

Informatie voor de functionele veiligheid voor temperatuur-transmitter model T32.xS

NL



Volledige beoordeling volgens IEC 61508 gecertificeerd door TÜV Rheinland



Versie voor kopmontage model T32.1S



Versie voor railmontage model T32.3S



Part of your business

Inhoudsopgave

1	Algemene informatie	4
1.1	Historie van dit document	4
1.2	Andere geldende documentatie voor het apparaat	4
1.3	Relevante normen	5
1.4	Afkortingen en begrippen	5
2	Veiligheid	6
2.1	Beoogd gebruik in veiligheidstoepassingen	6
2.2	Typeplaatjes, veiligheidsmarkeringen	8
2.3	Beperkingen van de modi	9
2.4	Foutsignalering	10
2.5	Schrijfbeveiliging	11
2.6	Nauwkeurigheid van de veilige meetfunctie	12
2.7	Configuratiewijzigingen	13
2.8	Inbedrijfstelling en terugkerende tests	14
2.8.1	Herhalingstest van de complete signaalverwerkingsketen van de transmitter	14
2.8.2	Gereduceerde herhalingstest - beperkte test van de signaalverwerkingsketen van de transmitter	15
2.9	Informatie voor de bepaling van veiligheidstechnische grootheden	16
2.10	Buitenbedrijfstelling van de transmitter	16
	Bijlage: SIL-conformiteitsverklaring	17

1. Algemene informatie

1.1 Historie van dit document

Wijzigingen in de documentatie (vergeleken met de voorgaande uitgave)

Uitgave	Opmerking	Firmware
April 2010	Eerste uitgave	T32.1S/T32.3S (vanaf firmware rev. 2.2.1)
Mei 2010	4 talen (+ Frans, + Spaans)	T32.1S/T32.3S (vanaf firmware rev. 2.2.1)
November 2010	Bewaking van de uitgangsgrenzen (optioneel, bei SIL-uitvoering vanaf 1-1-2011 niet geactiveerd als default)	T32.1S/T32.3S (vanaf firmware rev. 2.2.1)
April 2014	Actualisering van de uitvalpercentages beoordeling volgens IEC 61508:2010	T32.1S/T32.3S (vanaf firmware rev. 2.2.3)

Dit veiligheidshandboek voor de functionele veiligheid behandelt de WIKA-temperatuur-transmitters model T32.1S/T32.3S (vanaf firmware 2.2.3) alleen als deel van een veiligheidsfunctie. Dit veiligheidshandboek geldt in combinatie met de onder 1.2 "Andere geldende documentatie voor het apparaat" genoemde documentatie. Daarnaast de veiligheidsaanwijzingen in de gebruiksaanwijzing in acht nemen.

Deze gebruiksaanwijzing bevat belangrijke informatie over de omgang met de temperatuur-transmitter model T32.1S/T32.3S. Een veilig gebruik vereist dat alle veiligheids- en gebruiksinstructies in acht worden genomen.



De markering van de apparaten met SIL-uitvoering op de typeplaatjes wordt verklaard in de volgende afbeeldingen. Alleen model T32.xS.0xx-S is geschikt voor gebruik in veiligheidsgerichte toepassingen!



Model T32.xS.0xx-S is willekeurig combineerbaar met de beschikbare Ex-uitvoeringen.

1.2 Andere geldende documentatie voor het apparaat

Naast dit veiligheidshandboek gelden de gebruiksaanwijzing voor model T32.xS (artikelnr.: 11258421) en de gegevensfiche TE 32.04.

1. Algemene informatie

NL

1.3 Relevante normen

Standaard	Model T32.xS
IEC 61508:2010	Functionele veiligheid van veiligheidsrelevante elektrische/elektronische/programmeerbare elektronische systemen Doelgroep: fabrikanten en leveranciers van apparaten
IEC 61511:2004	Functionele veiligheid: veiligheidstechnische systemen voor de procesindustrie Doelgroep: planners, integrators, gebruikers

1.4 Afkortingen en begrippen

Afkorting	Beschrijving
$\lambda_{SD} + \lambda_{SU}$	λ_{SD} safe detected + λ_{SU} safe undetected Er is een ongevaarlijke uitval (safe failure) als het meetsysteem zonder aanvraag van het proces omschakelt naar de gedefinieerd veilige toestand of de foutsignaleringsmodus.
$\lambda_{DD} + \lambda_{DU}$	λ_{DD} dangerous detected + λ_{DU} dangerous undetected Over het algemeen is er een gevaarlijke uitval als daardoor het meetsysteem over kan gaan in een gevaarlijke of niet-functionele toestand. Bij herkende gevaarlijke uitvallen wordt de uitval bijv. herkend door diagnostische tests of herhalingstests waardoor het systeem naar de veilige toestand omschakelt. Bij niet herkende gevaarlijke uitvallen wordt de uitval niet herkend door diagnostische tests.
Modus met lage aanvraagfrequentie	In deze modus wordt de veiligheidsfunctie van het veiligheidssysteem alleen uitgevoerd op aanvraag. De frequentie van de aanvraag bedraagt niet meer dan een keer per jaar.
DC	Diagnosedekkingsgraad, percentage gevaarlijke uitvallen die door automatische diagnostische online-tests worden herkend.
FMEDA	Failure modes, effects and diagnostic analysis, procedure om foutoorzaken en de effecten ervan op het systeem te herkennen en diagnosemaatregelen te definiëren.
HFT	Hardware fouttolerantie; vermogen van een functie-eenheid een vereiste functie verder uit te voeren als er fouten of afwijkingen zijn.
MooN (M out of N) architectuur	De architectuur beschrijft de specifieke configuratie van hardware- en software-elementen in een systeem. N is het aantal parallelle kanalen en M bepaalt hoeveel kanalen correct moeten werken.
MRT	Gemiddelde reparatieduur
MTTR	Gemiddelde herstelduur
PF_{Davg}	Gemiddelde waarschijnlijkheid van een gevaarlijke uitval bij aanvraag van de veiligheidsfunctie

SC	Systematische geschiktheid (en: systematic capability) De systematische geschiktheid van een element (SC1 tot SC4) betekent dat de systematische veiligheidsintegriteit voor de betreffende SIL bereikt is.
SFF	Percentage veilige uitvallen
SIL	Safety Integrity Level, de internationale norm IEC 61508 definieert vier discrete Safety Integrity Levels (SIL 1 tot SIL 4). Iedere level komt overeen met een waarschijnlijkheidsbereik waarmee een veiligheidsrelevant systeem de vastgelegde veiligheidsfunctie uitvoert volgens de aanvraag. Hoe hoger de Safety Integrity Level van de veiligheidsrelevante systemen is, hoe groter de waarschijnlijkheid is dat de veiligheidsfunctie wordt uitgevoerd.
T₁ of T_{proof}	Interval van de herhalingsstests (in uren, typisch en jaar (8760 h)) Na dit interval wordt de herhalingstest ("proof test") uitgevoerd.
Proof test	Terugkerende test om verborgen gevaarlijke uitvallen in een veiligheidsrelevant systeem aan het licht te brengen zodat evt. door een reparatie het systeem voorzover mogelijk in een "als nieuw"-toestand gebracht kan worden.

Andere relevante afkortingen, zie IEC 61508-4.

2. Veiligheid

2.1 Beoogd gebruik in veiligheidstoepassingen

Alle veiligheidsfuncties staan uitsluitend in samenhang met het analoge uitgangssignaal (4 ... 20 mA). Het apparaat is gecertificeerd volgens SIL 2 (IEC 61508). Vanwege de systematische geschiktheid van de transmitter voor SC 3 is het mogelijk om, afhankelijk van de veiligheidsintegriteit van de hardware, het apparaat te gebruiken in homogeen redundante systemen tot SIL 3.

Met inachtneming van functies voor het aan het licht brengen van fouten van de temperatuur-transmitter model T32.xS bereiken de volgende op de transmitter aangesloten temperatuursensoren een voor SIL 2 voldoende SFF (Safe Failure Fraction) van > 60 %.

- Thermo-elementen met intern of externe Pt100-vergelijkingspunt (type E, J, T, U, R, S, B, K, L, N)
- Weerstandstemperatuursensoren met 2-, 3- of 4-aderige aansluiting (Pt100, JPt100, Ni100, Pt1000, Pt500, Pt25, Pt10)
- Dubbele thermo-elementen resp. dubbele weerstandstemperatuursensoren
Alleen toegestaan in de modus "Sensor 1 en sensor 2 redundant", "Gemiddelde waarde", "Minimumwaarde", "Maximumwaarde" en als beide sensoren voor de bewaking van hetzelfde meetpunt worden gebruikt. De modus "Differentiëring" is niet toegestaan.

De temperatuur-transmitter bereikt voor alle genoemde aansluitingen van temperatuursensoren een voor SIL 2 voldoende SFF (Safe Failure Fraction) van > 90 %.

Het apparaat genereert een van het sensorsignaal afhankelijk stroomsignaal in de toegestane meetmodus van nominaal 4 ... 20 mA. Het geldige bereik van het uitgangssignaal is begrensd tot een minimum van 3,8 mA en een maximum van 20,5 mA (fabrieksinstelling bij basisconfiguratie).



WAARSCHUWING!

Die in de gegevensfiche resp. in de gebruiksaanwijzing aangegeven specificaties van model T32.xS niet overschrijden. Om een veilige functie van de stroomuitgang te waarborgen moet in het bijzonder de correcte klemmenspanning in het apparaat aanwezig zijn.

De volgende grenzen voor de klemmenspanning gelden:

Type apparaat	Grenzen klemmenspanning
T32.1S.000-S	DC 10,5 ... 42 V
T32.3S.000-S	
T32.1S.0IS-S	DC 10,5 ... 30 V
T32.3S.0IS-S	
T32.1S.0NI-S	DC 10,5 ... 40 V
T32.3S.0NI-S	
T32.1S.0IC-S	DC 10,5 ... 30 V
T32.3S.0IC-S	



WAARSCHUWING!

Alleen de in hoofdstuk 2.1 opgesomde temperatuursensoren zijn toegestaan voor gebruik in een veiligheidsrelevante toepassing.

De volgende sensoren en modi zijn voor gebruik van een veiligheidsrelevante toepassing **NIET** toegestaan:

- Potentiometers
- Andere weerstandssensoren
- Andere mV-Sensoren
- Differentiëmodus in duplex sensorbedrijf

2. Veiligheid

2.2 Typeplaatjes, veiligheidsmarkeringen

Typeplaatje

- Versie voor kopmontage, type T32.1S

NL

SIL-versie
(alleen bij SIL)

Type
met SIL: T32.1S.0IS-S
zonder SIL: T32.1S.0IS-Z

Productiedatum
(jaar-maand)



Voeding

Uitgangssignaal

Sensor, Pt100
of RTD



2. Veiligheid

■ Versie voor railmontage, type T32.3S

Type met SIL: T32.1S.0IS-S
zonder SIL: T32.1S.0IS-Z

Productiedatum (jaar-maand)

SIL-versie (alleen bij SIL)

WIKAI T32.3S.0IS-S

V2.2.3 2014-04

S# 9999999

BVS 08 ATEX E 019 X
IECEx BVS 08.0018X

II 2(1)G Ex ia [ia Ga] IIC T4/T5/T6 Gb
II 2(1)D Ex ia [ia Da] IIC T120°C Db
Tamb T4/T4/T5/&- -40 ... +85/80/75/60°C

Segurança IEx 11-IEEx-0009X
KCS 11-AV4B0-0266X
Ex NEPSA GYJ11.1593X
HO06

SP US 09.2095056
Intrinsically Safe per drw 11396220
CL I DIV 1 GP A B C D
CL I Zone 0 IIC Ex ia AEx ia
CL I DIV 2 GP A B C D
CL I Zone 2 IIC
FM-Approvals AEx ia only
Caution - Use Supplywires suitable for 15°C above Surrounding Ambient

FMA APPROVED

Pt100 3wire 0 ... 75 °C
TAG BSP

DC 10.5...30 V
4...20 mA HART®

Thermocouple Resistance sensor

WIKAI A. Wiegand SE & Co. KG D-63911 Klingenberg
Made in Germany

mA-Loop

T32.3S.0IS-S S# 9999999

V2.2.3 2014-04

Pt100 3wire 0 ... 75 °C
TAG BSP

WIKAI Sensor

Aansluitindeling

2.3 Beperkingen van de modi



WAARSCHUWING!

Onder de volgende gebruiksomstandigheden wordt de veiligheidsfunctie van het apparaat niet gegarandeerd:

- Tijdens de configuratie
- Bij gedeactiveerde schrijfbeveiliging
- Bij geactiveerde HART®-multidrop-modus
- Meetwaardeoverdracht door middel van HART®-protocol
- Tijdens een simulatie
- Tijdens een herhalingstest

2.4 Foutsignalering

De temperatuur-transmitter model T32.xS bewaakt de aangesloten sensoren en de eigen hardware op fouten. In geval van een herkende fouttoestand genereert het apparaat een foutsignaleringsstroom.

NL

De responstijd op sensorfouten bedraagt maximaal 90 seconden.

Dit omvat het aan het licht brengen van de volgende potentiële fouten:

- Sensorbreuk
- Sensorkortsluiting (alleen bij weerstandstemperaturen, niet voor thermo-elementen)
- Ontoelaatbaar hoge weerstand in de toevoerleiding (niet bij weerstandstemperaturen met 2-aderige aansluiting)

Het online diagnose-test-interval van het apparaat bedraagt maximaal 35 minuten.

Dit omvat het aan het licht brengen van de volgende potentiële fouten in het instrument:

- ROM-fout
- EEPROM-fout
- RAM-fout
- Programma-counter-fout
- Stack-pointer-fout

Verder worden permanent de volgende bewakingsfuncties uitgevoerd:

- Logische programmaloopcontrole
- Interne communicatiefout
- Sensor-bovengrens overschreden
- Sensor-ondergrens onderschreden
- Temperatuur van vergelijkingspunt buiten toegestane grenzen (alleen bij thermo-elementen)
- Duplexsensor drift-bewaking (optioneel activeerbaar)
- Configuratiefout
- Bewaking van de toegestane temperatuur van het apparaat (optioneel, bij SIL-uitvoering gedeactiveerd als default)
- Bewaking van de uitgangsgrenzen (optioneel, bei SIL-uitvoering vanaf 1-1-2011 niet geactiveerd als default)



PAS OP!

De foutsignaleringsstroom (stoorstroom) van het apparaat configureren volgens de volgende eisen:

- Stoorstroom fail high (hoog-alarmpwaarde):
instelbaar in het bereik $\geq 21,0$ mA tot $\leq 23,0$ mA (upscale)
- Stoorstroom fail high (laag-alarmpwaarde):
instelbaar in het bereik $\geq 3,5$ mA tot $\leq 3,6$ mA (downscale)



WAARSCHUWING!

Bij bepaalde, aan de kant van het apparaat gediagnosticeerde hardwarefouten zal het apparaat een bijsturende foutsignalering met een lusstroom $< 3,8$ mA afgeven, maar kan om technische redenen ook bij een passende configuratie geen signalering $\leq 3,6$ mA waarborgen. Het analysesysteem moet daarom lusstromen $< 3,8$ mA interpreteren als fout.

De transmitter genereert bij bepaalde ontoelaatbare configuraties (bijv. bij gedeactiveerde schrijfbeveiliging) eveneens een foutsignalering. Om achter de reden van een foutsignalering te komen is het raadzaam de via HART® oproepbare diagnose-functies te gebruiken. Dergelijke functies biedt bijv. de configuratiesoftware WIKA_T32 (kosteloze download op www.wika.nl).

2.5 Schrijfbeveiliging

De T32.xS beschikt over een schrijfbeveiligingsfunctionaliteit om configuratiewijzigingen te verhinderen. Af fabriek is het wachtwoord van de schrijfbeveiliging ingesteld op "0".



Een T32.xS temperatuur-transmitter met SIL-optie zal alleen werken zodra schrijfbeveiliging geactiveerd is. Zonder actieve schrijfbeveiliging signaleert een dergelijke transmitter een fout.

2.5.1 Bediening van de schrijfbeveiliging

De functie schrijfbeveiliging wordt geactiveerd door een wachtwoord (getallen tussen 0 en 65535 zijn toegestaan) en door een schakelaar (schrijfbeveiliging activeren/deactiveren).

Een wijziging van de toestand van de schrijfbeveiligingsschakelaar is alleen mogelijk na de succesvolle invoer van het wachtwoord. Het wachtwoord kan worden gewijzigd via een eigen menu.



PAS OP!

Er bestaat geen mogelijkheid een vergeten wachtwoord uit te lezen! Er bestaat uitsluitend de mogelijkheid het wachtwoord in de fabriek weer terug te zetten!

Ook het activeren van de schrijfbeveiliging is alleen mogelijk door de correcte invoer van het wachtwoord!

2.6 Nauwkeurigheid van de veilige meetfunctie

De volgende gegevens over de totale veiligheidsnauwkeurigheid omvatten de volgende componenten:

- Basisnauwkeurigheid (meetafwijking van in- en uitgang, en de lineariteitsfout van de transmitter)
- Voor thermo-elementen daarnaast de interne compensatie van het vergelijkingspunt (En.: CJC), behalve bij thermo-element model B
- Invloed van de omgevingstemperatuur in het bereik -50 ... +85 °C

De gedefinieerde waarde voor de totale veiligheidsnauwkeurigheid van de veiligheidsfunctie van dit apparaat is afhankelijk van het gekozen sensortype en de geconfigureerde meetomvang (zie volgende tabel).

Tot de in de tabel aangegeven minimale omvang bedraagt de totale veiligheidsnauwkeurigheid 2 % van de meetomvang met betrekking tot het stroomuitgangssignaal van 16 mA.

In andere gevallen gelden de in de tabel direct aangegeven absolute waarden.



PAS OP!

De meetomvang is het verschil tussen eindwaarde en beginwaarde van een meetbereik.

Sen-sortype	Toegestaan sensorbereik voor de nauwkeurigheidsgegevens	Min. omvang voor 2 % totale veiligheidsnauwkeurigheid	Absolute totale veiligheidsnauwkeurigheid voor kleinere meetomvang
Pt100	-200 ... +850 °C	84 K	
JPt100	-200 ... +500 °C	50 K	2 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 type T		-150 ... +400 °C	134 K
TC type L	-150 ... +900 °C	138 K	3 K
TC type U	-150 ... +600 °C	136 K	
TC type E	-150 ... +1.000 °C	164 K	
TC type J	-150 ... +1.200 °C	176 K	4 K
TC type K	-140 ... +1.200 °C	197 K	
TC type N	-150 ... +1.300 °C	154 K	
TC type R	+50 ... +1.600 °C	255 K	
TC type S	+50 ... +1.600 °C	273 K	6 K
TC type B	+500 ... +1.820 °C	283 K	

Applicatie (zie pagina 12):

■ Voorbeeld 1

Sensortype Pt100, geconfigureerd meetbereik = -50 ... +100 °C, geconfigureerde meetomvang = 150 K.

Deze is niet kleiner dan 84 K. Daarmee bedraagt de totale veiligheidsnauwkeurigheid 2 % FS, dus $2 \% * 150 \text{ K} = 3 \text{ K}$, of $2 \% * 16 \text{ mA} = 320 \mu\text{A}$ met betrekking tot de stroomuitgang

■ Voorbeeld 2

Sensortype Pt100, geconfigureerd meetbereik = 0 ... 50 °C, geconfigureerde meetomvang = 50 K

Deze is kleiner dan 84 K. Daarmee bedraagt de totale veiligheidsnauwkeurigheid 2 K, dus $2 \text{ K} / 50 \text{ K} = 4 \%$, en $4 \% * 16 \text{ mA} = 640 \mu\text{A}$ met betrekking tot de stroomuitgang

2.7 Configuratiewijzigingen



WAARSCHUWING!

Tijdens de configuratiewijziging is de veiligheidsfunctie niet actief! Safety-bedrijf is alleen toegestaan met geactiveerde schrijfbeveiliging (wachtwoord).

Configuratiewijzigingen uitvoeren binnen de toegestane specificaties conform 2.1 “Beoogd gebruik in veiligheidstoepassingen”.

Met het ter beschikking gestelde configuratiegereedschap is o.a. de schrijfbeveiliging voor T32.xS instelbaar:

- Configuratiesoftware WIKA_T32
- AMS
- SIMATIC PDM
- DTM in combinatie met een bediensoftware volgens de FDT/DTM-standaard, bijv. PACTware, FieldMate
- HART® handterminal FC475, FC375, MFC4150



WAARSCHUWING!

De veiligheidsfunctie moet na een configuratieprocedure worden gecontroleerd met een test.

2.8 Inbedrijfstelling en terugkerende tests

De functionaliteit en de foutsignaleringsstroom van de temperatuur-transmitter model T32.xS moet worden getest bij de inbedrijfstelling en met passende tijdsintervallen. Zowel de aard van de test als ook de gekozen intervallen liggen in de verantwoordelijkheid van de gebruiker. De tijdsintervallen zijn gewoonlijk afhankelijk van de van toepassing zijnde PFD_{avg}-waarde (waarden en kengetallen zie bijlage 1 "SIL-conformiteitsverklaring"). Gewoonlijk wordt uitgegaan van een herhalingstest ieder jaar. De PFD_{avg}-waarde verhoudt zich vrijwel lineair tot het tijdsinterval van de herhalingstest T_{proof}. Afhankelijk van de beschikbare PFD_{avg}-waarde voor het deelsysteem "Sensor" van het veiligheidstechnische systeem kan het tijdsinterval van de herhalingstest worden verlengd of verkort.

2.8.1 Herhalingstest van de complete signaalverwerkingsketen van de transmitter

1. Indien nodig het veiligheidsbesturingssysteem overbruggen resp. geschikte maatregelen nemen die een onbedoelde activering van het alarm verhinderen.
 2. De schrijfbeveiliging van het apparaat deactiveren.
 3. De stroomuitgang moet met behulp van de HART®-functie in de simulatie-modus worden ingesteld op een hoogalarmwaarde ($\geq 21,0$ mA). (HART®-commando 40: Enter fixed current mode)
 4. Controleren of het stroomuitgangssignaal deze waarde bereikt.
 5. De stroomuitgang van de meetomvormer moet met behulp van de HART®-functie in de simulatie-modus worden ingesteld op een laagalarmwaarde ($\leq 3,6$ mA)
 6. Controleren of het stroomuitgangssignaal deze waarde bereikt.
 7. De schrijfbeveiliging activeren en min. 5 seconden wachten.
 8. Het apparaat uitschakelen resp. van de stroomvoorziening loskoppelen.
 9. Het apparaat opnieuw starten en minstens de inschakeltijd van 15 seconden afwachten.
 10. De stroomuitgang met referentietemperatuur 1) op 2 punten controleren. Voor de meetomvang (4 mA tot +20 % van de omvang) en voor het meeteinde (20 mA tot -20 % van de omvang) kiezen.
 11. Bij gebruik van een klantspecifieke karakteristiek moet deze op minstens drie punten worden gecontroleerd.
 12. De overbrugging van het veiligheidsbesturingssysteem verwijderen of de normale bedrijfsstoestand op een andere wijze herstellen.
 13. Na uitvoering van de test moeten de resultaten gedocumenteerd en dienovereenkomstig gearchiveerd worden.
- 1) De controle van de meetomvormer zonder sensor kan ook plaatsvinden met een passende sensorsimulator (simulator, ref. spanningsbronnen etc.). Hierbij moet de sensor conform de SIL-eisen van de klantapplicatie worden getest. De meet- of instelnaauwkeurigheid van het gebruikte testmiddel dient minstens 0,2 % gerelateerd aan de omvang van de stroomuitgang te bedragen (16 mA).



Met de hierboven beschreven test wordt een diagnosedekkingsgraad van 99 % bereikt.

2.8.2 Gereduceerde herhalingstest - beperkte test van de signaalverwerkingsketen van de transmitter

1. Het veiligheidsbesturingssysteem overbruggen resp. geschikte maatregelen nemen die een onbedoelde activering van het alarm verhinderen.
2. De schrijfbeveiliging van het apparaat deactiveren.
3. De stroomuitgang met behulp van de HART®-functie in de simulatie-modus instellen op een hoogalarmwaarde ($\geq 21,0$ mA)
4. Controleren of het stroomuitgangssignaal deze waarde bereikt.
5. De stroomuitgang van de meetomvormer met behulp van de HART®-functie in de simulatie-modus instellen op een laagalarmwaarde ($\leq 3,6$ mA)
6. Controleren of het stroomuitgangssignaal deze waarde bereikt.
7. De schrijfbeveiliging activeren en min. 5 seconden wachten.
8. Het apparaat uitschakelen resp. van de stroomvoorziening loskoppelen.
9. Het apparaat opnieuw starten en minstens de inschakeltijd van 15 seconden afwachten.
10. De toestand van het apparaat uitlezen.
11. De getoonde foutmeldingen beoordelen en controleren op conformiteit tegenover de specificaties in de gebruiksaanwijzing.
12. De overbrugging van het veiligheidsbesturingssysteem verwijderen of de normale bedrijfstoestand op een andere wijze herstellen.
13. Na uitvoering van de test moeten de resultaten gedocumenteerd en dienovereenkomstig gearchiveerd worden.

In tegenstelling tot de in 2.8.1 beschreven procedures wordt hier de signaalverwerkingsketen niet getest. De bedrijfszekerheid daarvan dient te worden gewaarborgd door het uitlezen van de toestand van het apparaat en beoordeling van de getoonde foutmeldingen.



Met de hierboven beschreven test wordt een diagnosedekkingsgraad van minstens 60,4 % voor de transmitter zonder aangesloten sensor bereikt.



WAARSCHUWING!

Na de test van de veiligheidsfunctie moet het apparaat per schrijfbeveiliging worden beveiligd tegen bediening daar iedere wijziging van de parameter de veiligheidsfunctie kan belemmeren. De schrijfbeveiliging dient als volgt de worden gecontroleerd: een schrijfcommando per HART®-commando naar het model T32.xS sturen. De temperatuur-transmitter moet dit commando bevestigen met de melding "Apparaat is schrijfbeveiligd".



WAARSCHUWING!

De bij de tests gebruikte methoden en procedures (testscenario's) moeten net als de testresultaten worden gedocumenteerd. Verloopt een functietest negatief dan moet het hele meetsysteem buiten bedrijf worden gesteld. Het proces moet door geschikte maatregelen in een veilige toestand worden gehouden.



WAARSCHUWING!

Na de proof-test van het apparaat een functietest van de hele veiligheidsfunctie (veiligheidsloop) starten om te controleren of de transmitter de veiligheidsfuncties van het systeem waarborgt. De functietests dienen ertoe de onberispelijke werking van de veiligheidsinrichting SIS in combinatie met alle componenten (sensor, logische eenheid, actuator) te demonsteren.

2.9 Informatie voor de bepaling van veiligheidstechnische grootheden

De uitvalpercentages van de elektronica zijn bepaald door een MMEDA volgens IEC 61508. De berekeningen zijn gebaseerd op de uitvalpercentages van de componenten volgens SN29500. Speciaal voor de op de temperatuur-transmitter aangesloten temperatuurweerstandssensoren en thermo-elementen worden de door de firma Exida.con LLC bepaalde uitvalpercentages gebruikt.

Daarbij gelden de volgende veronderstellingen:

- De transmitter wordt alleen gebruikt in toepassingen met laag vraagpercentage (Low Demand mode)
- De gemiddelde omgevingstemperatuur aan de temperatuur-transmitter tijdens de bedrijfstijd bedraagt 40 °C
- De MTTR na een fout van het apparaat bedraagt 8 uur.

In navolging van ISO ISO 13849-1 wordt uitgegaan van een maximale gebruiksduur voor de transmitter in een veiligheidstoepassing van 20 jaar. Vervang het apparaat na deze tijd.

2.10 Buitenbedrijfstelling van de transmitter



WAARSCHUWING!

Buiten bedrijf gestelde apparaten beveiligen tegen onbedoelde inbedrijfstelling (bijv. door markering van de apparaten). Na de buitenbedrijfstelling van de temperatuur-transmitter dient een functietest van de hele veiligheidsfunctie (veiligheidsloop) te worden gestart om te controleren of de veiligheidsfunctie van het systeem nog gewaarborgd is. De functietests dienen ertoe de onberispelijke werking van de veiligheidsinrichting SIS in combinatie met alle componenten (sensor, logische eenheid, actuator) te demonsteren.



SIL Declaration of Conformity

Functional safety per IEC 61508:2010 / IEC 61511:2004

NL

WIKA Alexander Wiegand SE & Co. KG, Alexander Wiegand Straße 30, 63911 Klingenberg declares as the manufacturer the accuracy of the following information.

1. General information

Permissible options	T32.1S.xxx-S / T32.3S.xxx-S (xxx = 000/0IS/0NI/0IC)
Safety-relevant output signal	4 ... 20 mA
Error current	Adjustable: ≤ 3.6 mA and ≥ 21.0 mA (Factory settings: 3.5 mA and 21.5 mA to NAMUR NE43)
Evaluated measurands/function	Temperature in °C, °F, K, °R
Safety function	Single sensor Duplex sensor, Redundant, Minimum value, Maximum value, Average value
Device type per IEC 61508-2:2010	Temperature transmitter: B (complex components) Temperature sensor: A (elementary components)
Operating mode	Low Demand Mode
MTTR	8 h
MRT	ca. 7.5 h
Current hardware version	9
Current software version (Firmware)	2.2.3
Safety manual	Issue 04/2014
Type of evaluation	Complete evaluation, in parallel with development, of hardware and software incl. FMEDA on a component level and change process to IEC 61508-2,3
Evaluation through Report No.	TÜV Rheinland 968/EL 632.02/14
Test documents	Safety-Product Requirement Specification Product Requirements Specification Functional Safety Management Plan Product verification plan Data sheet TE 32.04 FMEDA at component level Safety manual

2. Safety Integrity

Systematic capability	SC 3
Hardware safety integrity	Single channel operation (HFT = 0, e.g. 1oo1): SIL 2. Two channel operation SIL 3: to IEC 61508-6 Annex D must determine a β -factor for the two channel (redundant) application, in order to incorporate the "Common Cause Failure Probability". For further information, see WIKA contact data



SIL Declaration of Conformity

Functional safety per IEC 61508:2010 / IEC 61511:2004



NL

3.1 FMEDA Pt100 4-wire (safety function for 4 ... 20 mA output)	T32.xS stand alone	T32.xS with Pt100 4-wire		Extension wire ²⁾	
		Close coupled ¹⁾	Low stress ³⁾	High stress ⁴⁾	Low stress ³⁾
λ_{DU} [FIT] ⁵⁾	10	16	150	130	1.410
λ_{DD} [FIT] ⁵⁾	75	119	935	955	8.675
$\lambda_{SU} + \lambda_{SD}$ [FIT] ⁵⁾	76	76	76	76	76
SFF Sensor/Transmitter ⁶⁾	- / 93,6 %	88,0 / 93,6 %	86,0 / 93,6 %	88,0 / 93,6 %	86,0 / 93,6 %
PFD _{avg} for T _{proof} 1 year ⁷⁾	4,52 * 10 ⁻⁵	7,15 * 10 ⁻⁵	6,58 * 10 ⁻⁴	5,71 * 10 ⁻⁴	6,18 * 10 ⁻³
DC diagnostic coverage	99,0 %	-	-	-	-

3.2 FMEDA Pt100 3-wire (safety function for 4 ... 20 mA output)	T32.xS stand alone	T32.xS with Pt100 3-wire		Extension wire ²⁾	
		Close coupled ¹⁾	Low stress ³⁾	High stress ⁴⁾	Low stress ³⁾
λ_{DU} [FIT] ⁵⁾	10	19	200	183	1.910
λ_{DD} [FIT] ⁵⁾	74	113	836	861	7.674
$\lambda_{SU} + \lambda_{SD}$ [FIT] ⁵⁾	76	76	76	76	76
SFF Sensor/Transmitter ⁶⁾	- / 93,8 %	81,3 / 93,8 %	80,0 / 93,8 %	82,0 / 93,8 %	80,0 / 93,8 %
PFD _{avg} for T _{proof} 1 year ⁷⁾	4,38 * 10 ⁻⁵	8,32 * 10 ⁻⁵	8,76 * 10 ⁻⁴	8,01 * 10 ⁻⁴	8,37 * 10 ⁻³
DC diagnostic coverage	99,0 %	-	-	-	-

3.3 FMEDA Pt100 2-wire (safety function for 4 ... 20 mA output)	T32.xS stand alone	T32.xS with Pt100 2-wire		Extension wire ²⁾	
		Close coupled ¹⁾	Low stress ³⁾	High stress ⁴⁾	Low stress ³⁾
λ_{DU} [FIT] ⁵⁾	10	19	200	183	1.910
λ_{DD} [FIT] ⁵⁾	73	112	835	860	7.673
$\lambda_{SU} + \lambda_{SD}$ [FIT] ⁵⁾	76	76	76	76	76
SFF Sensor/Transmitter ⁶⁾	- / 93,8 %	82,0 / 93,8 %	80,0 / 93,8 %	82,0 / 93,8 %	80,0 / 93,8 %
PFD _{avg} for T _{proof} 1 year ⁷⁾	4,33 * 10 ⁻⁵	8,12 * 10 ⁻⁵	8,76 * 10 ⁻⁴	8,01 * 10 ⁻⁴	8,37 * 10 ⁻³
DC diagnostic coverage	99,0 %	-	-	-	-

- 1) Close coupled: The temperature transmitter is located in the connection head of the electrical thermometer.
- 2) Extension wire: The temperature transmitter is located outside of the connection head of the electrical thermometer, for example in a cabinet distant from the measuring point
- 3) Low stress applies to a low vibration environment or the use of a cushioned sensor. Operation below 67 % maximum rating according to specification
- 4) High stress applies to a high vibration environment. Operation above 67 % maximum rating according to specification
- 5) FIT = Failure in time, Unit: Quantity of failures per 10⁹ h
- 6) Green marked values: SFF sufficient for SIL 2
- 7) Green marked values: PFD_{avg} < 35 % of the maximum allowed value for SIL 2 (PFD_{avg} < 0,0035)
Yellow marked values: PFD_{avg} < maximum allowed value for SIL 2 (PFD_{avg} < 0,01)



SIL Declaration of Conformity

Functional safety per IEC 61508:2010 / IEC 61511:2004



NL

3.4 FMECA thermocouple with internal cold junction (safety function for 4 ... 20 mA output)	T32.xS stand alone	T32.xS with thermocouple (internal cold junction)			
		Close coupled ¹⁾		Extension wire ²⁾	
		Low stress ³⁾	High stress ⁴⁾	Low stress ³⁾	High stress ⁴⁾
λ_{DU} [FIT] ⁵⁾	10	15	210	110	2.010
λ_{DD} [FIT] ⁵⁾	73	168	1.873	1.973	18.073
$\lambda_{SU} + \lambda_{SD}$ [FIT] ⁵⁾	76	76	76	76	76
SFF Sensor/Transmitter ⁶⁾	- / 93,7 %	95,0 / 93,7 %	90,0 / 93,7 %	95,0 / 93,7 %	90,0 / 93,7 %
PFD _{avg} for T _{proof} 1 year ⁷⁾	4,38 * 10 ⁻⁵	6,57 * 10 ⁻⁵	9,20 * 10 ⁻⁴	4,82 * 10 ⁻⁴	8,80 * 10 ⁻³
DC diagnostic coverage	99,0 %	-	-	-	-

3.5 FMECA thermocouple with external cold junction (safety function for 4 ... 20 mA output)	T32.xS stand alone	T32.xS with thermocouple (external cold junction ⁸⁾)			
		Close coupled ¹⁾		Extension wire ²⁾	
		Low stress ³⁾	High stress ⁴⁾	Low stress ³⁾	High stress ⁴⁾
λ_{DU} [FIT] ⁵⁾	11	24	228	119	2.019
λ_{DD} [FIT] ⁵⁾	76	210	1.954	2.015	18.115
$\lambda_{SU} + \lambda_{SD}$ [FIT] ⁵⁾	76	76	76	76	76
SFF Sensor/Transmitter ⁶⁾	- / 93,4 %	90,8 / 93,4 %	89,6 / 93,4 %	94,7 / 93,4 %	90,0 / 93,4 %
PFD _{avg} for T _{proof} 1 year ⁷⁾	4,70 * 10 ⁻⁵	1,07 * 10 ⁻⁴	9,99 * 10 ⁻⁴	5,23 * 10 ⁻⁴	8,84 * 10 ⁻³
DC diagnostic coverage	99,0 %	-	-	-	-

3.6 FMECA duplex sensor Pt100 (safety function for 4 ... 20 mA output)	T32.xS stand alone	T32.xS with duplex sensor Pt100			
		Close coupled ¹⁾		Extension wire ²⁾	
		Low stress ³⁾	High stress ⁴⁾	Low stress ³⁾	High stress ⁴⁾
λ_{DU} [FIT] ⁵⁾	10	27	390	356	3.810
λ_{DD} [FIT] ⁵⁾	75	154	1.599	1.649	15.275
$\lambda_{SU} + \lambda_{SD}$ [FIT] ⁵⁾	76	76	76	76	76
SFF Sensor/Transmitter ⁶⁾	- / 93,8 %	82,0 / 93,8 %	80,0 / 93,8 %	82,0 / 93,8 %	80,0 / 93,8 %
PFD _{avg} for T _{proof} 1 year ⁷⁾	4,36 * 10 ⁻⁵	1,19 * 10 ⁻⁴	1,71 * 10 ⁻³	1,56 * 10 ⁻³	1,67 * 10 ⁻²
DC diagnostic coverage	99,0 %	-	-	-	-

- 1) Close coupled: The temperature transmitter is located in the connection head of the electrical thermometer.
- 2) Extension wire: The temperature transmitter is located outside of the connection head of the electrical thermometer, for example in a cabinet distant from the measuring point
- 3) Low stress applies to a low vibration environment or the use of a cushioned sensor. Operation below 67 % maximum rating according to specification
- 4) High stress applies to a high vibration environment. Operation above 67 % maximum rating according to specification
- 5) FIT = Failure in time, Unit: Quantity of failures per 10⁹ h
- 6) Green marked values: SFF sufficient for SIL 2
- 7) Green marked values: PFD_{avg} < 35 % of the maximum allowed value for SIL 2 (PFD_{avg} < 0,0035)
Yellow marked values: PFD_{avg} < maximum allowed value for SIL 2 (PFD_{avg} < 0,01)
- 8) Assumption: low stress, close coupled for external Pt100 sensor



SIL Declaration of Conformity

Functional safety per IEC 61508:2010 / IEC 61511:2004

NL

3.7 FMEDA duplex sensor thermocouple with internal cold junction (safety function for 4 ... 20 mA output)	T32.xS stand alone	T32.xS with duplex sensor thermocouple (internal cold junction)			
		Close coupled ¹⁾	Extension wire ²⁾		
		Low stress ³⁾	High stress ⁴⁾	Low stress ³⁾	High stress ⁴⁾
λ_{DU} [FIT] ⁵⁾	11	21	411	211	4.011
λ_{DD} [FIT] ⁵⁾	76	266	3.676	3.876	36.076
$\lambda_{SU} + \lambda_{SD}$ [FIT] ⁵⁾	76	76	76	76	76
SFF Sensor/Transmitter ⁶⁾	- / 93,4 %	95,0 / 93,4 %	90,0 / 93,4 %	95,0 / 93,4 %	90,0 / 93,4 %
PFD _{avg} for T _{proof} 1 year ⁷⁾	4,70 * 10 ⁻⁵	9,08 * 10 ⁻⁵	1,80 * 10 ⁻³	9,23 * 10 ⁻⁴	1,76 * 10 ⁻²
DC diagnostic coverage	99,0 %	-	-	-	-

- 1) Close coupled: The temperature transmitter is located in the connection head of the electrical thermometer.
- 2) Extension wire: The temperature transmitter is located outside of the connection head of the electrical thermometer, for example in a cabinet distant from the measuring point
- 3) Low stress applies to a low vibration environment or the use of a cushioned sensor. Operation below 67 % maximum rating according to specification
- 4) High stress applies to a high vibration environment. Operation above 67 % maximum rating according to specification
- 5) FIT = Failure in time, Unit: Quantity of failures per 10⁹ h
- 6) Green marked values: SFF sufficient for SIL 2
- 7) Green marked values: PFD_{avg} < 35 % of the maximum allowed value for SIL 2 (PFD_{avg} < 0,0035)
Yellow marked values: PFD_{avg} < maximum allowed value for SIL 2 (PFD_{avg} < 0,01)

Signed for and on behalf of

WIKAL Alexander Wiegand SE & Co. KG

Klingenberg, 2014-04-16

Company division: PI-ET-TM-L

Quality management: PI-ET-TM-QM

Jürgen Schüssler

Signature authorized by the company

Dr. Michael Glömbitza

Page 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 Egl

WIKA-vestigingen wereldwijd vindt u op www.wika.nl.



WIKAI Benelux

Industrial estate De Berk

Newtonweg 12

6101 WX Echt • Netherlands

Tel. +31 475 535500

info@wika.nl

www.wika.nl