

Funkcionális biztonsági információ a T 32.xS hőmérséklet-távadó modellről

HU



Teljeskörű felmérés az IEC 61508 szabvány szerint, a TÜV Rheinland tanúsításával



Adapterre szerelhető változat
T32.1S modell



Sínrre szerelhető változat
T32.3S modell



Tartalomjegyzék

1. Általános tudnivalók	4
1.1 Dokumentumtörténet	4
1.2 Egyéb vonatkozó műszerdokumentáció	4
1.3 Vonatkozó szabványok	5
1.4 Rövidítések és fogalmak	5
2. Biztonság	6
2.1 Biztonsági alkalmazásokban tervezett felhasználás	6
2.2 Címkezés, biztonsági jelölés	8
2.3 Üzem módok korlátozásai	10
2.4 Hibakijelzés	10
2.5 Írásvédelem	11
2.6 A biztonságos mérési funkció pontossága	12
2.7 Konfiguráció változtatásai	13
2.8 Üzembehelyezési és ismétlődő tesztek	14
2.8.1 A távadó teljes jelfeldolgozó láncolatának ellenőrző tesztelése	14
2.8.2 Csökkentett ellenőrző tesztelés - a távadó jelfeldolgozó láncolatának korlátozott tesztelése	15
2.9 Tájékoztatás a biztonság szempontjából jelentős paraméterek meghatározásáról	16
2.10 A távadó üzemem kívül helyezése	16
Függelék: SIL megfelelési nyilatkozat	17

1. Általános tudnivalók

1.1 A dokumentum előzményei

Dokumentáció változásai (az előző kiadáshoz képest)

Kiadás	Megjegyzések	Firmware
2010 április	Első kiadás	T32.1S/T32.3S (firmware 2.2.1)
2010 május	4 nyelv (+ francia, + spanyol)	T32.1S/T32.3S (firmware 2.2.1)
2010 november	Kimeneti határértékek monitoringja (opcionális, 2011. január 1. utáni, alapértelmezetten nem aktivált SIL verziókkal)	T32.1S/T32.3S (firmware 2.2.1)
2014 április	Meghibásodási arányok frissítése IEC 61508:2010 szerinti értékelés	T32.1S/T32.3S firmware átdolgozás 2.2.3)
2017 október	Opcionális: HART® 7 verzió	T32.1S/T32.3S (firmware 2.2.3)

Ez a funkcionális biztonságra vonatkozó biztonsági kézikönyv a WIKA hőmérséklet-távadó T 32.1S/T 32.3 S modelljével foglalkozik (a firmware 2.2.3 verzió felett), kizárólag a biztonsági funkció összetevőjeként. Ez a biztonsági kézikönyv az 1.2 „Egyéb vonatkozó műszerdokumentáció” fejezetben említett dokumentációval összefüggésben alkalmazandó. Emellett a használati útmutatóban szereplő biztonsági utasításokat is be kell tartani.

A használati útmutató a T32.1S/T32.3S hőmérséklet-távadó modellel folytatott munkára vonatkozó fontos tájékoztatást tartalmaz. A biztonságos használatához olvassa el és tartsa be a kezelési útmutatóban leírt utasításokat.



A termékcímkén a SIL verzióval rendelkező műszerek esetében feltüntetett jelzést az alábbi illusztrációk tartalmazzák. A biztonsági alkalmazásokban történő használatra kizárólag a T32.xS.0xx-S alkalmas!



A T32.xS.0xx-S a rendelkezésre álló Ex verziókkal kombinálható.

1.2 Egyéb vonatkozó műszerdokumentáció

A jelen biztonsági kézikönyvön kívül a T32.xS (cikkszám: 11258421) modell használati utasítását és a TE 32.04 adatlapot kell alkalmazni.

1. Általános tudnivalók

1.3 Vonatkozó szabványok

Standard	Modell T32.xS
IEC 61508:2010	Elektromos/elektronikus/programozható/elektronikus biztonsági rendszerek funkcionális biztonsága

HU

1.4 Rövidítések és fogalmak

Rövidítések	Leírás
$\lambda_{SD} + \lambda_{SU}$	λ_{SD} biztonság érzékelve + λ_{SU} biztonság nem érzékelve Biztonságos meghibásodás áll fenn, ha a mérőrendszer a meghatározott biztonságos állapotra vagy hibajelző módra kapcsol anélkül, hogy a folyamat ezt igényelné.
$\lambda_{DD} + \lambda_{DU}$	λ_{DD} veszély érzékelve + λ_{DU} veszély nem érzékelve Veszélyes meghibásodás általában akkor fordul elő, ha a mérőrendszer ennek révén veszélyes vagy funkcionálisan működésképtelen állapotba kapcsolhat. A veszélyes meghibásodások érzékelése során a meghibásodást diagnosztikai teszteléssel vagy ellenőrző teszteléssel érzékeli a rendszer, például ha biztonságos állapotba kapcsol. A nem érzékelt veszélyes meghibásodás esetén a meghibásodást diagnosztikai tesztek útján nem érzékeli.
Alacsony biztonsági szintű üzemmód	Ebben az üzemmódban a biztonsági rendszer biztonsági funkciója csak kérésre lép működésbe. A kérés gyakorisága legfeljebb évente egy.
DC	Diagnosztikai lefedettség, az automatikus diagnosztikai online tesztek által érzékelt veszélyes meghibásodások százalékos aránya.
FMEDA	Meghibásodási módok, hatások és diagnosztikai elemzés, a meghibásodások okának, azoknak a rendszerre gyakorolt hatásának felderítésére, a diagnosztikai intézkedések meghatározására irányuló módszerek.
HFT	Hardver hibatűrés, a funkcionális egység igényelt funkció végrehajtásának folytatására irányuló képessége hiba vagy eltérés esetén.
MooN (M out of N) architektúra	Az architektúra egy rendszer hardverének és szoftverének konkrét konfigurációját írja le. N a párhuzamos csatornák száma, az M pedig meghatározza, hogy hány csatornának kell helyesen működnie.
MRT	Átlagos javítási idő
MTTR	Átlagos megjavítási idő
PF_{Davg}	A biztonsági funkció lehívásakor veszélyes meghibásodás átlagos valószínűsége
SC	Rendszerképesség Valamely elem (SC 1 - SC 4) rendszerképessége meghatározza, hogy az elemnek megfelelő SIL-re vonatkozó rendszerbiztonsági integritást sikerült elérni.
SFF	Biztonságos meghibásodás mutató (Safe Failure Fraction)

Rövidítések	Leírás
SIL	Biztonsági integritási szint (Safety Integrity Level), amelyből az IEC 61508 nemzetközi szabvány négy jól körülhatárolt szintet határoz meg (SIL 1 - SIL 4). Mindegyik szint egy olyan valószínűségi tartományt határoz meg, amelyen belül a biztonsági rendszer a követelményeknek megfelelően teljesíti a meghatározott biztonsági funkciókat. Minél magasabb a biztonsági rendszer biztonsági integritási szintje, annál nagyobb valószínűséggel következik be a biztonsági funkció végrehajtása.
T₁ vagy T_{proof}	Az ellenőrző tesztek intervalluma (órában, tipikus esetben egy évben (8 760 óra)) Ezt az intervallumot követően fut le az ellenőrző teszt.
Ellenőrző teszt	Biztonsági rendszer rejtett hibáit felderítő ellenőrző tesztelés, hogy szükség esetén javítást követően a rendszer a lehető leginkább „újszerű” állapotba kerüljön.

A további fontos rövidítéseket lásd az IEC 61508-4 szabványban.

2. Biztonság

2.1 Biztonsági alkalmazásokban tervezett felhasználás

Minden biztonsági funkció kizárólag az analóg kimenő jelre vonatkozik (4 - 20 mA).

A műszer SIL 2 (IEC - 61508) szerint tanúsított. A távadó SC 3 szerinti rendszerképessége miatt a hardver biztonsági integritásának függvényében a műszert SIL 3 fokozatig lehet homogén redundáns rendszerekben használni.

Figyelembe véve a T32.xS modell hibafelderítő funkcióit, a távadóhoz csatlakoztatott következő hőmérséklet-érzékelők a SIL 2 szintnek megfelelő > 60% mértékhez elégséges SFF (biztonsági meghibásodási mutató) elérését teszik lehetővé.

- Hőelemek belső vagy külső Pt100 hidegpont csatlakozással (E, J, T, U, R, S, B, K, L, N típus)
- 2, 3 vagy 4 vezetékes csatlakozású hőellenállás-érzékelők (Pt100, JPt100, Ni100, Pt1000, Pt500, Pt25, Pt10)
- Kettős hőelemek vagy kettős hőellenállás-érzékelők
Csak „1. érzékelő és 2. érzékelő redundáns”, „Átlagos érték”, „Minimális érték”, „Maximális érték” üzemmódban, valamint akkor engedélyezett, ha mindkét érzékelőt egyazon mérési pont monitoringjára használják. A „Differenciált mérés” üzemmód nem engedélyezett.

A hőmérséklet-távadó a hőmérséklet-érzékelők összes elismert csatlakozására nézve a > 90% SIL 2 szintnek megfelelő SFF (biztonságos meghibásodás mutató) szintet éri el. A műszer a jóváhagyott mérési üzemmódban névlegesen 4 - 20 mA közötti áramerősségű jelet generál az érzékelő jelétől függően. A kimeneti jel effektív tartománya minimum 3,8 mA, maximum 20,5 mA közöttre korlátozódik (alapvető konfiguráció gyári beállítása).



Figyelmeztetés!

A T32.xS modellre az adatlapon és a használati utasításban megadott specifikációkat ne lépje túl. A kimenő áram biztonságos funkciójának biztosításához a műszerben a helyes kapcsolófeszültségnek kell fennállnia.

A kapcsolófeszültségre a következő határértékek vonatkoznak:

Műszer modell	Kapcsolófeszültség határértékei
T32.1S.000-S T32.3S.000-S	Egyenáram 10,5 - 42 V
T32.1S.0IS-S T32.3S.0IS-S	Egyenáram 10,5 - 30 V
T32.1S.0NI-S T32.3S.0NI-S	Egyenáram 10,5 - 40 V
T32.1S.0IC-S T32.3S.0IC-S	Egyenáram 10,5 - 30 V



Figyelmeztetés!

Biztonsági alkalmazások céljára kizárólag a 2.1 fejezetben felsorolt hőmérséklet-érzékelők kaptak jóváhagyást.

A következő érzékelők és üzemmódok biztonsági alkalmazás során történő üzemeltetése **NEM** engedélyezett:

- Potenciométerek
- Egyéb ellenállás-érzékelők
- Egyéb mV érzékelők
- Duplex érzékelő működése során differenciál üzemmód

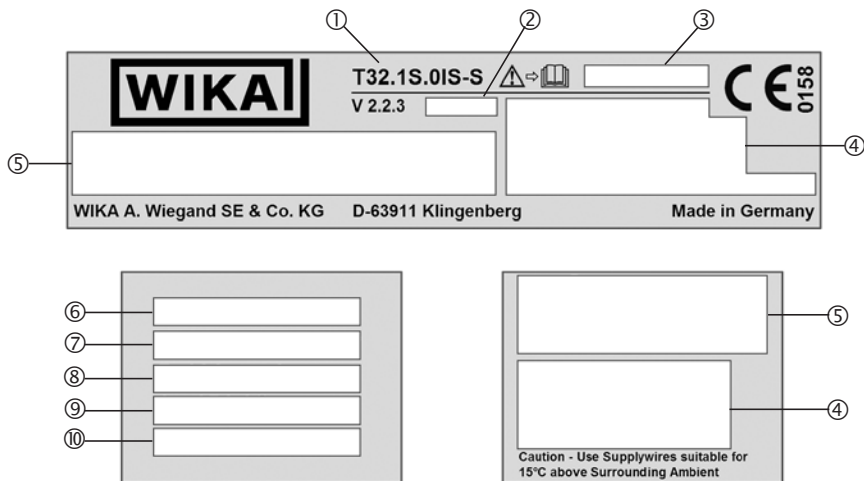
2. Biztonság

2.2 Címkezés, biztonsági jelölések

Termékcímke (példa)

- Adapterre szerelhető változat, T32.1S típus

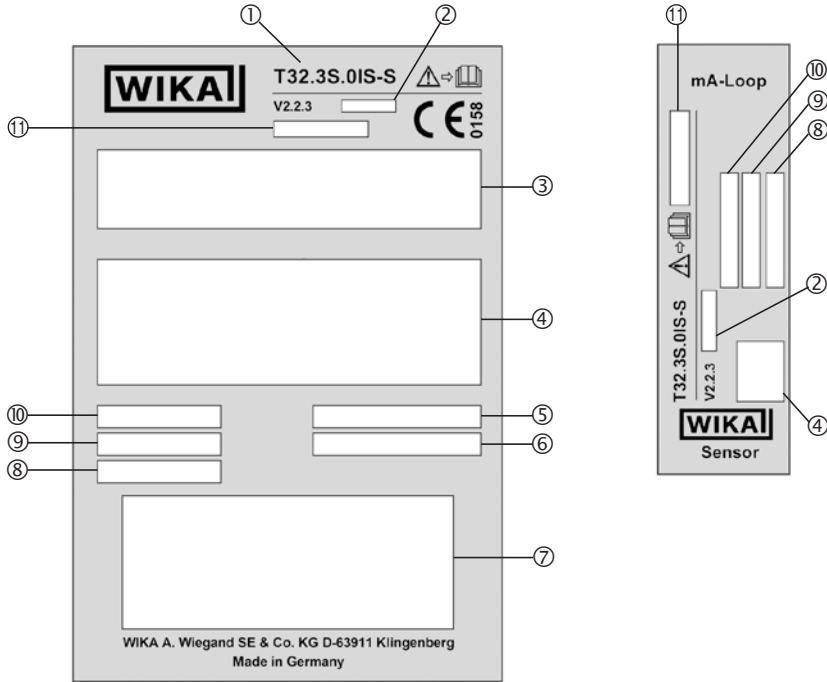
HU



- ① Modell
SIL szerint: T32.1S.0IS-S
nem SIL szerint: T32.1S.0IS-Z
- ② Gyártás dátuma (év-hónap)
- ③ Sorozatszám
- ④ Ex jelölés
- ⑤ Jóváhagyás logók, SIL verzió (csak SIL esetén)
- ⑥ Áramellátás
- ⑦ Kimenő jel, HART® verzió
- ⑧ Érzékelő, Pt100 vagy RTD
- ⑨ Méréstartomány
- ⑩ Címkeszám

2. Biztonság

■ Sínrre szerelhető változat, T32.3S típus



- ① Modell
SIL szerint: T32.3S.0IS-S
nem SIL szerint: T32.3S.0IS-Z
- ② Gyártás dátuma (év-hónap)
- ③ Ex jelölés
- ④ Jóváhagyás logók, SIL verzió (csak SIL esetén)
- ⑤ Áramellátás
- ⑥ Kimenő jel, HART® verzió
- ⑦ Csatlakozókiosztás
- ⑧ Címkeszám
- ⑨ Méréstartomány
- ⑩ Érzékelő, Pt100 vagy RTD
- ⑪ Sorozatszám



A készülék felszerelése és beüzemelése előtt **okvetlenül** olvassa el a használati utasításokat!

2.3 Üzem módok korlátozásai



Figyelmeztetés!

A műszer biztonsági funkciója a következő működési körülmények között nem garantált:

- Konfigurálás során
- Deaktivált írásvédelem mellett
- HART® multi-drop üzemmód aktiválása mellett
- Mért értékek HART® protokoll útján történő továbbításakor
- Szimuláció során
- Ellenőrző teszt során

2.4 Hibakijelzés

A T32.xS hőmérséklet-távadó figyelmeztet a csatlakoztatott érzékelő és saját hardverének hibáit. Ismert hibaállapot esetén a műszer hibakijelző jelet generál.

Az érzékelő hibájának válaszüzeje legfeljebb 90 másodperc.

Ez a következő lehetséges hibák felderítésére utal:

- Érzékelő törése
- Érzékelő rövidzárata (hőelemek esetén nem, csak hőellenállás-érzékelőknél)
- Megengedhetetlenül magas vezető ellenállás (2 vezetékes csatlakozású hőellenállás-érzékelők esetében nem)

A műszer online diagnosztikai tesztelési intervalluma legyen legfeljebb 35 perc.

Ez a műszer következő lehetséges hibáinak felderítésére utal:

- ROM hiba
- EEPROM hiba
- RAM hiba
- Programszámláló hiba
- Veremmemória-mutató hiba

Emellett folyamatosan végzi a következő monitoring funkciókat:

- Logikai programmenet-szabályozás
- Belső kommunikációs hibák
- Érzékelő feletti felső határérték
- Érzékelő alatti alsó határérték
- A hidegponti csatlakozás hőmérséklete a megengedett határértékeken kívül esik (csak hőelemek esetén)
- Duplex érzékelő pontatlanná válásának figyelése (opcionálisan aktiválható)
- Konfigurációs hiba
- A műszer megengedett hőmérsékletének figyelése (opcionális, SIL verziók esetén alapértelmezetten aktív)
- Kimeneti határértékek monitoringja (opcionális, 01. január 2011. utáni, alapértelmezetten nem aktivált SIL verziókkal)



VIGYÁZAT!

A műszer hibakijelző jele (hibaáram) konfigurálása a következő követelményeknek felel meg:

- Hibaáram, meghibásodás magas (magas riasztási érték):
a $\geq 21,0$ mA és $\leq 23,0$ mA közötti tartományban állítható be (felfelé)
- Hibaáram, meghibásodás alacsony (alacsony riasztási érték):
a $\geq 3,5$ mA és $\leq 3,6$ mA közötti tartományban állítható be (lefelé)



Figyelmeztetés!

Az eszközoldalon diagnosztizált egyes hardverhibák esetében a műszer lefelé menő hibajelzést ad $< 3,8$ mA hurokárammal, azonban műszaki októla megfelelő konfiguráció esetében biztosítani tudja, hogy egy jel se legyen $\leq 3,6$ mA. Az értékelő rendszernek ezért a $< 3,8$ mA hurokáramot hibaállapotként kell értelmeznie.

Egyes meg nem engedett konfigurációk esetén (pl. írásvédelem deaktiválása) a távadó is hibajelét generál. A hibajel okának felderítése érdekében a HART® útján elérhető diagnosztikai funkciókat kell használni. Ilyen funkciókat kínál például a WIKA_T32 konfigurációs szoftver (ingyenesen letölthető a www.wika.com honlapról).

2.5 Írásvédelem

A T32.xS a konfiguráció véletlen megváltoztatásának megelőzése érdekében írásvédelmi funkciót biztosít. A gyárilag beállított írásvédelmi jelszó „0”.



A SIL opcióval rendelkező T32.xS hőmérséklet-távadó csak az írásvédelem aktiválását követően működik. Az írásvédelem aktiválása nélkül az ilyen távadó hibát jelez.

Írásvédelem működése

Az írásvédelmi funkció jelszó (0 - 65535 közötti szám) és egy kapcsoló (írásvédelem aktiválása/kikapcsolása) segítségével aktiválható.

Az írásvédelmi kapcsoló állapotát csak a jelszó sikeres beírása után lehet megváltoztatni.

A jelszót saját menüjében lehet megváltoztatni.



VIGYÁZAT!

Az elfelejtett jelszót nem lehet lehívni! A jelszót csak a gyárban lehet visszaállítani!

Az írásvédelem aktiválása pedig kizárólag a helyes jelszó beírásával lehetséges!

2. Biztonság

2.6 A biztonságos mérési funkció pontossága

A teljes biztonsági pontosságára vonatkozó alábbi információ összetevői a következők:

- Alapvető pontosság (bemenettől és kimenettől fennálló mérési eltérés, a távadó linearitási hibája)
- Hőelemek esetében emellett a hidegpont csatlakozás belső kompenzációja (CJC), kivéve a B típusú hőelemeknél
- A környezeti hőmérséklet befolyása a -50 - +85 °C tartományban

A műszer biztonsági funkciójának teljes biztonsági pontosságára meghatározott érték a kiválasztott érzékelő típusától, valamint a konfigurált mérési időtartamtól függ (lásd a következő táblázatot).

A táblázatban meghatározott minimális időtartamokig a teljes biztonsági pontosság a mérési időtartam 2%-a a 16 mA kimeneti jelerősségre vetítve.

Egyéb esetekben a táblázatban közvetlenül megadott abszolút értékek érvényesek.



VIGYÁZAT!

A mérési időtartam a mérési tartomány induló értéke és teljes nagyságrendű értéke közötti különbség.

Szenzortípus	Pontossági specifikációk megengedett érzékelőtartománya	Min. időtartam 2 % teljes biztonsági pontosságig	Alacsonyabb mérési időtartamok teljes biztonsági pontosságának abszolút értéke
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 T típus	-150 ... +400 °C	134 K	3 K
TC L típus	-150 ... +900 °C	138 K	
TC U típus	-150 ... +600 °C	136 K	
TC E típus	-150 ... +1 000 °C	164 K	4 K
TC J típus	-150 ... +1 200 °C	176 K	
TC K típus	-140 ... +1 200 °C	197 K	
TC N típus	-150 ... +1 300 °C	154 K	
TC R típus	50 ... 1 600 °C	255 K	6 K
TC S típus	50 ... 1 600 °C	273 K	
TC B típus	500 ... 1,820 °C	283 K	

Alkalmazás (lásd 12 oldal):

- 1. példa
Pt100 típusú érzékelő, konfigurált méréstartomány = -50 - +100 °C,
tehát a konfigurált mérési tartam = 150 K
Ez nem kisebb 84 K-nál. Így a teljes biztonsági pontosság 2 % FS,
tehát $2 \% * 150 K = 3 K$, avagy $2 \% * 16 mA = 320 \mu A$ kimenő áramteljesítményben
- 2. példa
Pt100 típusú érzékelő, konfigurált méréstartomány = 0 - 50 °C,
tehát a konfigurált mérési tartam = 50 K
Ez 84 K-nál kevesebb, így a teljes biztonsági pontosság 2 K,
tehát $2 K / 50 K = 4 \%$, és $4 \% * 16 mA = 640 \mu A$ kimenő áramteljesítményben

2.7 Konfiguráció változtatásai



Figyelmeztetés!

A konfiguráció változtatása során a biztonsági funkció nem aktív! Biztonságos működés csak aktív írásvédelem (jelszó) mellett lehetséges.

A konfigurációt a 2.1 „Biztonsági alkalmazásokban tervezett felhasználás” fejezet szerint megengedett specifikációk határain belül változtassa.

A biztosított konfigurációs eszközökkel olyan tulajdonságokat állíthat be, mint a T32.xS modell írásvédelme:

- WIKA_T32 konfigurációs szoftver
- AMS
- SIMATIC PDM
- DTM az FDT/DTM szabvány szerinti operációs szoftverrel összefüggésben, pl. PACTware, FieldMate
- HART® FC475, FC375, MFC4150, MFC5150 kézi terminál



Figyelmeztetés!

A biztonsági funkciót minden konfigurálási eljárást követően ellenőrizni kell.

2.8 Üzembehelyezési és ismétlődő tesztek

A T32.xS hőmérséklet-távadó működőképességét és hibakijelző jelét az üzembehelyezés során, majd megfelelő időközönként tesztelni kell. A tesztelés jellege és a választott időköz egyaránt a felhasználó felelőssége. Az intervallum általában a szabványban megadott PFD_{avg} értéknek felel meg (az értékeket és kulcsfontosságú adatokat lásd 1. függelék: SIL megfeleléségi nyilatkozat). Az ellenőrző tesztelésre általában évente kerül sor. A PFD_{avg} érték szinte lineárisan megfelel a T_{proof} ellenőrző tesztelési intervallumnak. A műszeres biztonsági rendszer „érzékelő” rendszerkomponensére vonatkozóan rendelkezésre álló PFD_{avg} érték függvényében az ellenőrző tesztelési intervallum növelhető vagy csökkenthető.

2.8.1 A távadó teljes jelfeldolgozó láncolatának ellenőrző tesztelése

1. Szükség esetén a biztonsági ellenőrző rendszer kikerülhető illetve megfelelő eljárással a riasztás nem szándékos beindítását meg lehet előzni.
2. Deaktiválja a műszer írásvédelmét.
3. A HART® funkció szimulációs üzemmódjának segítségével a kimenő áramot állítsa magas riasztási értékre ($\geq 21,0$ mA) (HART® parancs 40: Fix áram mód bevitel).
4. Tesztelje le, hogy a kimenő jel áramerőssége eléri-e ezt az értéket.
5. A funkció szimuláció üzemmódjának segítségével a távadó kimenő jelének áramerősségét állítsa alacsony riasztási értékre ($\leq 3,6$ mA).
6. Tesztelje le, hogy a kimenő jel áramerőssége eléri-e ezt az értéket.
7. Aktiválja az írásvédelmet és várjon legalább 5 másodpercig.
8. Kapcsolja ki a műszert, vagy csatlakoztassa le a tápellátásról.
9. Indítsa újra a műszert és a bekapcsolástól számítva várjon legalább 15 másodpercig.
10. A 2 ponton mért ¹⁾ referenciahőmérséklet mellett ellenőrizze a kimenő áramot. Induló értéként válassza a (4 mA - a mérési tartam +20 %) értéket, végső értéként pedig a (20 mA-tól a mérési tartam -20 %ig) értéket.
11. Ügyfélspecifikus görbe használata esetén ezt legalább három ponton kell ellenőrizni.
12. Távolítsa el a biztonsági ellenőrző rendszerből a kerülőt vagy egyéb módon állítsa helyre a normál üzemállapotot.
13. A tesztekkel követően az eredményeket dokumentálni és megfelelően archiválni kell.

1) Az érzékelő nélküli távadók ellenőrzését megfelelő érzékelőszimulátorral (szimulátor, referencia feszültségforrás, stb.) lehet elérni. Itt az érzékelőt az ügyfél alkalmazásának SIL szerinti igényei alapján kell tesztelni. A tesztelőműszerek mérési vagy beállítási pontossága legyen legalább a kimenő áram (16 mA) 0,2%-os tartományában.



A fent leírt tesztelés mellett 99%-os diagnosztikai lefedettséget lehet elérni.

2.8.2 Csökkentett ellenőrző tesztelés - a távadó jelfeldolgozó láncolatának korlátozott tesztelése

1. Kerülje ki a biztonsági ellenőrző rendszert illetve megfelelő eljárással előzze meg a riasztás nem szándékos beindítását.
2. Deaktiválja a műszer írásvédelmét.
3. A HART® funkció szimulációs üzemmódjának segítségével a távadó kimenő áramát állítsa magas riasztási értékre ($\geq 21,0$ mA).
4. Tesztelje le, hogy a kimenő jel áramerőssége eléri-e ezt az értéket.
5. A HART® funkció szimuláció üzemmódjának segítségével a távadó kimenő jelének áramerősségét állítsa alacsony riasztási értékre ($\leq 3,6$ mA).
6. Tesztelje le, hogy a kimenő jel áramerőssége eléri-e ezt az értéket.
7. Aktiválja az írásvédelmet és várjon legalább 5 másodpercig.
8. Kapcsolja ki a műszert, vagy csatlakoztassa le a tápellátásról.
9. Indítsa újra a műszert és a bekapcsolástól számítva várjon legalább 15 másodpercig.
10. Olvassa le a műszer állapotát.
11. Értékelje ki a megjelenő hibaüzeneteket és ellenőrizze, hogy megfelelnek-e a használati utasítás specifikációinak.
12. Távolítsa el a biztonsági ellenőrző rendszerből a kerülőt vagy egyéb módon állítsa helyre a normál üzemiállapotot.
13. A tesztekét követően az eredményeket dokumentálni és megfelelően archiválni kell.

A 2.8.1 pontban leírt eljárásokkal szemben itt a jelfeldolgozó láncolat tesztelésére nem kerül sor. Annak üzemi megbízhatóságát a műszer állapotának leolvasásával és a hibaüzenetek kiértékelésével kell biztosítani.



A fent leírt tesztelés mellett a csatlakoztatott érzékelővel nem rendelkező távadó legalább 60,4%-os diagnosztikai lefedettségét lehet elérni.



Figyelmeztetés!

A biztonsági funkció ellenőrzését követően a műszert írásvédelemmel kell biztosítani a zavarok ellen, mivel a paraméterek bármilyen megváltoztatása a biztonsági funkciót veszélyeztetheti. Az írásvédelmet a következőképpen kell ellenőrizni: HART® parancs segítségével küldjön írás utasítást a T32.xS modellnek. A hőmérséklet-távadónak ezt az utasítást a „Műszer írásvédett” üzenettel kell nyugtáznia.



Figyelmeztetés!

Az e tesztelésekhez (tesztforgatókönyvekhez) használt módszereket és eljárásokat is a teszteredményekhez hasonlóan kell dokumentálni. Ha a funkció tesztelésének eredménye negatív, az egész mérőrendszert le kell kapcsolni. A feldolgozást megfelelő intézkedések segítségével biztonságos állapotra kell hozni.



Figyelmeztetés!

A műszer ellenőrző tesztelését követően indítsa el a teljes biztonsági funkció (biztonsági hurok) funkcionális ellenőrzését annak kipróbálására, hogy a távadó a rendszer biztonsági funkcióját biztosítja-e. A funkcionális ellenőrzések célja demonstrálni a teljes biztonsági rendszer helyes működését az összes műszerrel együtt (érzékelő, logikai egység, működtető szerkezet).

HU

2.9 Tájékoztatás a biztonság szempontjából jelentős paraméterek meghatározásáról

Az elektronika meghibásodási rátáját az IEC 61508 szerint FMEDA útján határozták meg. A számítások az SN 29500 szabvány szerinti alkotóelem-meghibásodási rátákon alapulnak. A hőmérséklet-távadóhoz csatlakoztatott hőellenállás-érzékelők és hőelemek tekintetében az Exida.com LLC által meghatározott meghibásodási rátákat alkalmaztuk.

A következő feltételezésekkel éltünk:

- A távadót csak alacsony igényű üzemmód szerinti alkalmazásokban üzemeltetik
- A működés időszakában a hőmérséklet-távadó körüli átlagos környezeti hőmérséklet 40 °C
- A műszer meghibásodását követően az MTTR 8 óra.

Az ISO 13849-1 nyomán feltételezzük, hogy a távadó maximális hasznos élettartama a biztonsági alkalmazásban 20 év. Ezt követően a műszert cserélje le.

2.10 A távadó üzemen kívül helyezése



Figyelmeztetés!

Győződjön meg róla, hogy az üzemen kívül helyezett műszereket nem helyezik véletlenül újra üzembe (pl. a műszer megjelölésével). A hőmérséklet-távadó üzemen kívül helyezését követően el kell indítani a teljes biztonsági funkció (biztonsági hurok) funkcionális tesztelését annak ellenőrzésére, hogy a rendszer biztonsági funkciói továbbra is működnek-e. A funkcionális ellenőrzések célja demonstrálni a teljes biztonsági rendszer helyes működését az összes műszerrel együtt (érzékelő, logikai egység, működtető szerkezet).



SIL Declaration of Conformity Functional safety per IEC 61508:2010



HU

WIKAL 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 / 2.3.1
Safety manual	Issue 10/2017
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 632.03/17
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 WIKAL contact data

SIL Declaration of Conformity Functional safety per IEC 61508:2010

HU

3.1 FMEDA Pt100 4-wire (safety function for 4 ... 20 mA output)	T32.xS stand alone	T32.xS with Pt100 4-wire			
		Close coupled ¹⁾		Extension wire ²⁾	
		Low stress ³⁾	High stress ⁴⁾	Low stress ³⁾	High stress ⁴⁾
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			
		Close coupled ¹⁾		Extension wire ²⁾	
		Low stress ³⁾	High stress ⁴⁾	Low stress ³⁾	High stress ⁴⁾
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			
		Close coupled ¹⁾		Extension wire ²⁾	
		Low stress ³⁾	High stress ⁴⁾	Low stress ³⁾	High stress ⁴⁾
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



HU

3.4 FMEDA 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 ⁻⁶	6,57 * 10 ⁻⁶	9,20 * 10 ⁻⁴	4,82 * 10 ⁻⁴	8,80 * 10 ⁻³
DC diagnostic coverage	99,0 %	-	-	-	-

3.5 FMEDA 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 ⁻⁶	1,07 * 10 ⁻⁴	9,99 * 10 ⁻⁴	5,23 * 10 ⁻⁴	8,84 * 10 ⁻³
DC diagnostic coverage	99,0 %	-	-	-	-

3.6 FMEDA 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 ⁻⁶	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 10⁹h
- 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

HU

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_{DD} [FIT] ⁵⁾	11	21	411	211	4.011
λ_{DD} [FIT] ⁵⁾	70	200	3.070	3.070	30.070
$\lambda_{SU} + \lambda_{SD}$ [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⁾	$4,70 \cdot 10^{-6}$	$9,08 \cdot 10^{-5}$	$1,80 \cdot 10^{-3}$	$9,23 \cdot 10^{-4}$	$1,76 \cdot 10^{-2}$
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: $PFD_{avg} < \text{maximum allowed value for SIL 2}$ ($PFD_{avg} < 0,01$)

Signed for and on behalf of
WIKAL Alexander Wiegand SE & Co. KG
Klingenberg, 2017-10-10
Company division: PI-ETL

Quality management: PI-ETQM


Stefan Heidinger
Signature authorized by the company


Roland Stapf

Page 4/4

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

Tel. +49 9372132-0
Fax +49 9372132-406
info@wika.de
www.wika.de

Kommanditgesellschaft Sitz Klingenberg -
Amtsgericht Aschaffenburg HRA 1819
Komplementärin: WIKAL Verwaltung SE & Co. KG -
Sitz Klingenberg - Amtsgericht Aschaffenburg
HRA 4665

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

A WIKA világszerte működő leányvállalatait itt találja: www.wika.com.



WIKAI Messgerätevertrieb
Ursula Wiegand GmbH & Co. KG
Perfektastr. 73
1230 Vienna
Tel.: +43 1 8691631
Fax: +43 1 8691634
info@wika.at
www.wika.at