

Informações adicionais para áreas potencialmente explosivas (Ex i)
Termorresistências e termopares, modelos TRxx, TCxx

PT



INMETRO

UL-BR 17.1076X



Exemplos



© 04/2016 WIKA do Brasil Ind. e Com. Ltda.
Todos os direitos reservados.
WIKAR[®] é uma marca registrada em vários países.

Antes de iniciar o trabalho, leia o manual de instruções!
Guardar para uso posterior!

Índice

1. Marcação Ex	4
2. Segurança	6
3. Comissionamento, operação	7
4. Condições especiais para uso seguro (condições X)	15
5. Exemplos de cálculo para autoaquecimento na ponta do sensor/ poço termométrico	17
Apêndice 2: Matriz EPL	22

Declarações de conformidade podem ser encontradas no site www.wika.com.br.

Documentação complementar:

- ▶ Estas informações adicionais para áreas classificadas aplica-se em conjunto com as instruções de operação “Termorresistências e termopares, modelos TRxx e TCxx”.

Modelos considerados:

- ▶ Estas instruções de operação são válidas para toda a gama de produtos.

1. Marcação Ex



PERIGO!

Perigo à vida devido perda da proteção contra explosão

O não cumprimento destas instruções de operação e de seu conteúdo pode resultar na perda da proteção contra explosão.

- ▶ Observar as instruções de segurança neste capítulo e outras instruções contra explosão nestas instruções de operação.
- ▶ Os requisitos legais vigentes devem ser seguidos.
- ▶ Observe as informações constantes no certificado do equipamento e nos regulamentos para instalação e uso em atmosferas potencialmente explosivas (por exemplo NBR IEC 60079-11, NBR IEC 60079-10 e NBR IEC 60079-14).

Verifique se a classificação está adequada para a aplicação. Observe os regulamentos nacionais relevantes.

INMETRO

Ex ia IIC T1, T2 T3, T4, T5, T6 Ga

Ex ia IIC T1, T2, T3, T4, T5, T6 Ga/Gb

Ex ia IIC T1, T2, T3, T4, T5, T6 Gb

Ex ib IIC T1, T2, T3, T4, T5, T6 Gb

Ex ia IIIC T65 °C, T95 °C, T125 °C Da

Ex ia IIIC T65 °C, T95 °C, T125 °C Da/Db

Ex ia IIIC T65 °C, T95 °C, T125 °C Db

Ex ib IIIC T65 °C, T95 °C, T125 °C Db

1. Marcação Ex

PT

Para aplicações sem transmissor de temperatura (indicadores digitais) que exijam instrumentos do Grupo II (atmosfera de gás potencialmente explosivos), as seguintes classificações de classe de temperatura e de faixas de temperatura ambiente são aplicáveis:

Tabela 1

Marcação	Classe de temperatura	Faixa de temperatura ambiente (T_a)	Temperatura máxima de superfície ($T_{máx}$) do sensor ou na ponta do poço de proteção
INMETRO			
Ex ia IIC T1, T2 T3, T4, T5, T6 Ga Ex ia IIC T1, T2, T3, T4, T5, T6 Ga/Gb Ex ia IIC T1, T2, T3, T4, T5, T6 Gb Ex ib IIC T1, T2, T3, T4, T5, T6 Gb	T1 ... T6	(-50) ¹⁾ -40 ... +80 °C	T_M (temperatura do meio) + autoaquecimento Para isso, as condições especiais devem ser observadas (consulte o capítulo 4 "Condições especiais para uso seguro (condições X)").

Para aplicações que exigem instrumentos do Grupo II (atmosfera de poeira potencialmente explosivos), as seguintes temperaturas de superfície e faixas de temperatura ambiente são aplicáveis:

Tabela 2

Marcação	Potência P_i	Faixa de temperatura ambiente (T_a)	Temperatura máxima de superfície ($T_{máx}$) do sensor ou na ponta do poço de proteção
INMETRO			
Ex ia IIIC T65 °C Da Ex ia IIIC T65 °C Da/Db Ex ia IIIC T65 °C Db Ex ib IIIC T65 °C Db	750 mW	(-50) ¹⁾ -40 ... +40 °C	T_M (temperatura do meio) + autoaquecimento Para isso, as condições especiais devem ser observadas (consulte o capítulo 4 "Condições especiais para uso seguro (condições X)").
Ex ia IIIC T95 °C Da Ex ia IIIC T95 °C Da/Db Ex ia IIIC T95 °C Db Ex ib IIIC T95 °C Db	650 mW	(-50) ¹⁾ -40 ... +70 °C	
Ex ia IIIC T125 °C Da Ex ia IIIC T125 °C Da/Db Ex ia IIIC T125 °C Db Ex ib IIIC T125 °C Db	550 mW	(-50) ¹⁾ -40 ... +80 °C	

Quando há um transmissor de temperatura com ou sem indicador digital, as condições especiais do certificado (consulte o capítulo 4 "Condições especiais para uso seguro (condições X)") se aplicam.


- Os valores entre parênteses são aplicáveis a construções especiais. Esses sensores são fabricados com o uso de compostos de vedação especiais. Além disso, eles apresentam invólucros feitos de aço inoxidável e prensa-cabos para faixas de temperatura baixas.

1.1 Uso do instrumento em diferentes zonas de proteção contra explosão (EPL)

Para aplicações que exigem nível de proteção de equipamento (EPL) Gb, os instrumentos com marcação EPL Ga também podem ser usados. Se um instrumento com EPL Ga é usado em uma aplicação que requer EPL Gb, o instrumento pode não ser reutilizado em uma aplicação que requer EPL Ga.

Para aplicações que exigem nível de proteção de equipamento (EPL) de Gc, os instrumentos com marcação EPL Ga ou Gb também podem ser usados. Se um instrumento com EPL Ga ou Gb é usado em uma aplicação que requer EPL Gc, o instrumento pode não ser reutilizado em uma aplicação que requer EPL Ga ou Gb.

1.2 Sensor “quase isolada”

Versões com \varnothing 3 mm com 2 x 4-fios, $\varnothing < 3$ mm ou versões “isoladas” não estão em conformidade com a seção 6.3.13, NBR IEC 60079-11 e são identificadas como “quase isoladas” .

Observe as condições especiais (consulte o capítulo 4 “Condições especiais para uso seguro (condições X)”, parte 1).

1.3 Utilização em atmosferas com gás metano

Por causa da energia mínima de ignição do gás metano ser extremamente alta, os instrumentos também podem ser usados onde o metano causa uma atmosfera potencialmente explosiva.

2. Segurança

2.1 Explicação de símbolos



PERIGO!

... indica uma situação potencialmente perigosa em uma área de risco e que pode resultar em ferimentos graves ou morte caso não seja evitada.

2.2 Uso previsto

Estas termorresistências e termopares são utilizados para medições de temperatura em áreas potencialmente explosivas.

O não cumprimento desta instrução de operação em áreas potencialmente explosivas pode resultar na perda da proteção contra explosão. Observe os valores de limites e instruções (veja folha de dados).

Sensores com conectores

Para versões com conector, Ex i, poeira, aplica-se o seguinte: Posicionamento do conector somente permissível fora da área classificada.

2.3 Responsabilidade do usuário

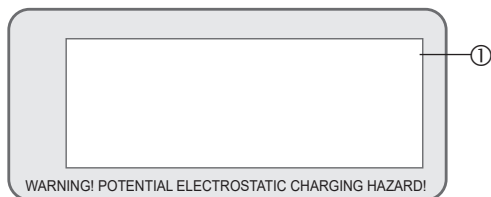
A classificação das áreas é de total responsabilidade do usuário, e não do fabricante/ fornecedor do instrumento.

2.4 Qualificação pessoal

O profissional qualificado deve ter conhecimento de tipos de proteção contra explosão, diretrizes e provisões para equipamentos em áreas potencialmente explosivas.

2.5 Identificação com as marcações de segurança

Etiqueta do produto adicional (exemplo)



① Dados de aprovação

3. Comissionamento, operação



PERIGO!

Perigo à vida por explosão

Ao utilizar uma inserção de medição sem um cabeçote adequada (caixa), ocorre o risco de explosão que pode causar acidentes fatais.

- ▶ Somente utilize a elemento de medição no cabeçote projetado para esta finalidade.



PERIGO!

Perigo de vida por falta de isolamento

Com a falta ou erro de isolamento, existe o risco de tensões perigosas (levando, por exemplo, danos mecânicos, carga eletrostática ou indução).

- ▶ Isole a termorresistência!

Observe as condições especiais (consulte o capítulo 4 “Condições especiais para uso seguro (condições X)”, parte 2).

3.1 Montagem mecânica

3.1.1 Multipontos

Nessa construção, vários termopares e termorresistências substituíveis (se necessários) são combinados em um instrumento completo para que as medições possam ser realizadas em diferentes profundidades de imersão. Multipontos normalmente são equipados com um invólucro em que são montados com terminais de ligação (conector SAK, régua de bornes, etc.) ou transmissores de temperatura.

Os transmissores/indicadores digitais são encaixados usando um sistema de trilho em uma caixa ou suporte no cabeçote e cabeados conforme NBR IEC 60079-11 e NBR IEC 60079-14. Opcionalmente, dependendo da construção, as caixas podem ser equipadas com ou sem terminais de conexão (p .ex. blocos terminais, etc.) conforme NBR IEC 60079-11 e NBR IEC 60079-14.

Quando usados diversos transmissores/indicadores digitais, um invólucro maior é usado para compensar o aumento do auto aquecimento. Isso garante que a temperatura na superfície do invólucro não aumente de forma significativa.

3.1.2 Sensores com cabo

Quando usados cabos em conjunto com um invólucro/caixas terminais (com terminais de ligação ou transmissores), os componentes usados devem ser correspondentes com os cabos, para proteção contra explosão.

Observe as condições especiais (consulte o capítulo 4 “Condições especiais para uso seguro (condições X)”, parte 7).

3.2 Montagem elétrica

Utilizando um transmissor/indicador digital (opção):

Observe os conteúdos das instruções de operação para transmissor/indicador digital (veja escopo de fornecimento).

Os transmissores/indicadores digitais embutidos possuem certificados próprios. Para instrumentos com transmissor ou indicador digital embutido, as faixas de temperatura ambiente permissíveis especificadas em seus certificados também se aplicam ao instrumento completo.

Observe as condições especiais (consulte o capítulo 4 “Condições especiais para uso seguro (condições X)”, parte 3).

3. Comissionamento, operação

3.2.1 Valores da conexão elétrica (parâmetro de entidade)

■ Dados elétricos sem transmissor de temperatura interno ou indicador digital

Parâmetros	Grupo de instrumento II	
	Atmosfera do gás potencialmente explosiva ¹⁾	Atmosfera com poeira potencialmente explosiva
Tensão U_i	DC 30 V	DC 30 V
Corrente I_i	550 mA	250 mA ²⁾
Potência P_i (no sensor)	1,5 W ³⁾	Para obter os valores, consulte a "Tabela 2" (coluna 2), capítulo 1 "Marcação Ex" ⁴⁾
Capacitância interna efetiva C_i das normas do elemento de medição em conformidade com DIN 43735	Desprezível ⁵⁾	Desprezível ⁵⁾
Máxima indutância interna efetiva L_i das normas do elemento de medição em conformidade com DIN 43735	Desprezível ⁵⁾	Desprezível ⁵⁾

PT

- 1) Utilização em atmosferas com gás metano
Por causa da energia mínima de ignição do gás metano ser extremamente alta, os instrumentos também podem ser usados onde o metano causa uma atmosfera potencialmente explosiva.
- 2) Corrente conforme NBR IEC 60079-11 tabela 4
- 3) A potência admissível do sensor depende da temperatura do meio T_M , da classe de temperatura e da resistência térmica R_{th} , mas não deve ser superior a 1,5 W.
Exemplos de cálculos, consulte o capítulo 5 "Exemplos de cálculo de auto aquecimento na ponta do poço termométrico/sensor".
- 4) A potência admissível do sensor depende da temperatura do meio T_M , da temperatura de superfície máxima permitida e da resistência térmica R_{th} , mas não deve ser maior do que os valores da "Tabela 2" (coluna 2), consulte o capítulo 1 "Marcação Ex".
- 5) A indutância ($L_i = 1 \mu\text{H/m}$) e capacitância ($C_i = 200 \text{ pF/m}$) internas para termorresistências com cabo devem ser consideradas ao conectar a uma fonte de tensão intrinsecamente segura.

■ Dados elétricos com transmissor de temperatura ou indicador digital

U_i = depende do transmissor / indicador digital

I_i = depende do transmissor / indicador digital

P_i = no invólucro: depende transmissor / indicador digital

C_i = depende do transmissor / indicador digital

L_i = depende do transmissor / indicador digital

- **Dados elétricos com transmissor de temperatura conforme o modelo FISCO**
Os transmissores/indicadores digitais usados para aplicações em conformidade com o modelo FISCO são considerados unidades de campo de FISCO. Aplicam-se os requisitos conforme a norma NBR IEC 60079-27 e as condições de conexão das aprovações conforme FISCO.

- **Termopares multipontos TC95 e TR95**

Montagem de termopares multipontos com cabo de isolamento mineral individual

Para o elemento de bainha individual isolada, aplicam-se os valores mencionados no item 3.2.1. Para termopares multipontos isolados, a soma de todos os sensores deve satisfazer os valores mencionados anteriormente. Para as aplicações em áreas de poeira, devem ser observados os valores da “Tabela 2” (coluna 2) no capítulo 1 “Marcação Ex”.

3.3 Classificação das classes de temperatura, temperaturas ambientais

As temperaturas ambientes admissíveis dependem da classe de temperatura, dos invólucros utilizados e dos transmissores internos e/ou indicadores digitais montados como opções.

Onde não houver transmissores nem indicadores digitais montados dentro do invólucro, também não haverá nenhum aquecimento adicional. Com um transmissor (opcionalmente com indicador digital), pode ocorrer aquecimento causado pela operação do transmissor ou do indicador digital.

Para aplicações sem transmissor de temperatura (indicadores digitais) que exijam instrumentos do Grupo II (atmosfera de gás potencialmente explosivos), as seguintes classificações de classe de temperatura e de faixas de temperatura ambiente são aplicáveis:

Classe de temperatura	Faixa de temperatura ambiente (T_a)
T1 ... T6	(-50) -40 ... +80 °C

A temperatura ambiente e a temperatura de superfície admissível para produtos de outros fabricantes podem ser verificadas em certificações válidas e/ou folhas de dados dos mesmos e devem ser observadas.

Para aplicações que exigem instrumentos do Grupo II (atmosfera de poeira potencialmente explosivos), as seguintes faixas de temperatura ambiente são aplicáveis:

Potência P_i	Faixa de temperatura ambiente (T_a)
750 mW	(-50) -40 ... +40 °C
650 mW	(-50) -40 ... +70 °C
550 mW	(-50) -40 ... +80 °C

3. Comissionamento, operação

Os valores entre parênteses são aplicáveis a construções especiais. Esses sensores são fabricados com o uso de compostos de vedação especiais. Além disso, eles apresentam invólucros feitos de aço inoxidável e prensa-cabos para faixas de temperatura baixas.

De acordo com a norma, estes instrumentos são adequadas para classes de temperatura T1 ... T6. Isso se aplica a instrumentos com ou sem transmissores de temperatura com/ou indicadores digitais. Garanta que a temperatura ambiente máxima para a operação segura do instrumento não seja excedida.

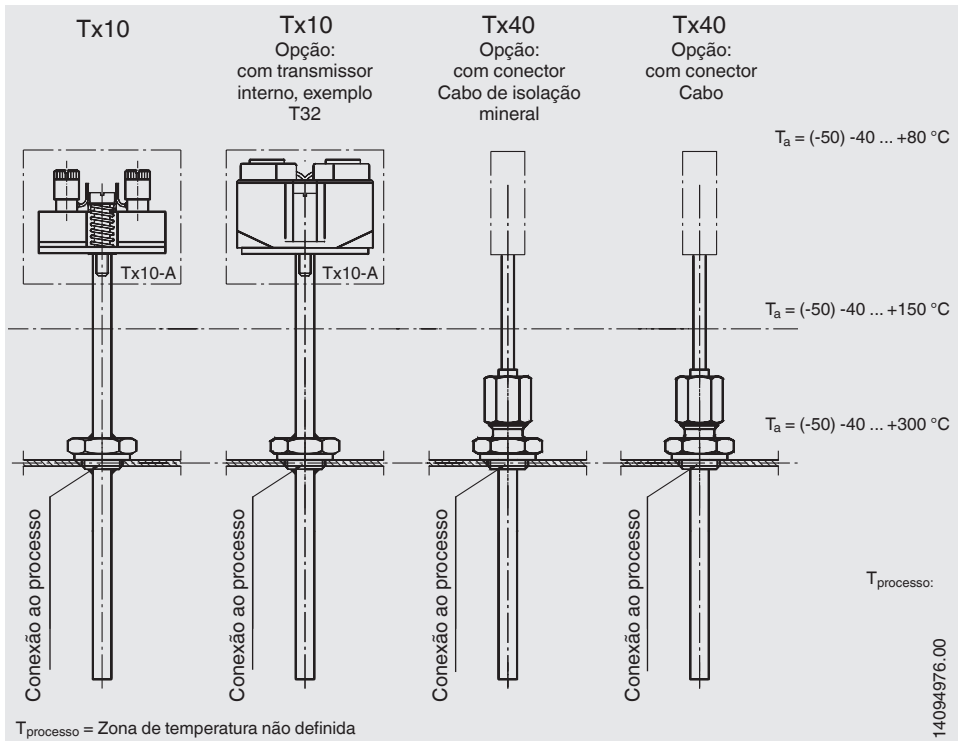
PT

3.4 Excesso de temperatura do processo

Previna qualquer refluxo de calor do processo!

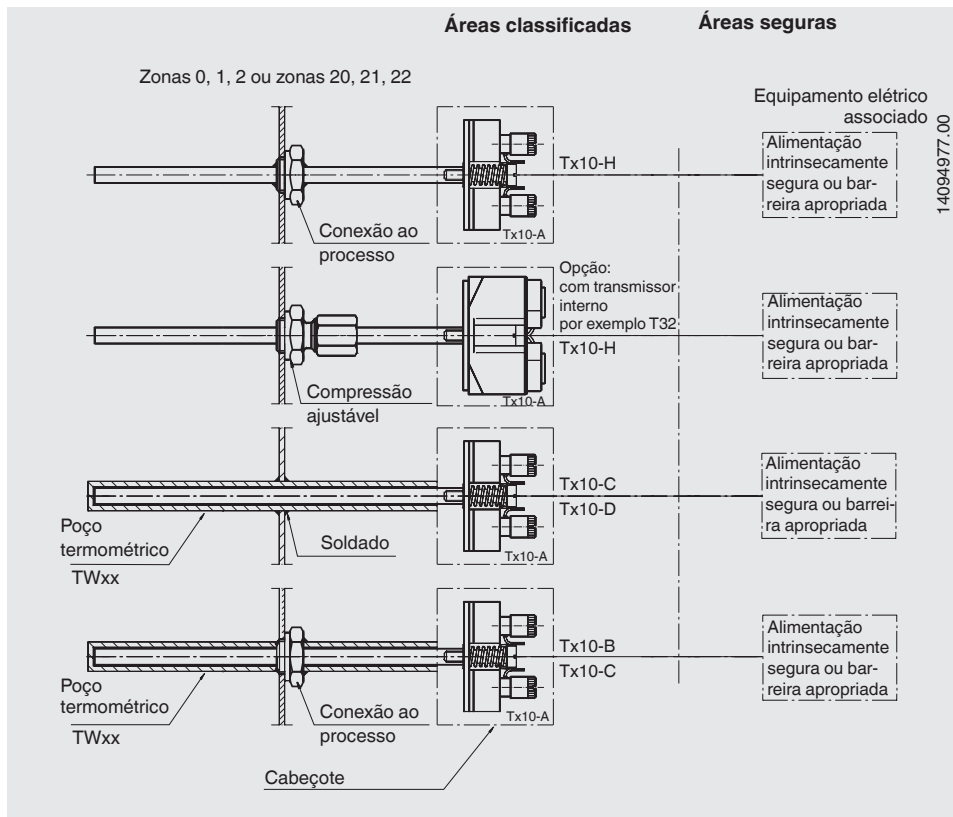
Observe as condições especiais (consulte o capítulo 4 “Condições especiais para uso seguro (condições X)”, parte 4).

Visão geral das zonas de temperatura



3.5 Exemplos de montagem

3.5.1 Métodos de instalação possíveis com as marcações Ex ia IIC T6 Ga ou Ex ia IIIC T65 °C Da



O instrumento juntamente com o cabeçote (invólucro) estão localizados na Zona 0 (Zona 20). Um circuito de tipo Ex ia deve ser usado. Cabeçotes e invólucros feitos de alumínio geralmente não podem ser utilizados em zona 0, devido a isso, a WIKA recomenda o uso de cabeçotes e invólucros feitos de aço inoxidável.

Proteções para aplicações que exigem EPL Ga ou Gb:

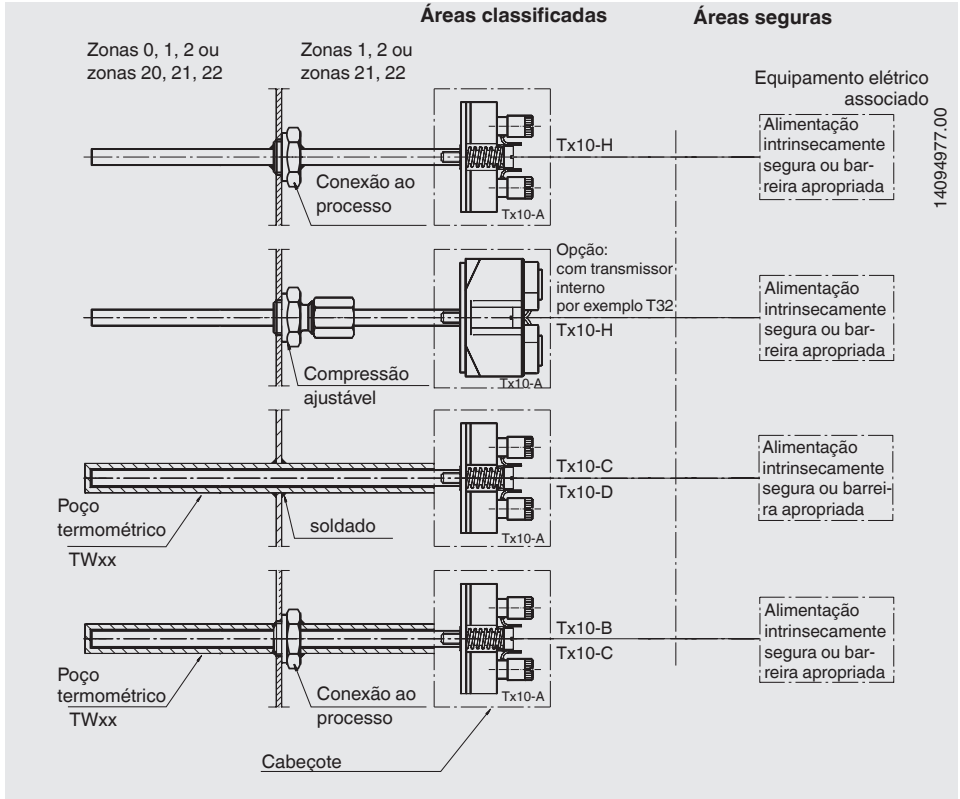
Para casos onde um cabeçote metálico leve é usado na zona 0, as seguintes medidas protetoras se aplicam:

Fricção ou impactos baseados em operações entre componentes de instrumentos metálicos leves ou suas ligas (ex: alumínio, magnésio, titânio ou zircônio) e componentes de instrumentos feitos de ferro/aço, não são permitidos. O impacto ou atrito entre metais leves é permitido.

Observe as condições especiais (consulte o capítulo 4 “Condições especiais para uso seguro (condições X)”, parte 5 e 7).

3. Comissionamento, operação

3.5.2 Métodos de instalação possíveis com as marcações Ex ia IIC T1 ... T6 Ga/Gb ou Ex ia IIIC T65 ... T125 °C Da/Db

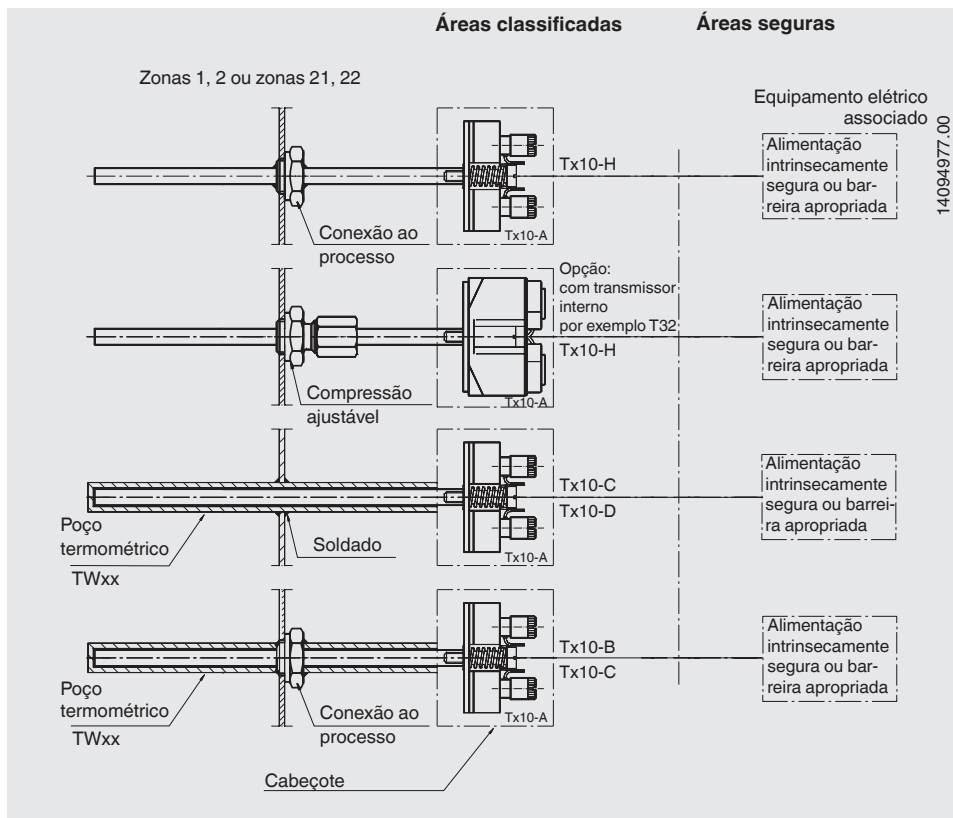


O sensor ou a ponta do poço termométrico projeta-se na zona 0. O cabeçote ou invólucro esta na zona 1 (zona 21) ou zona 2 (zona 22). Usar um circuito de tipo Ex ib é suficiente. A separação entre as zonas é garantida se as conexões de processo adequadas tenham estanqueidade suficiente (IP66 ou IP67).

Flanges industriais padronizadas, conexões roscadas ou conexões de tubo são exemplos de conexões ao processo adequadas.

As partes soldadas, conexões de processo, conexão ajustável com anel de vedação, poços termométricos ou invólucros, devem ser projetados de tal forma que possam suportar todas as variáveis do processo, como temperatura, pressão, vazão, corrosão, vibração e impactos.

3.5.3 Métodos de instalação possíveis com as marcações Ex ia IIC T1 ... T6 Gb ou Ex ia IIIC T65 ... T125 °C Db



14094977.00

3.5.4 Paredes divisórias para separação entre zona 0 e a zona menos perigosa ou separação entre área classificada e área segura

A espessura da parede divisória deve ser de pelo menos 1 mm (aço inoxidável).

Se a espessura da parede for < 1 mm, observe o seguinte:

No caso de um cabo de isolamento mineral ser uma parede divisória, a espessura de parede mínima é 10% do diâmetro externo do cabo de isolamento mineral. Se um pote de transição entre o cabo flexível e o cabo de isolamento mineral fizer parte da parede divisória, a espessura de parede mínima do pote de transição é 0,4 mm.


O operador não deve criar uma condição ambiente que afete negativamente a espessura de parede mínima da parede divisória. Este é particularmente o caso para os modelos TR10-D, TC10-D, TR10-H, TC10-H, TR40, TC40, TR41, TR50, TC50, TR53 e TC53.

Observe as condições especiais (consulte o capítulo 4 “Condições especiais para uso seguro (condições X)”, parte 5).

14131886.04 05/2022 PT

Alternativamente, um poço termométrico com espessura de parede mínima pode ser utilizado pelo cliente. Para isto, observe as condições especiais (consulte o capítulo 4 “Condições especiais para uso seguro (condições X)”, parte 6).

4. Condições especiais para uso seguro (condições X)

- 1) As versões com $\varnothing < 3$ mm ou “pontos de medição atterados” não estão conformes com a cláusula 6.3.13 da NBR IEC 60079-11 devido ao tipo de uso. Tendo isso em consideração, com uma perspectiva relacionada à segurança, esses circuitos intrinsecamente seguros devem ser considerados como galvanicamente conectados (“quase isolados” ) ao potencial terra. A equalização do potencial deverá existir no percurso completo da construção de circuitos intrinsecamente seguros. Além disso, devem ser considerados os requisitos da NBR IEC 60079-14 para a conexão.
- 2) Para instrumentos não conformes com os requisitos eletrostáticos da NBR IEC 60079-0 e NBR IEC 60079-26 devido à sua construção, a carga eletrostática deve ser evitada.
- 3) Os transmissores/indicadores digitais devem ser fornecidos com seu próprio certificado de tipo de proteção conforme a norma pertinentes. As condições de instalação, valores de conexão elétrica, classes de temperatura respeitando as temperaturas máximas de superfície dos instrumentos para uso em atmosferas de poeira potencialmente explosivas e a temperatura ambiente permissível, devem ser obtidos nos certificados de tipo de proteção correspondentes e devem ser considerados.
- 4) Um fluxo de calor inverso do processo que exceda a temperatura ambiente permissível do transmissor, indicador digital ou invólucro não é permitido e deve ser evitado através de uma isolamento térmica adequada ou de um comprimento de niple adequado da tubulação.
- 5) No caso de uma espessura de parede menor que 1 mm, o instrumento não pode ser exposto às condições ambientais que possam afetar negativamente a parede divisória. Um poço termométrico com uma espessura de parede mínima adequada pode ser usado alternativamente.
- 6) Ao utilizar um poço termométrico/niple de extensão o instrumento deve ser projetado de maneira que permita a instalação de uma forma que resulte em uma junta suficientemente apertada (IP66 ou IP67) ou uma junta à prova de explosão “flamepath” (NBR IEC 60079-1) no sentido da área de menor risco.
- 7) Não relevante para este instrumento (consulte Condições X no certificado de tipo de proteção)

4. Condições especiais para uso seguro (condições X)

- 8) Para o uso de invólucros eles devem ser fornecidos com seus próprios certificados de tipo de proteção ou devem estar conformes com os requisitos mínimos. Proteção IP: pelo menos IP20 (no mínimo IP6x para poeira), aplicável a todos os invólucros.
- Contudo, os invólucros metálicos leves devem estar conformes com a cláusula 8.3 e 8.4 da NBR IEC 60079-0. Os invólucros não metálicos ou invólucros revestidos a pó também devem estar conformes com o ponto 7.4 da NBR IEC 60079-0 ou possuir uma marcação de aviso correspondente.
- 9) As peças acessíveis dos invólucros metálicos que não estão conectadas à terra e as peças acessíveis dos invólucros metálicos que estão conectadas à terra mas que não estão conformes com a cláusula 6.5 da NBR IEC 60079-11, devem estar conformes com a cláusula 7.5 da NBR IEC 60079-0 ou possuir uma marcação de aviso correspondente.
- 10) Caso seja impraticável incluir a faixa de temperaturas ambiente na marcação do instrumento, porque o instrumento é um instrumento pequeno conforme 29.10 da NBR IEC 60079-0, a faixa de temperaturas ambiente deverá ser especificada no manual fornecido. Caso o instrumento não seja um instrumento pequeno conforme 29.10 da NBR IEC 60079-0 e a faixa de temperaturas ambiente não esteja incluída na marcação, a marcação deverá incluir adicionalmente uma marcação de informação remetendo para o manual fornecido.

Proteções para aplicações que exigem EPL Ga ou Gb:

Fricção ou impactos baseados em operações entre componentes de instrumentos metálicos leves ou suas ligas (ex: alumínio, magnésio, titânio ou zircônio) e componentes de instrumentos feito de ferro/aço, não são permitidos. O impacto ou atrito entre metais leves é permitido.

5. Exemplos de cálculo de auto aquecimento na ponta do poço termométrico/sensor

O autoaquecimento na ponta do sensor ou do poço termométrico depende do tipo de sensor (termorresistência/termopar), do diâmetro do sensor, da construção do poço termométrico e da energia fornecida ao transmissor de temperatura em caso de falha. A tabela abaixo indica as possíveis combinações. A tabela indica quando uma falha ocorre, termopares produzem muito menos autoaquecimento que termorresistências.

PT

Resistência térmica [R_{th} em K/W]

Tipo de sensor	Termorresistência (RTD)				Termopar (TC)			
	Diâmetro do elemento de medição	2,0 ... < 3,0	3,0 ... < 6,0	6,0 ... 8,0	3,0 ... 6,0 ¹⁾	0,5 ... < 1,5	1,5 ... < 3,0	3,0 ... < 6,0
Conexão direta ao processo	245	110	75	225	105	60	20	5
Com poço termométrico fabricado de tubo (reto e cônico), ex. TW22, TW35, TW40, TW45, etc.	135	60	37	-	-	-	11	2,5
Com poço termométrico - usinado de barra (reto e cônico), ex. TW10, TW15, TW20, TW25, TW30, TW50, TW55, TW60, etc.	50	22	16	-	-	-	4	1
Poço termométrico especial em conformidade com EN 14597	-	-	33	-	-	-	-	2,5
Tx55 (tubo de retenção)	-	110	75	225	-	-	20	5
Embutido em um furo cego (espessura mínima de parede 5 mm)	50	22	16	45	22	13	4	1

1) superfície sensível

Quando há vários sensores em operação simultânea, a soma das potências não deve exceder o valor permissível da potência máxima. A potência máxima admissível deve ser limitada a um máximo de 1,5 W. Isso deve ser garantido pelo operador da planta.

5.1 Cálculo de auto aquecimento da termorresistência com poço termométrico

- ▶ Uso na separação da zona 0

Cálculo da máxima temperatura possível, $T_{\text{máx}}$ na ponta do poço termométrico para a seguinte combinação:

- ▶ Termorresistência com \varnothing 6 mm e transmissor de temperatura interno montado em cabeçote, modelo T32.1S, montado em um poço termométrico fabricado de tubo.
- ▶ A fonte de alimentação é, por exemplo, feita por meio de uma barreira isolada modelo IS (nº de artigo WIKA: 14117118)

$T_{\text{máx}}$ é obtido ao adicionar a temperatura de meio e auto-aquecimento. O autoaquecimento da ponta do poço termométrico depende da potência fornecida P_o do transmissor e da resistência térmica R_{th} .

A fórmula a seguir é utilizada para o cálculo: $T_{\text{máx}} = P_o \cdot R_{\text{th}} + T_M$

$T_{\text{máx}}$ = Temperatura da superfície (temperatura máxima na ponta do poço termométrico)

P_o = da folha de dados do transmissor

R_{th} = Resistência térmica [K/W]

T_M = Temperatura de meio

Exemplo

Termorresistência

Diâmetro: 6 mm

Temperatura de meio: $T_M = 150 \text{ °C}$

Potência fornecida: $P_o = 15,2 \text{ mW}$

Classe de temperatura T3 (200 °C) não deve ser ultrapassada

Resistência térmica [R_{th} em K/W] da tabela = 37 K/W

Auto-aquecimento: $0,0152 \text{ W} \cdot 37 \text{ K/W} = 0,56 \text{ K}$

$T_{\text{máx}} = T_M + \text{auto-aquecimento: } 150 \text{ °C} + 0,56 \text{ °C} = 150,56 \text{ °C}$

O resultado mostra que, neste caso, o autoaquecimento na ponta do poço termométrico é desprezível. Uma margem de segurança deve ser considerada para a classe de temperatura (para T6 a T3), então devem ser subtraídos dos 200 °C mais 5 °C; portanto 195 °C seria a temperatura permissível. Isto significa que neste caso a classe de temperatura T3 não está ultrapassada.

Informações adicionais:

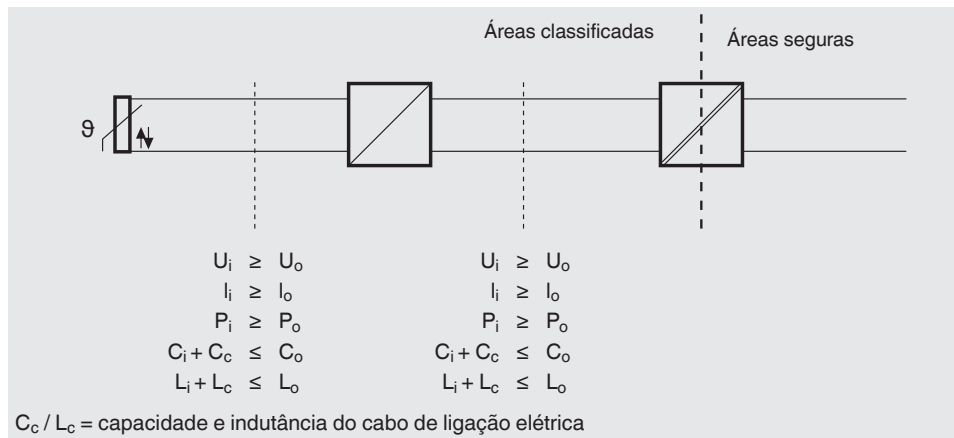
Classe de temperatura para T3 = 200 °C

Fator de segurança para instrumentos testados (de T3 a T6) 2) = 5 K

Fator de segurança para instrumentos testados (de T1 a T2) 2) = 10 K

2) IEC/EN 60079-0: 2009 seção 26.5.1

Sensor com transmissor e barreira



PT

Verificação simplificada da segurança intrínseca para a combinação mencionada acima

Elemento de medição	Transmissor montado em cabeçote	Barreira isolada
U_i : DC 30 V	U_o : DC 6,5 V	U_i : DC 30 V
I_i : 550 mA	I_o : 9,3 mA	I_i : 130 mA
P_i (máx.) no sensor = 1,5 W	P_o : 15,2 mW	P_i : 800 mW
C_i : desprezível	C_o : 24 μ F	C_i : 7,8 nF
L_i : desprezível	L_o : 365 mH	L_i : 100 μ H

Ao comparar os valores, é óbvio que é permitido conectar estes instrumentos um ao outro. No entanto, o operador deve também levar em conta os valores para indutância e capacitância dos cabos de ligação elétrica.

5.2 Cálculo com termorresistência de cabo de isolamento mineral

- Uso na separação da zona 0

Cálculo da máxima temperatura possível, $T_{m\acute{a}x}$ na ponta do sensor para a seguinte combinação:

- Termorresistência sem poço termométrico (TR10-H) de \varnothing 6 mm sem transmissor, montado por meio de conexão ajustável com vedação de aço inoxidável.
- A fonte de alimentação é, por exemplo, feita por meio de uma barreira Zener modelo Z954 (nº de artigo WIKA 3247938)

$T_{m\acute{a}x}$ é obtido ao adicionar a temperatura de meio e auto-aquecimento. O autoaquecimento da ponta do sensor depende da potência fornecida P_o da barreira IS e da resistência térmica R_{th} .

A fórmula a seguir é utilizada para o cálculo: $T_{\max} = P_o * R_{th} + T_M$

T_{\max} = Temperatura da superfície (temperatura máxima na ponta do poço termométrico)

P_o = da folha de dados do transmissor

R_{th} = Resistência térmica [K/W]

T_M = Temperatura de meio

PT

Exemplo

Termorresistência

Diâmetro: 6 mm

Temperatura de meio: $T_M = 150 \text{ °C}$

Potência fornecida: $P_o = 1.150 \text{ mW}$

Classe de temperatura T3 (200 °C) não deve ser ultrapassada

Resistência térmica [R_{th} em K/W] da tabela = 75 K/W

Auto-aquecimento: $1,15 \text{ W} * 75 \text{ K/W} = 86,25 \text{ K}$

$T_{\max} = T_M + \text{auto-aquecimento: } 150 \text{ °C} + 86,25 \text{ °C} = 236,25 \text{ °C}$

Neste caso, o resultado mostra um autoaquecimento substancial na ponta do sensor. Uma margem de segurança para o instrumento inspecionado (para T3 a T6), adicionalmente 5 °C devem ser subtraídos dos 200 °C; portanto 195 °C seria a temperatura permissível. Isso significa que, neste caso, a classe de temperatura T3 é ultrapassada de forma significativa e, portanto, não é admissível. A utilização de um poço termométrico ou um transmissor adicional poderia ser usado como solução.

Informações adicionais:

Classe de temperatura para T3 = 200 °C

Fator de segurança para instrumentos testados (de T3 a T6) ¹⁾ = 5 K

Fator de segurança para instrumentos testados (de T1 a T2) ¹⁾ = 10 K

1) NBR IEC 60079-0: 2009 Ch. 26.5.1

5.3 Cálculo para uma termorresistência acima mencionada com poço termométrico

- ▶ Termorresistência com diâmetro de 6 mm sem transmissor, construído em um poço termométrico fabricado de tubo.

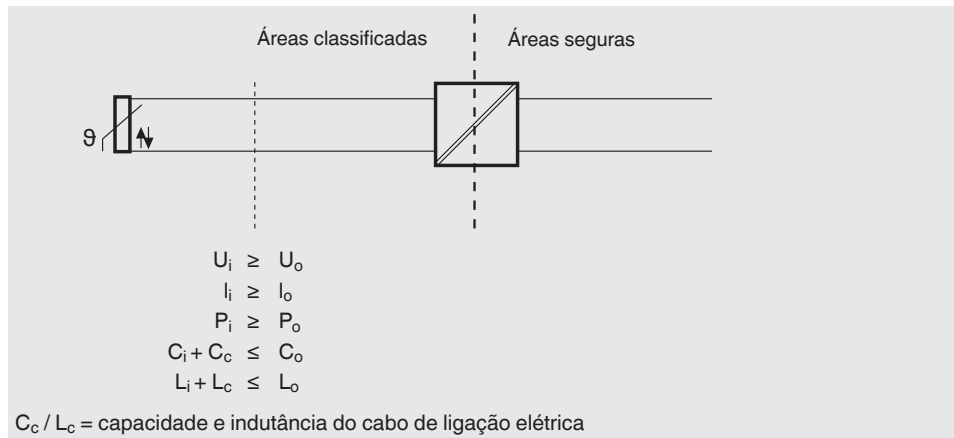
Resistência térmica [R_{th} em K/W] da tabela = 37 K/W

Auto-aquecimento: $1,15 \text{ W} * 37 \text{ K/W} = 42,55 \text{ K}$

$T_{\max} = T_M + \text{auto-aquecimento: } 150 \text{ °C} + 42,55 \text{ °C} = 192,55 \text{ °C}$

Neste caso, o resultado mostra um autoaquecimento substancial na ponta do sensor. Uma margem de segurança para o instrumento inspecionado (para T3 a T6), adicionalmente 5 °C devem ser subtraídos dos 200 °C; portanto 195 °C seria a temperatura permissível. Isto significa que neste caso a classe de temperatura T3 não está ultrapassada.

Sensor sem transmissor, com barreira



PT

Verificação simplificada da segurança intrínseca para a combinação mencionada acima

Elemento de medição		Barreira Zener Z954	
U_i : DC 30 V	\geq	U_o : DC 9 V	U_m : AC 250 V
I_i : 550 mA	\geq	I_o : 510 mA	I_i : n. a.
P_i (máx.) no sensor = 1,5 W	\geq	P_o : 1.150 mW	P_i : n/a
C_i : desprezível	\leq	C_o : 4,9 μ F	C_i : n/a
L_i : desprezível	\leq	L_o : 0,12 mH	L_i : n/a

n/a = não aplicável

Ao comparar os valores, é óbvio que é permitido conectar estes instrumentos um ao outro. No entanto, o operador deve também levar em conta os valores para indutância e capacitância dos cabos de conexão elétrica.

Esses cálculos aplicam-se para a barreira Zener Z954 em conexão com uma termorresistência Pt100 com ligação a 3 fios, sem isolamento, ou seja, operação simétrica da termorresistência à 3 fios em uma indicação ou avaliação do instrumento.

Apêndice 1: Matriz EPL

Matriz: Nível de proteção de equipamento (EPL)

PT

Modelo	UL-BR 17.1076X						
	Ex ia, Ex ib, Ex ic						
	EPL						
	Ga	Da	Ga/Gb	Da/Db	Gb	Db	Gc
Tx10-0	✓	-	✓	-	✓	-	✓
Tx10-1	✓	-	-	-	✓	-	✓
Tx10-A	✓	-	-	-	✓	-	✓
Tx10-B	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Tx10-C	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Tx10-D	✓	✓	-	-	✓	✓	✓
Tx10-F	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Tx10-H	✓	✓	-	-	✓	✓	✓
Tx10-K	✓	-	-	-	✓	-	✓
TR11-A	✓	-	-	-	✓	-	✓
TR11-C	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
TR20	✓	✓	-	-	✓	✓	✓
TR22-A	✓	✓	-	-	✓	✓	✓
TR22-B	✓	✓	-	-	✓	✓	✓
Tx40	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Tx41	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Tx50	✓	✓	-	-	✓	✓	✓
Tx53	✓	✓	-	-	✓	✓	✓
Tx55	✓	✓	-	-	✓	✓	✓
TR60	-	-	-	-	✓	✓	✓
Tx81	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
TC90	✓	✓	-	-	✓	✓	✓
Tx95	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Subsidiárias da WIKA no mundo podem ser encontradas no site www.wika.com.br.



WIKA do Brasil Ind. e Com. Ltda.

Av. Úrsula Wiegand, 03

Polígono Industrial

18560-000 Iperó - SP / Brasil

Tel. +55 15 3459-9700

vendas@wika.com.br

www.wika.com.br

14131886.04 05/2022.PT