

Manual de operação **TRANSIC151LP**

Transmissor de oxigênio a laser



Produto descrito

Nome do produto: TRANSIC151LP

Variantes: TRANSIC151LP-A (medição in-situ)
TRANSIC151LP-B (medição do gás ambiente)
TRANSIC151LP-C (medição com método extrativo)
TRANSIC151LP-F (medição in-situ)
TRANSIC151LP-G (medição in-situ)
TRANSIC151LP-H (medição in-situ)

Fabricante

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

Local de produção

Endress+Hauser SICK GmbH+Co. KG
Poppenbütteler Bogen 9b
22399 Hamburg
Alemanha

Informações legais

Esta obra é protegida por direito autoral. Todos os direitos permanecem em propriedade da empresa Endress+Hauser SICK GmbH+Co. KG. A reprodução total ou parcial desta obra só é permitida dentro dos limites regulamentados pela Lei de Direitos Autorais.

É proibido alterar, resumir ou traduzir esta obra sem a autorização expressa e por escrito da Endress+Hauser SICK GmbH+Co. KG.

As marcas citadas no presente documento são de propriedade do respectivo titular.

© 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.



Símbolos de advertência



Perigo (em geral)
Consultar a documentação



Perigo - tensão elétrica



Perigo - atmosferas potencialmente explosivas



Perigo - substâncias/misturas explosivas



Perigo - substâncias oxidantes



Perigo - substâncias nocivas à saúde



Perigo - substâncias tóxicas



Perigo - radiação de laser



Perigo - temperatura elevada ou superfícies quentes

Níveis de advertência / palavras de sinalização

PERIGO

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

ATENÇÃO

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

CUIDADO

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

IMPORTANTE

Situação de risco potencial que poderá resultar em danos materiais se não for evitada.

1	Informações importantes.....	8
1.1	As principais informações sobre uso e operação	8
1.1.1	Local de instalação	8
1.2	Uso pretendido	9
1.2.1	Finalidade do TRANSIC151LP	9
1.2.2	Operação em atmosferas potencialmente explosivas	9
1.2.3	Certificações	9
1.3	Responsabilidade do usuário	10
2	Descrição do produto	11
2.1	Identificação do produto	11
2.2	Princípio de funcionamento / princípio de medição.....	11
2.2.1	Estrutura da sonda do TRANSIC151LP	11
2.3	Variantes do TRANSIC151LP	13
2.3.1	Variante para medição in-situ.....	13
2.3.2	Variante para medição com método extrativo.....	14
2.3.3	Variante para medição do gás ambiente	15
2.4	Proteção contra explosão conforme ATEX e IECEx	16
3	Instalação	18
3.1	Planejamento do projeto.....	18
3.1.1	Carga química.....	18
3.1.2	Condições de temperatura	18
3.1.3	Fontes de luz fortes na proximidade da sonda de medição de oxigênio.....	19
3.1.4	Pressão	19
3.2	Informações sobre a instalação em atmosferas potencialmente explosivas	20
3.3	Montagem	20
3.3.1	Informações sobre a segurança	20
3.3.2	Pré-condições de montagem	21
3.3.3	Suporte de montagem	21
3.4	Opções de montagem	22
3.4.1	Condições do processo para as opções de montagem.....	22
3.4.2	Montagem do TRANSIC151LP - in-situ com flange	22
3.4.3	Montagem do TRANSIC151LP - método extrativo	24
3.4.4	Montagem do TRANSIC151LP - medições de gás ambiente	26
3.5	Conexões.....	27
3.5.1	Conectar o transmissor TRANSIC151LP	29
3.5.2	Conectar a unidade de alimentação de tensão TSA151.....	30
3.5.3	Conectar a saída analógica e digital	31
3.5.4	Conectar a alimentação de tensão na unidade de alimentação de tensão TSA151.....	31
3.5.5	Conexão de gás (opcional).....	32

4	Operação.....	33
4.1	Informações sobre a segurança na operação	33
4.2	Interfaces	33
4.2.1	Controle via teclado	33
4.2.2	Interface de manutenção	34
4.2.3	Saída analógica	34
4.2.4	Saída digital NAMUR.....	34
4.3	Ajustes via teclado	35
4.3.1	Descrição resumida: entrada de ajustes via teclado.....	35
4.3.2	Informações sobre a segurança: uso da senha:	35
4.4	Navegação pelo menu sem senha	36
4.4.1	Estatística de oxigênio (O ₂)	36
4.4.2	Estatística de temperatura (T)	36
4.4.3	Valor real do gás de calibração (CAL.C).....	37
4.4.4	Força do sinal (SIL)	37
4.4.5	Indicação de erros atuais e ainda não expirados (ERR)	37
4.4.6	Entrada da senha (PAS)	38
4.5	Navegação pelo menu com autorização por senha	38
4.5.1	Pressão de processo: indicação e ajustes (APP)	38
4.5.2	Teor de H ₂ O no gás de processo (H ₂ O)	38
4.5.3	Teor de CO ₂ no gás de processo (CO ₂)	39
4.5.4	Calibração de um ponto (CAL1)	39
4.5.5	Calibração de um dois (CAL2)	39
4.5.6	Saída analógica - indicação e ajustes (AOU)	39
4.5.7	Restabelecer a calibração de fábrica (FAC)	39
4.5.8	Criar escala para a saída analógica (ASCL).....	40
4.5.9	Saída digital (ALA).....	40
4.5.10	Resetar o medidor (rESE)	40
4.6	Interface de manutenção	40
5	Ajustar os parâmetros de ambiente	41
5.1	Compensação dos parâmetros de ambiente.....	41
5.1.1	Compensação da pressão.....	42
5.1.2	Efeito do gás ambiente (background gas).....	42
6	Ajuste.....	45
6.1	Preparação do hardware	45
6.1.1	Preparar a alimentação de gás para calibração e ajuste	46
6.1.1.1	Usando ar ambiente	46
6.1.1.2	Usando gás engarrafado e célula de gás de medição.....	46
6.1.2	Calibração e ajuste no processo.....	47
6.1.2.1	Conexões e sistemas	47
6.1.2.2	Conexão de gás.....	47
6.1.2.3	Ajuste da vazão de gás	48
6.1.3	Informação sobre os gases de calibração.....	48

6.2	Calibração	49
6.2.1	Usando ar ambiente.....	49
6.2.2	Usando gás engarrafado.....	50
6.3	Ajuste	51
6.3.1	Processo de ajuste.....	51
6.3.2	Opções de ajuste.....	51
6.3.3	Ajuste de um ponto via teclado (função CAL1).....	51
6.3.4	Ajuste de dois pontos via teclado (função CAL2)	53
6.4	Ajuste da medição de gás ambiente com o TRANSIC151LP	54
6.4.1	Preparar a alimentação de gás	54
6.4.2	Calibração.....	55
6.4.2.1	Usando ar ambiente	55
6.4.2.2	Usando gás engarrafado	55
6.4.2.3	Informação sobre os gases de calibração.....	56
6.4.3	Ajuste	56
6.4.4	Opções de ajuste.....	56
6.4.5	Ajuste de um ponto via teclado (função CAL1).....	57
6.4.6	Restabelecimento da calibração de fábrica	57
7	Manutenção.....	58
7.1	Manutenção de campo	58
7.1.1	Montagem e desmontagem.....	58
7.1.1.1	Informações sobre a segurança	58
7.1.2	Limpeza dos componentes ópticos	59
7.1.3	Controlar o sensor de temperatura	61
7.1.4	Limpar o filtro do TRANSIC151LP	61
7.1.5	Limpar o filtro	62
7.2	Peças de reposição e acessórios.....	63
8	Localização de falhas	64
8.1	Erros de funcionamento	64
8.1.1	Auto-teste	64
8.1.2	Controle de erros e categorias de erros.....	64
8.1.3	Comportamento do TRANSIC151LP em caso de erro	64
8.1.4	Indicação de erro	65
8.1.5	Tabela de erros.....	65
8.2	Indicação LED na TSA151.....	67
9	Colocar fora de serviço	68
9.1	Informações sobre a segurança	68
9.2	Preparação da colocação fora de serviço	68
9.3	Desligar o TRANSIC151LP.....	68
9.4	Proteção do TRANSIC151LP desligado	68
9.5	Disposição final	68
9.6	Enviar o TRANSIC151LP para a Endress+Hauser.....	68

10	Especificações.....	69
10.1	Conformidades.....	69
10.2	Certificações Ex.....	69
10.3	Certificação da pressão no Canadá	70
10.4	Características técnicas.....	71
10.4.1	Dimensões e esquemas de furação	71
10.4.2	Registro de medições	77
10.4.3	Condições ambiente	77
10.4.4	Conexão elétrica do TRANSIC151LP	78
10.4.5	Dados característicos relacionados à segurança técnica (IECEX/ATEX) do TRANSIC151LP	78
10.4.6	Entrada de alimentação de tensão TSA151	79
10.4.7	Dados característicos relacionados à segurança técnica (IECEX/ATEX) da TSA151.....	79
10.4.8	Condutores de conexão.....	80
10.4.9	Dimensões e mecânica	81
10.4.10	Pressão adequada	81
10.4.11	Opções e acessórios.....	81
11	Anexo	82
11.1	Tabela para conversão dos valores de umidade.....	82
11.2	Influência de gases ambiente sobre a medição de oxigênio	83
11.3	Chave de codificação do TRANSIC151LP	84
11.4	Senha.....	85

1 Informações importantes

1.1 As principais informações sobre uso e operação

Observar as seguintes precauções de segurança:



CUIDADO: O TRANSIC151LP é um produto a laser da classe 1 (IEC 60825-1:2014-05).

Manuseado e operado corretamente, o TRANSIC151LP é seguro para os olhos, pois a radiação de laser permanece na sonda na forma de feixe, conforme mostrado na representação esquemática “[Estrutura da sonda e condução do feixe de laser dentro da sonda](#)”, página 12.

- ▶ Não colocar objetos em superfície refletiva (p. ex., ferramentas) diretamente na sonda, quando o TRANSIC151LP está em operação para evitar que os raios laser sejam refletidos a partir da sonda.



IMPORTANTE: Proteção contra descarga eletrostática

Os produtos oferecem proteção adequada contra descarga eletrostática (ESD) se forem usados corretamente.

- ▶ Observar as regras universais relativas à descarga eletrostática para não danificar o TRANSIC151LP por descarga eletrostática ao tocar em peças dentro da caixa.



ATENÇÃO: Perigo por transformação do TRANSIC151LP

Não se deve retirar, adicionar ou modificar qualquer componente dentro e fora do dispositivo, a não ser que este procedimento tenha sido descrito e especificado em informações oficiais do fabricante. Caso contrário:

- Perde-se a garantia do fabricante.
- O dispositivo pode se tornar perigoso.



ATENÇÃO: Risco por falha do dispositivo

Nas seguintes situações, a operação segura do TRANSIC151LP pode estar comprometida:

- O dispositivo está visivelmente danificado.
- Há umidade no dispositivo.
- O dispositivo foi armazenado ou operado em condições ambiente não permitidas.
- O dispositivo foi operado fora da faixa de alimentação elétrica especificada.

Se a operação segura não for possível:

- ▶ Colocar o TRANSIC151LP fora de serviço.
- ▶ Desconectar todas as conexões da alimentação elétrica.
- ▶ Certificar-se de que não é possível ligar e operar o dispositivo sem autorização.

1.1.1 Local de instalação

O TRANSIC151LP pode ser operado em ambientes fechados e ao ar livre.

Altitude: até 2000 m NN

Umidade atmosférica máx.: 100% umidade relativa, não condensável

1.2 Uso pretendido

1.2.1 Finalidade do TRANSIC151LP

O TRANSIC151LP é um transmissor de oxigênio estacionário e serve para realizar medições contínuas de oxigênio em ambientes industriais.

Existem 3 variantes do TRANSIC151LP:

1. Medição in-situ
 2. Medição com método extrativo
 3. Medição do ar ambiente
- O TRANSIC151LP foi certificado para uma faixa de operação entre 800 mbar(a) a 1400 mbar(a) do lado do processo. O uso do equipamento com outras pressões pode acarretar a perda da certificação Ex.
 - O TRANSIC151LP deve ser operado de acordo com as especificações descritas no capítulo “Características técnicas” (ver “[Características técnicas](#)”, página 71). A operação do TRANSIC151LP fora das especificações implica na perda da certificação Ex.
 - O TRANSIC151LP não foi avaliado de acordo com a função de segurança segundo 94/9/CE, anexo II, parte 1.5.

1.2.2 Operação em atmosferas potencialmente explosivas

O TRANSIC151LP é indicado para as seguintes zonas

segundo ATEX (EN60079-10) e

segundo IECEx (IEC60079-10)

- Gás:
 - Sonda de medição: categoria 1G EPL Ga (zona 0)
 - Transmissor / unidade de alimentação de tensão: categoria 2G EPL Gb (zona 1)
- Particulado:
 - Transmissor / unidade de alimentação de tensão / sonda de medição: categoria 2D EPL Db (zona 21)

O TRANSIC151LP só deve ser utilizado em zonas com gases inflamáveis ou explosivos do grupo I, IIA e IIB ou pós inflamáveis do grupo IIIA, IIIB e IIIC.

- Classe de temperatura:
 - Gás: T4 (temperatura máx. na superfície 135 °C)
 - Particulado: T85 °C

1.2.3 Certificações

Transmissor:		
Gás	– Fora do processo	II 2G Ex ib IIB T4 Gb
	– Dentro do processo	II 1G Ex op is IIB T4 Ga
Particulado(<i>alternativa</i>)	– Fora do processo	II 2D Ex ib tb op is IIIC T85 °C Db
	– Dentro do processo	II 2D Ex ib tb op is IIIC T85 °C Db
Unidade de alimentação de tensão TSA151		
Gás		II 2G Ex eb mb [ib] IIB T4 Gb
Particulado (<i>alternativa</i>)		II 2D Ex tb [ib] IIIC Db

1.3 Responsabilidade do usuário

Usuários designados

O TRANSIC151LP só deve ser operado por pessoal técnico especializado capaz de avaliar as tarefas que lhes foram passadas e identificar possíveis riscos com base na sua formação profissional e no seu conhecimento das normas e especificações relevantes.

Uso correto



- A base deste manual é o fornecimento do TRANSIC151LP de acordo com o planeamento do projeto realizado e o estado de entrega correspondente do TRANSIC151LP.
 - ▶ Caso não tenha certeza de que o TRANSIC151LP corresponde ao estado projetado ou à documentação do sistema fornecida: Favor contactar o serviço de assistência técnica da Endress+Hauser.

- ▶ Use o dispositivo apenas conforme descrito no presente manual de operação. O fabricante não se responsabiliza por outras formas de utilização.
- ▶ Realize os trabalhos de manutenção especificados.
- ▶ Não se deve retirar, adicionar ou modificar qualquer componente dentro e fora do dispositivo, a não ser que este procedimento tenha sido descrito e especificado em informações oficiais do fabricante. Caso contrário:
 - Há perda da garantia do fabricante
 - O dispositivo pode se tornar perigoso.

Condições operacionais especiais

- Para a entrada de 24V da TSA151 está especificada uma tensão de falha de $U_m=60V$, por isso, ela requer uma fonte de alimentação PELV correspondente.
- A espessura da parede do sensor de temperatura perfaz $0,2 < d < 1mm$. Para manter a separação das zonas, o sensor de temperatura não deve ser sujeito a condições ambiente que possam prejudicar a separação das zonas.
- A interface de serviço só deve ser operada com um cabo USB para interfaces de serviço da Endress+Hauser (N.º da peça 2066710) fora da zona Ex.

Condições locais especiais

- ▶ Respeitar as leis, normas e regras válidas no local de instalação bem como as instruções de operação da respectiva empresa.

Conservação de documentos

Vale o seguinte para o presente manual de operação:

- ▶ Mantenha a documentação sempre à mão para fins de consulta.
- ▶ Entregue a documentação ao novo proprietário.
- ▶ Guardar a senha em local separado e seguro para evitar qualquer uso não autorizado.

2 Descrição do produto

2.1 Identificação do produto

Nome do produto:	TRANSIC151LP
Fabricante:	Endress+Hauser SICK GmbH+Co. KG Bergener Ring 27 · 01458 Ottendorf-Okrilla · Alemanha

Placa de identificação

A placa de identificação encontra-se no lado esquerdo externo da caixa.

A chave de codificação encontra-se na placa de identificação.



CUIDADO: Observar a identificação das condições operacionais especiais
Condições operacionais especiais: A identificação "X" na placa de identificação da TSA151 significa que a entrada de 24V da TSA151 foi especificada para tensão de falha de $U_m=60V$ e requer por isso uma fonte de alimentação PELV correspondente.
► Observar "[Condições locais especiais](#)", [página 10](#).



Tabela completa da chave de codificação pode ser encontrada no anexo, ver "[Chave de codificação do TRANSIC151LP](#)", [página 84](#).

2.2 Princípio de funcionamento / princípio de medição

O TRANSIC151LP funciona pela absorção da luz de um laser de diodo ajustável (Tunable Diode Laser Absorption Spectroscopy - TDLAS). A concentração de gás é medida através do amortecimento de um feixe de laser enviado por uma fonte de laser de diodo ajustável para a amostra de gás. Para medições do oxigênio, o comprimento de onda do feixe de laser deve ser ajustado de tal maneira, que corresponda a uma das linhas de absorção características do oxigênio na faixa de comprimento de onda de aprox. 760 nm perto da faixa de radiação de infravermelho (NIR) do espectro de compatibilidade eletromagnética. Durante a medição, o comprimento de onda do laser de diodo é modulado continuamente para apalpar uma das linhas de absorção de oxigênio. Desta forma, gera-se um sinal periódico em um foto detector cuja amplitude é proporcional à quantidade de oxigênio na entrada do feixe de laser.

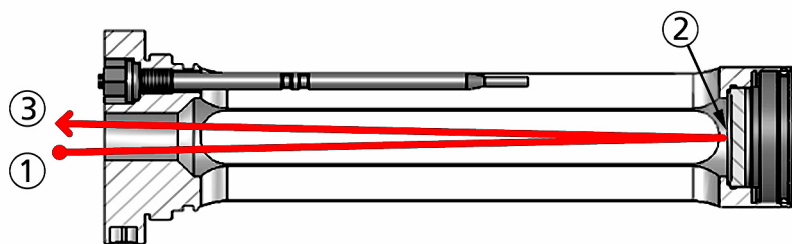


O valor medido para O_2 não é falseado pela carga de pó no processo.
O TRANSIC151LP emite um sinal de manutenção se a carga de pó for excessiva.

2.2.1 Estrutura da sonda do TRANSIC151LP

O sensor foi projetado como sonda que pode ser instalada diretamente no local de medição. A fonte de laser de diodo e o foto detector, que mede a luz, encontram-se em um transmissor atrás de um visor de proteção. A luz é direcionada para o foto detector por um espelho para focar localizado na extremidade da sonda.

Fig. 1: Estrutura da sonda e condução do feixe de laser dentro da sonda



1 = Fonte de luz

2 = Espelho

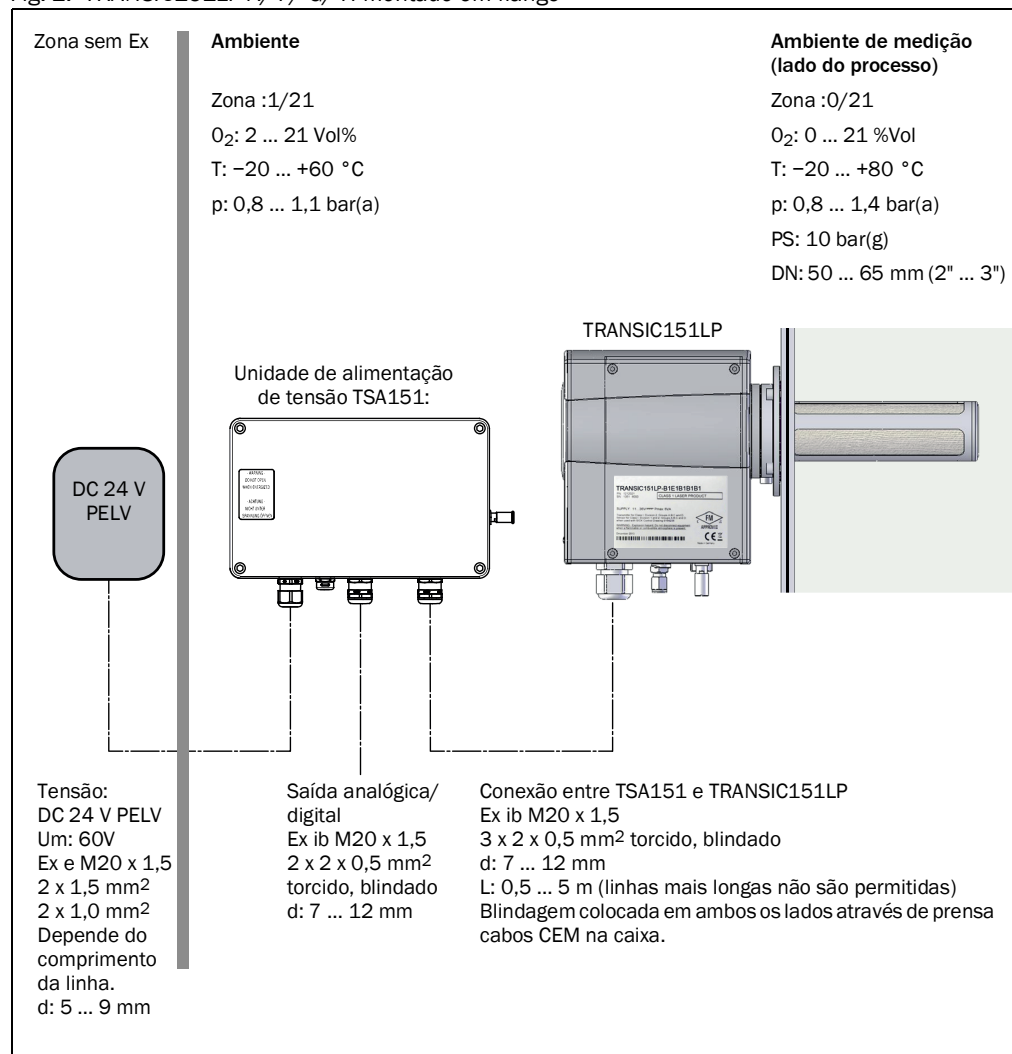
3 = Foto detector

Mais informações sobre os componentes em contato com a amostra do gás de medição - ver ["Pressão adequada", página 81.](#)

2.3 Variantes do TRANSIC151LP

2.3.1 Variante para medição in-situ

Fig. 2: TRANSIC151LP-A/-F/-G/-H montado em flange

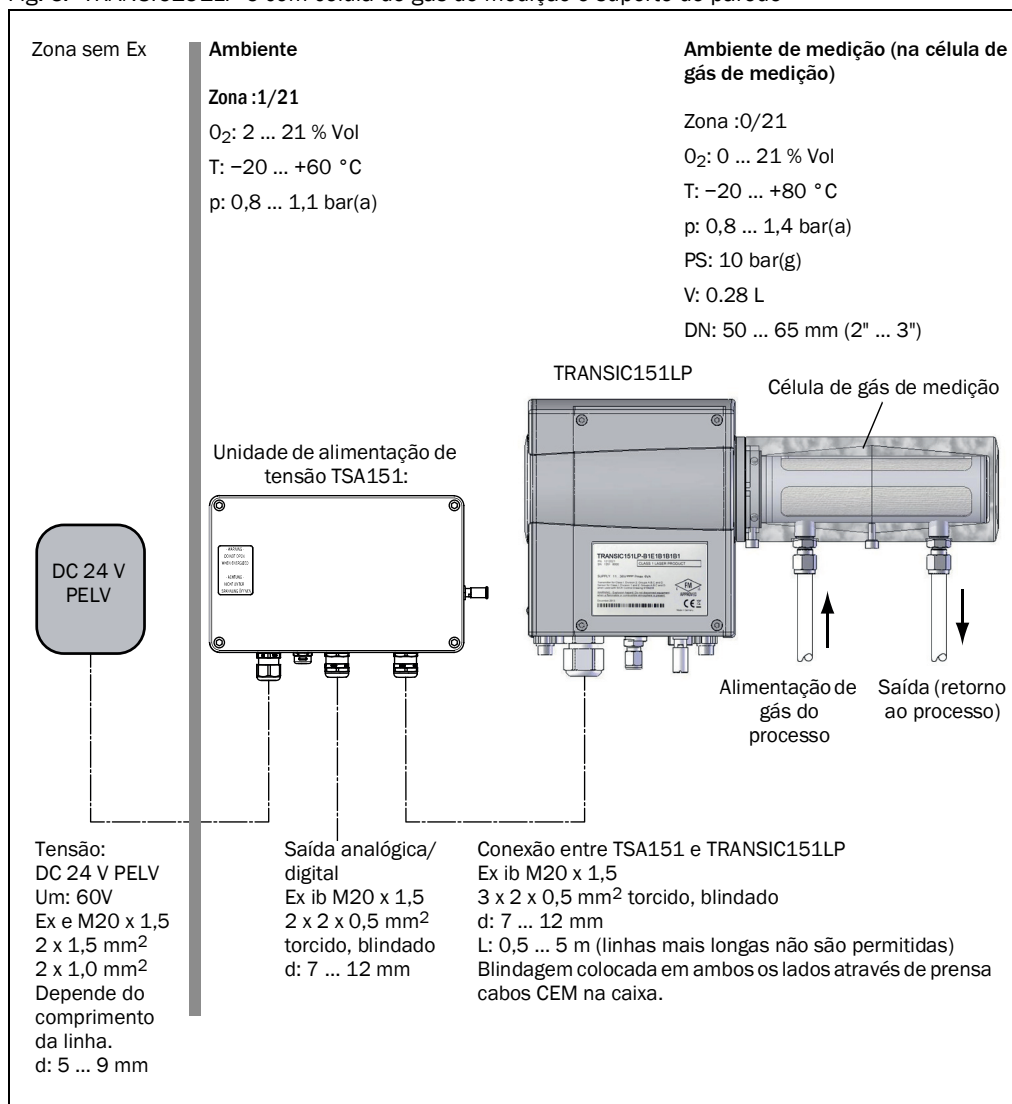


ATENÇÃO: Perda da aprovação Ex em caso de cabeamento incorreto (não permitido)

► Observar os requisitos com relação ao cabeamento, ver “Conexões”, página 27.

2.3.2 Variante para medição com método extrativo

Fig. 3: TRANSIC151LP-C com célula de gás de medição e suporte de parede

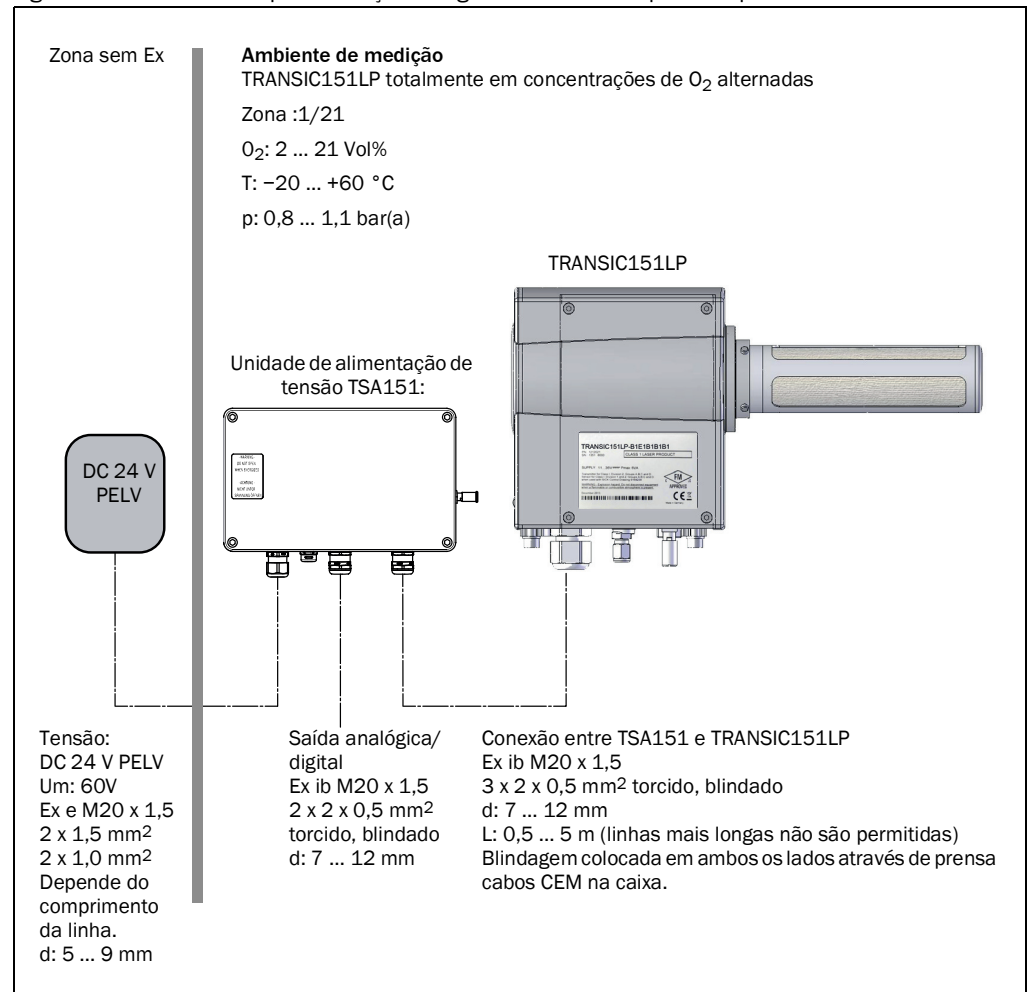


ATENÇÃO: Perda da aprovação Ex em caso de cabeamento incorreto (não permitido)

► Observar os requisitos com relação ao cabeamento, ver “Conexões”, página 27.

2.3.3 Variante para medição do gás ambiente

Fig. 4: TRANSIC151LP-B para medições do gás ambiente e suporte de parede



Na configuração das medições de gás ambiente, todo o TRANSIC151LP deve estar exposto à concentração de O₂ a ser medida, pois o transmissor faz parte da medição de O₂.

O TRANSIC151LP, variante para medições ambiente, mede concentrações de oxigênio de 2 a 21 Vol% O₂.

Concentrações de oxigênio abaixo de 2 Vol% resultam na perda da função de medição.



ATENÇÃO: Perda da aprovação Ex em caso de cabeamento incorreto (não permitido)

► Observar os requisitos com relação ao cabeamento, ver “Conexões”, página 27.

2.4 Proteção contra explosão conforme ATEX e IECEx



Transmissor:

- Transmissor:
 - Gás
 - Fora do processo: II 2G Ex ib IIB T4 Gb
 - Dentro do processo: II 1G Ex op is IIB T4 Ga
 - Particulado (*alternativa*)
 - Fora/dentro do processo: II 2D Ex ib tb op is IIIC T85 °C Db
- Unidade de alimentação de tensão TSA151
 - Gás: II 2G Ex eb mb [ib] IIB T4 Gb
 - Particulado (*alternativa*): II 2D Ex tb [ib] IIIC Db
- A identificação Ex encontra-se na placa de identificação.
 - Posição de sub-conjuntos relevantes para a proteção Ex: ver “TRANSIC151LP-A/-F/-G/-H montado em flange”, página 13 ou. “TRANSIC151LP-C com célula de gás de medição e suporte de parede”, página 14 “TRANSIC151LP-B para medições do gás ambiente e suporte de parede”, página 15.
 - ▶ Não se deve retirar, adicionar ou modificar qualquer componente dentro e fora do dispositivo, a não ser que este procedimento tenha sido descrito e especificado em informações oficiais do fabricante. Caso contrário, a aprovação para uso em atmosferas potencialmente explosivas caduca.
 - ▶ Respeitar os intervalos de manutenção, ver “Informações sobre a segurança”, página 58.
 - ▶ O TRANSIC151LP apenas deve ser operado em zonas que correspondam à identificação Ex (ver placa de identificação) do transmissor e da fonte de alimentação. Conferir os requisitos do local de instalação e a aprovação Ex do dispositivo.
 - ▶ O TRANSIC151LP só deve ser instalado por pessoal que recebeu treinamento de acordo com as normas aplicáveis (p. ex., EN/IEC 60079-14).
 - ▶ É proibido fazer alterações no TRANSIC151LP. Qualquer modificação no dispositivo implica na perda da certificação Ex.

- O TRANSIC151LP foi certificado para uma faixa de operação entre 800 mbar(a) a 1400 mbar(a) do lado do processo. O uso do equipamento com outras pressões acarreta a perda da certificação Ex.
- O TRANSIC151LP deve ser operado de acordo com as especificações descritas no capítulo “Características técnicas”, ver “Características técnicas”, página 71. Qualquer operação do TRANSIC151LP fora das condições especificadas implica na perda da certificação Ex.

Operação em atmosferas potencialmente explosivas

O TRANSIC151LP é indicado para as seguintes zonas

segundo ATEX (EN60079-10) e segundo IECEx (IEC60079-10)

- Gás:
 - Sonda de medição: categoria 1G EPL Ga (zona 0)
 - Transmissor / unidade de alimentação de tensão: categoria 2G EPL Gb (zona 1)
- Particulado (*alternativa*):
 - Transmissor / unidade de alimentação de tensão / sonda de medição: categoria 2D EPL Db (zona 21)

O TRANSIC151LP foi projetado para ser usado em zonas com gases inflamáveis ou explosivos do grupo I, IIA e IIB ou pós inflamáveis do grupo IIIA, IIIB e IIIC.

Classe de temperatura: Gás: T4 (temperatura na superfície máx. 135 °C); particulado: T85 °C



CUIDADO: Observar a identificação das condições operacionais especiais

Condições operacionais especiais: A identificação "X" na placa de identificação do TRANSIC151LP significa que a espessura da parede do sensor de temperatura é $0,2 < d < 1 \text{ mm}$. Para manter a separação das zonas, o sensor de temperatura não deve ser sujeito a condições ambiente que possam prejudicar a separação das zonas.

- Controlar o estado do sensor de temperatura (p. ex., verificar a corrosão) em cada manutenção regular.



CUIDADO: Observar a identificação das condições operacionais especiais

Condições operacionais : A identificação "X" na placa de identificação da TSA151 significa que é obrigatório usar uma fonte de alimentação PELV na alimentação da TSA151.

- Observar a parte "[Condições locais especiais](#)", página 10.
- Para a entrada de 24V da TSA151 está especificada uma tensão de falha de $U_m = 60 \text{ V}$, por isso, ela requer uma fonte de alimentação PELV correspondente.

3 Instalação

3.1 Planejamento do projeto

3.1.1 Carga química

O TRANSIC151LP possui várias vedações. Há duas opções para o material de vedação:

- FKM (borracha fluorada)
- Kalrez® Spectrum 6375 (borracha perfluorada)



IMPORTANTE: Especificar as vedações correspondentes na encomenda

- Uma substituição posterior das vedações requer trabalhos demorados e só poderá ser executada na Endress+Hauser.



ATENÇÃO: Risco devido a material de vedação errado

O uso de material vedação errado pode desfazer a separação das zonas.



ATENÇÃO: Fuga de gases tóxicos

O uso de material de vedação errado provoca vazamentos.

- Certifique-se de que as vedações usadas são compatíveis com a temperatura e o gás de processo da sua aplicação.

3.1.2 Condições de temperatura

A sonda do TRANSIC151LP contém um sensor de temperatura para medir a temperatura do gás de medição. Quaisquer mudanças são compensadas metrologicamente.

Observar as condições de temperatura das diversas variantes, ver [“Variantes do TRANSIC151LP”, página 13](#).

A sonda de temperatura e a caixa estão conectadas e conduzem calor, por isso, a temperatura ambiente influencia o valor de medição da sonda de temperatura. Esta situação leva a erros de medição, pois há uma leve divergência entre o valor usado na compensação para a temperatura medida e a temperatura real do gás do processo. Evitar radiação solar direta: Sendo necessário, usar a proteção contra intempéries opcional (ver [“Peças de reposição e acessórios”, página 63](#)).

Para mais informações sobre a faixa de temperatura operacional, ver [“Condições ambiente”, página 77](#).



IMPORTANTE: Grandes diferenças de temperatura entre o processo e o ambiente influenciam o valor de medição

- A temperatura ambiente na caixa do dispositivo de medição deve corresponder à temperatura de processo no local de instalação.

3.1.3 Fontes de luz fortes na proximidade da sonda de medição de oxigênio



IMPORTANTE: Fontes de luz fortes atrapalham a operação do TRANSIC151LP
► Evitar que fortes feixes de luz incidam sobre a sonda de medição.

O efeito perturbador é influenciado pelo seguinte:

- Filtro usado
- Ângulo de incidência da luz na sonda de medição
- Use filtro de malha de aço inoxidável para luz ambiente, p. ex., iluminação normal em ambientes fechados ou laboratórios
- Use um filtro PTFE para fontes de luz especialmente fortes, p. ex., radiação solar direta ao ar livre

3.1.4 Pressão

Observar as especificações sobre as condições de pressão nos capítulos, [ver](#) “TRANSIC151LP-A/-F/-G/-H montado em flange”, página 13, “TRANSIC151LP-C com célula de gás de medição e suporte de parede”, página 14 e “Pressão adequada”, página 81.

3.2 Informações sobre a instalação em atmosferas potencialmente explosivas



Na utilização do dispositivo em atmosferas potencialmente explosivas:

- ▶ A instalação, o start-up, a manutenção e os testes só devem ser realizados por pessoal experiente que conheça as regras e normas relativas a atmosferas potencialmente explosivas.



ATENÇÃO: Perda da aprovação Ex em caso de alimentação elétrica incorreta (não permitida)

- ▶ A alimentação do TRANSIC151LP só deve ser feita pela unidade de alimentação de tensão TSA151.
- ▶ A alimentação da unidade de alimentação de tensão TSA151 só deve ser feita por uma fonte de alimentação PELV 24V DC.
- ▶ Observar a identificação "X" na placa de identificação [ver "Chave de codificação do TRANSIC151LP", página 84](#)

3.3 Montagem

3.3.1 Informações sobre a segurança



ATENÇÃO: Fuga de gases tóxicos

- ▶ Certifique-se de as vedações foram colocadas e que a instalação é impermeável a gás.



ATENÇÃO: Fuga de ácidos e bases

- ▶ Certifique-se de que a instalação está completamente vedada.



Nota relativa à montagem: Usar apenas acessórios originais e peças de reposição da Endress+Hauser, [ver "Peças de reposição e acessórios", página 63](#).



ATENÇÃO: Risco de lesão devido a componentes sob pressão

- ▶ A montagem e desmontagem do TRANSIC151LP só deve ser realizada quando não há pressão.



Sendo necessário, prever elementos de separação para assegurar uma montagem/desmontagem segura.



ATENÇÃO: Risco de lesão devido a componentes não adequados à pressão

- ▶ Usar apenas componentes projetados para a pressão de processo da aplicação.



ATENÇÃO: O start-up só deve ser executado por pessoal com conhecimento técnico correspondente

O TRANSIC151LP só deve ser montado e colocado em operação por pessoal técnico com a respectiva formação capaz de avaliar os gases usados e identificar possíveis riscos com base na sua formação profissional e no seu conhecimento das normas e especificações.



IMPORTANTE: Verificar se o TRANSIC151LP está completo e não apresenta danos

Controlar se o TRANSIC151LP está completo e em perfeita ordem (p. ex., não sofreu danos durante o transporte) antes de iniciar o start-up.

3.3.2 Pré-condições de montagem

A troca de gases no caminho óptico é necessária para garantir tempos de resposta adequados e evitar condensação.

A sonda do TRANSIC151LP deve ser instalada no processo no ponto mais profundo possível. A profundidade mínima recomendada é 5 cm.

Em caso de instalação axial no tubo ou bocal de flange, o diâmetro da tubulação deve ser suficientemente grande para permitir a troca de gases. O diâmetro recomendado é no mínimo 60 mm.

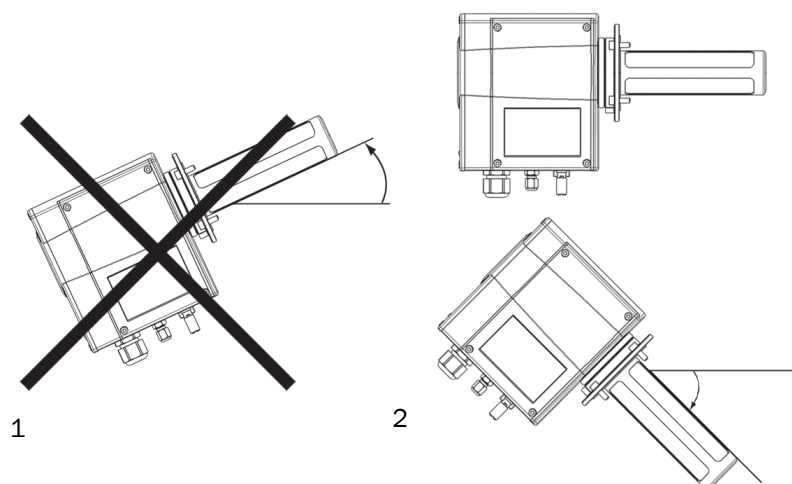
Se a sonda entrar pouco no processo ou a diferença de temperatura entre ambiente e processo for alta ($>30\text{ }^{\circ}\text{C}$), é possível que o ponto de orvalho não seja alcançado. Nestes casos é necessário isolar e aquecer a área do flange.

3.3.3 Suporte de montagem

Montar o TRANSIC151LP de forma que ocorra auto-esvaziamento. Em caso de processo muito úmido é importante assegurar que líquido não possa chegar ao caminho do feixe de luz.

- Suporte de montagem, ver “Suporte de montagem com elevada umidade”, página 21.
- Em caso de gás de processo seco (isto é, a temperatura de processo fica significativamente acima do ponto de orvalho do gás), sem risco de condensação: a inclinação da sonda pode ser ajustada livremente.
- Ao usar a célula de gás de medição: os valores de medição de elevadas concentrações de O_2 podem depender da vazão, em caso de montagem vertical da sonda e célula de gás de medição.
 - ▶ A sonda de medição *não* deve ser montada em posição vertical.

Fig. 5: Suporte de montagem com elevada umidade



- 1 = Se houver risco de condensação, a sonda não deve apontar para cima.
- 2 = Se houver muita umidade, a orientação da sonda deve ser horizontal ou apontar no máximo 45° para baixo (recomendado 5° para baixo).

3.4 Opções de montagem

3.4.1 Condições do processo para as opções de montagem

A variante básica do TRANSIC151LP oferece as seguintes opções de montagem:

- 1 Medição in-situ (montagem por flange)
- 2 Medição com método extrativo (montagem com célula de gás de medição)

Informações sobre as condições do processo das várias opções de montagem podem ser encontradas no capítulo “Características técnicas”, ver “Condições ambiente”, página 77.



IMPORTANTE: Montagem da variante TRANSIC151LP especial para medições de gás ambiente, ver “Montagem do TRANSIC151LP - medições de gás ambiente”, página 26.

3.4.2 Montagem do TRANSIC151LP - in-situ com flange

Recomendação de filtro

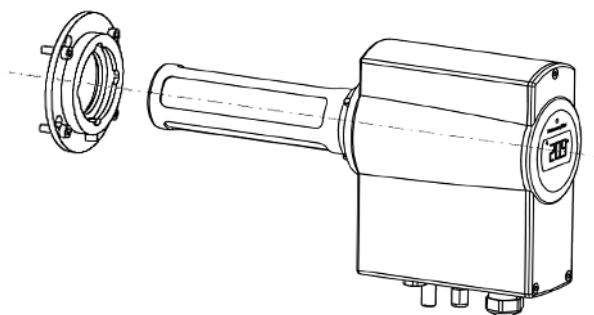
- Filtro de malha de aço inoxidável: proteção contra sujeira mais grosseira e luz incidente
- Filtro PTFE: reduz os efeitos que água, pó e outras contaminações ou luz ambiente extraordinariamente forte têm sobre a medição de oxigênio. Gases e vapores não são filtrados.



IMPORTANTE: Filtros influenciam o tempo de resposta

- Para obter tempos de resposta curtos: retirar o filtro.
Os componentes ópticos ficam mais susceptíveis à contaminação e requerem uma limpeza mais frequente, ver “Informações sobre a segurança”, página 58.
Não retire o filtro se umidade ou sujeira puder chegar aos componentes ópticos.
Antes de retirar o filtro, favor ler as informações em “Fontes de luz fortes na proximidade da sonda de medição de oxigênio”, página 19.
- Não use um filtro PTFE ao fazer medições próximas do ponto de orvalho.
- Se tempos de resposta curtos não forem necessários: a Endress+Hauser recomenda o uso de filtro PTFE e filtro de malha de aço inoxidável.

Fig. 6: TRANSIC151LP com adaptador de flange



Flanges de processo indicados

Informações sobre o diâmetro do adaptador de flange TRANSIC151LP e flanges podem ser encontradas na tabela de dados na “Pressão adequada”, página 81.

O menor flange DIN apropriado para o adaptador de flange do TRANSIC151LP é o DIN/ISO 1092 DN50 (com pino sextavado M16 montado). Todos os adaptadores de flange são montados na fábrica e fixados com parafusos na sonda, ver “Chave de codificação do TRANSIC151LP”, página 84.

Montagem com flange de aperto

Para a montagem do TRANSIC151LP com flange de aperto 3"/ DN65 segundo DIN 32767 deve haver um contra-flange no lado do sistema para fazer a montagem. O escopo do fornecimento não inclui uma vedação. A vedação precisa ser escolhida pelo cliente. A pressão, os requisitos químicos e térmicos devem ser levados em consideração na seleção da vedação. Desenho dimensional, ver "Flange adaptador flange de aperto DIN32676 3"/ DN65, adequado para PS= 10 bar(g)", página 73.

Montagem com adaptador de solda

O adaptador de solda deve ser soldado de acordo com as regras e normas regionais vigentes.



ATENÇÃO: Risco de fuga de gases tóxicos

- Fazer um teste de estanqueidade após a montagem para excluir o risco de fuga de gás de processo.

Montagem com adaptador de flange:

- 1 Fazer os furos roscados no flange do processo. Dimensões do adaptador de flange e instruções de furação ver "Flange de fixação com parafusos M5 adequados até 0,5 bar(g)", página 72 und "Flange de fixação com parafusos M8 adequados para PS=10 bar (g)", página 72.
- 2 Adaptador de flange com parafusos M5:
 - a) Rosquear os quatro parafusos de fixação M5 incluídos no fornecimento para o adaptador de flange até mais ou menos a metade nos furos roscados.
 - b) Passar o TRANSIC151LP pelo flange do processo. Verificar se a vedação do adaptador de flange se encontra na posição certa para assegurar uma vedação impermeável a gás entre o adaptador de flange e o flange do processo.
 - c) Gire o TRANSIC151LP em sentido horário para que os parafusos passem pela abertura maior do adaptador de flange. Em seguida, girar o TRANSIC151LP até o limite em sentido antihorário.
- 3 Adaptador de flange com parafusos M8:
 - d) Passar o TRANSIC151LP pelo flange do processo.
 - e) Verificar se a vedação do adaptador de flange se encontra na posição certa para assegurar uma vedação impermeável a gás entre o adaptador de flange e o flange do processo.
 - a) Rosquear os quatro parafusos de fixação M8 incluídos no fornecimento para o adaptador de flange nos furos roscados.
 - b) Concluir a montagem apertando os parafusos.



O TRANSIC151LP poderá ser retirado do processo, soltando os parafusos que fixam o adaptador de flange. Porém, isto dificulta a reinstalação do TRANSIC151LP e por isso não é recomendado.

3.4.3 Montagem do TRANSIC151LP - método extrativo

Recomendação de filtro



CUIDADO: Queimaduras por gases quentes

- ▶ Com temperaturas de processo >65 °C colocar a placa de aviso de forma bem visível na superfície da célula de gás de medição.

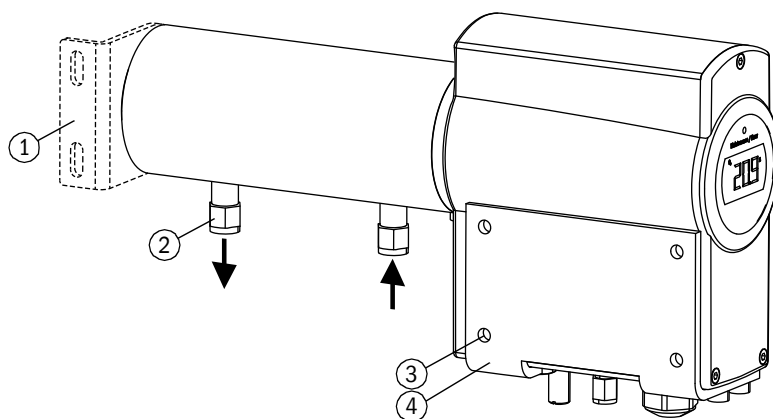
- Filtro de malha de aço inoxidável: proteção mínima contra partículas de sujeira.
- Filtro PTFE: em caso de gás úmido e/ou contendo partículas de sujeira finas.



IMPORTANTE: Preparar a amostra de gás em caso de gás sujo e úmido.

- ▶ Filtrar e secar a amostra de gás antes de bombeá-la para a célula de gás de medição.
- ▶ Usar um filtro de pó hidrofóbico na frente da abertura de entrada da célula de gás de medição para proteger os componentes ópticos de partículas e água.
- ▶ Troque o filtro de pó regularmente para garantir uma vazão suficiente.
- ▶ Secar o gás mediante esfriamento e reaquecimento para prevenir que ocorra condensação na célula de gás de medição.

Fig. 7: TRANSIC151LP com célula de gás de medição



- 1 = Suporte de montagem opcional
- 2 = Conexões Swagelok para tubos de gás com Ø 6 mm
- 3 = Parafuso M6 (tamanho máx.)
- 4 = Suporte de parede

Montagem do suporte de parede

- 1 Fixar o suporte de parede
Consultar as dimensões do suporte de parede na [ver “TRANSIC151LP com suporte de parede e célula de gás de medição \(adequado para PS=10 bar\(g\)\)”, página 74.](#)
- 2 Fixar o TRANSIC151LP
 - 1 Montar o TRANSIC151LP com os quatro parafusos M6 incluídos no fornecimento no suporte de parede.
 - 2 Fixar primeiro os dois parafusos externos nas roscas inferiores do TRANSIC151LP.
Este procedimento facilita a fixação dos dois parafusos internos quando o TRANSIC151LP for colocado no suporte de parede.
 - 3 Apertar os quatro parafusos.

Montagem das tubulações do gás de medição

- 1 Cuidar para que a fixação da tubulação seja adequada, p. ex., na parede. O tubo não deve repuxar a conexão (exercer tração).
- 2 Na célula de gás de medição existem 2 conexões de gás. Usar a conexão de gás que está mais próxima do TRANSIC151LP do que a entrada de gás, pois isto proporciona uma melhor troca de gases e tempos de resposta mais curtos.

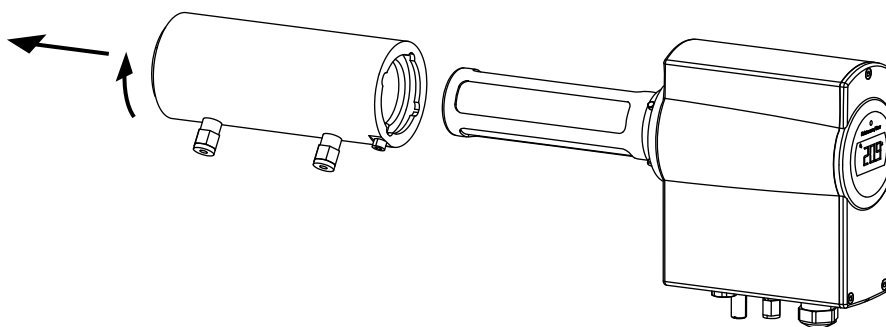
Montagem da célula de gás de medição

Dimensões do TRANSIC151LP com célula de gás de medição, ver [“TRANSIC151LP com suporte de parede e célula de gás de medição \(adequado para PS=10 bar\(g\)\)”, página 74](#)

Ao encomendar o TRANSIC151LP com célula de gás de medição, esta é entregue montada e preparada para a montagem na parede.

- Retirar a célula de gás de medição para testar e trocar o filtro:
 - 1 Soltar a conexão do tubo com fecho de baioneta ver [“Retirar a célula de gás de medição”, página 25](#), e retirar a célula de gás de medição, girando e depois extraindo a célula do TRANSIC151LP, ver [“Retirar a célula de gás de medição”, página 25](#).
 - 2 Para montar a conexão roscada com fecho de baioneta novamente, seguir a ordem inversa.
- Prestar atenção para que a vedação esteja entre a célula de gás de medição e a caixa do dispositivo de medição. As conexões Swagelok devem apontar diretamente para baixo.

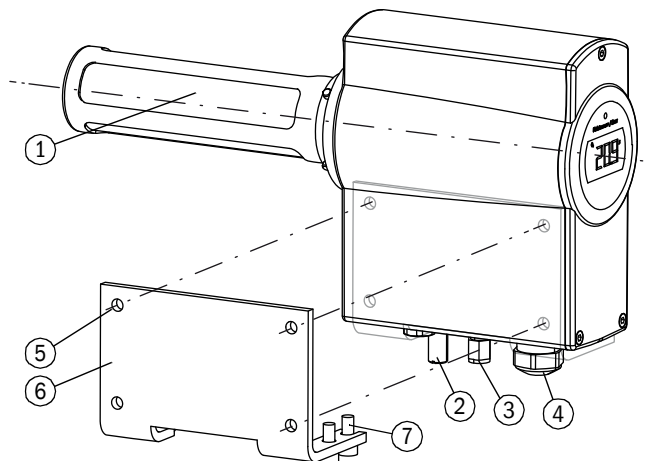
Fig. 8: Retirar a célula de gás de medição



3.4.4 Montagem do TRANSIC151LP - medições de gás ambiente

Instruções de montagem

Fig. 9: TRANSIC151LP, montagem na parede



- 1 = Filtro de malha de aço inoxidável
- 2 = Conexão de aterramento externa
- 3 = Entrada do gás de calibração com conexão Swagelok com Ø 6 mm (opcional)
- 4 = M20 x 1,5 prensa cabos para linhas de alimentação e de sinais
- 5 = Parafuso M6 (tamanho máx.)
- 6 = Suporte de parede
- 7 = Parafusos do dispositivo

- 1 Montar o suporte de parede nos 4 furos.
- 2 Fixar o TRANSIC151LP com os quatro parafusos M6 no suporte de parede.



Fixar primeiro os dois parafusos externos nas roscas inferiores do TRANSIC151LP. Este procedimento facilita a fixação dos dois parafusos internos quando o TRANSIC151LP for colocado no suporte de parede.

- 3 Apertar os quatro parafusos.



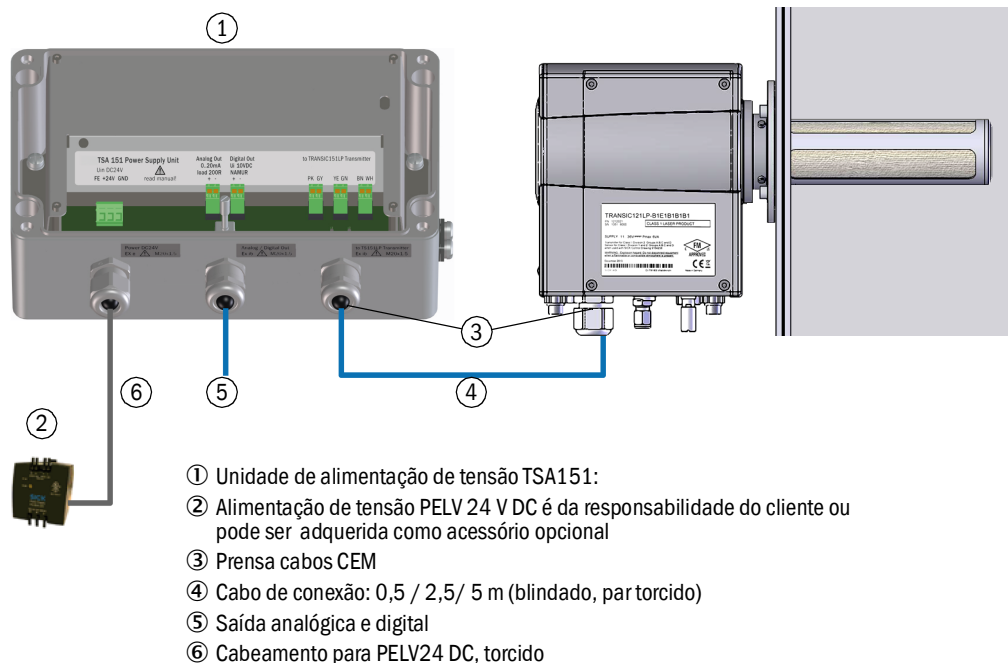
Dimensões e furos do suporte de parede, ver “Suporte de parede”, página 71.



Cuidar para que o TRANSIC151LP seja montado em uma mistura gasosa representativa.

3.5 Conexões

Fig. 10: Conexões



Conexão e blindagem



ATENÇÃO: Perda da aprovação Ex em caso de alimentação de tensão não permitida
 O TRANSIC151LP só deve ser conectado através da unidade de alimentação de tensão TSA151.

A alimentação da unidade de alimentação de tensão TSA151 só deve ser feita por uma fonte de alimentação PELV 24V DC.

- Observar a identificação “X” na placa de identificação [ver “Identificação do produto”, página 11](#)



ATENÇÃO: Perda da aprovação Ex em caso de uso de cabos incorretos (não permitidos)

Se os cabos padrão da Endress+Hauser não forem usados, os cabos escolhidos têm de corresponder às especificações para cabos indicadas na tabela “[Dados característicos relacionados à segurança técnica \(IECEx/ATEX\) da TSA151](#)”, página 79.



ATENÇÃO: Danificação do cabeamento devido a calor

- Usar apenas cabos especificados para temperaturas > 70 °C.



IMPORTANTE: Risco de danificação da TSA151 por causa de pó e umidade

- A unidade TSA151 só deve ser aberta em ambientes secos e sem pó.

Blindagem do cabo de conexão

- 1 Identificar os cabos (4 e 5) como linhas de segurança intrínseca.
- 2 Colocar a blindagem dos cabos (4) nos prensa cabos CEM (3) em ambos os lados.
- 3 Blindagem dos cabos da saída analógica e digital (5):
 - Possibilidade 1: colocar a blindagem de forma capacitiva:
 - Colocar a blindagem do cabo no borne da blindagem na caixa.
 - Possibilidade 2: Colocar a blindagem na caixa
 - Colocar a blindagem do cabo sobre o prensa cabos

Aterramento do transmissor e da alimentação de tensão

Tanto o transmissor quanto a unidade de alimentação de tensão precisam ser aterrados. Utilizar condutores adequados para fazer o aterramento. Ambas as caixas devem repousar na terra local (ground). Executar o aterramento como aterramento funcional. Não devem ocorrer diferenças de potencial entre as duas caixas.

Na entrega padrão, o TRANSIC151LP com a unidade de alimentação de tensão TSA151 vem preparados com um cabo de alimentação. Dependendo do pedido do cliente, a empresa Endress+Hauser fornece os seguintes comprimentos de cabo: 0,5 m, 2 m ou 5 m (comprimento máximo do cabo é 5 m).

É possível usar outros cabos. Contudo, estes cabos precisam atender às especificações listadas nas “Características técnicas”, ver [“Dados característicos relacionados à segurança técnica \(IECEx/ATEX\) da TSA151”](#), página 79.

**ATENÇÃO:** Perda da aprovação Ex

A Classe de proteção IP66 da caixa *não* deve ser rebaixada usando um cabeamento por conduíte.

- ▶ Usar um dispositivo para aliviar a tração.
- ▶ Observar as normas e regras regionais.

3.5.1 Conectar o transmissor TRANSIC151LP

Fig. 11: Conexões elétricas do TRANSIC151LP



- ① Interface de manutenção (requer adaptador de serviço da Endress+Hauser)
- ② Luz LED
- ③ Teclado
- ④ Alimentação elétrica
- ⑤ Saída analógica
- ⑥ Saída digital (NAMUR)

Substituir o cabo do TRANSIC151LP

- 1 Certifique-se de que o dispositivo está sem tensão.
- 2 Retirar a cobertura no lado frontal do TRANSIC151LP.
- 3 Passar o cabo pelo prensa cabos. (Comprimento máx. do cabo: 5 m).
- 4 Conectar nos bornes de alimentação de tensão U-in(4)PK (rosa) e GY (cinza).
- 5 Conectar na saída analógica I-out (5) YE (amarelo) e GN (verde).
- 6 Conectar na saída digital D-out (6) BN (marrom) e WH (branco). Existe uma saída digital NAMUR entre os bornes BN e WH, ver [“Pressão adequada”, página 81](#).
- 7 Colocar a blindagem sobre o prensa cabos.
- 8 Fechar o prensa cabos. Torque de aperto: 10 Nm.
- 9 Certifique-se de que a conexão roscada veda o cabo.
- 10 Fechar o lado frontal do dispositivo.
- 11 Certifique-se de que a caixa está fechada e vedada.



As cores dos cabos orientam-se na norma DIN47100.

3.5.2 Conectar a unidade de alimentação de tensão TSA151



CUIDADO: Risco de lesão - tensão elétrica

► Nunca abra a TSA151 quando há tensão elétrica.



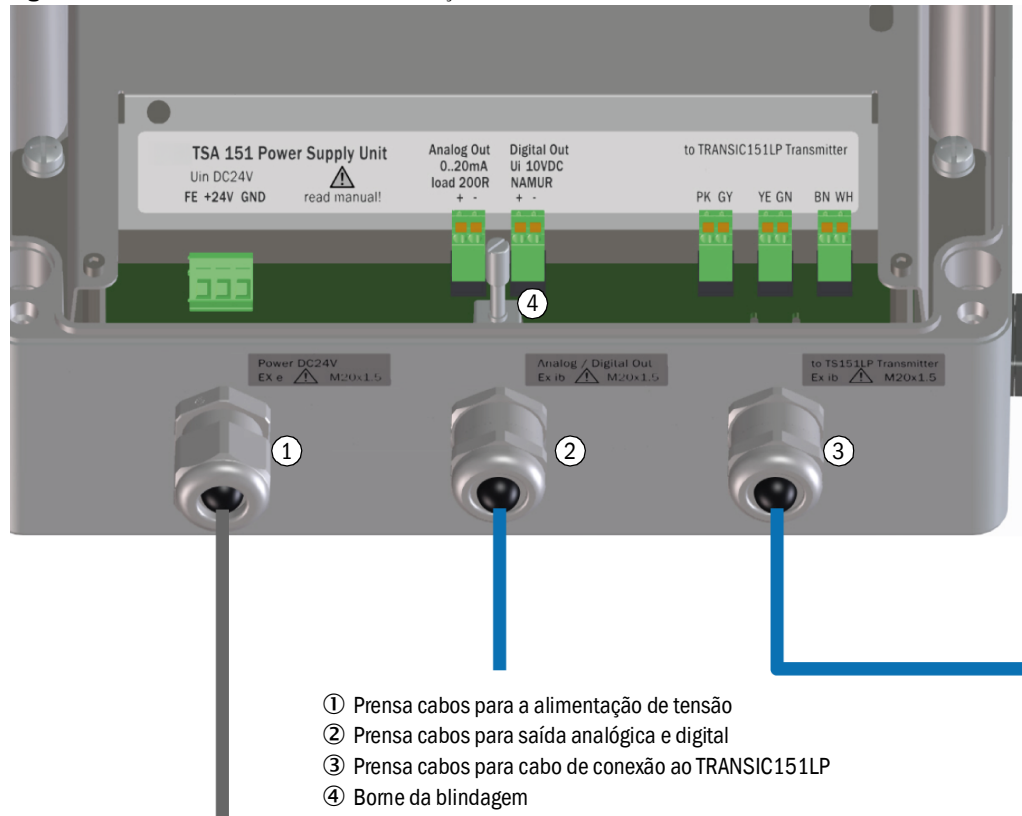
IMPORTANTE: Risco de danificação da TSA151 por causa de pó e umidade

► A unidade TSA151 só deve ser aberta em ambientes secos e sem pó.

O TRANSIC151LP é entregue com a unidade de alimentação de tensão TSA151 preparada.

A TSA151 garante a alimentação do TRANSIC151LP por um circuito elétrico de segurança intrínseca (ib).

Fig. 12: Conexões da unidade de alimentação de tensão TSA151



Substituir o cabo de conexão:

- 1 Certifique-se de que a tensão está desligada.
- 2 Retirar a cobertura da unidade de alimentação de tensão TSA151.
- 3 Passar o cabo pelo prensa cabos (3). (Comprimento máx. do cabo: 5 m).
- 4 Conectar os bornes de alimentação de tensão PK (rosa) e GY (cinza).
- 5 Conectar a saída analógica YE (amarelo) e GN (verde).
- 6 Conectar a saída digital BN (marrom) e WH (branco). Existe um contato NAMUR entre os bornes BN (marrom) e WH (branco).
- 7 Colocar a blindagem sobre o prensa cabos.
- 8 Conectar o prensa cabos. Torque de aperto: 10 Nm.
- 9 Certifique-se de que a conexão roscada veda o cabo.
- 10 Conectar a saída analógica I out da unidade de alimentação de tensão TSA151.

3.5.3 Conectar a saída analógica e digital

A saída analógica deve ser conectada na zona não Ex por uma etapa de separação Ex com resistor SENSE de no máximo 200 Ohm (p. ex., Endress+Hauser 6051123).

A saída digital vem na forma de contato NAMUR e deve ser conectada na zona não Ex através de um amplificador de comutação NAMUR (p. ex., Endress+Hauser 6051124).



Observar as especificações nas “Características técnicas” [Página 78](#).

- 1 Certifique-se de que a tensão está desligada.
- 2 Retirar a cobertura da unidade de alimentação de tensão TSA151.
- 3 Passar o cabo pelo prensa cabos (2).
- 4 Conectar a saída analógica out + e –.
- 5 Conectar a saída digital out + e –.
- 6 Colocar a blindagem no borne da blindagem (4).
- 7 Conectar o prensa cabos. Torque de aperto: 10 Nm.
- 8 Certifique-se de que a conexão roscada veda o cabo.
- 9 Conectar a saída digital D-out da unidade de alimentação de tensão TSA151.

3.5.4 Conectar a alimentação de tensão na unidade de alimentação de tensão TSA151.



CUIDADO: Tensões elétricas!

- Antes de iniciar trabalhos na elétrica, é imperativo certificar-se primeiro que não há tensão nos cabos.



A alimentação requer obrigatoriamente uma fonte de alimentação 24V PELV para garantir uma tensão de falha Um de 60V.
N.º de peça Endress+Hauser 6042607 ou 6034520 (para uso na zona 2).

- Tensão de alimentação, como indicado nas “Características técnicas”, [Página 79](#)
- 1 Certifique-se de que a tensão está desligada.
 - 2 Retirar a cobertura da unidade de alimentação de tensão TSA151.
 - 3 Passar o cabo pelo prensa cabos.
 - 4 Conectar a tensão de alimentação nos bornes +24V e GND.
O borne FE serve para fazer a conexão interna opcional do aterramento funcional.
 - 5 Fechar o prensa cabos. Torque de aperto: 3 Nm.
 - 6 Certifique-se de que a conexão roscada veda o cabo.



A fonte de alimentação PELV 24V deve estar equipada com um dispositivo de proteção contra sobretensão.

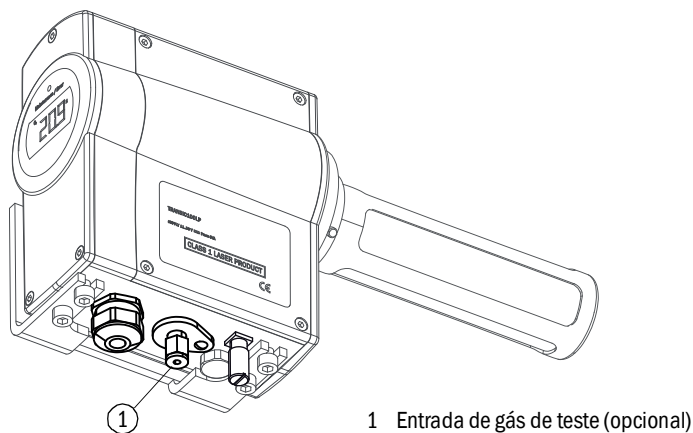


Para desligar a tensão da TSA151 deve ser instalado um mecanismo de separação na frente da fonte de alimentação PELV na zona não Ex. O mecanismo de separação deve ser instalado o mais próximo possível do dispositivo de medição e apresentar acesso fácil.

3.5.5 Conexão de gás (opcional)

A entrada de gás de teste opcional deve ser especificada no pedido.

Fig. 13: Entrada de gás de teste (opcional)



A entrada de gás de teste está equipada com conexão Swagelok de 6 mm para tubos ou mangueiras.

► Observar a adequação para:

- Pressão
- Gases
- Temperaturas
- Oxigênio

A conexão de gás de teste possui uma válvula de retenção com pressão de abertura de 1,7 bar (ver “Conexões e sistemas”, página 47).

4 Operação

4.1 Informações sobre a segurança na operação



IMPORTANTE: Risco de danificação da TSA151 por causa de pó e umidade
► A unidade TSA151 só deve ser aberta em ambientes secos e sem pó.



IMPORTANTE: Leia as instruções atentamente antes de iniciar quaisquer alterações em ajustes ou parâmetros. A Endress+Hauser não assume a responsabilidade por alterações feitas pelo usuário em parâmetros, configurações ou ajustes. Caso necessite de suporte técnico, favor contactar o serviço de assistência técnica da Endress+Hauser.



A senha encontra-se no anexo, ver “Senha”, página 85.



PERIGO: Risco por causa de parâmetros com configuração incorreta

Uma configuração errada dos parâmetros pode ter consequências graves, por isso, apenas pessoal autorizado deve ter acesso à senha.

► Retirar a senha do manual e guardá-la em outro local, ver “Senha”, página 85.

4.2 Interfaces

Existem 2 interfaces de controle

- Teclado (no lado frontal do TRANSIC151LP)
- Interface de manutenção



O acesso para alterar parâmetros é protegido por senha. A autorização é válida por 30 minutos após a entrada da senha.

4.2.1 Controle via teclado

No lado frontal da caixa há uma tela de indicação e quatro teclas. A tela indica o valor medido para o oxigênio. O modo de operação do medidor é sinalizado por LEDs. O LED verde está aceso na operação normal.

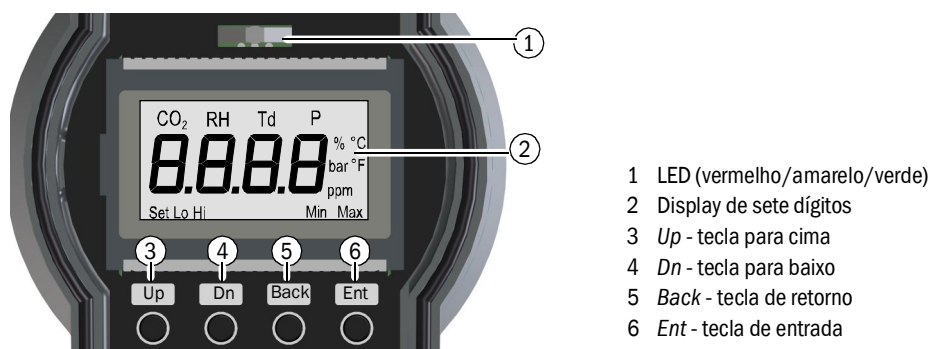
Características

A principal finalidade da interface integrada (teclado/tela) é a calibração em campo.

Os seguintes valores podem ser ajustados para conseguir uma maior exatidão na medição:

- Pressão de processo
- Umidade
- Teor de dióxido de carbono

Fig. 14: Representação da tela e do teclado

**Modo de indicação**

Sem entrada, a indicação encontra-se em um dos seguintes modos:

Modo de indicação	Display / LED	Procedimento
Inicialização (duração: 2,5 minutos)	Versão de software Auto-teste Pass	Início do auto-teste Informações autodiagnóstico em andamento Início da fase de aquecimento
Operação normal	LED verde está aceso de forma permanente Valor medido para o oxigênio	O valor medido para o oxigênio é mostrado de forma contínua
Estado de erro	LED vermelho está aceso de forma permanente Número do estado de erro	
Alerta	LED amarelo piscando O valor medido para o oxigênio é mostrado	No menu "Função" selecionar <i>Err</i> ou Tabela de erros, ver página 65 .

Tabela 1: Modos de indicação

4.2.2 Interface de manutenção

A interface de manutenção encontra-se na régua de conexões acima da indicação. Ela serve para:

- Manutenção
- Calibração
- Alteração de parâmetros

A interface de manutenção serial permite acessar todos os parâmetros configuráveis com um programa para terminal de computador (p. ex., hiper terminal).

A conexão entre TRANSIC151LP e computador é estabelecida por um cabo de interface especial.

A interface de manutenção oferece mais opções de configuração para limiar(es) de alarme ou outros ajustes além do teclado e da indicação.

4.2.3 Saída analógica

O TRANSIC151LP possui uma saída de corrente não isolada. A configuração da saída analógica ativa (0 ou 4 a 20 mA) e o comportamento de comutação em caso de erro são definidos no pedido. Estes parâmetros podem ser modificados pela interface de manutenção.

4.2.4 Saída digital NAMUR

A saída digital NAMUR poderá ser configurada no pedido de tal maneira que indique alertas e erros ou falhas do dispositivo quando valores-limite são excedidos ou não alcançados. Estes ajustes podem ser alterados pela interface de manutenção.

4.3 Ajustes via teclado

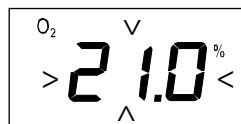
4.3.1 Descrição resumida: entrada de ajustes via teclado

- ▶ As teclas *Up* ou *Dn* servem para abrir e pagnar no menu.
- ▶ A tecla *Enter* permite ativar funções.
- ▶ A tecla *Back* serve para cancelar um processo.
- ▶ Valores numéricos devem ser entrados com as teclas *Up/Dn*, se não for indicado outro método:
 - A tecla *Up* permite rolar pelos números, aumentando em passos de um ao pressionar a tecla.
 - A tecla *Dn* serve para comutar entre os dígitos mostrados na indicação.



Nos seguintes capítulos “Navegação pelo menu sem autorização por senha” e “Navegação pelo menu com autorização por senha” a ordem dos itens de menu individuais é mostrada como eles aparecem na navegação pelo menu.

Fig. 15: Representação: indicação piscando



4.3.2 Informações sobre a segurança: uso da senha:



PERIGO: Consequências fatais em caso de alteração não autorizada de parâmetros

Alterações não autorizadas de parâmetros podem ter consequências graves, por isso, apenas pessoal autorizado deve ter acesso à senha.

4.4 Navegação pelo menu sem senha

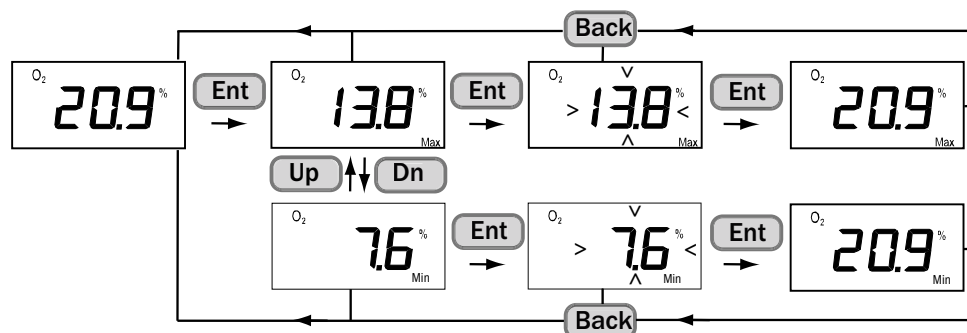
Nesta parte do menu, os valores só podem ser lidos e resetados.

Esta parte termina com a entrada da senha. Após a entrada da senha, a navegação pelo menu recomeça do início.

4.4.1 Estatística de oxigênio (O₂)

Este item de menu indica o valor mínimo e máximo medido para o oxigênio desde o último reset. A estatística também poderá ser reiniciada com o valor atual.

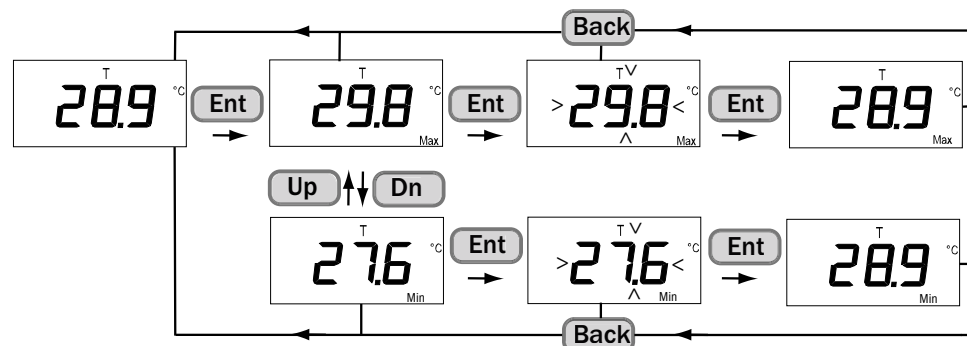
Fig. 16: Indicação e reset da estatística de oxigênio



4.4.2 Estatística de temperatura (T)

Este item de menu indica o valor mínimo e máximo medido para a temperatura desde o último reset. A estatística também poderá ser reiniciada com o valor atual.

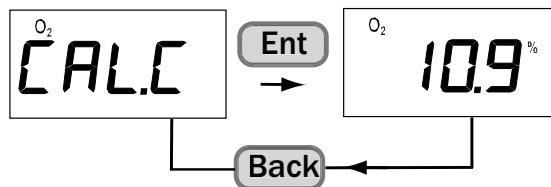
Fig. 17: Indicação e reset da estatística de temperatura



4.4.3 Valor real do gás de calibração (CAL.C)

- 1 Congela a saída analógica.
- 2 Mostra a concentração de O₂ medida atualmente.

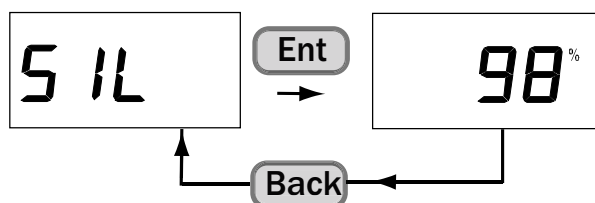
Fig. 18: Indicação do valor real do gás de calibração



4.4.4 Força do sinal (SIL)

- 1 Compara a força do sinal atual do laser no receptor com a força do sinal na calibração de fábrica.
- 2 Contaminações na óptica podem ser medidas com base na força do sinal. -Importante: O sinal do laser poderá estar mais forte, de modo que valores superiores a 100 % são possíveis.

Fig. 19: Indicação da força do sinal

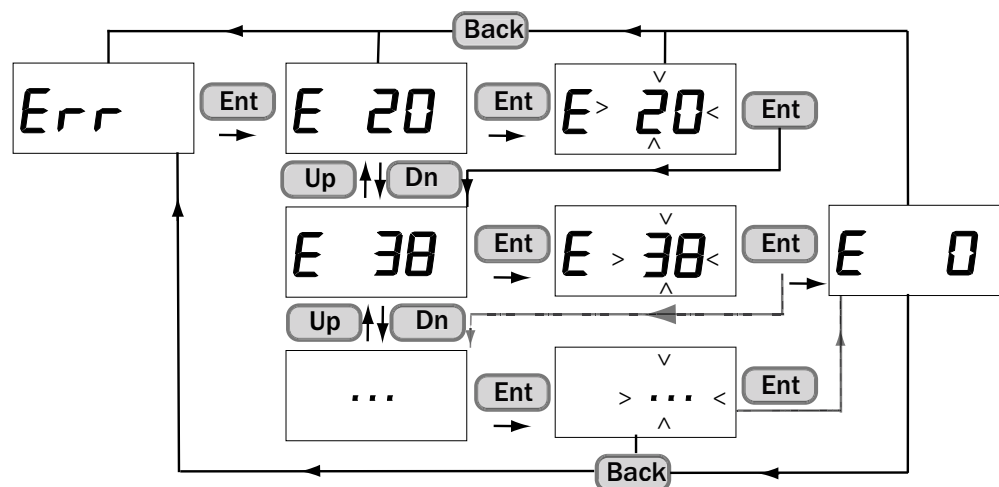


Informação sobre os limiares de alarme [ver "Comportamento do TRANSIC151LP em caso de erro", página 64.](#)

4.4.5 Indicação de erros atuais e ainda não expirados (ERR)

Neste menu são mostradas todas as mensagens de erro ativas; Fig. 20 descreve como se deve proceder para ler e apagar erros. Somente quando todos os erros tiverem sido apagados, aparecerá *E 0* na tela. Importância dos números de erro [ver "Tabela de erros", página 65.](#)

Fig. 20: Visualização de todos os erros ativos atualmente



4.4.6 Entrada da senha (PAS)

- 1 Após a entrada da senha, todos os demais itens de menu serão liberados.
- 2 O acesso aos itens de menu adicionais fica liberado por 30 minutos.
- 3 Observar as informações sobre a segurança, ver “[Informações sobre a segurança: uso da senha:](#)”, página 35.



Após a entrada da senha, a navegação pelo menu volta ao início (tela Valor de medição).

Fig. 21: Entrada da senha



4.5 Navegação pelo menu com autorização por senha

Com a entrada da senha será liberado o nível de manutenção para todas as interfaces.



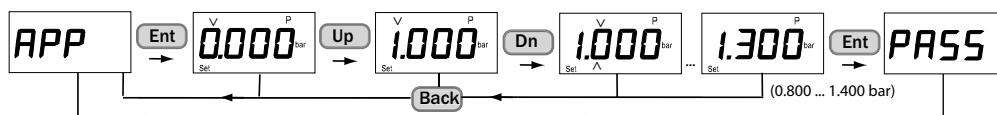
IMPORTANTE:

- Após a entrada da senha via teclado é recomendado retornar à estatística de oxigênio depois de concluir as funções protegidas por senha.
- Quando o login com senha expira após 30 minutos, as funções de manutenção permanecem disponíveis até o usuário voltar às funções básicas na estrutura de menus. A interface do teclado não envia uma mensagem informando que a sessão com senha expirou.

4.5.1 Pressão de processo: indicação e ajustes (APP)

- 1 Digitar a pressão média no gás de medição. Para mais informações ver “[Compensação da pressão](#)”, página 42.
- Faixa de ajuste: 800 a 1400 mbar.

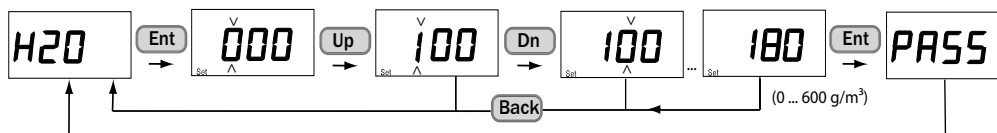
Fig. 22: Ler e alterar a pressão de processo.



4.5.2 Teor de H₂O no gás de processo (H2O)

- 1 Digitar o valor médio de H₂O no gás de medição. Para mais informações ver “[Compensação dos parâmetros de ambiente](#)”, página 41.
- Faixa de ajuste: 0 a 600 g/m³.

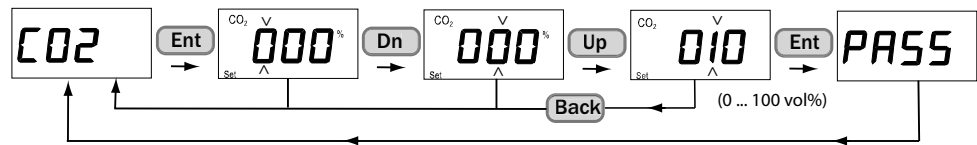
Fig. 23: Ajuste da umidade no gás de processo



4.5.3 Teor de CO₂ no gás de processo (CO2)

- 1 Digitar o valor médio de CO₂ no gás de medição.
Faixa de ajuste: 0 ... 100 % vol.

Fig. 24: Ajuste de CO₂ no gás de medição



4.5.4 Calibração de um ponto (CAL1)

O desenho esquemático encontra-se no capítulo “Ajuste”, ver [“Ajuste de um ponto via teclado”, página 52](#).

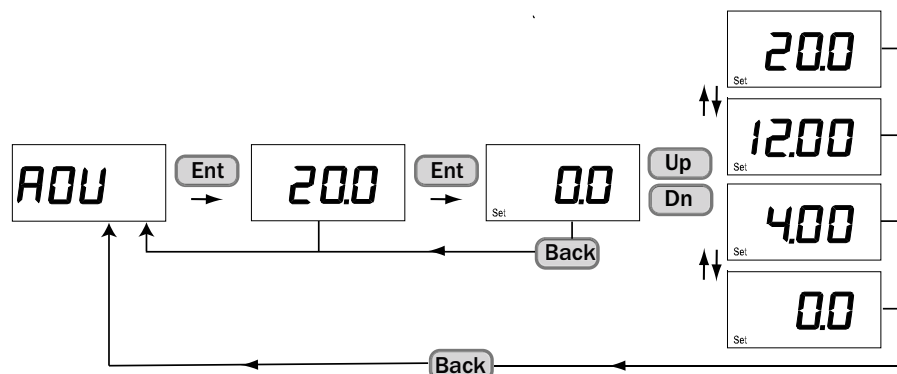
4.5.5 Calibração de um dois (CAL2)

O desenho esquemático encontra-se no capítulo “Ajuste” ver [“Ajuste de dois pontos via teclado”, página 53](#).

4.5.6 Saída analógica - indicação e ajustes (AOU)

- 1 Depois de pressionar a tecla *Ent* aparecerá o valor de saída atual na saída analógica.
- 2 Para definir valores de saída fixos para a saída analógica ativa (0, 4, 12, 20 mA), pressionar a tecla *Ent* e seleccionar o valor da saída analógica com as teclas *Up* e *Dn*.

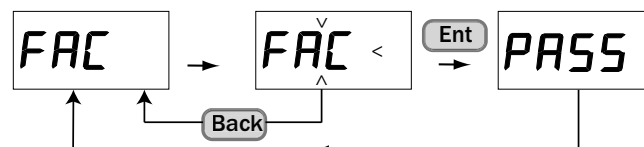
Fig. 25: Visualizar e ajustar o valor da saída analógica.



4.5.7 Restabelecer a calibração de fábrica (FAC)

O TRANSIC151LP será resetado para o ajuste de fábrica.
(valor do ganho: 1, valor do offset: 0).

Fig. 26: Reset medição de oxigênio para ajuste de fábrica

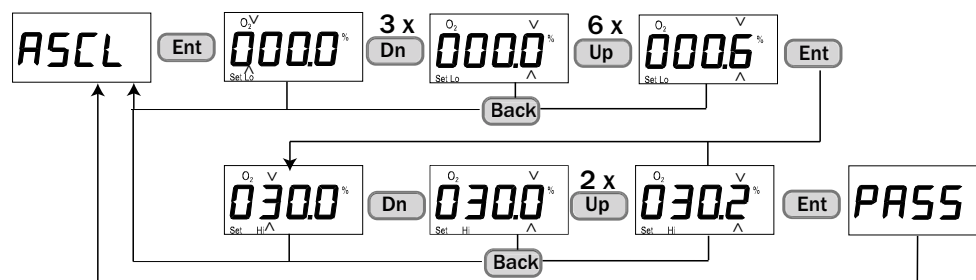


4.5.8 Criar escala para a saída analógica (ASCL)

A saída analógica poderá ser escalonada livremente.

- Depois de pressionar a tecla *Ent*, define-se o valor do oxigênio a ser transmitido com o valor mA inferior (4 mA ou 0 mA) no item de submenu *Set Lo*.
- Definir no item de submenu *Set Hi* o valor do oxigênio a ser transmitido com o valor mA superior (20 mA).

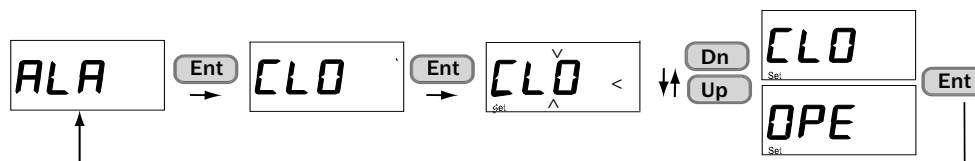
Fig. 27: Definir a escala da saída analógica



4.5.9 Saída digital (ALA)

- Depois de pressionar a tecla *Ent* aparecerá a posição de comutação atual.
- Para testar a função de comutação, pressionar a tecla *Ent* e selecionar a função de comutação desejada OPE (aberta) e CLO (fechada) com as teclas *Dn* e *Up*.

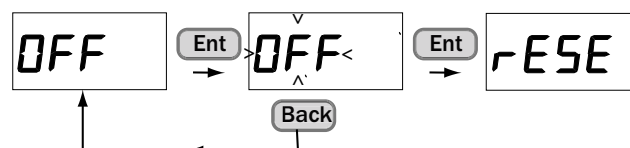
Fig. 28: Controlar e alterar o estado da saída digital



4.5.10 Resetar o medidor (rESE)

O TRANSIC151LP será reiniciado.

Fig. 29: Reinicialização do sensor de oxigênio TRANSIC151LP



4.6 Interface de manutenção

Observar o manual de operação que acompanha o cabo de interface serial.

5 Ajustar os parâmetros de ambiente

5.1 Compensação dos parâmetros de ambiente

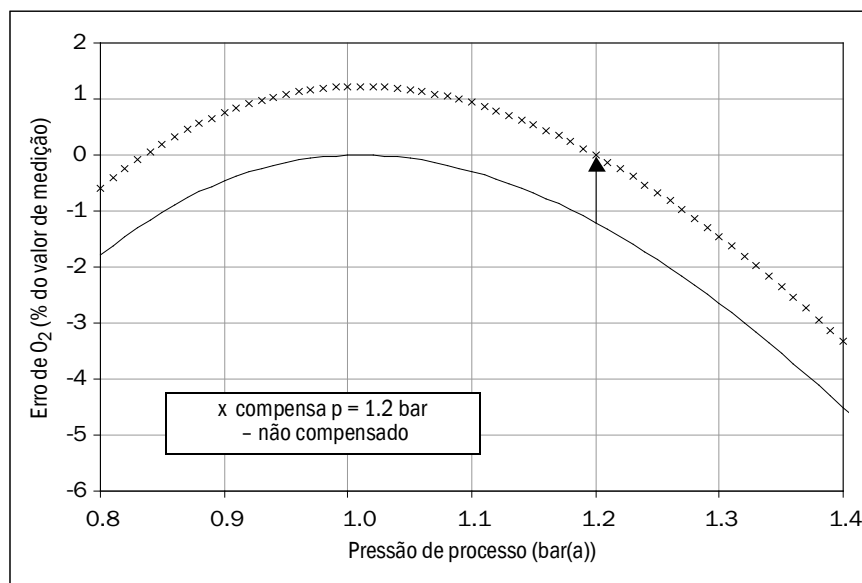
O TRANSIC151LP é capaz de compensar a temperatura e a pressão do ambiente operacional bem como o teor de água e CO₂ do gás ambiente (background gas).

Parâmetros de ambiente	Padrão	Ativado	Observações
Pressão operacional (pressão de processo)	Os parâmetros de ambiente padrão são: Pressão 1 bar(a)	Precisa ser ativado; parâmetros de ambiente precisam ser configurados.	A pressão fora do processo, onde a caixa do dispositivo de medição está instalada, deve corresponder à pressão atmosférica normal. Para mais informações, ver "Variante para medição com método extrativo" , página 14.
Umidade	Teor de água 0 g/m ³ H ₂ O, compensação desativada		
CO ₂	Concentração de dióxido de carbono relativa 0 Vol % CO ₂		
Temperatura	2 Sensores de temperatura integrados: Temperatura interna Temperatura de processo	Automático, sempre ativo	Uma diferença de temperatura significativa entre o gás de processo e a temperatura na caixa do dispositivo de medição pode influenciar o resultado da medição.

Tabela 2: Compensação dos parâmetros de ambiente

O efeito de erro típico que depende da pressão de processo é representado pela curva não compensada na Fig. 30. O menor erro ocorre com pressão atmosférica normal.

Fig. 30: Efeito da compensação da pressão de processo



5.1.1 Compensação da pressão

Ao ajustar o valor médio da pressão de processo, o erro de medição é compensado praticamente para zero em ambiente direto do respectivo valor da pressão.

- Ajustar o valor médio da pressão como parâmetro para o TRANSIC151LP. Teclado, [ver “Pressão de processo: indicação e ajustes \(APP\)”, página 38](#).

O gráfico “Efeito da compensação da pressão de processo”, [página 41](#) mostra o efeito da compensação da pressão para uma pressão de processo média regulada em 1,2 bar_a. O erro original de aprox. 1 % do valor de medição com 1,2 bar_a é compensado para zero. A dependência da pressão continua valendo para outros valores.

Observar em especial, que a curva parabólica em “Efeito da compensação da pressão de processo” não seja deslocada ao longo do eixo X durante o ajuste da compensação de pressão. Isto significa, que o efeito das alterações da pressão no valor de compensação é mais forte do que com 1,013 bar_a mesmo quando a compensação está ativa.



IMPORTANTE:

Para desativar a compensação de pressão, resetar o valor médio da pressão de processo para o valor padrão da pressão atmosférica que é igual a 1,013 bar_a. Com este ajuste a compensação de pressão é zero.



A faixa de pressão permitida para a compensação é 0,800 a 1,400 bar_a.

5.1.2 Efeito do gás ambiente (background gas)

A largura das linhas de absorção do gás O₂ reage de forma sensível a colisões intermoleculares entre moléculas de O₂ e moléculas de gás ambiente. Isto impacta nos valores de medição de O₂. A intensidade do efeito depende da quantidade e do tipo de moléculas de gás ambiente. A calibração de fábrica do TRANSIC151LP é realizada com misturas de N₂ e O₂ seco. A umidade e as concentrações de CO₂ do gás de calibração perfazem 0 %. Todos os gases ambiente, salvo N₂ seco, produzem um erro percentual no valor medido nas medições de O₂.



Todos os gases, salvo N₂, influenciam o valor de medição.

Favor contactar o serviço de assistência técnica da Endress+Hauser para obter mais informações sobre a influência de outros gases ambiente.

Dióxido de carbono e vapor d'água são os gases mais comuns que devem ser compensados. Uma compensação do teor médio de água e CO₂ do gás ambiente está integrada. A compensação está baseada em configurações manuais do usuário para os valores teor de água e CO₂ dos gases ambiente no dispositivo. O teor de água é indicado como umidade absoluta em g/m³ H₂O. Tabela de conversão, [ver “Tabela para conversão dos valores de umidade”, página 82](#). As fórmulas de conversão podem ser encontradas no capítulo “Teor de água do gás ambiente”, [página 43](#).



IMPORTANTE: Adaptar os valores de compensação às condições ambiente

- Se a compensação de umidade e CO₂ estiver ativa e as condições ambiente divergirem das condições ambiente no processo durante um ajuste:
 - 1 Ajustar o teor de água e CO₂ de acordo com o ambiente de ajuste.
 - 2 Quando o TRANSIC151LP for reintroduzido no processo, é necessário resetar estes ajustes para as condições operacionais.



IMPORTANTE: Desativar a compensação de umidade e CO₂
 ► Zerar os valores do teor de água e CO₂ do gás ambiente (ajuste de fábrica).

Teor de água do gás ambiente

Dado que a umidade relativa é extremamente dependente da temperatura, a dependência do teor de água é indicada como umidade absoluta em g/m³ H₂O.

► Calcular a umidade absoluta em g/m³ H₂O com as seguintes equações:

$$H_2O \text{ (g/m}^3\text{)} = C \times P_W / T$$

T	=	Temperatura do gás em K (= 273,15 + T °C)
P _W	=	Pressão do vapor d'água em hPa
C	=	216,679 gK/J

$$P_W = P_{WS} \times RH(\%) / 100$$

rF (%) = Umidade relativa e P_{WS} = pressão de saturação do vapor d'água ou

$$P_{WS} = 1000 \times 10^{28.59051 - 8.2 \log T + 0.0024804 T - 3142/T}$$

T = Conforme especificado acima

Exemplo de cálculo da umidade absoluta em g/m³:

A temperatura do gás é igual a 40 °C e a umidade relativa é de 90 %.

- 1 Calcular primeiro a pressão do vapor d'água
 $P_W: P_W \text{ (hPa)} = P_{WS} (40 \text{ °C}) \times 90/100 = 66,5$
- 2 Usar o resultado para calcular a umidade absoluta:
 $H_2O \text{ (g/m}^3\text{)} = 216,679 \times 66,5 / (273,15 + 40 \text{ °C}) = 46,0$



O teor de água do gás ambiente influencia o resultado da medição de oxigênio:

- 1 As moléculas de água contidas no gás ambiente deslocam uma certa quantidade de moléculas de oxigênio.
- 2 Colisões entre moléculas de água e oxigênio influenciam a forma das linhas de absorção do oxigênio.

O primeiro efeito é uma diluição da concentração de oxigênio do gás medido (a água desloca o oxigênio, de modo que a concentração de oxigênio no gás medido diminui). Este efeito não é compensado na medição. Só o segundo efeito está relacionado com o princípio de medição e poderá ser compensado.

A dependência em razão do princípio de medição é indicada na quarta coluna “[Tabela de conversão da temperatura e umidade relativa em umidade absoluta](#)”, sendo compensada e eliminada, se for entrado um valor para a compensação de H₂O.

A coluna cinco “[Tabela de conversão da temperatura e umidade relativa em umidade absoluta](#)” mostra o efeito de diluição, o qual é consideravelmente mais forte do que o efeito do princípio de medição. Tal também vale com compensação do teor de água, já que se trata da diminuição real do teor de oxigênio no gás medido, como o oxigênio existente na mistura gasosa é deslocado pela água.

Fig. 31: Tabela de conversão da temperatura e umidade relativa em umidade absoluta

			Efeitos da umidade sobre valores de medição do O ₂ (% o valor medido)	
T °C	% rF	g/m ³ H ₂ O	Dependência	Diluição
-20	50	0,5	0,0	-0,1
-20	90	1,0	0,0	-0,1
0	50	2,4	-0,1	-0,3
0	90	4,4	-0,2	-0,5
25	50	11,5	-0,4	-1,6
25	90	20,7	-0,7	-2,8
40	50	25,6	-0,9	-3,6
40	90	46,0	-1,6	-6,6
60	50	64,9	-2,1	-9,8
60	90	116,8	-3,6	-17,7
80	50	145,5	-4,2	-23,4
80	90	262,0	-6,3	-42,1

Ajustar a compensação de CO₂ do gás ambiente

O efeito do CO₂ sobre o valor de medição do O₂ é tão pequeno que na maioria dos casos não há necessidade de compensação de CO₂. A dependência de CO₂ é expressa como concentração de CO₂ relativa (vol % CO₂).

**IMPORTANTE:**

Na concentração de CO₂ deve-se indicar o valor da pressão do gás.

Ajustar o teor de dióxido de carbono para a compensação

Entrada via teclado, ver [“Teor de CO₂ no gás de processo \(CO₂\)”, página 39](#).

A influência de outros gases ambiente

Para obter mais informações sobre a influência de outros gases ambiente sobre a medição de oxigênio, ver [“Influência de gases ambiente sobre a medição de oxigênio”, página 83](#).

6 Ajuste

Definições:

- **Calibração:** A comparação entre o valor de medição do TRANSIC151LP e uma concentração de referência.
- **Ajuste:** Alteração do valor de medição do TRANSIC151LP de modo que corresponda à concentração de referência.



Leia as instruções atentamente antes de iniciar quaisquer alterações em ajustes ou parâmetros. A Endress+Hauser não assume a responsabilidade por alterações feitas pelo usuário em parâmetros, configurações ou ajustes. Caso necessite de suporte técnico ou ajuda, favor contactar o serviço de assistência técnica da Endress+Hauser.



CUIDADO: Diferenças na calibração e no ajuste entre as diversas variantes de TRANSIC151LP

A calibração e o ajuste da versão com montagem no processo e com célula de gás de medição divergem levemente da calibração e do ajuste da versão para medição de gases ambiente. É importante ler o capítulo certo. *A calibração e o ajuste da variante para medição de gases ambiente são tratados no capítulo 8.*



ATENÇÃO: Observar as informações sobre a segurança!

ver “Informações sobre a segurança”, página 20 e “Informações sobre a segurança”, página 58.



IMPORTANTE: Risco de danificação da TSA151 por causa de pó e umidade

► A unidade TSA151 só deve ser aberta em ambientes secos e sem pó.

6.1 Preparação do hardware

Fig. 32: TRANSIC151LP no processo



1 = Lado frontal do dispositivo

2 = Parafusos sextavados internos

Primeiros passos

- 1 Ligue o TRANSIC151LP no mínimo 15 minutos antes de iniciar a calibração ou o ajuste.
- 2 Calibração: Observar o valor de medição mostrado pelo TRANSIC151LP.
- 3 O ajuste é feito com o teclado no lado frontal do TRANSIC151LP:
 - Abra o lado frontal do TRANSIC151LP com uma chave allen de 4 mm.
 - Conecte a alimentação de gás, ver “Preparar a alimentação de gás para calibração e ajuste”, página 46 e efetue a calibração / o ajuste conforme descrito em “Calibração”, página 55 ou “Ajuste”, página 56.

6.1.1 Preparar a alimentação de gás para calibração e ajuste

O TRANSIC151LP poderá ser calibrado e ajustado com ar ambiente ou gás engarrafado.

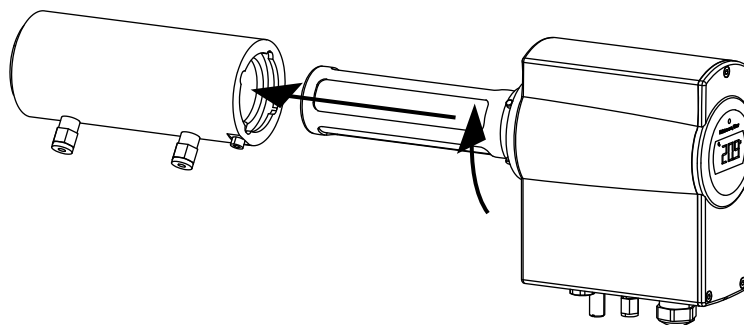
6.1.1.1 Usando ar ambiente

Mais informações sobre o processo de calibração podem ser encontradas em [“Usando ar ambiente”, página 55](#).

6.1.1.2 Usando gás engarrafado e célula de gás de medição

- 1 Certifique-se do assento seguro do o-ring na ranhura.
- 2 Introduza a sonda na célula de gás de medição.
- 3 Pressione a sonda contra a célula de gás de medição e gire a mesma 45° em sentido horário, ver [“Fixação da sonda do TRANSIC151LP na célula de gás de medição”](#).
- 4 As entradas de gás da célula de gás de medição estão equipadas com conexões de gás Swagelok para tubos de Ø 6 mm, ver [“Montagem das tubulações do gás de medição”, página 25](#). Um adaptador 6 mm ↔ 1/4” está incluído.
- 5 O gás deve fluir sem obstáculos para evitar uma sobrepressão na câmara.

Fig. 33: Fixação da sonda do TRANSIC151LP na célula de gás de medição



6.1.2 Calibração e ajuste no processo



IMPORTANTE: Para o ajuste no processo, o TRANSIC151LP deve possuir uma entrada de gás de calibração opcional e um filtro PTFE.

- ▶ Neste método de ajuste, o TRANSIC151LP não precisa ser retirado do processo.
- ▶ A alimentação do gás de referência deve ser feita pela entrada de gás de calibração opcional localizada embaixo no transmissor do TRANSIC151LP.

A exatidão típica da calibração está na faixa de $\pm 0,2$ % de O_2 para uma vazão volumétrica do gás de referência de 5 a 9 l/min. A incerteza de calibração aumenta quando a vazão volumétrica ficar consideravelmente abaixo de 5 l/min.

O efeito da velocidade do processo (na faixa de 0 a 20 m/s) sobre a exatidão do ajuste é negligenciável. A exatidão da calibração diminui com velocidades de processo mais elevadas.

A força da contra-difusão indesejada que passa pelo filtro depende da diferença de concentração de O_2 entre gás de referência e gás de processo. Se usar, p. ex., 100 % de N_2 como referência e o gás de processo possuir 2 % de O_2 , o resultado é melhor do que com gás de processo contendo 21 % de O_2 .



- Usar uma vazão volumétrica do gás de referência suficientemente alta para obter resultados de ajuste ótimos.
- Uma alta exatidão de ajuste só será conseguida com velocidade do gás de processo perto de zero em caso de vazões volumétricas do gás de referência baixas.

6.1.2.1 Conexões e sistemas

A entrada de gás de calibração do TRANSIC151LP está equipada com uma conexão roscada Swagelok para tubos com 6 mm de diâmetro externo. A válvula de retenção possui uma pressão de abertura de aprox 1,7 bar. Se a válvula de retenção não for usada por um período mais longo, a primeira pressão de abertura poderá ser maior. Por isso, a Endress+Hauser recomenda que o fluxo do gás de calibração seja monitorado por meio de um sensor de fluxo, p. ex., um medidor de vazão tipo rotativo.



ATENÇÃO: O gás de referência pode entrar no processo em caso de vazamento

- ▶ Certifique-se de que o gás de referência é compatível com o gás de processo.

6.1.2.2 Conexão de gás

- 1 Retire a tampa na entrada de gás do TRANSIC151LP.
- 2 Fixar o tubo do gás de referência na entrada de gás, cuidando para não apertar demais a entrada.



IMPORTANTE: Evitar qualquer contaminação na entrada de gás
Quando nenhum gás de referência está conectado:

- ▶ Utilizar uma tampa na entrada de gás opcional do TRANSIC151LP, pois isto impede o depósito de pó e sujeira na entrada de gás.



IMPORTANTE: Evitar a fuga de gás de processo!

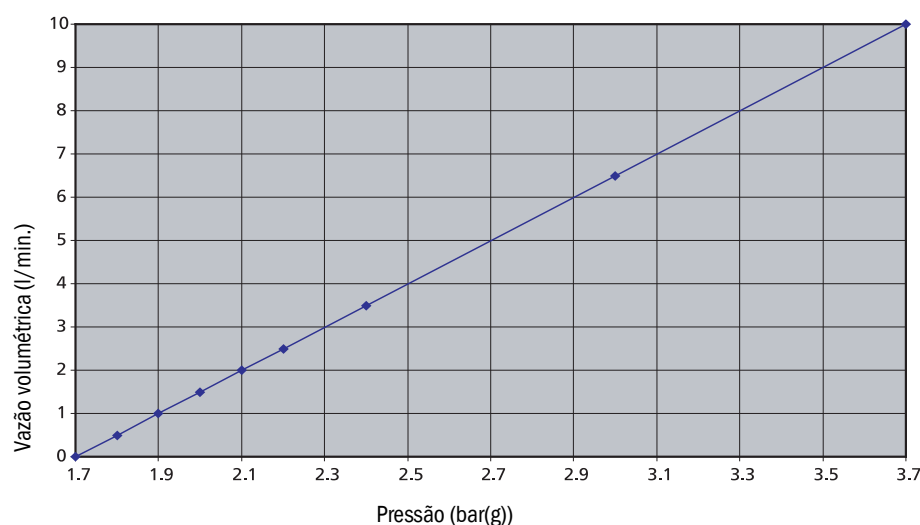
Quando nenhum gás de referência está conectado:

- ▶ Utilizar uma tampa na entrada de gás opcional.
Apesar da válvula de retenção impedir uma fuga de gás de processo, pode-se usar adicionalmente a tampa na entrada de gás opcional do TRANSIC151LP.

6.1.2.3 Ajuste da vazão de gás

- 1 Abra a válvula do cilindros de gás com cuidado para evitar picos de pressão.
- 2 Abra o medidor de fluxo completamente.
- 3 Aumente lentamente o ajuste da pressão do controlador, até que o fluxo de gás possa ser detectado pelo medidor de vazão tipo rotativo.
- 4 A seguir, regular a velocidade de fluxo para o valor desejado com o medidor de fluxo.
- 5 Prestar atenção nas velocidades de fluxo para obter a exatidão de ajuste perfeita.
Mais informações sobre a exatidão do ajuste e a vazão volumétrica do gás de referência podem ser encontradas em *Calibração e ajuste no processo na página 47*.
- 6 No ajuste sem medidor de fluxo favor observar [Fig. 34](#), onde há informações sobre a relação entre a vazão volumétrica do gás de referência e a pressão do gás de referência na entrada do gás de calibração opcional.

Fig. 34: Vazão volumétrica comparada à pressão, válvula de retenção Swagelok SS-CHSM2-KZ-25



6.1.3 Informação sobre os gases de calibração

- Calibração de fábrica: Misturas de N₂ e O₂ seco.
- A umidade / concentração de CO₂ dos gases de calibração: 0 %.
- Gases recomendados para o ajuste: misturas de nitrogênio gasoso.
- Uma vazão volumétrica de cerca de 5 l/min é adequada para a calibração e o ajuste do TRANSIC151LP. Tempos de resposta mais curtos na calibração e no ajuste exigem uma vazão volumétrica maior. Quanto maior o volume de gás, tanto mais elevada a pressão do gás. Atentar para que os tubos sejam suficientemente grandes para a saída do gás.

**IMPORTANTE:**

Esperar até que a concentração esteja estável para fazer a calibração / o ajuste.

6.2 Calibração

A saída analógica poderá ser congelada para a calibração. Usar a função *Cal.C* no teclado ver “Valor real do gás de calibração (CAL.C)”, página 37.

6.2.1 Usando ar ambiente

- É fácil calibrar o TRANSIC151LP com ar ambiente, pois a concentração de oxigênio no ar ambiente seco é constante (igual a 20,95 % de O₂).
 - ▶ Assegurar que o sensor esteja completamente no ar ambiente. Importante: Prestar atenção no valor de oxigênio medido: 21,0 % de O₂ ± 0,2 % de O₂.
 - ▶ Corrigir a umidade.

A [Tabela 3](#) mostra a tela de calibração esperada com a ar ambiente como função da temperatura (°C) e umidade relativa (% u. r.).

A tabela abaixo indica os valores de medição de oxigênio (em % de O₂) com concentração de gás de 20,95 % de O₂ e diferentes teores de umidade. A tabela mostra exemplos de valores medidos na medição de gases úmidos sem programação de correções u.r. no medidor TRANSIC151LP (ou seja, a umidade relativa foi colocada em 0 % u. r.). Os efeitos da diluição do gás e da dependência da umidade relativa foram levados em consideração na tabela.

Temp (°C)	(% u.r.)										
	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
0	21,0	21,0	21,0	21,0	20,9	20,9	20,9	20,9	20,9	20,9	20,8
5	21,0	21,0	21,0	20,9	20,9	20,9	20,9	20,8	20,8	20,8	20,8
10	21,0	21,0	20,9	20,9	20,9	20,8	20,8	20,8	20,7	20,7	20,7
15	21,0	21,0	20,9	20,9	20,8	20,8	20,7	20,7	20,6	20,6	20,6
20	21,0	20,9	20,9	20,8	20,8	20,7	20,6	20,6	20,5	20,4	20,4
25	21,0	20,9	20,8	20,8	20,7	20,6	20,5	20,4	20,3	20,3	20,2
30	21,0	20,9	20,8	20,7	20,6	20,4	20,3	20,2	20,1	20,0	19,9
35	21,0	20,9	20,7	20,6	20,4	20,3	20,1	20,0	19,8	19,7	19,6
40	21,0	20,8	20,6	20,4	20,2	20,1	19,9	19,7	19,5	19,3	19,1
45	21,0	20,8	20,5	20,3	20,0	19,8	19,5	19,3	19,1	18,8	18,6
50	21,0	20,7	20,4	20,1	19,7	19,4	19,1	18,8	18,5	18,2	17,9
55	21,0	20,6	20,2	19,8	19,4	19,0	18,6	18,3	17,9	17,5	17,2
60	21,0	20,5	20,0	19,5	19,0	18,5	18,1	17,6	17,1	16,7	16,2
65	21,0	20,4	19,7	19,1	18,5	17,9	17,3	16,8	16,2	15,6	15,1
70	21,0	20,2	19,4	18,7	17,9	17,2	16,5	15,8	15,1	14,4	13,8
75	21,0	20,0	19,1	18,2	17,3	16,4	15,5	14,7	13,8	13,0	12,2
80	21,0	19,8	18,7	17,5	16,5	15,4	14,4	13,4	12,4	11,4	10,4

Tabela 3: Valores medidos para o oxigênio com umidade relativa

6.2.2 Usando gás engarrafado

- A preparação da calibração com gás engarrafado, ver [“Preparar a alimentação de gás para calibração e ajuste”](#), página 46, título *Ajuste da vazão de gás*.
- Se as condições de calibração (pressão do gás, umidade e concentração de CO₂) divergirem das condições operacionais no TRANSIC151LP, é necessário adaptar os parâmetros ambientais ao ambiente de ajuste do TRANSIC151LP durante o ajuste. Quando o TRANSIC151LP for reintroduzido nas condições operacionais, é necessário resetar estes ajustes para as condições de processo.
- Deixar o gás entrar.
- Esperar até que o valor de medição esteja estabilizado.
- Comparar agora o valor indicado no TRANSIC151LP com a especificação do gás de calibração.
- Ajustar os parâmetros para pressão, umidade e temperatura de acordo com as condições de processo.
- Certifique-se de que a saída analógica não esteja mais congelada.

6.3 Ajuste

6.3.1 Processo de ajuste

- 1 Digitar a senha, ver [“Entrada da senha \(PAS\)”](#), página 38.
- 2 Após a entrada da senha, o acesso às funções de ajuste fica liberado por 30 minutos. Funções em execução não são interrompidas passados 30 minutos. Para executar outras funções protegidas por senha, digitar a senha novamente.
- 3 Certificar-se de que nenhuma mensagem de erro esteja ativa, pois estas mensagens podem influenciar a configuração. Mensagens de erro ver [“Indicação de erros atuais e ainda não expirados \(ERR\)”](#), página 37.
- 4 Certifique-se de que o ambiente de ajuste está configurado antes de configurar os parâmetros de ambiente.
- 5 Configurar os valores de pressão, umidade e concentração de CO₂ do gás de calibração. A umidade dos gases de calibração é igual a 0 g/m³ H₂O. A concentração de CO₂ da mistura gasosa de nitrogênio perfaz 0 Vol % CO₂.
- 6 Após o ajuste, recolocar os parâmetros de ambiente para os valores do gás de processo. Mais informações sobre a compensação de parâmetros de ambiente podem ser encontradas em [“Compensação dos parâmetros de ambiente”](#), página 41.

6.3.2 Opções de ajuste

- Ajuste de um ponto via teclado
- Ajuste de dois pontos via teclado
- Restabelecimento da calibração de fábrica

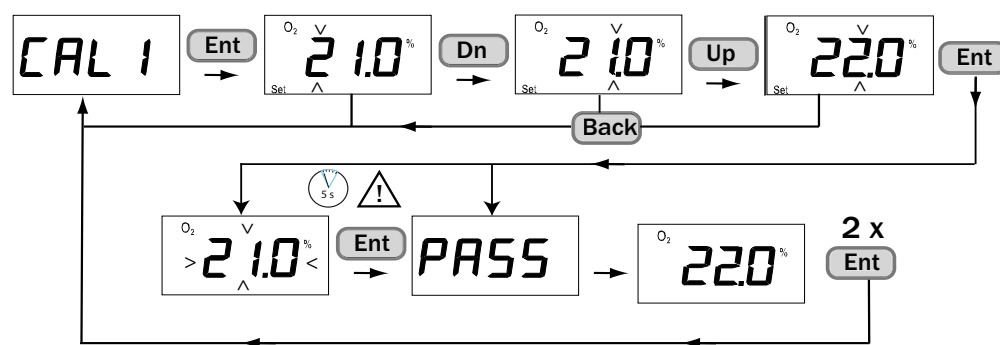


- A concentração de referência usada determina se os valores dos parâmetros para ganho ou offset são alterados.
 - Alteração do valor offset: concentração de oxigênio < 10,5 % de O₂
 - Alteração do valor ganho: concentração de oxigênio > 10,5 % de O₂
- Ajuste de dois pontos: Sempre há novos valores para ganho e offset.

6.3.3 Ajuste de um ponto via teclado (função CAL1)

- 1 Certifique-se de que nenhuma mensagem de erro está ativa.
O ajuste é influenciado por mensagens de erro ativas. Mensagens de erro ver [“Indicação de erros atuais e ainda não expirados \(ERR\)”](#), página 37 (teclado). Tabela de erros ver [“Tabela de erros”](#), página 65.
- 2 Digitar a senha no menu PAS, ver [“Entrada da senha \(PAS\)”](#), página 38.
- 3 Selecione o item de menu Cal1 para congelar a saída analógica.
- 4 Conectar o gás de referência.
- 5 Entrar o valor de O₂ conhecido e confirmá-lo com a tecla Ent.
- 6 A tela de medição fica piscando.
- 7 Alimentar gás de calibração.
- 8 Esperar até que o display mostre um valor estável.
- 9 Confirmar com Enter.
Se a calibração foi bem-sucedida aparecerá a palavra “PASS”. Agora, o TRANSIC151LP calcula os novos ajustes de ganho e offset e começa a mostrar o novo valor de medição.
- 10 Pressione 2 x a tecla Ent. para concluir o ajuste de um ponto.

Fig. 35: Ajuste de um ponto via teclado



O ajuste poderá ser cancelado a qualquer momento pressionando a tecla *Back*.

6.3.4 Ajuste de dois pontos via teclado (função CAL2)

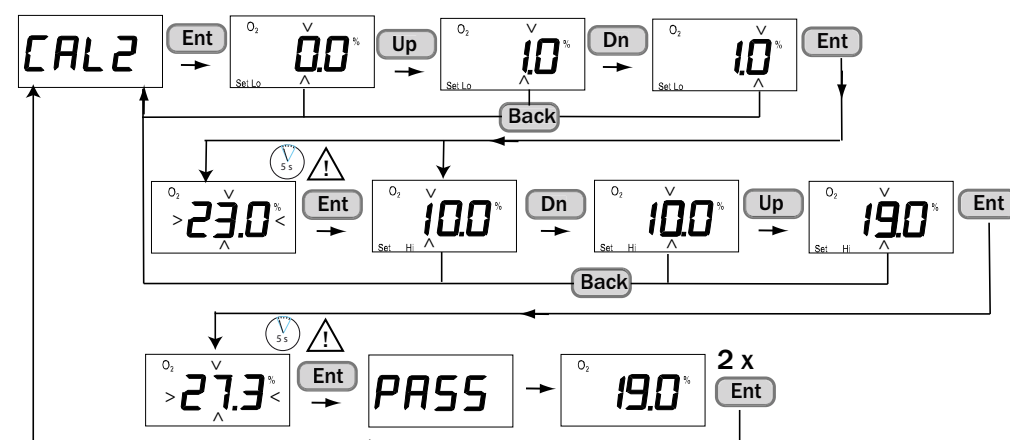
O método é como no ajuste de um ponto e depois continua automaticamente com o segundo ponto de referência.

Durante o ajuste serão calculados e ajustados novos valores para os parâmetros ganho e offset. Para tal, usa-se um gás para ajustar o valor-limite inferior e outro gás para ajustar o valor-limite superior da faixa de medição. Os gases podem ser, p. ex., nitrogênio puro (0,0 % de O₂) e uma mistura de N₂/O₂ (p. ex., 21 % de O₂). A diferença entre as duas concentrações do gás de referência deve no mínimo ser de 4 % de O₂ no ajuste de dois pontos.

Se as condições de ajuste (pressão do gás, umidade e concentração de CO₂) divergirem das condições operacionais no TRANSIC151LP é necessário adaptar os parâmetros ambientais ao ambiente de ajuste do dispositivo de medição durante o ajuste. Quando o TRANSIC151LP for reintroduzido nas condições operacionais, é necessário resetar estes ajustes para as condições de processo. Para mais informações sobre o ajuste dos parâmetros de ambiente do TRANSIC151LP, ver “Pressão de processo: indicação e ajustes (APP)”, página 38 und “Teor de H₂O no gás de processo (H2O)”, página 38.

- 1 Certifique-se de que nenhuma mensagem de erro está ativa.
O ajuste é influenciado por mensagens de erro ativas. Mensagens de erro ver “Indicação de erros atuais e ainda não expirados (ERR)”, página 37 (teclado). Tabela de erros ver “Tabela de erros”, página 65.
- 2 Selecione o item de menu *Cal2* para congelar a saída analógica.
- 3 Conectar primeiro o gás do primeiro ponto de referência (ponto inferior).
- 4 Digitar o valor conhecido para o gás de referência e confirmá-lo com a tecla *Ent*.
- 5 A tela de medição fica piscando.
- 6 Alimentar gás de calibração.
- 7 Esperar até que o display mostre um valor estável.
- 8 Digitar o valor conhecido para o gás de referência e confirmá-lo com a tecla *Ent*.
- 9 Conectar agora o gás do ponto de referência (superior).
- 10 Confirmar com Enter. A indicação salta para *Set hi*. Assim começa o ajuste do segundo ponto de referência (superior) e será mostrado “Set Hi 10.0 %”.
Se o ajuste foi bem-sucedido, aparecerá a palavra *PASS*. A indicação salta automaticamente para o valor O₂ digitado.
- 11 Agora o TRANSIC151LP calcula os novos ajustes de ganho e offset e começa a mostrar o novo resultado de medição.
- 12 Pressione 2 x a tecla *Ent* para concluir o ajuste de dois pontos.

Fig. 36: Ajuste de dois pontos via teclado



O ajuste poderá ser cancelado a qualquer momento pressionando a tecla *Back*.

6.4 Ajuste da medição de gás ambiente com o TRANSIC151LP



Neste capítulo será explicado apenas o ajuste e a calibração da versão para medição do gás ambiente.

Favor ler todo o capítulo 6 para ter a informação completa sobre o método de calibração e ajuste do TRANSIC151LP na medição do gás ambiente.



Na versão para medição do gás ambiente parte-se do pressuposto que a sonda e a caixa estejam instaladas em um ambiente onde a concentração de O₂ não é constante. Isso envolve exigências especiais com relação à calibração e ao ajuste da variante de TRANSIC151LP para medições de gás ambiente já que o gás de calibração e ajuste deve estar presente tanto na sonda como na caixa. Para facilitar, a Endress+Hauser recomenda o seguinte procedimento:

- Na calibração (teste do TRANSIC151LP): usar ar ambiente normal ou gás de calibração com 21,0 % de O₂ ver “Calibração”, página 55.
- No ajuste: Usar ajuste de um ponto com gás de ajuste com 21,0 % de O₂ e célula de gás de medição, ver “Ajuste”, página 56.



Para a calibração da variante de TRANSIC151LP para medições do gás ambiente, a Endress+Hauser recomenda o uso de ar ambiente. Consultar “Calibração”, página 49

6.4.1 Preparar a alimentação de gás

Nesta variante do TRANSIC151LP deve haver gás de calibração e ajuste tanto na sonda quanto na caixa do medidor.

Este requisito é facilmente cumprido realizando uma calibração e um ajuste com um gás cuja concentração de O₂ esteja próxima das concentrações de O₂ do ar ambiente (20,95 % de O₂).

Se as concentrações do gás de calibração e ajuste divergirem significativamente das do ar ambiente usado, é necessário observar o seguinte:

- Para a calibração (teste do dispositivo), o erro causado pela configuração da calibração poderá ser corrigido no valor de medição do medidor.

Para o ajuste devem ser tomadas providências semelhantes para que a concentração do gás de ajuste também esteja presente na caixa do medidor.

Usando ar ambiente

Para mais informações sobre processos de calibração ver “Usando ar ambiente”, página 55.

Usando gás engarrafado e célula de gás de medição

- 1 Certifique-se do assento seguro do o-ring na ranhura.
- 2 Introduza a sonda na célula de gás de medição.
- 3 Pressione a sonda contra a célula de gás de medição e gire a mesma 45° em sentido horário, ver “Fixação da sonda do TRANSIC151LP na célula de gás de medição”, página 46.
- 4 As entradas de gás da célula de gás de medição estão equipadas com conexões de gás 1/8" NPT ou Swagelok para tubos de 6 mm de Ø ver “Montagem das tubulações do gás de medição”, página 25.
- 5 O gás deve fluir sem obstáculos para evitar uma sobrepressão na câmara.

6.4.2 Calibração

A saída analógica poderá ser congelada para a calibração. Usar a função *Cal.C* no teclado conforme descrito na [Página 36](#).

6.4.2.1 Usando ar ambiente

Informações sobre a calibração com ar ambiente, ver “Usando ar ambiente”, página 49.

6.4.2.2 Usando gás engarrafado

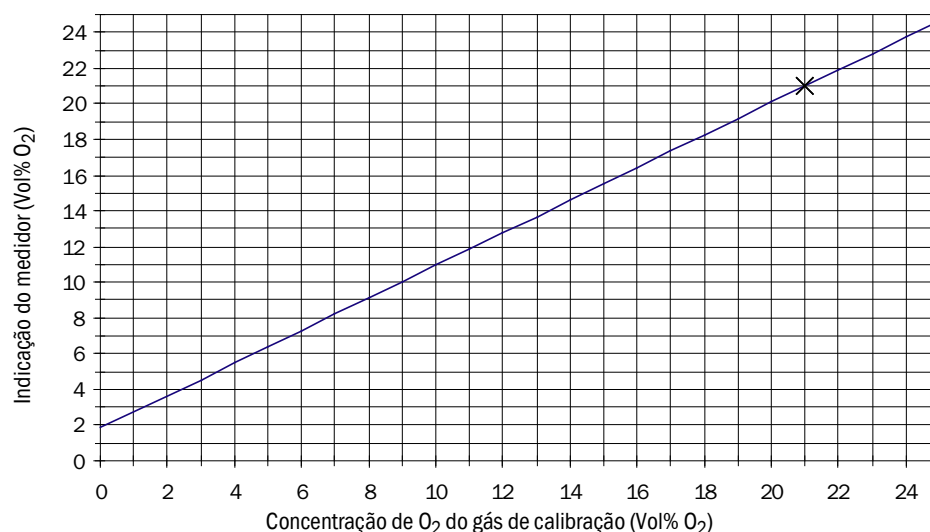
- A preparação da calibração com gás engarrafado poderá ser encontrada sob o título *Ajuste da vazão de gás* no capítulo “Preparar a alimentação de gás para calibração e ajuste”.
- Se as condições de calibração (pressão do gás, umidade e concentração de CO₂) divergirem das condições operacionais no TRANSIC151LP, é necessário adaptar os parâmetros ambientais ao ambiente de ajuste do TRANSIC151LP durante o ajuste. Quando o TRANSIC151LP for reintroduzido nas condições operacionais, é necessário resetar estes ajustes para as condições de processo.
- Deixar o gás entrar.
- Esperar até que o valor de medição esteja estabilizado.
- Comparar agora o valor indicado no TRANSIC151LP com a especificação do gás de calibração.

Como apenas a sonda está no gás de calibração, o TRANSIC151LP não indica a concentração de calibração de forma totalmente certa. Nesta configuração, é necessário consultar o valor de medição certo no diagrama “Valores de medição do TRANSIC151LP que dependem da concentração de O₂ no gás de calibração”, página 55.

A figura mostra os valores de medição quando apenas a célula de gás de medição (e não a caixa do dispositivo de medição) estiver exposta ao gás de calibração.

- Ajustar os parâmetros para pressão, umidade e temperatura de acordo com as condições de processo.
- Certifique-se de que a saída analógica não esteja mais congelada.

Fig. 37: Valores de medição do TRANSIC151LP que dependem da concentração de O₂ no gás de calibração



6.4.2.3 Informação sobre os gases de calibração

- Calibração de fábrica: Misturas de N₂ e O₂ seco.
- Umidade / concentrações de CO₂: 0 %.
- Gases recomendados para o ajuste: misturas de nitrogênio gasoso.
- Usando a célula de gás de medição: vazão volumétrica para calibração e ajuste: aprox. 0,5 l/min, vazão volumétrica maior para tempos de resposta mais curtos. Quanto maior a vazão volumétrica, tanto mais elevada a pressão do gás.
Atentar para que os tubos sejam suficientemente grandes para a saída do gás.

**IMPORTANTE:**

Esperar até que a concentração esteja estável para fazer a calibração / o ajuste.

6.4.3 Ajuste

A Endress+Hauser recomenda para esta variante de TRANSIC151LP o ajuste de um ponto com uma mistura gasosa de O₂/N₂ seco com concentração de O₂ de cerca de 21 % de O₂.

No TRANSIC151LP a concentração do gás de ajuste deve estar presente tanto na sonda quanto na caixa do TRANSIC151LP. Para mais informações, favor [ver "Ajuste", página 51](#) e ["Preparar a alimentação de gás", página 54](#).

6.4.4 Opções de ajuste

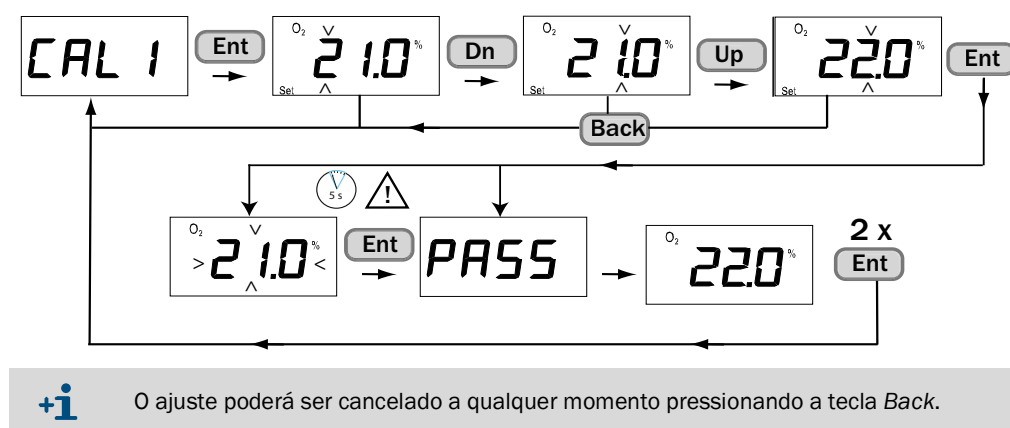
- Ajuste de um ponto (concentração de O₂ de 21,0 %) via teclado.
- Restabelecimento da calibração de fábrica

6.4.5 Ajuste de um ponto via teclado (função CAL1)

Se as condições de ajuste (pressão do gás, umidade e concentração de CO₂) divergirem das condições operacionais no TRANSIC151LP, é necessário adaptar os parâmetros ambientais ao ambiente de ajuste do TRANSIC151LP durante o ajuste. Quando o TRANSIC151LP for reintroduzido nas condições operacionais, é necessário resetar estes ajustes para as condições de processo. Para mais informações sobre o ajuste dos parâmetros de ambiente do TRANSIC151LP favor [ver “Ajustar os parâmetros de ambiente”, página 41.](#)

- 1 Certifique-se de que nenhuma mensagem de erro está ativa.
O ajuste é influenciado por mensagens de erro ativas. Mensagens de erro [ver “Indicação de erro”, página 65](#). Tabela de erros, [ver “Tabela de erros”, página 65](#).
- 2 Digitar a senha no menu *PAS*
- 3 Selecionar o item de menu *Cal1* para congelar a saída analógica.
- 4 Conectar o gás de referência.
- 5 Entrar o valor de O_2 conhecido e confirmá-lo com a tecla Ent.
- 6 A tela de medição fica piscando.
- 7 Alimentar gás de calibração.
- 8 Esperar até que o display mostre um valor estável.
- 9 Confirmar com Enter.
Se a calibração foi bem-sucedida aparecerá a palavra “PASS”. Agora, o TRANSIC151LP calcula os novos ajustes de ganho e offset e começa a mostrar o novo valor de medição.
- 10 Pressione 2 x a tecla *Ent* para concluir o ajuste de um ponto.

Fig. 38: Ajuste de um ponto via teclado



6.4.6 Restabelecimento da calibração de fábrica

Restabelecer a calibração de fábrica do TRANSIC151LP via teclado, [ver “Restabelecer a calibração de fábrica \(FAC\)”, página 39.](#)

7 Manutenção

7.1 Manutenção de campo

7.1.1 Montagem e desmontagem

7.1.1.1 Informações sobre a segurança



- ▶ Usar única e exclusivamente peças de reposição originais da Endress+Hauser. Observar o seguinte nos dispositivos usados em atmosferas potencialmente explosivas:
- ▶ A manutenção e a inspeção só devem ser realizados por pessoal experiente e treinado que conheça as regras e normas relativas a atmosferas potencialmente explosivas.
 - Tipos de proteção de ignição
 - Regras de instalação
 - Especificações de faixas
- ▶ Normas aplicáveis:
 - IEC 60079-14, anexo F: Normativo – conhecimentos, habilidades e competências de pessoas responsáveis, executantes e projetistas.
 - IEC 60079-17: Inspeção e manutenção de instalações elétricas
 - IEC 60079-19: Reparo, revisão e recuperação de equipamentos

**ATENÇÃO:** Queimaduras por gases quentes

- ▶ Com temperaturas de processo >65 °C, deixar o TRANSIC151LP esfriar antes de iniciar trabalhos de manutenção.

**ATENÇÃO:** Fuga de gases tóxicos

- ▶ Certifique-se de que as vedações estão instaladas.
- ▶ O uso de material de vedação errado provoca vazamentos.
- ▶ Controlar regularmente a estanqueidade da instalação.

**ATENÇÃO:** Risco de incêndio devido à reação com oxigênio

- ▶ Manter os componentes em contato com gás de medição isentos de graxa e pó.

**ATENÇÃO:** Risco de lesão por causa de pressão

- ▶ A montagem e a desmontagem do TRANSIC151LP só deve ser realizada na ausência de pressão.



Sendo necessário, prever elementos de separação para assegurar uma montagem/desmontagem segura.

**ATENÇÃO:** Risco de explosão por causa de uso de flange não apropriado

- A medição de oxigênio só funciona na faixa de 0,8 a 1,4 bar(a).
O adaptador de flange com parafusos M5 não deve ser usado, se a pressão esperada ou o dimensionamento do sistema for acima de 1,5 bar absoluto.
- ▶ Usar apenas componentes projetados para a pressão de processo da aplicação.
 - ▶ Observar as condições de pressão dos componentes [ver “Pressão adequada”, página 81](#)
 - ▶ Observar as regras e normas regionais

**CUIDADO:** Feixe de laser não visível

- ▶ Desligue o TRANSIC151LP durante a limpeza
- As ferramentas usadas na limpeza e colocadas sobre a sonda podem refletir a radiação laser.



ATENÇÃO: A segurança da operação fica prejudicada por causa de componentes corrosivos

- Inspecionar todas as peças, sobretudo as de aço inoxidável, para ver se ocorreu corrosão e substituí-las caso seja necessário.

A presença de corrosão em peças do dispositivo pode comprometer a segurança no que toca à proteção contra explosão, estanqueidade e pressão.



IMPORTANTE: Risco de danificação do TRANSIC151LP por causa de pó e umidade

- O TRANSIC151LP só deve ser aberto em ambientes secos e sem pó.



CUIDADO: Riscos específicos do sistema durante trabalhos de manutenção

- Observar as regras e normas locais com relação à roupa de proteção específica para este tipo de sistema ao realizar trabalhos de manutenção.

7.1.2 Limpeza dos componentes ópticos

Checar a força do sinal

- Manutenção do TRANSIC151LP
- Alerta de manutenção
- Sinal de erro indica uma diminuição excessiva da luz no sensor.
Consulta via teclado [ver “Força do sinal \(SIL\)”, página 37.](#)



IMPORTANTE: Se a força do sinal for inferior a 80%, a Endress+Hauser recomenda uma limpeza dos componentes ópticos.

Usando solventes na limpeza de componentes ópticos

Em caso de uso de solventes na limpeza dos componentes ópticos é importante observar que os solventes usados sejam compatíveis com o material de vedação do sensor.

Limpeza do espelho e da lente

Fig. 39: Posição do espelho na sonda de medição de oxigênio

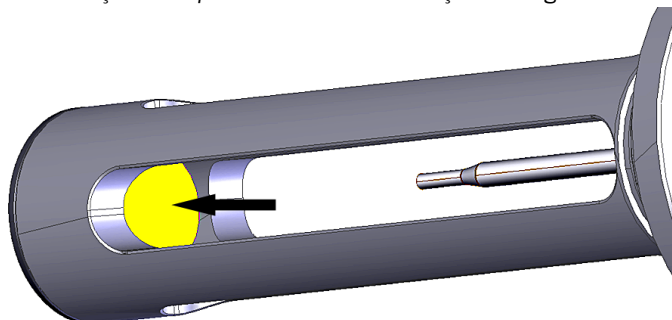
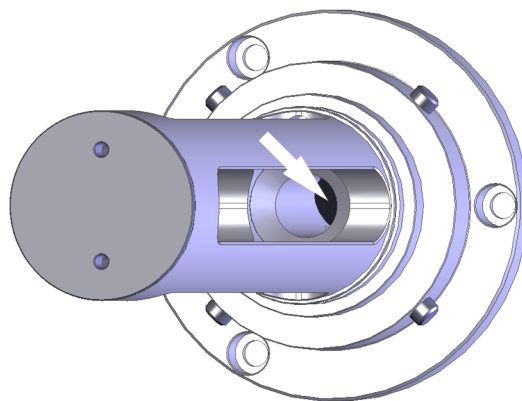


Fig. 40: Posição da lente na sonda de medição de oxigênio



IMPORTANTE: Não danificar a lente

A lente está posicionada em uma abertura com 11,5 mm de Ø e seu acesso é difícil (ver seta na Fig. 40)

- 1 Retirar o filtro. Instruções, ver “Limpar o filtro”, página 62.
- 2 Usar um jato de ar limpo (ar de instrumento ou qualidade superior) para limpar o espelho e remover partículas soltas. Continuar com o passo número 3 se a óptica continuar contaminada.
- 3 Despejar água destilada misturada com sabão no espelho e deixar atuar.
- 4 Em seguida, enxaguar com água destilada.
- 5 Usar ar comprimido (ar de instrumento ou qualidade superior) para secar.
- 6 Se a superfície continuar suja após este procedimento, despejar etanol ou isopropanol puro sobre a superfície. Deixar que os produtos químicos atuem por no máximo 15 minutos.
- 7 Os componentes ópticos devem ser enxaguados com água destilada após a limpeza.
- 8 Usar ar comprimido (ar de instrumento ou qualidade superior) para secar.
- 9 Após a limpeza, as superfícies do espelho devem ter aspecto limpo, sem manchas de óleo, contaminação ou pó. Recolocar o filtro após a limpeza.



IMPORTANTE: Danificação da lente e do espelho por causa de limpeza mecânica

No processo de limpeza descrito acima, nunca se deve tentar limpar os componentes ópticos esfregando (p. ex, com cotonetes ou pano de limpeza).



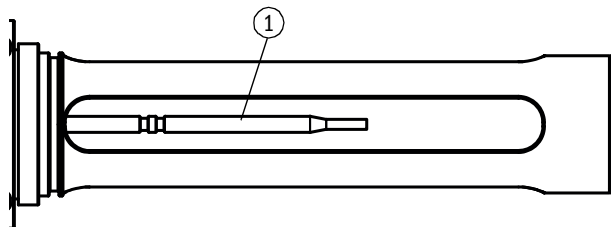
A limpeza da óptica do TRANSIC151LP fica realmente fácil com um kit de limpeza para óptica da Endress+Hauser. N.º da peça ver “Acessórios”, página 63.

7.1.3 Controlar o sensor de temperatura



ATENÇÃO: Risco de explosão devido a sensores de temperatura danificados
O sensor de temperatura é parte integrante da separação de zonas. A espessura do sensor de temperatura perfaz $0,2 < d < 1 \text{ mm}$.
► Certifique-se de que o sensor de temperatura não sofreu dano por gases corrosivos.

Fig. 41: Sensor de temperatura



① Sensor de temperatura

- Controlar o estado do sensor de temperatura em cada manutenção regular.
- O sensor de temperatura precisa ser trocado se a corrosão for visível. Favor contactar o serviço de assistência técnica da Endress+Hauser.

7.1.4 Limpar o filtro do TRANSIC151LP

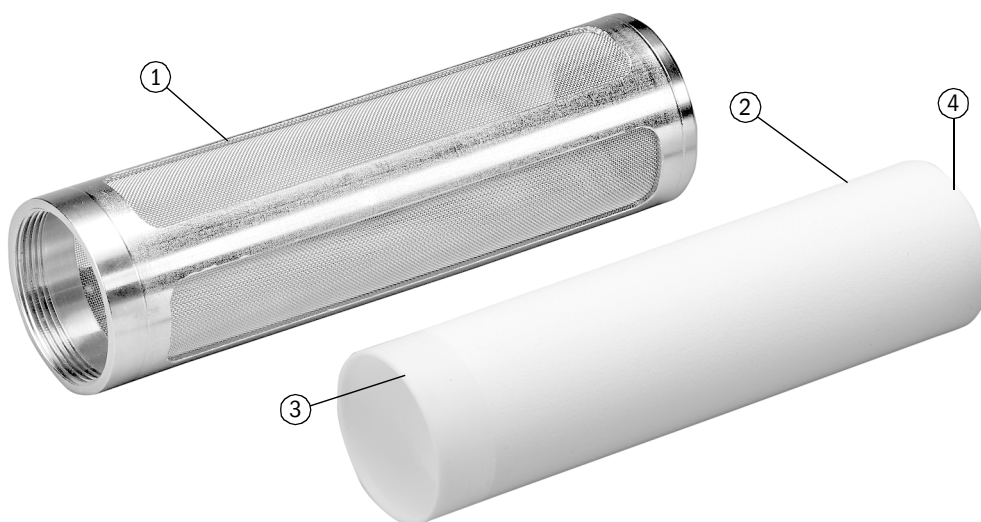


CUIDADO: Controlar o filtro regularmente
► O filtro deve ser controlado periodicamente
► Trocar o filtro quando estiver obstruído.



ATENÇÃO: O filtro pode conter substâncias corrosivas ou tóxicas
► Observar as regras e normas de segurança aplicáveis.
► O filtro e seus componentes devem ser descartados ou, se necessário, encaminhados para a disposição final e tratados como resíduos perigosos de acordo com normas e regras.

Fig. 42: Filtro de malha de aço inoxidável e filtro PTFE



- ① Filtro de malha de aço inoxidável
- ② Filtro PTFE
- ③ + ④ Posições que podem ser tocadas com a mão

7.1.5 Limpar o filtro

Limpeza do filtro de malha de aço inoxidável

- 1 Retire o filtro do TRANSIC151LP.
- 2 Limpe o filtro.
- 3 Secar o filtro criteriosamente.
- 4 Certifique-se de que o ar consegue passar pelas malhas do filtro.
- 5 Reinstalar o filtro.

O filtro de aço inoxidável deve ser trocado, se ainda estiver contaminado ou obstruído após esta limpeza criteriosa. N.º da peça [ver “Peças de reposição e acessórios”, página 63.](#)

Filtro PTFE



IMPORTANTE: Não tocar nas superfícies filtrantes do filtro PTFE

- Tocar o filtro PTFE apenas nos pontos indicados na figura [“Filtro de malha de aço inoxidável e filtro PTFE”, página 61.](#) Evite tocar, esfregar ou arranhar as superfícies ativas do filtro PTFE, pois isto pode causar uma entupimento.

O filtro PTFE protege os componentes ópticos de líquido e pó. Ele é permeável ao vapor d'água e solvente.

Controlar o filtro PTFE

O filtro PTFE precisa ser checado e trocado regularmente para assegurar um fluxo de gás suficiente ao volume do sensor.

Troca de filtro PTFE:

- 1 O filtro PTFE é retido na base da sonda do transmissor por uma vedação o-ring. Segurar bem o filtro, deslizá-lo sobre a vedação o-ring e puxar o filtro para fora. Segurar o filtro apenas conforme mostrado acima. Retirar a vedação o-ring usada.
- 2 Trocar a vedação o-ring por uma nova. Rolar a vedação cuidadosamente para dentro da ranhura na base da sonda de medição de oxigênio. Cuidado para não danificar o o-ring, deslizando ou esfregando excessivamente ao longo das bordas metálicas da sonda.
- 3 Se a extremidade aberta do filtro deve ser lubrificada para facilitar a instalação, usar apenas lubrificantes inertes e compatíveis com oxigênio que sejam apropriados para as vedações e o processo, tais como, DuPont Krytox®. Posicionar e fixar o filtro, segurando-o apenas na parte sólida da extremidade aberta do filtro e, sendo necessário, pressioná-lo na extremidade fechada do filtro com os dedos.

7.2 Peças de reposição e acessórios

Peças de reposição

Nome	Código do pedido
Kit vedação flange FKM	2064909
Kit vedação flange GYLON	2060195
Kit o-ring 47* 2 FKM (conexão de baioneta)	2064907
Kit o-ring 47* 2 KALREZ (conexão de baioneta)	2060193
Filtro de malha de aço	2060192
Kit filtro de malha de aço, filtro PTFE, vedação FKM	2064911
Kit filtro de malha de aço, filtro PTFE, vedação Kalrez	2060191
Kit o-ring 33,05* 1,78 FKM (filtro)	2064917
Kit o-ring 33,05* 1,78 Kalrez (filtro)	2060184
Filtro PTFE	2060181
Kit filtro PTFE, vedação FKM	2064918
Kit filtro PTFE, vedação Kalrez	2060099
Prensa cabos M20*1,5 D 7 - 12 EX latão niquelado	5320471
Prensa cabos M20*1,5 D 5 - 9 EX PA-SW	5322249
União aparafusada (para conduíte) M20*1,5 em 1/2"NPTf CUZN	2060179
Unidade de alimentação de tensão TSA151, com conexão roscada M	2066669

Acessórios

Nome	Código do pedido
Kit flange de montagem M5 FKM 0,5 bar	2064905
Kit flange de montagem M5 Kalrez 0,5 bar	2060196
Kit flange de montagem M8 FKM PN10	2068216
Kit flange de montagem M8 Kalrez PN10	2068214
Kit flange de montagem flange de aperto FKM PN10	2068359
Kit flange de montagem flange de aperto Kalrez PN10	2068225
Kit flange de montagem adaptador de solda FKM PN10	2068358
Kit flange de montagem adaptador de solda Kalrez PN10	2068224
Kit célula de gás de medição PN10 com vedação FKM	2064906
Kit célula de gás de medição PN10 com vedação Kalrez	2060194
Suporte de montagem para montagem na parede célula de gás de medição	4066692
Kit montagem na parede	2060176
Cabo de interface USB	2066710
Proteção contra intempéries (montagem por flange)	2065120
Proteção contra intempéries (montagem na parede)	2065084
Proteção contra intempéries, unidade de alimentação de tensão TSA151 montagem na parede	2066926
Fonte de alimentação PELV, classe II 100-240VAC/24V/50W	7028789
Condutor 0,5 m 3*2*0,5 Ex ib	2066791
Condutor 2,0 m 3*2*0,5 Ex ib	2066792
Condutor 5,0 m 3*2*0,5 Ex ib	2066793
Isolador de tensão de alimentação 24V, 4-20 mA EX	6051123
Amplificador de comutação de isolamento NAMUR EX	6051124
Kit de limpeza para óptica	2072979

8 Localização de falhas

8.1 Erros de funcionamento

O TRANSIC151LP monitora sua operação. O monitoramento engloba o seguinte:

- 1 Auto-teste
- 2 Detecção de erro durante a operação
- 3 Output de erros

8.1.1 Auto-teste

Sempre será executado um auto-teste quando o TRANSIC151LP for ligado.

Condições externas podem provocar uma falha do auto-teste, p. ex., se a lente ou o espelho estiverem embaçados por causa de forte condensação. O nível de sinal não será suficiente. Se o auto-teste falhar devido a condições externas, ocorrerá um reset do TRANSIC151LP após 10 minutos.

8.1.2 Controle de erros e categorias de erros

Existem 3 categorias de erros:

- *Erros fatais*: Causam um estado de erro permanente.
- *Erros não fatais*: São desativados automaticamente na presença de determinadas condições. Estes erros também podem ser desativados manualmente.
- *Alertas*: A mediação continua, mas a solicitação de manutenção é sinalizada. Alertas podem ser desativados manualmente.

Todos os erros serão sempre apagados na inicialização.

Os eventos de erro são armazenados na memória de erros interna EEPROM.

8.1.3 Comportamento do TRANSIC151LP em caso de erro

TRANSIC151LP	Erros fatais	Erros não fatais	Alertas
Saída analógica	Programável, "Fail High" ou "Fail Low"	Programável, "Fail High" ou "Fail Low" padrão = 3 mA	Operação normal
LED	LED vermelho piscando rapidamente	LED vermelho piscando lentamente	LED amarelo piscando
Saída digital Namur	Aberto	Aberto	Fechado; opcional: aberto se a saída digital for usada para sinalizar alertas.
Indicação	Códigos de erro são mostrados	Códigos de erro são mostrados	Valor de medição é mostrado
Interface de manutenção	Modo STOP: envia mensagem de erro Modo RUN: valor de O2 = ***.*** Modo POLL: valor de O2 = ***.***	Modo STOP: envia mensagem de erro Modo RUN: valor de O2 = ***.*** Modo POLL: valor de O2 = ***.***	Modo STOP: envia mensagem de erro Modo RUN: operação normal Modo POLL: operação normal
Contador de erro	Contador de erro mais alto	Contador de erro mais alto	Contador de erro mais alto
Protocolo de erros	Erros são anotados no protocolo	Erros são anotados no protocolo	Erros são anotados no protocolo

Tabela 4: Estado do dispositivo quando há erros e alertas

Estado de desligamento de emergência

Quando ocorrem erros de processo ou memória, o TRANSIC151LP comuta para o estado de desligamento de emergência e não poderá ser iniciado:

Saída analógica	0.0 mA
LED	LED vermelho aceso
Saída digital Namur	Aberto

8.1.4 Indicação de erro

Via teclado, [ver “Indicação de erros atuais e ainda não expirados \(ERR\)”, página 37.](#)

8.1.5 Tabela de erros

Na tabela de erros estão listados os erros detectados pelo software do TRANSIC151LP. Os erros mais graves (fatais) constam primeiro, ou seja, em cima na lista. O texto que acompanha o erro descreve a causa do erro.

N.º de erro	Categoria de erro	Texto que acompanha o erro	Causa
1	FATAL (grave)	EEPROM BASIC PARAMS NOT AVAILABLE (parâmetros básicos EEPROM não disponíveis)	Erro na EEPROM. (Contactar o serviço de assistência técnica da Endress+Hauser)
2	FATAL (grave)	EEPROM OPERATION PARAMS NOT AVAILABLE (parâmetros operacionais EEPROM não disponíveis)	Erro na EEPROM. (Contactar o serviço de assistência técnica da Endress+Hauser)
3	FATAL (grave)	LASER CURRENT OUT OF RANGE (corrente do laser fora da faixa)	Erro no controle do laser. (Contactar o serviço de assistência técnica da Endress+Hauser)
4	FATAL (grave)	SIGNAL LEVEL HIGH	Nível de sinal excessivo Típico: incidência de luz demasiado forte Trocar o filtro ver página 63
5	FATAL (grave)	LASER TEMPERATURE SENSOR FAILURE	Erro do sensor de temperatura do laser (Contactar o serviço de assistência técnica da Endress+Hauser)
6	FATAL (grave)	GAS 1 TEMPERATURE SENSOR FAILURE	Erro do sensor de temperatura do gás de processo (Contactar o serviço de assistência técnica da Endress+Hauser)
7	FATAL (grave)	GAS 2 TEMPERATURE SENSOR FAILURE	Erro do sensor de temperatura da caixa (Contactar o serviço de assistência técnica da Endress+Hauser)
8	FATAL (grave)	IO-EXPANDER CONNECTION	Erro de hardware (Contactar o serviço de assistência técnica da Endress+Hauser)
9	FATAL (grave)	LCD-DRIVER CONNECTION	Sem conexão com a tela (Contactar o serviço de assistência técnica da Endress+Hauser)
10	FATAL (grave)	ADC2	Erro de hardware (Contactar o serviço de assistência técnica da Endress+Hauser)
11	FATAL (grave)	DIGIPOT CONNECTION	Sem conexão com o potenciômetro digital (controle de ganho e offset). (Contactar o serviço de assistência técnica da Endress+Hauser)
12	FATAL (grave)	PELTIER	Erro no bloco de laser/erro de hardware (Contactar o serviço de assistência técnica da Endress+Hauser)
13	FATAL (grave)	LASER CURRENT MEASUREMENT	Erro corrente de laser/erro de hardware (Contactar o serviço de assistência técnica da Endress+Hauser)
14	FATAL (grave)	FRONT END CONTROLS	Erro de hardware (Contactar o serviço de assistência técnica da Endress+Hauser)

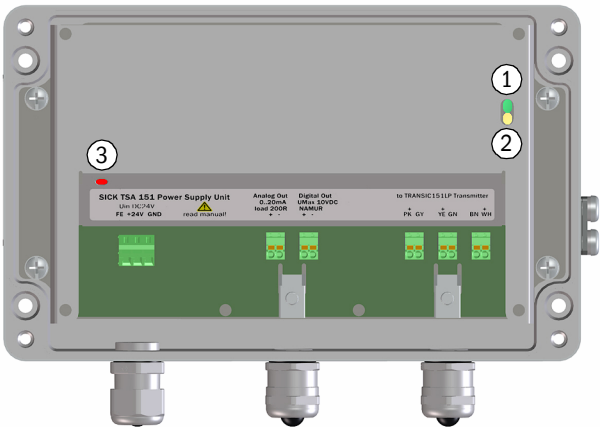
Tabela 5: Tabela de erros

N.º de erro	Categoria de erro	Texto que acompanha o erro	Causa
15	FATAL (grave)	PELTIER CURRENT SENSE	Direção da corrente Peltier /erro de hardware (Contactar o serviço de assistência técnica da Endress+Hauser)
16	FATAL (grave)	VAC LIMIT REACHED	Envelhecimento do laser causa drift do comprimento de onda/erro de hardware (Contactar o serviço de assistência técnica da Endress+Hauser)
17	FATAL (grave)	SUPPLY VOLTAGES (tensão de rede)	Problema de cabeamento entre transmissor e unidade de alimentação de tensão TSA151. Checar as especificações da unidade de alimentação de tensão e dos cabos. Ver Características técnicas, Página 79 .
31	NONFATAL (não fatal)	SIGNAL LEVEL LOW	Nível de sinal baixo. Controlar os componentes ópticos, será que há contaminação?
32	NONFATAL (não fatal)	SIGNAL CUT (sinal interrompido)	Sinal interrompido. Controlar a trajetória óptica. Controlar os componentes ópticos, será que há contaminação?
33	NONFATAL (não fatal)	LASER TEMPERATURE NOT REACHED	A temperatura do laser não foi atingida. Verificar as condições ambiente (temperatura).
34	NONFATAL (não fatal)	PEAK LOST (queda de pico)	Perdida a linha de absorção. Não há oxigênio suficiente na caixa.
35	NONFATAL (não fatal)	TOO LOW SUPPLY VOLTAGE	Tensão de rede insuficiente. Problema de cabeamento entre transmissor e unidade de alimentação de tensão TSA151. Checar as especificações da unidade de alimentação de tensão e dos cabos. Ver Características técnicas, Página 79 .
36	NONFATAL (não fatal)	ANALOG OUTPUT LOAD TOO HIGH	Carga da saída analógica é excessiva. Checar as especificações da unidade de alimentação de tensão e dos cabos. Ver Características técnicas, Página 79 .
37	NONFATAL (não fatal)	NO MEASUREMENT RESULTS	Não há resultados de medição (é resultado de outros erros)
38	NONFATAL (não fatal)	ANALOG OUTPUT RANGE	O valor medido para a concentração de oxigênio está fora da faixa de saída configurada. Sendo necessário, adaptar os ajustes da faixa de saída.
51	ALERTA	SIGNAL QUITE LOW	Transmissão (SIL) <20 % Solicitação de manutenção dos componentes ópticos, ver página 59 .
52	ALERTA	EEPROM LOG&STATS CORRUPTED	Erro de hardware não crítico: protocolo EEPROM e estatística apresentam erros. (Contactar o serviço de assistência técnica da Endress+Hauser)
53	ALERTA	WATCHDOG RESET OCCURRED	Reset por causa de erro de software.

Tabela 5: Tabela de erros

8.2 Indicação LED na TSA151

Fig. 43: Significado das indicações LED na unidade de alimentação de tensão TSA151



Luz	Significado	Medida
1 LED verde	TSA151 funciona normalmente.	-
2 LED amarelo	Circuito de proteção desligou a saída de corrente.	Desligar e religar a TSA151.
3 LED vermelho	Fusível defeituoso.	A TSA151 precisa ser trocada.

9 Colocar fora de serviço

9.1 Informações sobre a segurança

- TRANSIC151LP: A cobertura da tela só deve ser aberta para a operação. Nunca abrir a cobertura lateral quando a tensão está ligada.



CUIDADO: Nunca desviar o feixe de laser

Nunca introduzir um instrumento óptico na fenda de medição para eventualmente desviar o feixe de laser quando o TRANSIC151LP está ligado.

- Unidade de alimentação de tensão TSA151: nunca abrir a cobertura quando a tensão está ligada!

Todas as regras e normas de segurança para colocar fora de serviço, ver “[Informações sobre a segurança](#)”, página 20 e no capítulo *Manutenção* em “[Informações sobre a segurança](#)”, página 58.

9.2 Preparação da colocação fora de serviço

- ▶ Informar todas as estações / posições conectadas.
- ▶ Desligar / desativar os equipamentos de proteção.
- ▶ Parar a alimentação.
- ▶ Salvar os dados.

9.3 Desligar o TRANSIC151LP

- ▶ Desligar a alimentação de tensão do TRANSIC151LP.

9.4 Proteção do TRANSIC151LP desligado

- ▶ Armazenar apenas em local protegido, seco e isento de pó.
- ▶ Observar as temperaturas de armazenamento (ver “[Condições ambiente](#)”, página 77).

9.5 Disposição final

- ▶ A desmontagem do TRANSIC151LP é fácil e seus componentes podem ser encaminhados à reciclagem.
- ▶ Na eliminação, o TRANSIC151LP deve ser tratado como resíduo industrial.



- ▶ Respeitar as normas e regras locais vigentes relativas à disposição final de resíduos industriais.
-

9.6 Enviar o TRANSIC151LP para a Endress+Hauser



IMPORTANTE: Riscos no dispositivo por causa de resíduos do processo

- ▶ Limpar o TRANSIC151LP antes de enviá-lo para a Endress+Hauser.
-

10 Especificações

10.1 Conformidades

O projeto técnico do dispositivo está em conformidade com as seguintes diretivas e normas europeias:

- Diretiva 2014/30/UE (compatibilidade eletromagnética, harmonização da legislação)
- Diretiva 2011/65/UE (Restrição do uso de determinadas substâncias perigosas em equipamentos elétricos e eletrônicos – “RoHS”)
- EN 61326-1 (Equipamento elétrico de medição, de comando e de laboratório – Requisitos EMC – Parte 1: Requisitos gerais (IEC 61326-1:2012))
- EN 50581 (Documentação técnica para a avaliação dos produtos elétricos e eletrônicos no que diz respeito à restrição de substâncias perigosas)



Proteção elétrica

- Classe de proteção III: proteção baixa tensão
- Segurança elétrica segundo DIN EN IEC 61010-1:2011.
- Alimentação com proteção baixa tensão PELV (segundo EN 60204).
A alimentação da TSA151 por uma fonte de alimentação 24V PELV (com $U_m = 60\text{ V}$) é mandatória para garantir a segurança elétrica.

10.2 Certificações Ex



O TRANSIC151LP é indicado para as seguintes zonas segundo ATEX (EN60079-10) e segundo IECEx (IEC60079-10)

- Gás:
 - Sonda de medição: categoria 1G EPL Ga (zona 0)
 - Transmissor / unidade de alimentação de tensão: categoria 2G EPL Gb (zona 1)
- Particulado:
 - Transmissor / unidade de alimentação de tensão / sonda de medição: categoria 2D EPL Db (zona 21)

O TRANSIC151LP foi projetado para ser usado em zonas com gases inflamáveis ou explosivos do grupo I, IIA e IIB ou pós inflamáveis do grupo IIIA, IIIB e IIIC.

- Classe de temperatura:
 - Gás: T4 (temperatura máx. na superfície 135 °C)
 - Particulado: T85 °C



Para mais informações sobre a certificação Ex ver “Proteção contra explosão conforme ATEX e IECEx”, página 16.



ATENÇÃO: Perda da aprovação Ex em caso de alimentação elétrica incorreta (não permitida)

- ▶ A alimentação do TRANSIC151LP só deve ser feita pela unidade de alimentação de tensão TSA151.
- ▶ A alimentação da unidade de alimentação de tensão TSA151 só deve ser feita por uma fonte de alimentação PELV 24V DC. (ver “Condições operacionais especiais”, página 10)
- ▶ Observar a identificação “X” na placa de identificação da TSA ver “Identificação do produto”, página 11.

10.3 Certificação da pressão no Canadá

Número de Registro Canadense (CRN - Canadian Registration Number)

Província	CRN
Alberta [1]	0F18864.52
British Columbia	0F18864.51
Manitoba	0F18864.54
Ontario	0F18864.5
Quebec	CSA-0F18864.56
Saskatchewan	CSA-0F18864.56

[1] Observar para versões de produtos com flange de aperto: Se for usado um flange de aperto em Alberta, deve-se sempre utilizar um flange de aperto com certificação CRN de outro fornecedor.

Valores-limite técnicos para o Canadá

CRN No.	0F18864.51
Maximum Allowable Working Pressure (MAWP) (Pressão máxima de trabalho admissível (PMTA))	150 psi (10 bar(g))
Minimum Design Metal Temperature (MDMT) (Menor temperatura do metal do projeto (MDMT))	-4 a 176 °F (-20 ... 80 °C)

Todos os dados em mm

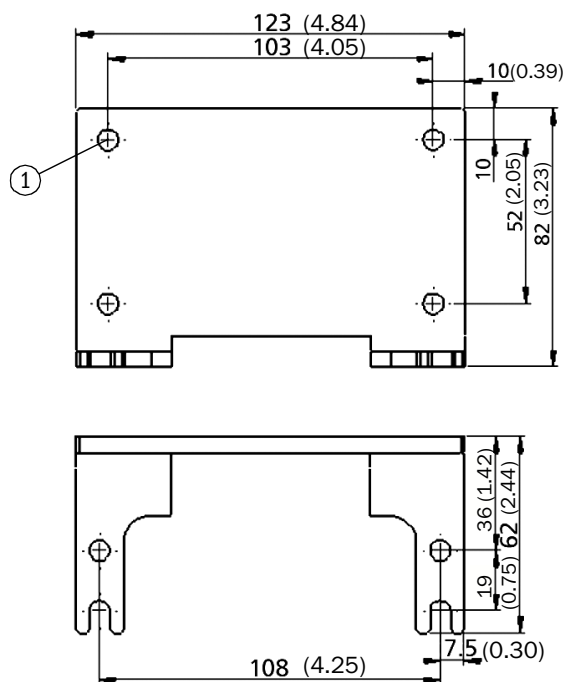
10.4 Características técnicas



Os equipamentos do TRANSIC151LP dependem da aplicação.
Favor consultar os equipamentos fornecidos com este TRANSIC151LP na documentação do sistema incluída.

10.4.1 Dimensões e esquemas de furação

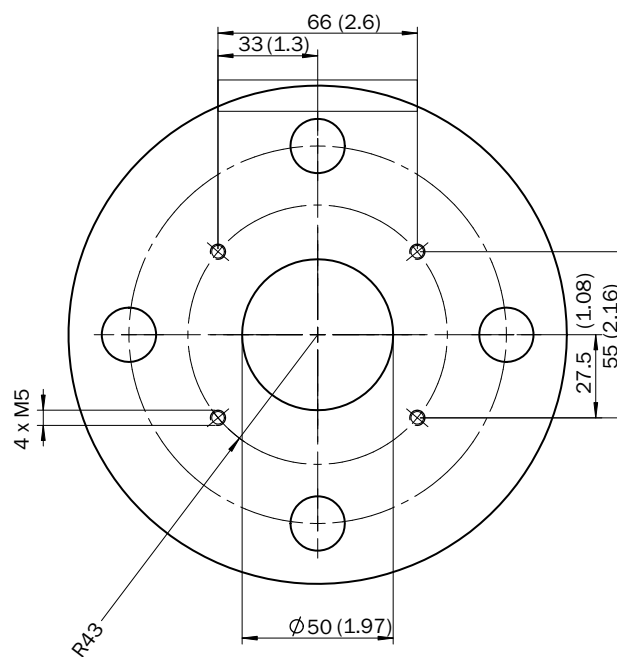
Fig. 44: Suporte de parede



Todos os dados em mm (polegadas)

1 = Ø 6,5 mm, quatro peças

Fig. 45: Flange de fixação com parafusos M5 adequados até 0,5 bar(g)

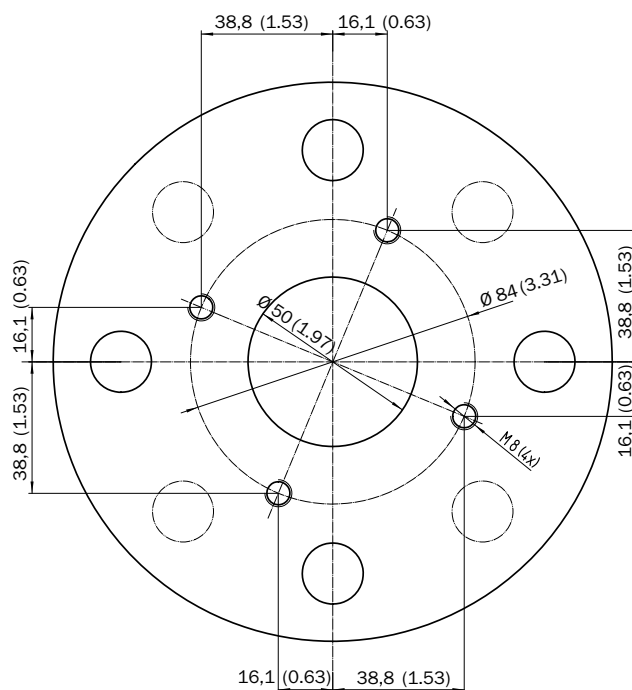


Todos os dados em mm (polegas)



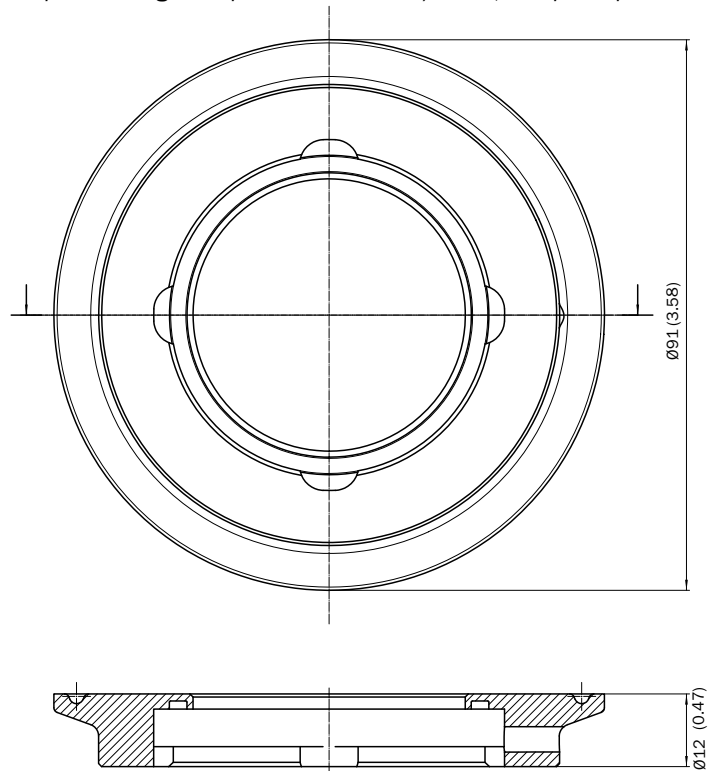
Não fazer furos de passagem M5 em caso de montagem em tubo com > 80 mm de diâmetro externo para evitar um vazamento a partir do processo.

Fig. 46: Flange de fixação com parafusos M8 adequados para PS=10 bar (g)



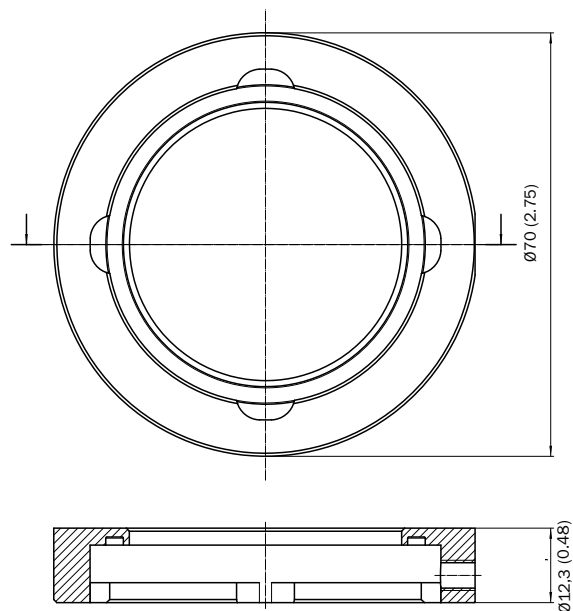
Todos os dados em mm (polegas)

Fig. 47: Flange adaptador flange de aperto DIN32676 3"/DN65, adequado para PS= 10 bar(g)



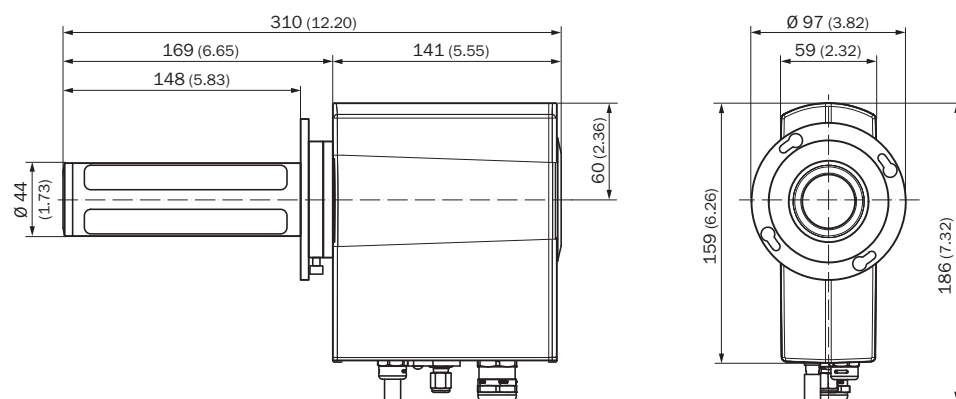
Todos os dados em mm (polegas)

Fig. 48: Flange adaptador, soldável, adequado para PS = 10 bar(g)



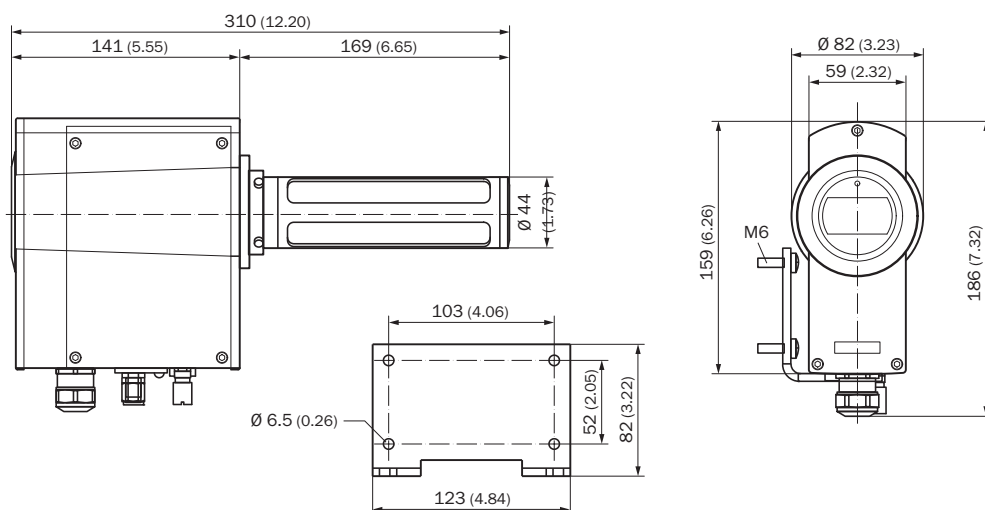
Todos os dados em mm (polegas)

Fig. 49: TRANSIC151LP com adaptador de flange para medições do processo



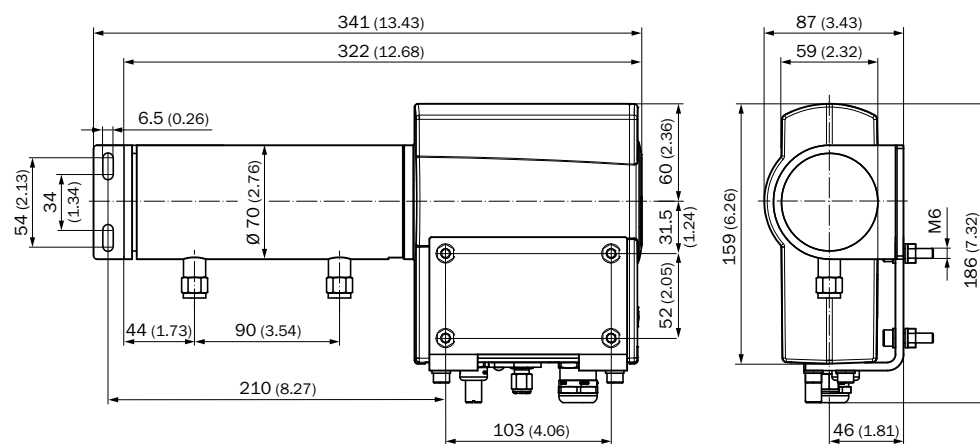
Todos os dados em mm (polegas)

Fig. 50: TRANSIC151LP com suporte de parede para medições ambiente



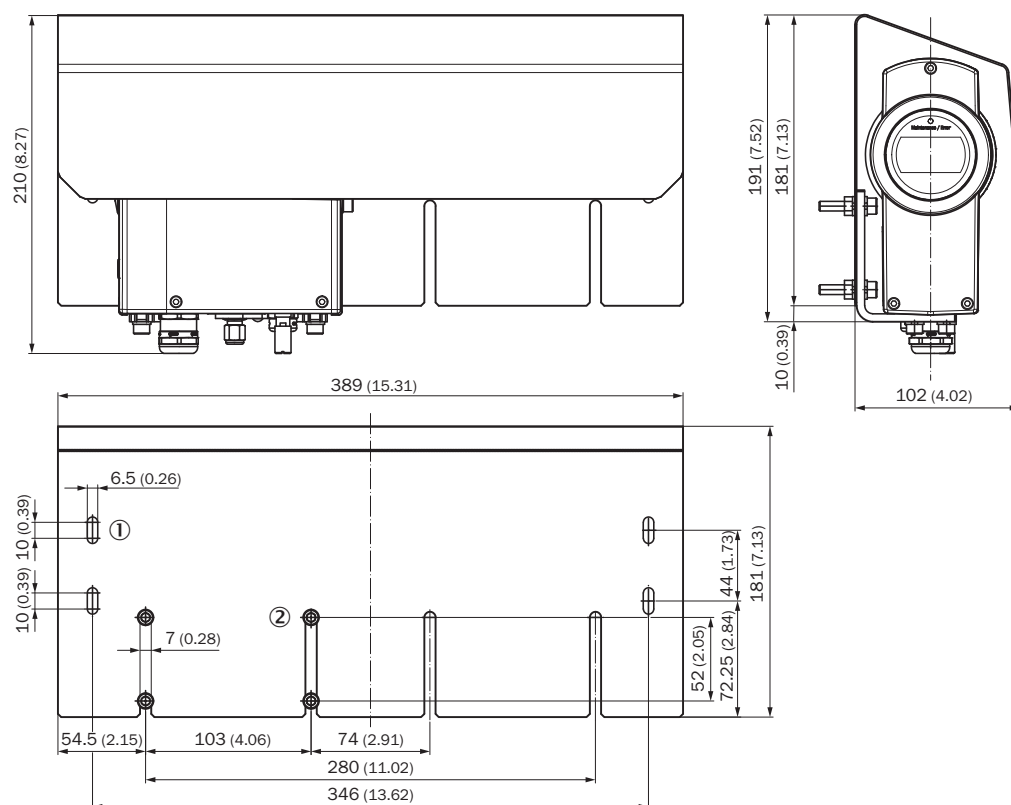
Todos os dados em mm (polegas)

Fig. 51: TRANSIC151LP com suporte de parede e célula de gás de medição (adequado para PS=10 bar(g))



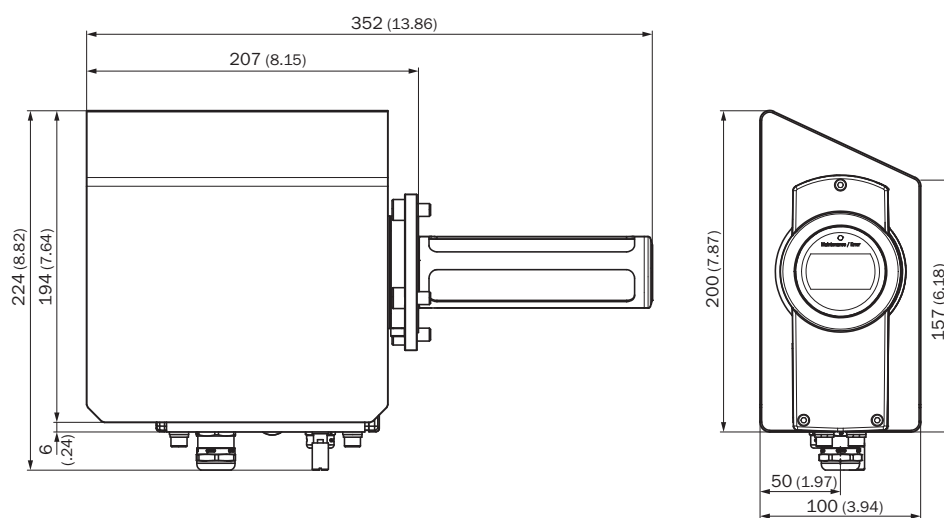
Todos os dados em mm (polegas)

Fig. 52: Proteção contra intempéries para montagem na parede



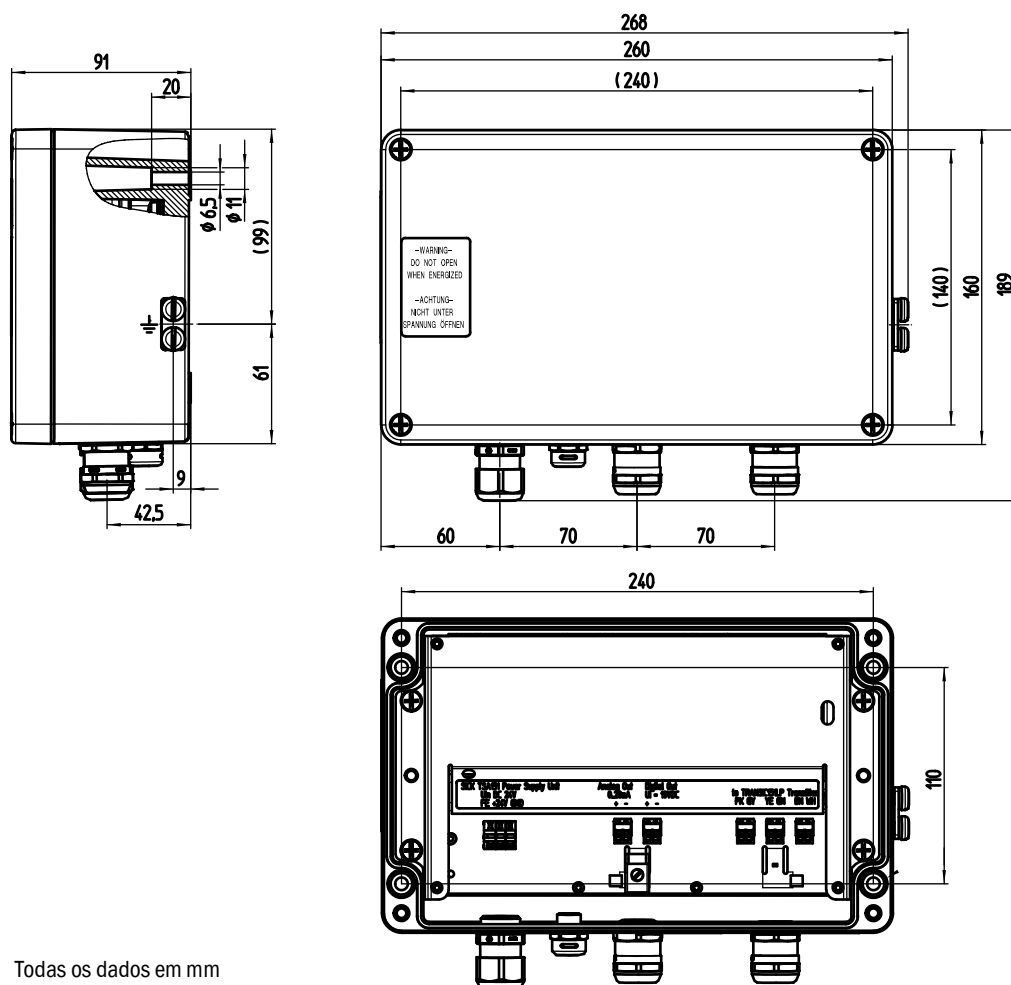
Todos os dados em mm (polegas)

Fig. 53: Proteção contra intempéries para montagem por flange



Todos os dados em mm (polegas)

Fig. 54: Unidade de alimentação de tensão TSA151:



Todas os dados em mm

10.4.2 Registro de medições

Faixa de medição (escalonável)	
- Versão in-situ e método extrativo	0 a 21 Vol% O ₂
- Versão para medição de gás ambiente	2 a 21 Vol% O ₂
Exatidão	±0,2 Vol% O ₂
Dependência da temperatura na faixa T	±2 Vol% do valor de medição, máx. dT/dt 1 °C/min
Estabilidade	Drift ponto zero ±0,1 Vol% O ₂ / ano Drift gás de teste ±0,8 Vol% do valor de medição / ano
Tempo de resposta da medição (T ₆₃ /T ₉₀) em ar <i>parado</i>	
- sem filtro	10 s / 20 s
- com malha de aço inoxidável	10 s / 25 s
- com malha de aço inoxidável e PTFE	30 s / 70 s
Faixa de pressão operacional	0,8 a 1,4 bar(a)
Tempo de inicialização	2,5 min
Tempo de aquecimento (conforme especificação)	3 min
Indicação	LCD 7 segmentos
LED	Três cores: vermelho/amarelo/verde

10.4.3 Condições ambiente

Local de operação	Ao ar livre ou em ambientes fechados (indoor). Sem radiação solar direta. Sendo necessário, usar proteção contra intempéries.
Faixa de temperatura operacional para	
- sonda (montada no processo)	-20 a +80 °C
- eletrônica (caixa)	-20 a +60 °C
- unidade de alimentação de tensão do TRANSIC151LP	-20 a +60 °C
- TRANSIC151LP (medição do ar ambiente)	-20 a +60 °C
Faixa de temperatura de armazenamento	-40 a +80 °C
Faixa de pressão operacional	0,8 a 1,4 bar(a)
Umidade do ar	100 % u. r. não condensável
Altitude	até 2000 m acima do nível do mar
Segurança elétrica	Segundo DIN EN IEC 61010-1:2011
Informações sobre a segurança	Produto a laser da classe de proteção 1; informações sobre o uso do TRANSIC151LP - uso seguro para os olhos ver "As principais informações sobre uso e operação", página 8

10.4.4 Conexão elétrica do TRANSIC151LP

Faixa de tensão de alimentação	7,5 V (alimentação apenas pela TSA151)
Consumo de corrente típico	360 mA
Consumo de potência típico	2,7 W

(Bornes) Dados de conexão do TRANSIC151LP

Possíveis secções transversais dos condutores nos bornes de conexão (zona Ex-ib)	Rígido:
	- Mín. 0,5 mm² - Máx. 1,5 mm²
	Flexível:
	- Mín. 0,5 mm² - Máx. 1,5 mm²
	Flexível com capa protetora e bucha de plástico:
	- Mín. 0,5 mm² - Máx. 0,5 mm²
	AWG:
	- Mín. 20 - Máx. 16
	Tipo de conexão: pressão da mola
	Comprimento de isolamento: 9 mm

10.4.5 Dados característicos relacionados à segurança técnica (IECEX/ATEX) do TRANSIC151LP**Entrada de alimentação de tensão TRANSIC151LP**

Grupo de gás	IIB
Tensão máxima Ui	8,25 V
Corrente máxima Ii	650 mA
Potência máxima Pi	5,37 W
Indutividade máxima Li	≈3,5 µH
Capacidade máxima Ci	≈50 µF

Saída analógica TRANSIC151LP

Tensão máxima Uo	8,25 V
Corrente máxima Io	121 mA
Potência máxima Po	250 mW
Indutividade máxima Lo	5 mH
Capacidade máxima Co	1 µF

Saída de comutação (NAMUR) TRANSIC151LP

Tensão máxima Ui	10 V
Corrente máxima Ii	10 mA
Potência máxima Pi	100 mW
Indutividade máxima Li	≈3,5 µH
Capacidade máxima Ci	≈132 nF

10.4.6 Entrada de alimentação de tensão TSA151

Faixa de tensão de alimentação	24 V $\pm$ 10% (21,6 V DC a 26,4 V DC)
Consumo de corrente máx. lin	240 mA
Potência dissipada máx.	6,3 W
Isolação galvânica tensão de isolamento entre entrada / saída	1500 V AC

(Bornes) Dados de conexão TSA151

Possíveis secções transversais dos condutores nos bornes de conexão (zona Ex-ib)	Rígido:
	- Mín. 0,14 mm² - Máx. 1,5 mm²
	Flexível:
	- Mín. 0,14 mm² - Máx. 1,5 mm²
	Flexível com capa protetora e bucha de plástico:
	- Mín. 0,25 mm² - Máx. 0,5 mm²
Possíveis secções transversais dos condutores nos bornes de conexão (zona Ex-e)	AWG:
	- Mín. 20 - Máx. 16
	Tipo de conexão: pressão da mola
	Comprimento de isolação: 9 mm
	Rígido:
	- Mín. 0,2 mm² - Máx. 2,5 mm²
	Flexível:
	Mín. 0,2 mm ²
	Máx. 1,5 mm ²
Tipo de conexão: borne com mola de tração	
Comprimento de isolação: 7 mm	

10.4.7 Dados característicos relacionados à segurança técnica (IECEx/ATEX) da TSA151

Tensão máxima Um	60 V (por fonte de alimentação PELV)
------------------	--------------------------------------

Tensão de saída de segurança intrínseca TSA151

Grupo de gás	IIB
Tensão máxima Uo	8,25 V
Corrente máxima Io	650 mA
Potência máxima Po	5,37 W
Indutividade máxima Lo	Lo = 15 μ H
Capacidade máxima Co	Co = 55 μ F

10.4.8 Condutores de conexão

Condutores entre TSA151 e TRANSIC151LP

Comprimento máximo do condutor	5 m
Secção transversal máxima do condutor	0,5 mm ² (cordão com capas protetoras)

Especificações dos cabos	
Estrutura	3 x 2 x 0,5 mm ² , blindado (blindagem trançada) e par torcido
Indutividade Lc	≤ 1 mH/km
Capacidade Cc	≤ 120 nF/km
Tensão de teste mín.	≥ 500V AC / 750V DC
Diâmetro do condutor	≥ 0,1mm ^[1]
Diâmetro externo	7 a 12 mm (prensa cabos M20 incluído no escopo do fornecimento)
Faixa de temperatura (flexível)	-20 °C a +80 °C
Identificação dos fios	Segundo DIN47100

[1] Também vale para fios individuais de condutor de fios finos.



► Identificar o circuito elétrico de segurança intrínseca (p. ex., com revestimento de cabo azul claro).

Condutor de AO e DO na TSA151 para os amplificadores de isolamento

Para uma resistência de carga máxima de 200 Ohm	
Comprimento máx. dos condutores	400 m com 200 Ohm de resistência de carga (AO)
Secção transversal máxima dos condutores	0,5 mm ² (cordão com capas protetoras)

Para uma resistência de carga máxima de 150 Ohm	
Comprimento máx. dos condutores	800 m com 150 Ohm de resistência de carga (AO)
Secção transversal máxima dos condutores	0,5 mm ² (cordão com capas protetoras)

Especificações dos cabos	
Estrutura	2 x 2 x 0,5 mm ² , blindado (blindagem trançada) e par torcido
Lc	≤ 1 mH/km
Cc	≤ 120 nF/km
Tensão de teste mín.	≥ 500V AC / 750V DC
Diâmetro do condutor	≥ 0,1mm ^[1]
Diâmetro externo	7 a 12 mm (prensa cabos M20 incluído no escopo do fornecimento)
Faixa de temperatura	-20 °C a 80 °C

[1] Também vale para fios individuais de condutor de fios finos.

Condutor da fonte de alimentação 24 V PELV para a TSA151

- com secção transversal dos condutores = 1 mm ²	Máx. 100
- com secção transversal dos condutores = 1,5 mm ²	Máx. 150 m
A tensão de entrada mín. necessária na entrada da TSA151 e perdas na linha foram consideradas.	

Especificações dos cabos	
Estrutura	2 x 1,0 mm ² ou 2 x 1,5 mm ²
Faixa de temperatura	-20 °C a +80 °C
Diâmetro externo	5 a 9 mm (prensa cabos M20 incluído no escopo do fornecimento)



Uma fonte de alimentação PELV 24 V com tensão de saída regulável permite compensar as perdas na linha o que permite distâncias maiores. Observar que isto é da responsabilidade do proprietário / instalador.

10.4.9 Dimensões e mecânica

Dimensões	Transmissor TRANSIC151LP	Unidade de alimentação de tensão TSA151
Dimensões (A × L × P)	306 × 184 × 74 mm ³	189 × 268 × 91 mm ³
Peso	2,2 kg	3 kg
Material da caixa	G-AlSi10Mg (DIN 1725)	G-AlSi12(Fe)
Classificação da caixa	IP66	IP66
Flange	Pode ser montado em flanges padrão DIN/ANSI. Tamanho mínimo dos flanges: - DIN EN 1092 DN50: Montagem com M16 DIN933 ou semelhante - ANSI ASME B16.5 (150) 2.5": Montagem com UNC 3/4"-10 ou semelhante	
Bucha de cabo	Prensa cabos M20×1,5	
Filtro	- Malha de aço inoxidável, aberturas 0,31 mm, espessura do arame 0,2 mm - Filtro PTFE hidrofóbico, tamanho médio dos poros 8 µm	
Materiais em contato com gás de medição	- AISI 316L(1.4404) - FKM ou Kalrez® (opcional) - PTFE, SiN, MgF₂, vidro de sílica - Revestimento de polímero	

10.4.10 Pressão adequada

Para a projeção / dimensionamento do sistema ^[1]	- TS_{min}: -20 °C - TS_{máx}: 80 °C - PS: 10 bar(g) - V: 0.28 L - DN: 50 a 65 mm (2" ... 3")
---	---

[1] Fora da faixa de medição (p. ex., em caso de erro); vale o seguinte para transmissor, vedações, célula de gás de medição e adaptador de flange com parafusos M8. Não vale para adaptador de flange com parafusos M5 (0,5 bar).

**IMPORTANTE:**

- Observar as regras e normas regionais para pressão!
- O TRANSIC151LP não deve ser usado em gases instáveis (p. ex., acetileno).

10.4.11 Opções e acessórios

Filtro PTFE hidrofóbico	Filtro PTFE hidrofóbico, tamanho médio dos poros 0,8 µm
Volume da célula de gás de medição	V: 0,280 l
Conexões de gás	Conexões Swagelok para tubos de gás com Ø 6 mm
Constante de tempo T ₉₀ com velocidade de fluxo da amostra de gás de 1 l/min	11 s
Peso	2,2 kg

11 Anexo

11.1 Tabela para conversão dos valores de umidade

Valores de umidade (absoluto) em g/m³ H₂O																					
		T(°C)																			
		(% r.F.)																			
		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-40		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-35		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-30		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-25		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-20		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-15		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-10		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-5		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
35		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
40		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
45		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
50		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
55		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
60		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
65		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
70		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
75		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
80		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabela 6: Tabela para conversão dos valores de umidade

11.2 Influência de gases ambiente sobre a medição de oxigênio

Gás	Coeficiente	Unidade
Acetona/propanona (C ₃ H ₆ O)	-0,51	% do valor de medição / (Vol% acetona)
Acetileno/etino (C ₂ H ₂)	-0,47	% do valor de medição / (Vol% acetileno)
Argônio (Ar)	+0,12	% do valor de medição / (Vol% argônio)
Etileno (C ₂ H ₄)	-0,53	% do valor de medição / (Vol% etileno)
Etano (C ₂ H ₆)	-0,49	% do valor de medição / (Vol% etano)
Propano (C ₃ H ₈)	-0,75	% do valor de medição / (Vol% propano)
Butano (C ₄ H ₁₀)	-1,02	% do valor de medição / (Vol% butano)
1-buteno (C ₄ H ₈)	-0,89	% do valor de medição / (vol% 1-buteno)
Isopropano/2-metilbutano (C ₅ H ₁₂)	-0,71	% do valor de medição / (vol% isopentano)
n-hexano (C ₆ H ₁₄)	-0,90	% do valor de medição / (Vol% n-hexano)
Metano (CH ₄)	-0,30	% do valor de medição / (Vol% metano)
Monóxido de carbono (CO)	-0,06	% do valor de medição / (vol% CO)
Dióxido de carbono (CO ₂)	-0,15	% do valor de medição / (vol% CO ₂)
Cicloexano (C ₆ H ₁₂)	-0,80	% do valor de medição / (Vol% ciclohexano)
Diclorometano (DCM) CH ₂ CL ₂	-0,38	% do valor de medição / (Vol% diclorometano)
Dimetiléter (C ₂ H ₆ O)	-0,44	% do valor de medição / (Vol% dimetiléter)
Etanol (C ₂ H ₆ O)	-0,32	% do valor de medição / (Vol% etanol)
Hidrogênio (H ₂) ^[1]	-0,48	% do valor de medição / (Vol% hidrogênio)
Água (g/m ³)(H ₂ O)	-0,03	% do valor de medição / (g/m ³ água)
Hélio (He)	+0,26	% do valor de medição / (Vol% hélio)
Metil isobutil cetona (C ₆ H ₁₂ O)	-0,88	% do valor de medição / (Vol% metil isobutil cetona)
NOVEC71	-0,61	% do valor de medição / (Vol% NOVEC71)
Propanol (C ₃ H ₈ O)	-0,41	% do valor de medição / (Vol% propanol)
Tetrahidrofurano (C ₄ H ₈ O)	-0,58	% do valor de medição / (Vol% tetrahidrofurano)
Tolueno (C ₇ H ₈)	-0,74	% do valor de medição / (Vol% tolueno)
Xileno (C ₈ H ₁₀)	-0,62	% do valor de medição / (vol% C ₈ H ₁₀)

Tabela 7: Influências de gases ambiente sobre a medição de oxigênio

[1] O TRANSIC151LP só deve ser utilizado em zonas com gases inflamáveis ou explosivos do grupo I, IIA e IIB.

Exemplo:

Mistura gasosa: 10 % O₂
 (todas as concentrações em Vol %) 20 % CH₄
 20 % C₂H₆
 50 % N₂

Erro relativo: $-0,3 \times (20 \% \text{ CH}_4) + -0,49 \times (20 \% \text{ C}_2\text{H}_6) = -15,8 \%$
 Erro absoluto: $10 \% \text{ O}_2 \times -0,158 = -1,58 \% \text{ O}_2$
 Leitura TRANSIC100LP: 8,42 %



- Pode-se solicitar uma tabela atual “Influências de gases ambiente sobre a medição de oxigênio” ao serviço de assistência técnica da Endress+Hauser.
- Se tiver perguntas relativas a gases ambiente que não foram listados aqui, favor contactar o serviço de assistência técnica da Endress+Hauser.

11.3 Chave de codificação do TRANSIC151LP

TRANSIC Transmissor de oxigênio			TRANSIC151LP-															
Versão ^[1]	em linha (faixa 0 a 25 vol% O ₂)	com adaptador de flange para montagem em linha <0,5bar	A															
	Ambiente (faixa 2 a 25 vol% O ₂)	com suporte para montagem na parede	B															
	Célula de amostragem (faixa 0 a 25 vol% O ₂)	com célula de amostragem e suporte de montagem na parede PN10	C															
	em linha (faixa 0 a 25 vol% O ₂)	com adaptador de flange para montagem em linha PN10	F															
	em linha (faixa 0 a 25 vol% O ₂)	com adaptador de solda para montagem em linha PN10	G															
	em linha (faixa 0 a 25 vol% O ₂)	com adaptador de braçadeira 3" para montagem em linha PN10	H															
Tipo de filtro ^[2]	Sem filtro (instalação célula de amostragem) ^[3]		1															
	Malha de aço inoxidável (1.4404)		2															
	Filtro PTFE com malha de aço inoxidável		3															
Faixa de oxigênio da saída analógica (reconfigurável em campo) ^[4]	O ₂ (0 a 5 vol%)		A															
	O ₂ (0 a 10 vol%)		B															
	O ₂ (0 a 15 vol%)		C															
	O ₂ (0 a 20 vol%)		D															
	O ₂ (0 a 25 vol%)		E															
Definir faixa O ₂ especial ^[5]	de _____ vol% O ₂ a _____ vol% O ₂		X															
Saída de sinais (reconfigurável em campo) ^[4]	4 a 20 mA		1															
	0 a 20 mA		2															
Corrente de estado de falha para saída analógica (reconfigurável em campo) ^[4]	≤ 3 mA ^[6]		A															
	≥ 21 mA		B															
Ajustes de relés (reconfiguráveis em campo) ^{[4][7]}	Saída digital abre APENAS quando ocorre estado de falha		1															
Setpoint: _____ vol% O ₂ →	Saída digital abre quando o valor de O ₂ fica abaixo do setpoint		X															
	Saída digital abre quando o valor de O ₂ fica acima do setpoint		Y															
	Saída digital abre para sinalizar solicitação de manutenção		4															
Material da amostra peças úmidas																		
Tipo de espelho	Material de vedação																	
Lado frontal espelho revestido ouro	FFKM Original Kalrez® Spectrum																	
Lado frontal espelho revestido ouro	FKM com aprovação BAM																	
Lado posterior espelho revestido	FFKM Original Kalrez® Spectrum																	
Lado posterior espelho revestido	FKM com aprovação BAM																	
Passagem de cabos ^[8]	Passagem de cabos Ex M20x1,5	(cabearmento do cliente)																
	Passagem de cabos Ex M20x1,5 0,5	(0,5 m cabo do transmissor para unidade TSA151)																
	Passagem de cabos Ex M20x1,5 2	(2,0 m cabo do transmissor para unidade TSA151)																
	Passagem de cabos Ex M20x1,5 5	(5,0 m cabo do transmissor para unidade TSA151)																
	Conduíte com conexão roscada NPTf 1/2"	(0,5 m cabo do transmissor para unidade TSA151)																
	Conduíte com conexão roscada NPTf 1/2"	(2,0 m cabo do transmissor para unidade TSA151)																
	Conduíte com conexão roscada NPTf 1/2"	(5,0 m cabo do transmissor para unidade TSA151)																
Opção calibração em linha	Não																	
	Calibração entrada de gás 6 mm com válvula de retenção ^[9]																	
Acessórios	Nenhum		1															
	USB Cabo da interface de serviço para computador ^[10]		4															
Idiomas do manual de operação	Inglês																	
	Alemão																	
	Espanhol																	
	Russo																	
	Francês																	
	Italiano																	
	Chinês																	
	Português																	
	Japonês																	
	Finlandês																	
Calibração	ISO 9001 conforme calibração de fábrica																	
Manutenção e reparação	Manutenção e reparação padrão																	
Aprovação	ATEX / IECEx																	
TSA151 com unidade de alimentação de tensão TSA151 (padrão)																		

[1] NOTA: 100 vol% de O₂ não coberto por ATEX/IECEx.

[2] Filtro PTFE não é recomendado para gases úmidos perto do ponto de orvalho.

[3] Apenas em caso de gás puro e instalação em célula de amostragem.

[4] Requer cabo de interface de serviço e programa para terminal de computador, somente quando não houver atmosfera perigosa!

[5] Faixa da configuração de fábrica 0 a 25 vol% O₂. Máximo selecionável entre 5 vol% e 100 vol%.

[6] Estado de falha 3 mA só pode ser selecionado se a saída de sinal for 4 a 20 mA.

[7] Default: 10 vol% O₂. Histerese: 1 vol% O₂.

[8] NOTA: Usar cabo Endress+Hauser Ex i apenas para conexão entre transmissor e TSA151! Ler o manual para consultar os requisitos de cabearmento!

[9] Recomenda-se filtro PTFE para entrada de gás de calibração.

[10] Apenas quando não houver atmosfera perigosa. Usar apenas cabo de interface de serviço Endress+Hauser.

Exemplo: TRANSIC151LP-A 3 E 1 A 1 C 2 A 1 B 1 A 2 A

11.4 Senha

1010

8030494/AE00/V1-3/2020-06

www.addresses.endress.com
