

Funkcionális Biztonság

**Kapcsolóüzemű Erősítő
KFD2-SH-Ex1(.T)(.OP),
KHA6-SH-Ex1**

Eredeti Útmutatás

SIL

IEC 61508/61511



CE SIL 3 PL d

A termékellátás tekintetében a következő dokumentum jelenlegi kiadása alkalmazandó:
A villamos ipar termékeinek és szolgáltatásainak általános szállítási feltételei, amelyet a villamos ipar
Központi Szövetsége (Zentralverband Elektrotechnik und Elektroindustrie (ZVEI) e.V.) tett közzé
legutóbbi változatában, valamint a kiegészítő záradék: "A tulajdonosok kiterjesztett fenntartása"

Világszerte

Pepperl+Fuchs Group
Lilienthalstr. 200
68307 Mannheim
Németország
Telefon: +49 621 776-0
E-mail: info@de.pepperl-fuchs.com

Észak-amerikai központ

Pepperl+Fuchs Inc.
1600 Enterprise Parkway
Twinsburg, Ohio 44087
USA
+1 330 425-3555
E-mail: sales@us.pepperl-fuchs.com

Ázsiai központ

Pepperl+Fuchs Pte. Ltd
P+F Building
18 Ayer Rajah Crescent
Szingapúr 139942
+65 6779-9091
E-mail: sales@sg.pepperl-fuchs.com
<https://www.pepperl-fuchs.com>

1	Bevezetés	4
1.1	A dokumentum tartalma	4
1.2	Biztonsági információk	5
1.3	Használt szimbólumok	6
2	Termék leírása	7
2.1	Funkció	7
2.2	Interfészek	8
2.3	Jelölés	8
2.4	A funkcionális biztonságra vonatkozó szabványok és irányelvek	8
3	Tervezés	9
3.1	Rendszerszerkezet	9
3.2	Feltételezések	10
3.3	Biztonsági funkció és biztonságos állapot	11
3.4	Jellemző biztonsági értékek	12
3.5	Hasznos élettartam	15
4	Beépítés és telepítés	17
4.1	Konfiguráció	17
5	Működés	18
5.1	Ellenőrző teszt eljárás	18
6	Az értékelt érzékelők listája	21
7	Karbantartás és javítás	22
8	Rövidítések listája	23

1 Bevezetés

1.1 A dokumentum tartalma

Ez a dokumentum az eszköz biztonsággal kapcsolatos funkcionális alkalmazásokban való használatára vonatkozó információkat tartalmaz. Ezekre az információkra a termék teljes életciklusának megfelelő szakaszaiban szüksége van a termék használatához. Ezek többek között a következők lehetnek:

- Termékazonosítás
- Kézhezvétel, szállítás és tárolás
- Beépítés és telepítés
- Üzembe helyezés és üzemeltetés
- Karbantartás és javítás
- Hibaelhárítás
- Szétszerelés
- Ártalmatlanítás



Megjegyzés

A termékről szóló teljes körű információkért olvassa el a használati útmutatót és a további dokumentációt az interneten a www.pepperl-fuchs.com címen.

A dokumentáció a következő részekből áll:

- Jelen dokumentum
- Használati útmutató
- Útmutató
- Adatlap

Továbbá a következők képezhetik még a dokumentáció részét, ha alkalmazható:

- EU típusvizsgálati tanúsítvány
- EU megfelelőségi nyilatkozat
- Megfelelőségi tanúsítvány
- Tanúsítványok
- Alaprajzok
- FMEDA-jelentés
- Értékelő jelentés
- További dokumentumok

A Pepperl+Fuchs funkcionális biztonsági termékekkel kapcsolatos további információkért www.pepperl-fuchs.com/sil

1.2 Biztonsági információk

Célcsoport, személyzet

A tervezésért, összeszerelésért, üzembe helyezésért, üzemeltetésért, karbantartásért és szétszerelésért az operátor felelős.

Csak megfelelően kiképzett felhasználó végezheti a termék beépítését, telepítését, üzembe helyezését, üzemeltetését, karbantartását és szétszerelését. A személyzetnek előzetesen el kell olvasnia és meg kell értenie a használati útmutatót és a további dokumentációt.

Rendeltetésszerű használat

Az eszköz csak megfelelő és rendeltetésszerű használatra van engedélyezve. Ezen utasítások figyelmen kívül hagyása esetén a garancia érvényét veszti, és felmenti a gyártót minden felelősség alól.

Az eszközt a vonatkozó biztonsági szabványoknak megfelelően fejlesztették ki, gyártották és tesztelték.

Csak az eszközt használja

- a leírt alkalmazáshoz
- meghatározott környezeti feltételek mellett
- a biztonsági alkalmazásra alkalmas eszközökkel

Nem megfelelő használat

A személyzet és a gyár védelme nem biztosított, ha az eszközt nem rendeltetésszerűen használják.

1.3 Használt szimbólumok

Ez a dokumentum szimbólumokat tartalmaz a figyelmeztető üzenetek és a tájékoztató üzenetek azonosítására.

Figyelmeztető üzenetek

Figyelmeztető üzeneteket olyan esetekben talál, amikor veszélyhelyzet következhet be az Ön tevékenysége révén. Mindenképpen vegye figyelembe ezeket a figyelmeztető üzeneteket a saját személyes biztonsága és az anyagi kár elkerülése érdekében.

A figyelmeztető üzenetek a kockázati szint szerint csökkenő sorrendben jelennek meg a következőknek megfelelően:



Veszély!

Ez a szimbólum közvetlen veszélyt jelez.

Ha nem veszik figyelembe, személyi sérülés vagy haláleset következhet be.



Figyelmeztetés!

Ez a szimbólum potenciális hibát vagy veszélyt jelez.

Ha nem veszik figyelembe, személyi sérülés vagy súlyos anyagi kár következhet be.



Vigyázat!

Ez a szimbólum potenciális hibát jelez.

A be nem tartás megszakíthatja az eszközt és a kapcsolódó rendszereket és üzemeket, vagy a teljes meghibásodásukat eredményezi.

Tájékoztató szimbólumok



Megjegyzés

Ez a szimbólum fontos információkra hívja fel az Ön figyelmét.



Művelet

Ez a szimbólum utasításokat tartalmazó bekezdést jelez. Ön felszólítást kap egy művelet vagy műveletsorozat elvégzésére.

2 Termék leírása

2.1 Funkció

Általános

A Gépek irányelv értelmében az eszköz nem minősül biztonsági komponensnek.

Ezt az izolált akadályt gyújtószikramentes alkalmazásokhoz használják.

Az eszköz a robbanásveszélyes területen lévő NAMUR érzékelők vagy szárazkontaktok digitális jelét továbbítja nem robbanásveszélyes területre.

Az SN/S1N sorozatú közelségérzékelővel ellentétben a mechanikus érintkezéshez 10 k Ω -os ellenállást kell elhelyezni az érintkezőn a 1.5 k Ω -os sorba kötött ellenállás mellett.

A vezérlő áramkör ólomtörését (LB) és rövidzárlatát (SC) folyamatosan figyelik.

Hiba esetén a hibajelzés kimenete áram alá kerül, és az I és II kimenetek nem kapnak áramot.

Az SIL 3-ig terjedő biztonsági alkalmazásokhoz I kimenetet kell használni. Biztonsági alkalmazásokhoz akár SIL 2, I-es és II-es kimenet is használható.

Az eszközt az EN 60715 előírásai szerint egy 35 mm-es DIN-rögzítő sínre kell szerelni.

KFD2-SH-Ex1, KHA6-SH-Ex1

A bemenet 1 relékimenetet vezérel 3 NO érintkezővel (a 1 kimenet sorba van kötve a biztonsági funkció mindkét kimeneti reléhez), 1 relékimenetet 1 NO érintkezővel és 1 passzív tranzistoros kimenetet (hibajelző kimenet).

KFD2-SH-Ex1.T

A bemenet 1 aktív feszültségkimenetet és 1 relékimeneti kimenetet vezérel NO érintkezővel.

KFD2-SH-Ex1.T.OP

A bemenet 1 aktív feszültségkimenetet és 1 relékimeneti kimenetet vezérel NO érintkezővel.

Az eszközt csak Power Rail segítségével lehet szállítani.

2.2 Interfészek

Az eszköz a következő interfészekkel rendelkezik:

- Biztonsággal kapcsolatos interfészek: Bemenet, kimenet I, kimenet II
- Nem biztonsági szempontból releváns interfészek: Hibajelzések kimenete, tápellátás



Megjegyzés

A megfelelő csatlakoztatásokat lásd az adatlapon.

2.3 Jelölés

Pepperl+Fuchs Group Lilienthalstraße 200, 68307 Mannheim, Németország	
Internet: www.pepperl-fuchs.com	
KFD2-SH-Ex1, KFD2-SH-Ex1.T, KFD2-SH-Ex1.T.OP, KHA6-SH-Ex1	Akár SIL 3-ig, Akár PL d-ig

2.4 A funkcionális biztonságra vonatkozó szabványok és irányelvek

Eszközspezifikus szabványok és irányelvek

Funkcionális biztonság	IEC/EN 61508, 1–2 rész, 2010 kiadás: Az elektromos/elektronikus/programozható elektronikus biztonsági rendszerek működési biztonsága (gyártó)
A gépekre vonatkozó 2006/42/EK irányelv	<ul style="list-style-type: none"> • EN/ISO 13849, 1 rész, 2015 kiadás: A vezérlőrendszerek biztonsággal kapcsolatos részei (gyártó) • IEC 62061, 2005 kiadás+A1:2012+A2:2015 EN 62061, 2005 kiadás+Cor. 2010+A1:2013+A2:2015: A gépek biztonsága – a biztonsággal kapcsolatos elektromos, elektronikus és programozható elektronikus vezérlőrendszerek funkcionális biztonsága

Rendszerspezifikus szabványok és irányelvek

Funkcionális biztonság	IEC/EN 61511, 1 rész, 2003 kiadás: Funkcionális biztonság – biztonsági műszeres rendszerek a folyamatipar számára (felhasználó)
------------------------	--

3 Tervezés

3.1 Rendszerszerkezet

3.1.1 Alacsony igénybevételű üzemmód

Ha két vezérlőhurok van, az egyik a normál működéshez, a másik pedig a funkcionális biztonsághoz tartozik, akkor általában a biztonsági hurokra évente egynél kevesebb alkalommal van szükség.

Az ellenőrizendő biztonsági paraméterek a következők:

- a PFD_{avg} érték (average **P**robability of dangerous **F**ailure on **D**emand (a szükség esetén történő veszélyes meghibásodás átlagos valószínűsége)) és a T_1 érték (próbaidőszak, amely közvetlen hatással van a PFD_{avg} értékre)
- az SFF érték (**S**afe **F**ailure **F**raction (Biztonságos meghibásodási arány))
- a HFT architektúra (**H**ardware **F**ault **T**olerance (Hardverhiba tolerancia))

3.1.2 Nagy igényű vagy folyamatos üzemmód

Ha csak egy biztonsági hurok van, amely egyesíti a normál működést és a biztonsággal kapcsolatos működést, akkor általában a biztonsági hurokra évente egynél több alkalommal van szükség.

Az ellenőrizendő biztonsági paraméterek a következők:

- a PFH érték (**P**robability of dangerous **F**ailure per **H**our (Veszélyes meghibásodás óránkénti valószínűsége))
- A biztonsági rendszer reakcióideje hiba esetén
- az SFF érték (**S**afe **F**ailure **F**raction (Biztonságos meghibásodási arány))
- a HFT architektúra (**H**ardware **F**ault **T**olerance (Hardverhiba tolerancia))

3.1.3 Biztonságos meghibásodási arány

A biztonságos meghibásodási arány az összes biztonságos hiba és a veszélyes észlelt hibák arányát írja le a teljes meghibásodási arányhoz képest.

$$SFF = (\lambda_s + \lambda_{dd}) / (\lambda_s + \lambda_{dd} + \lambda_{du})$$

Az IEC/EN 61508 szabványban meghatározott biztonságos meghibásodási arány csak a teljes biztonsági hurokban lévő elemek vagy (al)rendszerek esetében releváns. A szóban forgó eszköz mindig egy biztonsági hurok része, de nem tekinthető teljes elemnek vagy alrendszernek.

A biztonsági hurok SIL értékének kiszámításához ki kell értékelní az elemek és alrendszerek biztonságos meghibásodási arányát, de nem egyetlen eszköz esetében.

Mindazonáltal az eszköz SFF értéke ebben a dokumentumban meg van adva referenciaként.

3.2 Feltételezések

Az FMEDA keretében a következő feltételezésekre került sor:

- Az FMEDA és a számítások nem veszik figyelembe azt a hibajelzést, amely azt jelzi, hogy a terepi eszköz és leválasztó közötti áramkörök szakadtak vagy zárlatosak.
- A KFD2-SH-Ex1 és KHA6-SH-Ex1 készülékek I. kimenetéhez használja a 3 redundáns reléérintkezőt a szükséges redundancia létrehozásához.
- Hibaarány az SN 29500 Siemens szabvány alapján.
- A hibaarányok állandóak, a kopást nem kell figyelembe venni.
- A külső tápegység meghibásodási arányait nem tartalmazza.
- A biztonsággal kapcsolatos eszköz **A** típusú eszköznek minősül, amelynek hardverhibatűrése **0**.
- Tartsa be a kimeneti relék élettartamra vonatkozó korlátait.
- Az eszközt átlagos ipari környezeti feltételek mellett használják, amelyek hasonlóak a MIL-HDBK-217F „rögzített” besorolásához. Alternatív megoldásként a következő környezeti feltételeket feltételezzük:
 - IEC/EN 60654-1 C osztály (védett hely), a gyártó előírásainak megfelelő hőmérsékleti határértékekkel és hosszú ideig 40 °C-os átlaghőmérséklettel. A páratartalom a gyártó által megadott érték alatt van. Magasabb, 60 °C-os átlaghőmérséklet esetén a meghibásodási arányokat a tapasztalatok alapján 2,5-szeres tényezővel kell megszorozni. Ha gyakori hőmérséklet-ingadozások várhatók, hasonló tényezőt kell alkalmazni.

SIL 3 alkalmazás

Ha az eszköz I. kimenetét használja, elérheti az IEC 61508 szabvány szerinti SIL 3 szintet.

- A meghatározott SIL biztonsági hurok felépítéséhez példaként feltételezzük, hogy ez az eszköz a PFD_{avg}/PFH rendelkezésre álló költségvetésének 10%-át használja fel.
- Az alacsony igénybevételű üzemmódban működő SIL 3 alkalmazás esetében a SIF (Safety Instrumented Function (Biztonsági műszeres funkció)) teljes PFD_{avg} értékének a 10^{-3} értéknél kisebbnek kell lennie, ezért a maximális megengedhető PFD_{avg} érték 10^{-4} lesz.
- A nagy igénybevételű üzemmódban működő SIL 3 alkalmazás esetében a SIF teljes PFH értékének $10^{-7}/\text{óra}$ értéknél kisebbnek kell lennie, ezért a maximálisan megengedhető PFH érték $10^{-8}/\text{óra}$ lenne.
- Mivel a biztonsági hurok hardverhibatűrése **0**, és ez egy **A** típusú eszköz, az SFF értéknek az IEC/EN 61508-2 szabvány SIL 3 (al)rendszerre vonatkozó 2. táblázata szerint > 90%-nak kell lennie.

SIL 2 alkalmazás

Ha az eszköz I. vagy II. kimenetét használja, elérheti az IEC 61508 szabvány szerinti SIL 2 szintet.

- A meghatározott SIL biztonsági hurok felépítéséhez példaként feltételezzük, hogy ez az eszköz a PFD_{avg}/PFH rendelkezésre álló költségvetésének 10%-át használja fel.
- Az alacsony igénybevételű üzemmódban működő SIL 2 alkalmazás esetében a SIF (Safety Instrumented Function (Biztonsági műszeres funkció)) teljes PFD_{avg} értékének a 10^{-2} értéknél kisebbnek kell lennie, ezért a maximális megengedhető PFD_{avg} érték 10^{-3} lesz.
- A nagy igénybevételű üzemmódban működő SIL 2 alkalmazás esetében a SIF teljes PFH értékének $10^{-6}/\text{óra}$ értéknél kisebbnek kell lennie, ezért a maximálisan megengedhető PFH érték $10^{-7}/\text{óra}$ lenne.
- Mivel a biztonsági hurok hardverhibatűrése **0**, és ez egy **A** típusú eszköz, az SFF értéknek az IEC/EN 61508-2 szabvány SIL 2 (al)rendszerre vonatkozó 2. táblázata szerint > 60 %-nak kell lennie.

PL d alkalmazás

- Ha az eszköz I. kimenetét használja, akkor az eszközt a PL d. teljesítményszintig használhatja biztonsági vezérlőhurkokban.
- Az eszközöket az alkalmazásokhoz történő használatra az EN/ISO 13849-1 szabvány szerint minősítették. Megfelelnek a PL d szintnek, és 3. kategóriájú berendezésként vannak tervezve. Vegye figyelembe az ebben a szabványban megadott használati szabályokat.

3.3 Biztonsági funkció és biztonságos állapot

Biztonságos állapot

A kimenetek biztonságos állapota a feszültségmentes állapot. Ez az állapot akkor érhető el, ha a bemenet alacsony állapotban van.

Biztonsági funkció**K***-SH-Ex1**

Az eszközök két kimenettel rendelkeznek, amelyek a biztonsági funkcióhoz használhatók. Az I. kimenet egy háromszoros kimeneti relével ellátott relékimenet, amely akár SIL 3 vagy PL d alkalmazásokhoz is használható. A II. kimenet egy kiegészítő relékimenet, amely önmagában is használható az SIL 2 szintig terjedő alkalmazásokban.

KFD2-SH-Ex1.T(.OP)

Az eszközök két kimenettel rendelkeznek, amelyek a biztonsági funkcióhoz használhatók. Az I. kimenet egy elektronikus kimenet, amely legfeljebb SIL 3 vagy PL d szintű alkalmazásokban használható. A II. kimenet legfeljebb SIL 2 szintű alkalmazásokban használható.

Vezetékhiba-érzékelés

A rendszer az összes változat bemeneti áramkörét felügyeli. A kapcsolódó biztonsági funkciót úgy definiálják, hogy a kimenetek alacsonyak/feszültségmentesek (biztonságos állapot), ha a rendszer az érzékelő vonalhibáját vagy rövidzárlatát észleli.

Reakcióidő

A biztonsági funkciók reakcióideje kevesebb mint 30 ms.



Megjegyzés

A hibajelző kimenet nem releváns a biztonság szempontjából.

3.4 Jellemző biztonsági értékek

KHA6-SH-Ex1

Az IEC 61508 szabványnak megfelelő paraméterek	Jellemző értékek	
Az értékelés típusa és dokumentációja	FMEDA, használat közben bizonyított értékelés, tanúsítvány	
Eszköz típusa	A	
Üzem mód	Kis igénybevételelű üzemmód vagy nagy igénybevételelű üzemmód	
HFT	0 ¹	0
SIL	3 (használat közben bizonyított)	2 (használat közben bizonyított)
Biztonsági funkció	Az I. kimenet feszültségmentes, ha a bemenet alacsony állapotban van	A II. kimenet feszültségmentes, ha a bemenet alacsony állapotban van
λ_s	266 FIT	179 FIT
λ_{du}	0,6 FIT	51,9 FIT
λ_{dd}	76,8 FIT	50,4 FIT
$\lambda_{no\ effect}^2$	190 FIT	143 FIT
$\lambda_{összes}$ (biztonsági funkció)	289 FIT	280 FIT
SFF	99,8%	81%
MTBF ³	214 év	269 év
MTTF _d	1477 év	–
DC _d	99,2% (magas)	–
B10 _d	250000	–
Kategória (ISO 13849-1)	3	–
PL	d	–
PFH	$6,47 \times 10^{-10}$ 1/ó	$5,19 \times 10^{-8}$ 1/ó
PFD _{avg} , T ₁ = 1 év esetén	$2,83 \times 10^{-6}$	$2,27 \times 10^{-4}$
PFD _{avg} , T ₁ = 2 év esetén	$5,67 \times 10^{-6}$	$4,55 \times 10^{-4}$
PFD _{avg} , T ₁ = 5 év esetén	$1,42 \times 10^{-5}$	$1,14 \times 10^{-3}$
Reakcióidő ⁴	< 30 ms	< 30 ms

3.1 táblázat

- ¹ A redundáns relék hardverhibatűréssel rendelkező elemeknek tekinthetők. A számításához a redundáns reléket „diagnosztikának” tekintették a 99%-os DC értékű relé esetében, hogy az esetleges gyakori hiba okát meg lehessen vizsgálni.
- ² A „jelzett hibák” nem befolyásolják közvetlenül a biztonsági funkciókat, ezért hozzáadódnak a $\lambda_{no\ effect}$ értékhez.
- ³ az SN29500 szabványnak megfelelően. Ezt az értéket az eszköz biztonsági funkciójának részét képező alkatrészek meghibásodási arányával kell kiszámítani.
- ⁴ A hibaészlelés és a hibareakció közötti idő.

KFD2-SH-Ex1

Az IEC 61508 szabványnak megfelelő paraméterek	Jellemző értékek	
Az értékelés típusa és dokumentációja	FMEDA, használat közben bizonyított értékelés, tanúsítvány	
Eszköz típusa	A	
Üzem mód	Kis igénybevételű üzem mód vagy nagy igénybevételű üzem mód	
HFT	0 ¹	0
SIL	3 (használat közben bizonyított)	2 (használat közben bizonyított)
Biztonsági funkció	Az I. kimenet feszültségmentes, ha a bemenet alacsony állapotban van	A II. kimenet feszültségmentes, ha a bemenet alacsony állapotban van
λ_s	237 FIT	203 FIT
λ_{du}	0,6 FIT	51,9 FIT
λ_{dd}	50,5 FIT	36,6 FIT
$\lambda_{no\ effect}^2$	215 FIT	156 FIT
$\lambda_{összes}$ (biztonsági funkció)	288 FIT	291 FIT
SFF	99,8 %	82 %
MTBF ³	204 év	254 év
MTTF _d	2240 év	–
DC _d	98,7% (közepes)	–
B10 _d	250000	–
Kategória (ISO 13849-1)	3	–
PL	d	–
PFH	$6,47 \times 10^{-10}$ 1/ó	$5,19 \times 10^{-8}$ 1/ó
PFD _{avg} , T ₁ = 1 év esetén	$2,83 \times 10^{-6}$	$2,27 \times 10^{-4}$
PFD _{avg} , T ₁ = 2 év esetén	$5,67 \times 10^{-6}$	$4,55 \times 10^{-4}$
PFD _{avg} , T ₁ = 5 év esetén	$1,42 \times 10^{-5}$	$1,14 \times 10^{-3}$
Reakcióidő ⁴	< 30 ms	< 30 ms

3.2 táblázat

- ¹ A redundáns relék hardverhibatűréssel rendelkező elemeknek tekinthetők. A számításhoz a redundáns reléket „diagnosztikának” tekintették a 99%-os DC értékű relé esetében, hogy az esetleges gyakori hiba okát meg lehessen vizsgálni.
- ² A „jelzett hibák” nem befolyásolják közvetlenül a biztonsági funkciókat, ezért hozzáadódnak a $\lambda_{no\ effect}$ értékhez.
- ³ az SN29500 szabványnak megfelelően. Ezt az értéket az eszköz biztonsági funkciójának részét képező alkatrészek meghibásodási arányával kell kiszámítani.
- ⁴ A hibaészlelés és a hibareakció közötti idő.

KFD2-SH-Ex1.T(OP)

Az IEC 61508 szabványnak megfelelő paraméterek	Jellemző értékek	
Az értékelés típusa és dokumentációja	FMEDA, használat közben bizonyított értékelés, tanúsítvány	
Eszköz típusa	A	
Üzem mód	Kis igénybevételező üzemmód vagy nagy igénybevételező üzemmód	
HFT	0	
SIL	3 (használat közben bizonyított)	2 (használat közben bizonyított)
Biztonsági funkció	Az I. kimenet feszültségmentes, ha a bemenet alacsony állapotban van	A II. kimenet feszültségmentes, ha a bemenet alacsony állapotban van
λ_s	181 FIT	194 FIT
λ_{du}	1,4 FIT	51,6 FIT
λ_{dd}	38,4 FIT	38,4 FIT
$\lambda_{no\ effect}^1$	195 FIT	130 FIT
$\lambda_{összes}$ (biztonsági funkció)	218 FIT	282 FIT
SFF	99,4 %	81%
MTBF ²	275 év	276 év
MTTF _d	2860 év	–
DC _d	96,5 % (közepes)	–
B10 _d	–	–
Kategória (ISO 13849-1)	3	–
PL	d	–
PFH	$1,38 \times 10^{-9}$ 1/ó	$5,16 \times 10^{-8}$ 1/ó
PFD _{avg} , T ₁ = 1 év esetén	$6,04 \times 10^{-6}$	$2,26 \times 10^{-4}$
PFD _{avg} , T ₁ = 2 év esetén	$1,21 \times 10^{-5}$	$4,52 \times 10^{-4}$
PFD _{avg} , T ₁ = 5 év esetén	$3,02 \times 10^{-5}$	$1,13 \times 10^{-3}$
Reakcióidő ³	< 30 ms	< 30 ms

3.3 táblázat

¹ A „jelzett hibák” nem befolyásolják közvetlenül a biztonsági funkciókat, ezért hozzáadódnak a $\lambda_{no\ effect}$ értékhez.

² az SN29500 szabványnak megfelelően. Ezt az értéket az eszköz biztonsági funkciójának részét képező alkatrészek meghibásodási arányával kell kiszámítani.

³ A hibaészlelés és a hibareakció közötti idő.

Az olyan jellemző biztonsági értékek, mint a PFD, PFH, SFF, HFT és T₁, az FMEDA jelentésből és a kibocsátó által készített értékelési dokumentációból származnak. Felhívjuk figyelmét, hogy a PFD és a T₁ értékek egymáshoz kapcsolódnak. Az eszközök működését az ellenőrző teszt intervallumában (T₁) kell ellenőrizni.

A gépekre vonatkozó irányelv MTTF_d, DC_d, Category és PL biztonsági értékei az értékelő jelentésből és tanúsítványból származnak.

3.5 Hasznos élettartam

Bár a valószínűségi becslés állandó hibaarányt feltételez, ez csak akkor érvényes, ha az alkatrészek hasznos élettartamát nem lépik túl. Ezen hasznos élettartam után a valószínűségi becslés eredménye értelmetlen, mivel a meghibásodás valószínűsége idővel jelentősen megnő. A hasznos élettartam nagymértékben függ az alkatrésztől és annak üzemi körülményeitől – különösen a hőmérséklettől. Például az elektrolitkondenzátorok nagyon érzékenyek lehetnek az üzemi hőmérsékletre.

Az állandó meghibásodási arány feltételezésének alapja a fürdőkádgörbe, amely az elektronikus alkatrészek tipikus viselkedését mutatja.

Ezért nyilvánvaló, hogy a meghibásodási számítás csak azokra az összetevőkre érvényes, amelyek állandó tartománnyal rendelkeznek, és a számítás érvényessége az egyes összetevők hasznos élettartamára korlátozódik.

Feltételezzük, hogy a korai meghibásodásokat a telepítés során nagy százalékban észlelik, ezért a hasznos élettartam során érvényes az állandó meghibásodási arány.

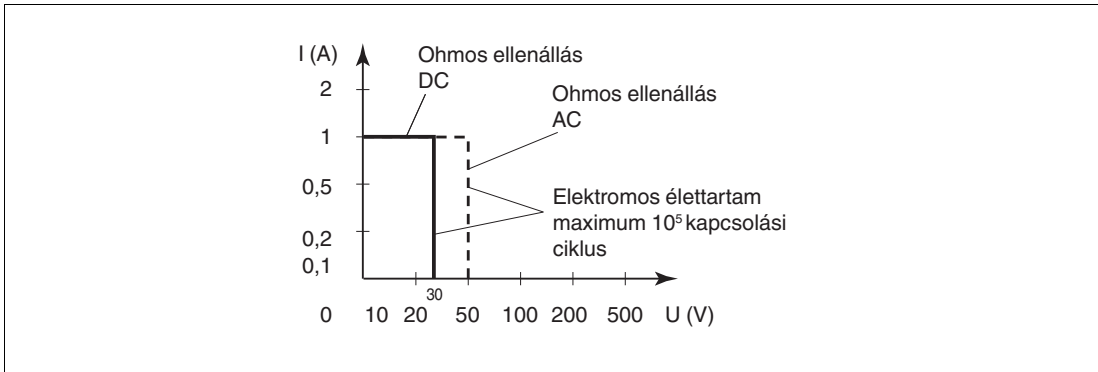
Az IEC/EN 61508-2 szabvány szerint azonban az általános tapasztalatokon alapuló hasznos élettartamot kell feltételezni. A tapasztalatok azt mutatják, hogy a hasznos élettartam gyakran körülbelül a 8–12 éves tartományon belül van.

Amint azt a DIN EN 61508-2:2011 szabvány N3 megjegyzése is megállapítja, a gyártó és az üzem üzemeltetője által tett megfelelő intézkedések meghosszabbíthatják a hasznos élettartamot.

Tapasztalataink szerint a Pepperl+Fuchs termékek hasznos élettartama magasabb lehet, ha a környezeti feltételek hosszú élettartamot biztosítanak, például ha a környezeti hőmérséklet jelentősen 60 °C alatt van.

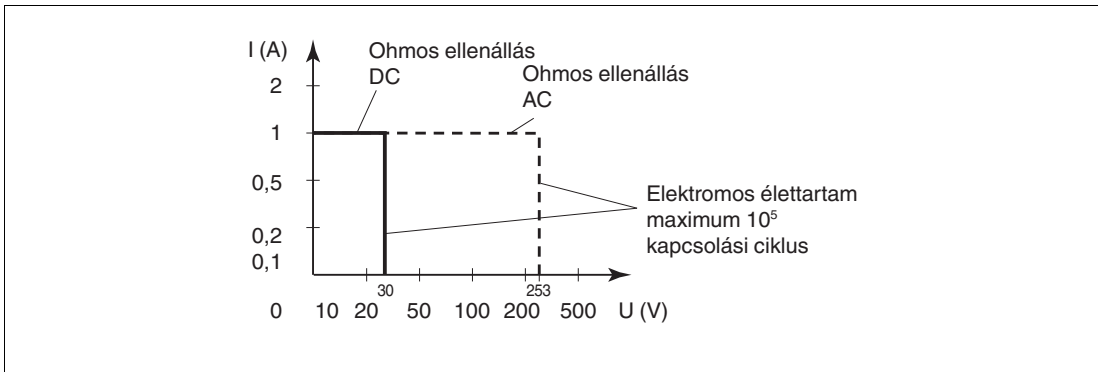
Kérjük, vegye figyelembe, hogy a hasznos élettartam az eszköz (állandó) hibaarányára vonatkozik. A tényleges élettartam magasabb lehet.

A KFD2-SH-Ex1 kimeneti érintkezők maximális kapcsolási teljesítménye



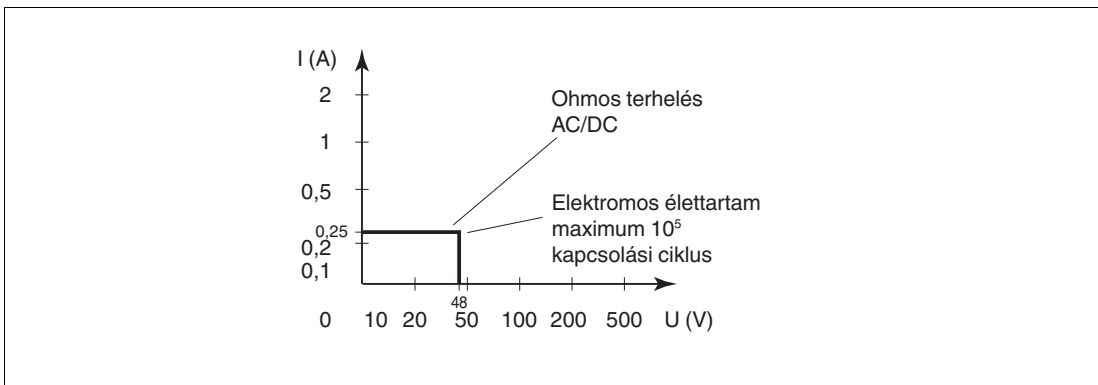
3.1 ábra

A KHA6-SH-Ex1 kimeneti érintkezők maximális kapcsolási teljesítménye



3.2 ábra

A KFD2-SH-Ex1.T(OP) kimeneti érintkezők maximális kapcsolási teljesítménye



3.3 ábra

A kapcsolási ciklusok maximális száma az elektromos terheléstől függ, alacsonyabb áramerősség és feszültség alkalmazása esetén pedig magasabb lehet.

4 Beépítés és telepítés



Az eszköz beépítése és telepítése

1. Tartsa be a használati útmutatóban található biztonsági utasításokat.
2. Tartsa be a kézikönyvben található információkat.
3. Tartsa be a biztonsági hurokra vonatkozó követelményeket.
4. Az eszközt csak olyan eszközökhöz csatlakoztassa, amelyek alkalmasak erre a biztonsági alkalmazásra.
5. Ellenőrizze a biztonsági funkciót a várható kimeneti viselkedés biztosításához.

4.1 Konfiguráció

Az eszköz konfigurálása nem szükséges és nem lehetséges.

5

Működés

**Veszély!**

Életveszély a hiányzó biztonsági funkció miatt

Ha a biztonsági hurok nem működik, a biztonsági funkció nem garantált.

- Ne kapcsolja ki az eszközt.
- Ne kerülje meg a biztonsági funkciót.
- Ne javítsa, ne módosítsa és ne manipulálja az eszközt.

**Az eszköz működtetése**

1. Tartsa be a használati útmutatóban található biztonsági utasításokat.
2. Tartsa be a kézikönyvben található információkat.
3. Az eszközt csak olyan eszközökkel használja, amelyek alkalmasak erre a biztonsági alkalmazásra.
4. 8 órán belül javítsa ki az esetlegesen előforduló biztonságos hibákat. Biztosítsa a biztonsági funkció fenntartását a készülék javítása közben.

5.1

Az ellenőrző teszt végrehajtása

Az IEC/EN 61508-2 szabvány szerint ismétlődő ellenőrző vizsgálatot kell végezni annak érdekében, hogy kideríthetők legyenek azok a potenciális veszélyes hibák, amelyeket egyébként nem észlelhetők.

Az alkalmazott PFD_{avg} értéktől függően rendszeres időközönként ellenőrizze az alrendszer működését a jellemző biztonsági értékeknek megfelelően. Lásd a következő fejezetet: 3.4.

Az ellenőrző teszt típusának és időközének meghatározása a gyárüzemeltető felelőssége.

Szükséges felszerelés:

- Digitális multiméter, 0,1%-nál nagyobb pontossággal
Az eszközök gyújtószikramentes oldalának próbaellenőrzéséhez egy, a gyújtószikramentes áramkörökhöz használható speciális digitális multimétert kell használni.
A nem gyújtószikramentes áramkörökkel működtetett gyújtószikramentes áramkörök ezután nem használhatók gyújtószikramentes áramkörként.
- A tápegység névleges feszültsége 24 V DC.
- Potenciométer, 4,7 k Ω .
- Ellenállás, 220 Ω /150 k Ω .
- Ellenállás, 1,3 k Ω /0,5 W (csak a .T(.OP) változat esetén).
- Ellenállás, 1 k Ω /1 W.



Az ellenőrző teszt végrehajtása

1. Készítsen elő egy tesztösszeállítást, lásd az alábbi ábrát.
2. Szimulálja az érzékelő állapotát
 - 4,7 k Ω -os potenciométerrel (normál működés küszöbértéke),
 - egy 220 Ω -os ellenállással (rövidzárlat észlelése) és
 - egy 150 k Ω -os ellenállással (vezetékszakadás észlelése)
3. Csatlakoztasson egy 1,3 k Ω -os terhelést a .T(.OP) eszköz feszültségkimenetéhez.
4. Táplálja meg a reléérintkező kimenetét kívülről 24 V DC feszültséggel. Kössön egy 1 k Ω -os ellenállást terhelésként a reléérintkező kimenetére. Tesztelje ezt a konfigurációt multiméterrel az állapotra (be).
5. A háromszoros reléekkel rendelkező változatoknál multiméterrel tesztelje az egyes reléket, ha a kikapcsolt állapotot elérte.
 - ↳ A bemeneti küszöbértéknek 2,1 mA és 2,8 mA között kell lennie. A hiszterézisnek 170 μ A és 250 μ A között kell lennie (bemeneti multiméterrel és potenciométerrel mérve).
Ha a bemeneti áramerősség a küszöbérték felett van,
 - a feszültségkimenetet aktiválni kell, a feszültség szint magasabb, mint 20 V DC (csak a .T(.OP) változat esetén),
 - a relékimenetnek működnie kell (kb. 24 mA, 1 k Ω esetén),
 - a sárga LED-nek világítania kell.
6. A funkcionális biztonság érdekében fontos, hogy a feszültségkimenet **egyértelműen ki legyen kapcsolva** (kevesebb mint 1 V DC), és minden egyes relékimenet **egyértelműen nyitott legyen (nagy impedancia)**, ha a bemenet az alsó küszöbérték alatt van (jell. 2,5 mA) vagy a magasabb küszöbérték felett van (jell. 6 mA).
7. Csatlakoztassa az R_{SC} (220 Ω) ellenállást vagy az R_{LB} (150 k Ω) ellenállást a bemenethez.
 - ↳ A piros LED-nek jeleznie kell a hibát, a feszültségkimenet ki van kapcsolva, a relékimenetek impedanciája nagy (> 100 k Ω).

6 Az értékelt érzékelők listája

A következő érzékelőket értékelték a PL d és SIL 3 rendszerrel való használatra:

NJ2-11-SN
NJ2-11-SN-G
NJ2-11-SN-G-..M ¹
NJ2-12GK-SN
NJ2-12GK-SN-..M ¹
NJ4-12GK-SN
NJ4-12GK-SN-..M ¹
NJ3-18GK-S1N
NJ3-18GK-S1N-..M ¹
NJ5-18GK-SN
NJ5-18GK-SN-..M ¹
NJ8-18GK-SN
NJ8-18GK-SN-..M ¹
NJ6-22-SN
NJ6-22-SN-G
NJ6-22-SN-G-..M ¹
NJ5-30GK-S1N
NJ5-30GK-S1N-..M ¹
NJ10-30GK-SN
NJ10-30GK-SN-..M ¹
NJ15-30GK-SN
NJ15-30GK-SN-..M ¹
NJ6S1+U1+N1
NJ15S+U1+N
NJ20S+U1+N
NJ40-FP-SN-P1
SJ2-SN
SJ2-S1N
SJ3,5-SN
SJ3,5-SN-Y89604
SJ3,5-S1N
NCN3-F25-SN4-V1
PL2-F25-SN4-K
PL3-F25-SN4-K

6.1 táblázat

¹ –..Az „M” különböző kábelhosszokat jelent méterben (m) megadva.

Emellett mechanikus kapcsolók is használhatók. Lásd a következő fejezetet: 2.1.

7 Karbantartás és javítás



Veszély!

Életveszély a hiányzó biztonsági funkció miatt

Az eszköz módosítása vagy az eszköz hibája az eszköz meghibásodásához vezethet. Az eszköz funkciója és a biztonsági funkció nem garantált többé.

Ne javítsa, ne módosítsa és ne manipulálja az eszközt.



Az eszköz karbantartása, javítása vagy cseréje

A készülék karbantartása, javítása vagy cseréje esetén a következők szerint járjon el:

1. A biztonsági hurok rendszeres karbantartásához alkalmazza a megfelelő karbantartási eljárásokat.
2. A készülék karbantartása, javítása vagy cseréje közben a biztonsági funkció nem működik. Tegye meg a megfelelő intézkedéseket a személyzet és a berendezés védelme érdekében, amíg a biztonsági funkció nem áll rendelkezésre. Biztosítsa az alkalmazást a véletlen újraindítás ellen.
3. Ne javítsa meg a hibás eszközt. A hibás eszközt csak a gyártó javíthatja.
4. Ha hibát észlel, mindig cserélje ki az eszközt egy eredeti eszközre.

8 Rövidítések listája

B_{10d}	A relék kapcsolási ciklusainak száma, amíg ezen alkatrészek 10%-a meghibásodik
Kategória	Kategória az EN/ISO 13849-1 szabvány szerint
DC_d	D iagnostic C overage of dangerous faults (A veszélyes hibák diagnosztikai lefedettsége)
DCS	D istributed C ontrol S ystem (Elosztott vezérlőrendszer)
ESD	E mergency S hutdown (Vészleállítás)
FIT	F ailure I n T ime in 10 ⁻⁹ 1/h (Meghibásodás időben 10-9 1/ó alatt)
FMEDA	F ailure M ode, E ffects and D iagnosics A nalysis (Hiba mód, hatások és diagnosztikai elemzés)
λ_s	Biztonságos meghibásodás valószínűsége
λ_{dd}	Veszélyes észlelt hiba valószínűsége
λ_{du}	Veszélyes, nem észlelt hiba valószínűsége
$\lambda_{no\ effect}$	A biztonsági útvonal azon alkatrészeinek meghibásodási valószínűsége, amelyek nincsenek hatással a biztonsági funkcióra
$\lambda_{not\ part}$	A biztonsági útvonalon nem szereplő alkatrészek meghibásodásának valószínűsége
$\lambda_{összes}$ (biztonsági funkció)	Biztonsági funkció
HFT	H ardware F ault T olerance (Hardverhibatűrés)
MTBF	M ean T ime B etween F ailures (Hibák között eltelt átlagos idő)
MTTF_d	M ean T ime T o dangerous F ailures (Veszélyes hibák között eltelt átlagos idő)
MTTR	M ean T ime T o R epair (Javítások között eltelt átlagos idő)
PFD_{avg}	A verage P robability of F ailure on D emand (Igény szerinti hiba átlagos valószínűsége)
PFH	P robability of dangerous F ailure per H our (Veszélyes meghibásodás óránkénti valószínűsége)
PL	P erformance L evel (Teljesítményszint) az EN/ISO 13849-1 szabványnak megfelelően
PTC	P roof T est C overage (Ellenőrzőteszt lefedettsége)
SFF	S afe F ailure F raction (Biztonságos meghibásodási arány)
SIF	S afety I nstrumented F unction (Biztonsági műszeres funkció)
SIL	S afety I ntegrity L evel (Biztonságintegritási szint)
SIS	S afety I nstrumented S ystem (Biztonsági műszeres rendszer)
T₁	P roof T est I nterval (Ellenőrző teszt időköze)
FLT	F ault (Hiba)
LB	L ead B reakage (Vezetékszakadás)
LFD	L ine F ault D etection (Vezetékhiba-érzékelés)
SC	S ystematic C apability (szisztematikus képesség)

Your automation, our passion.

Explosion Protection

- Intrinsic Safety Barriers
- Signal Conditioners
- FieldConnex® Fieldbus
- Remote I/O Systems
- Electrical Ex Equipment
- Purge and Pressurization
- Industrial HMI
- Mobile Computing and Communications
- HART Interface Solutions
- Surge Protection
- Wireless Solutions
- Level Measurement

Industrial Sensors

- Proximity Sensors
- Photoelectric Sensors
- Industrial Vision
- Ultrasonic Sensors
- Rotary Encoders
- Positioning Systems
- Inclination and Acceleration Sensors
- Fieldbus Modules
- AS-Interface
- Identification Systems
- Displays and Signal Processing
- Connectivity

Pepperl+Fuchs Quality

Download our latest policy here:

www.pepperl-fuchs.com/quality

