

Informações sobre segurança funcional para transmissor de temperatura modelo T32.xS

PT



Avaliação completa de acordo com IEC 61508
certificado pela TÜV Rheinland



Versão de montagem com cabeçote
modelo T32.1S



Versão de montagem em trilho
modelo T32.3S



Índice

1. Informações gerais	4
1.1 Histórico deste documento	4
1.2 Outra documentação de instrumento aplicável	4
1.3 Padrões relevantes.	5
1.4 Abreviações e termos.	5
2. Segurança	6
2.1 Uso pretendido em aplicações de segurança.	6
2.2 Identificação com marcas de segurança	8
2.3 Restrições aos modos de operação	10
2.4 Sinalização de erro.	10
2.5 Dispositivo de proteção	11
2.6 Exatidão da função de medição segura.	12
2.7 Mudanças de configuração	13
2.8 Comissionamento e testes recorrentes	14
2.8.1 Teste de prova da cadeia completa de processamento de sinal do transmissor	14
2.8.2 Teste de prova reduzido - teste limitado da cadeia de processamento de sinal do transmissor	15
2.9 Informações sobre a determinação de parâmetros relevantes para a segurança.	16
2.10 Descomissionando o transmissor.	16
Apêndice: declaração de conformidade SIL	17

1. Informações gerais

1. Informações gerais

1.1 Histórico deste documento

Mudanças na documentação (em comparação com a edição anterior)

Edição	Descrição	Firmware
Abril 2010	Primeira edição	T32.1S/T32.3S (da rev do firmware. 2.2.1)
Mai 2010	4 línguas (+ Francês, + espanhol)	T32.1S/T32.3S (da rev do firmware. 2.2.1)
Novembro 2010	Monitoramento dos limites de saída (opcional, com versões SIL a partir de 01 de janeiro de 2011 não ativadas como padrão)	T32.1S/T32.3S (da rev do firmware. 2.2.1)
Abril 2014	Atualização das taxas de falha Avaliação de acordo com IEC 61508: 2010	T32.1S/T32.3S (rev do firmware. 2.2.3)
October 2017	Opção: versão HART® 7	T32.1S/T32.3S (da rev do firmware. 2.2.3)

Este manual para segurança funcional refere-se aos transmissores de temperatura WIKA modelo T32.1S / T32.3S (da versão do firmware. 2.2.3) apenas como um componente de uma função de segurança. Este manual de segurança se aplica em conjunto com a documentação mencionada em 1.2 “Outra documentação aplicável do instrumento”. As instruções de segurança nas instruções de operação também devem ser observadas.

Estas instruções de operação contêm informações importantes sobre como trabalhar com o transmissor de temperatura modelo T32.1S / T32.3S. O cumprimento de todas as instruções de segurança e de trabalho é condição essencial para garantir um trabalho seguro.



A marcação na etiqueta do produto para os instrumentos com versão SIL é mostrada nas ilustrações a seguir.. Apenas o modelo T32.xS.0xx-S é adequado para operação em aplicações relacionadas à segurança!



O modelo T32.xS.0xx-S pode ser combinado com as versões Ex disponíveis..

1.2 Outra documentação do instrumento aplicável

Além deste manual de segurança, as instruções de operação para o modelo T32.xS (Artigo no: 11258421) e a folha de dados TE 32.04 são aplicáveis.

1. Informações gerais

1.3 Padrões relevantes

Padrão	Modelo T32.xS
IEC 61508:2010	Segurança funcional dos sistemas elétricos / eletrônicos / programáveis / eletrônicos relacionados à segurança

1.4 Abreviações e termos

Abreviações	Descrição
$\lambda_{SD} + \lambda_{SU}$	λ_{SD} seguro detectado + λ_{SU} seguro não detectado Uma falha segura está presente quando o sistema de medição muda para o estado definido seguro ou para o modo de sinalização de falha sem que o processo o exija.
$\lambda_{DD} + \lambda_{DU}$	λ_{DD} perigoso detectado + λ_{DU} perigoso não detectado Geralmente ocorre uma falha grave se o sistema de medição, conseguir passar para uma condição de perigo ou de inoperabilidade. Com a possibilidade de detecção, a falha é detectada por testes de diagnóstico ou teste de prova, p. ex.: , onde o sistema muda para o estado seguro. Sem o detector de falhas, a falha não é detectada por meio de testes de diagnóstico.
Modo operacional com baixa taxa de demanda	Neste modo de operação, a função de segurança do sistema só é executada mediante solicitação. A frequência do pedido não passa de uma vez por ano.
DC	Cobertura de diagnóstico, porcentagem de falhas por perigo que são detectadas por testes online de diagnóstico automático.
FMEDA	Modos de falha, efeitos e análise de diagnóstico, métodos para detectar as causas da falha e também seu impacto no sistema e para definir medidas de diagnóstico.
HFT	Tolerância a falhas do hardware, capacidade de uma unidade funcional de continuar executando a função exigida quando existem falhas ou desvios.
Arquitetura Moon (M de N)	A arquitetura descreve a configuração específica do hardware e software em um sistema. N é o número de canais paralelos e M define quantos canais devem estar funcionando corretamente.
MRT	Tempo Médio de Reparo
MTRR	Tempo Médio de Reparo
PFDA _{avg}	Probabilidade média de uma falha grave na demanda da função de segurança
SC	Capacidade sistemática A capacidade sistemática de um elemento (SC 1 a SC 4) afirma que a integridade de segurança sistemática para o SIL correspondente é alcançada.
SFF	Fração de falha segura
SIL	Nível de integridade de segurança, o padrão internacional IEC 61508 define quatro níveis de integridade de segurança discretos (SIL 1 a SIL 4). Cada nível corresponde a uma faixa de probabilidade com a qual um sistema relacionado à segurança executa as funções de segurança especificadas de acordo com os requisitos. Quanto mais alto o nível de integridade de segurança do sistema relacionado, maior a probabilidade de que a função de segurança seja executada.

Abreviações	Descrição
T₁ ou Tprova	Intervalo dos testes de prova (em horas, normalmente um ano (8760 h)) Após esse intervalo, será realizado o teste de prova.
Teste de prova	Teste de prova para a detecção de falhas ocultas graves em um sistema relacionado à segurança de modo que, se necessário por meio de reparo, o sistema possa ser colocado, tanto quanto possível, em uma condição “como novo”.

Para outras abreviações relevantes, consulte IEC 61508-4.

2. Segurança

2.1 Uso pretendido em aplicações de segurança

Todas as funções de segurança referem-se exclusivamente ao sinal de saída analógica (4... 20 mA). O instrumento é certificado pela SIL 2 (IEC 61508). Devido à capacidade sistemática do transmissor para SC 3, é possível, dependendo da integridade de segurança do hardware, usar o instrumento em sistemas redundantes homogêneos até SIL 3.

Levando em consideração as funções de detecção de erro do transmissor de temperatura modelo T32.xS, os seguintes sensores de temperatura conectados ao transmissor alcançam um SFF (Fração de Falha Segura) suficiente para SIL 2 de > 60%.

- Termopares com junção fria Pt100 interna ou externa
(Tipo E, J, T, U, R, S, B, K, L, N)
- Sensores de resistência de temperatura com ligação a 2, 3 ou 4 fios
(Pt100, JPt100, Ni100, Pt1000, Pt500, Pt25, Pt10)
- Termopares duplos ou sensores de temperatura de resistência dupla
Permitido apenas nos modos de operação “Sensor 1 e sensor 2 redundantes”, “Valor médio”, “Valor mínimo”, “Valor máximo” e se ambos os sensores estiverem sendo utilizados para monitoramento do mesmo ponto de medição. O modo de operação “Medição diferencial” não é permitido.

O transmissor de temperatura atinge, para todas as conexões reconhecidas para sensores de temperatura, um SFF (Safe Failure Fraction) suficiente para SIL 2 de > 90%.

O instrumento gera um sinal de corrente no modo de medição aprovado de 4... 20 mA nominal, que depende do sinal do sensor. A faixa efetiva do sinal de saída é limitada a um mínimo de 3,8 mA e um máximo de 20,5 mA (configuração básica de fábrica).



AVISO!

Não exceda as especificações para o modelo T32.xS fornecidas na folha de dados e nas instruções de operação. Para garantir uma funcionalidade segura da saída de corrente, a tensão correta deve estar presente no instrumento.

PT

Os seguintes limites de tensão do terminal se aplicam:

Modelo do instrumento	Limites de tensão do terminal
T32.1S.000-S T32.3S.000-S	DC 10,5 ... 42 V
T32.1S.0IS-S T32.3S.0IS-S	DC 10,5 ... 30 V
T32.1S.0NI-S T32.3S.0NI-S	DC 10,5 ... 40 V
T32.1S.0IC-S T32.3S.0IC-S	DC 10,5 ... 30 V



AVISO!

Apenas os sensores de temperatura listados no capítulo 2.1 são aprovados para uso em uma aplicação relacionada à segurança.

Os seguintes sensores e modos de operação **NÃO** são permitidos para operação em uma aplicação de segurança relevante:

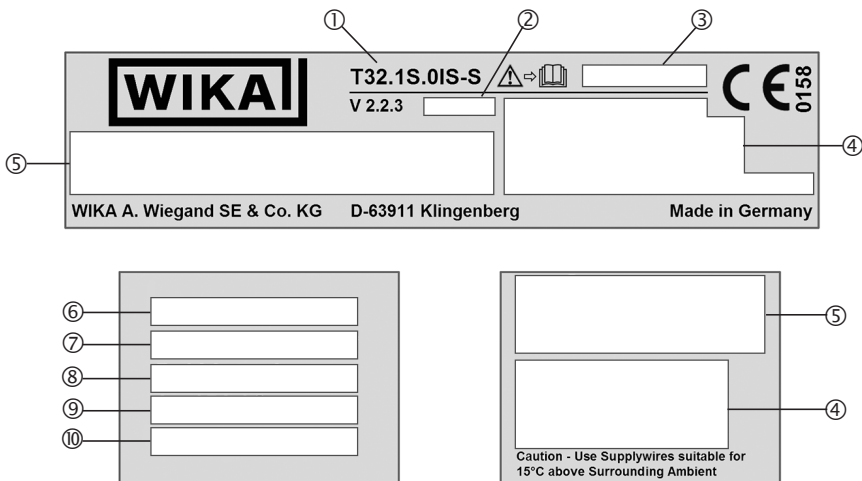
- Potenciômetros
- Outros sensores de resistência
- Outros sensores mV
- Modo diferencial na operação do sensor duplex

2. Segurança

2.2 Identificação com marcas de segurança

Etiqueta do produto (exemplo)

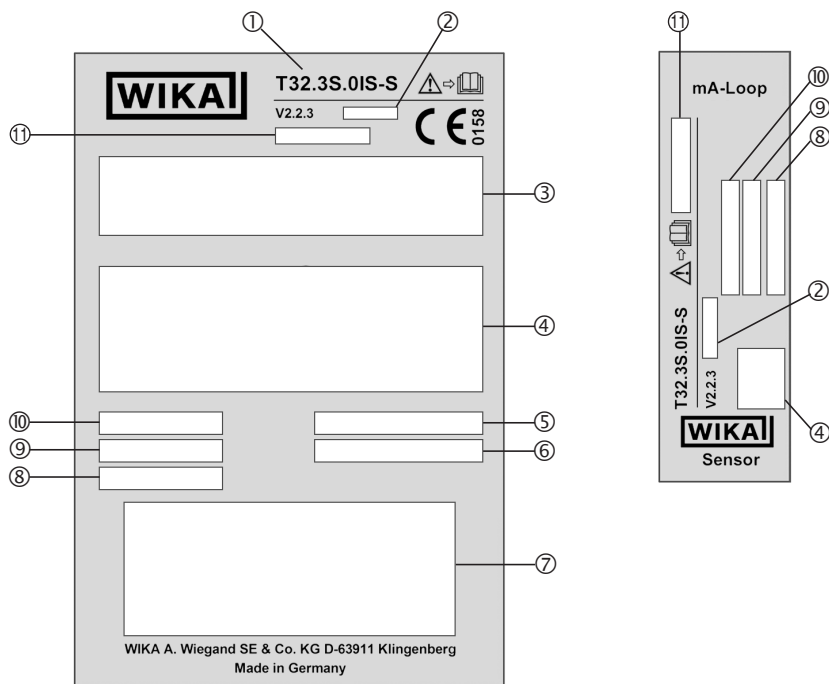
- Versão para montagem em cabeçote, modelo T32.1S



- ① Modelo
com SIL: T32.1S.0IS-S
sem SIL: T32.1S.0IS-Z
- ② Data de fabricação (ano-mês)
- ③ Número de série
- ④ Marcação Ex
- ⑤ Logotipos de aprovação, versão SIL (apenas para SIL)
- ⑥ Alimentação
- ⑦ Sinal de saída, versão HART®
- ⑧ Sensor, Pt100 ou Termopar
- ⑨ Faixa de medição
- ⑩ TAG no.

2. Segurança

■ Versão para montagem em trilho, modelo T32.3S



- ① Modelo com SIL: T32.3S.0IS-S sem SIL: T32.3S.0IS-Z
- ② Data de fabricação (ano-mês)
- ③ Marcação Ex
- ④ Logotipos de aprovação, versão SIL (apenas para SIL)
- ⑤ Alimentação
- ⑥ Sinal de saída, versão HART®
- ⑦ Pinagem
- ⑧ TAG no.
- ⑨ Faixa de medição
- ⑩ Sensor, Pt100 ou Termopar
- ⑪ Número de série



Antes da montagem e comissionamento do instrumento, leia as instruções de operação!

2.3 Restrições aos modos de operação



AVISO!

Nas seguintes condições de operação, a função de segurança do instrumento não é garantida:

- Durante a configuração
- Quando o dispositivo de proteção é desativado
- Quando o modo multi-drop HART® é ativado
- Transmissão do valor medido via protocolo HART®
- Durante uma simulação
- Durante o teste de prova

2.4 Sinalização de erro

O transmissor de temperatura modelo T32.xS monitora o sensor conectado e seu próprio hardware em busca de erros. No caso de uma condição de erro conhecida, o instrumento gera uma corrente de sinalização de erro.

O tempo de resposta ao erro do sensor é de no máximo 90 segundos.

Isso implica na descoberta dos seguintes erros potenciais:

- Ruptura do sensor
- Curto-circuito do sensor (apenas para sensores de temperatura de resistência, não para termopares)
- Resistência elétrica dos condutores inadmissivelmente alta (não com sensores de temperatura de resistência com ligação a 2 fios)

O intervalo do teste de diagnóstico online do instrumento deve ser de no máximo 35 minutos.

Isso implica na descoberta dos seguintes erros potenciais do instrumento

- Erro ROM
- Erro EEPROM
- Erro RAM
- Erro do contador de programa
- Erro da indicação na memória

Além disso, as seguintes funções de monitoramento são realizadas continuamente:

- Controle do fluxo de programa lógico
- Erros de comunicação interna
- Acima do limite superior do sensor
- Abaixo do limite inferior do sensor
- Temperatura da junta fria fora dos limites permitidos (apenas para termopares)
- Monitoramento de desvio do sensor duplex (ativado opcionalmente)
- Erro de configuração
- Monitoramento da temperatura permissível do instrumento (opcional, ativado por padrão para versões SIL)
- Monitoramento dos limites de saída (opcional, com versões SIL a partir de 01 de janeiro de 2011 não ativadas como padrão)



CUIDADO!

A corrente de sinalização de erro do instrumento (corrente de erro) é configurada de acordo com os seguintes requisitos:

- Corrente de erro, falha alta (valor de alarme alto):
configurável no intervalo $\geq 21,0$ mA a $\leq 23,0$ mA (escala superior)
- Corrente de erro, falha baixa (valor de alarme baixo):
configurável no intervalo $\geq 3,5$ mA a $\leq 3,6$ mA (escala inferior)



AVISO!

Com certos erros de hardware diagnosticados ao lado do dispositivo, o instrumento emite um sinal de erro de escala inferior com uma corrente de loop de $<3,8$ mA, mas pode também, por razões técnicas, não garantir nenhum sinal $\leq 3,6$ mA com a configuração apropriada. O sistema de avaliação deve, portanto, interpretar uma corrente de loop de $<3,8$ mA como uma condição de falha.

Com certas configurações inadmissíveis (p. ex.: com o dispositivo de proteção desativado), o transmissor também gera um sinal de erro. Para encontrar o motivo do sinal de erro, devem ser utilizadas as funções de diagnóstico disponíveis no HART®. Essas funções são oferecidas, por exemplo, no software de configuração WIKA_T32 (download gratuito em www.wika.com).

2.5 Dispositivo de proteção

O T32.xS oferece uma funcionalidade de dispositivo de proteção para evitar alterações acidentais de configuração. A senha do dispositivo de proteção é definida de fábrica como "0".



Um transmissor de temperatura T32.xS com opção SIL só funcionará depois que o dispositivo de proteção for ativado. Sem o dispositivo de proteção ativado, esse transmissor sinalizará um erro.

Operação do dispositivo de proteção

A função do dispositivo de proteção é ativada por meio de uma senha (números na faixa de 0 a 65535 são permitidos) e uma chave (ativar / desativar o dispositivo de proteção). Uma mudança no estado da chave do dispositivo de proteção só é possível após a entrada bem-sucedida da senha. A senha pode ser alterada em seu próprio menu.



CUIDADO!

Não há possibilidade de recuperar uma senha esquecida! A única possibilidade é que a senha seja redefinida na fábrica! Além disso, a ativação do dispositivo de proteção só é possível através da entrada da senha correta!

2. Segurança

2.6 Exatidão da função de medição segura

As informações abaixo sobre exatidão de segurança total têm os seguintes componentes:

- Exatidão básica (medição do desvio de entrada e saída e o erro de linearidade do transmissor)
- Para termopares, adicionalmente, a compensação de junta fria interna (CJC), exceto para termopares tipo B
- Influência da temperatura ambiente na faixa -50 ... +85 C

O valor definido para a exatidão de segurança total para a função de segurança deste instrumento depende do tipo de sensor escolhido e também da faixa de medição configurada (consulte a tabela a seguir).

Até os intervalos mínimos na tabela, a exatidão de segurança total é de 2% da faixa de medição em relação ao sinal de saída de corrente de 16 mA.

Caso contrário, os valores absolutos fornecidos diretamente na tabela são válidos.



CUIDADO!

A amplitude de medição é a diferença entre o valor da escala completa e o valor inicial de uma faixa de medição.

Tipo de sensor	Faixa permissível do sensor para as especificações de exatidão	Intervalo mínimo para 2% de exatidão de segurança total	Exatidão absoluta de segurança total dos intervalos de medição menores
Pt100	-200 ... +850 °C	84 K	2 K
JPt100	-200 ... +500 °C	50 K	
Ni100	-60 ... +250 °C	21 K	
Pt1000	-200 ... +850 °C	69 K	2 K
Pt500		70 K	2 K
Pt25		134 K	3 K
Pt10		241 K	5 K
TC tipo T		-150 ... +400 °C	134 K
TC tipo L	-150 ... +900 °C	138 K	
TC tipo U	-150 ... +600 °C	136 K	
TC tipo E	-150 ... +1.000 °C	164 K	4 K
TC tipo J	-150 ... +1.200 °C	176 K	
TC tipo K	-140 ... +1.200 °C	197 K	
TC tipo N	-150 ... +1.300 °C	154 K	
TC tipo R	50 ... 1.600 °C	255 K	
TC tipo S	50 ... 1.600 °C	273 K	
TC tipo B	500 ... 1.820 °C	283 K	

Aplicação (veja página12):

■ Exemplo 1:

Tipo de sensor Pt100, faixa de medição configurada = -50... +100 C, então a faixa de medição configurada = 150 K

Não é menor que 84 K Assim, a exatidão de segurança total é de 2% FS, então 2% * 150 K = 3 K, ou 2% * 16 mA = 320 µA em termos de saída de corrente

■ Exemplo 2:

Tipo de sensor Pt100, faixa de medição configurada = 0... 50 °C, então a faixa de medição configurada = 50 K

Este é menor que 84 K, portanto, a exatidão de segurança total é de 2 K, portanto, 2 K / 50 K = 4% e 4% * 16 mA = 640 µA em termos de saída de corrente

2.7 Mudanças de configuração



AVISO!

Durante a alteração da configuração, a função de segurança não está ativa! A operação segura só é admissível com a ativação do dispositivo de proteção, a (senha).

Efetue as alterações de configuração dentro das especificações permitidas de acordo com o capítulo 2.1 “Uso previsto em aplicações de segurança”.

Com as ferramentas de configuração fornecidas, itens como o dispositivo de proteção para o modelo T32.xS podem ser definidos:

- Software de configuração WIKA_T32
- AMS
- SIMATIC PDM
- DTM em conjunto com software operacional para o Padrão FDT / DTM, p. ex.: PACTware, FieldMate
- Comunicador portátil HART® FC475, FC375, MFC4150, MFC5150



AVISO!

A função de segurança deve ser verificada por meio de testes seguindo qualquer procedimento de configuração.

2.8 Comissionamento e testes recorrentes

A operabilidade e a corrente de sinalização de erro do transmissor de temperatura modelo T32.xS devem ser testadas durante o comissionamento e em intervalos apropriados. Tanto a natureza do teste quanto os intervalos escolhidos são de responsabilidade do usuário. O intervalo geralmente está em conformidade com o valor PFDavg dado na norma (para valores e dados importantes, consulte o Apêndice 1: “Declaração de conformidade SIL”). Normalmente, o teste de prova ocorre todos os anos. O valor de PFDavg é quase que linear ao intervalo de teste de prova, Tproof. Dependendo do valor PFDavg disponível para o componente do “sensor” do sistema de segurança instrumentado, o intervalo do teste de prova pode ser aumentado ou diminuído.

2.8.1 Teste de prova da cadeia completa de processamento de sinal do transmissor

1. Se necessário, ignore o sistema do controlador de segurança ou execute a ação apropriada para evitar que um alarme seja disparado.
2. Desative o dispositivo de proteção (senha) do instrumento
3. Com a ajuda da função HART® no modo de simulação, defina a saída de corrente para um valor de alarme alto ($\geq 21,0$ mA) (comando HART® 40: entrar no modo de corrente fixa).
4. Teste se o sinal de saída atual atinge esse valor.
5. Com a ajuda da função no modo de simulação, defina a saída de corrente do transmissor para um valor de alarme baixo ($\leq 3,6$ mA).
6. Teste se o sinal de saída atual atinge esse valor.
7. Ative o dispositivo de proteção (senha) e aguarde no mínimo 5 segundos.
8. Desligue o instrumento ou desconecte-o da fonte de alimentação.
9. Reinicie o instrumento e espere pelo menos 15 segundos.
10. Verifique a saída de corrente com temperatura de referência 1) em 2 pontos. Para o valor inicial, selecione (4 mA a +20% da faixa de medição) e para o valor final (20 mA até -20% da faixa de medição).
11. Ao usar uma curva característica específica do cliente, isso deve ser verificado em no mínimo três pontos.
12. Remova o "bypass" no sistema do controlador de segurança ou restaure a condição normal de operação de uma maneira diferente.
13. Após os testes, os resultados devem ser documentados e arquivados de acordo.

1) A verificação de transmissores sem sensores também pode ser realizada com um simulador de sensor apropriado (simulador, ref. Fontes de tensão, etc.). Aqui, o sensor deve ser testado de acordo com as demandas SIL da aplicação do cliente. A exatidão de medição ou configuração dos instrumentos de teste usados deve ser de pelo menos 0,2% da faixa de medição da saída de corrente (16 mA).



Com o teste descrito acima, uma cobertura diagnóstica de 99% será alcançada.

2.8.2 Teste de prova reduzido - teste limitado da cadeia de processamento de sinal do transmissor

1. Ignore o sistema do controlador de segurança ou execute a ação apropriada para evitar que um alarme seja disparado acidentalmente.
2. Desative o dispositivo de proteção (senha) do instrumento.
3. Com a ajuda da função HART® no modo de simulação, defina a saída de corrente para um valor de alarme alto ($\geq 21,0$ mA)
4. Teste se o sinal de saída atual atinge esse valor.
5. Com a ajuda da função HART® no modo de simulação, defina a saída de corrente do transmissor para um valor de alarme baixo ($\leq 3,6$ mA)
6. Teste se o sinal de saída atual atinge esse valor.
7. Ative o dispositivo de proteção e aguarde no mínimo 5 segundos.
8. Desligue o instrumento ou desconecte-o da fonte de alimentação.
9. Reinicie o instrumento e espere pelo menos 15 segundos.
10. Leia o status do instrumento.
11. Avalie as mensagens de erro exibidas e verifique a conformidade com as especificações nas instruções de operação.
12. Remova o "bypass" no sistema do controlador de segurança ou restaure a condição normal de operação de uma maneira diferente.
13. Após o teste, os resultados devem ser documentados e arquivados de acordo.

Em contraste com os procedimentos descritos em 2.8.1., A cadeia de processamento de sinal não é testada aqui. Sua confiabilidade operacional deve ser garantida através da leitura do status do instrumento e avaliação das mensagens de erro.



Com o teste descrito acima, uma cobertura de diagnóstico de pelo menos 60,4% para o transmissor sem sensor conectado é alcançada.



AVISO!

Após a verificação da função de segurança, o instrumento deve ser protegido contra interferências por meio de um dispositivo de proteção, uma vez que qualquer alteração nos parâmetros pode prejudicar a função de segurança. O dispositivo de proteção deve ser verificado da seguinte forma: envie uma instrução ao modelo T32.xS através de um comando HART®. O transmissor de temperatura deve reconhecer esta instrução com a mensagem "O instrumento está protegido".



AVISO!

Os métodos e procedimentos usados para esses testes (cenários de teste) também devem ser documentados como os resultados do teste. Se o resultado do teste de função for negativo, todo o sistema de medição deve ser desligado. O processo deve ser colocado em uma condição segura usando medidas apropriadas.



AVISO!

Após o teste de prova do instrumento, inicie uma verificação funcional de toda a função de segurança (loop de segurança) para testar se o transmissor garante a função de segurança do sistema. As verificações funcionais tem como objetivo demonstrar o funcionamento correto de todo o sistema relacionado à segurança, incluindo todos os instrumentos (sensor, unidade lógica, atuador).

2.9 Informações sobre a determinação de parâmetros relevantes para a segurança

As taxas de falha dos componentes eletrônicos foram determinadas por meio de um FMEDA de acordo com a IEC 61508. Os cálculos foram baseados em taxas de falha de componente por SN29500. Especificamente para sensores de termorresistência e termopares conectados ao transmissor de temperatura, são utilizadas as taxas de falha determinadas pela Exida.com LLC.

As seguintes suposições foram feitas:

- O transmissor é operado apenas em aplicações de modo de baixa demanda
- A temperatura ambiente média no transmissor de temperatura durante o período de operação é de 40 C
- O MTTR após uma falha do instrumento é de 8 horas.

Seguindo a ISO 13849-1, é presumida uma vida útil máxima de 20 anos na aplicação de segurança para o transmissor. Substitua o instrumento após esse tempo.

2.10 Descomissionando o transmissor



AVISO!

Certifique-se de que os instrumentos que foram retirados de serviço não sejam recomissionados acidentalmente (p. ex.: marcando o instrumento). Após o descomissionamento do transmissor de temperatura, um teste funcional de toda a função de segurança (loop de segurança) deve ser iniciado, a fim de testar se a função de segurança do sistema ainda está garantida. Os testes de função têm como objetivo demonstrar o funcionamento correto de todo o sistema relacionado à segurança, incluindo todos os instrumentos (sensor, unidade lógica, atuador).



Declaração de Conformidade SIL Segurança funcional conforme IEC 61508:2010



PT

WIKA Alexander Wiegand SE & Co. KG, Alexander Wiegand Straße 30, 63911 Klingenberg declara como fabricante a exatidão das seguintes informações.

1. Informações gerais	
Opções permitidas	T32.1S.xxx-S / T32.3S.xxx-S (xxx = 000/0IS/0NI/0IC)
Sinal de saída relevante para a segurança	4 ... 20 mA
Erro atual	Ajustável: $\leq 3,6$ mA e $\geq 21,0$ mA (Configurações de fábrica: 3,5 mA e 21,5 mA para NAMUR NE43)
Mensurandos avaliados / função	Temperatura em C, F, K, R
Função de segurança	Sensor único Sensor duplo, redundante, valor mín., valor máx. e valor médio
Tipo de dispositivo conforme IEC 61508-2: 2010	Transmissor de temperatura: B (componentes complexos) Sensor de temperatura: A (componentes elementares)
Modo de operação	Modo de demanda atual
MTTR	8 h
MRT	Aproximadamente: 7.5 h
Versão de hardware atual	9
Versão atual do software (Firmware)	2.2.3 / 2.3.1
Manual de segurança	Edição 10/2017
Tipo de avaliação	Avaliação completa, em paralelo com o desenvolvimento, de hardware e software incluso FMEDA em um nível de componente e processo de mudança para IEC 61508-2,3
Avaliação através do Relatório nº	TÜV Rheinland 968/EL 632.03/17
Documentos de teste	Especificação de Requisitos do Produto de Segurança Especificação de Requisitos do Produto Plano de Gestão de Segurança Funcional Plano de verificação de produto Folha de dados TE 32.04 FMEDA em nível de componente Manual de segurança

2. Integridade de Segurança	
Capacidade sistemática	SC 3
Integridade da segurança do hardware	Operação de canal único (HFT = 0, e.g. 1oo1): SIL 2. Operação de dois canais SIL 3: conforme IEC 61508-6 Anexo D deve determinar um fator β para a aplicação de dois canais (redundante), a fim de incorporar a "Probabilidade de Falha de Causa Comum". Para obter mais informações, consulte os dados de contato da WIKA

Página 1/4



Declaração de Conformidade SIL Segurança funcional conforme IEC 61508:2010

PT

3.1 FMEDA Pt100 4-fios (função de segurança para saída de 4... 20 mA)	T32.xS único	T32.xS com Pt100 4 fios			
		Acoplamento fechado ¹⁾		Cabos de ligação ²⁾	
		Baixo estresse ³⁾	Alto estresse ⁴⁾	Baixo estresse ³⁾	Alto estresse ⁴⁾
λ_{DU} [FIT] ⁵⁾	10	16	150	130	1410
λ_{DD} [FIT] ⁵⁾	75	119	935	955	8675
$\lambda_{SU} + \lambda_{SD}$ [FIT] ⁵⁾	76	76	76	76	76
Sensor / transmissor SFF ⁶⁾	- / 93,6 %	88,0 / 93,6 %	86,0 / 93,6 %	88,0 / 93,6 %	86,0 / 93,6 %
PFD _{avg} para T _{proof} 1 ano ⁷⁾	4,52 * 10 ⁻⁵	7,15 * 10 ⁻⁵	6,58 * 10 ⁻⁴	5,71 * 10 ⁻⁴	6,18 * 10 ⁻³
Cobertura de diagnóstico DC	99,0 %	-	-	-	-

3.2 FMEDA Pt100 3-fios (função de segurança para saída de 4... 20 mA)	T32.xS único	T32.xS com Pt100 3 fios			
		Acoplamento fechado ¹⁾		Cabos de ligação ²⁾	
		Baixo estresse ³⁾	Alto estresse ⁴⁾	Baixo estresse ³⁾	Alto estresse ⁴⁾
λ_{DU} [FIT] ⁵⁾	10	19	200	183	1910
λ_{DD} [FIT] ⁵⁾	74	113	836	861	7674
$\lambda_{SU} + \lambda_{SD}$ [FIT] ⁵⁾	76	76	76	76	76
Sensor / transmissor SFF ⁶⁾	- / 93,8 %	81,3 / 93,8 %	80,0 / 93,8 %	82,0 / 93,8 %	80,0 / 93,8 %
PFD _{avg} para T _{proof} 1 ano ⁷⁾	4,38 * 10 ⁻⁵	8,32 * 10 ⁻⁵	8,76 * 10 ⁻⁴	8,01 * 10 ⁻⁴	8,37 * 10 ⁻³
Cobertura de diagnóstico DC	99,0 %	-	-	-	-

3.3 FMEDA Pt100 2-fios 5 (função de segurança para saída 4... 20 mA)	T32.xS único	T32.xS com Pt100 2 fios			
		Acoplamento fechado ¹⁾		Cabos de ligação ²⁾	
		Baixo estresse ³⁾	Alto estresse ⁴⁾	Baixo estresse ³⁾	Alto estresse ⁴⁾
λ_{DU} [FIT] ⁵⁾	10	19	200	183	1910
λ_{DD} [FIT] ⁵⁾	73	112	835	860	7673
$\lambda_{SU} + \lambda_{SD}$ [FIT] ⁵⁾	76	76	76	76	76
Sensor / transmissor SFF ⁶⁾	- / 93,8 %	82,0 / 93,8 %	80,0 / 93,8 %	82,0 / 93,8 %	80,0 / 93,8 %
PFD _{avg} para T _{proof} 1 ano ⁷⁾	4,33 * 10 ⁻⁵	8,12 * 10 ⁻⁵	8,76 * 10 ⁻⁴	8,01 * 10 ⁻⁴	8,37 * 10 ⁻³
Cobertura de diagnóstico DC	99,0 %	-	-	-	-

1) Acoplamento direto: O transmissor de temperatura está localizado no cabeçote do instrumento.

2) Cabo de ligação: O transmissor de temperatura está localizado fora do cabeçote do instrumento, por exemplo, em um gabinete distante do ponto de medição

3) Baixo estresse aplica-se a um ambiente de baixa vibração ou ao uso de um sensor com amortecimento. Operação abaixo da classificação máxima de 67% de acordo com a especificação

4) Alta estresse aplica-se em ambiente de alta vibração. Operação acima da máx. de 67% conforme especificação

5) FIT = Falha no tempo, Unidade: Quantidade de falhas por 10⁹ h

6) Valores marcados em verde: SFF suficiente para SIL 2

7) Valores marcados em verde: PFD_{avg} <35% do valor máximo permitido para SIL 2 (PFD_{avg} <0,0035)

Valores marcados em amarelo: PFD_{avg} <valor máximo permitido para SIL 2 (PFD_{avg} <0,01)

Página 2/4

12/2020 PT based on 11583631.04 10/2017 EN



Declaração de Conformidade SIL Segurança funcional conforme IEC 61508:2010



PT

3.4 Termopar FMEDA com junta fria interna (função de segurança para saída de 4... 20 mA)	T32.xS único	T32.xS com termopar (junção fria interna)			
		Acoplamento fechado ¹⁾		Cabos de ligação ²⁾	
		Baixo estresse ³⁾	Alto estresse ⁴⁾	Baixo estresse ³⁾	Alto estresse ⁴⁾
λ_{DU} [FIT] ⁵⁾	10	15	210	110	2010
λ_{DD} [FIT] ⁵⁾	73	168	1873	1973	18073
$\lambda_{SU} + \lambda_{SD}$ [FIT] ⁵⁾	76	76	76	76	76
Sensor/Transmissor SFF ⁶⁾	- / 93,7 %	95,0 / 93,7 %	90,0 / 93,7 %	95,0 / 93,7 %	90,0 / 93,7 %
PFD _{avg} para T _{proof} 1 ano ⁷⁾	4,38 * 10 ⁻⁵	6,57 * 10 ⁻⁵	9,20 * 10 ⁻⁴	4,82 * 10 ⁻⁴	80 * 10 ⁻³
Cobertura de diagnóstico DC	99,0 %	-	-	-	-

3.5 Termopar FMEDA com junta fria externa (função de segurança para saída de 4... 20 mA)	T32.xS único	T32.xS com termopar (junção fria externa ⁸⁾)			
		Acoplamento fechado ¹⁾		Cabos de ligação ²⁾	
		Baixo estresse ³⁾	Alto estresse ⁴⁾	Baixo estresse ³⁾	Alto estresse ⁴⁾
λ_{DU} [FIT] ⁵⁾	11	24	228	119	2019
λ_{DD} [FIT] ⁵⁾	76	210	1954	2015	18115
$\lambda_{SU} + \lambda_{SD}$ [FIT] ⁵⁾	76	76	76	76	76
Sensor / transmissor SFF ⁶⁾	- / 93,4 %	90,8 / 93,4 %	89,6 / 93,4 %	94,7 / 93,4 %	90,0 / 93,4 %
PFD _{avg} para T _{proof} 1 ano ⁷⁾	4,70 * 10 ⁻⁵	1,07 * 10 ⁻⁴	9,99 * 10 ⁻⁴	5,23 * 10 ⁻⁴	8,84 * 10 ⁻³
Cobertura de diagnóstico DC	99,0 %	-	-	-	-

3.6 Sensor duplo FMEDA Pt100 (função de segurança para saída de 4... 20 mA)	T32.xS único	T32.xS com sensor duplex Pt100			
		Acoplamento fechado ¹⁾		Cabos de ligação ²⁾	
		Baixo estresse ³⁾	Alto estresse ⁴⁾	Baixo estresse ³⁾	Alto estresse ⁴⁾
λ_{DU} [FIT] ⁵⁾	10	27	390	356	3810
λ_{DD} [FIT] ⁵⁾	75	154	1599	1649	15275
$\lambda_{SU} + \lambda_{SD}$ [FIT] ⁵⁾	76	76	76	76	76
Sensor / transmissor SFF ⁶⁾	- / 93,8 %	82,0 / 93,8 %	80,0 / 93,8 %	82,0 / 93,8 %	80,0 / 93,8 %
PFD _{avg} para T _{proof} 1 ano ⁷⁾	4,36 * 10 ⁻⁵	1,19 * 10 ⁻⁴	1,71 * 10 ⁻³	1,56 * 10 ⁻³	1,67 * 10 ⁻²

1) Acoplamento direto: O transmissor de temperatura está localizado no cabeçote do instrumento.

2) Fio de extensão: O transmissor de temperatura está localizado fora do cabeçote do instrumento, por exemplo, em um gabinete distante do ponto de medição

3) Baixo estresse aplica-se a um ambiente de baixa vibração ou ao uso de um sensor com amortecimento. Operação abaixo da classificação máxima de 67% de acordo com a especificação

4) Alta estresse aplica-se em amb. de alta vibração. Operação acima da classe máx. de 67% conforme especificação.

5) FIT = Falha no tempo, Unidade: Quantidade de falhas por 10⁹ h

6) Valores marcados em verde: SFF suficiente para SIL 2

7) Valores marcados em verde: PFD_{avg} <35% do valor máximo permitido para SIL 2 (PFD_{avg} <0,0035)

Valores marcados em amarelo: PFD_{avg} <valor máximo permitido para SIL 2 (PFD_{avg} <0,01)

8) Premissa: baixo estresse, acoplamento próximo para sensor Pt100 externo

Página 3/4



Declaração de Conformidade SIL Segurança funcional conforme IEC 61508:2010

PT

Cobertura de diagnóstico DC	99,0 %	-	-	-	-
3.7 Termopar de sensor duplo FMEDA com junta fria interna (função de segurança para saída de 4... 20 mA)	T32.xS único	T32.xS com termopar de sensor duplo (junção fria interna)			
		Acoplamento fechado ¹⁾		Cabos termopar/extensão e compensação ²⁾	
		Baixo estresse ³⁾	Alto estresse ⁴⁾	Baixo estresse ³⁾	Alto estresse ⁴⁾
λ_{DU} [FIT] ⁵⁾	11	21	411	211	4,011
λ_{DD} [FIT] ⁵⁾	76	266	3676	3876	36,076
$\lambda_{SU} + \lambda_{SD}$ [FIT] ⁵⁾	76	76	76	76	76
Sensor / transmissor SFF ⁶⁾	- / 93,4 %	95,0 / 93,4 %	90,0 / 93,4 %	95,0 / 93,4 %	90,0 / 93,4 %
PFD_{avg} para T_{proof} 1 ano ⁷⁾	4,70 * 10 ⁻⁵	9,08 * 10 ⁻⁵	1,80 * 10 ⁻³	9,23 * 10 ⁻⁴	1,76 * 10 ⁻²
Cobertura de diagnóstico DC	99,0 %	-	-	-	-

- 1) Acoplamento direto: O transmissor de temperatura está localizado no cabeçote de conexão do instrumento.
- 2) Fio de extensão: O transmissor de temperatura está localizado fora do cabeçote de conexão do instrumento, por exemplo, em um gabinete distante do ponto de medição
- 3) Baixo estresse aplica-se a um ambiente de baixa vibração ou ao uso de um sensor com amortecimento. Operação abaixo da classificação máxima de 67% de acordo com a especificação
- 4) Alta tensão se aplica a um ambiente de alta vibração. Operação acima da classificação máxima de 67% de acordo com a especificação
- 5) FIT = Falha no tempo, Unidade: Quantidade de falhas por 10⁹ h
- 6) Valores marcados em verde: SFF suficiente para SIL 2
- 7) Valores marcados em verde: PFD_{avg} <35% do valor máximo permitido para SIL 2 (PFD_{avg} <0,0035)
Valores marcados em amarelo: PFD_{avg} <valor máximo permitido para SIL 2 (PFD_{avg} <0,01)

Signed for and on behalf of

WIKAL Alexander Wiegand SE & Co. KG

Klingenberg, 2017-10-10

Company division: PI-ET-L

Quality management: PI-ET-QM

Stefan Heidinger

Signature authorized by the company

Roland Stapf

Página 4/4

WIKAL Alexander Wiegand SE & Co.KG
Alexander-Wiegand-Straße 30
63911 Klingenberg
Germany

Tel. +49 9372 132-0
Fax +49 9372 132-406
info@wika.de
www.wika.de

Kommanditgesellschaft Sitz Klingenberg -
Amtsgericht Aschaffenburg HRA 1819
Komplementärin: WIKAL Verwaltungs SE & Co.KG -
Sitz Klingenberg - Amtsgericht Aschaffenburg
HRA 4685

Komplementärin:
WIKAL International SE - Sitz Klingenberg -
Amtsgericht Aschaffenburg HRB 10505
Vorstand: Alexander Wiegand
Vorsitzender des Aufsichtsrats: Dr. Max Egli

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



WIKA do Brasil Ind. e Com. Ltda.

Av. Ursula Wiegand, 03
18560-000 Iperó - SP / Brasil
Tel. +55 15 3459-9700
vendas@wika.com.br
www.wika.com.br