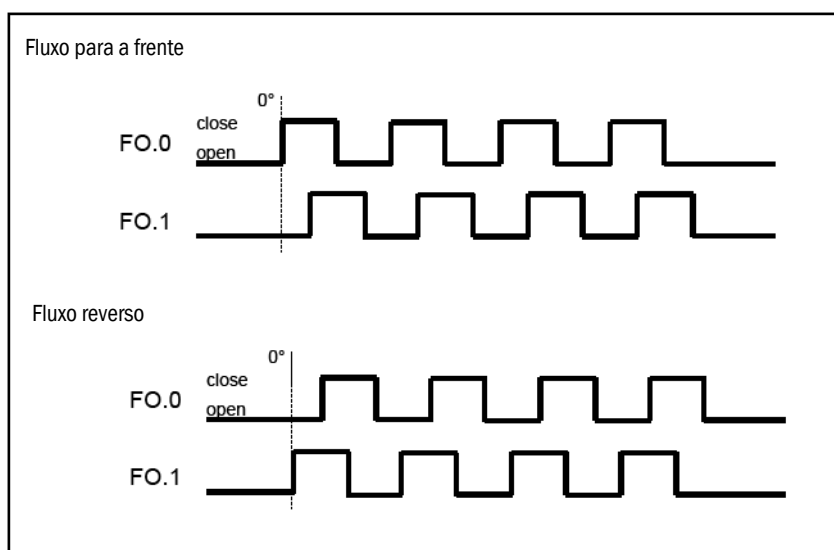
FO.0 e FO.1 são saídas de pulsos que não dependem do sentido de fluxo.

- Deslocamento de fase 90°

Saída de sinal com deslocamento de fase de 90° em FO.0 e FO.1. Com valor positivo FO.0 está na frente, com valor negativo FO.1 está atrás.

Figura 13

Deslocamento de fase 90°

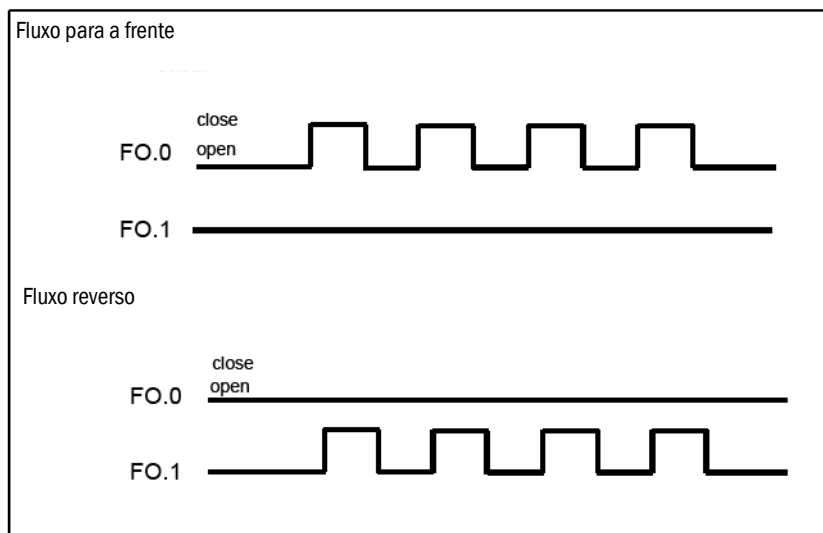


- Saídas de sentido separadas

No fluxo para a frente, a saída de pulsos é em FO.0 e FO.1 está inativo. No fluxo reverso, a saída de pulsos é em FO.1 e FO.0 está inativo.

Figura 14

Saídas de sentido separadas

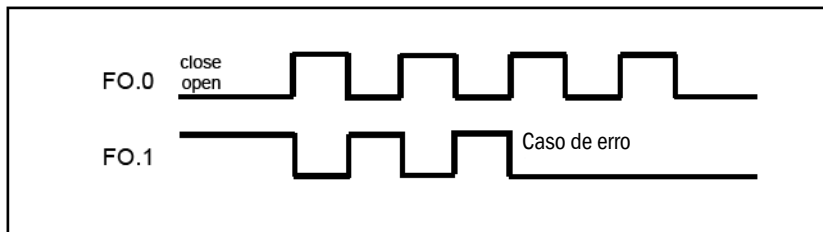


- Invertido com sinalização de erro

Saída de pulsos independente do sentido em FO.0. FO.1 emite um sinal invertido para FO.0 e é mantido inativo no modo “Measurement invalid” (medição inválida).

Figura 15

Invertido com sinalização de erro



IMPORTANTE:

A medição é marcada como inválida se o FLOWSIC600-XT está no modo de configuração com a chave de bloqueio de parâmetros aberta. O dispositivo vai para o modo de “Erro”.

A representação deste comportamento via saída de pulso é feita selecionando “Inverted with error signaling” (invertido com sinalização de erro).

2.7.3

Totalizador encoder

(Interface digital para dispositivos primários com transmissão da leitura do contador segundo informação DVGW GAS n.º 23, de dezembro de 2017)

Alternativamente, a leitura do contador pode ser transmitida codificada digitalmente (ENCODER) ao corretor de volume e a equipamentos auxiliares na forma de conexão metrológica segura ponto-a-ponto.

A compatibilidade com o dispositivo a justante é assegurada quando este opera com o mesmo protocolo de interface. É recomendado checar isto durante uma inspeção dos pontos operacionais.

2.7.4

Interfaces de dados seriais

- RS-485 (3x, para configuração, saída de valores de medição e diagnóstico), MODBUS ASCII, MODBUS RTU;

A interface RS485.1 é configurada uniformemente pela fábrica para apoiar uma calibração fácil do dispositivo.

Configuração:

- Tipo de protocolo: MODBUS-RTU
- Configuração Modbus: FL600XT (standard)
- Taxa de bauds: 38.400 bauds
- Protocolo de bits: 8N1

- Ethernet (1x opcional para configuração, saída de valores de medição e diagnóstico), MODBUS TCP

As interfaces seriais podem ser usadas como conexão ponto-a-ponto com segurança metrológica para conectar corretores de volume ou equipamentos auxiliares. Neste caso, a compatibilidade deve estar definida nos documentos do dispositivo a jusante.



Para mais informações, favor consultar o documento “8019260 Adendo do manual de operação FLOWIC600-XT: interfaces”.

2.7.5

Interface de dados óptica

No painel frontal, o FLOWIC600-XT dispõe de uma interface serial óptica conforme IEC 62056-21 com uma transmissão de dados serial, um bit de cada vez, assíncrona (protocolo MODBUS RTU).

Com um adaptador infravermelho/USB (código 6050602) pode-se conectar um computador.

A interface pode ser usada para ler dados e valores de parâmetros bem como configuração do dispositivo. Quando a chave de bloqueio de configuração esta aberta, é possível fazer a atualização do firmware usando esta interface.

2.8

Totalizadores

Adicionalmente ao totalizador principal, os volumes medidos durante um mau funcionamento também são registrados por um contador de mau funcionamento separado para cada sentido de fluxo. É possível rastrear no logbook de eventos, quando o contador de mau funcionamento foi resetado.

O FLOWIC600-XT possui um projeto bi-direcional e dispõe de um valor mínimo de cutoff configurável, ajustado em 0,25 Q_{min} pela fábrica.

2.9

Função de diagnóstico i-diagnostics™

i-diagnostics™ é uma combinação inteligente de firmware e software para uma operação segura, confiável e fácil do dispositivo durante toda a sua vida útil.

i-diagnostics™ está baseado no auto-diagnóstico inteligente CBM (Condition Based Maintenance, manutenção baseada na condição) do FLOWIC600. Além do diagnóstico do medidor, fornece informações valiosas sobre o estado do sistema e quaisquer alterações.

Para avaliar a aplicação, usam-se dados de diagnóstico de feixes centrais cruzados. Falhas de aplicação como condicionadores bloqueados, ruído de fundo, formação de corrosão ou líquidos no gás são detectados automaticamente. Com base no conceito fingerprint integrado, há uma avaliação constante dos dados de processo.

Assim, as condições de medição durante a calibração podem ser comparadas com as condições de medição durante o comissionamento e com os dados de diagnóstico da medição corrente. Estes dados de medição protocolados permanentemente pelo datalog interno permitem análises de tendência para controlar o histórico do processo de medição. O resultado do auto-monitoramento é protocolado permanentemente pelo datalog interno, de modo que é possível um controle retroativo do processo de medição em forma de gráfico da análise de tendência.

2.9.1 Sistema fingerprint

O FLOWSIC600-XT dispõe de um assim chamado sistema fingerprint que grava dados de processo e diagnóstico para analisar o estado de operação atual e verificar se houve alterações em relação a um estado de operação no passado. Um aviso poderá ser gerado se forem detectadas alterações. Adicionalmente, é possível receber imagens completas dos estados de operação em diferentes momentos.

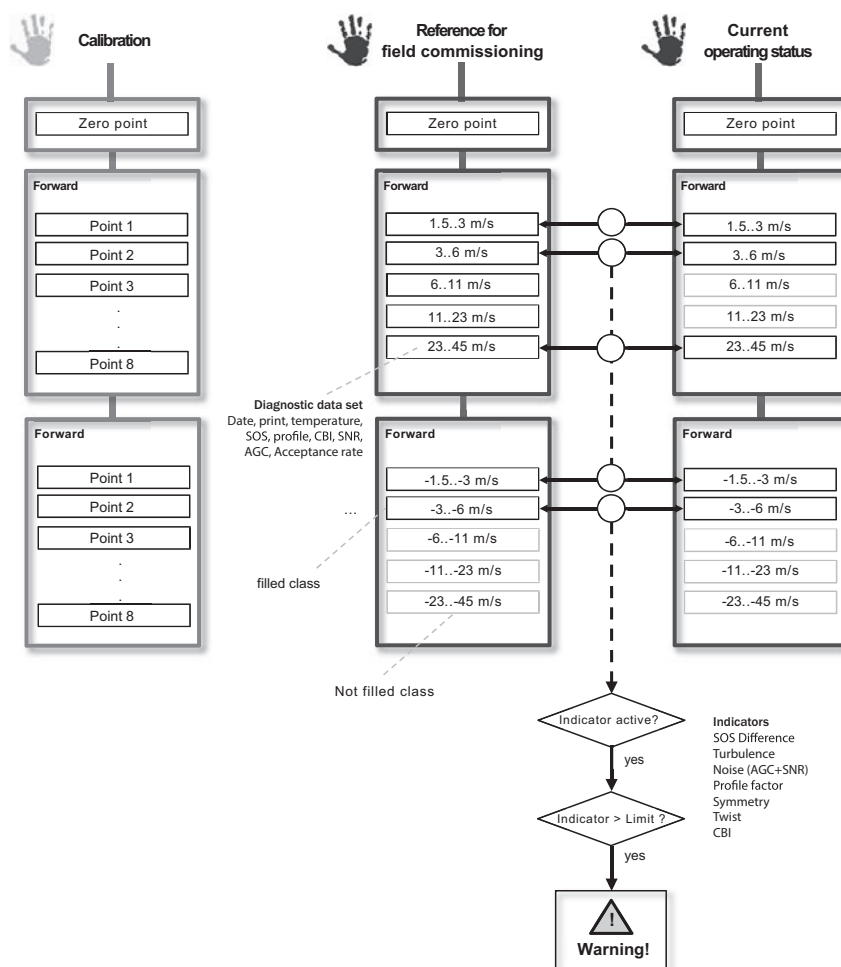
O sistema fingerprint permite um endurecimento dos limites de monitoramento específicos para a aplicação de modo que é ideal para detectar alterações pequenas ou lentas de variáveis de processo. Especialmente alterações de parâmetros do dispositivo por envelhecimento de transdutores/eletrônica e contaminação de transdutores ou componentes que influenciam o fluxo (p. ex., condicionador de fluxo) podem ser detectadas desta forma. O sistema fingerprint foi projetado principalmente para detectar desvios relevantes no longo prazo.

O sistema fingerprint possui 11 entradas de dados de medição de armazenamento não volátil (ponto zero, cinco classes de velocidade no sentido para frente e cinco classes de velocidade no sentido para trás) para cada um dos três estados:

- Calibração (calibração de baixa ou alta pressão)
 - Usar o assistente de calibração disponível no software de operação FLOWgate para fazer a calibração.
 - Os dados são gravados pelo FLOWgate durante a calibração e exportados para o dispositivo, podendo ser consultados se for necessário. No fim de cada calibração, o FLOWgate pergunta, se os dados devem ser salvos (ou sobrescritos em caso de dados existentes).
 - Com os dados, a hora, condições de medição e desempenho durante a calibração podem ser rastreadas otimamente.
 - Possui caráter informativo.
- Dados de referência para comissionamento em campo
 - A referência é inicialmente gerada automaticamente pelo dispositivo em um processo de aprendizagem chamado de “teach-in” (depois o comissionamento).
 - A referência pode ser sobrescrita por uma referência gerada pelo FLOWgate, p. ex. do arquivo de diagnóstico.
 - A referência serve de normal para a avaliação do estado atual.
- Dados atuais
 - Um aviso de usuário será gerado em caso de desvio de uma ou mais variáveis de diagnóstico dos dados de referência para além de um limite ajustável. Todos os monitoramentos podem ser ativados individualmente.
 - Representam um retrato completo e atual do processo.

Os conjuntos de dados dos diversos estados de operação estão divididos em diferentes “classes” de acordo com a velocidades de fluxo. Só são realizadas comparações entre dados de referência e dados atuais em conjuntos de dados da mesma classe.

Figura 16 Exemplo do sistema fingerprint



2.10 Processamento de dados no FLOWSIC600-XT

2.10.1 Logbooks

- Logbook de eventos (1.000 registros)

Eventos relevantes para fins de custódia e outros eventos são registrados no logbook de eventos (registro cronológico de eventos). Nele podem ser armazenados 1000 registros. Quando o logbook estiver cheio, os registros não são sobrescritos na versão standard. Haverá uma mensagem de erro.



IMPORTANTE: Aprovação de modelo

O estado do medidor “Measurement invalid” (medição inválida) será ativado, se o FLOWSIC600-XT estiver configurado como medidor calibrável e tiver sido atingido o número máximo de registros no logbook metrológico ou no logbook de parâmetros. Volumes medidos são registrados pelos totalizadores de volumes de falha.

O logbook de eventos só pode ser resetado quando a chave de bloqueio de parâmetros está aberta. Marca de tempo, leitura do contador, ID do usuário ativo, código do evento e, eventualmente informações adicionais são armazenadas.

- Logbook de parâmetros (200 registros)

No logbook de parâmetros são armazenadas todas as alterações de parâmetros. Nele podem ser armazenados 200 registros e na versão standard o armazenamento é contínuo. Em caso de overflow (memória cheia), são apagados os registros mais antigos. Marca de tempo, leitura do contador, ID do usuário ativo, versão da interface, valor antigo, valor novo e número do registro Modbus são armazenados.

No ajuste do logbook com overflow/contínuo, os números dos índices continuam a ser incrementados e os registros mais antigos são sobrescritos pelos novos registros de dados. Isto significa que os registros mais velhos são perdidos, se não for feito regularmente um backup com o software de operação FLOWgate™.

- Logbook metrológico (50 registros)

Parâmetros selecionados relevantes para fins de calibração, podem ser alterados quando a chave de bloqueio de parâmetros está fechada e depois de fazer login como usuário autorizado.

Visando garantir a rastreabilidade destas alterações de parâmetros, será gerado um registro no logbook metrológico. Os seguintes parâmetros podem ser alterados quando a chave de bloqueio de parâmetros está fechada:

- Pulse valency (fator de pulso)
- Ambiente pressão (pressão ambiente)
- Minimum and maximum measurement pressure (pressão operacional mínima e máxima)
- Default values for pressure and temperature (valores default para pressão e temperatura)
- Deactivation of Metrology Logbook (desativação do logbook metrológico)

Marca de tempo, leitura do contador, ID do usuário ativo, valor antigo, valor novo e número do registro Modbus são armazenados. O logbook metrológico possui uma capacidade para 50 registros, quando estiver cheio pára de registrar na versão standard/default. Quando o logbook metrológico estiver cheio, as alterações de parâmetros relevantes para fins de custódia apenas poderão ser realizadas com a chave de bloqueio de parâmetros aberta. O logbook metrológico só pode ser resetado quando a chave de bloqueio de parâmetros está aberta.

2.10.2

Arquivos

- Um arquivo de diagnóstico configurável (6.000 registros)
Os dados de diagnóstico são salvos em intervalos cíclicos no arquivo de diagnóstico. O período de armazenamento pode ser definido em uma faixa de 15 min a 6 hs. Número do conjunto de dados, marca de tempo, diversos valores de medição globais, informações de estado e informações de feixes são armazenados. O arquivo possui uma memória para 6000 registros e é contínuo (padrão pré-definido). O arquivo serve principalmente para análise dos dados do histórico de medição.
- Dois arquivos de dados (6.000 registros cada)
Nos arquivos de dados 1 e 2 são salvos dados de contadores em intervalos cíclicos. O período de armazenamento pode ser definido em uma faixa de 15 min a 24 hs. Número do conjunto de dados, marca de tempo, informações de estado, várias leituras do contador e diversas variáveis operacionais e variáveis padronizadas são armazenadas. Os arquivos têm uma memória para 6000 registros e são contínuos (padrão prédefinido).

Tabela 3

Conteúdo e estrutura dos arquivos de dados

Elemento	Significado
Date record number	Número sequencial do conjunto de dados; não é resetado quando o logbook é apagado.
Timestamp	Momento do registro no formato marca de tempo "Unixtimestamp" (UTC)
Unit-ID	Bits 0 : Tipo de pressão (0=absoluta, 1=relativa) 1 : Sistema de unidades (0=métrico, 1=imperial) 2..4 : Unidade de pressão 5..7 : Unidade de temperatura
Flowtime	Porcentagem do período em que havia vazão no sentido de gravação [%]
Detail status	Informações de estado detalhadas (estado atual)
Meter 1 : V	Totalizador 1 : Volume ininterrupto/total
Meter 1 : Verr	Totalizador 1 : Volume quando contador está no modo mau funcionamento
Meter 1 : ID	Totalizador 1 : Bits 0 : Estado do totalizador (0=ininterrupto, 1=total) 1..2 : Tipo de totalizador (0=operação, 1=padrão 2=massa, 3=reservado) 3..6 : Potência de dez resolução do totalizador mais 8 7 : Unidade (0=métrica, 1=imperial)
Meter 2 : V	Totalizador 2 : Volume ininterrupto/total
Meter 2 : Verr	Totalizador 2 : Volume quando contador está no modo mau funcionamento
Meter 2 : ID	Totalizador 2 : Bits 0 : Estado do totalizador (0=ininterrupto, 1=total) 1..2 : Tipo de totalizador (0=operação, 1=padrão 2=massa, 3=reservado) 3..6 : Potência de dez resolução do totalizador mais 8 7 : Unidade (0=métrica, 1=imperial)
Pressão	Pressão (média ^[1] do período de medição)
Temperatura	Temperatura (média ^[1] do período de medição)
Compressibilidade	Compressibilidade (média ^[1] do período de medição)
Fator de conversão	Fator de conversão (média ^[1] do período de medição)
SOS	Velocidade do som (média ^[1] do período de medição)
Molar mass	Massa molar (média ^[1] do período de medição)
Density	Densidade (média ^[1] do período de medição)
Reserved	Campo reservado para ampliações futuras (deve ser zero!)
Checksum	CRC-16 soma de controle para o conjunto de dados

[1] Os valores são ponderados de acordo com a vazão no sentido de gravação (registro), se houve vazão no sentido de gravação durante o período. Se não houve vazão no período, os valores são a média aritmética.

2.10.3

Proteção de parâmetros contra alterações indesejadas

Três mecanismos diferentes foram integrados para proteger os parâmetros de alterações indesejadas ou tentativas de manipulação:

- Identificação de usuário

Os usuários precisam se identificar com ID de usuário e senha para proteger o sistema contra tentativas de manipulação. A cada ID de usuário está atribuído um nível de acesso que dá acesso a certas configurações e comandos.

- Modo de configuração

Proteção geral de todos os parâmetros (de configuração) contra alterações indesejadas. O modo de configuração só pode ser ativado a partir do nível de acesso "Usuário autorizado".

- Chave de bloqueio de parâmetros

A chave de bloqueio de parâmetros é uma chave hardware no dispositivo que geralmente fica embaixo do selo de calibração. A chave de bloqueio de parâmetros serve de proteção contra alterações de parâmetros não autorizadas. Determinados parâmetros, protegidos pela chave de bloqueio de parâmetros, podem ser alterados quando a chave de bloqueio de parâmetros está fechada. Estas alterações só são possíveis, se houver registros livres no logbook metrológico.

2.11

Selos/lacres

O medidor possui pontos de lacre metrológico na cobertura da eletrônica, tampa do display, coberturas do compartimento de terminais e nas coberturas dos transdutores.

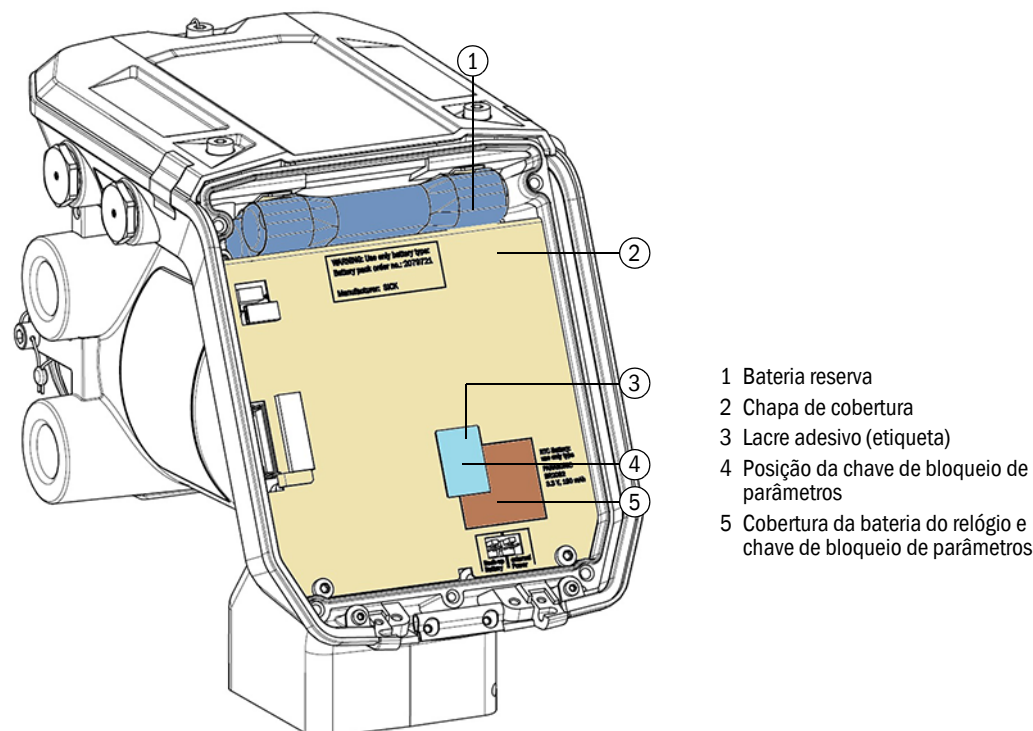
A aplicação dos selos ou lacres pode ser feita por etiquetas (lacres adesivos). Alternativamente, existe a possibilidade de proteger as coberturas do compartimento de terminais com um lacre de arame.

Selo/lacre na chave de bloqueio de parâmetros

A chave de bloqueio de parâmetros e a bateria do relógio de tempo real são protegidos mecanicamente por uma cobertura comum. O parafuso de fixação desta cobertura é protegido por uma etiqueta posicionada meio a meio sobre a cobertura e a chapa de cobertura.

Figura 17

Proteção da chave de bloqueio de parâmetros



Selo/lacre na unidade de processamento de sinais

A aplicação do selo metrológico no compartimento de terminais deve ser feita no comissionamento de acordo com as respectivas regras nacionais.

A proteção do compartimento de terminais ativo em uso deve ser realizada de acordo com o tipo de proteção à prova de explosão selecionada da interface da unidade de processamento de sinais. As figuras abaixo mostram, a título de exemplo, as classes de proteção Ex-d “Caixa à prova de chama” e Ex-e “Segurança aumentada” e Ex-i “Segurança intrínseca”.

Se a etiqueta do fabricante foi rompida, também podem ser usados parafusos com furos transversais ou longitudinais e lacre de arame em vez das etiquetas (lacres adesivos).

Figura 18 Lacres no compartimento de terminais Ex-d

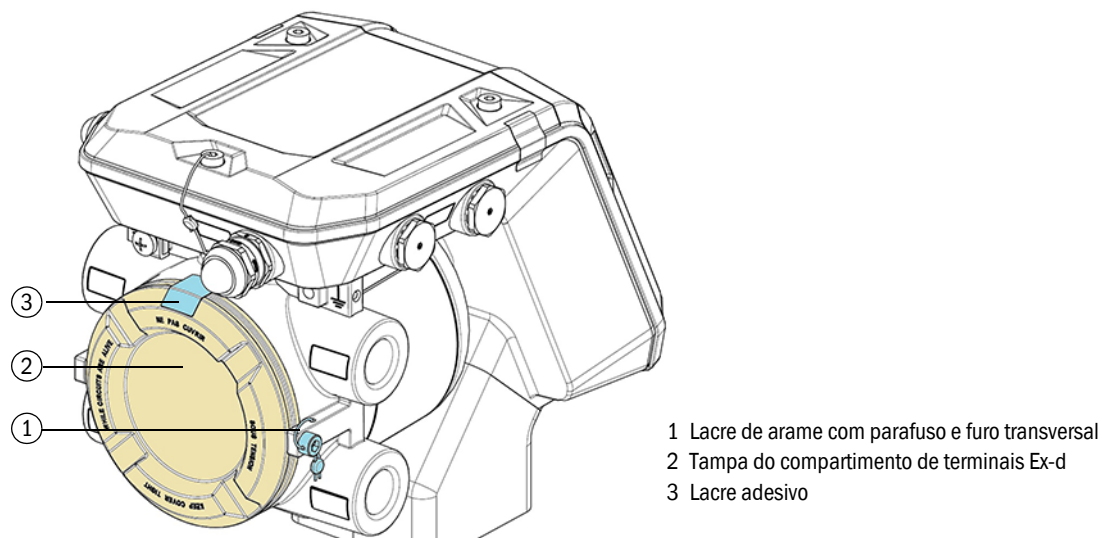
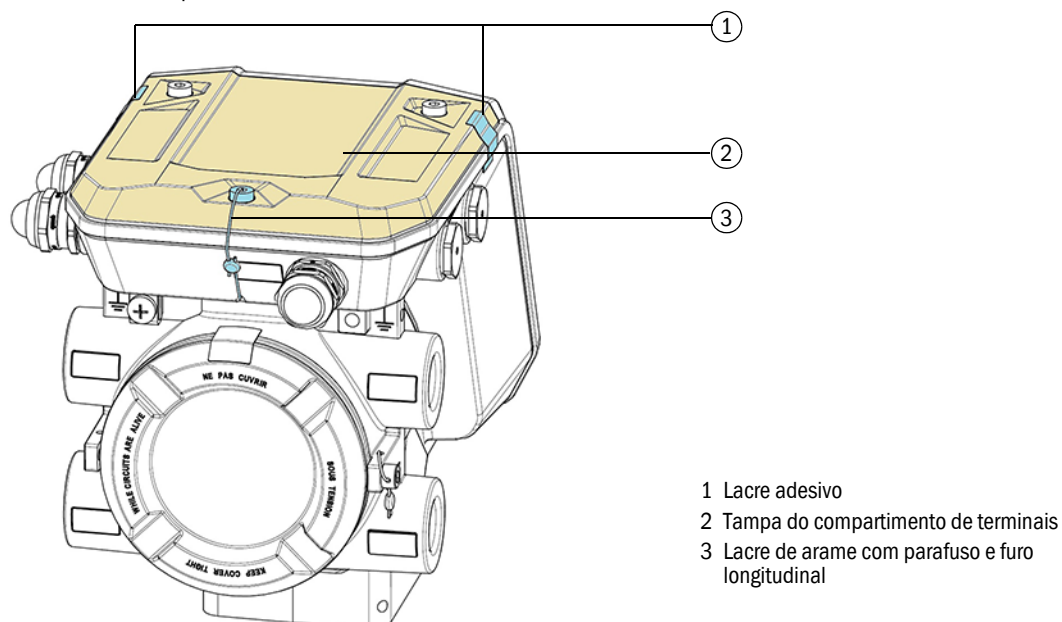


Figura 19 Lacres no compartimento de terminais Ex-e ou Ex-i



Lacres nas tampas dos transdutores

A proteção das tampas é realizada por no mínimo um lacre adesivo a ser colado sobre as aberturas dos parafusos de fixação.

2.12

Tecnologia PowerIn™



AVISO: Perigo ao carregar bateria

A bateria reserva é uma bateria especial hermeticamente selada que pode ficar armazenada por até 10 anos sem perda de capacitância. A bateria foi projetada para uma única utilização, por isso, não pode ser recarregada.

- ▶ Não recarregue a bateria.
- ▶ Contatar o serviço da Endress+Hauser para obter uma nova bateria.

O conceito energético extremamente eficiente do FLOWSIC600-XT garante a alimentação elétrica por uma bateria reserva em caso de falta de corrente, o que assegura uma operação de medição contínua por até três semanas.

A bateria reserva é uma bateria especial hermeticamente selada que pode ficar armazenada por até 10 anos sem perda de capacitância.

Se a alimentação de tensão externa falhar, o consumo de energia é reduzido ao nível mínimo:

- A taxa de amostragem padrão é diminuída de 10 Hz para 1 Hz.
- Feixes cruzados para suporte de diagnóstico adicional são desativados
- As interfaces RS485, Ethernet, HART, encoder e a saída analógica são desativadas.
- As saídas digitais e de frequência FO.0, FO.1, DO.2 e DO.3 bem como o acesso de serviço infravermelho continuam disponíveis.
- O display digital é ativado.

Esta configuração vem pré-configurada de fábrica. A taxa de amostragem e as entradas e saídas ativas podem ser adaptadas para a operação com bateria reserva com o software de operação FLOWgate™.

Os seguintes tempos de operação (continuação da medição e produção de dados de medição e diagnóstico via interfaces citadas acima) são possíveis na operação com alimentação de tensão por bateria reserva:

	I/O ativas para Ex-d e Ex-de (circuito: normal aberto)					
Saída de estado (DO) Saída de pulso (FO)	2x DO 2x FO	2x DO 1x FO	1x DO 2x FO	1x DO 1x FO	- 2x FO	Medição sem I/O ativas
Eletrônica 4 feixes	aprox. 1 semana	aprox. 2 semanas	aprox. 2 semanas	aprox. 3 semanas	aprox. 1 mês	aprox. 3 meses
Eletrônica 8 feixes	aprox. 1 semana	aprox. 2 semanas	aprox. 2 semanas	aprox. 3 semanas	aprox. 1 mês	aprox. 2 meses
Eletrônica 1 feixe	aprox. 2 semanas	aprox. 2 semanas	aprox. 3 semanas	aprox. 1 mês	aprox. 2 meses	aprox. 5 meses

	I/O ativas para Ex-i (circuito: normal aberto)					
Saída de estado (DO) Saída de pulso (FO)	2x DO 2x FO	2x DO 1x FO	1x DO 2x FO	1x DO 1x FO	- 2x FO	Medição sem I/O ativas
Eletrônica 4 feixes	aprox. 1 mês	aprox. 2 meses	aprox. 2 meses	aprox. 2 meses	aprox. 2 meses	aprox. 3 meses
Eletrônica 8 feixes	aprox. 1 mês	aprox. 1 mês	aprox. 2 meses	aprox. 2 meses	aprox. 2 meses	aprox. 2 meses
Eletrônica 1 feixe	aprox. 2 meses	aprox. 2 meses	aprox. 2 meses	aprox. 3 meses	aprox. 3 meses	aprox. 5 meses

FLOWSIC600-XT

3 Instalação

Riscos na instalação

Informações gerais

Instalação mecânica

Instalação elétrica

3.1

Riscos na instalação**AVISO: Riscos durante os trabalhos de instalação**

- ▶ Não realizar trabalhos de solda nas tubulações quando os medidores estão montados.
- ▶ Respeitar rigorosamente os procedimentos especificados e aprovados.
- ▶ Observar e cumprir as especificações da empresa operadora.
- ▶ Controlar meticulosamente os trabalhos realizados. Garantir a estanqueidade.

Caso contrário pode haver riscos e uma operação segura não estará garantida.

**CUIDADO: Riscos gerais durante a instalação**

- ▶ Observar as disposições legais pertinentes bem como as normas e diretrizes gerais.
- ▶ Observar as regras e normas de segurança locais, instruções de operação e regras especiais.
- ▶ Observar as informações sobre a segurança na → p. 12, § 1.2.
- ▶ Respeitar os requisitos de segurança da Diretiva Equipamentos sob pressão 2014/68/UE ou ASME B31.3 para montagem de equipamentos sob pressão inclusive conexão de vários equipamentos sob pressão.
- ▶ O pessoal responsável pela execução dos trabalhos de montagem deve estar familiarizado com as diretivas e normas aplicáveis à construção de tubulações e possuir a devida qualificação, p. ex., conforme DIN EN 1591-4.

3.2 Informações gerais

3.2.1 Entrega

O FLOWSIC600-XT é entregue pré-montado dentro de uma embalagem robusta.

- ▶ No ato de desembalar o produto, inspecionar o dispositivo para verificar se ocorreu alguma dano no transporte.
- ▶ Documentar eventuais danos e informar o fabricante.



IMPORTANTE:

Sendo constatado algum dano, não se deve colocar o FLOWSIC600-XT em operação!

- ▶ Controlar o escopo do fornecimento para ver se está tudo completo.

Escopo padrão:

- Sistema de medição FLOWSIC600-XT (carretel com unidade de processamento de sinais e transdutores),
- Programa FLOWgate para operação, configuração e diagnóstico,
- Manual de operação,
- Documentação do dispositivo

- ▶ Checar as identificações na unidade de processamento de sinais e carretel (placa de identificação) - devem corresponder com as condições da aplicação.



IMPORTANTE:

A empresa operadora deve assegurar que os valores-limite superiores e inferiores indicados na placa de identificação não sejam excedidos durante a operação.

3.2.2 Transporte

Em todos os trabalhos de transporte e armazenamento:

- ▶ Assegurar que o FLOWSIC600-XT estejam sempre bem fixado e seguro.
- ▶ Tomar as medidas necessárias para evitar danos mecânicos.
- ▶ Assegurar que as condições ambiente estejam dentro dos limites especificados.

3.2.3 Teste de pressão com água no sistema (opcional)

É obrigatório consultar a Endress+Hauser se for realizada uma inspeção usando pressão da água em um sistema no qual está instalado um FLOWSIC600-XT. A Endress+Hauser avalia a solicitação para verificar se os transdutores ultrassônicos instalados aguentam a pressão de água planejada ou se devem ser substituídos por, assim chamados, tampões cegos. Favor enviar as seguintes informações para Endress+Hauser: o número de série do medidor e a pressão prevista na inspeção?

Se for constatado que os transdutores não aguentariam a pressão, é necessário instalar tampões cegos. A Endress+Hauser dará uma recomendação tanto com relação aos tampões cegos como aos respectivos o-rings a serem usados durante o teste de pressão com água (tampões cegos e o-rings precisam ser encomendados separadamente!).

As instruções de instalação dos tampões cegos poderão ser encontradas no manual de serviço do FLOWSIC600-XT.

3.3 Instalação mecânica

3.3.1 Trabalhos preparatórios

- Os seguintes materiais e ferramentas são necessários para a instalação do FLOWSIC600-XT:
 - Dispositivo de elevação ou empilhadeira (capacidade conforme indicação de peso na placa de identificação),
 - Chave fixa com tamanho apropriado para montagem dos flanges,
 - Veda rosca (p. ex., fita PTFE) e junta de flange,
 - Lubrificante para parafusos,
 - Spray detector de vazamentos

3.3.2 Seleção de flanges de fixação, vedações e demais componentes

Para conexões de flange usar única e exclusivamente flanges de tubulação, parafusos, porcas e vedações apropriadas para a pressão operacional máxima, a temperatura operacional máxima bem como outras condições ambiente e operacionais (corrosão externa e interna).

O FLOWSIC600-XT pode ser instalado de acordo com a configuração de montagem (→ p. 51, §3.3.4.1) em trechos retos de entrada e saída:

Os trechos retos de entrada e saída devem ter o mesmo diâmetro nominal do medidor. O diâmetro interno encontra-se na folha de dados e está baseado no valor nominal do flange e na norma. A diferença máxima permitida para o diâmetro interno do trecho reto a montante é de 3 % em relação ao carretel. No carretel com seção de medição reta a diferença admissível é de 1 %.

Quaisquer ressaltos ou rebarbas de solda nos flanges do trecho reto a montante devem ser eliminadas.

3.3.3 Requisitos com relação ao ponto de medição

- O carretel pode ser instalado em posição horizontal ou vertical.

Na instalação horizontal, o carretel deve ser alinhado de tal maneira que os níveis do feixe de medição estejam horizontais. Esta medida evita que sujeira da tubulação possa entrar nos bocais dos transdutores. A instalação vertical só é possível com gases secos, isentos de condensado. O fluxo de gás deve estar isento de corpos estranhos, pó e líquido. Caso contrário, devem ser usados filtros e separadores.
- Não se deve instalar equipamentos, que possam prejudicar o fluxo de gás, diretamente a montante do FLOWSIC600-XT.
- As vedações nos pontos de conexão entre carretel e tubulação não devem avançar para dentro da tubulação. Caso contrário, o perfil de escoamento muda e, por conseguinte, a exatidão da medição será influenciada negativamente.
- Conectar dispositivos de medição da pressão no ponto de tomada de pressão. O ponto de tomada de pressão possui a marca p_m .
- Os pontos de tomada de pressão foram projetados segundo o pedido do cliente ou conforme o padrão como conexão NPT fêmea 1/8, 1/4 ou 1/2 polegadas, em função do tamanho do medidor e das especificações do cliente.
- Para uma conexão estanque na tubulação de pressão deve ser usada um veda rosca adequado (p. ex., fita PTFE) se o adaptador da conexão de pressão for rosqueado. Verificar a estanqueidade após a montagem e o comissionamento. Não pode haver vazamentos. Sensores de temperatura devem ser posicionados conforme → Figura 21 (unidirecional) e → Figura 22 (bidirecional).

3.3.4

Instalação na tubulação



IMPORTANTE: Informação de transporte

Os olhais de elevação foram projetados e dimensionados exclusivamente para o transporte do dispositivo de medição.

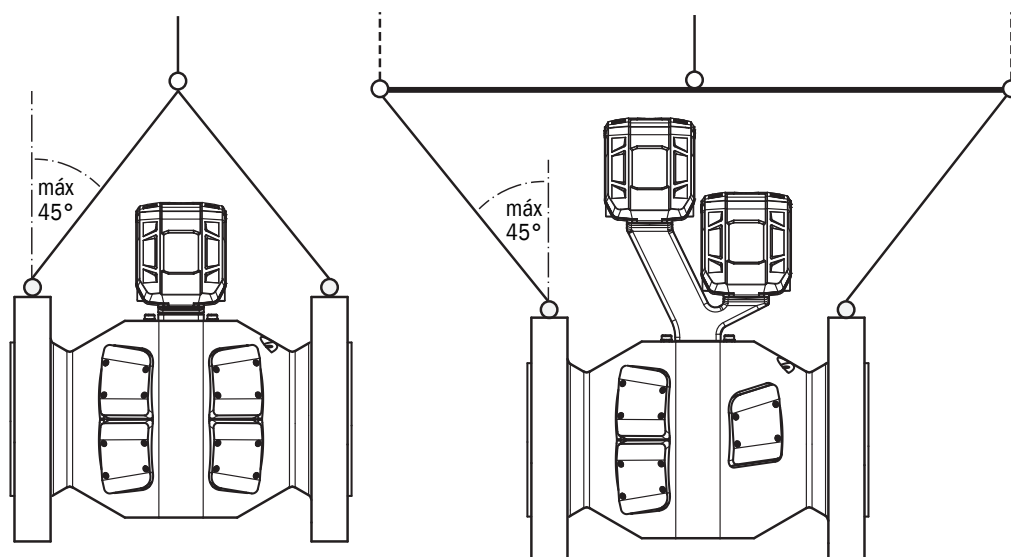
O FLOWSIC600-XT não deve ser levantado e transportado com carga adicional usando estes olhais.

- ▶ O FLOWSIC600-XT não deve oscilar ou virar no dispositivo de elevação durante o transporte.
- ▶ Não devem ser fixados dispositivos de elevação na unidade de processamento de sinais e/ou na sua fixação, deve-se evitar qualquer contato entre estes componentes.
- ▶ Superfícies vedantes do flange, invólucro da unidade de processamento de sinais e tampas dos transdutores podem sofrer danos por golpes em caso de manipulação incorreta.
- ▶ Se forem realizados outros trabalhos (p. ex., solda, pintura) nas proximidades do FLOWSIC600-XT, devem ser tomadas as medidas de proteção adequadas para evitar a ocorrência de danos.

Condições de elevação

Figura 20

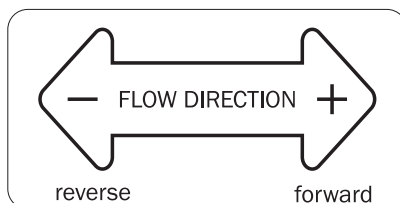
Condições de elevação



- ▶ Se um ângulo de elevação de 45 ° não puder ser respeitado por causa da construção do FLOWSIC600-XT, p. ex., nos dispositivos 2plex, deverá ser utilizada uma travessa adequada para levantar o dispositivo.
- ▶ Nos medidores de bitola nominal DN80/3" e DN100/4" com eletrônica dupla (em Y), os olhais para içamento para alinhamento correto das unidades eletrônicas devem ser retirados e substituídos por tampões cegos.

Sentido de fluxo do gás**IMPORTANTE: Observar o sentido de fluxo do gás**

- ▶ O sentido de fluxo do gás é mostrado com uma seta conforme OIML R 137-1&2 (ver Figura).
- ▶ O sentido para frente ou sentido de fluxo principal é identificado por “+” e o sentido para trás por “-”.
- ▶ Em caso de uso unidirecional prestar atenção que a vazão no medidor seja no sentido de fluxo principal marcada com “+”.
- ▶ O volume medido será mostrado com sinal negativo se a vazão no medidor for no sentido para trás marcado com “-”.

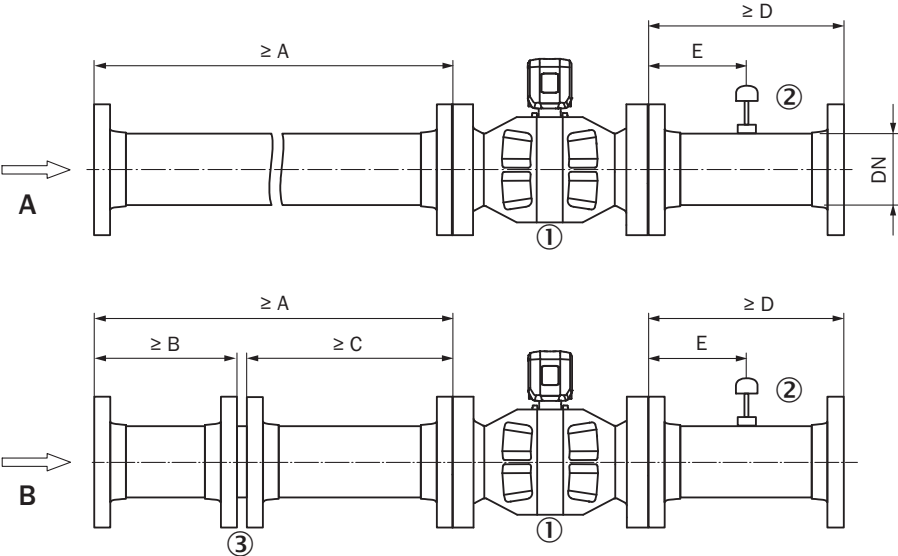


3.3.4.1 Configurações de montagem

Unidirecional

Montagem do FLOWSIC600-XT para uso unidirecional.

Figura 21 Uso unidirecional



- 1. FLOWSIC600-XT
- 2. Ponto de medição da temperatura
- 3. Condicionador de fluxo



IMPORTANTE:

A configuração de montagem (B) com condicionador de fluxo refere-se aos tipos de condicionadores Endress+Hauser (conforme documentos da Endress+Hauser 9211778 e 9211779). Ao usar condicionadores do tipo CPA é necessário respeitar uma distância entre condicionador e medidor de no mínimo 3 DN em caso de tubo de entrada CPA 55E e de pelo menos 5 DN em caso de CPA 50E. Quando outros condicionadores forem usados, a configuração de montagem pode divergir, devendo ser acordada com a Endress+Hauser.



A fim de minimizar a influência adicional de erros durante a transferência da calibração para a aplicação, é recomendado usar os mesmos condicionadores de fluxo e os mesmos tubos com a mesma orientação como na calibração do medidor. Os tubos e o condicionador de fluxo devem ser marcados para indicar a orientação dos flanges no momento da calibração.

Configuração 1 (A)				
OIML R137		A	D	E
4 Feixes de medição	Classe 1.0	10 DN	3 DN	1-5 DN
8 Feixes de medição	Classe 1.0	2 DN	3 DN	1-5 DN
8 Feixes de medição	Classe 0.5	5 DN	3 DN	1-5 DN
2 Feixes de medição	Classe 1.5	50 DN	3 DN	1-5 DN
AGA Report 9 4th Edition, 2022		A	D	E
4 Feixes de medição	Metering package performance per §6.3 ¹	10 DN	3 DN	2-5 DN
8 Feixes de medição	Metering package performance per §6.3 ^{1,2}	5 DN	3 DN	2-5 DN

^[1] Caracterizado por condicionador de fluxo CPA ou Endress+Hauser.

- [2] A repetibilidade e a linearidade serão melhores ao usar um condicionador de fluxo, mas ambas as configurações satisfazem os requisitos de desempenho de AGA 9.

Configuração 2 (B)						
OIML R137		A	B	C	D	E
4 Feixes de medição	Classe 1.0	5 DN	2 DN	3 DN	3 DN	1-5 DN
4 Feixes de medição	Classe 0.5	10 DN	2 DN	8 DN	3 DN	1-5 DN
8 Feixes de medição	Classe 1.0/0.5	5 DN	2 DN	3 DN	3 DN	1-5 DN
2 Feixes de medição	Classe 1.5	20 DN	10 DN	10 DN	3 DN	1-5 DN
AGA Report 9 4th Edition, 2022		A	B	C	D	E
4 Feixes de medição	Metering package performance per §6.3 ^{1,2}	10 DN	5 DN	5 DN	3 DN	2-5 DN
8 Feixes de medição	Metering package performance per §6.3 ^{1,2}	5 DN	2 DN	3 DN	3 DN	2-5 DN

- [1] Caracterizado por condicionador de fluxo CPA ou Endress+Hauser.

- [2] A repetibilidade e a linearidade serão melhores ao usar um condicionador de fluxo, mas ambas as configurações satisfazem os requisitos de desempenho de AGA 9.



Os requisitos locais com relação ao trecho reto a montante podem variar.



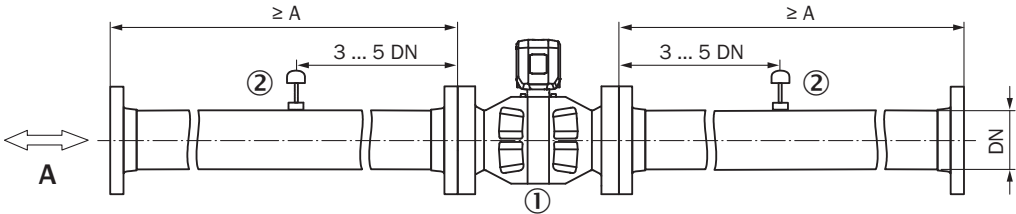
Na configuração de montagem com condicionador de fluxo, a velocidade máxima admissível do gás na tubulação está limitada a 40 m/s.

Bidirecional

Montagem do FLOWSIC600-XT para uso bidirecional.

Figura 22

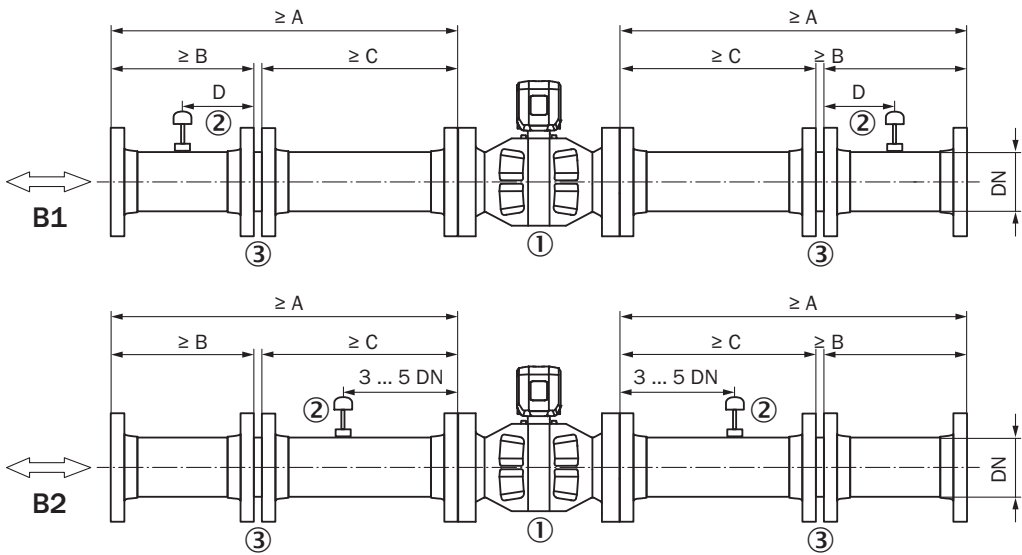
Uso bidirecional sem condicionador de fluxo (configuração A)



1. FLOWSIC600-XT
 2. Pontos de medição da temperatura alternativos
 3. Condicionador de fluxo

Configuração 1 (A)		
OIML R137		A
4 Feixes de medição	Classe 1.0	10 DN
8 Feixes de medição	Classe 1.0	5 DN
8 Feixes de medição	Classe 0.5	5 DN
2 Feixes de medição	Classe 1.5	50 DN
AGA Report 9 4th Edition, 2022		A
4 Feixes de medição	Metering package performance per §6.3 ¹	10 DN
8 Feixes de medição	Metering package performance per §6.3 ^{1,2}	5 DN

Figura 23 Uso bidirecional com condicionador de fluxo (configuração B)



- 1. FLOW SIC600-XT
- 2. Pontos de medição da temperatura alternativos
- 3. Condicionador de fluxo



IMPORTANTE:

A configuração de montagem (B) com condicionador de fluxo refere-se aos tipos de condicionadores Endress+Hauser (conforme documentos da Endress+Hauser 9211778 e 9211779). Ao usar condicionadores do tipo CPA é necessário respeitar uma distância entre condicionador e medidor de no mínimo 3 DN em caso de tubo de entrada CPA 55E e de pelo menos 5 DN em caso de CPA 50E. Quando outros condicionadores forem usados, a configuração de montagem pode divergir, devendo ser acordada com a Endress+Hauser.



A fim de minimizar a influência adicional de erros durante a transferência da calibração para a aplicação, é recomendado usar os mesmos condicionadores de fluxo e os mesmos tubos com a mesma orientação como na calibração do medidor. Os tubos e o condicionador de fluxo devem ser marcados para indicar a orientação dos flanges no momento da calibração.

Configuração 2 (B)					
OIML R137 A		A	B	C	D
4 Feixes de medição	Classe 1.0	5 DN	2 DN	3 DN	1 DN
4 Feixes de medição	Classe 0.5	10 DN	2 DN	8 DN	1 DN
8 Feixes de medição	Classe 1.0/0.5	5 DN	2 DN	3 DN	1 DN
AGA Report 9 4th Edition, 2022		A	B	C	D
4 Feixes de medição	Metering package performance per §6.31.2	10 DN	5 DN	5 DN	1 DN
8 Feixes de medição	Metering package performance per §6.31.2	6 DN	3 DN	3 DN	1-2 DN

[1] Caracterizado por condicionador de fluxo CPA ou Endress+Hauser.

[2] A repetitividade e a linearidade serão melhores ao usar um condicionador de fluxo; mas ambas as configurações satisfazem os requisitos de desempenho de AGA 9.



Os requisitos locais com relação ao trecho reto a montante podem variar.



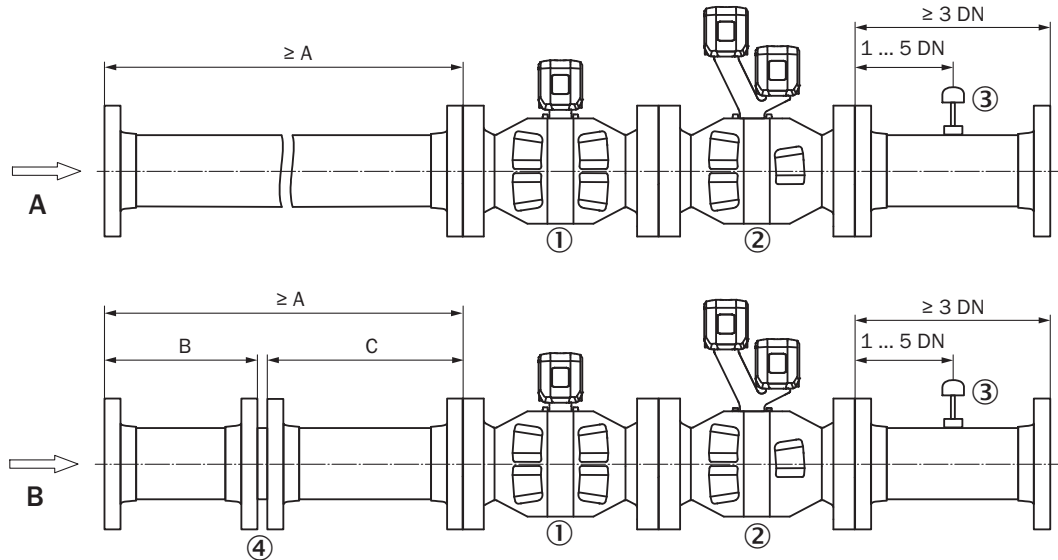
Na configuração de montagem com condicionador de fluxo, a velocidade máxima admissível do gás na tubulação está limitada a 40 m/s.

Unidirecional flange-a-flange

Montagem do FLOWSIC600-XT para uso unidirecional flange-a-flange.

Figura 24

Uso unidirecional flange-a-flange



1. FLOWSIC600-XT (8 feixes)
2. FLOWSIC600-XT (4+1 feixes)
3. Pontos de medição da temperatura alternativos
4. Condicionador de fluxo

**IMPORTANTE:**

Os medidores de gás devem ser projetados como dispositivos de passagem plena (fullbore) para conexão em série contínua com montagem flange-a-flange dos dois medidores de gás. Além disso, a frequência do transdutor ultrassônico de ambos os medidores deve ser projetada diferente para evitar possíveis interferências mútuas. Isso é especialmente importante ao usar combinações de dispositivos da Endress+Hauser com outras que não são da Endress+Hauser.

**IMPORTANTE:**

A configuração de montagem (B) com condicionador de fluxo refere-se aos tipos de condicionadores Endress+Hauser (conforme documentos da Endress+Hauser 9211778 e 9211779). Ao usar condicionadores do tipo CPA é necessário respeitar uma distância entre condicionador e medidor de no mínimo 3 DN em caso de tubo de entrada CPA 55E e de pelo menos 5 DN em caso de CPA 50E. Quando outros condicionadores forem usados, a configuração de montagem pode divergir, devendo ser acordada com a Endress+Hauser.



A fim de minimizar a influência adicional de erros durante a transferência da calibração para a aplicação, é recomendado usar os mesmos condicionadores de fluxo e os mesmos tubos com a mesma orientação como na calibração do medidor. Os tubos e o condicionador de fluxo devem ser marcados para indicar a orientação dos flanges no momento da calibração.

Configuração 1 (A)			
OIML R137	A		
Classe 1.0	7 DN		
Classe 0.5	7 DN ²		
AGA Report 9 4th Edition, 2022	A		
"Metering package performance" segundo anexo C	7 DN		

Configuração 2 (B)			
OIML R137	A	B	C
Classe 1.0	5 DN	2 DN	3 DN
Classe 0.5	7 DN	2 DN	5 DN
AGA Report 9 4th Edition, 2022	A	B	C
"Metering package performance" segundo anexo C com CPA 55E	5 DN	2 DN	3 DN
"Metering package performance" segundo anexo C com CPA 50E	10 DN	5 DN	5 DN

[1] O valor aumenta 1 DN ao usar medidores com comprimento total 2D / SD.

[2] A classe 0,5 é apenas conseguida no medidor de 8 feixes nesta configuração.



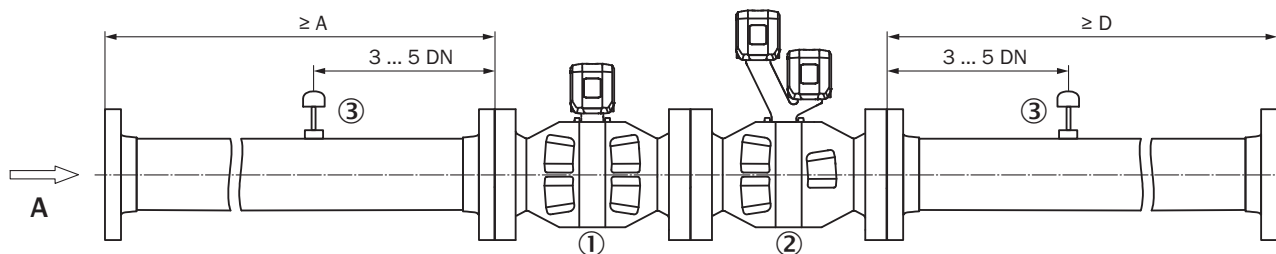
Na configuração de montagem com condicionador de fluxo, a velocidade máxima admissível do gás na tubulação está limitada a 40 m/s.

Bidirecional flange-a-flange

Montagem do FLOWSIC600-XT para uso bidirecional flange-a-flange.

Figura 25

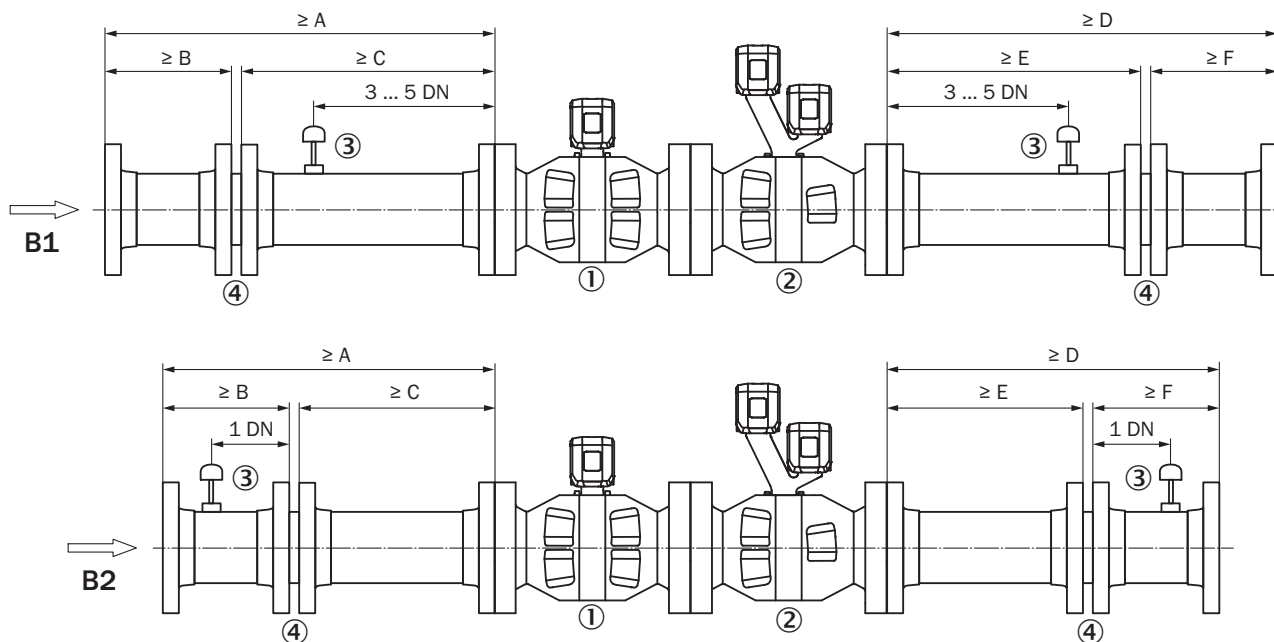
Uso bidirecional flange-a-flange sem condicionador de fluxo (configuração A)



1. FLOWSIC600-XT (8 feixes)
2. FLOWSIC600-XT (4+1 feixes)
3. Pontos de medição da temperatura alternativos

Figura 26

Uso bidirecional flange-a-flange com condicionador de fluxo (configuração B)



1. FLOWSIC600-XT (8 feixes)
2. FLOWSIC600-XT (4+1 feixes)
3. Pontos de medição da temperatura alternativos
4. Condicionador de fluxo

**IMPORTANTE:**

A configuração de montagem (B) com condicionador de fluxo refere-se aos tipos de condicionadores Endress+Hauser (conforme documentos da Endress+Hauser 9211778 e 9211779). Ao usar condicionadores do tipo CPA é necessário respeitar uma distância entre condicionador e medidor de no mínimo 3 DN em caso de tubo de entrada CPA 55E e de pelo menos 5 DN em caso de CPA 50E. Quando outros condicionadores forem usados, a configuração de montagem pode divergir, devendo ser acordada com a Endress+Hauser.



A fim de minimizar a influência adicional de erros durante a transferência da calibração para a aplicação, é recomendado usar os mesmos condicionadores de fluxo e os mesmos tubos com a mesma orientação como na calibração do medidor. Os tubos e o condicionador de fluxo devem ser marcados para indicar a orientação dos flanges no momento da calibração.

Configuração 1 (A)		
OIML R137	A	D
Classe 1.0	7 DN	10 DN
Classe 0.5	7 DN ²	10 DN ²
AGA Report 9 4th Edition, 2022	A	D
"Metering package performance" segundo anexo C com CPA 50E	7 DN	10 DN

Configuração 2 (B1)						
OIML R137	A	B	C	D	E	F
Classe 1.0	6 DN	2 DN	4 DN	5 DN	3 DN	2 DN
Classe 0.5	7 DN	2 DN	5 DN	10 DN	8 DN	2 DN
AGA Report 9 4th Edition, 2022	A	B	C	D	E	F
"Metering package performance" segundo anexo C com CPA 50E	10 DN	5 DN	5 DN	10 DN	5 DN	5 DN

Configuração 2 (B2)						
OIML R137	A	B	C	D	E	F
Classe 1.0	5 DN	2 DN	3 DN	6 DN	4 DN	2 DN
Classe 0.5	7 DN	2 DN	5 DN	10 DN	8 DN	2 DN
AGA Report 9 4th Edition, 2022	A	B	C	D	E	F
"Metering package performance" segundo anexo C com CPA 50E	10 DN	5 DN	5 DN	10 DN	5 DN	5 DN

[1] O valor aumenta 1 DN ao usar medidores com comprimento total 2D / SD.

[2] A classe 0,5 é apenas conseguida no medidor de 8 feixes nesta configuração.



Na configuração de montagem com condicionador de fluxo, a velocidade máxima admissível do gás na tubulação está limitada a 40 m/s.

3.3.4.2

Montar o FLOWSIC600-XT na tubulação

- 1 Posicionar o FLOWSIC600-XT com um dispositivo de elevação no local previsto.
- 2 Aproximar as tubulações sem tensão do dispositivo a ser montado.
- 3 Depois de colocar os primeiros parafusos de fixação, mas antes de apertá-los, controlar o assento correto das vedações de flange nos dois lados. As vedações não devem entrar na zona pela qual passa gás.
- 4 Alinhar o FLOWSIC600-XT de tal maneira que o desalinhamento dos diâmetros internos (furo) entre trecho reto a montante (tubo de entrada ou seção de entrada), carretel e trecho reto de saída (seção de saída) seja o menor possível.
- 5 Colocar os demais parafusos de fixação nos furos dos flanges e apertar as porcas alternadamente em sentido cruzado. Os torques de aperto não devem ser menores que os torques mínimos definidos no planejamento do projeto.
- 6 Montar o sensor de pressão entre a tomada de pressão e o transmissor de pressão.
- 7 Aumentar gradualmente a pressão na tubulação.

**IMPORTANTE: Observar a alteração de pressão admissível**

A mudança de pressão dentro da seção de medição não deve exceder 0,5 MPa/min para proteger os transdutores ultrassônicos e as vedações.

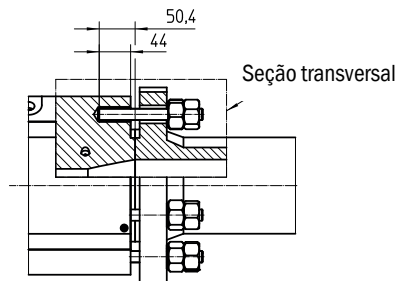
- 8 Realizar um teste de estanqueidade na tubulação (seguindo as especificações da empresa que opera a tubulação). Em caso de teste de pressão com água no sistema ver capítulo 3.2.3 “Teste de pressão com água no sistema” para mais informações.



O carretel do FLOWSIC600-XT com bitola nominal DN80/3" ou DN100/4" (intercambiável) é sem flange com rosca de furo cego. O esquema de furação corresponde à norma DIN ou ANSI, dependendo da versão.

Figura 27

Diagrama de furação



Aparafusar o pino roscado pela arruela do tubo de conexão na rosca de furo cego do carretel e fixar com uma contra-porca. Observar a profundidade de aparafusamento. (ver tabela “Kits de montagem”)

Tabela 4 Kits de montagem

Bitola nominal [polegadas]	Níveis de pressão	Folga entre superfícies vedantes do flange e base da rosca	Peça	Endress+Hauser número da peça
3	CL150	34	Kit de montagem BZ 3" A0150RF B7/2H VZ3.1	2096366
3	CL300	40	Kit de montagem BZ 3" 300/600 4"300 B7/2 VZ3.1	2096372
3	CL600	45		
4	CL300	40		
3	PN016	35	Kit de montagem BZ 3" PN16/25/40 4"PN16 VZ3.1	2096373
3	PN025	35		
3	PN040	35		
4	PN010/16	35		
4	PN025/40	43	Kit de montagem BZ 3" PN63 4"PN25/40 5.6 VZ3.1	2096374
3	PN016	43		
4	CL150	34	Kit de montagem BZ 4" A0150RF B7/2H VZ3.1	2096371
4	CL600	50,4	Kit de montagem BZ 4" A0600RF B7/2H VZ3.1	2096375
4	PN063	51	Kit de montagem BZ 4" PN063b! 5.6 VZ3.1	2096376

3.3.5

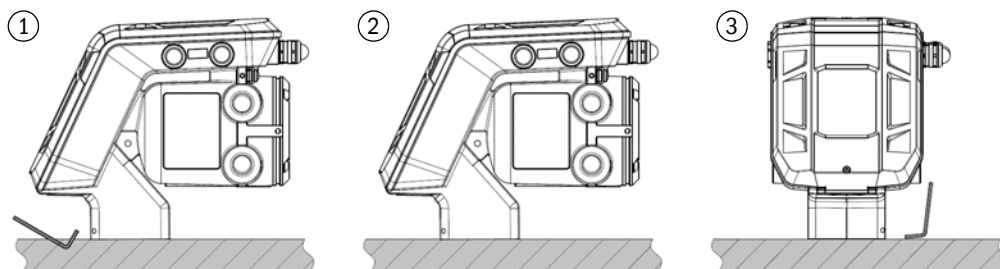
Alinhar a unidade de processamento de sinais

A unidade de processamento de sinais pode ser girada para ter a melhor visão possível do display e uma condução de cabos segura (→ Figura 28). Uma trava na caixa impede que a unidade de processamento de sinais seja girada mais de 330°:

- 1 Soltar os três parafusos no carretel com uma chave allen SW 3.
- 2 Girar o carretel para a posição desejada.
- 3 Reapertar os três parafusos soltos no carretel (5NM).

Figura 28

Alinhar a unidade de processamento de sinais



3.4 Instalação elétrica

3.4.1 Requisitos para o uso em atmosferas potencialmente explosivas

O FLOWSIC600-XT é indicado para uso em atmosferas potencialmente explosivas classificadas como zona 1 e zona 2.

IECEx

Ex db ia op is [ia Ga] IIA /IIC T4 Gb

Ex db eb ia op is [ia Ga] IIA/IIC T4 Gb

Ex ia op is IIA/IIC T4 Ga

ATEX

II 2 (1) G Ex db ia op is [ia Ga] IIA /IIC T4 Gb

II 2 (1) G Ex db eb ia op is [ia Ga] IIA/IIC T4 Gb

II 1G Ex ia op is IIA/IIC T4 Ga

NEC/CEC (EUA/CA)

Com proteção contra explosão / não inflamável:

Cl I, Div. 1 Group D, T4 / Ex db ia [ia Ga] IIA T4 Gb / Cl I, Zone 1 AEx db ia op is [ia Ga] IIA T4 Gb

Cl I, Div. 1 Groups B, C, D, T4 / Ex db ia [ia Ga] IIC T4 Gb / Cl I, Zone 1 AEx db ia op is [ia Ga] IIC T4 Gb

Segurança intrínseca:

Cl I, Div. 1 Group D T4 / Ex ia IIA T4 Ga / Cl I, Zone 0, AEx ia op is IIA T4 Ga

Cl I, Div. 1 Groups A, B, C, D, T4 / Ex ia IIC T4 Ga / Cl I, Zone 0, AEx ia op is IIC T4 Ga

- Temperatura ambiente: $-40^{\circ}\text{C} < T_{\text{amb}} < 70^{\circ}\text{C}$, faixa restrita ver placa de identificação na unidade de processamento de sinais
- Temperatura de processo: $-46^{\circ}\text{C} < T_{\text{gas}} < 180^{\circ}\text{C}$, faixa restrita ver placa de identificação na unidade de processamento de sinais
- Temperatura de processo com unidade de processamento de sinais remota: $-196^{\circ}\text{C} < T_{\text{gas}} < 230^{\circ}\text{C}$, faixa restrita ver placa de identificação na unidade de processamento de sinais



IMPORTANTE:

Considerar o aumento da temperatura ambiente fora da tubulação por causa de tubulações quentes.

O usuário deve assegurar que a temperatura ambiente em torno do invólucro da eletrônica não ultrapasse a temperatura ambiente máxima admissível indicada na placa de identificação do FLOWSIC600-XT.

Requisitos gerais relativos à instalação

- ▶ A documentação para classificação da zonas de risco (classificação das zonas) conforme EN/IEC60079-10 deve estar disponível.
- ▶ A adequação dos dispositivos para uso na zona classificada deve ter sido comprovada.
- ▶ Logo após a instalação, deve ser realizado um teste inicial do dispositivo completo e do sistema de acordo com EN/IEC60079-17 antes de iniciar a operação normal.

**AVISO: Risco de explosão**

- ▶ Na versão exclusivamente de segurança intrínseca do FLOWSIC600-XT, os transdutores ultrassônicos podem ser conectados e desconectados pelo serviço da Endress+Hauser quando estiverem energizados. Sempre deve estar assegurada uma separação segura entre eles e em relação a outros circuitos sem segurança intrínseca para não prejudicar a segurança intrínseca. Deve-se evitar movimentos descontrolados dos cabos desconectados dos transdutores.

Em todas as demais versões do FLOWSIC600-XT, os transdutores ultrassônicos só devem ser conectados e desconectados sob tensão, se isto estiver especificado na identificação do dispositivo. A identificação deve conter no mínimo a especificação [ia Ga], sendo que isto vale não apenas para a zona de risco correspondente, mas também para o grupo de ignição indicado.

- ▶ Não é permitido abrir o invólucro e remover as tampas dos transdutores ultrassônicos, quando estão energizados (salvo nas condições descritas acima).
- ▶ A tampa do display pode ser aberta durante a operação, p. ex., para fazer a troca da bateria.

**IMPORTANTE:**

Favor observar essas condições especiais para o uso em atmosferas potencialmente explosivas, → p. 14, § 1.3.3.

**IMPORTANTE:**

- ▶ Se forem usadas entradas de cabos com rosca 3/4" NPT, os componentes rosqueados, p. ex., prensa cabos, devem ser instalados com no mínimo 5 passos de rosca e apertados com um torque mínimo de 90 Nm (800 lbf ft). A fim de alcançar o grau de proteção IP, isto é IP 66 ou IP 67, ainda se deve usar vedantes apropriados, tais como fita de vedação PTFE.

**IMPORTANTE: Class I, Division 1**

No cabeamento para e do dispositivo que entra ou sai da caixa do sistema devem ser usados os métodos de cabeamento indicados para áreas de perigo "Classe I, Divisão 1", conforme apropriado para a instalação.

Condições de operação para transdutores ultrassônicos

O FLOW SIC600-XT foi projetado para o uso em atmosferas potencialmente explosivas, mas única e exclusivamente sob condições atmosféricas normais. As condições atmosféricas devem estar dentro das seguintes faixas:

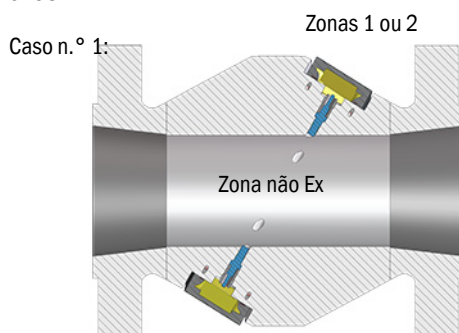
- Faixa da pressão ambiente 80 kPa (0,8 bar) a 110 kPa (1,1 bar)
- Ar com teor de oxigênio normal, normalmente 21 % vol.
- Altitude operacional máxima 2.000 mNN

A temperatura ambiente deve ficar dentro da faixa especificada na placa de identificação da unidade de processamento de sinais.

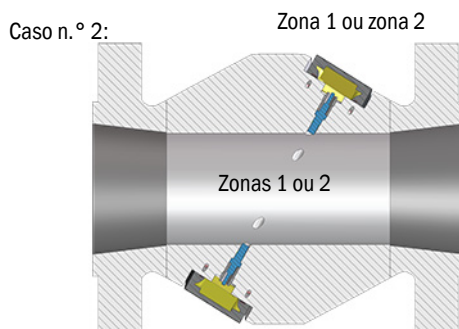
Logo que o FLOW SIC600-XT estiver instalado na tubulação, o carretel passa a fazer parte da tubulação. A parede da tubulação e o carretel passam a ser considerados a barreira que separa as zonas. As figuras abaixo ajudam a entender as diversas situações para uma possível aplicação e mostra quais condições operacionais se aplicam.

Figura 29

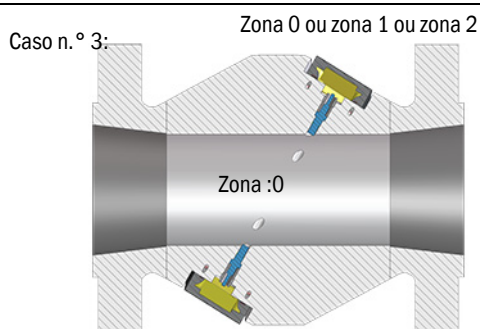
Zonas Ex



- A tubulação contém uma mistura não explosiva. A mistura gasosa pode ser combustível.
- A pressão do gás e a temperatura do gás devem estar dentro da faixa especificada na etiqueta do carretel.



- A área dentro da tubulação foi classificada como atmosfera potencialmente explosiva - zona 1 ou zona 2.
- A pressão do gás deve ficar na faixa de 80 kPa (0,8 bar) a 110 kPa (1,1 bar) (condições atmosféricas normais).
- A temperatura do gás deve ficar dentro da faixa de temperatura ambiente admissível especificada na placa de identificação da unidade de processamento de sinais



- A área dentro da tubulação foi classificada como atmosfera potencialmente explosiva - zona 0.
- A pressão do gás deve ficar na faixa de 80 kPa (0,8 bar) a 110 kPa (1,1 bar) (condições atmosféricas normais).
- A temperatura do gás deve ficar dentro da faixa de temperatura ambiente admissível especificada na placa de identificação da unidade de processamento de sinais

Requisitos adicionais para a operação dos transdutores ultrassônicos em áreas classificadas como zona 0

O FLOWSIC600-XT está disponível na versão completamente de segurança intrínseca e vem identificado com o nível de proteção Ga após a classe de temperatura ou a identificação contém, entre outros, [ia Ga], o que identifica o controle de segurança intrínseca dos transdutores ultrassônicos.

Operação dos transdutores ultrassônicos na zona 0

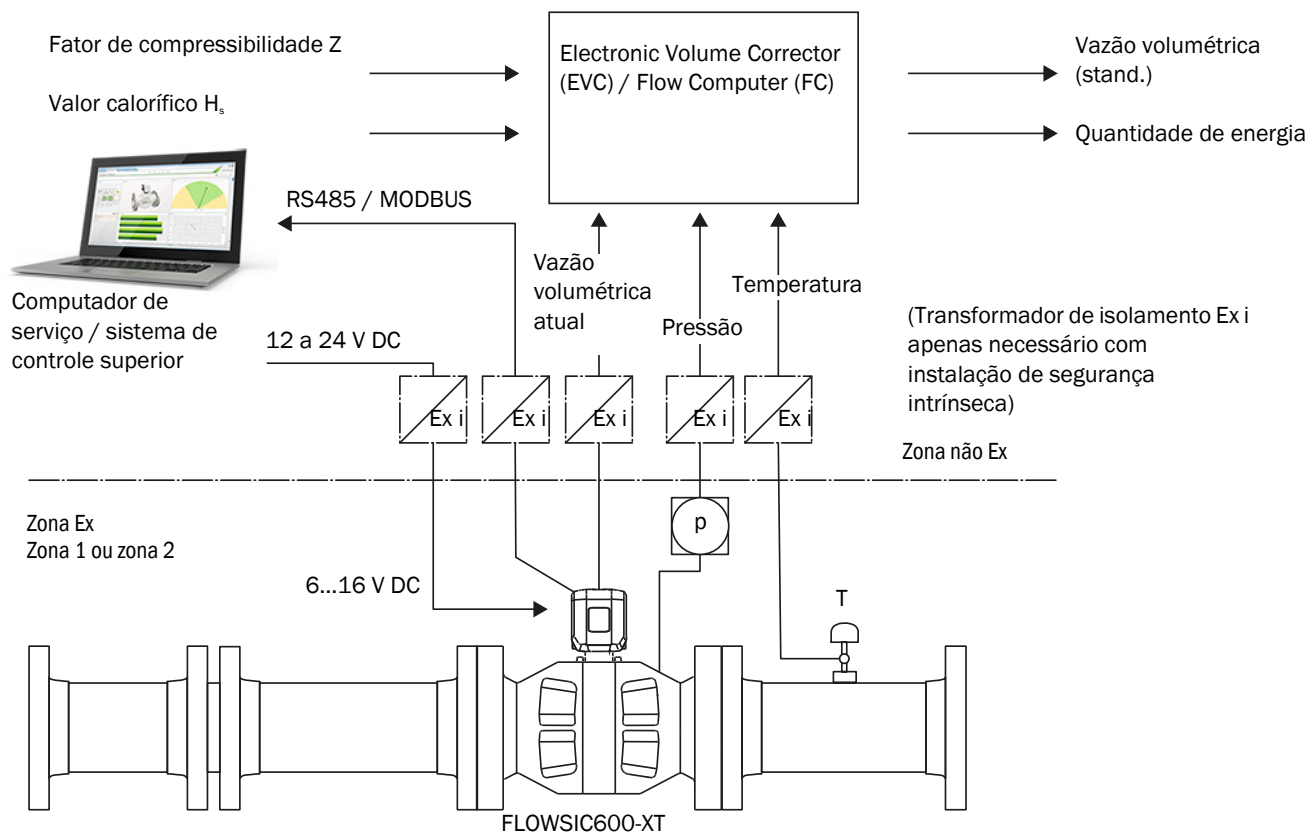
Os transdutores ultrassônicos são indicados para a operação na zona 0 a condições atmosféricas, ou seja, temperatura ambiente de -40 °C a 70 °C e pressão ambiente de 0,8 bar a 1,1 bar(a).

A operação de transdutores ultrassônicos com caixa de titânio na zona 0, só será permitida se estiver assegurado que o meio não transporta partes sólidas (pó, outras partículas) que poderiam causar um risco de ignição por choque ou fricção. Caso contrário, devem ser usados transdutores de aço inoxidável.

Após a montagem e depois de cada desmontagem e remontagem dos transdutores ultrassônicos é necessário checar a estanqueidade com teste apropriado. Durante a operação, a estanqueidade também deve ser checada regularmente e, sendo necessário, deve-se substituir as vedações. Após a desmontagem e antes de cada reinstalação, as vedações precisam ser substituídas de acordo com a montagem original. As vedações podem ser encomendadas na Endress+Hauser (número do artigo e número de série encontram-se na placa de identificação da unidade de processamento de sinais).

3.4.2 Conexão geral do FLOWSIC600-XT

Figura 30 Diagrama de conexão do FLOWSIC600-XT



3.4.3 Requisitos para a conexão elétrica

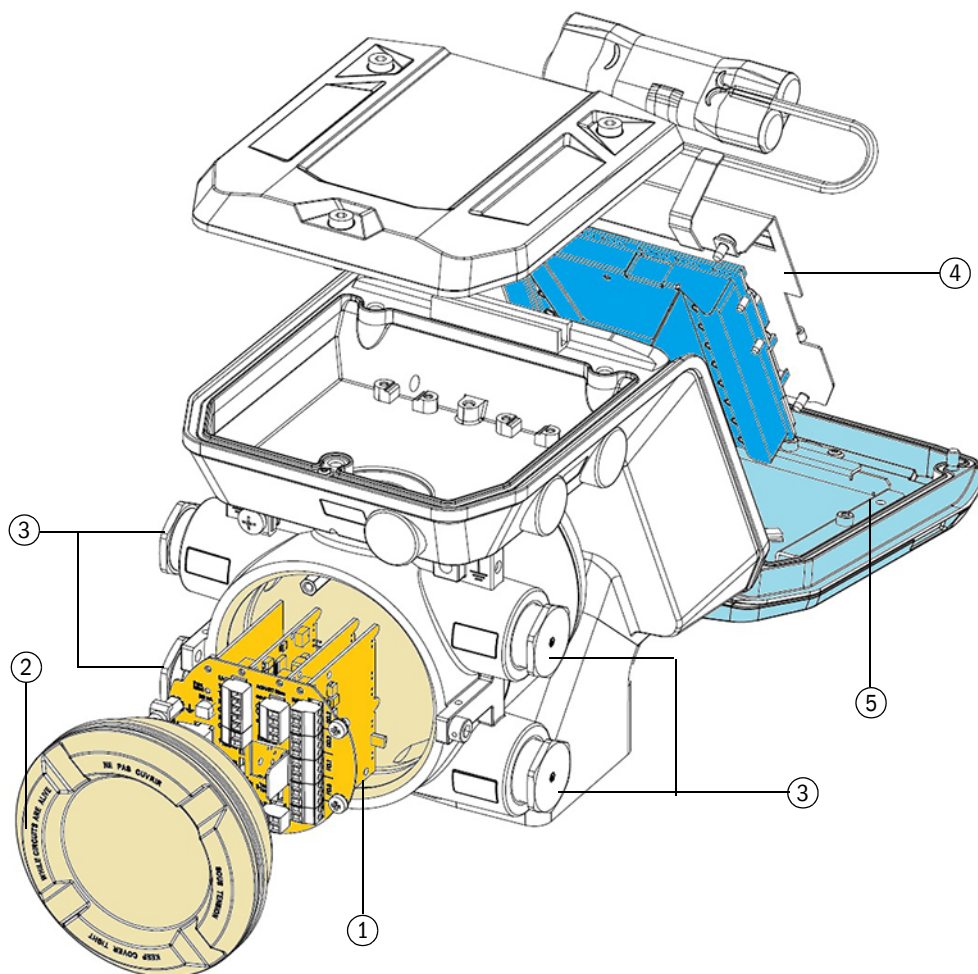
Os trabalhos de montagem → p. 48, §3.3 devem ter sido concluídos.

3.4.4 Conexões elétricas

A caixa da unidade de processamento de sinais do FLOW SIC600-XT consiste de um invólucro à prova de chama e uma câmara adjacente separada. Com cabeamento Ex-e (→ Figura 32), as entradas e saídas Ex-d são conduzidas por um duto para os bornes Ex-e no compartimento de terminais Ex-e.

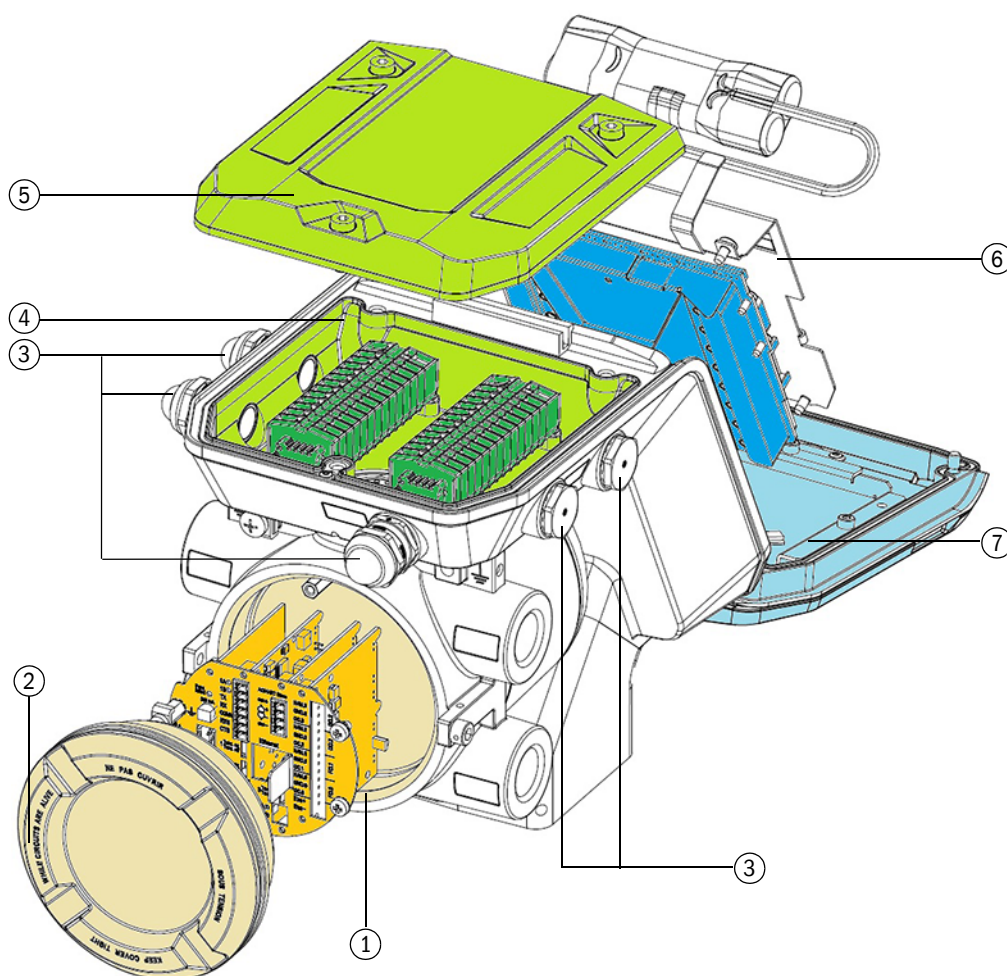
Figura 31

Versão de invólucro Ex-d



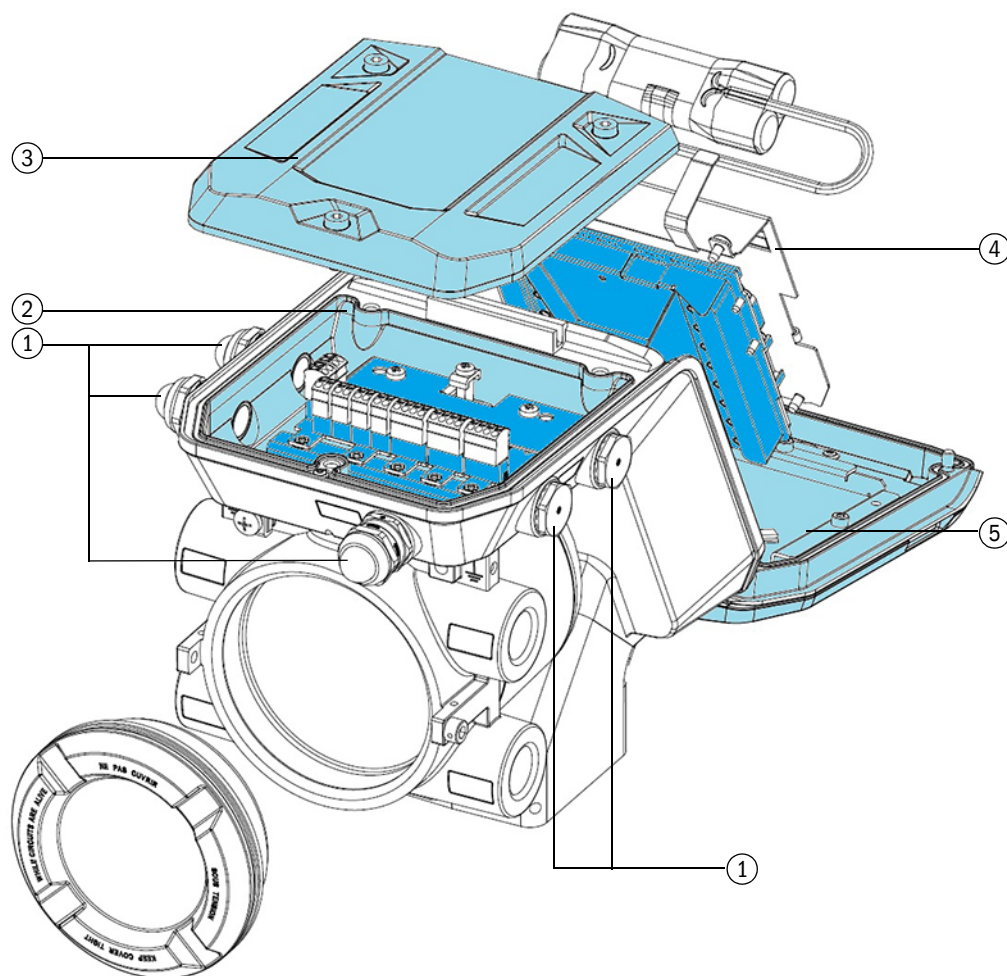
- 1 Invólucro à prova de chama com eletrônica I/O
- 2 Tampa do compartimento de terminais Ex-d
- 3 Prensa cabo (4 x M25 ou 3/4" NPT), com tampão roscado à prova de chama;
Eletrodutos devem ser encomendados separadamente ou ser disponibilizados pelo cliente
- 4 Eletrônica do transdutor Ex-i com tampa e bateria reserva
- 5 Unidade de display

Figura 32 Versão de invólucro Ex-de



- 1 Invólucro à prova de chama com eletrônica I/O
- 2 Tampa do compartimento de terminais Ex-d
- 3 Prensa cabo (5x M20 ou 1/2" NPT)
- 4 Compartimento de terminais Ex-e
- 5 Tampa compartimento de terminais Ex-e
- 6 Eletrônica do transdutor Ex-i com tampa e bateria reserva
- 7 Unidade de display

Figura 33 Versão de invólucro Ex-i



- 1 Prensa cabo (5x M20 ou 1/2" NPT)
- 2 Compartimento de terminais Ex-i
- 3 Tampa compartimento de terminais Ex-i
- 4 Eletrônica do transdutor Ex-i com tampa e bateria reserva
- 5 Unidade de display

3.4.5 Configurações de entrada e saída disponíveis

Para a configuração de interfaces, favor consultar o nome do modelo na placa de identificação:

Fig. 34

Nome do modelo (exemplo)

F6A	-	4P	3D	08	-	EA	1A	-	T218
-----	---	----	----	----	---	----	----	---	------

I/O Configuration / Data Interfaces

► Para a descrição completa do nome do modelo, favor ver → p. 169, §9.6.

Tabela 5 Configurações de entrada e saída disponíveis

Código nome do modelo	DO.0 Saída estado 1	DO.1 Saída estado 2	FO.2 Saída pulso 1	FO.3 Saída pulso 2	RS485.1	RS485.2	RS485.3	Ethernet	AO Saída análo- gica	Encoder	Módulo HART p/T
<i>Versão de segurança intrínseca (Ex i)</i>											
1A	x	x	x	x	x	x	x				
1J	x	x	x	x	x	x				x	
2A	x	x	x	x	x		x				x
<i>Invólucro à prova de chama / segurança aumentada (Ex d / e)</i>											
1B	x	x	x	x	x	x	x		x		
1D	x	x	x	x	x	x			x	x	
1E	x	x	x	x	x	x		x	x		
1L	x	x	x	x	x	x					
2B	x	x	x	x	x		x		x		x
2D	x	x	x	x	x				x	x	x
2E	x	x	x	x	x			x	x		x

3.4.6

Especificação de cabos



IMPORTANTE: Requisitos com relação a cabos e à instalação

- ▶ As exigências citadas na norma EN 60079-14 devem ser observadas na seleção de cabos e durante a instalação!
- ▶ Executar o aterramento do FLOWSIC600-XT conforme EN 60079-14.
- ▶ Para o uso em atmosferas explosivas devem ser observadas as demais disposições legais.
- ▶ Por causa do perigo de diafonia, os sinais de comutação e os sinais de dados da RS485 não devem ser conduzidos por um cabo com blindagem comum.

Alimentação elétrica 6 a 16 V DC (Ex i) / 12 a 24 V DC (Ex d/de)

	Especificação	Observação
Tipo de cabo	2 fios ¹⁾	Conectar blindagem (se houver) com terminal terra
Seção transversal mín./máx.	Ex i: 0,25 mm ² / 1 mm ² ; 1,5 mm ² sem capas protetoras (24 / 18 AWG; 16 AWG sem capas protetoras) Ex d/de: 0,5 mm ² / 2,5 mm ² (20 / 12 AWG)	
Comprimento máximo do cabo	Depende da resistência do loop; tensão de entrada mínima deve ser de 6V DC em Ex i e 12 V DC em Ex d/de	Nota para Ex i em caso de uso de barreiras de segurança: o comprimento do cabo está limitado a 75 m no grupo de ignição IIC,
Diâmetro dos cabos	6 a 12 mm	Área de fixação dos prensa cabos

¹⁾ OZ-BL-CY 2x1,5 mm² é apenas indicado para a alimentação elétrica do FLOWSIC600-XT.

Saída digital, saída de corrente, encoder, sensores de pressão e temperatura

	Especificação	Observação
Tipo de cabo	Par torcido (twisted pair) por saída de comutação, ²⁾ blindagem comum	Conectar blindagem com terminal terra
Seção transversal mín./máx.	2 x 0,5 mm ² / 1 mm ² (20-18 AWG)	Pares de fios não usados não devem ser conectados e precisam ser protegidos contra curto circuito acidental
Comprimento máximo do cabo	Resistência do loop ≤ 250 Ω	
Diâmetro dos cabos	6 a 12 mm	Área de fixação dos prensa cabos

²⁾ RE-2Y (St)Yv com n x 2 x 0,5 mm² (n pares) é indicado para a transmissão dos sinais de comutação.

Interface serial (RS485)

	Especificação	Observação
Tipo de cabo	Par torcido (twisted pair), blindado, ³⁾ impedância do cabo aprox. 100 ... 150 Ω baixa capacitância do cabo: ≤ 100 pF/m	Conectar blindagem com terminal terra
Seção transversal mín./máx.	2 x 0,5 mm ² / 1 mm ² (20-18 AWG)	Pares de fios não usados não devem ser conectados e precisam ser protegidos contra curto circuito acidental
Comprimento máximo do cabo	300 m com 0,5 mm ² 500 m com 0,75 mm ²	
Diâmetro dos cabos	6 a 12 mm	Área de fixação dos prensa cabos

³⁾ RE-2Y (St)Yv com n x 2 x 0,5 mm² (n pares) é indicado para a transmissão dos sinais da RS485 inclusive tensão auxiliar da RS485.

Ethernet

	Especificação	Observação
Tipo de cabo	Cat 5 ou mais	

3.4.7

Controle dos loops de cabos

Para ter certeza que todos os cabos foram instalados corretamente, deve-se testar os loops de cabos:

- Desconectar as duas extremidades dos cabos do loop a ser testado para evitar que dispositivos conectados influenciem os resultados.
- Testar todo o loop de cabos entre unidade de processamento de sinais e o terminal do equipamento medindo a resistência do loop.
- Se a resistência de isolamento também for testada, é imprescindível desconectar os cabos da eletrônica antes de usar o equipamento para testar o isolamento.

**AVISO: Risco de explosão**

- Em instalações que não são de segurança intrínseca, a caixa de terminais só deve ser aberta quando o sistema está desenergizado.
- Em instalações que não são de segurança intrínseca, os cabos só devem ser desconectados quando o sistema está desenergizado.
- A tampa do compartimento de terminais só deve ser aberta quando o sistema está desenergizado e apenas depois de 10 minutos ou mais depois de desligar o sistema ou se não se tratar de uma zona Ex.

**IMPORTANTE:**

A aplicação da tensão de teste nos cabos antes da desconexão do módulo eletrônico pode danificar seriamente o módulo eletrônico.

- Reconectar todos os cabos após o teste dos loops.

**IMPORTANTE:**

Um cabeamento incorreto pode provocar a falha do FLOWSIC600-XT! Neste caso, o direito à garantia expira. O fabricante não assume a responsabilidade por danos consequentes.

3.4.8
 Parâmetros de conexão de entradas e saídas

3.4.8.1
 Parâmetros Ex-i relevantes para a segurança



IMPORTANTE:
 O FLOWSIC600-XT com entradas e saídas de segurança intrínseca (versão Ex ia) possui um limitador de tensão com diodos Zener. O aterramento do FLOWSIC600-XT deve satisfazer os requisitos do aterramento de circuitos elétricos de segurança intrínseca em conformidade com IEC 60079-14.



Para a instalação de segurança intrínseca dos dispositivos de medição FLOWSIC600-XT, a Endress+Hauser recomenda o uso da multi barreira FLPS da Endress+Hauser como amplificador multi-canal de alimentação e de isolamento de entrada.
 Número da peça: 2098122 e 2098136 (com Ethernet)
 Para mais informações, favor ver manual de operação "FLPS Multibarrier"

Tabela 6
 Parâmetros Ex-i relevantes para a segurança

Código do nome do modelo	Parâmetros relevantes para a segurança conforme ATEX/IECEX	Parâmetros relevantes para a segurança conforme CSA
1A	→ Figura 67, → p. 138	→ Figura 76, → p. 147
1J	→ Figura 68, → p. 139	→ Figura 77, → p. 148
2A	→ Figura 69, → p. 140	→ Figura 78, → p. 149

3.4.8.2 Parâmetros de conexão Ex-d e Ex-e

**IMPORTANTE: Parâmetros Ex-i relevantes para a segurança**

Os parâmetros de conexão na → Tabela 7 não valem para a instalação Ex- i. Os parâmetros relevantes para a segurança para a instalação Ex-i favor ver → p. 138, §9.1 para a instalação de acordo com ATEX/IECEX e → p. 147, §9.2 para a instalação de acordo com CSA.

Tabela 7 Parâmetros de conexão Ex-d e Ex-e

	Ex-d (→ p. 78)	Ex-e (→ p. 80)	Parâmetros de conexão
Alimentação elétrica	Power	1 + 2	10.8 a 26.4 VDC, máx. 400 mA
Saídas de comutação	DO.0/FO.0	13+14	Open Collector, máx. 30 VDC, máx. 50 mA, frequência de comutação DC ...10 kHz, corrente de comutação recomendada $2 \text{ mA} < I_c < 20 \text{ mA}$, resistência de carga $R_{load} = U / I_c$, alternativamente característica NAMUR
	DO.1/FO.1	15+16	
	DO.2	17+18	
	DO.3	19+20	
Encoder	Encoder	9+10	NAMUR, 1,2 kbit/s, protocolo UART 7E1
Saída de corrente ativa	AO	5-8	24 VDC, 3,6 a 24 mA, tensão auxiliar externa alternativa máx. 30 V
Sistema de sensores de pressão e temperatura	pT (HART Master)	3+4 ^[1]	24 VDC, máx. 24 mA,
RS485	RS485.1	21+22 ^[1]	EIA -485, máx. 57,6 kbit/s, terminação 150 Ohm comutável Parametrização de fábrica da interface RS485.1: - Tipo de protocolo: MODBUS-RTU - Configuração Modbus: FL600XT (stan- dard) - Taxa de bauds: 38.400 bauds - Protocolo de bits: 8N1
	RS485.2	3+4 ^[1]	
	RS485.3	9+10 ^[1]	
Ethernet	Ethernet	9-12 ^[1]	10/100 Mbit/s, protocolo Modbus TCP

[1] Se estiver configurado

Opções de configuração e consumo de potência das configurações possíveis, favor ver → p. 166, §9.4.

3.4.8.3

Compartimento de terminais Ex-d

Abrir o compartimento de terminais Ex-d

- 1 Soltar o parafuso de segurança na tampa do compartimento de terminais Ex-d com uma chave allen SW 5.

Prestar atenção que a ponta do parafuso não entre demais na ranhura da tampa.



- 2 Desrosquear a tampa do compartimento de terminais. Para soltar a tampa pode-se utilizar uma ferramenta adequada (p. ex., haste da chave estrela), aplicando-a nos rebaixos na tampa previstos para isso.



Fechar o compartimento de terminais Ex-d

- 1 Certificar-se de que as rosas estão limpas. Sendo necessário, lubrificar as rosas com pasta de montagem.
- 2 Rosquear novamente a tampa do compartimento de terminais com a mão. Não usar ferramentas nesta etapa.



- 3 Apertar o parafuso de segurança na tampa do compartimento Ex-d com uma chave allen SW 5 até a ponta do parafuso entrar um pouco no material da tampa.

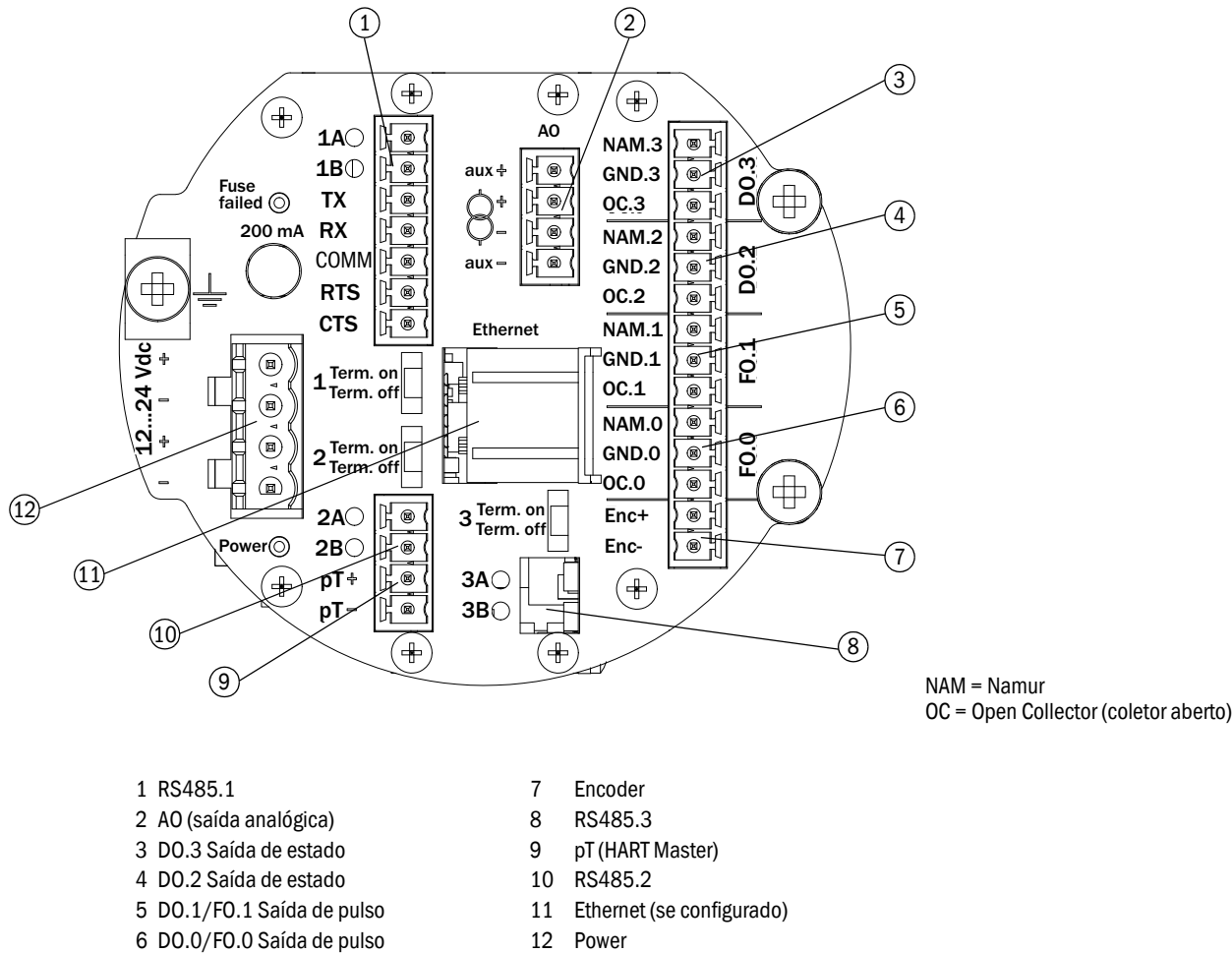
O dispositivo não deve ser operado sem o parafuso de segurança!



Atribuição de conexões no compartimento de terminais Ex-d

► Parâmetros de conexão, favor ver → p. 76, §3.4.8.2.

Figura 35 Atribuição de conexões no compartimento de terminais Ex-d



3.4.8.4

Compartimento de terminais Ex-e

Abrir o compartimento de terminais Ex-e

- 1 Soltar os três parafusos (cativos) da tampa do compartimento de terminais com uma chave allen SW 4.



- 2 Colocar a tampa do compartimento de terminais no suporte previsto.



Fechar o compartimento de terminais Ex-e

- 1 Certifique-se de que não haja sujeira na área da vedação.
- 2 Colocar a tampa sobre o compartimento de terminais Ex-e.
- 3 Apertar os três parafusos (cativos) da tampa do compartimento de terminais com uma chave allen SW 4 (torque 5 Nm).



Atribuição de conexões e compartimento de terminais Ex-e

Figura 36

Atribuição de conexões e compartimento de terminais Ex-e

Sem Ethernet				Com Ethernet			
Vdc +	1	13	OC.0 NAM.0	Vdc +	1	13	OC.0 NAM.0
Vdc -	2	14	GND.0	Vdc -	2	14	GND.0
pT + 2A	3	15	OC.1 NAM.1	pT + 2A	3	15	OC.1 NAM.1
pT - 2B	4	16	GND.1	pT - 2B	4	16	GND.1
aux +	5	17	OC.2 NAM.2	aux +	5	17	OC.2 NAM.2
⊕	6	18	GND.2	⊕	6	18	GND.2
⊖	7	19	OC.3 NAM.3	⊖	7	19	OC.3 NAM.3
aux -	8	20	GND.3	aux -	8	20	GND.3
3A Enc +	9	21	1A TX	TX +	Ethernet	21	1A TX
3B Enc -	10	22	1B RX	TX -		22	1B RX
CTS	11	23	COMM	RX +		23	COMM
RTS	12	24	n.c.	RX -		24	n.c.

► Parâmetros de conexão, favor ver → p. 76, §3.4.8.2.

Tabela 8

Ex-e: Atribuições de conexões e configurações alternativas

	Atribuição	Alternativo	Alternativo[1]	
1	Alimentação elétrica			
2				
3	HART p & T	RS485.2 (MOD), Modbus RTU	-	
4				
5	AO, tensão auxiliar externa alternativa	-		
6				
7				
8				
9	RS485.3 (MOD), Modbus RTU	Encoder		Ethernet
10				
11	-	-		
12				
13	DO.0/FO.0	DO.0/FO.0	-	
14	Open Collector	NAMUR		
15	DO.1/FO.1	DO.1/FO.1		
16	Open Collector	NAMUR		
17	DO.2	DO.2		
18	Open Collector	NAMUR		
19	DO.3	DO.3		
20	Open Collector	NAMUR		
21	RS485.1 (MOD), Modbus RTU	-		
22				
23	Sem uso	-		
24	Sem uso			

[1] Se estiver configurado

3.4.8.5 Compartimento de terminais Ex-i

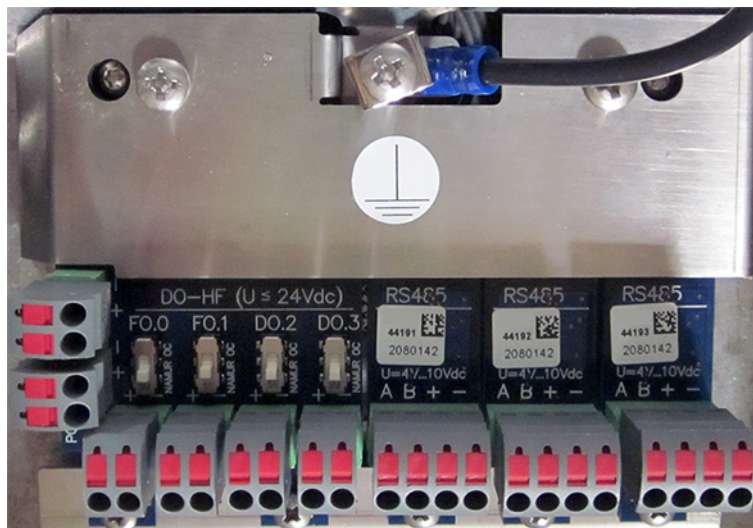
- Abrir o compartimento de terminais Ex-i

Para abrir e fechar o compartimento de terminais Ex-i, proceder conforme descrito na parte “Abrir o compartimento de terminais Ex-e” → p. 79, §3.4.8.4.

Atribuição de conexões no compartimento de terminais Ex-i

As conexões no compartimento de terminais Ex-i estão identificadas de acordo com a configuração de entrada e saída selecionada.

Figura 37 Atribuição de conexões no compartimento de terminais Ex-i (exemplo)



- Parâmetros relevantes para a segurança, favor ver → p. 75, §3.4.8.1.

3.4.9 Conectando a bateria reserva opcional



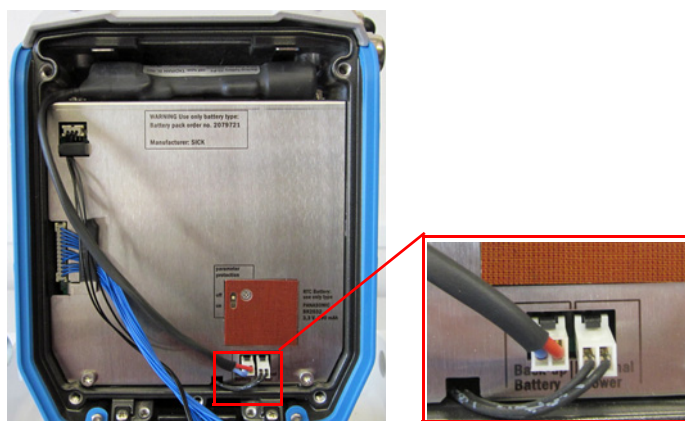
IMPORTANTE:

Certifique-se de que a alimentação elétrica externa esteja ativa antes de conectar a bateria reserva.

Caso contrário, a bateria reserva estará imediatamente ativa.

- Virar a unidade de display para baixo, → p. 111, §5.3.3.1.
- Conectar a bateria reserva, → p. 112, §5.3.3.3.
- Virar a unidade de display para cima e travá-la, → p. 113, §5.3.3.4.

Figura 38 Bateria reserva conectada



3.4.10

Conexão de sensores de pressão e temperatura externos na eletrônica

É possível conectar transmissores de pressão e temperatura externos via HART à eletrônica do FLOWSIC600-XT. Para tal, selecionar a variante de eletrônica com a opção “módulos HART p/T”. Isto está disponível em todas as três versões Ex (Ex i, Ex d, Ex e) (tabela 3 “Configurações de entrada e saída disponíveis” p. 52).

Quando transmissores dos HART mestre estão conectados, a eletrônica do FLOWSIC600-XT consulta ciclicamente os transmissores HART conectados para pressão e temperatura, se os parâmetros estiverem configurados assim (registro #4430 “UART3_Protocol” --> “HART-PT”). Os tempos dos ciclos podem ser ajustados entre 2 e 60 segundos no registro #4700 “PT_UpdateCycle”. Os dois valores de medição são atualizados durante o ciclo.

Os parâmetros da interface são definidos automaticamente para os valores 1200 baud, 801.

O endereço do transmissor de pressão deve ser salvo no registro #4750 “Pressure_HART_Addr” e do transmissor de temperatura no registro # 4751 “Temperature_HART_Addr”.

Para usar os valores importados, por exemplo, em um corretor de volume, os valores brutos para pressão estão disponíveis no registro #4723 “Pressure_Raw” e para temperatura no registro #4728 “Temperature_Raw”. Os estados dos transmissores encontram-se nos registros #4727 “Pressure_Status” (para pressão e #4732 “Temperature_Status” (para temperatura).

FLOWSIC600-XT

4 Comissionamento e operação

- Informações gerais
- Indicação de parâmetros na tela
- Comissionamento com software de operação FLOWgate™
- Teste de funcionamento após o comissionamento
- Aplicação de selo / lacre

4.1

Informações gerais

- Antes do comissionamento, todas as atividades descritas na parte 3 “Instalação” devem ter sido concluídas. Para o comissionamento é necessário um laptop/ computador em que o software de operação FLOWgate™ esteja instalado.
- O comissionamento precisa ser documentado no protocolo de comissionamento. O documento "FLOWSIC600-XT Commissioning Protocol" faz parte do escopo do fornecimento do FLOWSIC600-XT e está disponível em papel ou no respectivo pacote do produto em www.endress.com. O protocolo de comissionamento preenchido deve ser adicionado à documentação do FLOWSIC600-XT.
- Quando enviado ao operador da planta, o FLOWSIC600-XT foi calibrado sem fluxo (dry calibration) e/ou calibrado com fluxo (high-pressure flow calibration - HPFC). A “dry calibration” consiste na medição 3D do carretel, vazão zero (zero flow) e teste de velocidade do som, assim como outros testes específicos do sistema, os quais fazem parte do processo de fabricação e controle de garantia de qualidade. A calibração com fluxo é realizada em um laboratório de calibração.
- Normalmente, a calibração com fluxo de dispositivos fiscais é feita com uma pressão de teste que corresponde o mais possível à pressão de trabalho média do ponto de uso pretendido. Assim, se define a faixa de pressão operacional possível em função do valor default ou valor de calibração selecionado (p_{fix}). Desta forma, temos as seguintes faixas de pressão absoluta para uma medição de classe 1,0 ou classe 0,5 de acordo com OIML R137-2012.

Classe 1.0		
p_{fix} [bar]	p_{min} [bar]	p_{max} [bar]
1 ... <5	1	2 p_{fix}
5 ... <26	0,5 p_{fix}	3 p_{fix}
≥ 26	0,33 p_{fix}	4 p_{fix}

Classe 0.5		
p_{fix} [bar]	p_{min} [bar]	p_{max} [bar]
1	1	2 p_{fix}
≥ 2	0,5 p_{fix}	3 p_{fix}

- Todos os parâmetros determinados nos testes citados bem como os dados específicos ao projeto são salvos na memória não-volátil do FLOWSIC600-XT antes da entrega. Em geral, os parâmetros vem protegidos por senha. Além disso, uma proteção contra escrita na unidade de processamento de sinais impede que parâmetros relevantes para fins de custódia sejam alterados.

**IMPORTANTE: Medidas na zona com segurança metrológica**

Se as regras nacionais exigirem, quaisquer medidas no dispositivo na zona com segurança metrológica só devem ser realizadas na presença de inspetores oficiais após o comissionamento.

- ▶ A execução das medidas precisa ser acordada com as autoridades previamente.
- ▶ Todas as medidas devem ser realizadas com base neste manual e, quando necessário, no manual de manutenção do produto (n.º da peça 8019178).

Em todos os demais casos, os parâmetros de saída do FLOWSIC600-XT podem ser adaptados no próprio local por pessoal treinado.

- O comissionamento do FLOWSIC600-XT é auxiliado por um assistente incluído no software de operação FLOWgate™ → p. 90, § 4.3.

4.2

Indicação de parâmetros na tela

O FLOWSIC600-XT é entregue configurado de acordo com as especificações do cliente. É recomendado, verificar os parâmetros e os ajustes.

4.2.1

Abrir a tampa protetora da tela

- 1 Soltar o parafuso na tampa protetora da tela com uma chave allen SW 3.



- 2 Virar a tampa protetora da tela para baixo.



IMPORTANTE: Tampa protetora da tela

Não se deve retirar a tampa protetora da tela.

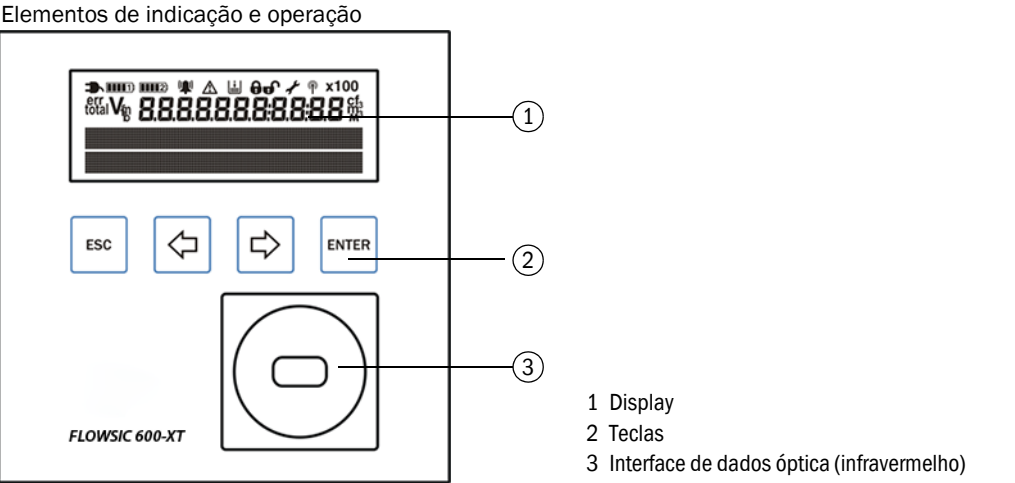
A tampa protetora da tela deve permanecer fechada quando a tela não estiver em uso!

Após a conclusão dos trabalhos, aparafusar a tampa protetora da tela novamente.

4.2.2 Elementos de indicação e operação

O display do FLOWSIC600-XT consiste de uma tela LCD para a indicação das telas de medição e parametrização, 4 teclas para navegação pelos menus e a possibilidade de colocar um adaptador infravermelho/USB (n.º da peça. 6050602) para a comunicação de dados.

Figura 39



4.2.3 Indicação na barra de símbolos

Tabela 9

Teclas	
	No menu
ESC	Retorna ao próximo nível mais alto do menu de comando.
←	Comutar entre entradas de menu no mesmo nível.
→	
ENTER	Para chamar um submenu.

Tabela 10

Símbolos		
Símbolo	Significado	Descrição
	Alimentação elétrica externa	Mostrado sempre, pisca em caso de falha da alimentação elétrica externa.
	Estado do dispositivo: mau funcionamento	Ocorreu um erro no dispositivo, o valor de medição é inválido.
	Estado do dispositivo: aviso	Há um aviso no dispositivo, o valor de medição ainda é válido.
	Eventos registrados	Ocorreram eventos desde o último reset da lista de eventos
	Chave de bloqueio de parâmetros fechada	Parâmetros relevantes metrologicamente estão protegidos contra alterações, as modificações são registradas no logbook metrológico.
	Chave de bloqueio de parâmetros aberta	Parâmetros relevantes metrologicamente podem ser alterados sem que estas modificações sejam salvas no logbook metrológico.
	Modo de configuração	O modo de configuração está ativo, parâmetros podem ser alterados no dispositivo.

4.2.4

Tela padrão configurável

A tela padrão consiste de 2 páginas de indicação que alternam ao pressionar o botão. Cada uma das 3 linhas disponíveis (indicação de nível do contador + 2x matriz de pontos) pode ser configurada individualmente para cada página de indicação.

Indicação de nível do contador

Para a indicação de nível do contador estão disponíveis os seguintes valores:

Tabela 11

Indicação de nível do contador

N.º da linha	Valor	Exemplo de indicação
0	Sem indicação	
1	Volume a condições de fluxo atual para frente ininterrupto	+ V 000012345 m³
2	Volume a condições de fluxo atual reverso ininterrupto	- V 000012345 m³
3	Volume a condições de fluxo atual para frente interrompido	+errV 000000123 m³
4	Volume a condições de fluxo atual reverso interrompido	-errV 000000123 m³
5	Volume a condições de fluxo atual para frente total	+totV 000012468 m³
6	Volume a condições de fluxo atual reverso total	-totV 000012468 m³
7 [1]	Volume a condições de base para frente ininterrupto	+ V _b 000012345 m³
8 [1]	Volume a condições de base reverso ininterrupto	- V _b 000012345 m³
9 [1]	Volume a condições de base para frente interrompido	+errV _b 000000123 m³
10 [1]	Volume a condições de base reverso interrompido	-errV _b 000000123 m³
11 [1]	Volume a condições de base para frente total	+totV _b 000012468 m³
12 [1]	Volume a condições de base reverso total	-totV _b 000012468 m³

[1] Apenas visível quando o corretor de volume está ativo

Indicação da matriz de pontos

Para a indicação da matriz de pontos estão disponíveis os seguintes valores:

Tabela 12

Indicação da matriz de pontos

N.º da linha	Valor	Exemplo de indicação
0	Sem indicação	
1	Data/hora	18.08.2015 13:25:21
2	Velocidade do gás	VOG 12.34 m/s
3	Velocidade do som (SOS)	SOS 430.34 m/s
4	Vazão atual (a condições de operação)	Q 1324.12 m³/h
5 [1]	Vazão normalizada (ou a condições de base)	Qb 1324.12 m³/h
6 [1]	Vazão mássica	mf 17.61 kg/h
7	Pressão	P 51.23 bar
8	Temperatura	T 18.31 °C
9 [1]	Fator de conversão	C 52.123
10 [1]	Compressibilidade	K 0.96321
11	Volume a condições de fluxo atual para frente ininterrupto	+V 000012345 m³
12	Volume a condições de fluxo atual reverso ininterrupto	-V 000012345 m³
13	Volume a condições de fluxo atual para frente interrupto	+Ve 000000123 m³
14	Volume a condições de fluxo atual reverso interrupto	-Ve 000000123 m³
15	Volume a condições de fluxo atual para frente total	+Vt 000012468 m³
16	Volume a condições de fluxo atual reverso total	-Vt 000012468 m³
17 [1]	Volume a condições de base para frente ininterrupto	+Vb 000012345 m³
18 [1]	Volume a condições de base reverso ininterrupto	-Vb 000012345 m³
19 [1]	Volume a condições de base para frente interrupto	+Vbe 000000123 m³
20 [1]	Volume a condições de base reverso interrupto	-Vbe 000000123 m³
21 [1]	Volume a condições de base para frente total	+Vbt 000012468 m³
22 [1]	Volume a condições de base reverso total	-Vbt 000012468 m³
23 [1]	Massa frente ininterrupto	+M 000012345 tn
24 [1]	Massa reverso ininterrupto	-M 000012345 tn
25 [1]	Massa para frente interrupto	+Me 000000123 tn
26 [1]	Massa reverso interrupto	-Me 000000123 tn
27 [1]	Massa para frente total	+Mt 000012468 tn
28 [1]	Massa reverso total	-Mt 000012468 tn

[1] Apenas visível quando o corretor de volume está ativo

4.2.5

Estrutura de menus

A tabela abaixo mostra uma visão geral da estrutura de menus na tela.

Tabela 13

Estrutura de menus

Item de menu	Significado
Standard display 1	Tela padrão, página configurável
Standard display 2	Tela padrão, página configurável
Device status	Estado do dispositivo
Current events	Visão geral dos eventos atuais
Current event list	Lista dos eventos atuais
Event summary	Visão geral dos eventos históricos
Event summary list	Lista dos eventos históricos
Last event reset	Último reset dos eventos históricos
Measurement values	Valores medidos pelo medidor
+V e -V	Volume a condições de fluxo atual ininterrupto
+Ve e -Ve	Volume a condições de fluxo atual interrupto
+Vt e -Vt	Volume a condições de fluxo atual total
Q e VOG	Vazão e velocidade do gás
VOG e SOS	Velocidade do gás e velocidade do som
P(i) e T(i)	Pressão e temperatura para correção interna do valor medido
P(e) e T(e)	Pressão e temperatura para correção de volume
FO e AO	Frequência de pulso e valor da saída analógica
Volume conversion^[1]	Correção de volume (apenas visível com opção ativa!)
+Vb e -Vb	Volume a condições de base sem erros
+Vbe e -Vbe	Volume a condições de base com erros
+Vbt e -Vbt	Volume a condições de base total
+M e -M	Massa sem erros
+Me e -Me	Massa com erros
+Mt e -Mt	Massa total
Qb e mf	Vazão normalizada e vazão mássica
P e T	Pressão e temperatura para correção de volume
C e K	Fator de conversão e compressibilidade
Z e Zn	Fatores gás real para estado operacional e padrão
Device Information	Placa de identificação eletrônica
Measuring point	Identificador do ponto de medição
SN device	Número de série do dispositivo
SN electronics	Número de série da eletrônica SPU
SN meter body	Número de série do carretel
Firmware version	Versão do firmware
Firmware CRC	Soma de controle firmware
Firmware date	Data de lançamento do firmware
Metrology CRC	Soma de controle dos parâmetros metrológicos
Min. oper. pressure	Pressão operacional mínima
Max. oper. pressure	Pressão operacional máxima
Impulse factor	Fator de pulso

[1] Apenas visível na configuração com EVC integrado

4.3 Comissionamento com software de operação FLOWgate™

4.3.1 Conectar o dispositivo

Uma conexão de dados com o dispositivo pode ser estabelecida por meio da interface de dados e do adaptador infravermelho/USB HIE-04 (n.º da peça 6050602).

Esta interface serve para configurar o FLOWSIC600-XT. O adaptador infravermelho/USB dispõe de uma interface USB 2.0. A interface estabelece a conexão com o computador e transfere os dados do FLOWSIC600-XT.



Para operar o adaptador no computador deve-se primeiro instalar um software de driver do dispositivo.

O software do driver do dispositivo pode ser baixado em www.endress.com.

- 1 Antes de conectar o plugue do USB no computador, instalar o software de driver do dispositivo.
- 2 Conectar o plugue do USB no computador.
- 3 Instalar o adaptador infravermelho/USB na interface de infravermelho conforme mostrado (→ Figura 40). Um ímã integrado no cabeçote de leitura segura o adaptador. Na tampa protetora da tela há um prendedor de cabo, o qual impede que o cabeçote de leitura seja girado ou solto acidentalmente.

Figura 40

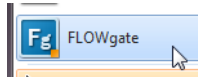
Alinhamento do adaptador infravermelho/USB

Alinhamento correto



Alinhamento errado



- 4 Instalar o software de operação Flowgate™ .
O software de operação FLOWgate™ e o respectivo manual podem ser baixados em www.endress.com.
- 5 Para iniciar o FLOWgate™, clicar no ícone do FLOWgate™: 
- 6 Adicionar o FLOWSIC600-XT no gerenciador do dispositivo do software de operação FLOWgate™ e conectar com o dispositivo.
- 7 Fazer login no dispositivo com o usuário "Admin".



Favor consulte sua senha pessoal na documentação fornecida.
Caso contrário, vale a senha padrão para o administrador: 3333

- 8 Inicie o assistente de setup e siga as instruções passo a passo.

4.3.2

Assistente de comissionamento em campo



IMPORTANTE:

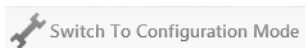
No comissionamento com o assistente de setup, as alterações de parâmetros apenas serão transferidas para o dispositivo após a conclusão do comissionamento.



IMPORTANTE:

O modo de configuração deve estar ativo para fazer alterações de parâmetros.

► Para ativar o modo de configuração, clicar em:



► Alternativamente, pode-se clicar no símbolo na barra de ferramentas.

4.3.2.1

Identificação do dispositivo

Número de série e parâmetros do dispositivo

► Checar os parâmetros entrados:

Ver número de série e parâmetros (valores específicos do dispositivo) com as especificações na placa de identificação.

Informações sobre o dispositivo

► Comparar o nome do modelo com o nome da placa de identificação e certificar-se de que o FLOWSIC600-XT está equipado para a aplicação.

Para uma descrição detalhada do nome do modelo favor ver → p. 169, §9.6.

► Digitar um nome de dispositivo: O nome de dispositivo pode ser escolhido livremente.

► Opcionalmente, as coordenadas GPS do medidor de vazão de gás também podem ser digitadas.

Isto permite visualizar a localização do medidor de vazão de gás no Google Maps:

Figura 41

Exemplo: localização do medidor de vazão de gás

The screenshot shows a 'DEVICE INFORMATION' form with the following fields:

- Model:** F6Z-8P3D04-XX1E-T210
- Device name:** PM Demo 4inch
- GPS Latitude:** 48.0885
- GPS Longitude:** 7.949162

Below the form is a map showing the location of the gas flow meter, marked with a red pin. The map includes labels for 'Belgener Ring' and 'Fe'.

4.3.2.2 Sistema/usuário

Data e hora

- ▶ Digitar a data e a hora ou sincronizar com o computador.

Unidades

As unidades vem configuradas pela fábrica conforme especificado no pedido.

- ▶ Verificar os ajustes e adaptar caso seja necessário.

Display

A tela vem pré-configurada pela fábrica.

- ▶ Verificar os ajustes e adaptar caso seja necessário.

Gestão de usuários

A gestão de usuários somente estará visível se você fez login como “Admin”.

**IMPORTANTE:**
Por motivos de segurança, a Endress+Hauser recomenda que a senha inicial do administrador seja alterada.

Favor consultar a senha de administrador específica do dispositivo na documentação fornecida.
Caso contrário, vale a senha padrão para o administrador: 3333

Aqui podem ser criados outros usuários, caso seja desejado:

- ▶ Digitar um nome de usuário.
- ▶ Definir uma senha: A senha deve ter quatro dígitos.
- ▶ Ativar a caixa de seleção correspondente.

Podem ser criados até três usuários e usuários autorizados.

Para ver os direitos dos usuários individuais, consultar → p. 30, Direitos de acesso.

Figura 42

Exemplo: Novos usuários

USER MANAGEMENT			
User	Activate	User Name	Password
User 1	☒	Employee1	••••
User 2	☐		•
User 3	☐		•
Authorized User 1	☒	Employee2	••••
Authorized User 2	☐		•

4.3.2.3

Configuração I/O

Os parâmetros de entrada e saída estão pré-configurados de acordo com a configuração especificada no pedido.



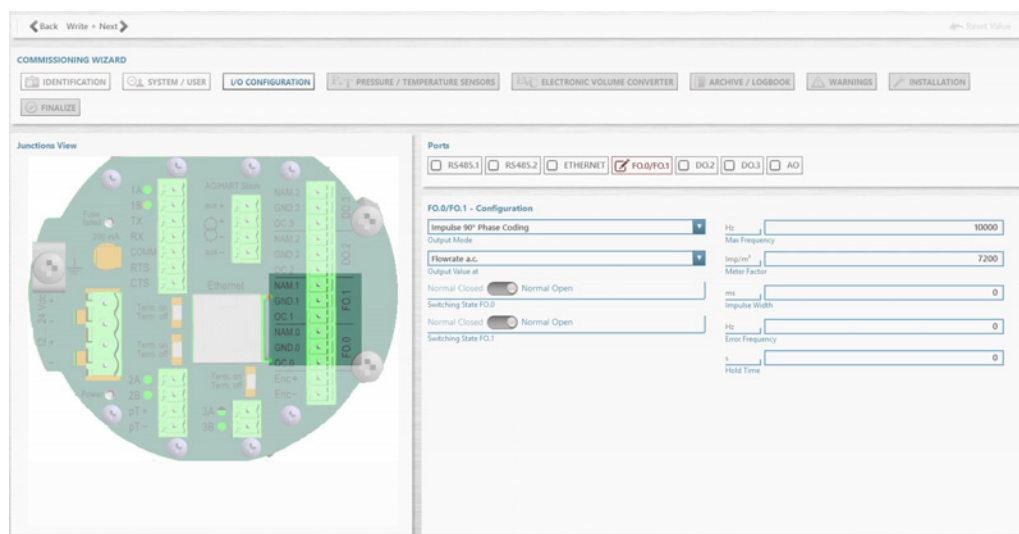
- A parametrização da interface RS485.1 pela fábrica foi realizada da seguinte forma para garantir uma comunicação sem problemas nas bancadas de ensaio:
 - Tipo de protocolo: MODBUS-RTU
 - Configuração Modbus: FL600XT (standard)
 - Taxa de bauds: 38.400 bauds
 - Protocolo de bits: 8N1
- Se uma interface estiver parametrizada com DSFG instância F, os parâmetros estarão definidos conforme especificação DSFG, veja a seguir:
 - Tipo de protocolo: MODBUS-RTU
 - Configuração Modbus: DSFG¹
 - Taxa de bauds: 9.600 bauds
 - Protocolo de bits: 8E1

[1] A instância DSfG F está corretamente implementada de acordo com ISO17089-1:2019 Anexo F e suporta os valores de registro listados.

- Checar os parâmetros e, sendo necessário, adaptar, p. ex., configurar os endereços Modbus corretamente.

Figura 43

Configuração I/O



A interface marcada na direita é sempre destacada na parte esquerda da figura. Ao clicar na figura, seleciona-se a interface correspondente no lado direito.

Uma frequência fixa pode ser salva no campo “Error Frequency” (frequência de erro) que será usada em caso de mau funcionamento. Este valor é armazenado no registro #4014 “Impuls_ErrorFrequency” do medidor. Se o valor salvo for 0, a função está desativada. Um intervalo de tempo poderá ser especificado no campo “Hold time” (tempo valor mantido), no qual o valor de medição é mantido no último valor válido se o estado muda de medição válida para medição inválida. Este valor é armazenado no registro #4015 “Impulse_HoldTime” do contador. A função pode, por exemplo, ser usada para contornar falhas curtas para fins de controle.

4.3.2.4 **Sensor de pressão e temperatura P + T**

- ▶ Verificar a fonte bem como os valores default e os valores fixos para pressão e temperatura. Para dispositivos calibrados a alta pressão, os valores estão pré-configurados de acordo com a calibração.
- ▶ Nos dispositivos não calibrados, digitar os valores default e valores fixos para pressão e temperatura de acordo com os valores médios esperados para pressão operacional e temperatura operacional no dispositivo.

4.3.2.5 **Corretor de volume (opcional, apenas nos dispositivos com a opção de correção de volume)**

- ▶ Selecionar os parâmetros para o cálculo.
- ▶ Digitar as especificações relativas às características do gás.
- ▶ Selecionar o algoritmo para o cálculo do fator de compressibilidade.

4.3.2.6 **Arquivos / logbooks****Logbooks**

- ▶ Configurar o funcionamento dos logbooks:
 - Stop (parar): Haverá um aviso quando o logbook está cheio.
 - Rolling (contínuo): Os registros mais antigos serão sobrescritos quando o logbook está cheio.

Arquivo de dados 1 e arquivo de dados 2

Na configuração padrão dos arquivos, o arquivo de dados 1 faz o registro a cada hora e o arquivo de dados 2 diariamente sempre no sentido de fluxo para a frente. É possível configurar os períodos de registro e o sentido de registro bem como o totalizador a ser registrado:

- Log cycle: ciclo ou período de registro
- Direction: sentido de registro

Os ajustes do totalizador 1 serão usados no totalizador 2, se o sentido de registro estiver ajustado em bidirecional. Neste caso, o totalizador 1 registrará no sentido para frente, o totalizador 2 no sentido reverso.
- Tipo de conjunto de dados 1: totalizador 1
- Tipo de conjunto de dados 2: totalizador 2

Para ver a estrutura de dados dos arquivos, consultar → p. 39, §2.10.2.

4.3.2.7 **Diagnóstico / avisos**

Os limites padrão vem configurados pela fábrica para as aplicações de gás natural.

- ▶ Ativar os avisos individuais conforme desejado:

Figura 44

Exemplo: avisos do sistema

SYSTEM / PROFILE		PATH WARNINGS		
System Warnungen	Unit	User Limit	Live Value	Active
Theoretical SOS Deviation	%	0.3	0.028	☒
VOG Limit	m/s	45	0	☒
Input Voltage Warning	V	14	10.7	☐
Configuration Mode				☐
Unacknowledged Entries				☐
Full of Unack. Entries				☐



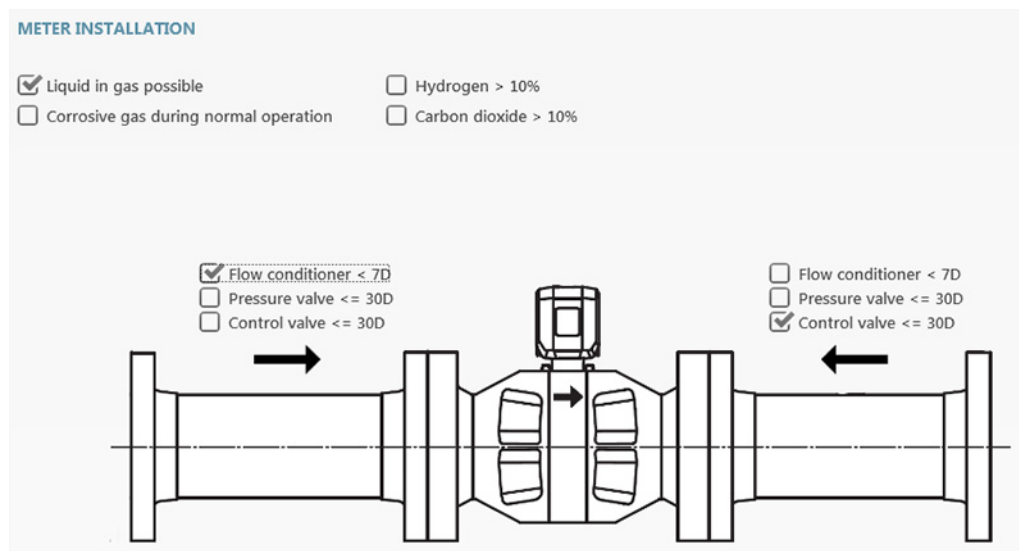
A Endress+Hauser recomenda que os valores-limite sejam adaptados às condições da aplicação após várias semanas de operação.

4.3.2.8 Instalação do medidor

As especificações relativas às condições de instalação do medidor de vazão de gás são relevantes para a eliminação de mau funcionamento com i-diagnostics™.

O símbolo de seta no medidor de vazão de gás mostrado identifica o sentido de fluxo principal.

Figura 45 Condições de instalação (exemplo)



4.3.2.9 Concluir

- Escrever os dados no dispositivo.



IMPORTANTE:

Os dados devem ser escritos no dispositivo antes da elaboração do relatório, senão os relatórios serão gerados com base nos dados antes do comissionamento.

- Sendo desejado: resetar os totalizadores de volumes de falha e apagar os logbooks.
- A Endress+Hauser recomenda criar um relatório de parâmetros e um relatório de manutenção e arquivá-los juntos com a documentação de entrega → p. 105, §5.2.4.

4.4 Teste de funcionamento após o comissionamento

4.4.1 Verificações recomendadas

- Verificar o estado do medidor, → p. 100, §5.2.1.
- Verificar a taxa de aceitação de sinais, → p. 96, §4.4.2.
- Controle fase zero, → p. 96, §4.4.3.
- Verificação da velocidade do som, → p. 97, §4.4.4.
- Comparação entre velocidade do som (SOS) teórica e medida, → p. 102, §5.2.2.

4.4.2 Verificar a taxa de aceitação de sinais

- ▶ Quando o sistema estiver em operação e houver vazão, abrir o mosaico “Meter values” (valores do medidor) no software de operação FLOWgate™ no menu “Diagnostics” (diagnóstico).
- ▶ Verifique a taxa de aceitação de sinais (Sign. Acceptance Rate). A taxa de aceitação de sinais de todos os feixes deveria no mínimo ser igual a 75 %. Se a velocidade do gás passar de 30 m/s, a taxa de aceitação de sinais pode ser consideravelmente mais baixa.

4.4.3 Controle fase zero

- ▶ Abrir o mosaico “Signal view” (visualização de sinais) no menu “Diagnostics” (diagnóstico).
- ▶ Verifique o parâmetro “Phase shift” (deslocamento de fase) para cada feixe (1-1, 1-2, 1-3, 1-4 e 2-1, 2-2, 2-3, 2-4).

Fases zero (zero phase) corretamente ajustadas para os feixes individuais são a base para uma medição precisa do tempo de trânsito dos sinais ultrassônicos. O parâmetro “Phase shift” (deslocamento de fase) de um feixe estará corretamente ajustado, quando os valores forem inferiores a 0,2. Se as fases zero (zero phase) não corresponderem aos critérios citados, é recomendado fazer um ajuste junto com o serviço da Endress+Hauser.

Figura 46 Controle fase zero



4.4.4

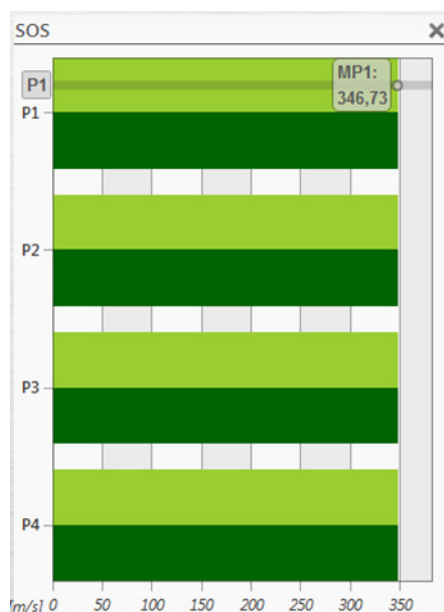
Verificação da velocidade do som

- ▶ Abrir o mosaico “Meter values” (valores de medição) no menu “Diagnostics” (diagnóstico).
- ▶ Verifique a velocidade do som (SOS).
- ▶ Os valores da velocidade do som devem ser quase idênticos em todos os feixes do FLOWSIC600-XT. Qualquer desvio deve ser inferior a 0,1 %.
- ▶ Ao passar com o mouse sobre os gráficos de barras, os valores de medição atuais são mostrados no diagrama.

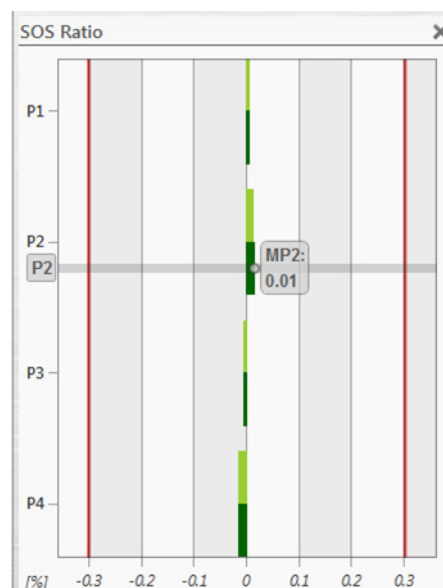
Figura 47

Velocidade do som (SOS)

SOS absoluto



SOS diferença da média



No caso de velocidades do gás muito baixas (< 1 m/s), podem ocorrer diferenças maiores entre as velocidades do som dos feixes por causa da estratificação térmica. Neste caso, também poderá haver diferenças maiores entre os feixes.

Certifique-se de que a diferença entre a velocidade do som medida e a velocidade do som teórica não seja superior a 0,3 %. A velocidade do som teórica é calculada com base na composição de gás, pressão e temperatura → p. 102, §5.2.2 “Comparação entre velocidade do som (SOS) teórica e medida”.

Outros valores diagnósticos como velocidade do gás (VOG), amplificação do sinal (AGC), relação sinal/ruído (SNR), turbulência, simetria e turbilhão são mostrados no menu “Diagnostics / Meter values” (diagnóstico / valores de medição).

4.4.5 **Compensação de feixe em falha**

O FLOWSIC600-XT possui a possibilidade de compensar feixes de medição em falha. Um feixe é considerado com falha quando a sua taxa de aceitação está abaixo de determinado limite. Neste caso, este feixe não será mais usado para a formação de valores de medição, mas será substituído por uma taxa configurada ou ensinada relacionada à velocidade total. Se a sua taxa de aceitação voltar a ficar acima do limite, este feixe volta a ser considerado nas medições.

A compensação de feixe está sempre ativa na versão standard (configuração default). Nenhuma adaptação é necessária durante o comissionamento.

Em um sistema de 4 feixes, o medidor de vazão de gás compensa um feixe de medição falho e emite um aviso em caso de falha. A medição ainda é válida conforme metrologia legal, isto é, para fins de custódia. Se falharem dois ou mais feixes de medição, a medição será inválida, o medidor emite o aviso correspondente e processa o volume de erro.

Em um sistema de 8 feixes, o medidor de vazão de gás compensa um feixe de medição falho por plano de medição e emite um aviso em caso de falha. Isto significa que dois feixes de medição podem falhar, desde que não seja no mesmo plano de medição. Se falharem dois ou mais feixes de medição por plano de medição, a medição será inválida, o medidor emite o aviso correspondente e processa o volume de erro.

4.5 **Aplicação de selo / lacre**

Após o comissionamento, a unidade de processamento de sinais deve ser lacrada conforme especificado no plano de selos e lacres (caso necessário) → p. 41, §2.11.

FLOWSIC600-XT

5 Manutenção

Informações gerais
Verificações de rotina
Troca de bateria
Limpeza do FLOW SIC600-XT

5.1

Informações gerais

O FLOWSIC600-XT não contém peças mecânicas móveis. O carretel e o transdutor ultrassônico são os únicos componentes que entram em contato com o meio gasoso. Titânio e aços de alta qualidade asseguram que estas peças sejam resistentes à corrosão se forem usadas conforme a especificação.

Isto significa que o FLOWSIC600-XT é um sistema que requer pouca manutenção.

Os limites de aviso de usuários podem ser configurados para que haja avisos precoces em caso de possíveis casos de contaminação. A manutenção consiste basicamente de verificações de rotina da plausibilidade dos valores medidos e diagnósticos determinados pelo dispositivo.

A Endress+Hauser recomenda gerar e arquivar periodicamente relatórios de manutenção → p. 105, § 5.2.4. No decorrer do tempo, obtém-se assim uma base de dados para comparações, a qual poderá ser útil no diagnóstico de problemas.



As condições operacionais (composição de gás, pressão, temperatura, velocidade do gás) dos relatórios de manutenção individuais devem ser semelhantes. Quando for feita uma comparação entre os diversos relatórios, recomendamos que os desvios sejam avaliados e documentados.

5.2

Verificações de rotina

O funcionamento correto do dispositivo pode ser verificado diretamente na tela LCD do FLOWSIC600-XT. O software de operação FLOWgate™ oferece uma possibilidade amigável para as verificações de rotina (conectar com o dispositivo → p. 90, § 4.3.1).

5.2.1

Verificar o estado do medidor

O FLOWSIC600-XT controla o próprio estado do medidor com um sistema de avisos de usuário e alarmes. Se as interface I/O estiverem configuradas de modo que indiquem alarmes e/ou avisos de usuário, não é necessário controlar o estado do medidor manualmente.

O estado do sistema no software de operação FLOWgate™ dá uma visão geral, se for desejado um feedback visual do estado do medidor.

5.2.1.1

Verificação de funcionamento na tela

Se houver um aviso ou um mau funcionamento no dispositivo, esta situação é indicada pelo símbolo correspondente na tela da unidade de processamento de sinais:

Tabela 14

Símbolos

Símbolo	Significado	Descrição
	Estado do dispositivo: mau funcionamento	Ocorreu um erro no dispositivo, o valor de medição é inválido.
	Estado do dispositivo: aviso	Há um aviso no dispositivo, o valor de medição ainda é válido.
	Eventos registrados	Ocorreram eventos desde o último reset da lista de eventos

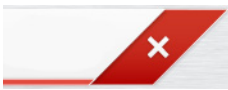
- Um erro ou um aviso ativo é indicado por luz intermitente (piscando) na tela LCD. Erros ou avisos atuais podem ser consultados em “Device status” / “Current events” (estado do dispositivo / eventos atuais) com os códigos de erro; para as mensagens de estado ver → p. 120, § 7.1.

- ▶ A saída de estado pode ser configurada para mostrar se está ativo o estado do medidor “Measurement valid” (medição válida), “Warning” (aviso), “Error” (erro), “Maintenance necessary” (manutenção necessária), “Backward flow” (fluxo reverso) ou o estado “Configuration mode” (modo de configuração).
- ▶ O software de operação FLOWgate™ pode ser usado para testar o estado do medidor. Os alarmes do sistema e avisos de usuário são exibidos na barra de estado. Recomenda-se o uso do software de operação FLOWgate™ para obter mais informações sobre o estado do medidor.

5.2.1.2 Verificação de funcionamento com FLOWgate™

- ▶ Verificar o estado do dispositivo.

Tabela 15 Sinalização do estado do dispositivo no FLOWgate™

Estado	Descrição
	Operação normal, não há avisos ou erros
	Estado do dispositivo aviso: o dispositivo sinaliza pelo menos um aviso, mas o valor de medição ainda é válido.
	Estado do dispositivo erro: o dispositivo sinaliza pelo menos um erro e o valor de medição é inválido.

- ▶ Havendo avisos ou erros, clicar no símbolo na barra de estado.
A visão geral de estado atual será aberta, mostrando detalhes e informações sobre o procedimento a seguir.

Figura 48

Estado atual

CURRENT STATUS

● Parameter Lock Open

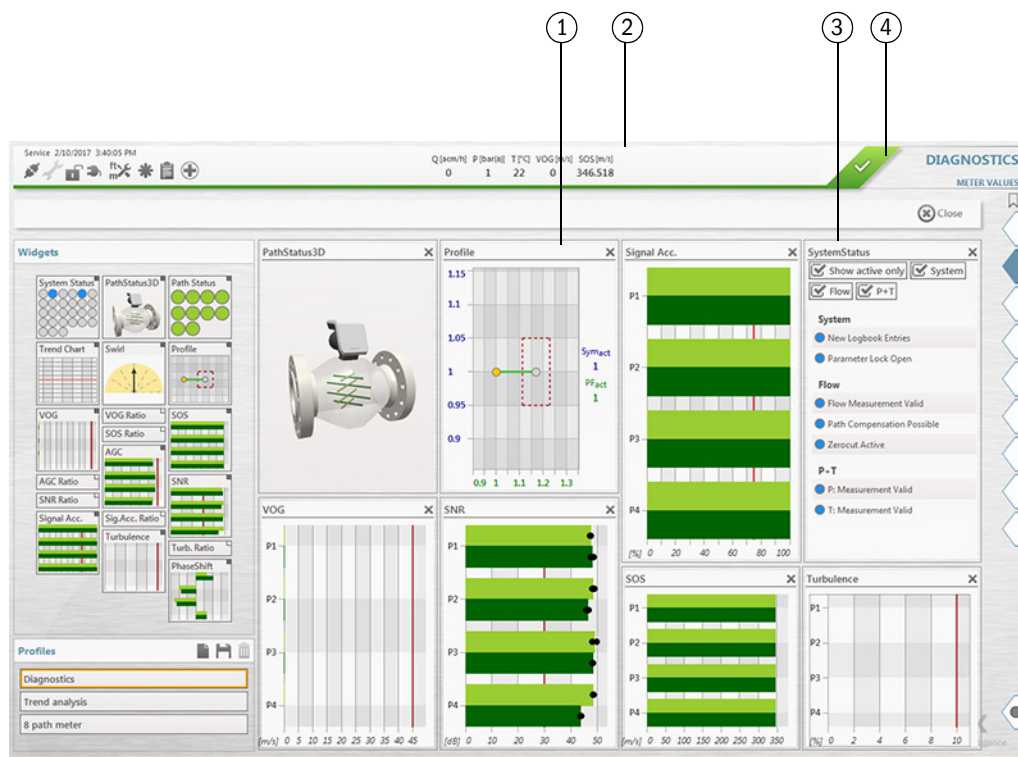
The parameter locking switch is open.
Close the parameter locking switch. Please refer to the operating manual of FLOW SIC600-XT

● New Logbook Entries

New entries have been logged in the event log
Check the event summary.

O menu “Diagnostics” (diagnóstico) mostra em “Meter values” (valores do medidor) todos os valores diagnósticos em vários perfis, dando informações sobre o estado do dispositivo.

Figura 49 Tela de medição



- 1 Informação de diagnóstico
- 2 Velocidade do som medida
- 3 Estado do sistema
- 4 Barra de estado

5.2.2

Comparação entre velocidade do som (SOS) teórica e medida

Um dos critérios mais importantes para a operação correta de um medidor de vazão de gás ultrassônico é a conformidade entre a velocidade do som teórica calculada para a composição do gás, temperatura e pressão atuais, e a velocidade do som medida pelo medidor de vazão de gás ultrassônico.

A calculadora da velocidade do som (SOS calculator), disponível no software de operação FLOWgate™, calcula uma SOS teórica para uma composição de gás específica com valores de temperatura e pressão específicos (→ Figura 50). O cálculo das propriedades termodinâmicas está baseado opcionalmente no algoritmo “GERG-2008” ou “AGA10”.

- 1 Estabelecer a conexão entre FLOWSIC600-XT e FLOWgate™ → p. 90, § 4.3.1.
- 2 Abrir “SOS Calculator” (calculadora SOS) no menu “Diagnostics” (diagnóstico).
- 3 Selecionar a composição do gás e confirmar com “Apply” (aplicar). A composição do gás pode ser registrada manualmente ou carregada como arquivo.
- 4 Registrar as condições de processo atuais e selecionar “SOS Calculator” (calculadora SOS).

Figura 50 Calculadora SOS

Gas Composition

Quickload Samples:

Apply

Name	Formula	Fraction [%]
Methane	CH4	0.0000
Nitrogen	N2	78.0997
Carbon Dioxide	CO2	0.0297
Ethane	C2H6	0.0000
Propane	C3H8	0.0000
n-Butane	N-C4H10	0.0000
i-Butane	I-C4H10	0.0000
n-Pentane	N-C5H12	0.0000
i-Pentane	I-C5H12	0.0000
n-Hexane	N-C6H14	0.0000
n-Heptane	N-C7H16	0.0000
n-Octane	N-C8H18	0.0000
%		100
Fraction Sum		

Load

Save

Clear

Loaded: C:\Program Files (x86)\SICK\FLOWgate\1\SOSCalculator\GasCompositions\Ambient a

Process Conditions

Fixed Value

22

°C

25.2

°C

Temperature

Use device value

Use user input

Fixed Value

1

bar(a)

1

bar(a)

Pressure

Use device value

Use user input

Calculate SOS

Results

0.9997

Compressibility

m/s

346.386

Speed of Sound (calculated)

%

-0.04

Deviation

- 5

Compare a velocidade do som teórica com a velocidade do som medida pelo FLOWSIC600-XT.

O desvio entre a velocidade do som medida da teórica é mostrado para cada feixe na área “Deviations per Path” (desvios por feixe) → Figura 51.

Figura 51 Velocidade do som (SOS)

Deviations Per Path			
Path	SOS meas. [m/s]	SOS calc. [m/s]	Deviation [%]
Global	346.532	346.39	-0.04 %
1-1	346.552	346.39	-0.05 %
1-2	346.495	346.39	-0.03 %
1-3	346.493	346.39	-0.03 %
1-4	346.585	346.39	-0.06 %
2-1	346.573	346.39	-0.05 %
2-2	346.489	346.39	-0.03 %
2-3	346.516	346.39	-0.04 %
2-4	346.557	346.39	-0.05 %

- 6

O desvio entre as duas velocidades do som deve ser inferior a $\pm 0,1 \%$.

Se o desvio for superior a 0,3 %: verificar a plausibilidade dos valores de pressão, temperatura e composição do gás.

5.2.3 Sincronização temporal

5.2.3.1 Sincronização temporal via Modbus

O FLOWSIC600-XT dispõe de um relógio de tempo real que continua funcionando mesmo com falta de corrente, mantendo data e hora. O relógio de tempo real possui uma bateria separada (BR2032). A hora é armazenada no formato de marca temporal “UNIX-Timestamp” (UTC) no dispositivo e nos conjuntos de dados. A marca temporal UNIX indica o número de segundos desde 01.01.1970 com correção de ano bissexto.

A marca temporal UNIX pode ser lida e ajustada diretamente no registro #4304 “RTC_Timestamp”. Ao escrever no RTC_Timestamp se define o relógio interno, o que é documentado com um registro no logbook de eventos. Todas as sincronizações externas (p. ex., com hora do computador) deveriam ser feitas por RTC_Timestamp como UTC.

O dispositivo também disponibiliza uma representação do seu horário como hora local. Para tal existem 3 registros: hora (#4302 “RTC_Time”), data (#4300 “RTC_Date”) e fuso horário (#4306 “RTC_Timezone”). O acesso de leitura sempre reflete a hora local atual.

O acesso de escrita para data e hora sempre gera um registro no logbook de eventos. A definição do fuso horário não gera um registro no logbook de eventos, já que apenas muda a representação da hora local e não a UTC.

O registro #4102 “LCD_DateTimeFormat” serve para fazer uma adaptação regional da representação local do hora. Estão disponíveis o formato europeu de 24 hs e o formato americano de 24 hs e o formato americano de 12 hs.

5.2.3.2 Sincronização temporal com o software de operação FLOWgate™

No software de operação FLOWgate™ pode-se sincronizar a data e hora no comissionamento ou no menu “Parameter Modification” (alteração de parâmetros) e “System/User” (sistema/usuário) com o computador conectado.

Figura 52 Sincronização temporal

The screenshot displays a configuration window titled "DEVICE DATE AND TIME". It contains three input fields: "Device Time" showing "4:18:32 PM", "Device Date" showing "2/10/2017", and "Device Time Zone" showing "(UTC+01:00) Amsterdam, Berlin, Bern, Rom". Below these fields are two buttons: "Sync. with PC (Date+Time only)" and "Sync. with PC (Timezone also)".

5.2.3.3 Vida útil/capacidade da bateria RTC

O relógio de tempo real (RTC) do FLOWSIC600-XT é armazenado por uma bateria. O dispositivo verifica permanentemente se o relógio de tempo real está operando e se a data e a hora apresentam valores válidos. Se não for o caso, isto provoca um erro do dispositivo e um registro correspondente no logbook de eventos. O erro apenas será eliminado quando for ajustada uma data válida.

Além disso, há um controle constante da tensão da bateria RTC. Se a tensão da bateria ficar abaixo de 1.8 V, será sinalizada uma solicitação de manutenção (“low battery voltage” / tensão baixa da bateria). Se a tensão da bateria subir acima de 2.2 V, a solicitação de manutenção será resetada. Se a tensão da bateria cair abaixo de 1.2 V, igualmente será sinalizada uma solicitação de manutenção (“no battery available” / sem bateria). Tanto um nível de tensão baixo quanto a falha de bateria gera um registro no logbook de eventos. Para mais informações sobre a troca de bateria, favor ver → p. 109, §5.3.

5.2.4

Relatório de manutenção

Recomenda-se que um relatório de manutenção seja criado e arquivado periodicamente, pois serve para criar uma base de dados de comparação e apoia o diagnóstico.

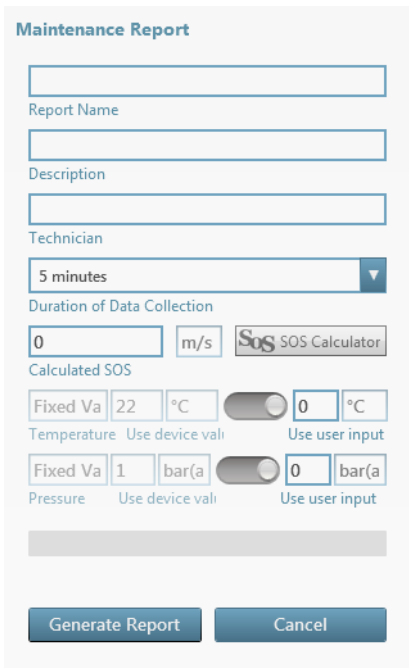


As condições operacionais (composição de gás, pressão, temperatura, velocidade do gás) dos relatórios de manutenção individuais devem ser semelhantes. Quando for feita uma comparação entre os diversos relatórios, recomendamos que os desvios sejam avaliados e documentados.

- 1 Clicar na barra de estado .
- 2 O diálogo "Maintenance Report" (relatório de manutenção) abre.
Recomenda-se uma duração de 5 minutos para a gravação, mas o valor pode ser alterado com a lista de seleção.

Figura 53

Relatório de manutenção



Maintenance Report

Report Name

Description

Technician

5 minutes

Duration of Data Collection

0 m/s SOS Calculator

Calculated SOS

Fixed Va 22 °C Use device value Use user input

Temperature

Fixed Va 1 bar(a) Use device value Use user input

Pressure

Generate Report Cancel

- 3 Após a gravação, o relatório abre automaticamente e pode ser impresso, salvo como PDF ou enviado por e-mail.
- 4 Para finalizar, fechar o relatório com o botão "Close" (fechar).
- 5 É recomendado, anexar o relatório impresso à documentação de entrega do dispositivo.

5.2.5 Backup de dados opcional



A fim de evitar um overflow dos logbooks quando estão cheios e uma possível perda de dados, as entradas no logbook podem ser salvas com o software de operação FLOWgate™ na base de dados do medidor. A seguir, os registros podem ser apagados no medidor.

5.2.5.1 Verificação do logbook e backup de dados

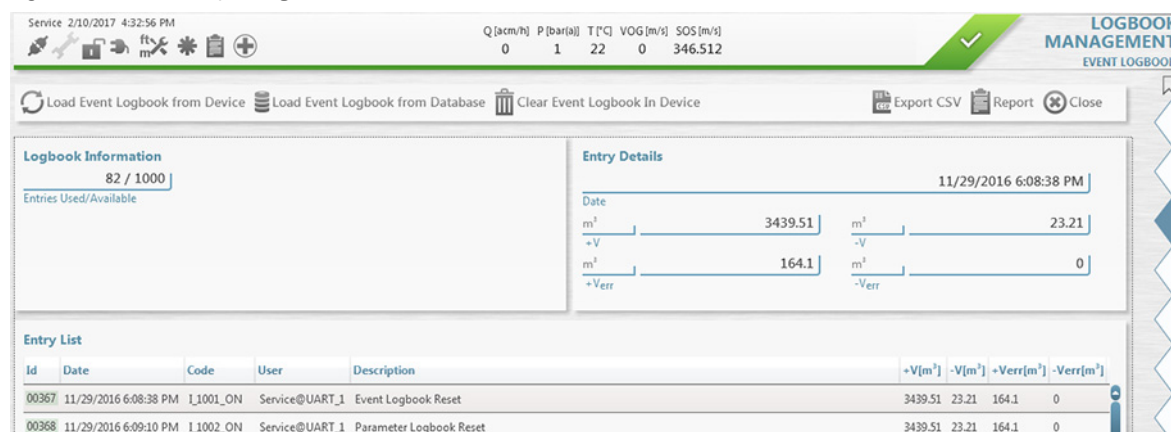
A página “Logbook Management” (gestão de logbooks) oferece uma visão geral e uma introdução geral aos logbooks (registros cronológicos).

Aqui estão disponíveis as seguintes funções:

- “Load all logbooks from device” (carregar todos os logbooks do dispositivo): Carregar o conteúdo completo de todos os logbooks para a base dados do computador.
- “Load all logbooks from database” (carregar todos os logbooks da base de dados): Adicionar a visão geral do logbook aos dados existentes no computador e disponibilizá-los durante a sessão do FLOWgate™.
- “Clear All Logbooks” (apagar todos os logbooks): Depois de carregar os logbooks do dispositivo, eles podem ser apagados no dispositivo.
- Ao selecionar um logbook existe a possibilidade de carregar/apagar apenas este ou exportá-lo no formato CSV ou como relatório em PDF.

O relatório em PDF é aberto automaticamente, podendo ser impresso, salvo ou enviado por e-mail.

Figura 54 Exemplo: logbook de eventos



Apagar entradas no logbook

Os registros (ou entradas) no logbook só podem ser apagados com o software de operação FLOWgate™ usando o botão “Clear all Logbooks” (apagar todos os logbooks). Não é possível apagar os registros no FLOWSIC600-XT.

5.2.5.2 Verificando os arquivos de dados (Data Logs)

O FLOWSIC600-XT dispõe de um arquivo de diagnóstico e dois arquivos de dados:

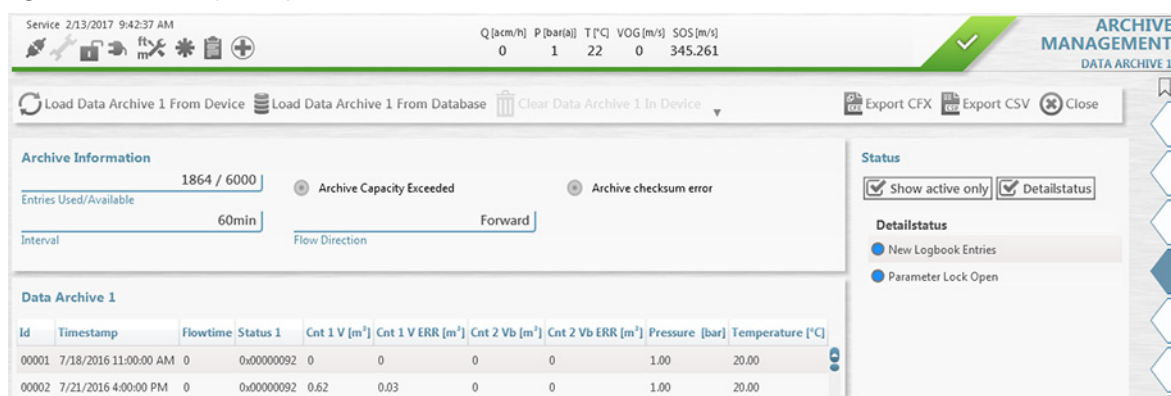
- Arquivo de dados 1 (Hourly Log) à base de horas
- Arquivo de dados 2 (Daily Log) à base de dias

Nos arquivos, os dados de medição são salvos na memória não volátil do dispositivo.

A visão geral “Archive management” (gestão de arquivos) serve para carregar e ler todos os arquivos de dados. Nos arquivos individuais, pode-se carregar cada arquivo do dispositivo para o computador.

Os dados do arquivo podem ser exportados no formatos CFX ou CSV e depois podem ser armazenados ou enviados por e-mail.

Figura 55 Exemplo: arquivo de dados 1



Apagar os arquivos de dados

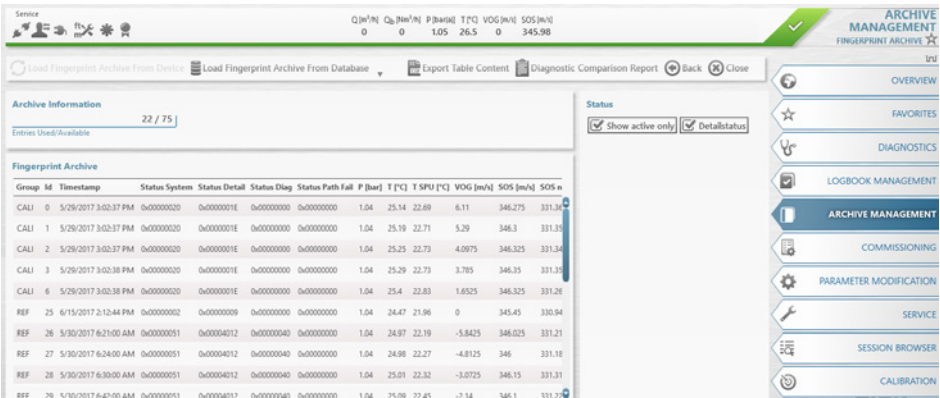
Os arquivos de dados podem ser apagados com o software de operação FLOWgate™. Na visão geral dos arquivos de dados do “Archive management” (gestão de arquivos) pode-se apagar todos os arquivos de dados de uma vez ou um a um diretamente no respectivo arquivo.

5.2.6 Criar e avaliar um Diagnostics Comparison Report

FLOWgate possibilita criar um relatório de comparação de diagnósticos. O relatório apresenta uma comparação entre os principais dados de processo e diagnóstico atuais e os dados fingerprint salvos no comissionamento no dispositivo. Os dados são mostrados para as classes de velocidade individuais.

O relatório pode ser criado a qualquer momento e guardado como documento PDF. Isto permite, por exemplo, relatórios de tendência durante todo o ciclo de vida do dispositivo o que permite detectar alterações de processo e no medidor.

Figura 56 FLOWgate™ Arquivo de diagnóstico - visão geral



- Criar o relatório
- ▶ Selecionar “ARCHIV MANAGEMENT” no menu
 - ▶ Selecionar o mosaico “FINGERPRINT”
 - ▶ Selecionar “Load Fingerprint Archive from Device” (carregar arquivo fingerprint do dispositivo) para carregar os dados de processo atuais do FLOWSIC600-XT para a base de dados FLOWgate. Este processo poderá demorar alguns segundos, dependendo do volume de dados. Os dados são mostrados em forma de tabela no “Fingerprint Archive”.
 - ▶ Selecionar agora “Diagnostics Comparison Report” (relatório de comparação de diagnósticos) em cima à direita na barra de menus. Na janela de consulta que se abre, selecionar se o relatório deve ser criado para o sentido para frente ou para o sentido para trás do fluxo de gás. Existe a possibilidade de entrar o nome da pessoa que criou o relatório. E isto será indicado no relatório.
 - ▶ Após a confirmação com “OK”, o relatório será criado, podendo ser enviado por email ou salvo como documento PDF ao clicar no botão “Send/Save (enviar/salvar)”.

Figura 57 Exemplo de relatório de diagnóstico



5.3 Troca de bateria

5.3.1 Tipos de bateria



IMPORTANTE:

A bateria reserva e sua conexão elétrica foram avaliados como intrinsecamente seguros conforme IEC/EN 60079-11:2011.

- ▶ A bateria reserva também pode ser usada em versões FLOW SIC600-XT que não são de segurança intrínseca, sendo que a troca também pode ser realizada na zona de perigo.

- Apenas o tipo BR2032, fabricante PANASONIC é permitido para as baterias RTC, caso contrário, a segurança intrínseca estará em perigo.
- A bateria reserva só deve ser substituída por uma idêntica com número do item 2079721, fabricante Endress+Hauser caso contrário, a segurança intrínseca estará em perigo.

5.3.2 Informações sobre o manuseio de baterias de lítio



AVISO: Risco de explosão - perigo de prejudicar a segurança intrínseca

- ▶ Usar apenas os conjuntos de baterias substituíveis da Endress+Hauser!
- ▶ Não use baterias danificadas, elas devem ser eliminadas corretamente!

Nos conjuntos de baterias estão assinaladas as informações mais importantes sobre armazenamento e descarte.

Tabela 16

Identificação

Símbolo	Significado
	Não deve ser colocado no lixo doméstico comum.
	Reciclagem

5.3.2.1 Informações sobre o armazenamento e o transporte

- ▶ Evite que ocorra um curto circuito dos pólos da bateria:
 - Armazene e transporte as baterias na embalagem original
 - ou cole fita adesiva nos pólos das baterias.
- ▶ Armazenar as baterias em local fresco (menos de 21 °C (70 °F)), seco e sem grandes variações de temperatura.
- ▶ Proteger de radiação solar constante.
- ▶ Não armazenar perto de aquecedores.

5.3.2.2 Informações sobre o descarte

Na União Europeia

- ▶ Descartar as baterias de lítio de acordo com a Diretiva Europeia relativa a pilhas e acumuladores 2006/66/UE.
- ▶ Na Alemanha, é possível entregar as baterias no ponto de coleta de materiais recicláveis mais perto.

Alternativamente, o fabricante de baterias Tadiran Germany oferece um serviço de devolução sob consulta.

Endereços de contato:

Telefone: +49 (0)6042/954-122

Fax: +49 (0)6042/954-190

www.tadiranbatteries.de

Nos EUA

- ▶ As baterias precisam ser eliminadas através de uma empresa de eliminação de resíduos.

Identificação das baterias de lítio:

- Nome de envio correto: Waste lithium Batteries
- Número UN: 3090
- Requisitos de etiquetas: MISCELLANEOUS, HAZARDOUS WASTE
- Código de resíduos: D003

- ▶ Em caso de dúvidas, contate o escritório local da Agência de Proteção do Meio Ambiente (EPA).

Nos demais países

Observar as regras e normas nacionais relativas ao descarte de baterias de lítio.

5.3.3 Trocar a bateria reserva

5.3.3.1 Virar a unidade de display para baixo

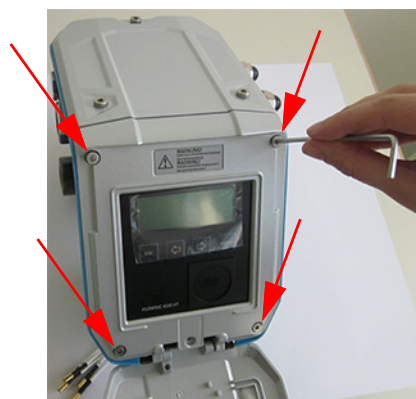
- 1 Soltar o parafuso na tampa protetora da tela com uma chave allen SW 3.



- 2 Virar a tampa protetora da tela para baixo.



- 3 Soltar 4 parafusos na unidade de display com uma chave allen SW 4.



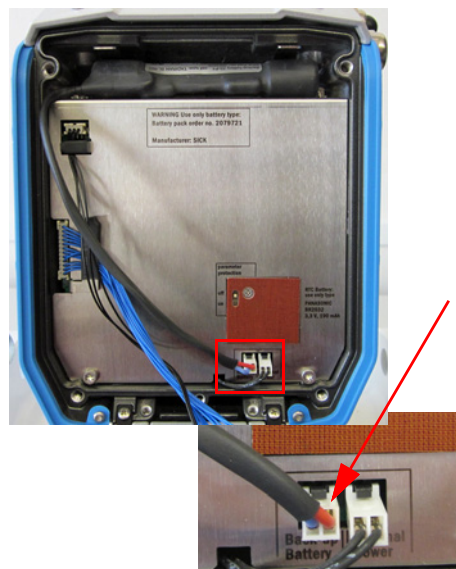
- 4 Virar a unidade de display cuidadosamente para baixo.



5.3.3.2

Retirar a bateria reserva

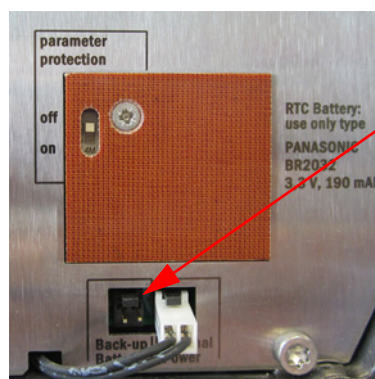
- 1 Certifique-se de que a alimentação elétrica externa esteja ativa.
- 2 Soltar a conexão da bateria reserva.
- 3 Retirar a bateria reserva do suporte.



5.3.3.3

Colocar a nova bateria reserva

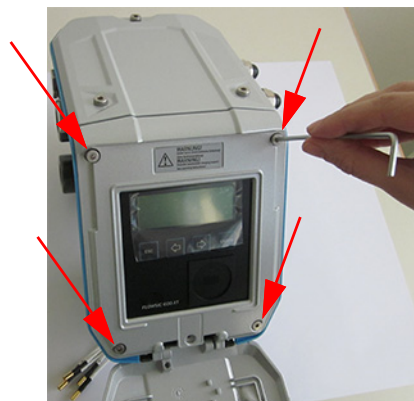
- 1 Desempacotar a nova bateria reserva e verificar se ocorreram danos durante o transporte.
- 2 Não use a bateria reserva se houver danos visíveis.
- 3 Certifique-se de que a alimentação elétrica externa esteja ativa antes de conectar a bateria reserva. Caso contrário, a bateria reserva estará imediatamente ativa.
- 4 Coloque a bateria reserva no suporte e conecte na conexão “Back-up Battery”.



5.3.3.4

Virar a unidade de display para cima e travá-la

- 1 Certifique-se de que não haja sujeira na área da vedação.
- 2 Virar a unidade de display para cima.
- 3 Apertar os 4 parafusos na unidade de display com uma chave allen SW 4 com a mão (5 Nm).



- 4 Fechar a tampa protetora da tela.
- 5 Apertar o parafuso na tampa protetora da tela com uma chave allen SW 3.



5.3.4

Trocar a bateria RTC

Pré-condições

- A unidade de display está virada para baixo:
 - Virar a unidade de display para baixo, → p. 111, §5.3.3.1.
- Para trocar a bateria RTC é necessário abrir o selo metrológico na chave de bloqueio de configuração, se presente.



IMPORTANTE: Medidas na zona com segurança metrológica

- Se as regras nacionais exigirem, quaisquer medidas no dispositivo na zona com segurança metrológica só devem ser realizadas na presença de inspetores oficiais após o comissionamento.
- A execução das medidas precisa ser acordada com as autoridades previamente.
- Todas as medidas devem ser realizadas conforme descrito neste manual e, se necessário, no manual de manutenção do produto.

Trocar a bateria RTC

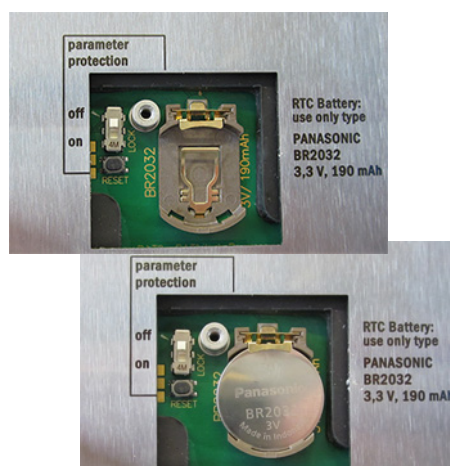
- 1 Se houver, remover o lacre adesivo na tampa da bateria.
- 2 Soltar a união aparafusada da tampa da bateria com uma chave Philips.
- 3 Retirar a tampa da bateria.



- 4 Use uma chave de fenda pequena para retirar a bateria RTC do suporte com movimentos cuidadosos.



- 5 Colocar a nova bateria RTC.



- 6 Montar novamente a tampa da bateria.
- 7 Sendo necessário, solicitar a aplicação de um novo selo na tampa da bateria.
- 8 Virar a unidade de display novamente para cima e aparafusar → p. 113, §5.3.3.4.
- 9 Usar o software de operação FLOWgate™ para estabelecer uma conexão com o dispositivo → p. 90, §4.3.1.
- 10 No menu “Parameter Modification” (alteração de parâmetros), abrir o mosaico “System/User” (sistema/usuário).
- 11 Ajustar data e hora ou sincronizar com o computador.

5.4

Limpeza do FLOW SIC600-XT



AVISO: Risco de ignição por causa de descarga eletrostática

- ▶ A superfície de plástico da tela excede o valor admitido para o grupo de ignição IIC. O usuário deve tomar medidas de precaução adequadas para eliminar o risco de ignição por descarga eletrostática.
- ▶ A espessura da camada de tinta das superfícies acessíveis por fora excede a espessura admissível para o grupo de ignição IIC. O usuário deve tomar medidas de precaução adequadas para eliminar o risco de ignição por descarga eletrostática.



IMPORTANTE:

Favor observar essas condições especiais para o uso em atmosferas potencialmente explosivas, → p. 14, § 1.3.3.

- ▶ Limpar a tela com produtos livres de óleo, graxa ou solvente.
- ▶ Realizar a limpeza com um pano úmido.

FLOWSIC600-XT

6 Colocar fora de serviço

Devolução
Informações sobre o descarte

6.1 Devolução

6.1.1 Contato

Favor entrar em contato com o representante da Endress+Hauser para obter assistência.

6.1.2 Embalagem

Certifique-se de que o FLOWSIC600-XT não possa sofrer danos durante o transporte.

**IMPORTANTE:**

A bateria reserva deve ser retirada do FLOWSIC600-XT antes do envio → p. 111, §5.3.3.

6.2 Informações sobre o descarte

6.2.1 Materiais

O FLOWSIC600-XT é constituído principalmente de aço, alumínio e plásticos. Não contém materiais tóxicos, radioativos ou nocivos ao meio ambiente. É possível que substâncias da tubulação penetrem nas vedações ou se depositem sobre elas.

6.2.2 Descarte

- ▶ Descartar componentes eletrônicos como sucata eletrônica.
- ▶ Verificar quais materiais entraram em contato com a tubulação e precisam ser eliminados como resíduos perigosos.
- ▶ Fazer o descarte das baterias conforme especificado em → p. 109, §5.3.2.2.

FLOWSIC600-XT

7 Localização e eliminação de erros

Mensagens de estado

Criar “diagnostic session” (sessão de diagnóstico)

7.1

Mensagens de estado

- Erros ou avisos ativos são indicados por luz intermitente (piscando) na tela LCD. Erros ou avisos atuais podem ser consultados em “Device status” / “Current events” (estado do dispositivo / eventos atuais) com os códigos de erro.
- Informações detalhadas sobre as mensagens de estado podem ser encontradas no software de operação FLOWgate™ no menu “Diagnostics” (diagnóstico), mosaico “Status Diagnostics” (diagnóstico de estado).



- Contate o SAC da Endress+Hauser em caso de um mau funcionamento que você não consiga resolver.
- Para que a assistência técnica possa entender melhor as falhas ocorridas existe a possibilidade de criar um arquivo de diagnóstico com o software de operação FLOWgate™ e enviá-lo à assistência técnica → p. 121, § 7.2.

Tabela 17 Mensagens de estado

Categoria	N.º	Descrição
INF	1016	Reiniciar o dispositivo
INF	1017	Novos registros no logbook de eventos
INF	1018	Limites de ajuste excedidos
INF	1019	Modo de configuração
INF	1020	Bloqueio de parâmetros aberto
INF	1021	Modo de teste de ar
INF	1022	Logbook metrológico cheio
WRN	2001	Frequência de pulso > fmáx
WRN	2002	Alimentação externa falhou
WRN	2003	Bateria RTC descarregada
WRN	2004	Restauração backup falhou
WRN	2005	Sensor de pressão falhou
WRN	2006	Sensor de temperatura falhou
WRN	2007	Sensor PT interno falhou
WRN	2008	Aviso falha feixe
WRN	2009	Perfil de escoamento excedido limite
WRN	2010	Limiar de aviso do sistema excedido
WRN	2011	Limite de tendência excedido
ERR	3001	Logbook de eventos cheio
ERR	3002	Totalizador de controle com erro
ERR	3003	Firmware de controle com erro
ERR	3004	Parâmetro inválido
ERR	3005	Arquivos de controle com erro
ERR	3006	Hora inválida
ERR	3007	Teste de sistema ativo
ERR	3008	Modo medição do tempo de trânsito
ERR	3009	Hardware DSP falhou
ERR	3010	Parâmetro DSP inválido
ERR	3011	Erro falha feixe

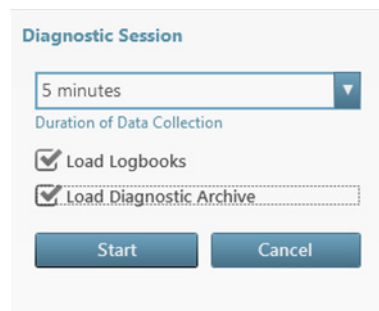
7.2

Criar “diagnostic session” (sessão de diagnóstico)

- 1 Para criar uma sessão de diagnóstico, clicar no ícone  na barra de ferramentas.
- 2 Selecionar a duração da gravação desejada.
É recomendado selecionar no mínimo uma duração da gravação de 5 minutos, além de carregar os logbooks e arquivos de dados.

Figura 58

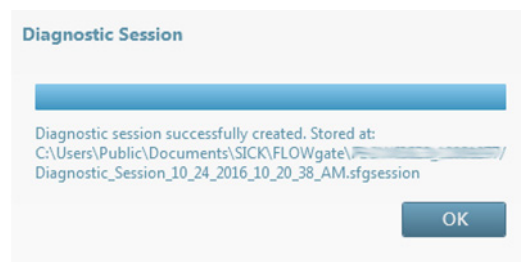
Duração da gravação para sessão de diagnóstico



- 3 Para iniciar a gravação, clicar em “Start” (iniciar).
Se a sessão de diagnóstico foi criada com sucesso, aparecerá a seguinte mensagem com o local onde foi salva a gravação atual.

Figura 59

Gravação de diagnóstico concluída



- 4 Clicar em “OK” para confirmar a mensagem.
 - Clicar em “Save as” (salvar como) para selecionar o local de armazenamento da gravação de diagnóstico.
 - Clicar em “E-mail” para enviar o arquivo por correio eletrônico. O arquivo será anexado a um e-mail, se um e-mail do cliente estiver disponível.
 - Clicar em “Close” (fechar) para deixar o arquivo no local de armazenamento padrão.

Figura 60

Salvar a sessão de diagnóstico



As sessões de diagnóstico são salvas como arquivos com a extensão .sfgsession. Normalmente, os arquivos são salvos em:

C:\Users\Public\Documents\SICK\FLOWgate

O nome da pasta, em que os arquivos são armazenados, é formado pelo nome do tipo de dispositivo e pelo número de série do dispositivo.

FLOWSIC600-XT

8 Especificações

Conformidades
 Dados técnicos
 Faixas de medição
 Dimensões

8.1 Conformidades

8.1.1 Certificado CE

O FLOWSIC600-XT foi desenvolvido, construído e testado de acordo com as seguintes Diretivas da União Europeia:

- Diretiva relativa a equipamentos sob pressão 2014/68/UE
- Diretiva ATEX 2014/34/UE
- Diretiva relativa à Compatibilidade Eletromagnética (CEM) - (EMV sigla em alemão, EMC em inglês) 2014/30/UE
- Diretiva relativa a dispositivos de medição 2014/32/UE

A conformidade com as diretivas acima foi verificada e o dispositivo foi identificado com a respectiva marca CE. A denominação especial dos equipamentos sob pressão, conforme exigido na Diretiva relativa a equipamentos sob pressão 2014/68/UE nas partes 3.3 e 3.4, encontra-se no “Manufacturer Data Report” do FLOWSIC600-XT.

8.1.2 Normas compatíveis e tipos de aprovação

O FLOWSIC600-XT está em conformidade com as seguintes normas e recomendações:

- EN 60079-0:2018, EN 60079-1: 2014, EN 60079-7:2015 + A1:2018, EN 60079-11:2012, EN60079-15:2010,
- EN 60079-26:2021, EN 60079-28:2015, EN 61326-1:2013
- EN 60529:1991/A1:2000/A2:2013 (IP)
- AGA Report No. 9, 4th Edition 2022 “Measurement of Gas by Multipath Ultrasonic Meters”
- API 21.1 “Flow Measurement Using Electronic Metering Systems”
- BS 7965:2013, “Guide to the selection, installation, operation and calibration of diagonal path transit time ultrasonic flowmeters for industrial gas applications”
- ISO 17089-1:2019 “Measurement of fluid flow in closed conduits - Ultrasonic meters for gas - Part 1: Meters for custody transfer and allocation measurement”
- OIML R 137-1&2 Edition 2012 (E) “Gas meters, Part 1: Metrological and technical requirements, Part 2: Metrological controls and performance tests”
- OIML D 11 Edition 2013 (E) “General requirements for electronic measuring instruments”

O dispositivo foi projetado de acordo com as seguintes aprovações de modelo:

- Europa: Aprovação MID, DE-16-MI002-PTB001
- GOST 67355-17 (ver FLOWSIC600-XT Adendo ao manual de operação: “Installation requirements and accuracy of the meter in accordance with Russian type approval”)

8.1.3 Conformidade WELMEC

O FLOWSIC600-XT está em conformidade com:

- WELMEC 7.2 Issue 5, “Software Guide”
- WELMEC 11.1 Issue 4, “Common Application for utility meters”
- WELMEC 11.3 Issue 1, “Guide for sealing of utility meters”

8.2

Dados técnicos

A especificação exata do dispositivo e os dados de desempenho do produto podem divergir e dependem da respectiva aplicação e especificação do cliente.



Para os requisitos de instalação e exatidão conforme GOST, favor ver o documento "8020847 Installation Requirements GOST"

Tabela 18 Dados técnicos

Características do medidor e parâmetros de medição		
Variáveis de medição	Vazão volumétrica a. c., volume a. c., velocidade do gás, velocidade do som, correção de volume opcional via corretor de volume eletrônico integrado (EVC)	
Número de feixes de medição	2, 4, 4+1 (2plex), 4+4 (Quatro), 8 (Forte)	
Princípio de medição	Medição de vazão ultrassônica por diferença de tempo de trânsito	
Meio de medição	Gás natural, ar, gases naturais com quantidades aumentadas de CO ₂ , N ₂ , H ₂ S, O ₂ , H ₂ ≤ 30Vol%	
Faixas de medição	Q _{mín} : 5 ... 750 m ³ /h Q _{máx} : 1.000 ... 100.000 m ³ /h Faixas de medição dependem da bitola nominal do tubo	
Repetibilidade	± 0,05 % do valor de medição (típico), ± 0,1 % do valor de medição para versão de 2 feixes	
Incerteza		Limites de erro típicos Q _t ... Q _{max}
	Versões com 4 feixes- e 8 feixes:	≤ ± 0,5 %, dry calibrated (típico)
		≤ ± 0,2 % Após a calibração com fluxo e ajuste com fator constante. Sem a incerteza da calibração da bancada de ensaio.
		≤ ± 0,1 % Após a calibração com fluxo e ajuste com correção polinomial ou gradual. Sem a incerteza da calibração da bancada de ensaio.
	Versão 2 feixes:	≤ ± 3 %, dry calibrated (típico)
		≤ ± 0,5 % Após calibração com fluxo e ajuste. Sem a incerteza da calibração da bancada de ensaio.
Requisitos mínimos às tubulações	Versão 4 feixes:	
	Conforme OIML Class 1.0	Com trecho reto a montante de ≥ 10D ou ≥ 5D com condicionador de fluxo
	Conforme OIML Class 0.5	Com trecho reto a montante de ≥ 10D e condicionador de fluxo
	Versão 8 feixes:	
	Conforme OIML Class 1.0	Com trecho reto a montante de ≥ 2D
	Conforme OIML Class 0.5	Com trecho reto a montante de ≥ 5D
	Versão 2 feixes:	
	Conforme OIML Class 1.5	Com trecho reto a montante de ≥ 50D ou ≥ 20D com condicionador de fluxo
Funções de diagnóstico	i-diagnostics™: diagnóstico integrado do dispositivo e diagnóstico avançado e inteligente para dispositivo e aplicação via software de operação FLOWgate™	
Temperatura do gás	-46°C ... +180°C (ATEX/IECEX) -46°C ... +180°C (CSA) -196 °C ... +230 °C (com unidade de processamento de sinais remota, sob consulta)	
Pressão de operação	0 bar(g) ... 450 bar(g)	
Bitola nominal do tubo	2" ... 56" (DN 50 ... DN 1400)	
Condições ambiente		
Temperatura ambiente	-40 °C ... +70 °C (-60 °C ... +70 °C com encapsulamento da eletrônica)	
Temperatura de armazenamento	-40 °C ... +70 °C (-60 °C ... +70 °C para o carretel)	
Umidade ambiente	≤ 95 % umidade relativa, sem condensação	
Pressão ambiente	0,8 ... 1,1 bar (altura máx. 2000 m)	
Grau de contaminação	2	

Conformidades e aprovações		
Conformidades	OIML R 137-1&2:2012 (class 0,5) OIML D 11:2013 ISO 17089-1 AGA-Report Nr. 9 MID: 2014/32/EU PED: 2014/68/EU AMSE B16.5, B16.47A/B ATEX: 2014/34/EU EMV: 2014/30/EU GOST 8.611-2013 GOST 8.733-2011 CPA: JJG1030-2007 PCEC: GB 3836.1-2010, GB 3836.2-2010, GB 3836.4-2010, GB/T 3836.22-2017	
Certificações Ex	IECEX	Ex db ia op is [ia Ga] IIA /IIC T4 Gb Ex db eb ia op is [ia Ga] IIA/IIC T4 Gb Ex ia op is IIA/IIC T4 Ga
	ATEX	II 2 (1) G Ex db ia op is [ia Ga] IIA /IIC T4 Gb II 2 (1) G Ex db eb ia op is [ia Ga] IIA/IIC T4 Gb II 1G Ex ia op is IIA/IIC T4 Ga
	NEC/CEC (EUA/CA)	Com proteção contra explosão / não inflamável: CI I, Div. 1 Group D, T4 / Ex db ia [ia Ga] IIA T4 Gb / CI I, Zone 1 AEx db ia op is [ia Ga] IIA T4 Gb CI I, Div. 1 Groups B, C, D, T4 / Ex db ia [ia Ga] IIC T4 Gb / CI I, Zone 1 AEx db ia op is [ia Ga] IIC T4 Gb Segurança intrínseca: CI I, Div. 1 Group D T4 / Ex ia IIA T4 Ga / CI I, Zone 0, AEx ia op is IIA T4 Ga CI I, Div. 1 Groups A, B, C, D, T4 / Ex ia IIC T4 Ga / CI I, Zone 0, AEx ia op is IIC T4 Ga
Classe de proteção	IP66 conforme aprovação ATEX/IECEX/CSA IP67 conforme IEC60529, com certificado adicional	
Saídas e interfaces		
Saídas analógicas	1 saída: 4 ... 20 mA, máx. 250 Ω Ativa/passiva, isolamento galvânica	
Saídas digitais	4 saídas: ≤ 30 V, 50 mA Passivas, isolamento galvânica, Open Collector ou conforme NAMUR (DIN EN 60947-5-6), f _{máx} = 10 kHz	
Interfaces	Interface de serviço óptica (IR, conforme IEC 62056-21) RS-485 (3x) Ethernet TCP (1x opcional) HART-Master (transmissor externo de pressão e temperatura) Encoder	
Protocolo bus	Modbus ASCII Modbus RTU Modbus TCP (opcional) Atribuições de registros (opcional): DSFG, Instância F / ISO 17089 Registros Modbus compatíveis com FLOWSIC600	
Operação	Via tela do medidor (acesso de leitura) e software de operação FLOWgate™	

Instalação	
Dimensões (L x A x P)	Ver desenhos dimensionais
Peso	Depende da versão do dispositivo
Material, em contato com o meio	Aço-carbono para baixa temperatura, aço inoxidável, aço inoxidável duplex
Conexão elétrica	
Tensão	Variante eletrônica com encapsulamento à prova de chama / variante eletrônica com compartimento de terminais em tipo de segurança aumentada: Isolação galvânica: 12 ... 24 V DC, ± 10 %
	Variante eletrônica de segurança intrínseca: 6 ... 16 V DC, ± 10 %
	PowerIn-Technologie™ com bateria reserva (2.400 mAh, 10,8 V), opcional para todas as variantes eletrônicas
	Categoria de sobretensão 1
Consumo de potência	Típico 0,45 W ... 2,45 W Depende da configuração eletrônica selecionada
Componentes incorporados (opcional)	
Sensor de pressão e temperatura	Os valores medidos de pressão e temperatura são utilizados para corrigir a geometria do carretel e determinar o número de Reynolds corrente.

Tabela 19 Correção de volume

Método de conversão	pTZ (integrado opcionalmente)
Método de cálculo da compressibilidade	SGERG88 AGA 8 Gross method 1 AGA 8 Gross method 2 AGA NX-19 AGA NX-19 mod. NX-19 mod. (GOST) GERG91 mod. (GOST) Valor fixo GOST 3031.2-2015
Arquivos de dados	1 Arquivo de diagnóstico (6.000 registros) 2 Arquivos de períodos de medição configuráveis (6.000 registros cada)
Logbooks	Logbook de eventos (1.000 registros) Logbook de parâmetros (200 registros) Logbook metrológico (50 registros)

8.3 Pressão e temperatura de projeto

Favor consultar os valores concretos da pressão de projeto e da temperatura de projeto para o seu dispositivo específico no certificado de inspeção fornecido com o equipamento (EN 10204 – 3.1) e na placa de identificação do carretel.

Fig. 61 Exemplo de certificado de inspeção (EN10204 – 3.1)

FLWSIC600-XT

Abnahmeprüfzeugnis / Inspection certificate (EN 10204 – 3.1)

Zeugnis Nr. / Certificate No.: 24330027

1 Allgemeine Angaben / General

Kunden-Bestell-Nr. / Customer Order No. :	-		
Produkt Typ / Product type:	FLWSIC600-XT C		
Modellbezeichnung / Model Name:	F6C-4P3D08-DI1E-T218		
Serien-Nr. / Serial No. :	24330027		
Baujahr / Year of manufacturing:	2024		
Auslegungsdruck / design pressure:	100 bar(g)	Kategorie / Category III	
Auslegungstemperatur / Design Temperature:	-40 ...80 °C		

Fig. 62 Exemplo de placa de identificação no carretel

Endress+Hauser SCS GmbH & Co. KG, Bengelweg 27, 91488 Cham, Germany

FLWSIC600-XT

Endress+Hauser

Made in Germany

Ser. no.	12345678
TS	-40...+80 °C
PS	100 bar
PT	154 bar
Cat. III	Fluid Gr. I
DN / NPS	300 / 12"
Weight	620 kg
CE	0062
Date	2025-01
QR	4085591

TS Temperatura de projeto mínima/máxima
PS Pressão de projeto máxima
PT Pressão de teste

8.4

Faixas de medição

Tabela 20

Faixas de medição (métricas)

Meter size	Extended flow rate range acc. MID				Non-fiscal maximum flow rate [m³/h]
	Extended MID minimum flow rate [m³/h]	Standard flow rate range acc. MID			
		Standard MID minimum flow rate [m³/h]	MID transition flow rate [m³/h]	MID maximum flow rate [m³/h]	
	Extended Q _{min}	Standard Q _{min}	acc. ISO17089 Q _t	Standard Q _{max}	Extended maximum Q _{max}
DN80 (3")	5	8	40	650	1,000
DN100 (4")	8	13	65	1,000	1,600
DN150 (6")	16	20	100	2,500	3,000
DN200 (8")	20	32	160	4,000	4,500
DN250 (10")	25	50	240	6,500	7,000
DN300 (12")	35	65	310	7,800	8,000
DN350 (14")	45	80	420	10,000	10,000
DN400 (16")	60	120	550	13,000	14,000
DN450 (18")	100	130	700	16,000	17,000
DN500 (20")	130	200	850	20,000	20,000
DN550 (22")	150	260	1,000	24,000	24,000
DN600 (24")	180	320	1,200	28,000	32,000
DN650 (26")	240	450	1,400	32,000	35,000
DN700 (28")	280	650	1,700	36,000	40,000
DN750 (30")	320	650	1,900	40,000	45,000
DN800 (32")	360	800	2,200	43,000	50,000
DN850 (34")	400	900	2,500	47,000	55,000
DN900 (36")	450	1,000	2,800	51,000	66,000
DN950 (38")	500	1,100	3,100	56,000	70,000
DN1000 (40")	550	1,200	3,400	60,000	80,000
DN1050 (42")	600	1,300	3,800	65,000	85,000
DN1100 (44")	650	1,400	4,100	70,000	90,000
DN1150 (46")	700	1,500	4,500	72,000	95,000
DN1200 (48")	750	1,600	4,800	80,000	100,000
DN1300 (52")	900	1,700	5,600	90,000	110,000
DN1400 (56")	1,000	1,800	6,500	100,000	120,000

Para a versão do dispositivo FLOWSIC600-XT C vale unicamente a "faixa de vazão padrão segundo MID".

Na configuração de montagem com condicionador de fluxo, a velocidade máxima admissível do gás na tubulação está limitada a 40 m/s.

¹ Valores $Q_{\min}$ podem divergir (ver certificado OIML R137)

Tabela 21 Faixas de medição (imperiais)
 Conversão dos valores aprovados por MID em unidades imperiais (arredondadas). Valores de acordo com MID ver → P. 129, Tabela 20.

Meter size	Extended flow rate range acc. MID				Non-fiscal maximum flow rate [ft³/h]
	Extended MID minimum flow rate [ft³/h]	Standard flow rate range acc. MID			
		Standard MID minimum flow rate [ft³/h]	MID transition flow rate [ft³/h]	MID maximum flow rate [ft³/h]	
Extended Q _{min}	Standard Q _{min}	acc. ISO17089 Q _t	Standard Q _{max}	Extended maximum Q _{max}	
3" (DN80)	180	280	1,400	23,000	35,000
4" (DN100)	290	460	2,300	35,300	56,000
6" (DN150)	570	710	3,500	88,000	106,000
8" (DN200)	710	1,130	5,700	141,300	159,000
10" (DN250)	880	1,800	8,500	230,000	247,000
12" (DN300)	1,200	2,300	10,900	276,000	283,000
14" (DN350)	1,600	2,800	14,800	353,000	354,000
16" (DN400)	2,100	4,200	19,400	459,000	495,000
18" (DN450)	3,500	4,600	24,700	565,000	602,000
20" (DN500)	4,600	7,100	30,000	706,000	708,000
22" (DN550)	5,300	9,200	35,000	848,000	850,000
24" (DN600)	6,400	11,300	42,000	989,000	1,133,000
26" (DN650)	8,500	15,900	49,000	1,130,000	1,240,000
28" (DN700)	9,900	23,000	60,000	1,271,000	1,420,000
30" (DN750)	11,300	23,000	67,000	1,413,000	1,590,000
32" (DN800)	12,700	28,300	78,000	1,519,000	1,770,000
34" (DN850)	14,200	31,800	88,000	1,660,000	1,950,000
36" (DN900)	15,900	35,300	99,000	1,801,000	2,337,000
38" (DN950)	17,700	38,800	109,000	1,978,000	2,479,000
40" (DN1000)	19,500	42,400	120,000	2,119,000	2,833,000
42" (DN1050)	21,200	45,900	134,000	2,296,000	3,010,000
44" (DN1100)	23,000	49,400	145,000	2,472,000	3,187,000
46" (DN1150)	24,800	53,000	159,000	2,543,000	3,364,000
48" (DN1200)	26,600	56,500	170,000	2,825,000	3,541,000
52" (DN1300)	31,800	60,000	198,000	3,178,000	3,885,000
56" (DN1400)	35,300	63,600	230,000	3,532,000	4,238,000

Para a versão do dispositivo FLOWSIC600-XT C vale unicamente a "faixa de vazão padrão segundo MID".
 Na configuração de montagem com condicionador de fluxo, a velocidade máxima admissível do gás na tubulação está limitada a 131 ft/s.

¹ Valores Q_{min} podem divergir (ver certificado OIML R137)

8.5 Dimensões

Figura 63 FLOW SIC600-XT e FLOW SIC600-XT Forte

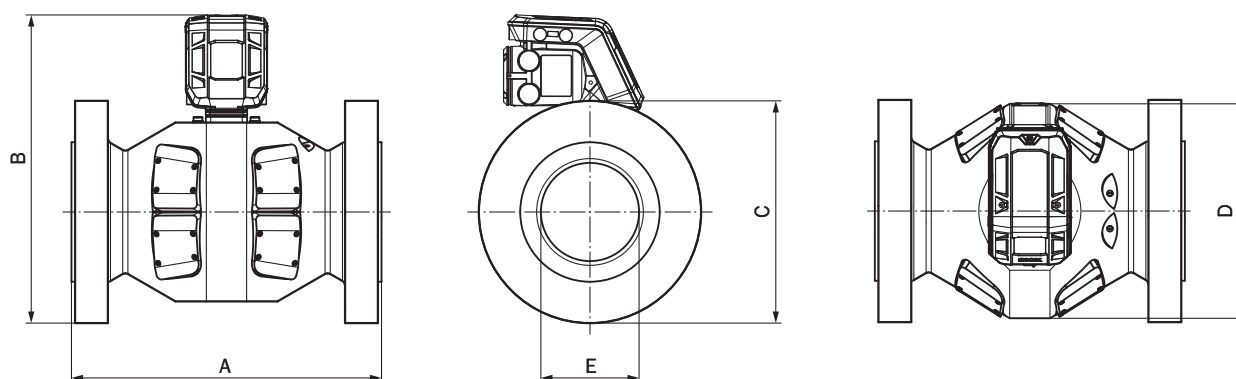


Figura 64 FLOW SIC600-XT 2plex e FLOW SIC600-XT Quatro

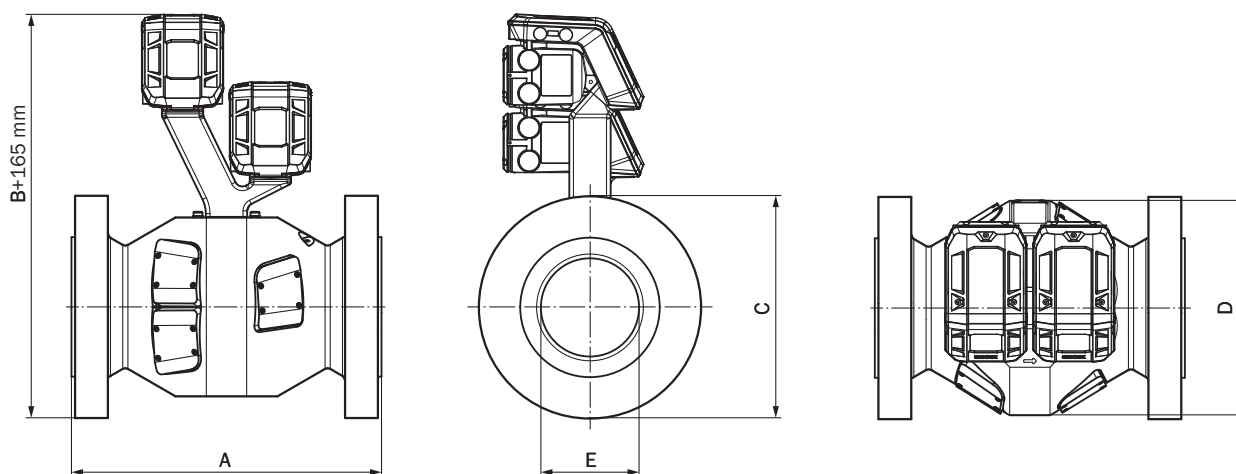


Figura 65 FLOW SIC600-XT: versão 3" para os níveis de pressão até classe 600/PN100

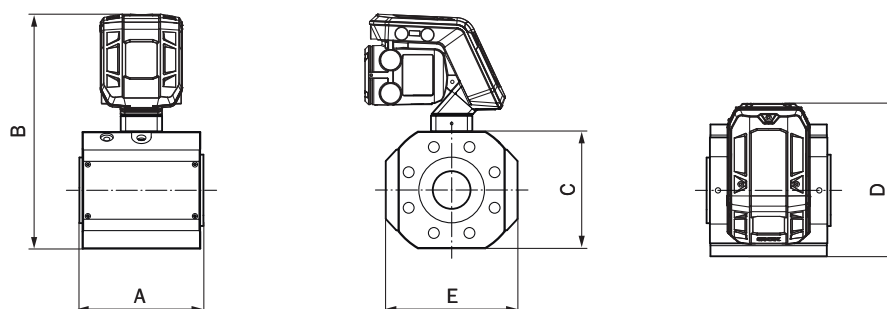


Figura 66 FLOWSIC600-XT: 3" - versão 5D

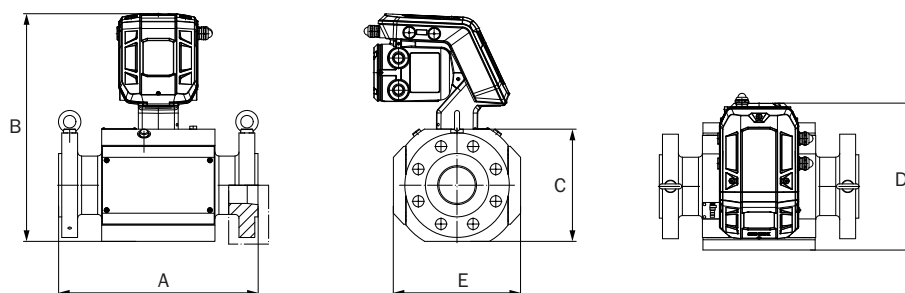


Tabela 22 Dimensões

Diâmetro nom. tubo	Flange de conexão	Norma	Peso ^[1]	Comprimento (A)	Altura ^[2] (B)	Diâmetro flange (C)	Diâmetro externo do carretel (D)	Dinâmetro interno (E)
			[kg]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
3 "	cl.150	ANSI B16.5	73	240 / 400 ^[3]	455	225	269,5	73
	cl.300							
	cl.600		120	400	461			
	cl.900							
DN80	PN 16	EN 1092-1	75	240/ 400 ^[3]	454	200		
	PN 63					215		
	PN 100					230		
4 "	cl.150	ANSI B16.5	118	300/ 500 ^[3]	480	250	291	95
	cl.300							
	cl.600		130	500		290		
	cl.900							
DN100	PN 16	EN 1092-1	110	300/ 500 ^[3]	220			
	PN 63	EN 1092-1	120		250			
	PN 100	EN 1092-1	126		265			
6 "	cl.150	ANSI B16.5	128	450	505	280	332	142
	cl.300		145		525	320		
	cl.600		170		542,5	355		
	cl.900		238	750	540	380		
DN150	PN 16	EN 1092-1	140	450		285		
	PN 63	EN 1092-1	162			345		
	PN 100	EN 1092-1	176			355		
8 "	cl.150	ANSI B16.5	255	600	617	345	415	190
	cl.300		276			380		
	cl.600		316			420		
	cl.900		360			470		
DN200	PN 16	EN 1092-1	260			340		
	PN 63	EN 1092-1	298			415		
	PN 100	EN 1092-1	360			430		

Diâmetro nom. tubo	Flange de conexão	Norma	Peso ^[1]	Comprimento (A)	Altura ^[2] (B)	Diâmetro flange (C)	Diâmetro externo do carretel (D)	Dinâmetro interno (E)	
			[kg]						[mm]
10"	cl.150	ANSI B16.5	377	750	691	405	480	235	
	cl.300		411			445			
	cl.600		485			510			
	cl.900		528			545			
DN250	PN 16	EN 1092-1	383			405			
	PN 63	EN 1092-1	434			470			
	PN 100	EN 1092-1	486			505			
12"	cl.150	ANSI B16.5	445	900	728	485	500	270	
	cl.300		494			520			
	cl.600		560			560			
	cl.900		645			685			610
DN300	PN 16	EN 1092-1	441		728	460			
	PN 63	EN 1092-1	509		530				
	PN 100	EN 1092-1			638	585			
14"	cl.150	ANSI B16.5	475	1050	642	535	540	315	
	cl.300		600		667	585			
	cl.600		675		677	605			
	cl.900		850		700	640			
DN350	PN 16	EN 1092-1	475		635	520			
	PN 63	EN 1092-1	625		675	600			
	PN 100	EN 1092-1	750		705	655			
Para todos os medidores com tamanho de 16" e maiores está disponível opcionalmente um comprimento de montagem de 3D									
16"	cl.150	ANSI B16.5	672	762	844	595	610	360	
	cl.300		760			650			
	cl.600		857			685			
	cl.900		926	800	755	705			
DN400	PN 16	EN 1092-1	658	762	844	580	610	360	
	PN 63	EN 1092-1	794			670			
18"	cl.150	ANSI B16.5	660	820	754	635	620	405	
	cl.300		760		792	710			
	cl.600		960		820	745			
	cl.900		1300	900	830	785			
DN450	Dados sob consulta								
20"	cl.150	ANSI B16.5	750	902	815	700	670	450	
	cl.300		930			853			775
	cl.600		1080			872			815
	cl.900		1500	1000	892	855			
DN500	PN 16	EN 1092-1	700	902	823	715			
22"	Dados sob consulta								
DN550									
24"	cl.150	ANSI B16.5	1090	991	927	815	760	540	
	cl.300		1390		978	915			
	cl.600		1615		990	940			
	cl.900		2100	1200	1040	1040			
DN600	PN 16	EN 1092-1	1015	991	940	840			

Diâmetro nom. tubo	Flange de conexão	Norma	Peso ^[1]	Compri- mento (A)	Altura ^[2] (B)	Diâmetro flange (C)	Diâmetro externo do carretel (D)	Dinâmetro interno (E)
			[kg]		[mm]			
26 "	cl.150	ASME B16.47	1475	1050	965	870	828	585
	cl.300		1825		1016	972		
	cl.600		2100		1038	1016		
	cl.900		2500	1250	1073	1086		
DN650	Dados sob consulta							
28 "	cl.150	ASME B16.47	1950	1100	1027	927	862	630
	cl.300		2225		1080	1035		
	cl.600		2450		1100	1073		
	cl.900		3000	1300	1150	1169		
DN700	Dados sob consulta							
30 "	cl.150	ASME B16.47	2195	1150	1080	985	902	675
	cl.300		2545		1135	1092		
	cl.600		2820		1154	1130		
	cl.900		3350	1350	1205	1232		
DN750	Dados sob consulta							
32 "	cl.150	ASME B16.47	2485	1200	1145	1061	979	720
	cl.300		2835		1190	1150		
	cl.600		3110		1212	1194		
	cl.900		3800	1400	1272	1315		
DN800	Dados sob consulta							
34 "	Dados sob consulta							
DN850								
36 "	cl.150	ASME B16.47	3125	1250	1250	1169	1082	810
	cl.300		3525		1300	1270		
	cl.600		3850		1323	1315		
	cl.900		5225	1450	1396	1461		
DN900	Dados sob consulta							
38 "	cl.150	ASME B16.47	3800	1300	1310	1238	1160	855
	cl.300		3725		1275	1169		
	cl.600		4300		1325	1270		
	cl.900		Dados sob consulta		1421	1461		
DN950	Dados sob consulta							
40 "	cl.150	ASME B16.47	3825	1350	1359	1289	1213	900
	cl.300		4125		1334	1239		
	cl.600		4675		1375	1321		
	cl.900		Dados sob consulta		1470	1512		
DN1000	Dados sob consulta							
42 "	cl.150	ASME B16.47	4675	1450	1415	1346	1261	945
	cl.300		4650		1386	1289		
	cl.600		5450		1444	1404		
	cl.900		Dados sob consulta		1523	1562		
DN1050	PN 16	Dados sob consulta						
44 "	Dados sob consulta							
DN1100								
46 "	Dados sob consulta							
DN1150								

Diâmetro nom. tubo	Flange de conexão	Norma	Peso ^[1]	Compri- mento (A)	Altura ^[2] (B)	Diâmetro flange (C)	Diâmetro externo do carretel (D)	Dinâmetro interno (E)
			[kg]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
48"	cl.150	ASME B16.47	6400	1600	1574	1511	1416	1080
	cl.300		6475		1552	1467		
	cl.600		7850		1615	1594		
	cl.900		12100	1900	1711	1785		
DN1200	Dados sob consulta							

[1] Dispositivos com uma unidade de processamento de sinais, dispositivos com duas unidades de processamento de sinais: peso + 7 kg

[2] Prolongação opcional do pescoço: B + 200 mm

[3] Nas versões com flange no comprimento total 5DN

FLOWSIC600-XT

9 Anexo

Diagramas de conexão para operação do FLOWSIC600-XT conforme ATEX/IECEX
Diagramas de conexão para operação do FLOWSIC600-XT conforme CSA
Exemplos de cabeamento
Consumo de potência das possíveis configurações de entrada e saída
Placas de identificação (exemplos)
Nome do modelo

Diagramas de conexão para operação do FLOWSIC600-XT conforme ATEX/IECEX

Figura 67 Diagrama de conexão 9236580 (página 1)

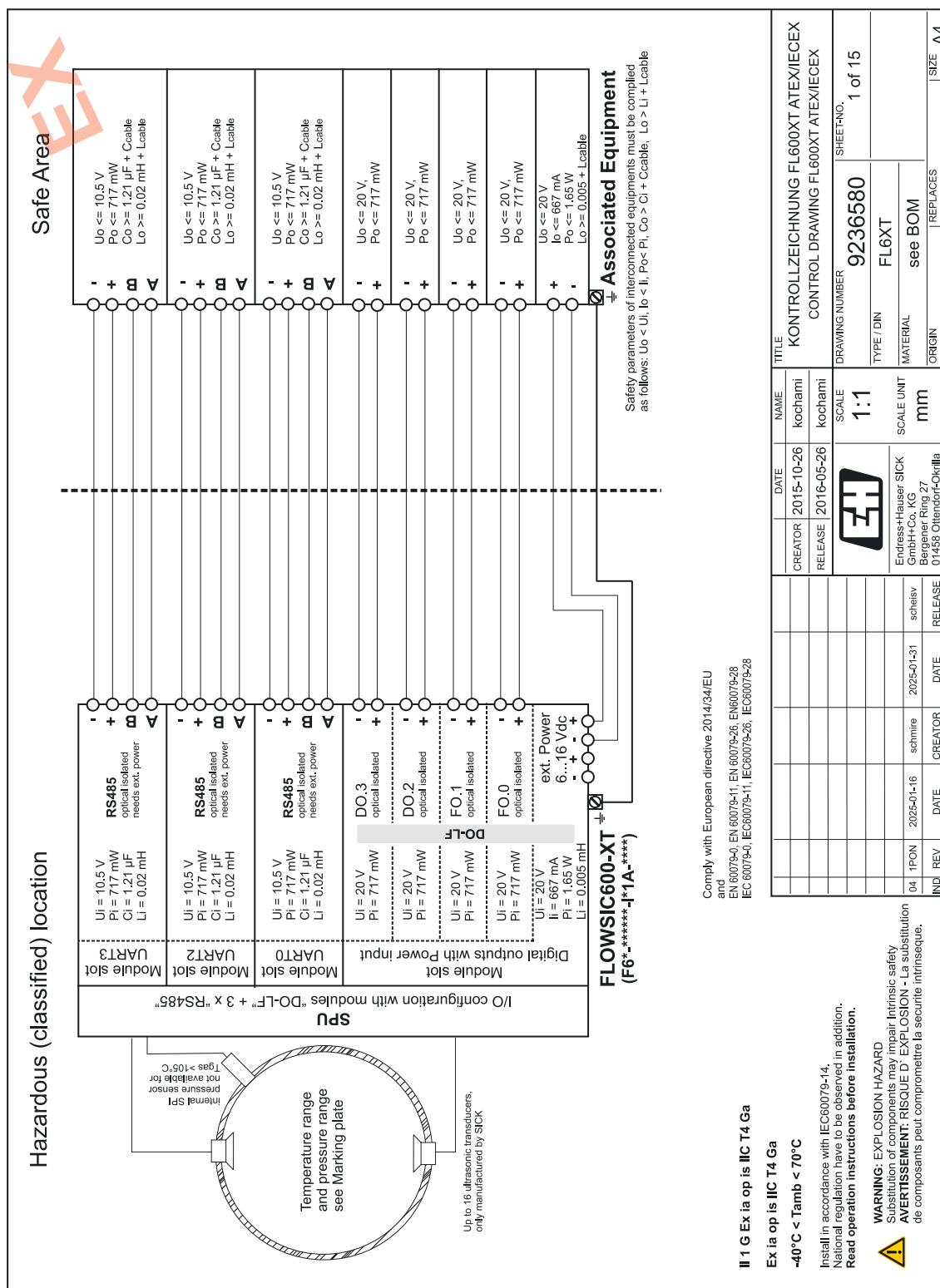


Figura 68 Diagrama de conexão 9236580 (página 5)

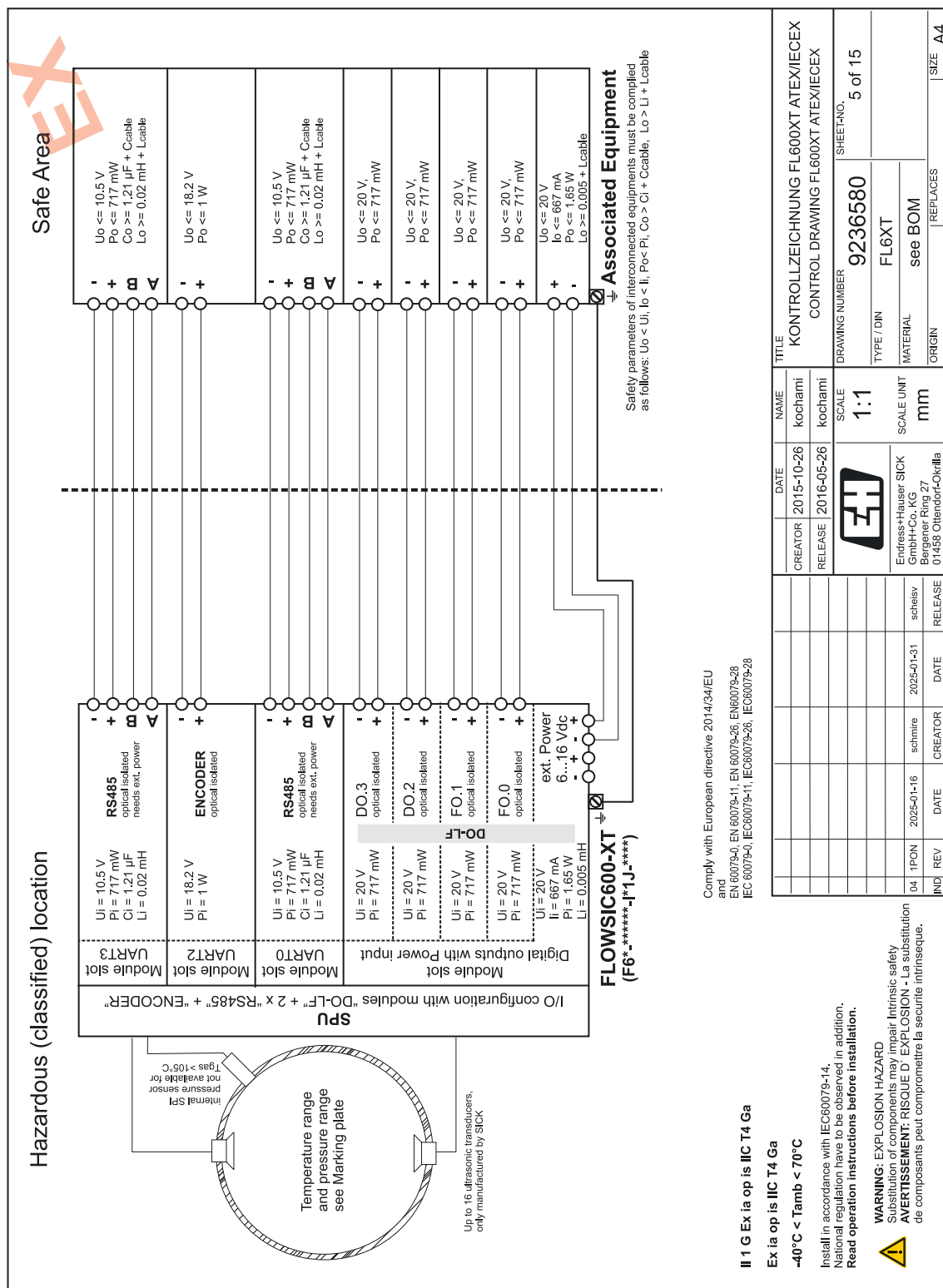


Figura 69 Diagrama de conexão 9236580 (página 6)

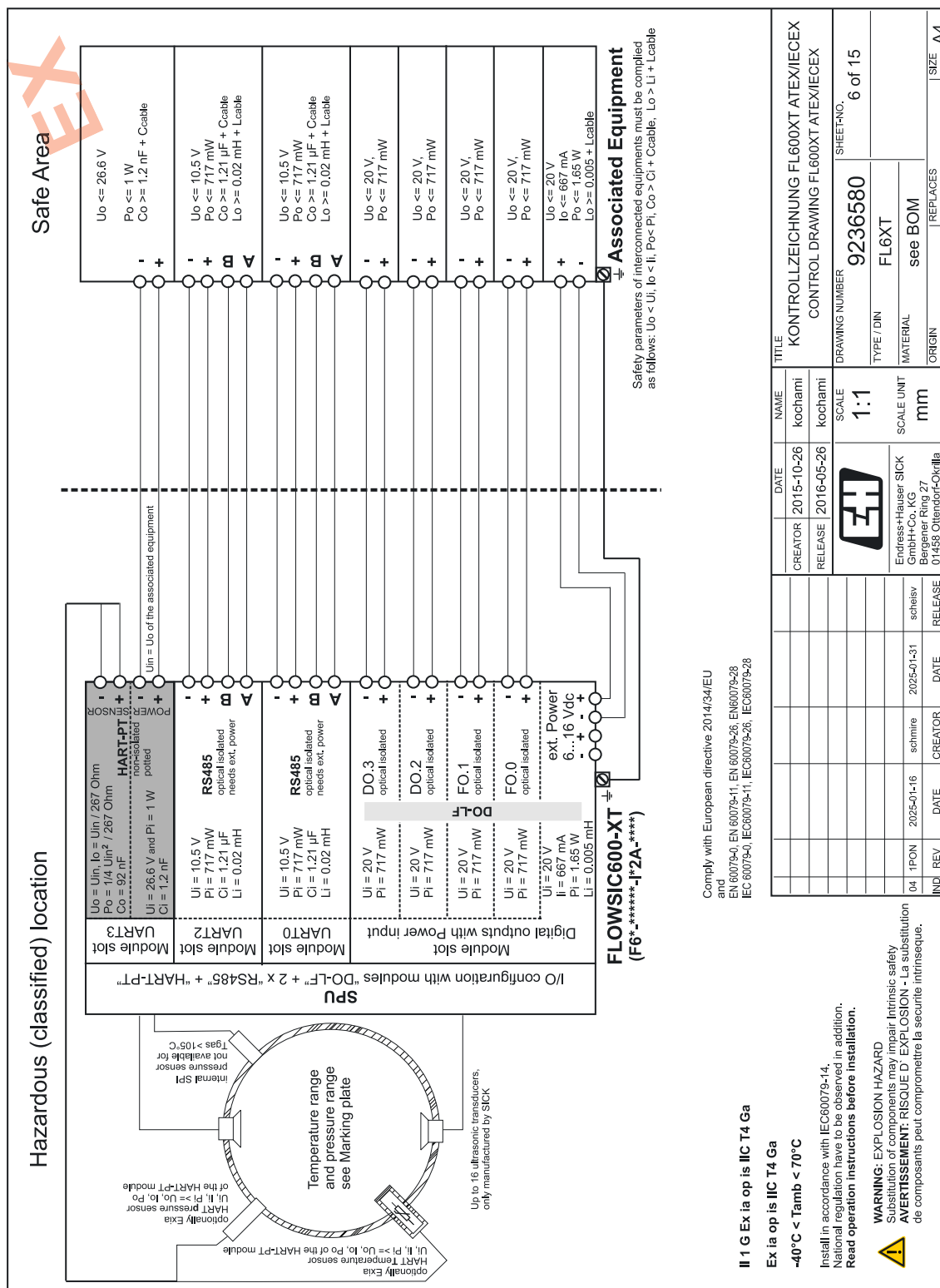


Figura 70 Diagrama de conexão 9236580 (página 7)

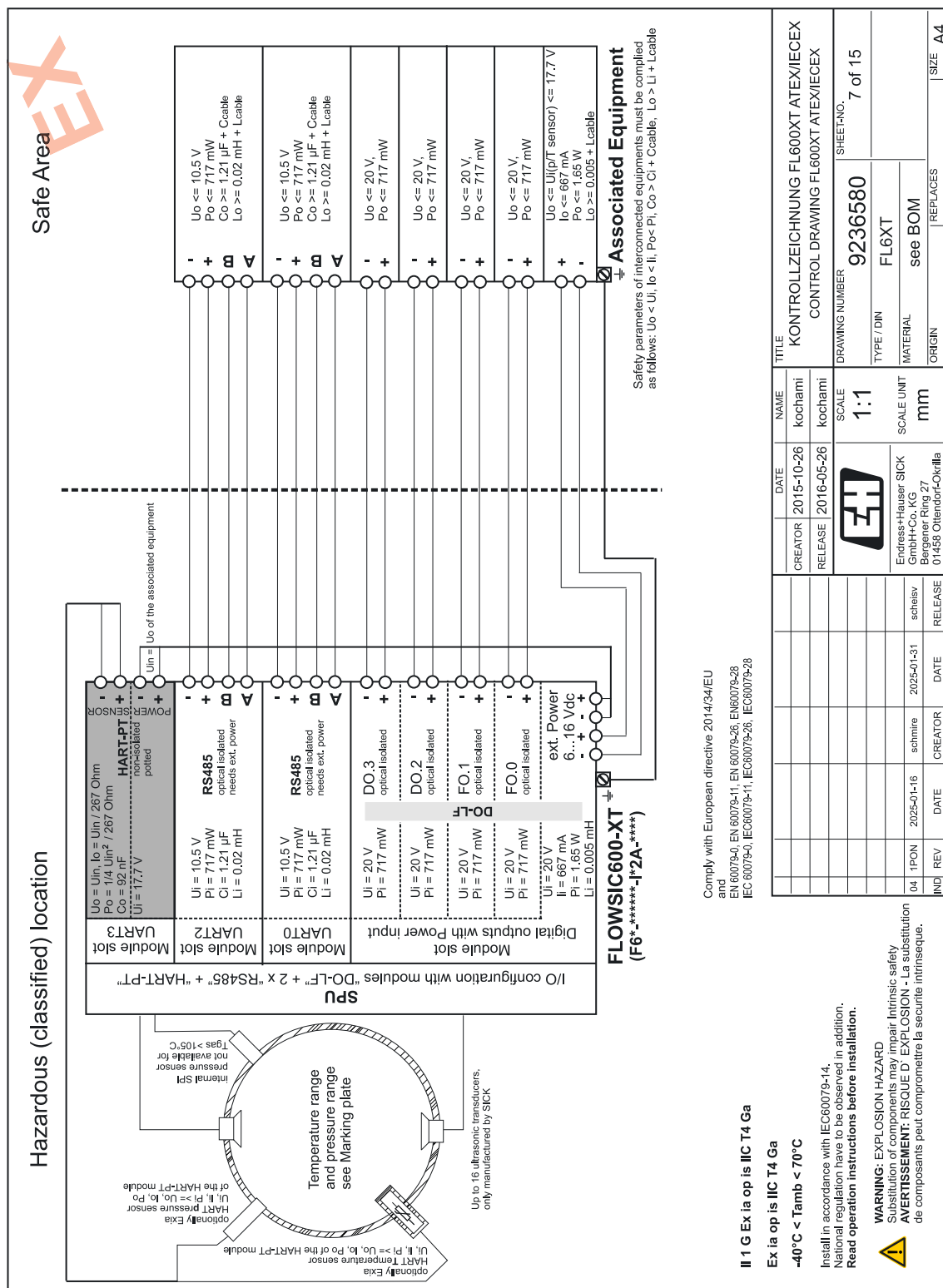


Figura 71 Diagrama de conexão 9236580 (página 8)

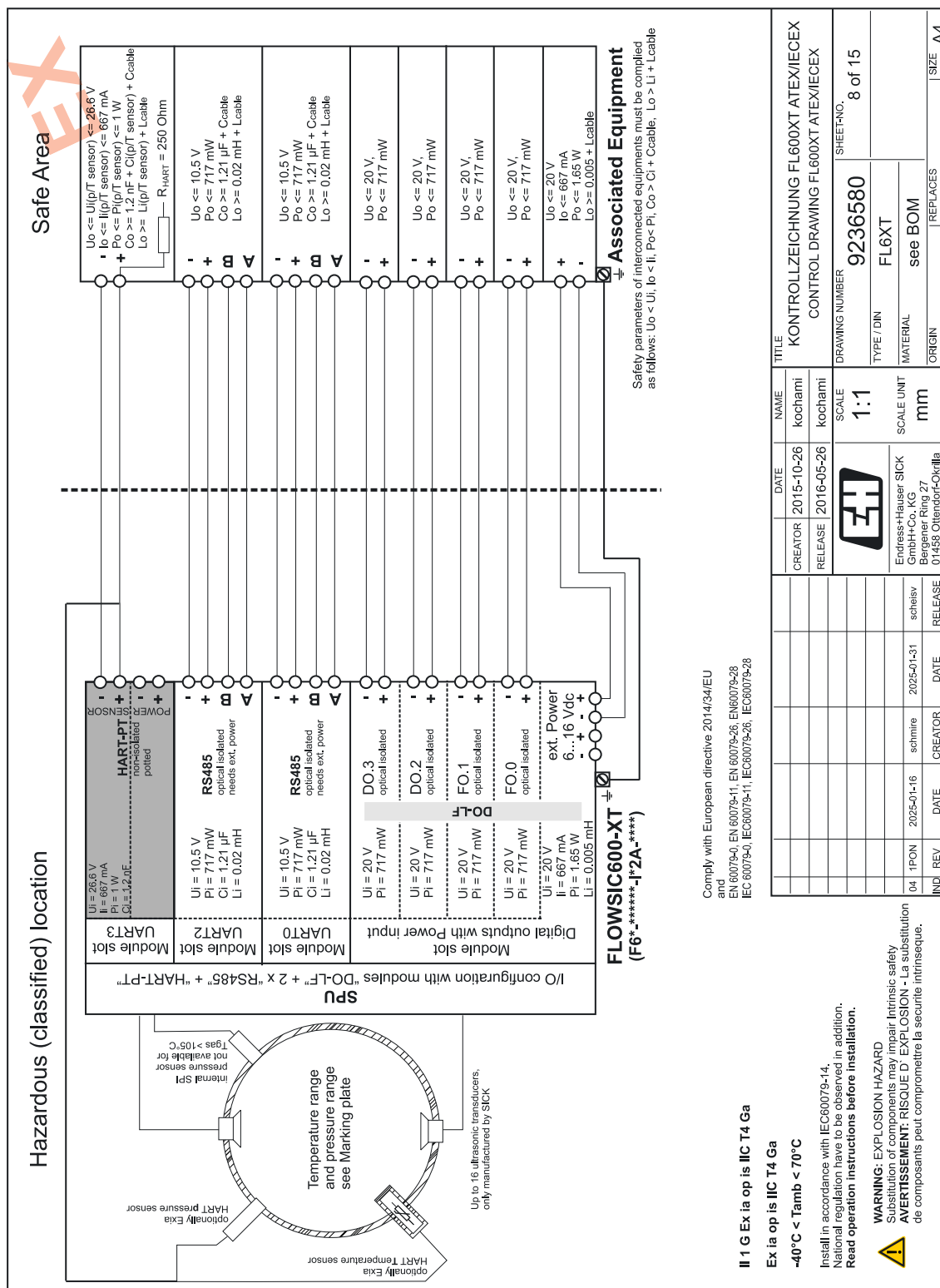


Figura 72 Diagrama de conexão 9236580 (página 12)

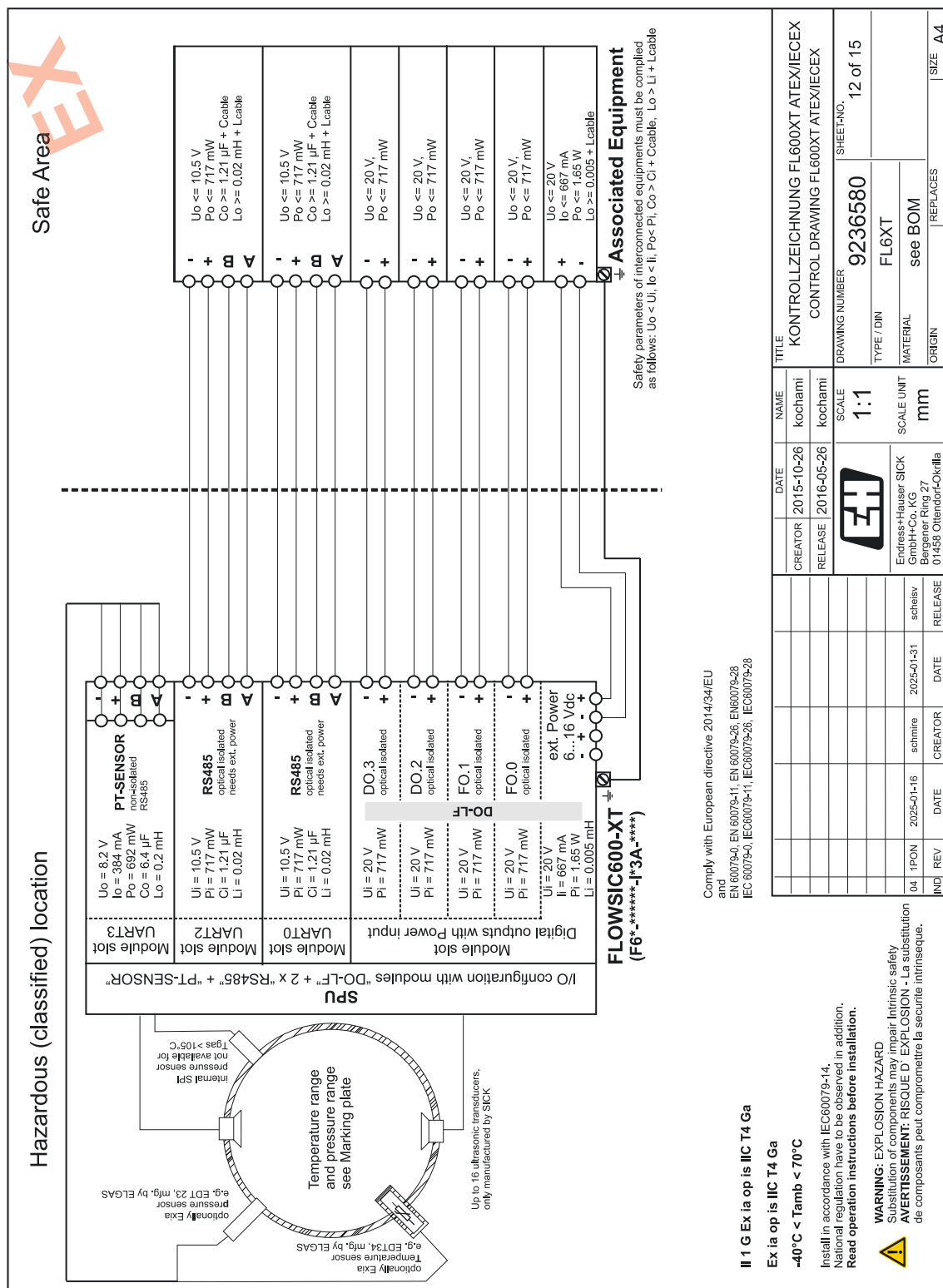


Figura 73

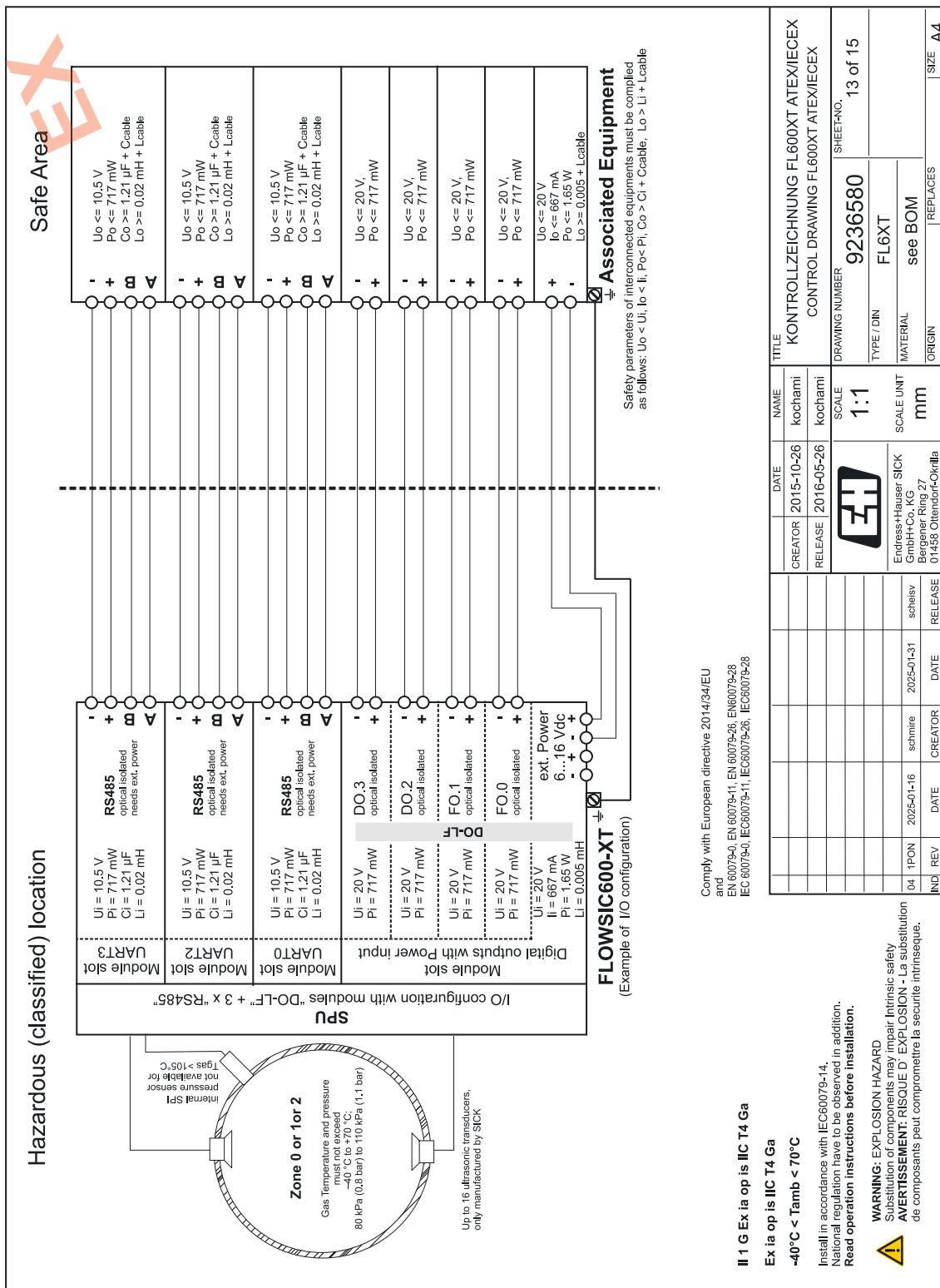
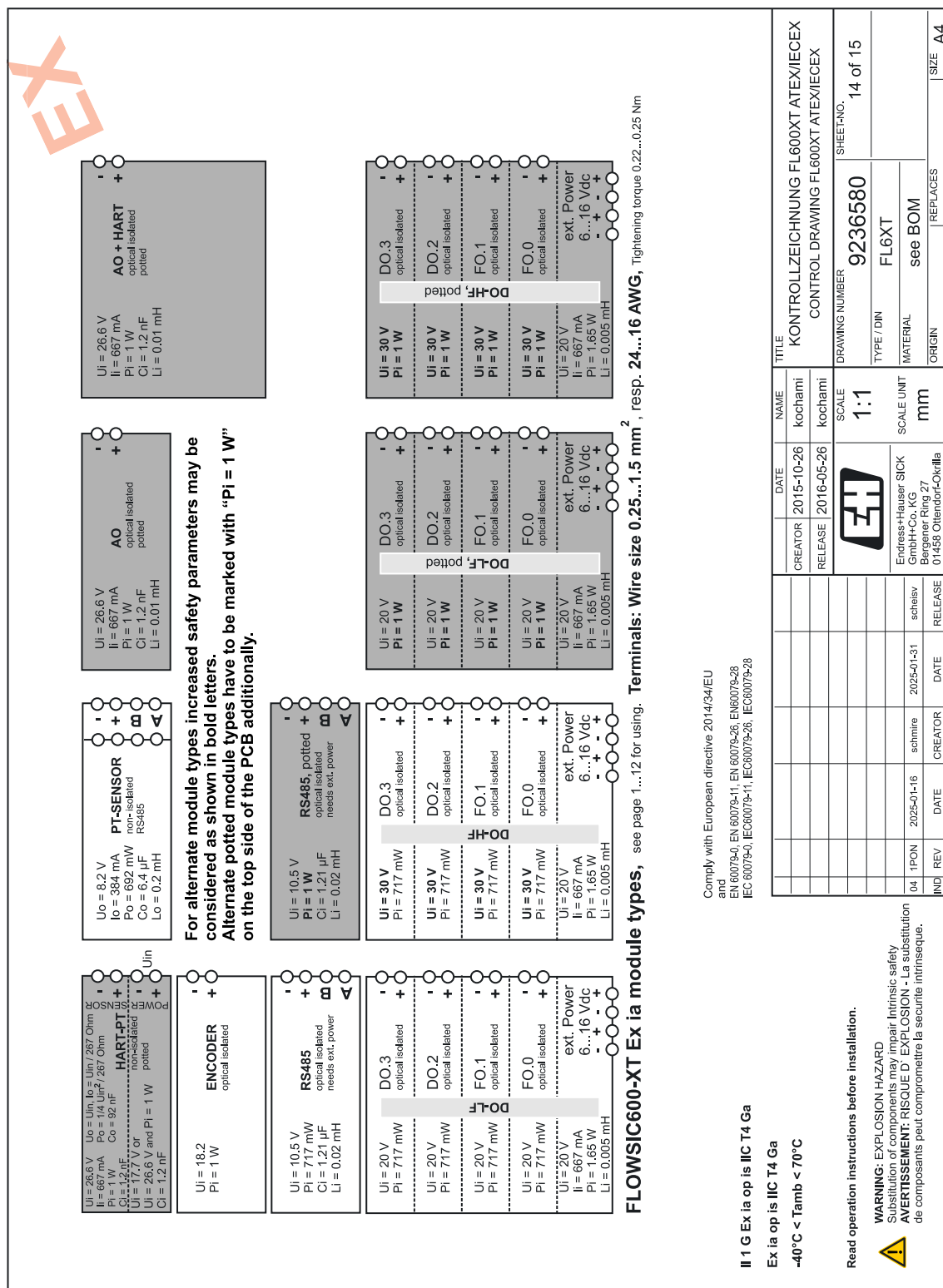


Figura 74 Diagrama de conexão 9236580 (página 14)



[illegible]

9.2

Diagramas de conexão para operação do FLOWSIC600-XT conforme CSA

Figura 76 Diagrama de conexão 9236581 (página 1)

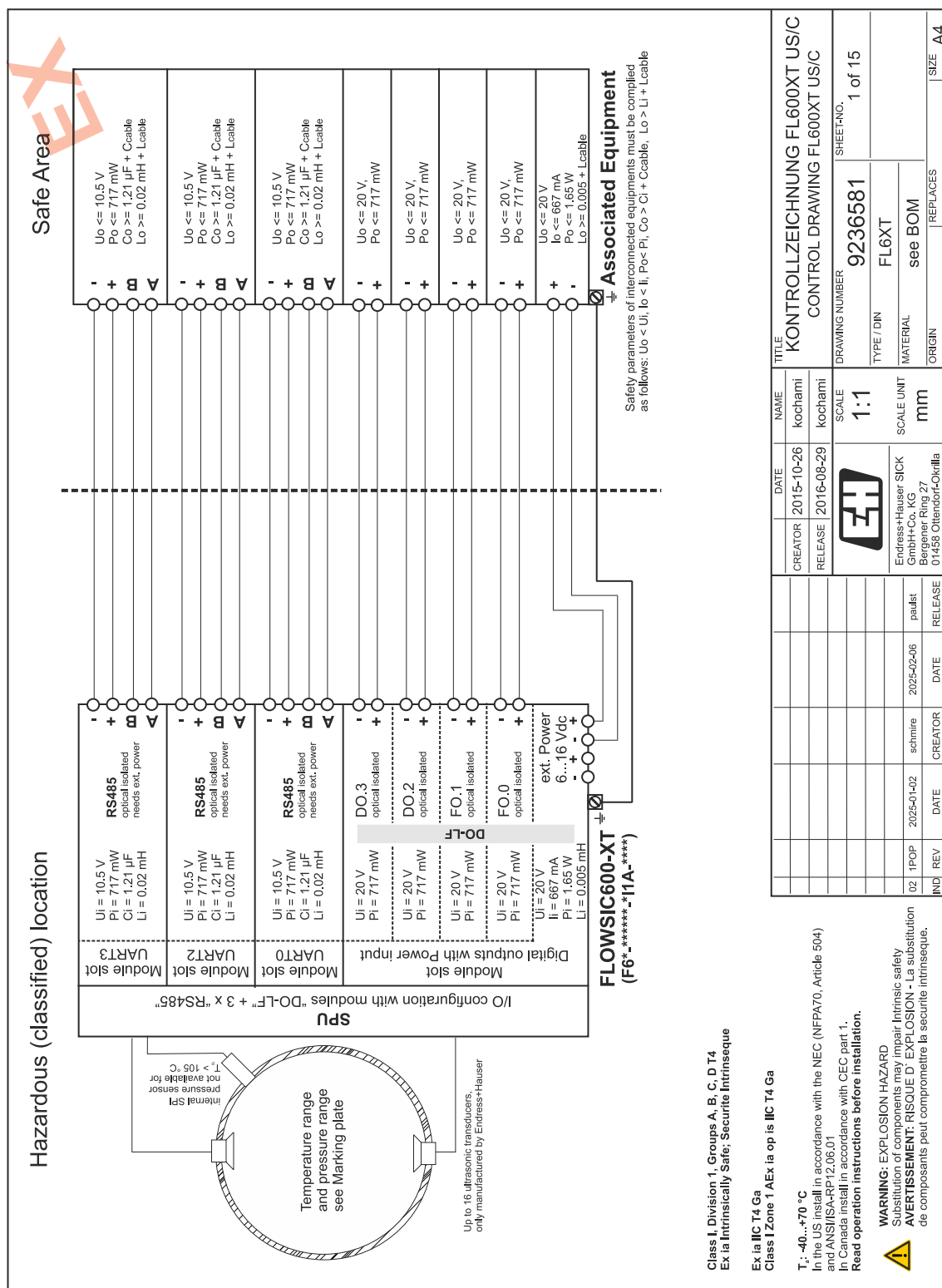


Figura 77 Diagrama de conexão 9236581 (página 5)

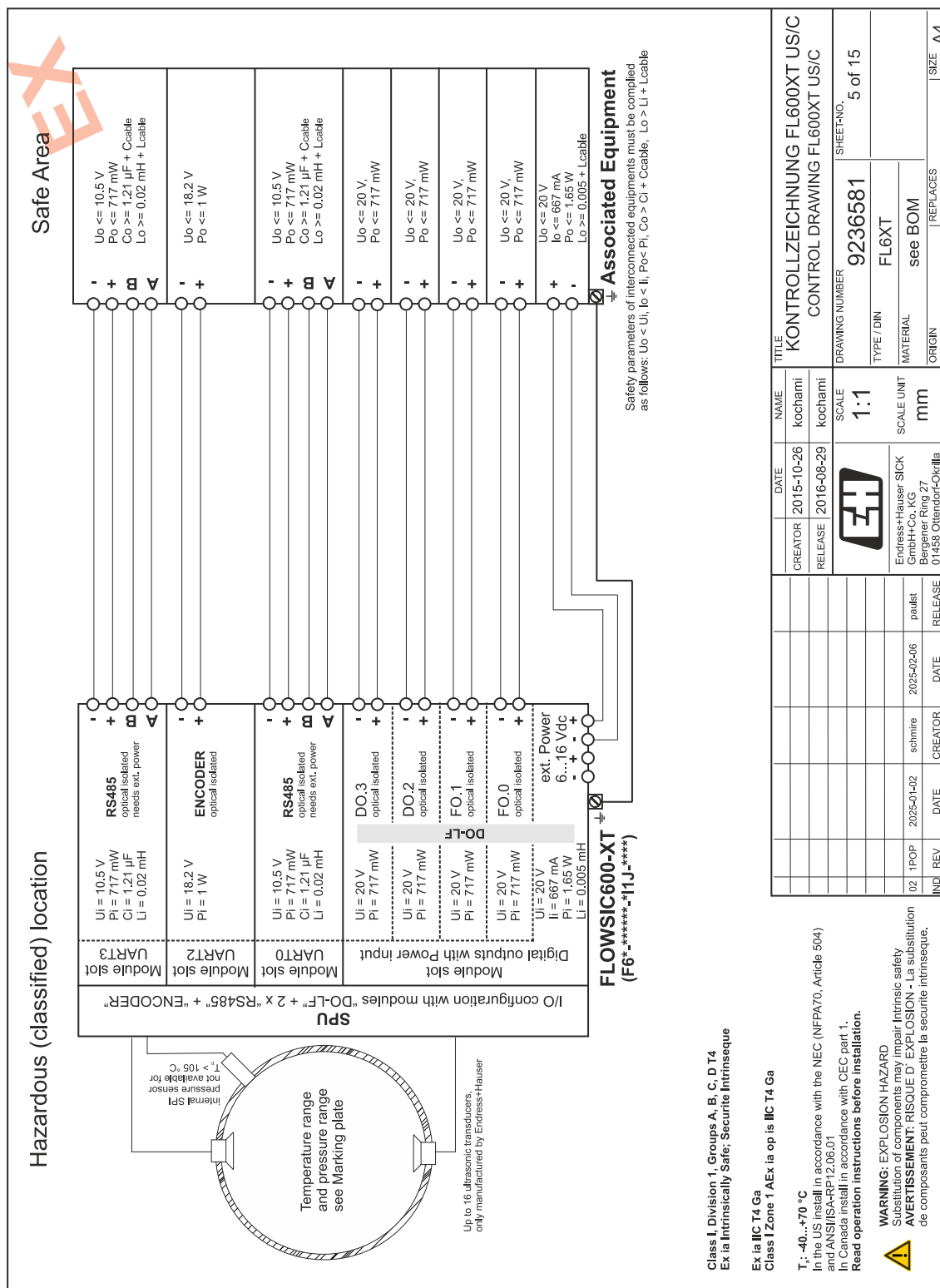


Figura 78 Diagrama de conexão 9236581 (página 6)

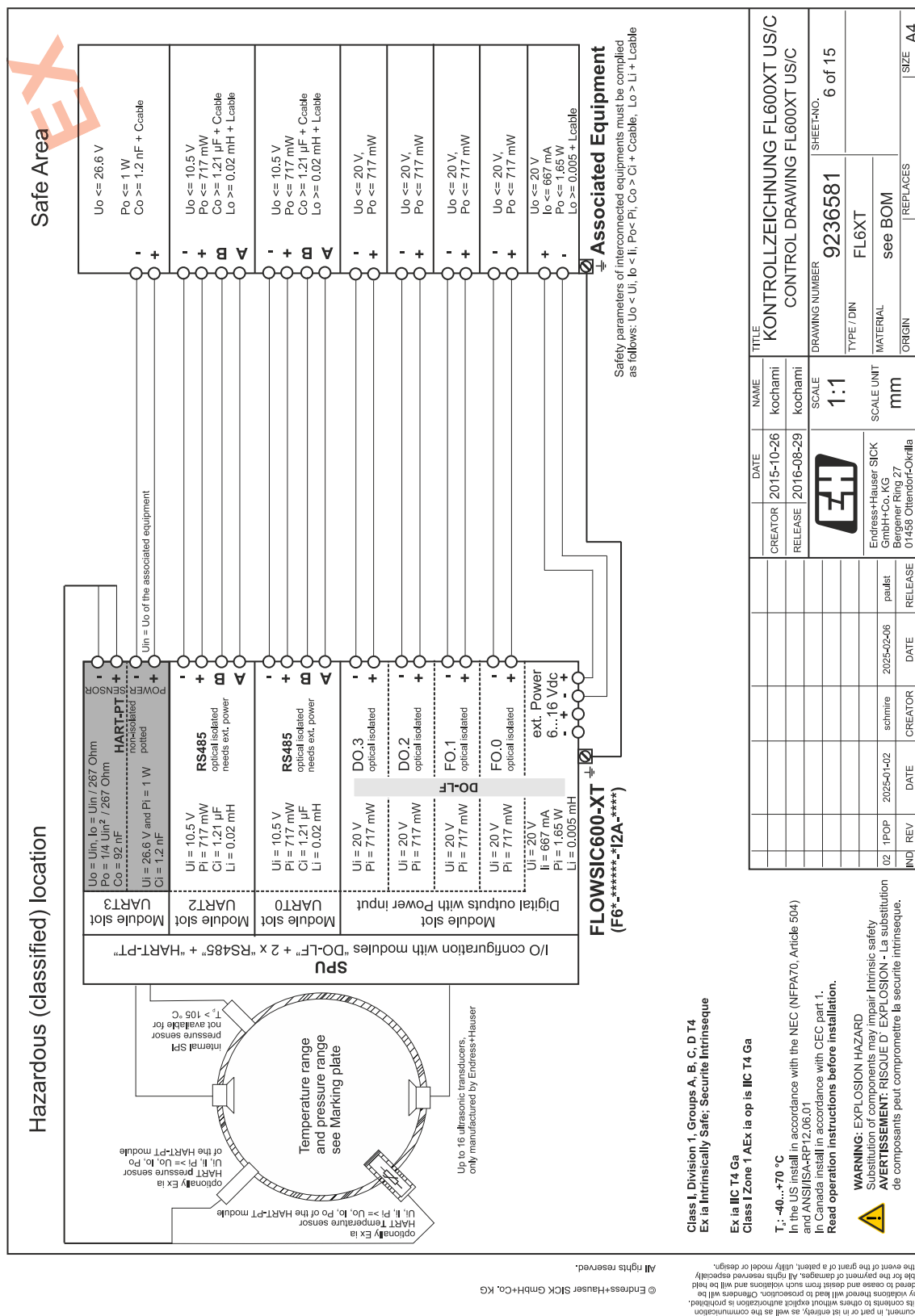


Figura 79

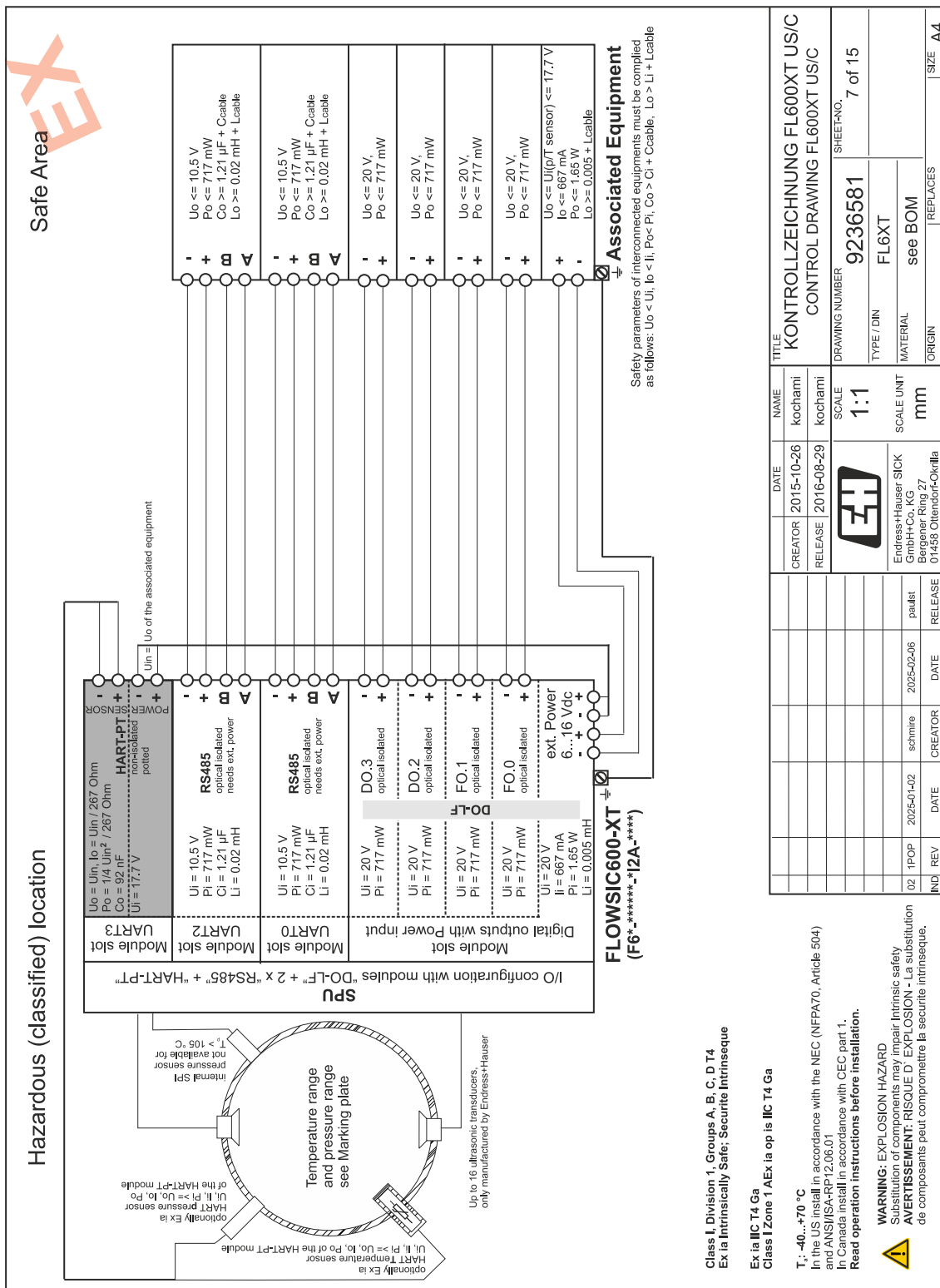


Figura 80 Diagrama de conexão 9236581 (página 8)

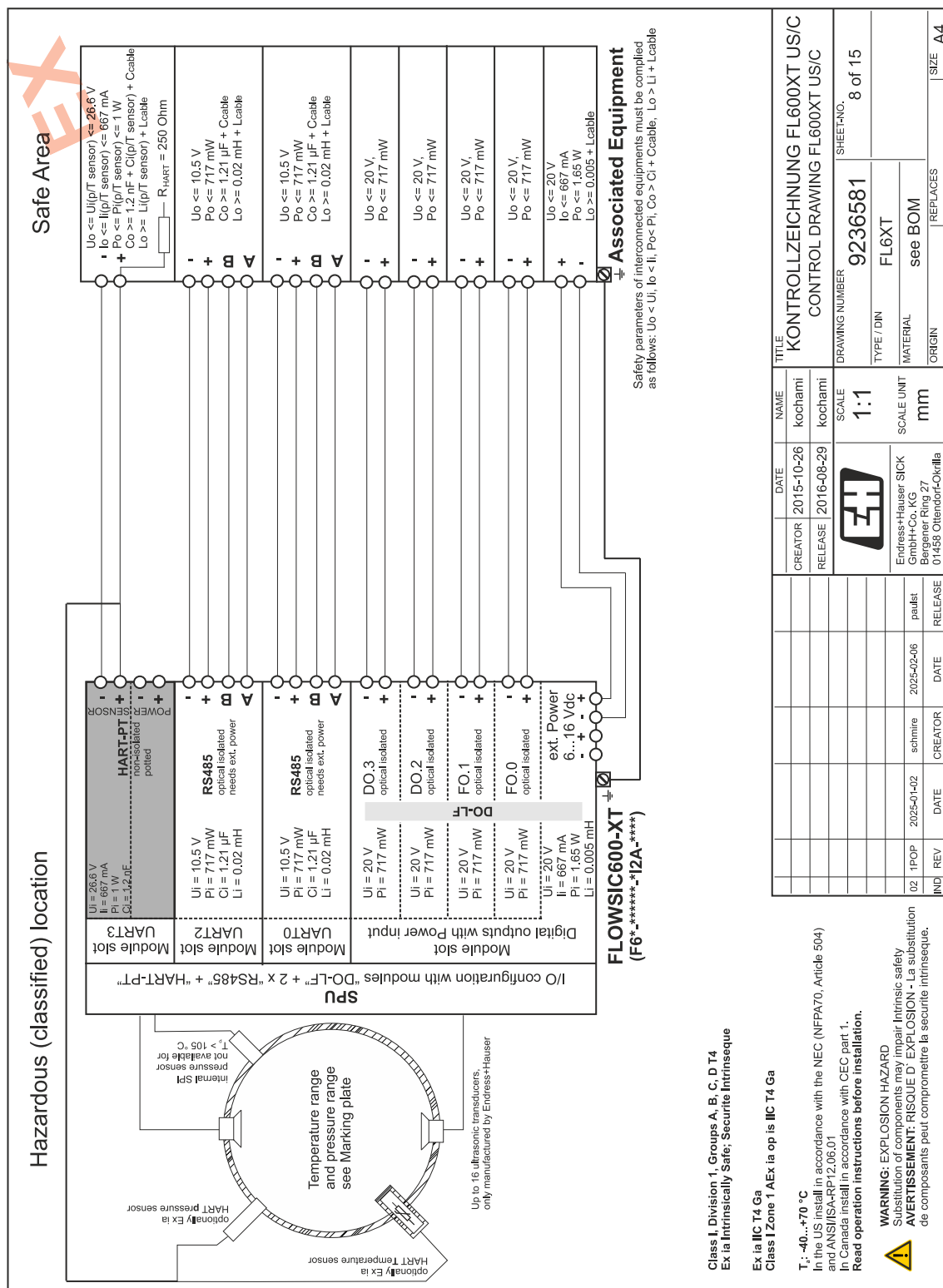


Figura 81 Diagrama de conexão 9236581 (página 12)

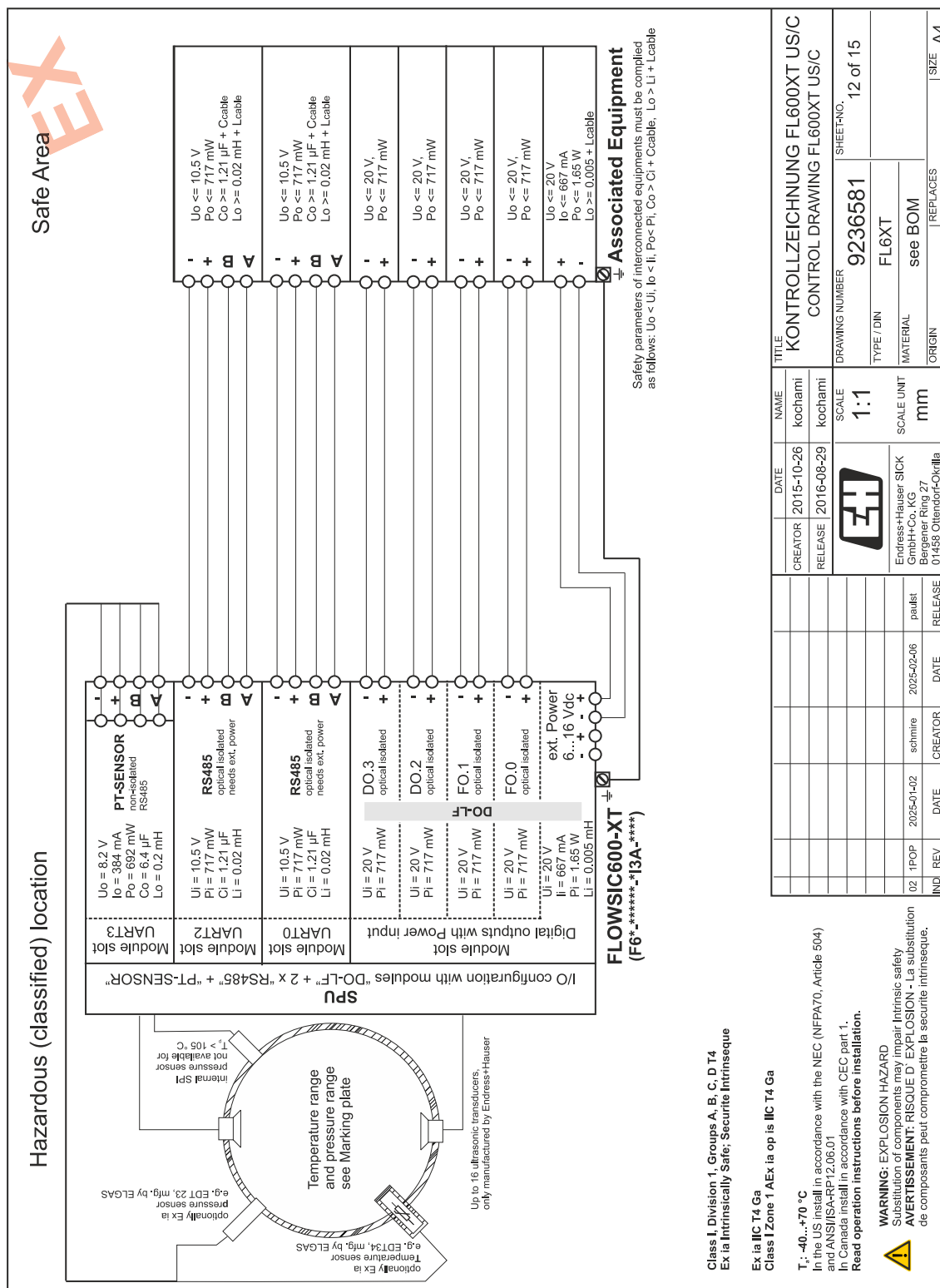


Figura 82 Diagrama de conexão 9236581 (página 13)

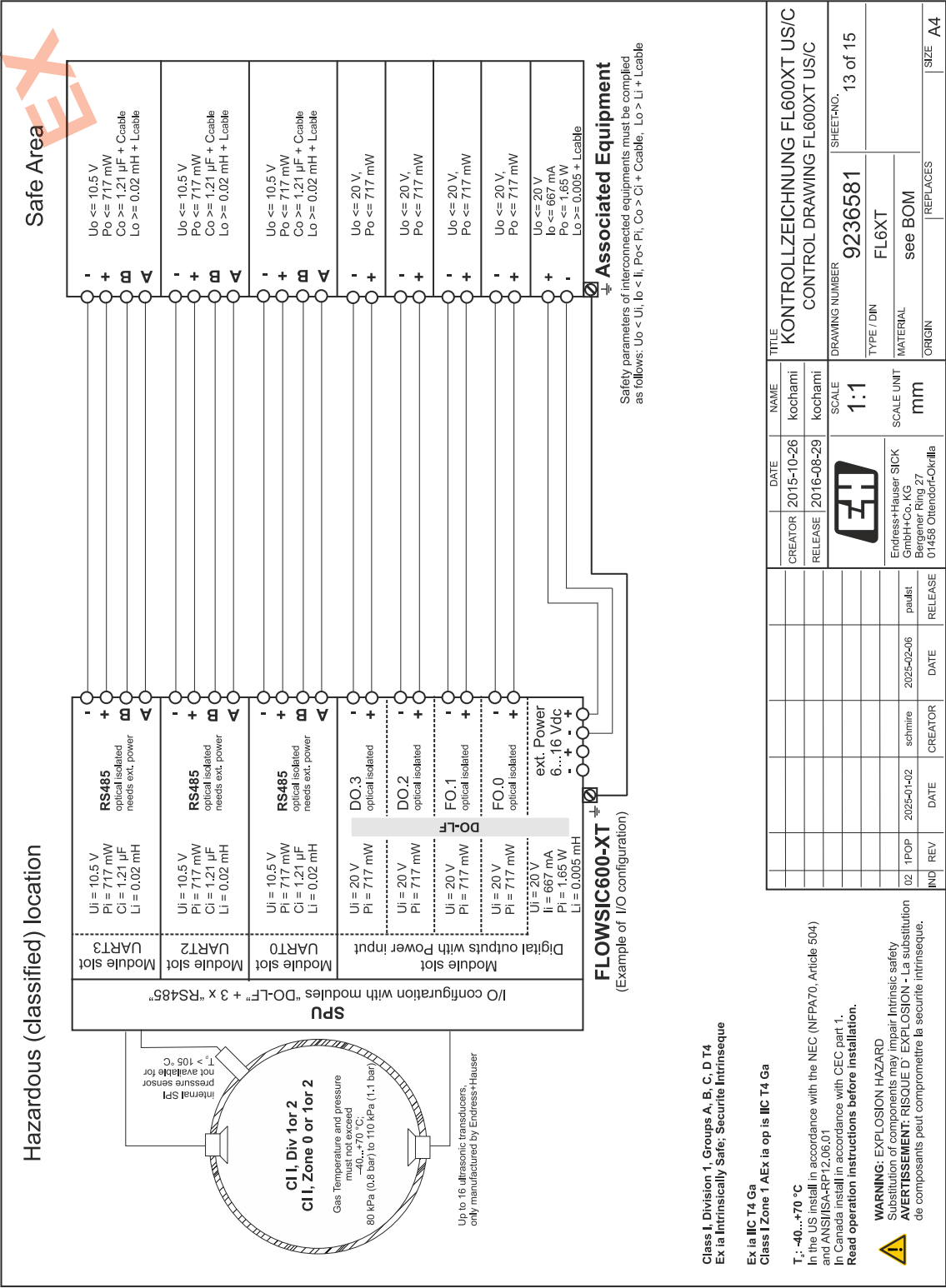


Figura 83

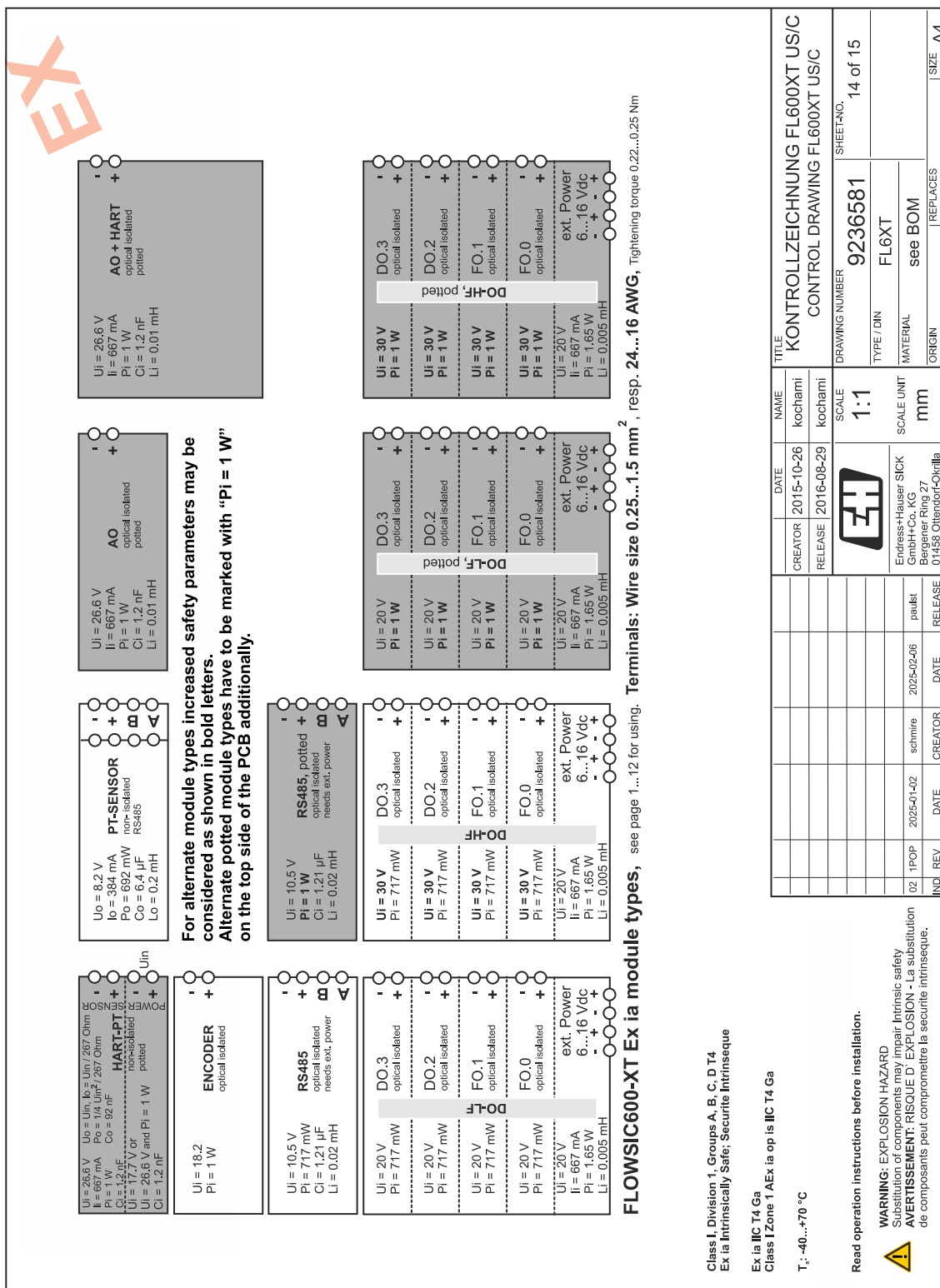
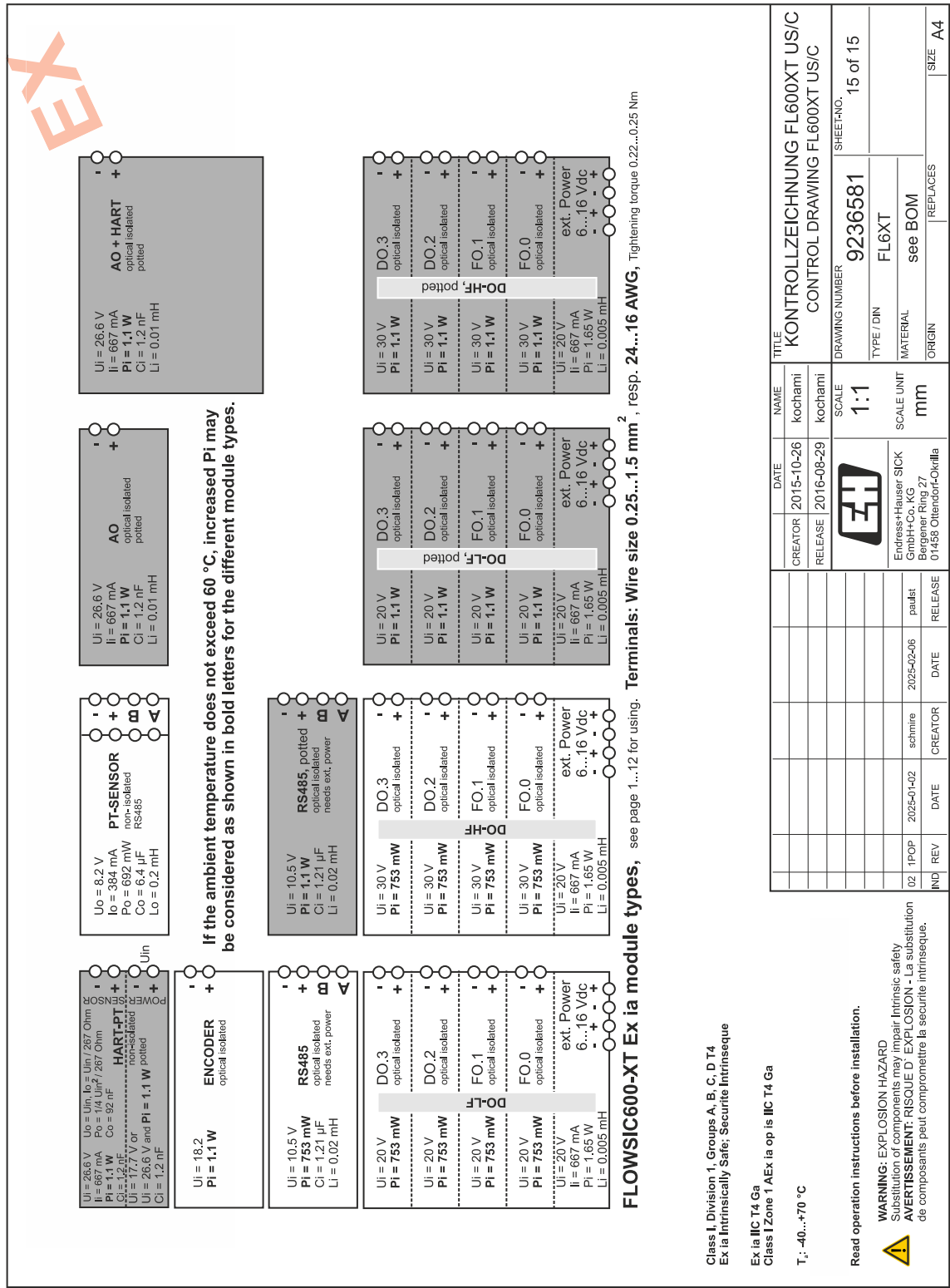


Figura 84 Diagrama de conexão 9236581 (página 15)



9.3 Exemplos de cabeamento

9.3.1 Ex-d (encapsulamento à prova de chama)

Figura 85 Exemplo de cabeamento Ex-d (3 x RS485)

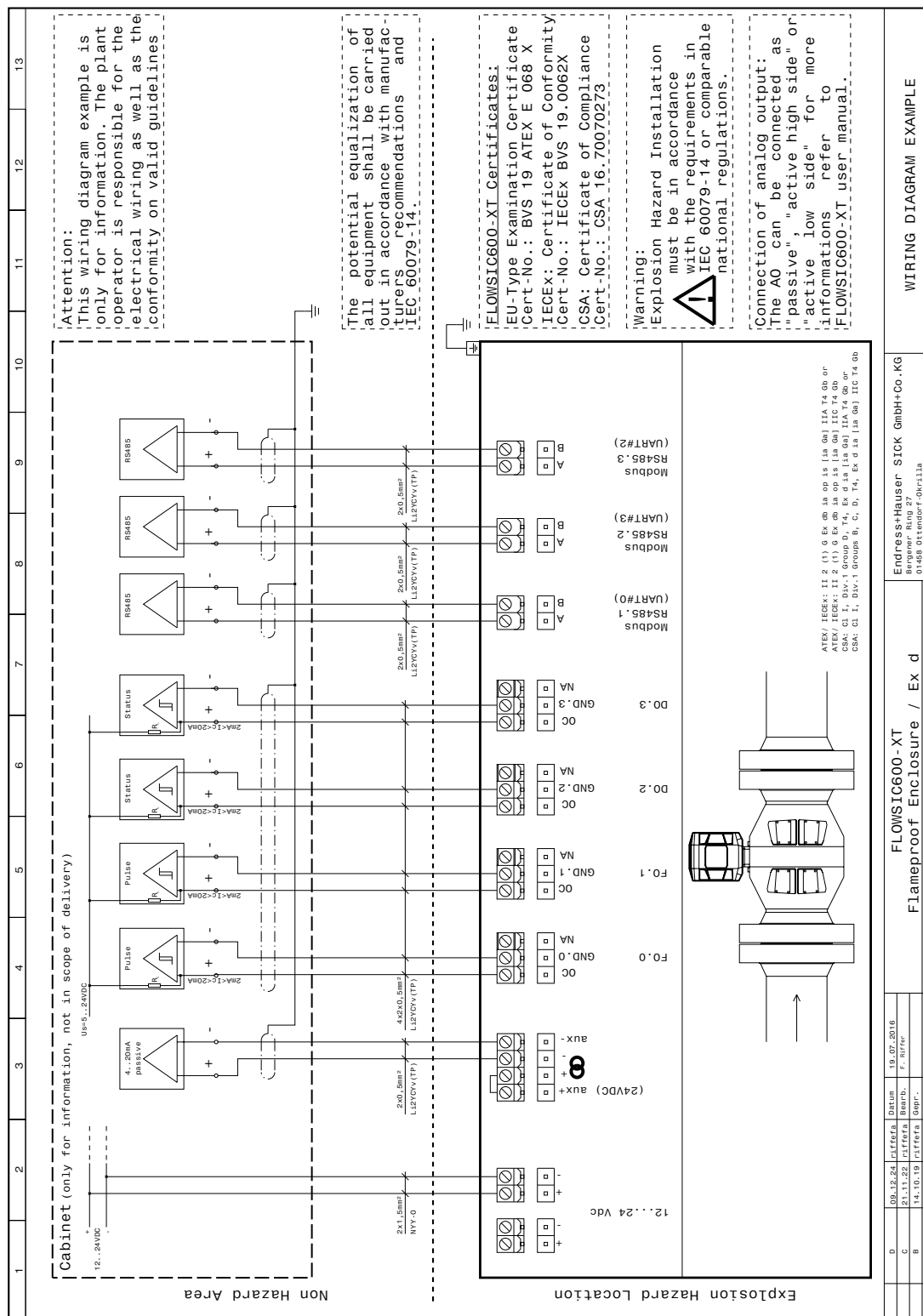


Figura 86 Exemplo de cabeamento Ex-d (2 x RS485, 1 x encoder)

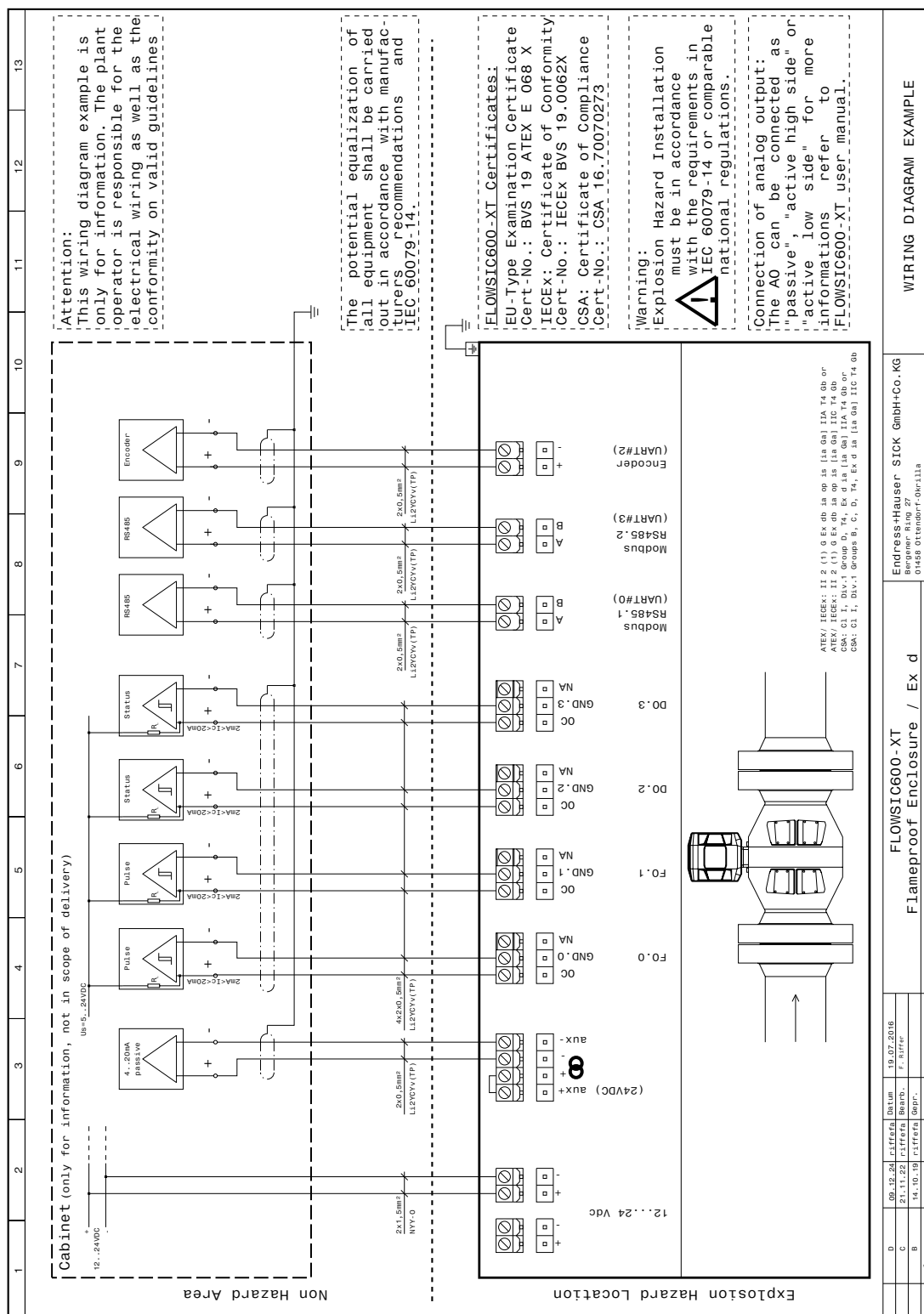


Figura 87

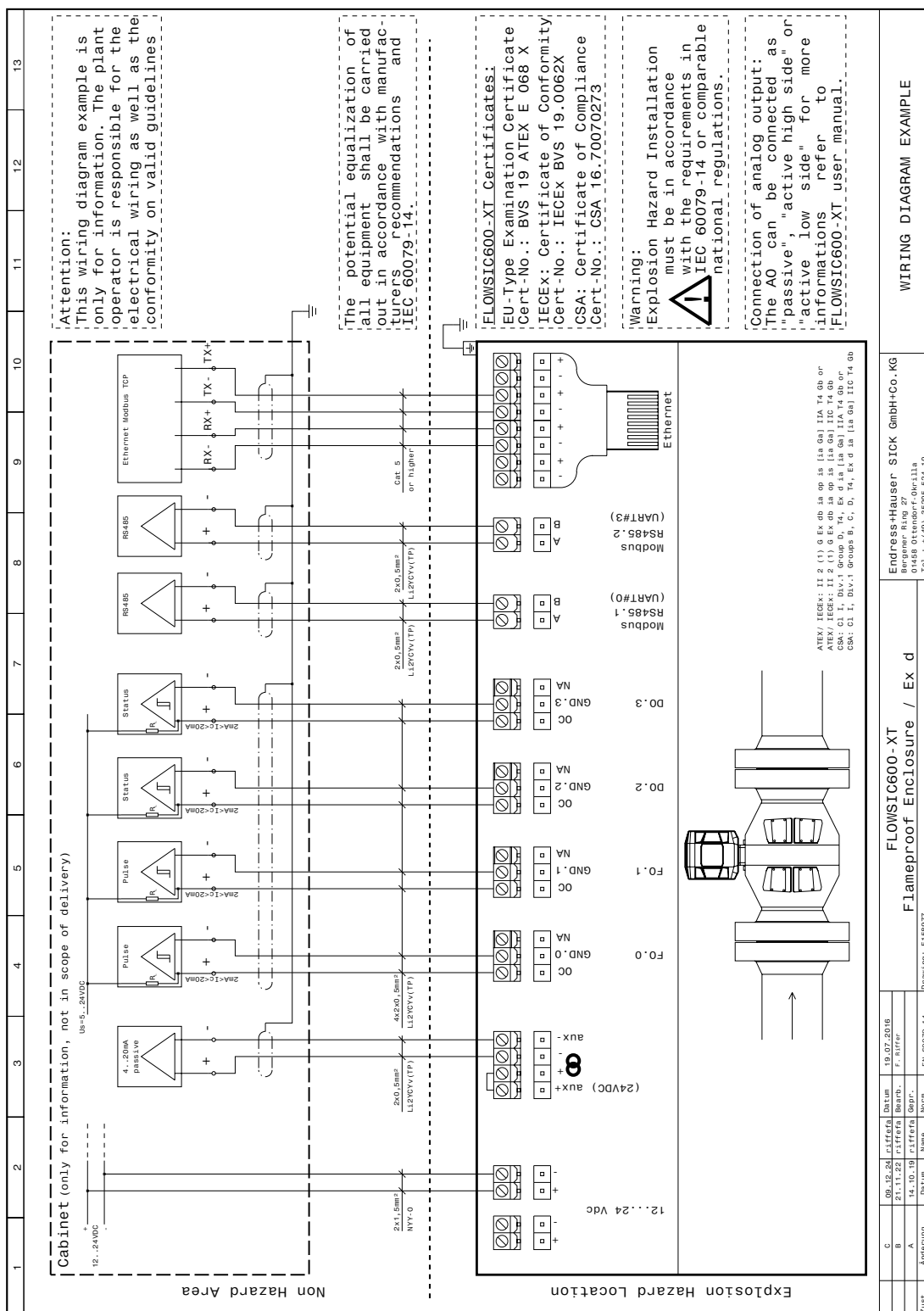
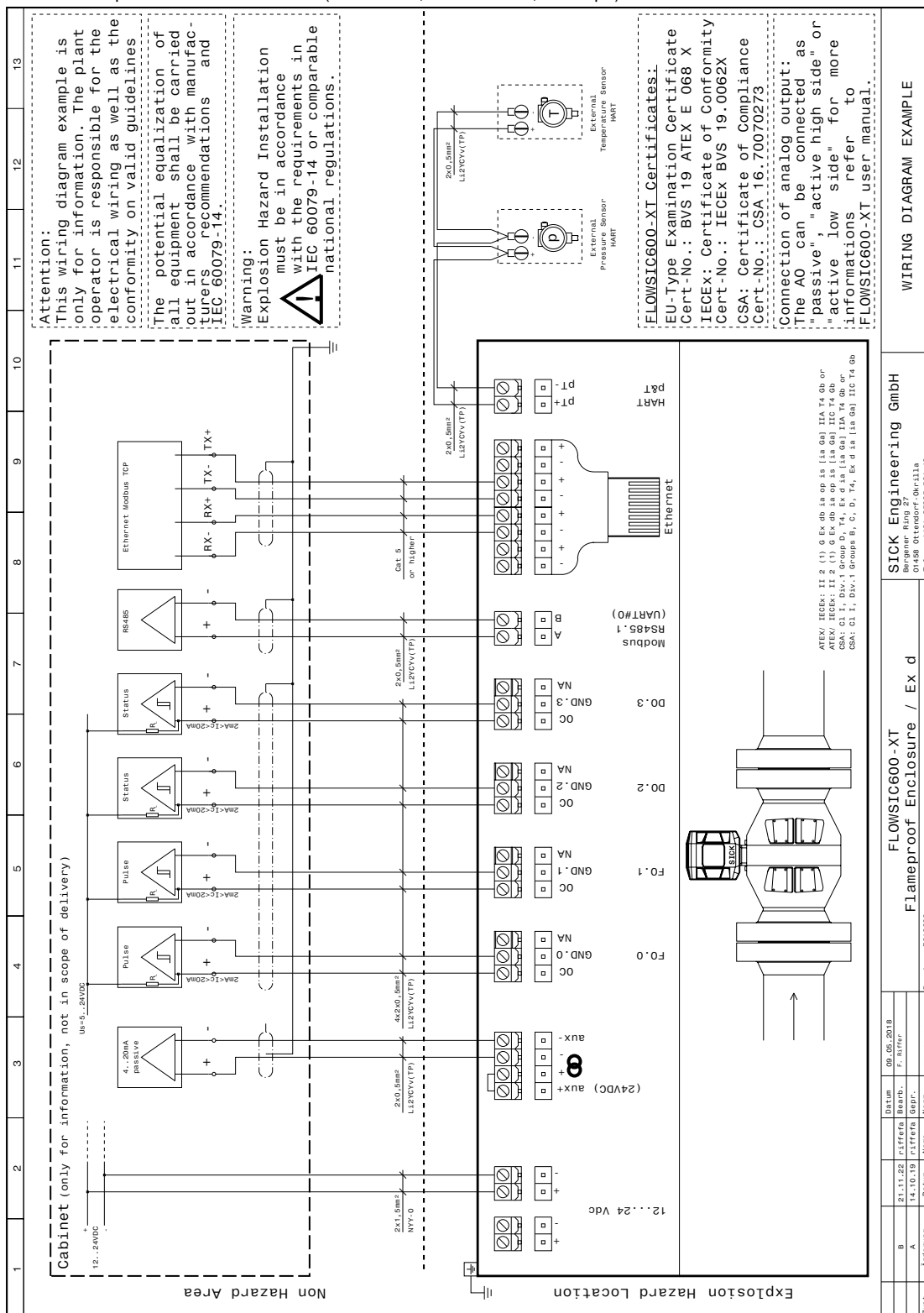


Figura 88 Exemplo de cabeamento Ex-d (2 x RS485, 1 x Ethernet, HART pT)



9.3.2 Ex-e (segurança aumentada)

Figura 89 Exemplo de cabeamento Ex-e (3 x RS485)

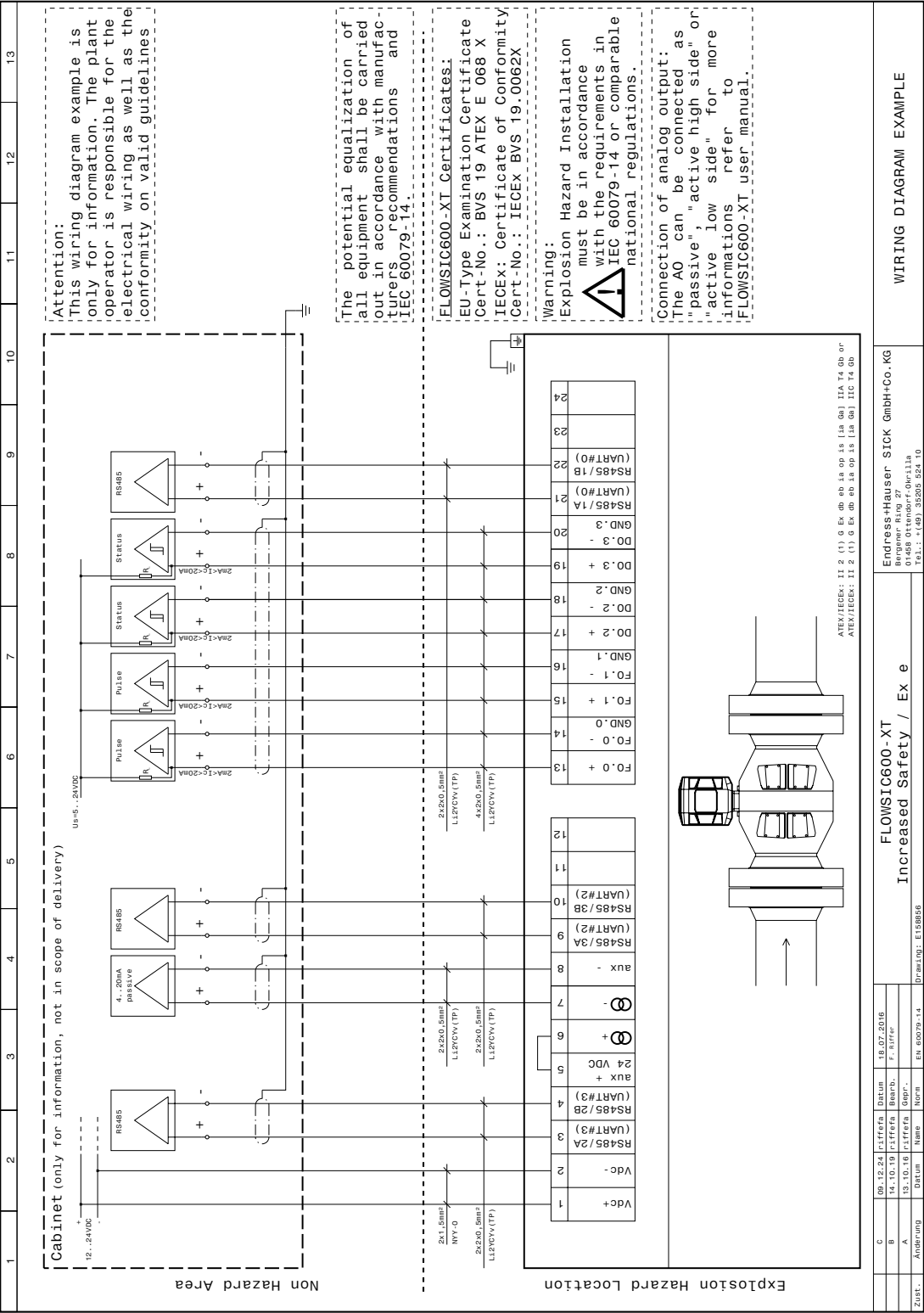
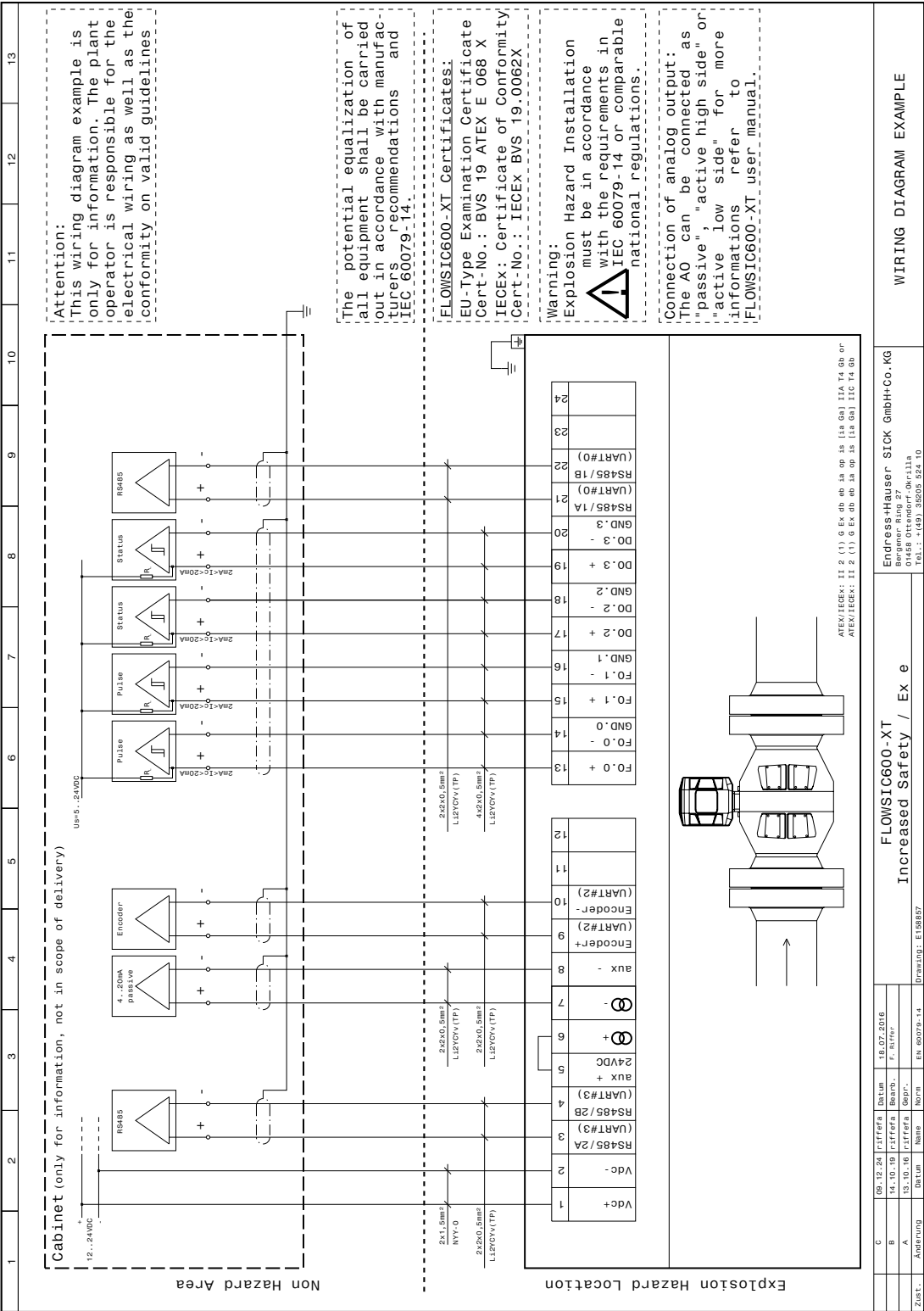


Figura 90Exemplo de cabeamento Ex-e (2 x RS485, 1 x encoder)



Exemplo de cabeamento Ex-e (2 x RS485, 1 x Ethernet)

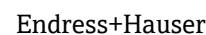
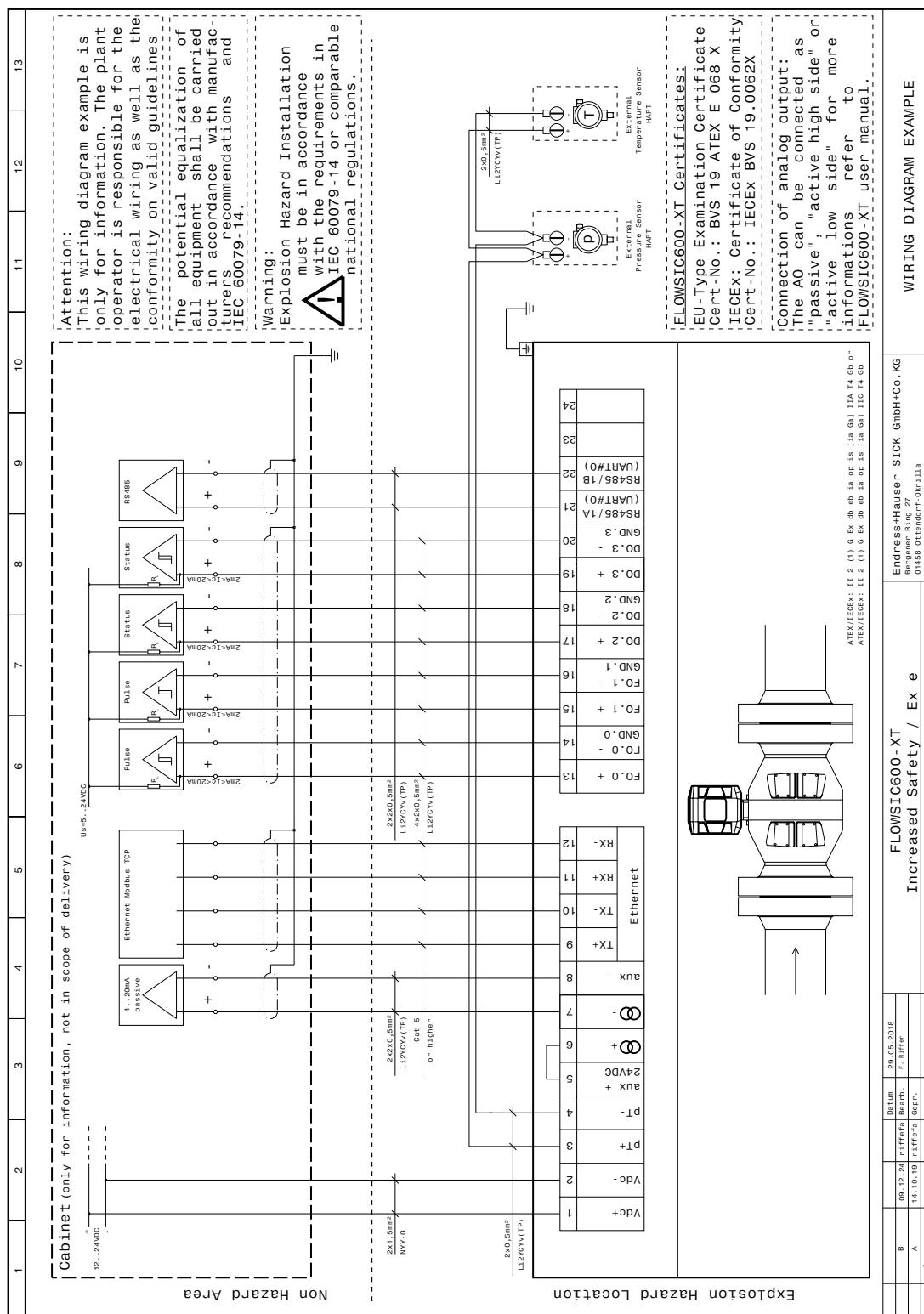


Figura 92 Exemplo de cabeamento Ex-e (2 x RS485, 1 x Ethernet, HART pT)



9.3.3 Ex-i (segurança intrínseca)

Figura 93 Exemplo de cabeamento Ex-i (3 x RS485)

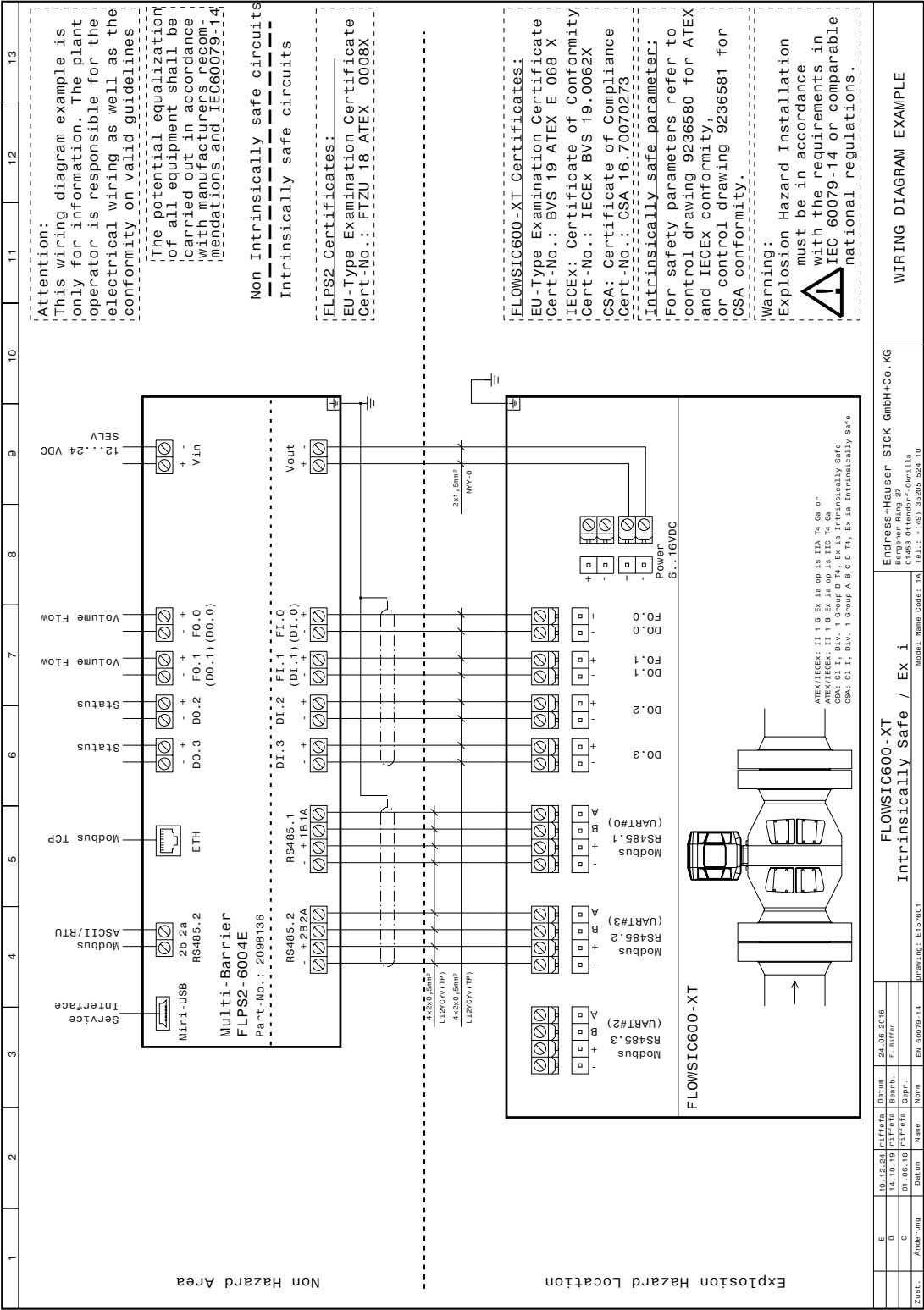
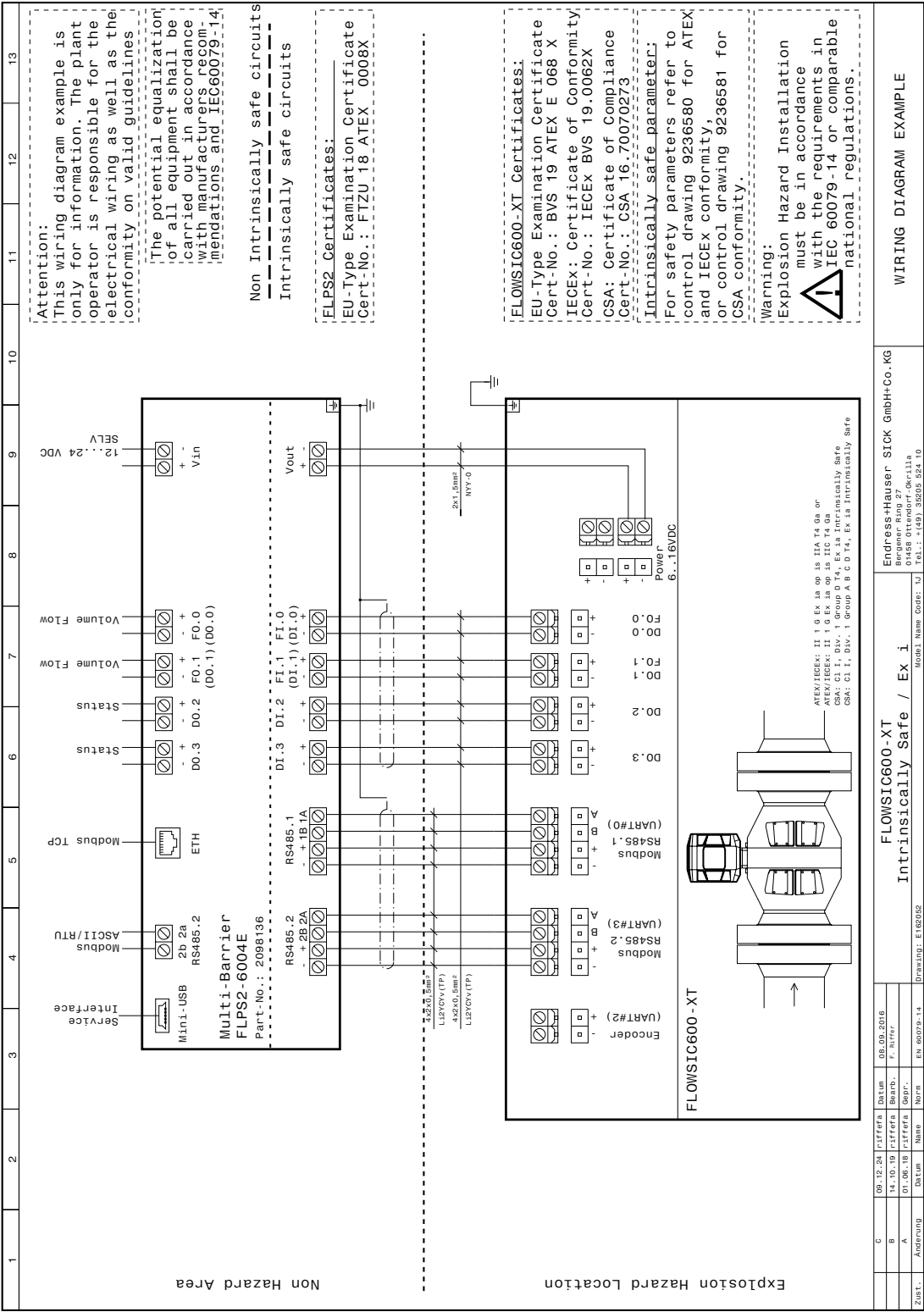


Figura 94 Exemplo de cabeamento Ex-i (2 x RS485, 1 x encoder)



9.4 **Consumo de potência das possíveis configurações de entrada e saída**

Figura 95 Consumo de potência

Nr. I/O Con	Ex Variant	P _{hip} : power consumption [mW] 4 paths, 10 measurements/sec (12V operating voltage)	P _{hip} : power consumption [mW] 4+1 paths, 10 measurements/sec (12V operating voltage)	P _{hip} : power consumption [mW] 8 paths, 10 measurements/sec (12V operating voltage)
1	3*RS485/2*FO/2*DO/1*AO Ex d/e	1300 mW	1300 mW + 1200 mW	1420 mW
2	2*RS485/2*FO/2*DO/1*AO/1*HART (Slave) Ex d/e	1300 mW	1300 mW + 1200 mW	1420 mW
3	2*RS485/2*FO/2*DO/1*AO/1*Encoder Ex d/e	1300 mW	1300 mW + 1200 mW	1420 mW
4	2*RS485/2*FO/2*DO/1*AO/1*Ethernet Ex d/e	2200 mW	2200 mW + 2100 mW	2300 mW
5	HART-pT/2*RS485/2*FO/2*DO/1*AO Ex d/e	1450 mW	1450 mW + 1350 mW	1570 mW
6	HART-pT/1*RS485/2*FO/2*DO/1*HART (Slave) Ex d/e	1450 mW	1450 mW + 1350 mW	1570 mW
7	HART-pT/1*RS485/2*FO/2*DO/1*Encoder Ex d/e	1450 mW	1450 mW + 1350 mW	1570 mW
8	HART-pT/1*RS485/2*FO/2*DO/1*Ethernet Ex d/e	2360 mW	2360 mW + 2260 mW	2520 mW
9	3*RS485/2*FO/2*DO Ex i	150 mW	150 mW + 95 mW	205 mW
10	2*RS485/2*FO/2*DO/1*Encoder Ex i	150 mW	150 mW + 95 mW	205 mW
11	HART-pT/2*RS485/2*FO/2*DO Ex i	150mW	150 mW + 95 mW	205 mW

9.5

Placas de identificação (exemplos)

Figura 96

Identificação Ex (exemplos)
 Identificação segundo ATEX/IECEx



Identificação segundo CSA

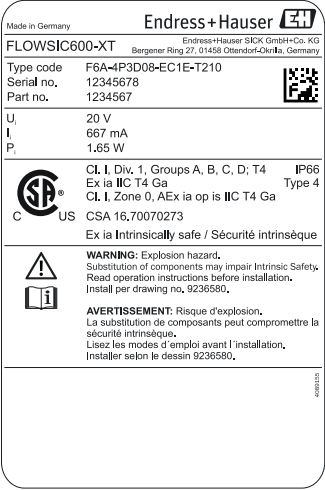


Figura 97

Placa de identificação: Diretiva relativa a equipamentos de medição (exemplo)

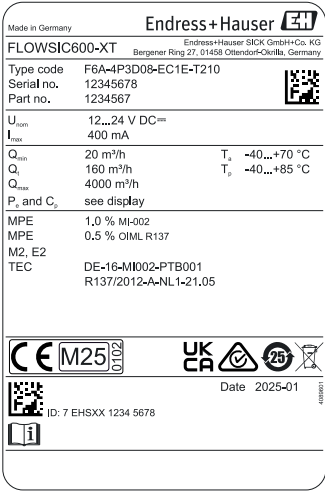


Figura 98

Placa de identificação: Diretiva Equipamentos sob pressão (exemplo)

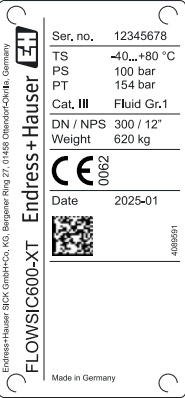


Figura 99 Placa de identificação FLOW SIC600-XT Gateway (exemplo)

Made in Germany

Endress+Hauser 

FLOW SIC600-XT

Endress+Hauser SICK GmbH+Co. KG
Bergener Ring 27, 01458 Ottendorf-Oberla, Germany

Type code

F6A-4P3D08-EC1E-T210

Serial no.

12345678

Part no.

1234567



U_{nom}

12...24 V DC^{nom}

I_{max}

400 mA

MPE

1.0 %

M2, E2, IP66

P_s and C_p

see display

Replacement data

Type code

FL600-5C5D16CL0600SC0040RF2Y-S2-1DC4N1Y

Serial no.

21100001

Part no.

1234567

Meter size

12" / DN300



Q_{min}

20 m³/h

Q_n

160 m³/h

Q_{max}

4000 m³/h

T_a

-40...+70 °C

T_p

-40...+85 °C











Date

2025-01



ID: 7 EHS24 0803 2100



CHECK METER - Not for custody transfer measurement!

Made in Germany

Endress+Hauser 

FLOW SIC600-XT

Endress+Hauser SICK GmbH+Co. KG
Bergener Ring 27, 01458 Ottendorf-Oberla, Germany

Type code

F6A-4P3D08-EC1E-T210

Serial no.

12345678

Part no.

1234567



U_{nom}

12...24 V DC^{nom}

I_{max}

400 mA

MPE

1.0 %

M2, E2, IP66

P_s and C_p

see display

Replacement data

Type code

FL600-5C5D16CL0600SC0040RF2Y-S2-1DC4N1Y

Serial no.

21100001

Part no.

1234567

Meter size

12" / DN300



Q_{min}

20 m³/h

Q_n

160 m³/h

Q_{max}

4000 m³/h

T_a

-40...+70 °C

T_p

-40...+85 °C











Date

2025-01



ID: 7 EHS24 0803 2100



CHECK METER - Not for custody transfer measurement!

9.6
 Nome do modelo

English
 Version 1N9R E134532 7

Model Name FLOWSIC600-XT

	F6A	-	4P	3D	08	-	AB	1A	-	T210
Product Name										
FL6XT-Standard Gases (Natural Gas)	F6A									
FL6XT-Oxygen (O ₂)	F6B									
FL6XT-C	F6C									
FL6XT-Carbon dioxide (CO ₂)	F6D									
FL6XT-Process gas	F6E									
FL6XT-Air	F6F									
FL6XT-Gateway	F6G									
FL6XT-Hydrogen (H ₂)	F6H									
FL6XT-Extended Gas Temperature Range	F6I									
FL6XT-Customized	F6X									
FL6XT-Demo Unit	F6Z									
Separation										
Path Configuration										
2 path			2P							
4 path			4P							
8 path (Forte)			8P							
4+1 path (2plex)			5C							
4+4 path (Quatro)			4R							
1+1 paths crossed (2X)			2X							
2+2 paths crossed (4X)			4X							
Gateway 4 path			AY							
Gateway 4+1 path or 4+4 path			BY							
Installation Length										
3D			3D							
5D			5D							
6D			6D							
Short Design (<3D)			SD							
Other size			XD							
Gateway			YY							
Nominal Size										
02 inch / DN 50					02					
03 inch / DN 80					03					
04 inch / DN 100					04					
06 inch / DN 150					06					
08 inch / DN 200					08					
10 inch / DN 250					10					
Other size					##					
Gateway					YY					
Separation										
Ex Classification										
II 2 (1) G Ex db ia op is [ia Ga] IIA T4 Gb										DA
II 2 (1) G Ex db ia op is [ia Ga] IIC T4 Gb										DC
II 2 (1) G Ex db eb ia op is [ia Ga] IIA T4 Gb										EA
II 2 (1) G Ex db eb ia op is [ia Ga] IIC T4 Gb										EC
II 1G Ex ia op is IIA T4 Ga										IA
II 1G Ex ia op is IIC T4 Ga										IC
CI I, Div. 1 Group D, T4, Ex db ia [ia Ga] IIA T4 Gb										AD
CI I, Zone 1 AEx db ia op is [ia Ga] IIA T4 Gb										
CI I, Div. 1 Groups B, C, D, T4, Ex db ia [ia Ga] IIC T4 Gb,										CD
CI I, Zone 1 AEx db ia op is [ia Ga] IIC T4 Gb										
CI I, Div. 1 Group D T4, Ex ia IIA T4 Ga										AI
CI I, Zone 0, AEx ia op is IIA T4 Ga										
CI I, Div. 1 Groups A, B, C, D, T4, Ex ia IIC T4 Ga										CI
CI I, Zone 0, AEx ia op is IIC T4 Ga										
Ex db ia op is [ia Ga] IIA T4 Gb										DH
Ex db ia op is [ia Ga] IIC T4 Gb										DI
Ex db eb ia op is [ia Ga] IIA T4 Gb										EJ
Ex db eb ia op is [ia Ga] IIC T4 Gb										EK
Ex ia op is IIA T4 Ga										IL
Ex ia op is IIC T4 Ga										IM
without										XX
I/O Configuration / Data Interfaces										
3*RS485/2*FO/2*DO										1A
3*RS485/2*FO/2*DO/1*AO (Note 1)										1B
2*RS485/2*FO/2*DO/1*AO/1*HART (Slave) (Note 1)										1C
2*RS485/2*FO/2*DO/1*AO/1*Encoder (Note 1)										1D
2*RS485/2*FO/2*DO/1*AO/1*Ethernet (Note 1)										1E
2*RS485/2*FO/2*DO/1*Encoder										1J
2*RS485/2*FO/2*DO										1L
HART-pT/2*RS485/2*FO/2*DO										2A
HART-pT/2*RS485/2*FO/2*DO/1*AO (Note 1)										2B
HART-pT/1*RS485/2*FO/2*DO/1*AO/1*HART (Slave) (Note 1)										2C
HART-pT/1*RS485/2*FO/2*DO/1*AO/1*Encoder										2D
HART-pT/1*RS485/2*FO/2*DO/1*AO/1*Ethernet (Note 1)										2E
Separation										
Ultrasonic Transducer (frequency / kHz, Pmax /bar, Tmax / °C)										
S2 (205, 103, 120)										S2
I2 (205, 103, 120)										I2
Z2 (205, 259, 120)										Z2
K3 (135, 16, 180)										K3
K4 (135, 63/103, 180/60)										K4
S5 (350, 103, 120)										S5
I5 (350, 103, 120)										I5
S6 (205, 103, 120)										S6
X6 (205, 103, 120)										X6
I6 (205, 100, 120)										I6
Z6 (205, 259, 120)										Z6
M6 (195, 10, 120)										M6
S7 (135, 20, 180)										S7
B7 (135, 16, 180)										B7
S8 (135, 103, 180)										S8
I8 (135, 100, 180)										I8
Z8 (135, 259, 180)										Z8
A8 (135, 63, 180)										A8
L8 (135, 250, 180)										L8
K8 (135, 63/103, 180/60)										K8
M8 (135, 10, 120)										M8
N8 (135, 63/103, 180/60)										N8
T8 (135, 103, 280)										T8
S9 (80, 16, 150)										S9
T210 (205, 103, 140)										T210
T218 (205, 103, 140)										T218
H210 (205, 103, 140)										H210
H218 (205, 103, 140)										H218
T240 (205, 400, 140)										T240

Notes:
 1. In Ex ia version not available

9.7

Peças de reposição

A Endress+Hauser recomenda as seguintes peças de reposição ao comprar o medidor de vazão de gás. Para uma configuração com uma combinação de transdutores/eletrônica diferente, favor consultar seu representante de venda da Endress+Hauser para obter as peças de reposição correspondentes.

Nome	N.º da peça
Bloco eletrônico 200kHz / IIA / 8path (8 feixes)	2085291
I/O Board (placa I/O)	2085315
I/O Board com interface Ethernet	2085305
Unidade de fusível I/O	2085302
Par de conversores tipo 210 para 3, 4, e 6 polegadas	2085302
Par de conversores tipo 218 a partir de 8 polegadas	2080027
Conjunto de O-rings, gás natural 7,5 * 1,5 Viton LT170-TT para T210	2085274
Conjunto de O-rings, gás natural 15,0 * 2,0 Viton LT170-TT para T218	2085270

8029754/AE00/V2-6/2024-12

www.addresses.endress.com
