

Munkabiztonsági eszközök teljeskörű rendszere

BIZTONSÁGTECHNIKAI ALKALMAZÁSOK KÉZIKÖNYVE



Advanced Industrial Automation

OMRON

Biztonságtechnikai alkalmazások kézikönyve
© OMRON Europe B.V, 2003

Jogi közlemény

Az OMRON fenntartja jogát a jelen kézikönyv tartalmának előzetes értesítés nélkül való módosítására vagy kiegészítésére, és nem vállal semmilyen felelősséget az esetleges hibákért vagy kihagyásokért. A felhasználó felelős az OMRON termékek biztonságos beállításáért és működtetéséért.

Az ábrák, áramköri rajzok és ajánlások csak tájékoztató jellegűek. A felhasználó felelős a saját alkalmazására vonatkozó, az adott országban/térségben érvényes minden szabályozás és minden uniós és hazai törvényi előírás betartásáért.

<u>Tartalom</u>	<u>Oldalszám</u>
1. fejezet	
1.0 A kézikönyv háttere	1
1.1 A gépek biztonsága	1
1.2 Felhasználói kör	1
2. fejezet	
2.0 Törvényi háttér	2
2.1 Európai szabályozás	2
2.2 CE-jelölés	2
2.3 Gépekre vonatkozó irányelvek	2
2.3.1 Alapvető biztonsági követelmények	3
2.4 Harmonizált európai szabványok	3
2.5 A termékekkel kapcsolatos felelősség	5
3. fejezet	
3.0 A biztonsági szempontok figyelembe vétele	6
3.1 Kockázatfelmérés	6
3.2 Kategóriák	7
3.3 Meghibásodási lehetőségek felmérése	8
3.4 Ellenőrzés	10
3.5 Dokumentáció	11
4. fejezet	
4.0 Vészkipcsoló alkalmazások	11
4.1 A vészkipcsoló funkcióra vonatkozó szabványok: EN 418, EN 60204, EN 1037	12
4.2 A vészkipcsoló funkcióra vonatkozó követelmények	12
4.3 Kapcsolási rajzok	13
4.3.1 Egycsatornás bemenet, 1. kategória	13
4.3.2 Kétcsatornás bemenet, 3. kategória	14
4.3.3 Kétcsatornás bemenet, 4. kategória	14
4.3.4 PLC-vezérlőbe integrált vészkipcsoló kétcsatornás bemenettel, 4. kategória	15
4.4 Vészkipcsoló és FÉNYFÜGGÖNY konfigurálása	16
4.5 Termékek a vészkipcsolás megvalósítására	17
5. fejezet	
5.0 Ajtók felügyelete és reteszelése	18
5.1 Az EN 1088 és az EN 1037 szabvány	18
5.2 Az ajtók felügyeletével kapcsolatos követelmények	19
5.3 Az ajtók reteszelésével kapcsolatos követelmények	19
5.4 Kapcsolási rajzok	20
5.5 Termékek ajtók felügyeletéhez és reteszeléséhez	22

6. fejezet

6.0	Kétkezes vezérlés	24
6.1	Vonatkozó szabványok: EN574 és EN999	24
6.1.1	EN 574: Alapvető követelmények a kétkezes vezérlésekkel kapcsolatban	24
6.1.2	EN 999, a szükséges biztonsági távolság megállapítása	27
6.2	Kétkezes vezérlők követelményei	28
6.3	Kapcsolási rajzok	28
6.3.1	Szabványos kétkezes vezérlési áramkör	28
6.3.2	Kétkezes vezérlési áramkör még egy kétkezes egység felvételének lehetőségével	29
6.3.3	Kétkezes vezérlési áramkör alternatív biztonsági ajtóhoz való kapcsolási lehetőséggel	30
6.4	OMRON termékek kétkezes alkalmazásokhoz	31

7. fejezet

7.0	Fényfüggönyök	32
7.1	EN 61496, EN 999	32
7.1.1	Példák biztonsági távolságra	34
7.2	Ujj- és kézvédő rendszerek	34
7.2.1	4-es kategória	35
7.2.2	2-es kategória	36
7.3	Testvédelmi eszközök	36
7.3.1	4-es kategória, többsugaras	37
7.3.2	2-es kategória, egysugaras	37
7.4	Némító alkalmazás	38
7.5	Kioltó alkalmazás	41
7.6	Egyszeres/kettős megszakítási alkalmazások	42
7.7	Termékek biztonsági érzékelőket használó alkalmazásokhoz	43

8. fejezet

8.0	Biztonságos hálózatok	44
8.1	A biztonságos hálózatok és buszcsatlakozós rendszerek háttere	44
8.2	A CIP-safety® és a DeviceNet safety® biztonsági kategóriák	45

9. fejezet

9.0	Fogalmak	46
9.1	Definíciók	46
9.2	Direktívák, szabványok	48
9.3	Irodalomjegyzék, hivatkozások	50

1.0 A kézikönyv háttere

Az Európai Unió a világ egyik legjelentősebb ipari térsége.

Napi munkavégzés közben a dolgozók 4,8%-a sérül meg üzemi balesetben (körülbelül 10 millió személy). Súlyos vagy halálos kimenetelű balesetet a munkások 0,17%-a szenved (évente 8000 ember hal meg ilyen baleset következtében).

A balesetek egyik oka az emberi mulasztás, másik oka azonban a gépek és berendezések nem megfelelő biztonsága.

A kereskedelmi korlátozások megszüntetése mellett a biztonság növelése is szempont volt akkor, amikor az Európai Közösség 1992-ben megkezdte a közösségi jog harmonizálását a Maastrichti szerződés irányelvei szerint. A berendezések és a munkahelyek biztonságának állandó magas szinten tartását a 100a és a 118a cikkely (1997-ben az Amszterdami szerződés 95-ös és 137-es cikkelye által módosítva) alapozza meg.

Ezen biztonságtechnikai alkalmazások kézikönyve útmutatást kíván adni a gépek biztonságának szavatolásához a 98/37/EC direktívával (Gépekre vonatkozó irányelvek) összhangban.

A munkakörnyezetre, valamint a gépek és berendezések használatára vonatkozó 89/655/EEC direktíva (kiegészítve a 95/63/EC rendelettel) jelenti emellett a nemzeti munkabiztonsági törvényi minimumot az Európai Közösségen belül.

Az adott alkalmazástól függően szükség lehet más direktívák előírásainak betartására is. Bővebben lásd a 8. fejezetben.

1.1 A gépek biztonsága

Minden berendezés tervezésekor, megalkotásakor vagy használatakor a legelső szempont a személyek, állatok vagy javak védelme.

A Gépekre vonatkozó irányelvek (98/37/EC) meghatározza a berendezések és biztonsági eszközök alapvető egészségügyi és biztonsági követelményeit.

Az általános erkölcsi felelősség mellett ezeknek az alapkövetelményeknek a betartása elengedhetetlen ahhoz is, hogy egy adott berendezés az EU-ban használható vagy forgalmazható legyen.

A belső felhasználásra készült berendezéseknek is meg kell felelniük a gépekre vonatkozó direktívának és a CE-jelölés követelményeinek.

1.2 Felhasználói kör

Ez a kézikönyv mindenkinek szól, aki a gépekkel azok életciklusának bármely részén kapcsolatba kerül.

A tervezésben, a gyártásban, a működtetésben, a karbantartásban vagy a berendezések jóváhagyásának területén dolgozó személyek egyaránt haszonnal forgathatják.

Elsősorban a következőkre gondoltunk:

Tervezők
Gyártók
Vezérlőszekrény-gyártók
Üzembe helyezők
Karbantartási- és szervizmunkatársak
Felhasználók, gyáriparosok
Forgalmazók

2.0 Törvényi háttér

Az Európai Közösség (EK) – a Maastrichti szerződés 1992. február 7-i aláírását követő új néven Európai Unió (EU) – tagjai már a kezdetektől egyhangúlag egyetértettek abban, hogy a számos termék biztonsági előírásait kell összhangba hozni a tagállamokban, illetve az Európai Gazdasági Térséghez (EGT) tartozó más államokban is. A közös állásfoglalást a 100a cikkely tartalmazta. A 100a cikkelyt az Amszterdami szerződés 95-ös cikkelye váltotta fel.

Ez a fejezet a biztonsági kérdések jogi háttéréről ad áttekintést.

2.1 Európai szabályozás

A nyolcvanas évek végén megerősödő európai szabályozási törekvések egyik fontos területe volt a gépipar. Az erre a területre vonatkozó EK-direktívát (Gépekre vonatkozó irányelvek) a Tanács 1989 közepén fogadta el és adta ki, és azóta három kiegészítése is született (91/368/EEC, 93/44/EEC és 93/68/EEC). Időközben kiadták átdolgozását, a 98/37/EC direktívát is. Különböző európai szabványügyi hatóságok (így a CEN és a CENELEC is) már a direktíva irányelveinek körvonalazódásakor elindították az annak megfelelő szabványok kialakítását célzó átfogó és összetett programjait.

2.2 CE-jelölés

A CE-jelölés tulajdonképpen a termékek európai belépőjegye.

A tagállamok kötelesek biztosítani egy berendezés szabad használhatóságát, üzembe helyezhetőségét és áthelyezhetőségét, amennyiben az teljesíti az alábbi feltételeket:

- a berendezés (önálló gép, gépsor, berendezés vagy cserealkatrész) rendelkezik EC megfelelőségi nyilatkozattal és CE-jelöléssel,
- a biztonsági elemek rendelkeznek az EK megfelelőségi nyilatkozatával, (CE-jelölés ezen termékcsoporthoz nem alkalmazott),
- önálló működésre alkalmatlan, egy nagyobb berendezés részeként való használatra szánt gép esetében a gyártó nyilatkozata szükséges (ilyen gép sem látható el CE-jelöléssel),
- Az EC megfelelőségi nyilatkozatnak ezen kívül feltétele más direktívák előírásainak a betartása is (ilyen lehet például az elektromágneses összeférhetőségről szóló EMC és a kisfeszültségű berendezésekről szóló LVD direktíva).

2.3 Gépekre vonatkozó irányelvek

A gépekre vonatkozó direktívában a „gép” kategória nagyon tágan értelmezett, ennek megfelelően a direktíva érvényességi köre is igen átfogó.

A gépekre vonatkozó direktívában fel vannak sorolva ugyanakkor olyan berendezések és más technikai eszközök (például a felvonók, drótkötélpályák és közúti járművek), amelyek nem tartoznak a hatálya alá, mivel más közösségi irányelvek vagy rendelkezések foglalkoznak velük.

A Gépekre vonatkozó irányelvek alapján a gépek termékcsoportjába tartozik szinte az összes álló, mozgatható, kézi vagy kézzel vezérelt berendezés, amely alapanyagok vagy általában tárgyak feldolgozására, kezelésére, csomagolására vagy mozgatására szolgál.

2.3.1 Alapvető biztonsági követelmények

A direktívában megfogalmazott alapvető egészségügyi és biztonsági követelmények kötelező érvényűek.

A tökélyre törekvő célkitűzések miatt azonban előfordulhat, hogy egyes előírások nem tarthatók be. Ilyen esetben a berendezést a célkitűzést lehető leginkább megközelítő módon kell megtervezni és elkészíteni. „Veszélyzóna” a berendezés belsejében és/vagy közelében található minden olyan terület, amelyen az ott tartózkodó személyek egészségügyi vagy biztonsági kockázatnak vannak kitéve. „Ott tartózkodó” személynek számít az, aki teljesen vagy részben a veszélyzónában tartózkodik. „Kezelő” az az egy vagy több személy, aki a berendezés üzembe helyezésével, beállításával, kezelésével, karbantartásával, tisztításával, javításával vagy szállításával van megbízva.

A gépeket és berendezéseket úgy kell előállítani, hogy funkciójuk ellátására alkalmasak legyenek, és beállításuk és karbantartásuk során az ezen dolgozó személyeket ne veszélyeztessék a gyártó által előrelátható helyzetekben való tevékenységük során.

A gépet úgy kell megépíteni, hogy az előrelátható élettartama alatt ne okozzon semmilyen balesetveszélyt (ideértve a gyártás és a szétszerelés eseteit is), még a rendellenes, de előrelátható helyzetekben sem.

2.4 Harmonizált európai szabványok

A „direktívák” alapvető biztonsági követelményeket vagy más közérdekű követelményeket fogalmaznak meg (a továbbiakban ezek együtt: „alapvető követelmények”). Ezek kötelezően betartandó előírások. A „harmonizált szabványok” olyan műszaki előírásokat fogalmaznak meg, amelyek a termékek alapvető követelményeknek való megfelelését hivatottak garantálni. Ezek a biztonsági szabályozások nem kötelező érvényűek.

A harmonizált szabványokban megfogalmazott „műszaki előírások” nem kötelező érvényűek, viszont ezek betartása nagyban elősegíti az alapvető követelményeknek való megfelelést. Ha egy termék megfelel egy olyan harmonizált szabvány előírásainak, amely az EU hivatalos közlönyében hivatkozásként megjelent, feltételezhető, hogy megfelel az alapvető követelményeknek is. Ha egy termék megfelel egy olyan harmonizált szabvány előírásainak, amely az EU hivatalos közlönyében hivatkozásként megjelent, feltételezhető, hogy megfelel az alapvető követelményeknek is. Az „új eljárási rend” szerinti direktívák azokat a biztonsági előírásokat (alapvető követelményeket) fogalmazzák meg, amelyeknek a terméknek a forgalomba hozatalhoz meg kell felelnie. A direktívák leírják a termék EC megfelelési nyilatkozatának teljesítéséhez szükséges eljárásokat is az adott direktíva által szabályozott biztonsági kérdések tekintetében.

A gyártók felelősek azért, hogy termékeiket a biztonsági előírásoknak megfelelő módon tervezzék meg és készítsék el. A gyártók csak a direktívákban megfogalmazott alapvető követelményeknek megfelelő termékeket hozhatnak forgalomba.

Az alapvető követelményeknek való megfelelés szintje termékenként eltérő lehet, mivel függ a terméktől, az alkalmazástól és a konkrét kockázattól is. Ennek meghatározásában a különböző szabványok (például termékspecifikus szabványok) is segítenek. A tartalmi azonosság a szabványok közötti megfeleléstől függ (például a DIN Németországban, a BSI Nagy-Britanniában, az AFNOR Franciaországban, az UNI Olaszországban vagy az MSZ Magyarországon).

A harmonizált európai szabványok megfelelő hierarchiát alkotnak:

- **A típusú szabványok** (alapvető biztonsági szabványok)
 - alapvető irányelveket, tervezési alapvetéseket és minden géptípusra vonatkozó általános szempontokat fogalmazznak meg.
- **B típusú szabványok** (csoportszintű biztonsági szabványok)
 - gépek és berendezések széles skáláján alkalmazható egyetlen biztonsági szemponttal, illetve egyetlen biztonsági berendezéssel foglalkoznak. Az alábbi két kategória használatos:
 - **B1 típusú szabványok** bizonyos biztonsági szempontokra vonatkozóan (például biztonságos távolság, felületi hőmérséklet, zaj).
 - **B2 típusú szabványok** biztonsági eszközökkel kapcsolatban (például kétkezes vezérlések, reteszelési eszközök, nyomásérzékelő készülékek, biztonsági zárok).
- **C típusú szabványok** (gépbiztonsági szabványok) – ezek részletesen tartalmazzák a C típusú szabványok biztonsági követelményeit.



A típus:	EN 292 – 1 EN 292 – 2 EN 1050	Gépek biztonsága – Alapfogalmak, a kialakítás általános elvei 1. rész: Fogalom meghatározások, módszertan Gépek biztonsága – Alapfogalmak, a kialakítás általános elvei 2. rész: Műszaki alapelvek és általános előírások Gépek biztonsága – A kockázatértékelés elvei
B1 típus:	EN 999 EN 954-1 EN 60204-1	Gépek biztonsága – A biztonsági berendezések elrendezése a testrészek közelítési sebességének figyelembe vételével Gépek biztonsága – Vezérlőrendszerek biztonságával összefüggő szerkezeti részek 1. rész: A kialakítás általános elvei Gépek villamos szerkezetei 1. rész: Általános előírások
B2 típus:	EN 418 EN 574 EN 1088 EN 61496-1 EN 60947-1	Vészkipapcsoló berendezések működési szempontjai Kétkezes kapcsolók – Működési szempontok, kialakítási irányelvek Védőburkolatokkal összekapcsolt reteszelőberendezések Elektromosan érzékelő védőszerkezetek. 1. rész: Általános követelmények és vizsgálatok Kisfeszültségű kapcsoló- és vezérlőkészülékek. 1. rész: Általános előírások
C típus:	EN 81-1/-2 EN 115 EN 201 EN 415 EN 692 EN 693 EN 1010	Elektromos/hidraulikus felvonók szerkezetének és beépítésének biztonsági előírásai. Mozgólépcsők és mozgójárdák szerkezetének és beépítésének biztonsági előírásai Gumi- és műanyagipari gépek – Fröccsöntő gépek – Biztonsági követelmények Csomagológépek biztonsága Mechanikus sajtók – Biztonság Hidraulikus sajtók – Biztonság Nyomdai és papírfeldolgozó gépek tervezésének és kialakításának biztonsági követelményei

2.5 A termékekkel kapcsolatos felelősség

Az általános termékbiztonsági direktíva és a termékfelelősségi direktíva két egymást kiegészítő rendelkezés, bár céljaik különböznek. Az általános termékbiztonsági direktíva kimondja például, hogy egy termék nem feltétlenül minősül automatikusan hibásnak a termékfelelősségi direktíva értelmében abban az esetben, ha az adott termék nem felel meg a direktíva előírásainak, és a gyártó ellen ennek megfelelően eljárás indul. Ugyanakkor a gyártó számíthat arra, hogy az általános termékbiztonsági direktíva megsértése esetén a bíróság meg fogja állapítani a termékfelelősségi direktíva szerinti felelősségét is.

A termékfelelősségi direktíva és az általános termékbiztonsági direktíva kapcsolatának egy másik bizonytalanságát az jelenti, hogy az előző csaknem minden termékre vonatkozik, míg az utóbbi csak az új, használt vagy felújított fogyasztók általi használatra szánt termékekre. A korlátozó megfogalmazások ellenére a szakértők véleménye eltér abban a kérdésben, hogy az általános termékbiztonsági direktíva csak a fogyasztói termékekre vonatkozik-e, vagy pedig érvényes-e a Gépekre vonatkozó irányelvek által szabályozott gépekre is. Az általános termékbiztonsági direktíva tartalmazza azt a kitételt, hogy előírásai vonatkoznak minden olyan termékre, amelyet az EK-jog más rendelkezései nem szabályoznak. A gyártóknak – ha kellő gondossággal akarnak eljárni – össze kell vetniük a termékükre vonatkozó összes direktíva rendelkezéseit. Az előzőekből adódóan az általános termékbiztonsági direktíva rendelkezései a gépiparra is érvényesek lehetnek.

A fogyasztói termékek gyártói számára az általános termékbiztonsági direktíva igen nagy jelentőséggel bírhat. Az előírásoknak nem megfelelő termékeket kizárhatják az európai piacokról, illetve beszüntethetik a forgalmazásukat. Az általános termékbiztonsági direktíva megfogalmazásai ellenére az annak való megfelelés elmaradása alapját képezheti a termékfelelősségi direktíva értelmében indított kártérítési követeléseknek (ennek megítélése az illetékes nemzeti bíróság hatáskörébe tartozik).

3.0 A biztonsági szempontok figyelembe vétele

A gépek és gyártási folyamatok tervezésekor a felelősen gondolkodó tervezők már nem csak a gyártási követelmények alapján alakítják ki megoldásaikat, és bővítik azokat később biztonsági elemekkel, hanem a kezdetektől hangsúlyt helyeznek mindkét szempontra. Törvényi előírások teszik kötelezővé, hogy a gépek és a gyártási folyamatok megfeleljenek a szükséges biztonsági szabványoknak és követelményeknek.

A különböző típusú gépek eltérő kockázatokat hordoznak. A kockázatokat azonban minden esetben a termék életciklusának egészére vetítve kell felmérni. Különösen fontos a tervezés, az alkalmazás és a használat, valamint a szétbontás során fellépő kockázatok felmérése.

Az EN-1050 szabvány szerint a kockázatfelmérés lépések olyan logikus sorozata, amely a tervezők és a biztonsági szakemberek számára lehetővé teszi a berendezés potenciális veszélyeinek módszeres ellenőrzését és így a megfelelő biztonsági intézkedések fogantatását.

3.1 Kockázatfelmérés

EN 1050 – Gépek biztonsága. Kockázatértékelés elvei

A fő célkitűzés egy olyan módszeres kockázatértékelési eljárás kidolgozása, amely a megfelelő biztonsági intézkedéseket folyamatosan alkalmazhatóvá teszi. Ezek különösen fontosak a tervezés, a megépítés, a módosítás, a használat, valamint a szétbontás során.

A gépek biztonságossága 5 lépésben értékelhető. A kockázatfelmérési dokumentumokat meg kell őrizni.

1. lépés – A gép határértékei

- Meg kell állapítani a gép határértékeit a gép élettartamának különböző fázisaira vonatkozóan.
- Meg kell határozni a felhasználási területet, a megfelelő működést, illetve az előre jelezhető meghibásodásokat vagy nem rendeltetésszerű használatot.
- A felhasználók körét is meg kell állapítani.

2. lépés – A veszélyforrások azonosítása

- Minden lehetséges veszélyforrás (mechanikai, elektromos, vegyi, fizikai, biológia, fizio-lógiai, ergonómiai, természetes stb.) behatárolása.
- Minden kockázatos terület megállapítása (például hozzáférési zónák, rakodási területek stb.).
- A veszélyes helyzetek meghatározása (például géphiba, szoftverhiba stb.).
- A kockázatértékelési módzatok közé tartoznak az alábbiak:
 - Ötlebörzék, ellenőrzőlisták.
 - Kockázati és működési tanulmány (HAZOP) elkészítése.
 - Meghibásodási lehetőségek és hatásaik vizsgálata (FEMA).
 - Hibalehetőségek elágazásainak elemzése (FTA), baleseti vizsgálatok.
 - Különböző „forgatókönyvek” végigjárása.
 - Módszeres kockázatfelmérési eljárások (MOSAR).

3. lépés – A kockázatok becslése (lásd a 3.3-as szakaszt)

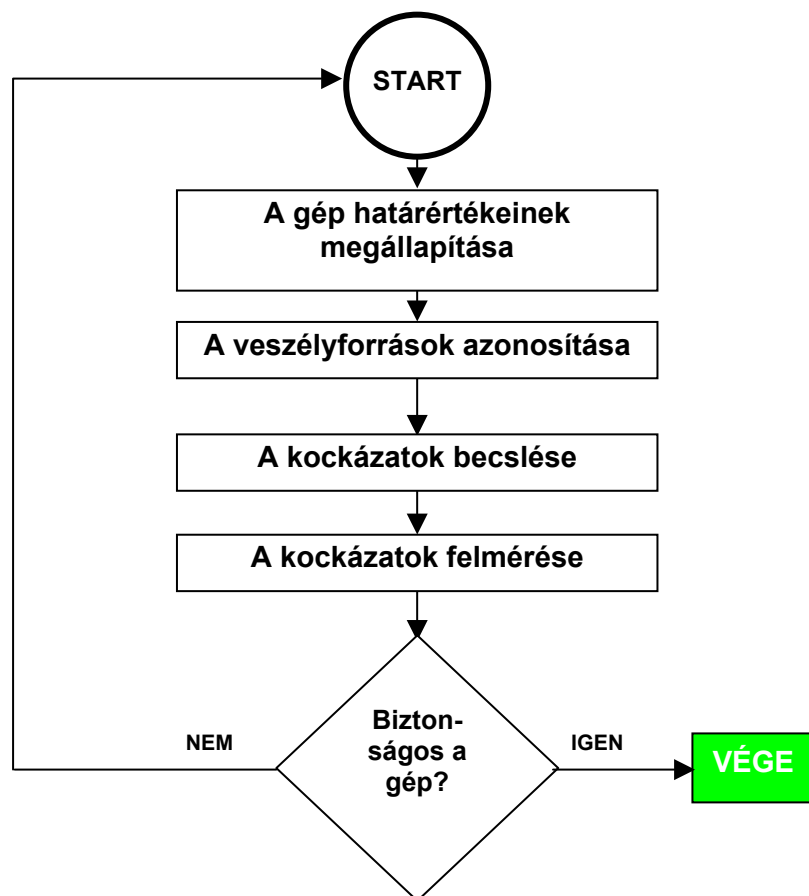
- Dokumentálni kell.
- Minden előrelátható tényezőt számításba kell venni.
- Figyelembe kell venni a következőket:
 - A lehetséges sérülések súlyosságát
 - Az előfordulás valószínűségét
 - A veszélynek való kitettség gyakoriságát

4. lépés – A kockázatok felmérése és csökkentése

- Annak megállapítása, hogy elfogadható-e az adott kockázati szint.
- Az egyes elhárító mechanizmusok bevezetési prioritásainak meghatározása.

5. lépés – A kockázatok csökkentése

- A veszélynek való kitettség gyakorlatban, ésszerűen kivitelezhető mértékű csökkentése.
- Az előfordulási valószínűség és a súlyosság csökkentése.
- Biztonsági megoldások és eszközök alkalmazása.
- Annak megállapítása, hogy a biztonsági intézkedések határfoka és működése illeszkedik-e a géphez és annak várható használatához.



3.2 Kategóriák

EN 954 – Gépek biztonsága. Vezérlőrendszerek biztonságával összefüggő szerkezeti részek
A vezérlőrendszerek és -berendezések biztonsági részegységeinek tervezésekor és gyártásakor alkalmazandó kockázatcsökkentést írja le. A kategóriák a vezérlőrendszerek hibatűrés és hiba esetén való viselkedés szerinti osztályozására szolgálnak.

B kategória

A vezérlőrendszerek és/vagy biztonsági egységeik biztonsággal kapcsolatos elemeit úgy kell tervezni, készíteni, összeszerelni, kiválasztani és kombinálni, hogy azok összhangban legyenek a vonatkozó szabványokkal, és ellen tudjanak állni az előre látható hatásoknak.

1. kategória

A B kategória követelményei érvényesek. Bevált összetevőket és biztonsági elveket kell alkalmazni. Hiba esetén kiiktatódnak a biztonsági funkció, de a hiba előfordulási valószínűsége kisebb, mint a B kategóriában.

2. kategória

A B kategória követelményei érvényesek. Bevált összetevőket és biztonsági elveket kell alkalmazni. A gép vezérlőrendszerének megfelelő időközönként ellenőriznie kell a biztonsági funkciót. Az ellenőrzések közötti időben hiba esetén kiiktatódnak a biztonsági funkció. Az ellenőrzés észleli a biztonsági funkció kiiktatódását.

3. kategória

A B kategória követelményei érvényesek. Bevált összetevőket és biztonsági elveket kell alkalmazni. A biztonsággal kapcsolatos részeket a következők szerint kell kialakítani:

- Ha a részek valamelyikében egy meghibásodás következik be, ez ne vezessen a biztonsági funkció működésképtelenségéhez.
- Egy hibát ésszerű keretek között legyen képes jelezni a rendszer.

4. kategória

A B kategória követelményei érvényesek. Bevált összetevőket és biztonsági elveket kell alkalmazni. A biztonsággal kapcsolatos elemeket a következők szerint kell kialakítani:

- Ha a részek valamelyikében egy meghibásodás következik be, ez ne vezessen a biztonsági funkció működésképtelenségéhez.
- Egy meghibásodást a biztonsági funkció következő igénybevétele során vagy még azt megelőzően legyen képes jelezni a rendszer, illetve ha ez nem lehetséges, a hibák halmozódása ne vezessen a biztonsági funkció működés-képtelenségéhez.

3.3 Meghibásodási lehetőségek felmérése

A meghibásodási lehetőségek felméréséhez meg kell határozni a megfelelő kategóriát a lehetséges sérülések súlyossága, az előfordulás valószínűsége, illetve a veszélynek való kitettség gyakorisága alapján. A gép biztonsági vezérlőáramköre kategóriájának meghatározásakor vannak esetek, amikor a teljes vezérlőáramkör egyben kategorizálható, más esetekben azonban részenként kell azt megvizsgálni.

A biztonsági funkció áramkörének EN 954-1 szabvány szerinti megfelelő kategorizálásához a B függelékben talál segítséget.

Ez az egyszerűsített eljárás az EN 1050 szabványra épül, és három paramétert használ a kategorizáláshoz (a kockázati diagramon való elhelyezéshez).

Az „S” paraméter meghatározása: A sérülés súlyossága – S1 vagy S2

A vezérlőrendszer biztonsággal kapcsolatos részeiben bekövetkező hiba (hibák) által okozott kockázat becslésekor csak könnyű (nem maradandó), illetve súlyos (jellemzően maradandó, esetleg halálos kimenetelű) sérülések szerinti osztályozás használatos.

Az S1 és az S2 kategória közötti választáshoz a balesetek várható kimenetelét és a normál gyógyulási folyamatot kell figyelembe venni, így például egy szövődmények nélküli horzsolás vagy zúzódás S1 besorolást kap, egy végtag elvesztésével vagy halálos kimenetellel járó lehetséges baleset pedig S2 besorolást.

Az „F” paraméter meghatározása: A veszély gyakorisága vagy a veszélynek való kitétség ideje – F1 vagy F2

Általános érvényű gyakoriság vagy időtartam nem adható meg az F1 és az F2 kategória közötti választáshoz. Az alábbi magyarázat azonban segíthet a megfelelő besorolásban.

Az F2 kategória választandó, ha egy személy gyakran vagy folyamatosan ki van téve a veszélynek. Szempont az is, hogy ugyanaz a személy vagy mindig más és más van kitéve a veszélynek (például felvonók esetében).

A veszélynek való kitétség időtartamát átlag alapján célszerű meghatározni, és a kapott értéket a gép teljes működési idejéhez célszerű mérni. Ha például a munkaciklus során rendszeresen be kell nyúlni a gép belsejébe a megmunkálandó darabok behelyezése és a kész termékek kiemelése céljából, az F2 kategóriát kell megadni. Ha csak időnként kell a gép alkatrészei közé nyúlni, az F1 besorolás is megfelelő lehet.

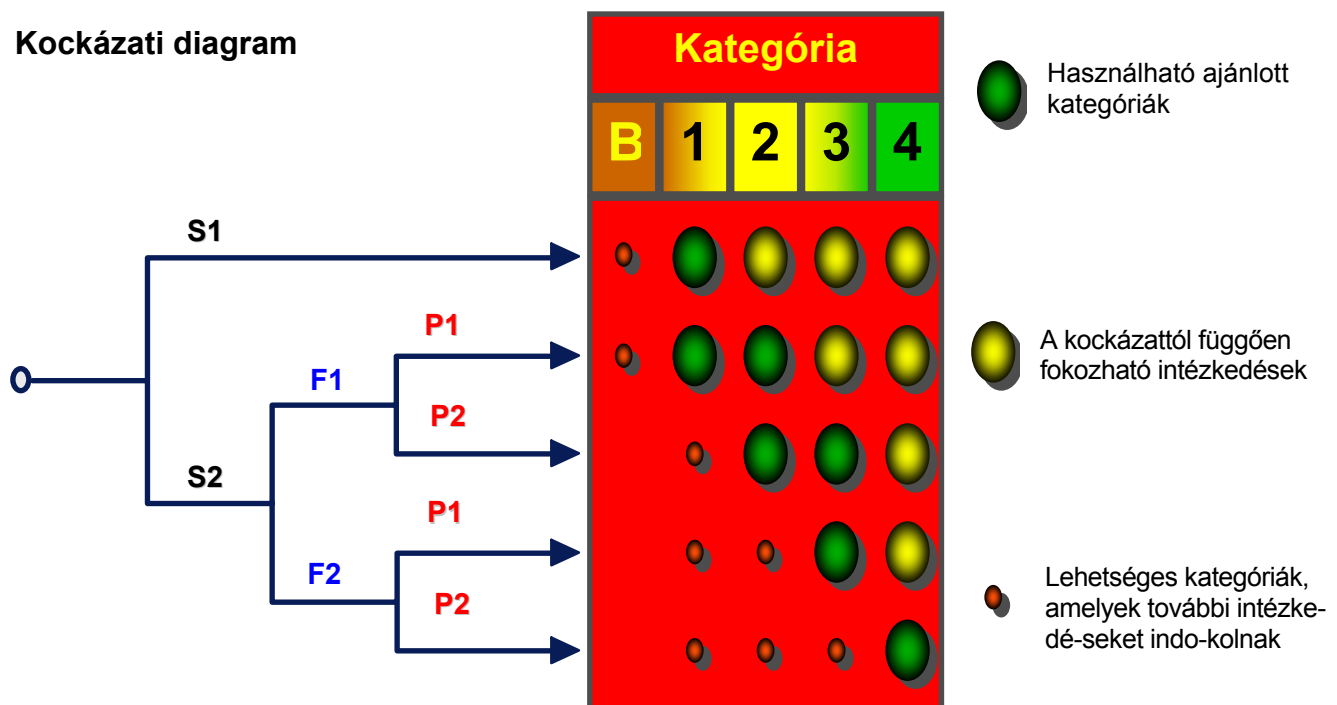
A „P” paraméter meghatározása: A veszély elkerülésének lehetősége – P1 vagy P2

Fontos szempont, hogy a felmerülő veszélyhelyzet felismerhető és elkerülhető-e, mielőtt balesetet okozna. Jelentős különbség van aközött, hogy a veszélyt fizikai jelekből is lehet-e észlelni, vagy csak műszeres mérések figyelmeztethetnek rá. A „P” paraméter meghatározásakor figyelembe veendő még többek között:

- a felügyelt vagy felügyelet nélküli működés;
- szakemberek vagy nem hozzáértők általi üzemeltetés;
- a veszély felmerülésének sebessége (például lassan vagy hirtelen);
- a veszély elkerülésének lehetőségei;
- gyakorlati biztonsági tapasztalatok a folyamattal kapcsolatban.

Veszélyhelyzetek előfordulása esetén csak akkor választandó a P1 besorolás, ha reális esély van a baleset elkerülésére vagy a káros hatások jelentős mérséklésére. A P2 kategória mellett kell dönteni, ha nagyon kicsi az esély a veszély elkerülésére.

Kockázati diagram



3.4 Ellenőrzés

Az ellenőrzés célja az, hogy megállapítsa a vezérlőrendszer biztonsággal kapcsolatos részeinek specifikációknak való megfelelőségét, illetve illeszkedésüket a teljes berendezés biztonsági specifikációjához. Az ellenőrzés az ellenőrzési tervben foglalt elemzések és tesztek elvégzését jelenti.

Ellenőrizni kell a vezérlőrendszer biztonsággal kapcsolatos részeinek kialakítását.

Az ellenőrzés célja annak megállapítása, hogy minden biztonsággal kapcsolatos szerkezeti rész megfelel az alábbiaknak:

- Az adott kategória minden követelménye;
- Az adott elem terveiben meghatározott biztonsági jellemzők.

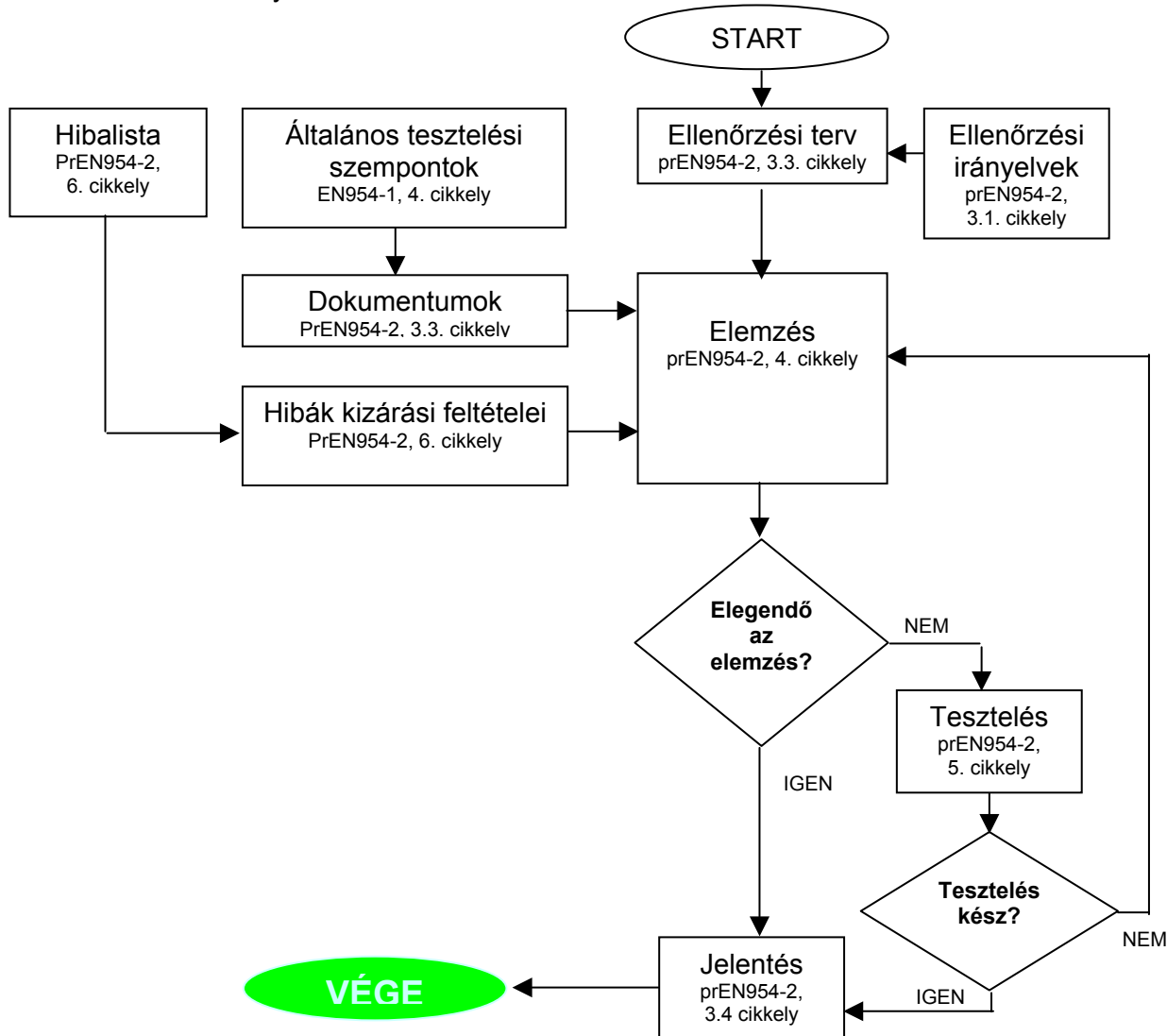
A vezérlőrendszer biztonsággal kapcsolatos részeinek ellenőrzésébe be kell foglalni az alábbiakat:

- Az ellenőrzési mód megválasztása (ellenőrzési terv);
- Az ellenőrzés megszervezése és végrehajtása (teszt-specifikációk, teszteljárások, vizsgálati módszerek);
- Dokumentáció (auditálható jelentések minden ellenőrzési tevékenységről és döntésről).

Az EN 954-2 szabvány protokollja (Gépek biztonsága. Vezérlőrendszerek biztonságával összefüggő szerkezeti részek –

2. rész: Ellenőrzés) meghatározza az ellenőrzés menetét és lehetséges ellenőrzési módokat is tartalmaz mechanikus, pneumatikus, hidraulikus és elektromos rendszerekhez.

Az ellenőrzési elvek folyamatábrán is szemléltethetők.



3.5 Dokumentáció

El kell készíteni egy műszaki iratanyagot, amelynek tartalmaznia kell az alábbiakat:

- Rajzok, vezérlőáramkörök rajzai, számítások, teszteredmények, az elektromágneses összeférhetőségről szóló EMC és a kisfeszültségű berendezésekről szóló LVD direktíva vonatkozó rendelkezései.
- A figyelembe vett alapvető egészségügyi és biztonsági szabályok, illetve más tekintetbe vett szabványok és műszaki specifikációk.
- A kockázatok kizárására alkalmazott módszerek részletei és a kockázatfelmérési adatok.
- A teszttel kapcsolatos jelentés vagy tanúsítvány egy illetékes szervtől.
- A munkautasítások egy példánya.
- Sorozatgyártási adatok a belső mérésekkel és a belső minőség-ellenőrzési rendszerekkel kapcsolatban.
- Megfelelőségi nyilatkozat vagy bennfoglalási nyilatkozat.
- A CE-jelöléssel a vállalat mintegy saját magát tanúsítja: a CE-jelölés alkalmazásával azt közli, hogy megfelelt minden ehhez szükséges jogi előírásnak.
- A CE-jelölésnek jól láthatónak, elkülönülőnek, olvashatónak és eltávolíthatatlannak kell lennie.

4.0 Vészkipcsoló alkalmazások

A Gépekre vonatkozó irányelvek I. függelékében szerepel az a kitétel, hogy minden gépet fel kell szerelni legalább egy vészkipcsoló (E-Stop) rendszerrel, amely a tényleges vagy a küszöbön álló veszély elkerülésében működhet közre. Ez alól kivételt képeznek az alábbiak:

- olyan berendezések, amelyekben a vészkipcsoló nem mérsékelné a kockázatot (akár azért, mert nem csökkentené a leállításhoz szükséges időt, akár azért, mert nem tenné lehetővé a veszély elhárításához szükséges speciális lépések megtételét);
- kézi, hordozható berendezések, illetve kézzel vezérelt berendezések.

A vészkipcsoló készülékekkel szemben támasztott követelmények:

- jól látható, könnyen azonosítható és gyorsan hozzáférhető vezérlések (*EN 418: A vészkipcsolók vezérléseinek piros színűeknek kell lenniük. Ha a háttér színe ezt nem indokolja, akkor a sárga szín ajánlott.*)
- a veszélyes folyamat lehető leggyorsabb leállítása további veszély okozása nélkül;
- szükség esetén biztonsági folyamatok beindítása vagy beindításának lehetővé tétele.

Miután a leállási utasítást követően megszűnt a vészkipcsoló vezérlés aktív működése, az utasítás hatását fenn kell tartania a vészkipcsoló készülék záródásának mindaddig, amíg feloldó utasítás nem érkezik; a készülék nem hozható működésbe leállási utasítás nélkül; a készülék csak a megfelelő művelettel lehet kikapcsolható, és a vészkipcsoló készülék kikapcsolásakor a gép nem indulhat újra, mindössze csak lehetségessé válhat annak újraindítása.

Komplex rendszerek

Olyan gépek vagy gépegységek esetében, amelyek egymással összefüggően működnek, a gyártónak úgy kell kialakítania a gépet, hogy a leállító vezérlések (ideértve a vészki-kapcsoló készüléket is) ne csak a gépet magát tudják leállítani, hanem minden összefüggő gépegységet is az adott művelet előtt és után egyaránt, ha azok további működése veszélyes lehet.

4.1 A vészkipcsoló funkcióra vonatkozó szabványok: EN 418, EN 60204, EN 1037

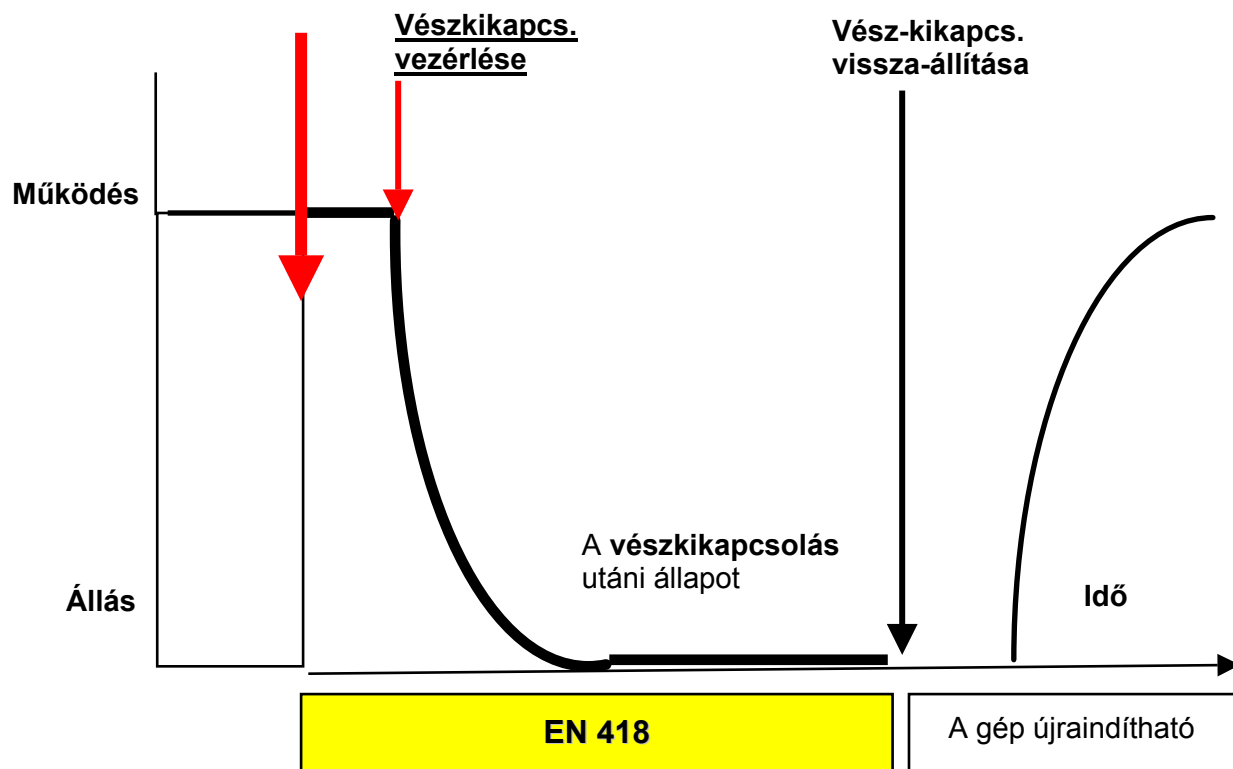
A vészkipcsoló alkalmazásokra vonatkozó legfontosabb szabványok a következők: EN 418, EN 60204 és EN 1037.

Az EN 418 szabvány funkcionális kérdésekkel és tervezési alapelvekkel foglalkozik. Az EN 60204 szabvány a gépek biztonságosságával és a gépek elektromos berendezéseivel kapcsolatos, míg az EN 1037 szabvány a gépek indokolatlan elindulásának kizárását tárgyalja.

4.2 A vészkipcsoló funkcióra vonatkozó követelmények

Az EN 418 határozza meg a vészkipcsoló berendezések (például vészkipcsoló gombok, kötéلكapcsolók és pedálok) funkcionális szempontjait és tervezési alapelveit. Az EN 418 szabvány előírásai szerint gyártott berendezések különösen alkalmasak vészkipcsoló alkalmazásokhoz. A kialakítást az alábbi ábra szemlélteti:

A dolgozó észleli a vészkipcsolás szükségességét



Az EN 60204-1 szabvány szerint egy vészleállítási funkciónak az alábbi követelményeknek kell megfelelnie:

- minden üzemmódban felül kell tudnia bírálni az összes egyéb funkciót és műveletet;
- a veszélyes helyzetet előidéző gép áramellátását a lehető legrövidebb időn belül meg kell szüntetnie más veszélyhelyzet előidézése nélkül;
- a vészkipcsoló alaphelyzetbe állításakor a gép nem indulhat újra.

A szabvány az alkalmazásokat különböző leállási kategóriákba csoportosítja. A kategória a gép kockázatértékelésétől függ.

- 0. leállási kategória: leállítás a gép áramellátásának azonnali megszüntetésével.
- 1. leállási kategória: felügyelt leállítás, amelynek során a gép vezérléseinek áramellátása megmarad, hogy a leállítás és az áramellátás megszakítása a tényleges leállást követően menjen végbe.
- 2. leállási kategória: felügyelt leállítás, amelynek során a gép vezérléseinek áramellátása megmarad.

Különösen kockázatosak a 2. leállási kategóriába tartozó berendezések, ezeknél fokozottan kell figyelembe venni az EN 1037 szabvány váratlan elindulások kizárására vonatkozó utasításait. A mozgó alkatrészek által jelentett mechanikai veszélyforrások mellett figyelembe kell venni az olyan egyéb kockázatokat is, amilyenek például a lézersugarak.

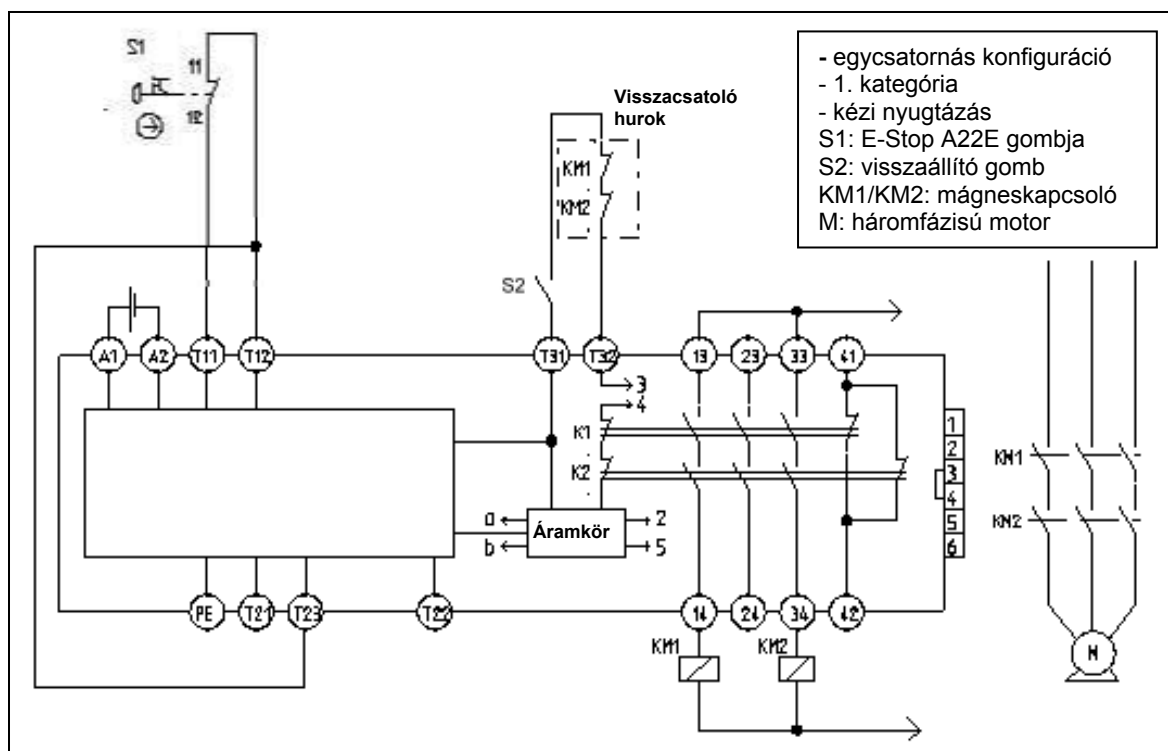
Ha a veszélyzónában (például karbantartást végző) személyek vannak jelen, szigetelő és energiaelnyelő eszközöket kell alkalmazni. Potenciális energiát hordozhatnak például a tehetetlenségüknél fogva mozgásban maradó elemek, a tömegüknél fogva mozgásnak kitett mechanikai részegységek, a kondenzátorok, az akkumulátorok, a rugók, illetve a nyomás alatt lévő folyadékok.

4.3 Kapcsolási rajzok

Az alábbiakban néhány jellegzetes vészkipcsoló megoldás kapcsolási rajzait mutatjuk be, az EN 954-1 szabvány szerinti kategóriák szerint csoportosítva és az 1. leállási kategóriával kezdve. Az OMRON különböző reléegységeket kínál ezekhez a megoldásokhoz, ilyen például a G9SA és a G9SB.

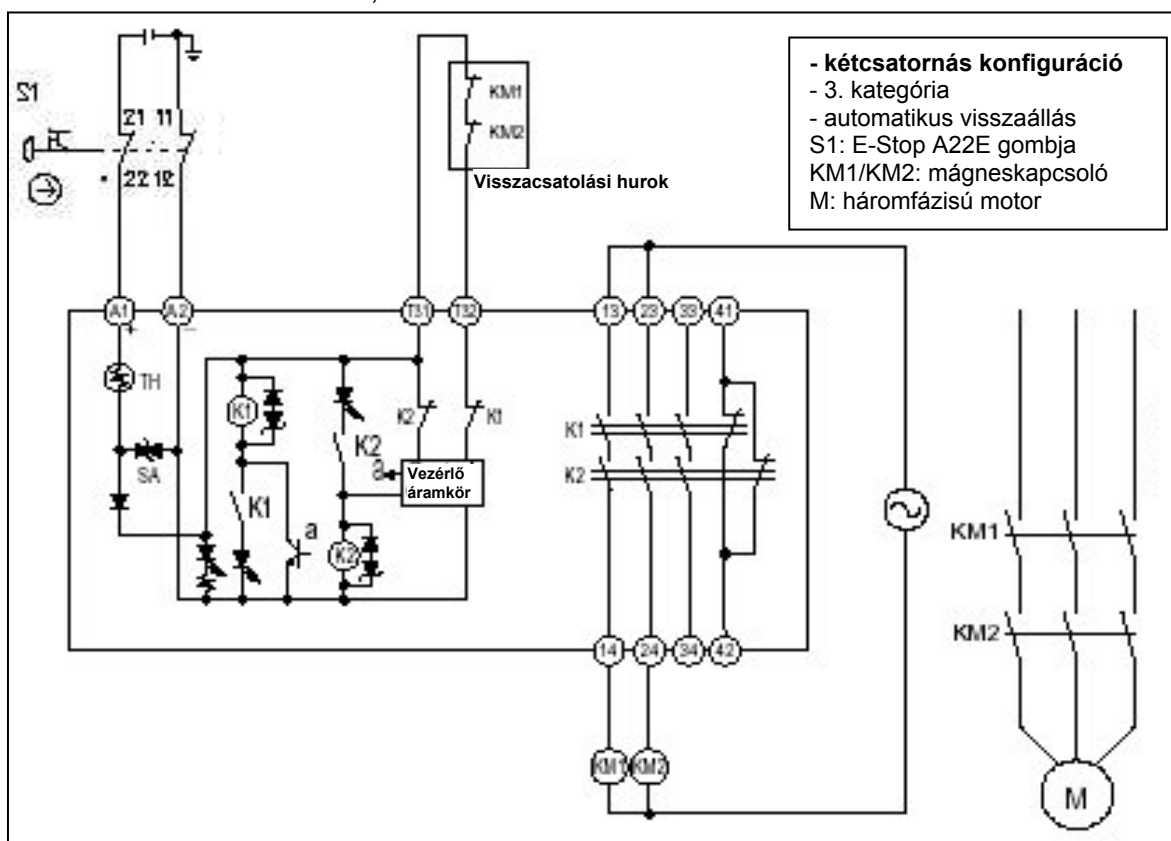
4.3.1 Egycsatornás bemenet, 1. kategória

Termékek: G9SA-301, A22E



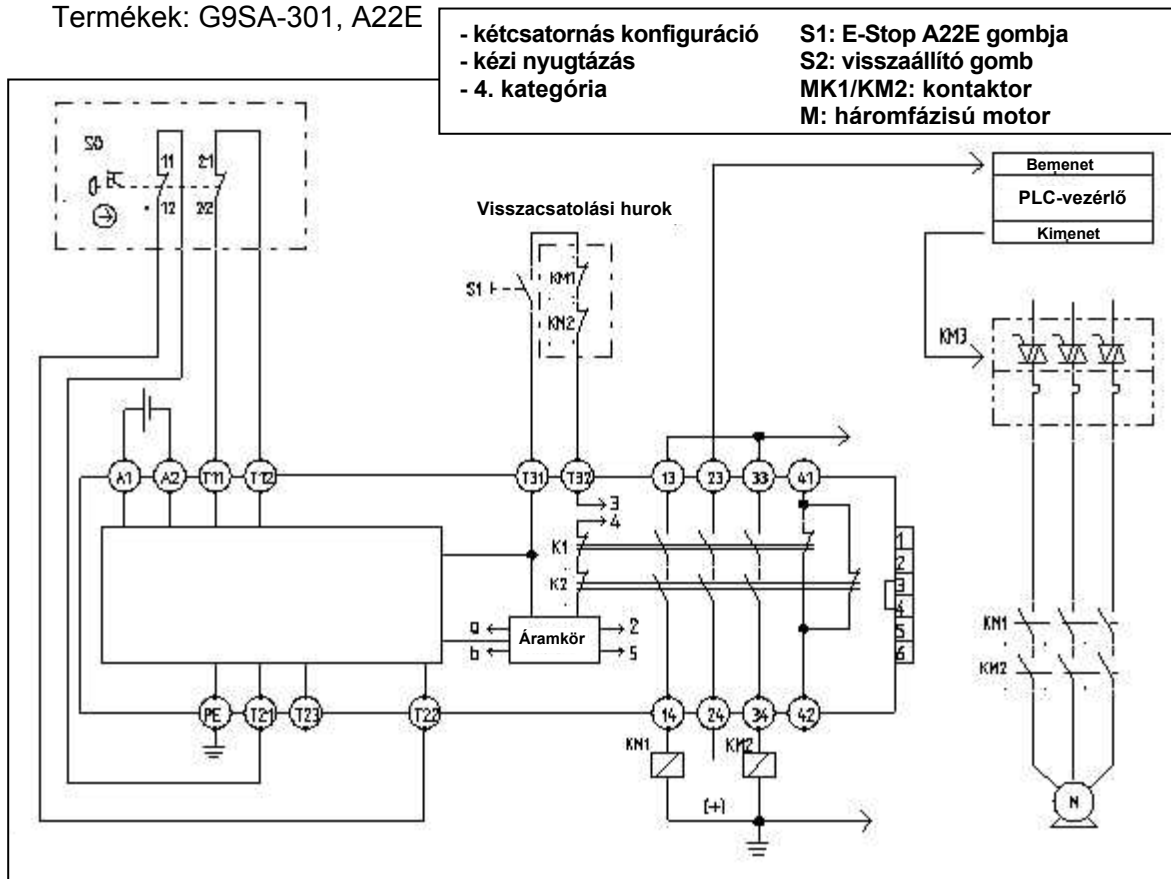
4.3.2 Kétsatornás bemenet, 3. kategória

Termékek: G9SB-3010, A22E



4.3.3 Kétsatornás bemenet, 4. kategória

Termékek: G9SA-301, A22E

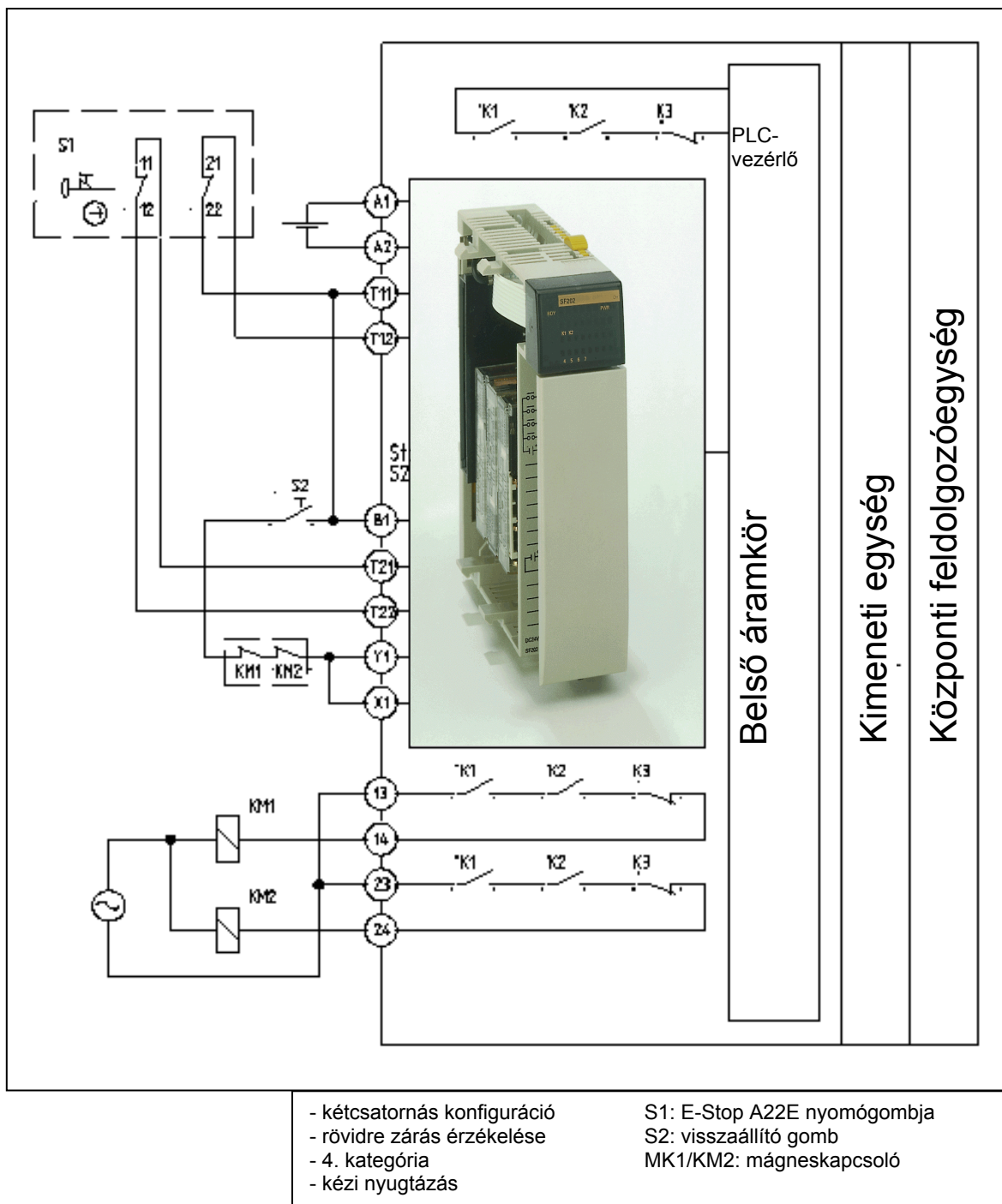


4.3.4 PLC-vezérlőbe integrált vészkikapcsoló kétcsatornás bemenettel, 4. kategória

Kompakt rendszereknél lehetőség van a biztonsági áramkörnek a PLC-vezérlőbe integrálására. A biztonsági áramkör állandó huzalozással készül.

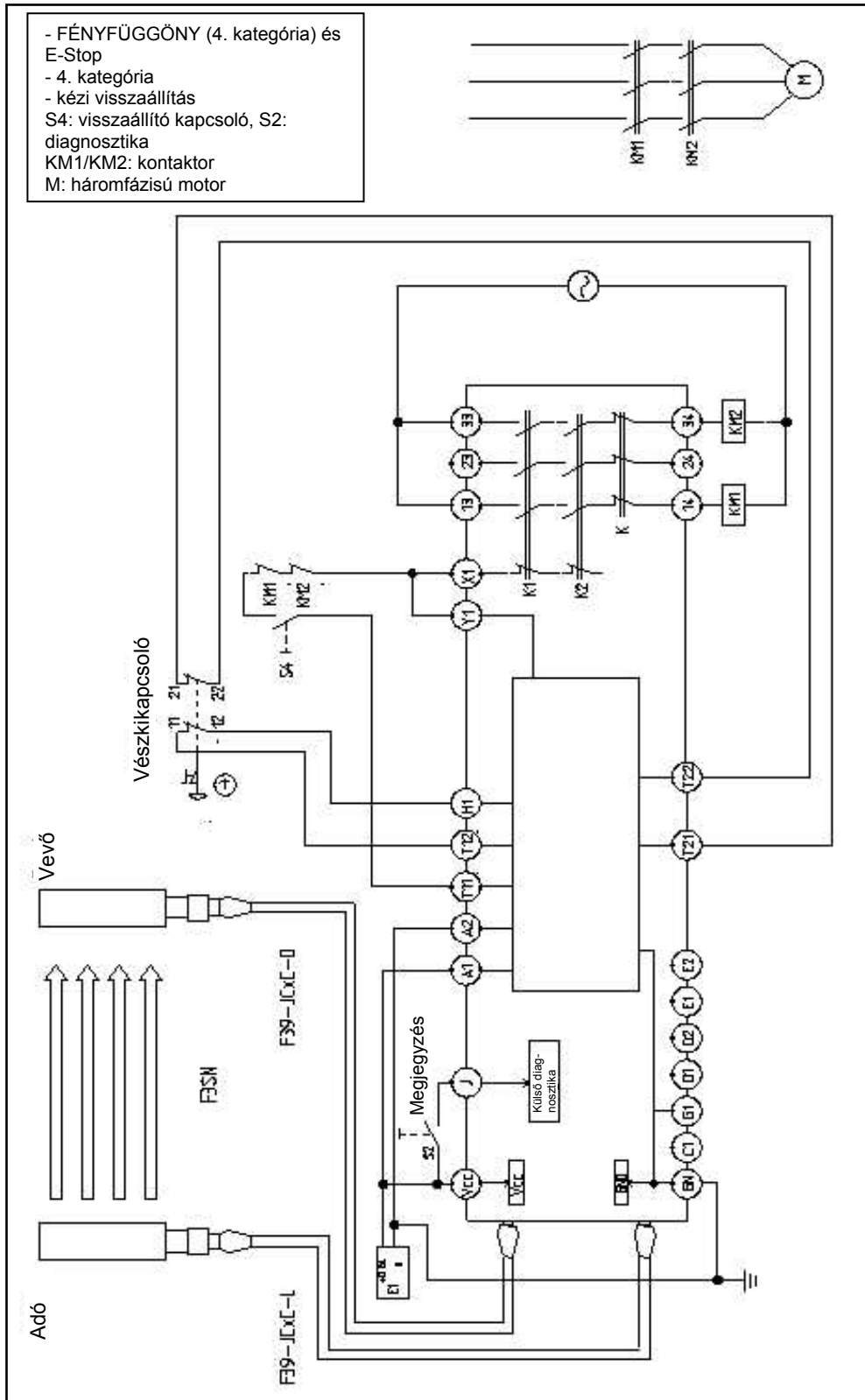
Ennek a kialakításnak az az előnye, hogy a PLC-vezérlő minden biztonsággal kapcsolatos jel és kimenet figyelésére képes külön kiegészítés nélkül. A modul egészen a 4. kategóriáig tudja biztosítani a rendszerek biztonságát (EN954-1).

Az integrált biztonsági funkció megvalósítható az OMRON CQM1 középkategóriás PLC-vezérlőjével, illetve a nagy teljesítményű CS1 PLC-rendszerrel kombinálva is.



4.4 Vészkikapcsoló és FÉNYFÜGGŐNY konfigurálása

Ha az alkalmazás a vészkikapcsoló rendszernél ugyanazt a megoldást igényli, mint amit a biztonsági fényfüggönyök megszakításainál alkalmaznak, az alábbi áramkörtípus használható. A ellenőrző egység figyelni tudja az FÉNYFÜGGŐNY és az E-Stop kimeneteit a kimenetjel-kapcsolókon.



4.5 Termékek a vészkipcsolás megvalósítására Nyomógombok:

Az OMRON a vészkipcsoló gombok két sorozatát is kínálja 16 mm-es (A165E) és 22 mm-es (A22E) átmérővel, panelbe szerelhető kialakítással. Az A165E az egyik legvékonyabb ilyen kialakítású kapcsoló a világon, mindössze 28,5 mm-rel süllyed a panel alá.



A165E sorozat

Az A22E sorozat előnyei:

- Egyszerű fel- és leszerelés.
- Sokféle gombbal kapható.
- Akár IP65-osztályú védelemmel is.

Mindkét termék rendelkezik UL/CSA minősítéssel az EN 60947-5-1 szabvány szerint (pozitív nyitóérintkezők) és az EN 418 szabvány szerint is. Megvilágított típusok is elérhetők, hogy a kapcsoló jól látható legyen.



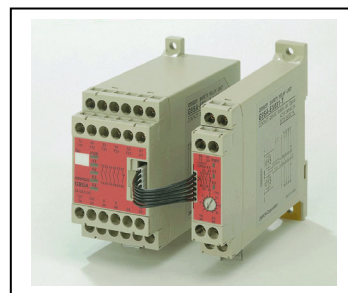
A22E sorozat

Biztonsági reléegységek:

Az EN 954-1 szabvány szerinti 3. vagy 4. kategória eléréséhez szükség van a vészki-kapcsoló berendezést ellenőrző eszközre is. Az OMRON két termékcsaládot is kínál erre a célra.

A G9SA az alapsorozat, amely megfelelő modulokkal bővíthető.

- 3 vagy 5 kimeneti záróérintkező (SPST-NO) + 1 segédkimenet (SPST-NC)
- késleltetett érintkezős (SPST-NO) típusok mind alapkivitelben, mind bővítésként
- a késleltetési idő 15 fokozatban állítható 0,5 és 7,5 másodperc, illetve 1 és 15 másodperc vagy 2 és 30 másodperc között
- kétkezes vezérlőegység
- mindössze 45 mm-es szélesség (17,5 mm a bővítőmoduloknál)
- minősítések: UL/CSA, BG.
- EN 954-1 szerinti 4. biztonsági kategória (3. kategória a késleltetési érintkezők esetében)



G9SA sorozat

A G9SB használható vészkipcsoló berendezések, reteszelékek és fényfüggönyök figyelésére is. 17,5 mm-es vagy 22,5 mm-es szélességével ez a világ legkeskenyebb biztonsági modulja.

- 2 záróérintkező (SPST-NO) mindössze 17,5 mm-es szélességgel
- 3 záróérintkező (SPST-NO) + 1 segédkimenet (SPST-NC) mindössze 22,5 mm-es szélességgel
- automatikus vagy kézi nyugtázás
- inverz vagy általános üzemmód
- minősítések: UL/CSA, TUEV
- EN 954-1 szerinti 4. biztonsági kategória (3. kategória a G9SB-3010 modell esetében)



G9SB sorozat

5.0 Ajtók felügyelete és reteszelése

Az ajtók felügyeletére szolgáló eszközök és a reteszelt ajtókapcsolók alkotják a biztonsági eszközök egyik legfontosabb csoportját, mivel segítenek elkerülni a veszélyhelyzetet azzal, hogy a megfelelő időben kiiktatják a berendezés áramellátását.

Amikor a gépet védőkerítéssel veszik körül, biztosítani kell, hogy a veszélyes területre csak a biztonsági ajtót kinyitva lehessen bejutni. A biztonsági ajtó nyitásakor egy mechanikus helyzetérzékelő jelzésére leáll a gép. A személyzet biztonsága érdekében a rácson belülré jutást lehetővé tevő minden biztonsági ajtót el kell látni ilyen mechanikus kapcsolású helyzetérzékelővel (biztonsági végálláskapcsolóval). Alapkövetelmény, hogy az ajtó nyitását követően a gépnek még azelőtt le kell állnia, hogy valaki a veszélyes mozgó alkatrészek hatókörébe léphetne.

A reteszelési megoldások legfontosabb kiválasztási szempontjai:

- a várható felhasználás és annak körülményei (EN292-1);
- a gépnél fennálló veszély (EN292-1);
- a lehetséges sérülés súlyossága;
- a reteszelési megoldás meghibásodásának valószínűsége;
- a leállási idő és a hozzáférési idő;
- a hozzáférés gyakorisága;
- a veszélynek való kitettség időtartama;
- a teljesítménnyel kapcsolatos szempontok.

A végálláskapcsolónak kényszerműködtetéssel kell működnie. A pozíciókapcsoló megszakító érintkezőjének „kényszerműködtetéses” típusúnak kell lennie. (EN 60947-5-1)

Egy reteszelési megoldás biztonságának fokmérője az, hogy mennyire jól áll ellen a védelem megkerülésére irányuló kísérleteknek. Minden reteszelési megoldást úgy kell kialakítani, hogy ne lehessen egyszerűen kijátszani azt. Egyszerű kijátszásnak tekinthető a kézzel vagy egyszerűen hozzáférhető eszközökkel való kiiktatás. Egyszerűen hozzáférhető eszközök például a következők:

- csavarok, tűk, vaslemezek;
- használati tárgyak, például kulcsok, pénzérmék, a gép használata során egyébként is szükséges szerszámok.

5.1 Az EN 1088 és az EN 1037 szabvány

A „Biztonsági záruk reteszelési eszközeiről” szóló EN1088 európai szabvány a reteszelési megoldásokkal kapcsolatban fogalmaz meg irányelveket, és együtt alkalmazandó az elektromechanikus kapcsolásokkal foglalkozó EN60947-5-1 szabvánnyal, illetve a „váratlan indítások kizárására” vonatkozó EN1037 szabvánnyal.

5.2 Az ajtók felügyeletével kapcsolatos követelmények

Az ajtó figyelésének szavatolnia kell, hogy a biztonsági ajtó a kockázatfelmérésben (EN1050) leírtak szerint védje a veszélyes területet.

Az érzékelőknek és a jelfeldolgozóknak minden vonatkozó szabványnak és direktívának meg kell felelniük.

- A kapcsolókat úgy kell kialakítani, hogy azok minden várható vagy előrelátható terhelésnek ellenálljanak.
- A kapcsolóknak meg kell felelniük az összes biztonsági szabványnak. Elsősorban közvetlen nyitású érintkezők és biztonságiajtó-kapcsolók használata ajánlott.
- A kapcsolók mechanikájánál és a jelfeldolgozóknál a redundancia és a különbözőség elveit is alkalmazni kell.
- A jelfeldolgozást a kockázatértékelésnél meghatározott, EN954-1 szabvány szerinti kategóriáknak megfelelően kell kialakítani.

5.3 Az ajtók reteszelésével kapcsolatos követelmények

Reteszelt biztonsági ajtót kell alkalmazni, ha a leállási idő hosszabb, mint amennyi idő alatt egy személy a veszélyzónába érhet.

Az ajtózáró reteszt zárt állásban kell tartani, és azt a vezérlőrendszerrel összekapcsolva szavatolni kell az alábbiakat:

- a retesz csukott és zárt pozíciója esetén a gép nem működhet;
- a retesznek zárt állásban kell maradnia a veszély elmúltáig.

A gyakori hozzáférést igénylő alkalmazásoknál a reteszt úgy kell megválasztani, hogy az a lehető legkevesebbé gátolja a biztonsági ajtó normál működtetését. A felhasználás célját és körülményeit, a kockázatértékelést, továbbá a leállási és a hozzáférési időt is számításba kell venni ilyen esetekben.

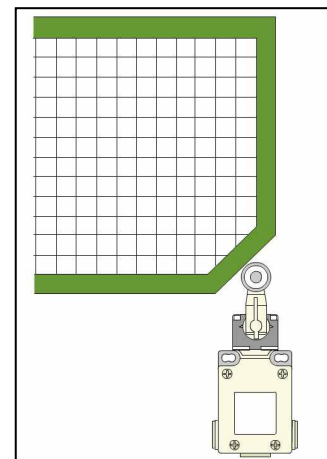
Mechanikus kapcsolású eszközök:

A mechanikus kapcsolású eszközök alábbi három típusát különböztetjük meg:

Bütykös működtetésű kapcsolások

Ha csak egyetlen érzékelő használatos, annak kényszerműködtesűnek kell lennie, mivel ez egyebek mellett segít kizárni a kapcsoló egyszerű kijátszását.

A védelem még magasabb szintje valósítható meg például azáltal, hogy a bütyköt és az érzékelőt ugyanabba a készülékházba szerelik.



Indítókulcsos kapcsolás

Az indítókulcsos kapcsolókat kifejezetten a magasabb fokú védelem érdekében alakítják ki.

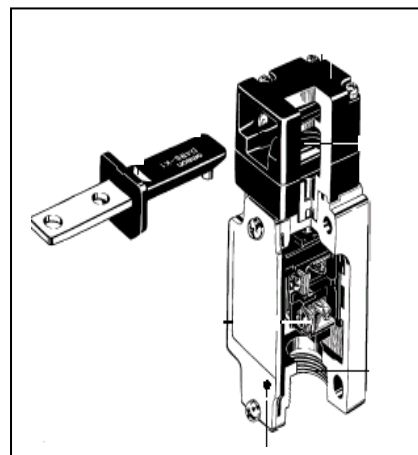
Minden ki- vagy bekapcsoláshoz szükség van a megfelelő kulcsra.

Ezek a kapcsolók tolóajtók, csuklós ajtók és felemelkedő/leereszkedő ajtók esetében is használhatók. Általában reteszelési megoldásoknál alkalmazzák őket.

Ezeknek a kapcsolóknak az a hátrányuk, hogy kijátszhatók más (nem az ajtóhoz tartozó) kulcs használatával.

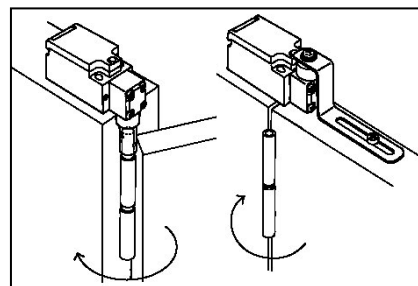
Ennek elkerülése érdekében az alábbiakkal lehet próbálkozni:

- Fizikai burkolat vagy zárósapka alkalmazása, amely megakadályozza a „tartalék-kulcsok” használatát.
- A kulcs végleges rögzítése az ajtóhoz (hegesztéssel, szegecseléssel vagy nem oldható csavarral), megnehezítve ezzel a kiszerelést.



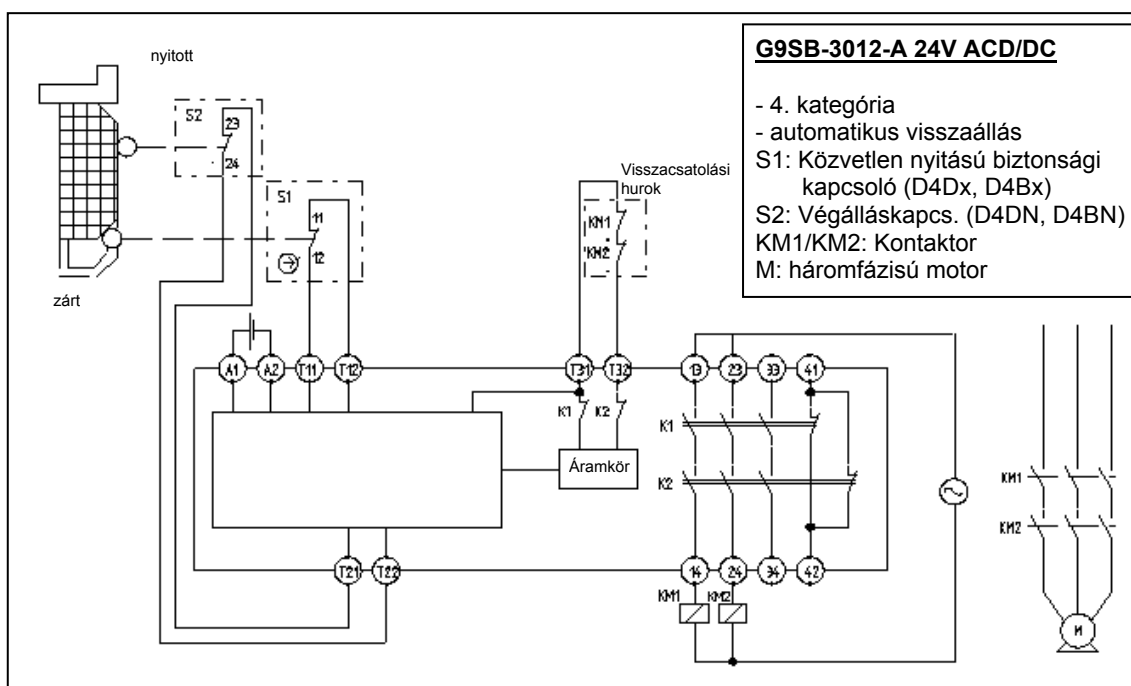
Csuklós kapcsolások

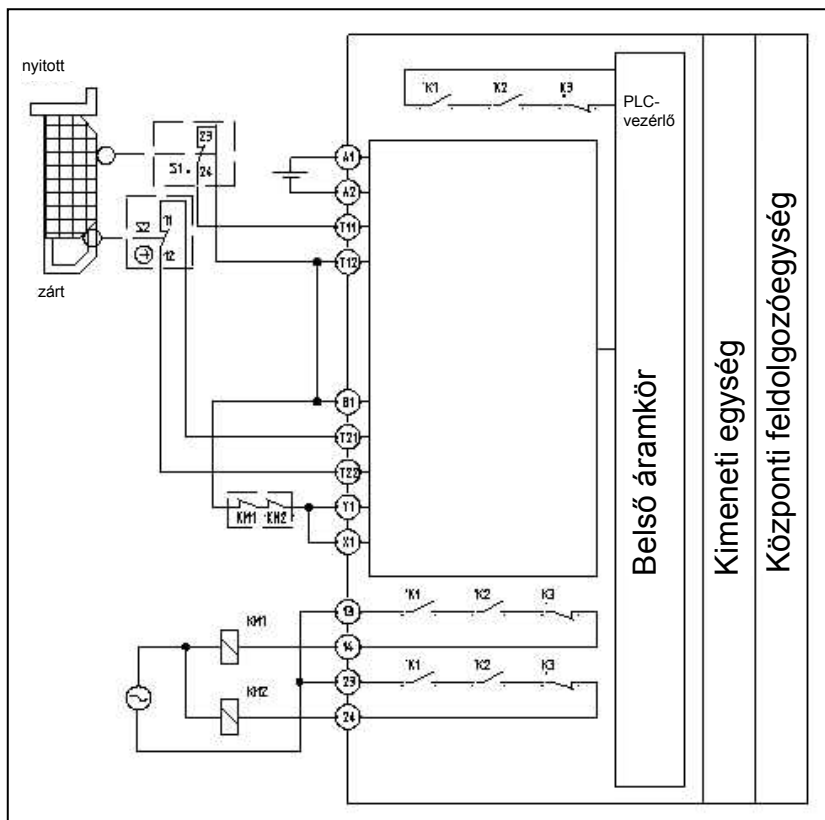
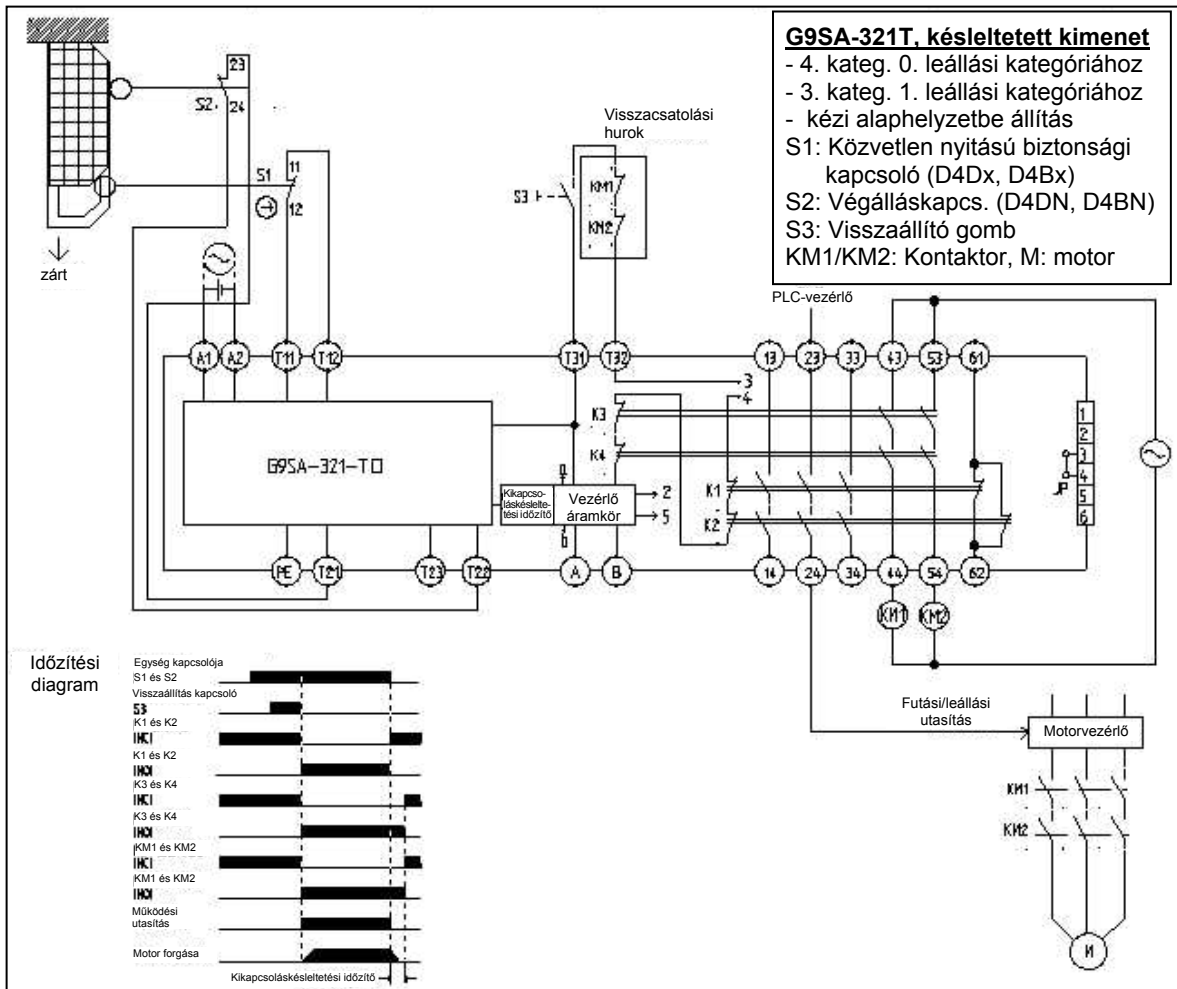
A csuklós zárat a legnehezebb „megkerülni”. Ez alkalmazásukat különlegesen indokoltá teszi. Kis méretű ajtóknál szintén nagyon hasznosak, ahol a kulcs használatára nem lenne elegendő hely kulcsos megoldás alkalmazása esetén. Nagy méretű ajtóknál azonban vigyázni kell, mert már kis nyitási szög is az ajtó nagy elmozdulását eredményezi. A nagyon nagy méretű ajtóknál ez a nyitási oldalon tekintélyes nyílást eredményezhet.



5.4 Kapcsolási rajzok

Az alábbi ábrákon az ajtók figyelésére szolgáló alkalmazások néhány példáját mutatjuk be.





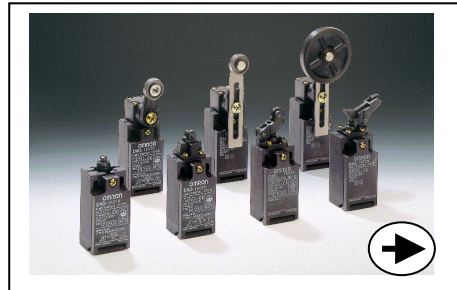
5.5 Termékek ajtók felügyeletéhez és reteszeléséhez

Az OMRON a biztonsági végállaskapcsolók és biztonságiajtó-kapcsolók széles választékát kínálja figyelési és reteszelési célokra mind zárásra alkalmas megoldással, mind anélkül.

Biztonsági végállaskapcsolók:

D4D-N biztonsági végállaskapcsoló (EN 50047)

- Kis méretű, gazdaságos kapcsoló közvetlen nyitási mechanikával
- Műanyag tokozású, kettős szigeteléssel és IP-65-ös védettséggel
- Széles hőmérséklet-tartomány (–30 és 70°C között)
- 1 vagy 2 vezetékkel (PG13,5, M20, G1/2)
- Megfelel a CE-jelölésre vonatkozó EN szabványoknak



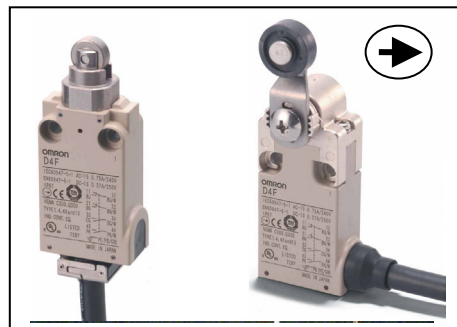
D4B-N biztonsági végállaskapcsoló (EN 50041)

- Fém ház, IP67-es védettség.
- Széles hőmérséklet-tartomány (–40 és 80°C között)
- 1 vagy 3 vezetékkel (PG13,5, M20, G1/2)
- Megfelel a CE-jelölésre vonatkozó EN szabványoknak



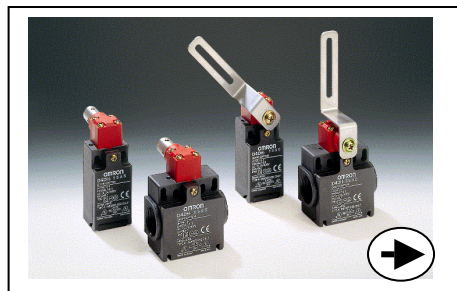
D4F kis méretű fémházas biztonsági végállaskapcsoló

- Fém ház, IP67-es védettség
- Akár 4 áramkör kapcsolására
- 1, 3 vagy 5 méteres vezetékkel kapható
- Megfelel a CE-jelölésre vonatkozó EN szabványoknak



D4DH csuklós biztonsági ajtókapcsoló

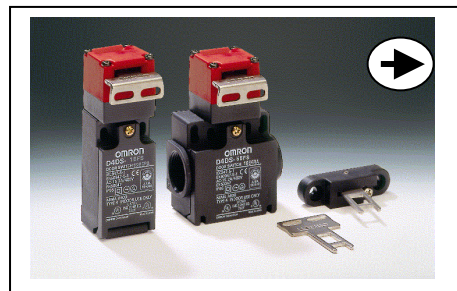
- Műanyag tokozású, kettős szigeteléssel és IP-65-ös védettséggel
- Széles hőmérséklet-tartomány (–30 és 70°C között)
- Kétféle kapcsolóval rendelhető:
 - Csuklós kapcsoló
 - Karos kapcsoló



Biztonságiajtó-kapcsolók reteszelési funkció nélkül:

D4DS biztonságiajtó-kapcsoló

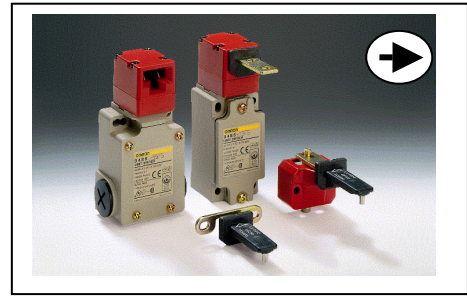
- Műanyag tokozású, kettős szigeteléssel
- Elforgatható fej
- Négyféle működtetőkulcs
- Széles hőmérséklet-tartomány (–30 és 70°C között)
- UL/CSA, BIA és SUVA minősítés
- Megfelel a CE-jelölésre vonatkozó EN szabványoknak



Megjegyzés: A kényszerműködtetéses nyitási mechanizmust a kapcsolón nyíl jelzi.

D4BS biztonságiajtó-kapcsoló

- Fém ház, IP67-es védettség
- 1 vagy 3 vezetékkel
- UL/CSA, BIA és SUVA minősítés
- Megfelel a CE-jelölésre vonatkozó EN szabványoknak
- Háromféle működtetőkulcs

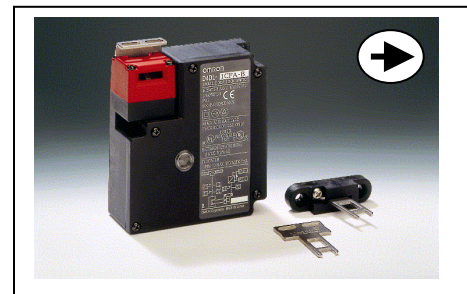


Biztonságiajtó-kapcsolók reteszelési funkcióval:

Zárva tartják a biztonsági ajtót mindaddig, amíg teljesen le nem áll a gép működése.

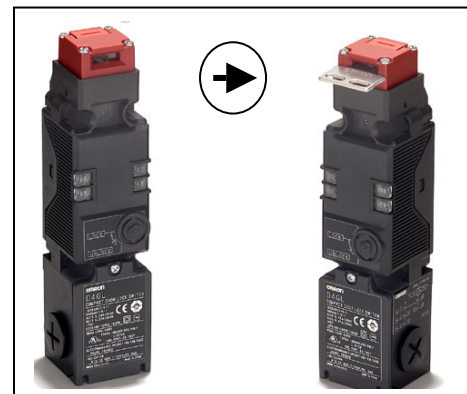
D4DL és D4NL reteszeléses biztonságiajtó-kapcsoló

- Műanyag tokozású, kettős szigeteléssel
- Az elforgatható fejegység segíti a kulcs behelyezését
- Nagy záróerő: a D4NL típusnál 1300 N
- Kétféle megoldással:
 - Mechanikus zárás – elektromos kioldás
 - Elektromos zárás – mechanikus kioldás
- Megfelel a CE-jelölésre vonatkozó EN szabványoknak



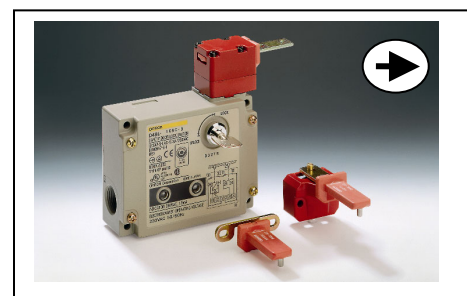
D4GL reteszeléses keskeny biztonságiajtó-kapcsoló

- Műanyag tokozású, kettős szigeteléssel
- Az elforgatható fejegység segíti a kulcs behelyezését
- Nagy záróerő: 1000 N
- Kétféle megoldással:
 - Mechanikus zárás – tekercses kioldás
 - Tekercses zárás – mechanikus kioldás
- Megfelel a CE-jelölésre vonatkozó EN szabványoknak.



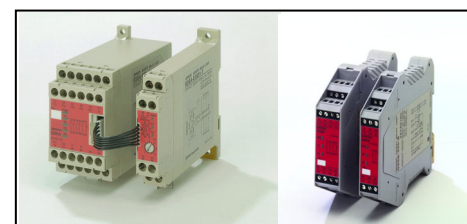
D4BL reteszeléses biztonságiajtó-kapcsoló

- Ellenálló alumíniumöntvény ház, IP67-es védettség
- Megfelel a CE-jelölésre vonatkozó EN szabványoknak
- Háromféle működtetőkulcs
- Kétféle megoldással:
 - Mechanikus zárás – elektromos kioldás
 - Elektromos zárás – mechanikus kioldás
- UL/CSA, BIA és SUVA minősítés



Biztonsági reléegységek:

A biztonsági ajtó figyeléséhez és az EN 954-1 szabvány szerinti 3. vagy 4. kategória eléréséhez szükség van egy ellenőrző eszközre is. Az OMRON a biztonsági reléegységek széles választékát kínálja. Bővebben lásd a 4.5. fejezetben.



6.0 Kétkezes vezérlés

A veszélynek közvetlenül kitett, időnként a veszélyzónába belépő dolgozók védelmére egy kiváló megoldás a kétkezes vezérlések használata.

Míg a biztonsági ajtók a felhasználó és a veszélyforrás közé mintegy falat emelnek, a kétkezes vezérlés úgy szavatolja a biztonságot, hogy megköveteli, hogy a kezelő mindkét kezét a kapcsoló vezérlésen tartsa, miközben a gép potenciálisan veszélyes műveletet hajt végre.

Az EN 574 szabvány (1996) 3.1-es cikkelye szerint a kétkezes vezérlések definíciója:

„Olyan eszköz, amely legalábbis a veszélyforrást jelentő művelet elindításához és fenntartásához szükségessé teszi a mindkét kéz használatával történő működtetést, ezáltal védelemben részesítve a vezérlést kezelő személyt.”

A kétkezes vezérlések használata elterjedt például a hidraulikus sajtológépek (EN 692), a mechanikus sajtológépek (EN 692) és a pneumatikus sajtológépek (prEN 13736) területén.

A kétkezes vezérléseket gondosan, az EN 574 szabvány ajánlásait figyelembe véve kell megtervezni. Különösen a biztonsági funkció megkerülésének lehetőségeit kell kizárni.

6.1 Vonatkozó szabványok: EN 574 és EN 999

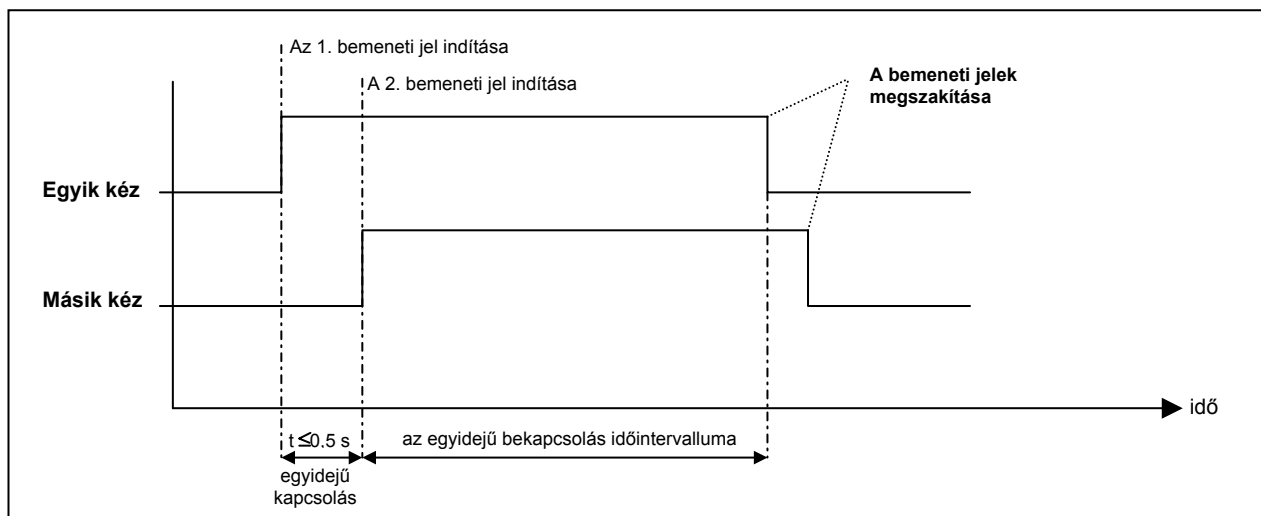
6.1.1 EN 574: Alapvető követelmények a kétkezes vezérlésekkel kapcsolatban

Az EN 574 szabvány a kétkezes vezérlésekkel kapcsolatos követelményeket fogalmazza meg. A különböző típusokba sorolt készülékekre vonatkozó követelményeket a 6.1-es táblázat ismerteti.

Az EN 574 szabvány szerinti követelmények	I. típus	II. típus	III. típus		
			A	B	C
Bekapcsolás egyidejűleg mindkét kéz használatával	X	X	X	X	X
Kapcsolat a bemeneti és a kimeneti jelek között	X	X	X	X	X
A kimeneti jel megszakítása	X	X	X	X	X
A véletlenszerű bekapcsolás megelőzése	X	X	X	X	X
A biztonsági funkció megkerülésének kizárása	X	X	X	X	X
A kimeneti jel újraindítása (mindkét kapcsolóvezérlés felengedése után)		X	X	X	X
Egyidejű bekapcsolás (0,5 másodpercen belül)			X	X	X
Az 1. kategória alkalmazása (EN 954-1)	X		X		
A 3. kategória alkalmazása (EN 954-1)		X		X	
A 4. kategória alkalmazása (EN 954-1)					X

6.1 táblázat. A kétkezes vezérlések típusai és a minimális biztonsági követelmények.

A kétkézes elektronikus vezérlések egyik fő kritériuma az egyidejű kapcsolás. A 6.1-es ábra ezt a funkciót szemlélteti.



6.1 ábra. IIIa–IIIc típusú kétkézes vezérlések egyidejű kapcsolása.

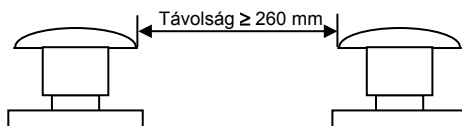
Az EN 574 szabvány részletesen leírja, hogy a kétkézes vezérlésekben hogyan kell a különböző megkerülési lehetőségeket kizárni.

Az EN 574 szabvány 8. cikkelye a véletlen bekapcsolásnak és a biztonsági funkció megkerülésének a kizárásáról szól.

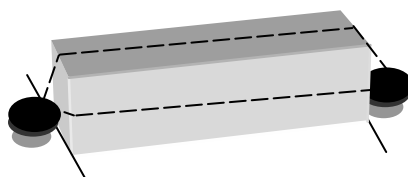
A normatíva A függeléke a megkerülés kizárásának mérésére szolgáló tesztek is tartalmaz.

Az egy kézzel való működtethetőség kizárása:

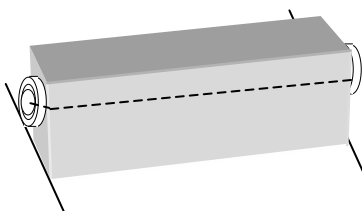
– A vezérlőkapcsolók egymáshoz közeli részei között legalább 260 mm-es távolság.



– A vezérlőkapcsolók elkülönítése egy vagy több magas akadállyal úgy, hogy a kapcsolók ne legyenek elérhetők egy (az ujjakat jelképező) 260 mm-es szalag két végével.

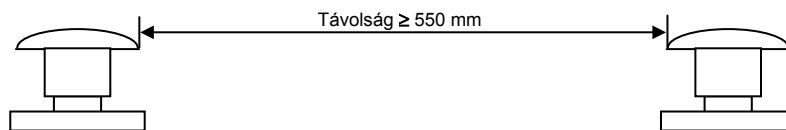


– A vezérlőkapcsolók elkülönítése peremekkel vagy elhelyezési móddal úgy, hogy a kapcsolók ne legyenek elérhetők egy 260 mm-es szalag két végével.

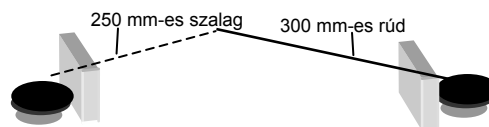


Az ugyanazon kar kezeléssel és könyökével való működtethetőség kizárása:

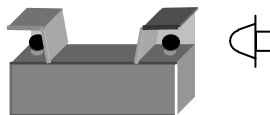
- A vezérlőkapcsolók között legalább 550 mm-es távolság.



- A vezérlőkapcsolók elkülönítése egy vagy több magas akadállyal úgy, hogy a kapcsolók ne legyenek egyszerre elérhetők egy olyan vizsgálati eszköz két végével, amely egy 300 mm-es, legfeljebb 5 mm vastagságú merev rúdból és a hozzá erősített 250 mm-es szalagból áll. A rúd az alkart, a szalag pedig az ujjakat jelképezi, és minden lehetséges helyzetben ki kell próbálni a kapcsolók elérhetetlenségét.

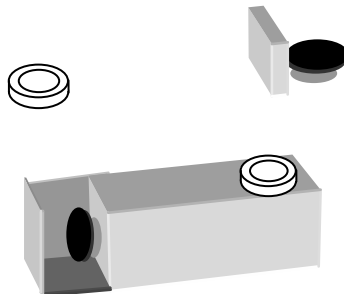


- A vezérlőkapcsolók elkülönítése olyan védőperemekkel, amelyek a kezelési oldalról és a hátulról való egyidejű hozzáférést egyaránt kizárják úgy, hogy a kapcsolók ne legyenek elérhetők a kezelési oldalról egy, a könyököt jelképező eszközzel. A könyököt jelképező eszköz méreteit az EN 574 szabvány (1996) A7-es ábrája szerint kell megválasztani.



- Különböző működtetési módú vagy irányú kapcsolók kezelhetősége.

Ennél a kísérletnél szalag, rúd és könyököt jelképező teszteszköz használatos.



Az alkar(ok) vagy a könyök(ök) segítségével való működtethetőség kizárása:

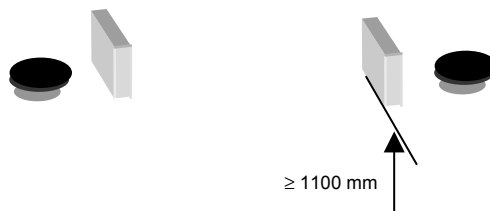
- Olyan védőperemek alkalmazása, amelyek kizárják a kapcsolók alkarral és/vagy könyökkel való működtetését.

A teszthez a könyököt jelképező teszteszköz szük



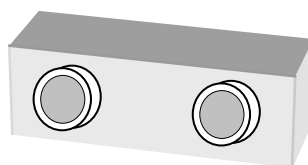
A kézzel és más testrészekkel való működtethetőség kizárása:

- A vezérlőkapcsolók vízszintes vagy majdnem vízszintes síkban való elhelyezése legalább 1100 mm-rel a talaj vagy a kezelőállvány szintje fölött.



- A vezérlőkapcsolók függőleges vagy majdnem függőleges síkban való elhelyezése, védőperemmel vagy akadállyal a kapcsolók körül.

A teszthez a könyököt jelképező teszteszköz szükséges.



6.1.2 EN 999, a szükséges biztonsági távolság megállapítása

Mivel a kezelő még a gép veszélyes működésének leállása előtt a veszélyzónába érhet, meg kell állapítani a biztonsági távolságot.

A távolság kiszámításához az EN 999 szabvány (1998) 8. cikkelye ad támpontot.

A veszélyzónához legközelebb eső kapcsoló minimális távolságát az alábbi képlettel kell kiszámolni:

$$S = (K \times T) + C$$

S = a minimális biztonsági távolság milliméterben

K = a közeledési sebesség mm/másodpercben

ahol:

T = a teljes rendszerleállítás időigénye másodpercben

K = 1600 mm/s

C = további távolság mm-ben

C = 250 mm

Megjegyzés: Ha a kéznek vagy részeinek a veszélyzónába való beérése ki van küszöbölve a kapcsoló megnyomásakor (például megfelelő perem alkalmazásával), a C értéke lehet nulla, ha az S minimális biztonsági távolság 100 mm.

Példa:

Azonosítani kell a rendszer valamennyi összetevőjének kikapcsolási idejét (vezérlőegység, mágneskapcsolók, szelepek stb.).

A leállási idő megméréseivel javasolt a kapott időértéket még egyszer ellenőrizni.

A biztonsági távolság az idő alapján – például T = 60 ms (0,06 s) – kiszámítható az alábbiak szerint:

$$S = (1600 \text{ mm/s} \times 0,06 \text{ s}) + 250 \text{ mm} = \underline{\underline{346 \text{ mm}}}$$

6.2 Kétkezes vezérlők követelményei

A 98/37/EC gépekre vonatkozó direktívának és az EN 574 szabványnak megfelelő minden olyan kétkezes vezérlésen, amely nem beépített része egy gépnek, jól láthatóan és tartósan fel kell tüntetni az alábbi adatokat:

- A gyártó és/vagy a felelősséget vállaló szállító neve;
- A gyártó modell- vagy típusmegjelölése;
- A gyártói termékszám és a gyártási év;
- A kétkezes vezérlés típusa az EN 574 szabvány 1. táblázatának 4. cikkelye szerint;
- A kétkezes vezérlés válaszideje.

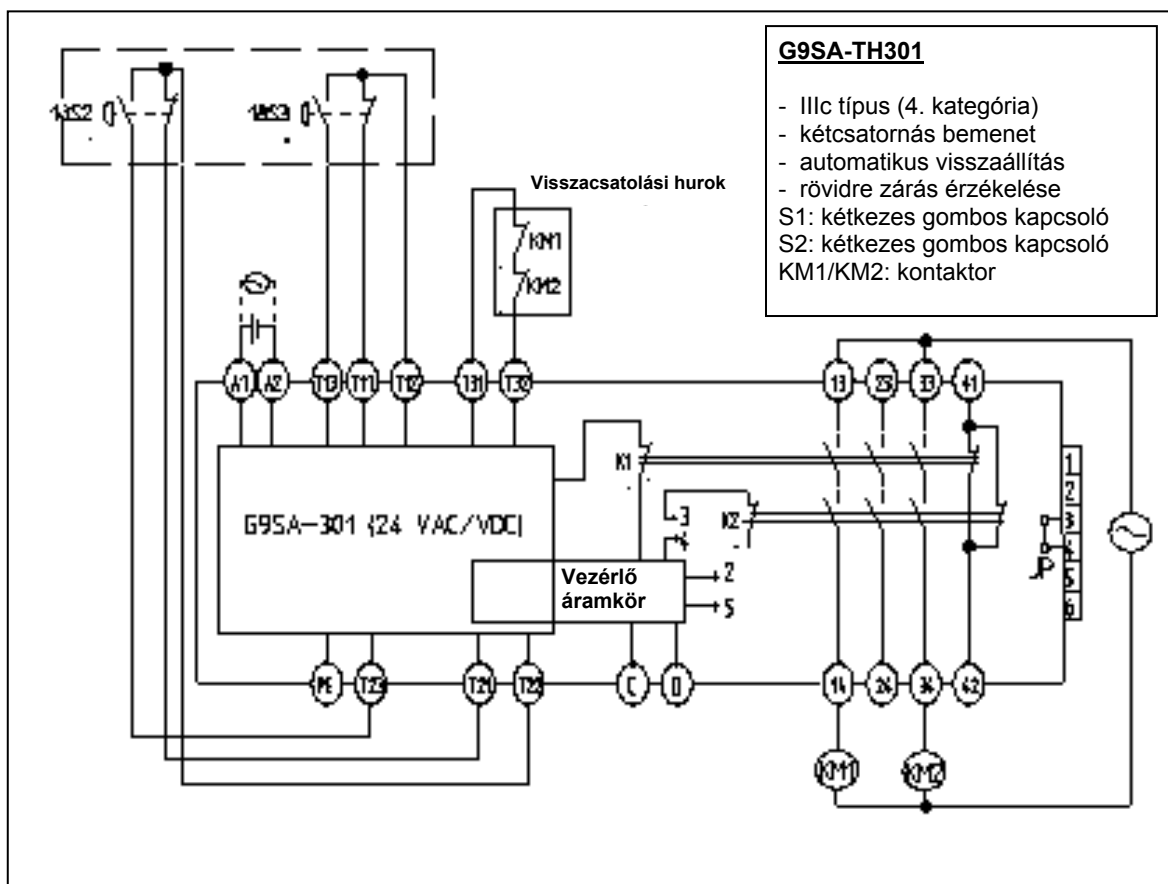
Ha a kétkezes vezérlés több részből áll, legalább az egyik egységen fel kell tüntetni a megfelelő adatokat. A kétkezes vezérlést alkotó egységek mindegyikén jól láthatóan fel kell tüntetni, hogy az adott vezérlés részét alkotják.

Azokat a szabványnak megfelelő kétkezes vezérléseket, amelyek be vannak építve egy gépbe, a gépen kell jól láthatóan jelezni, feltüntetve legalább a kétkezes vezérlés típusát és az EN 574 szabvány számát. A kétkezes vezérléssel kapcsolatos egyéb tudnivalókat és műszaki adatokat a gépkönyvben és kezelői útmutatóban kell szerepeltetni.

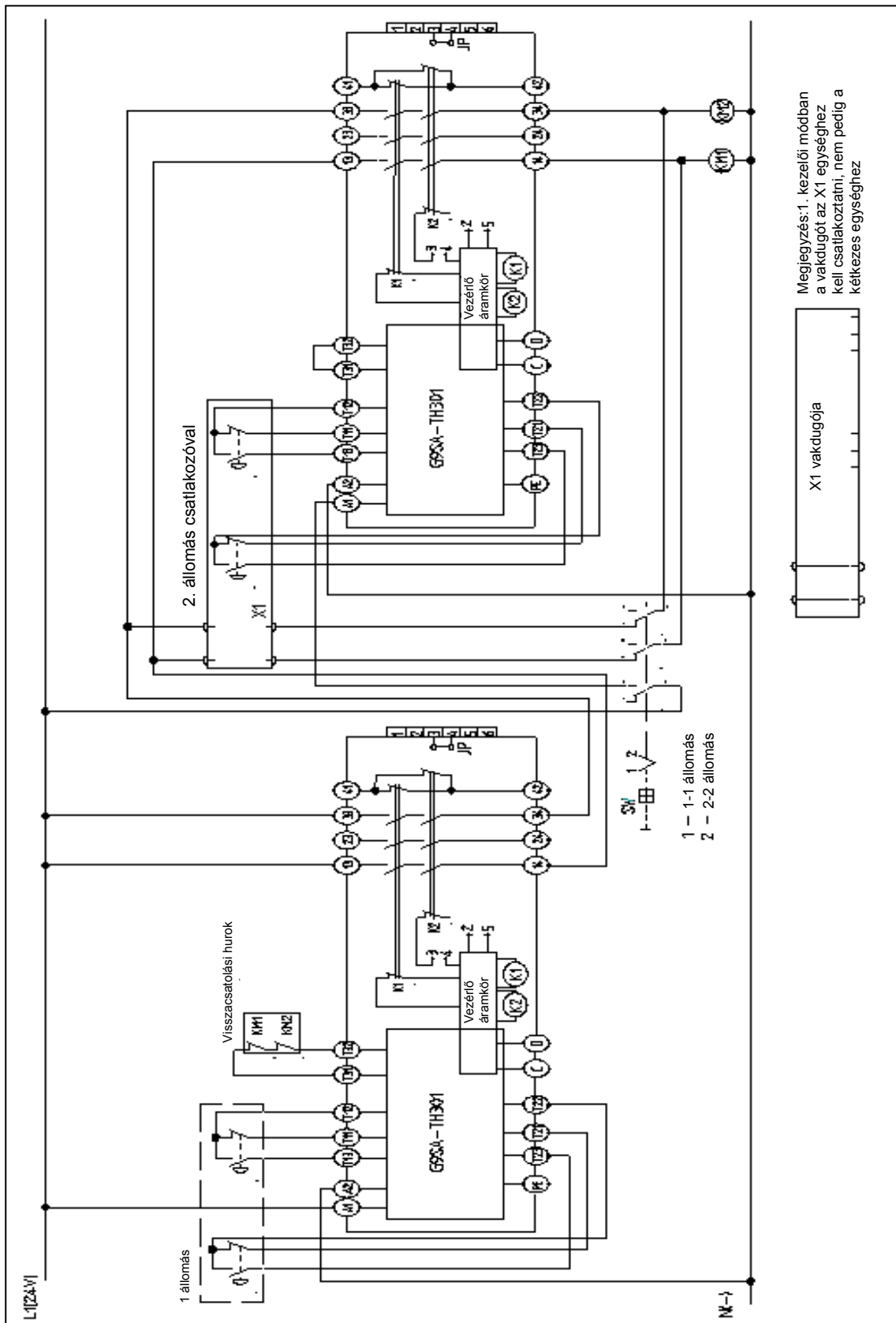
A kétkezes vezérlés alkotóelemeinek könnyen azonosíthatóknak kell lenniük javítás vagy karbantartás céljaira.

6.3 Kapcsolási rajzok

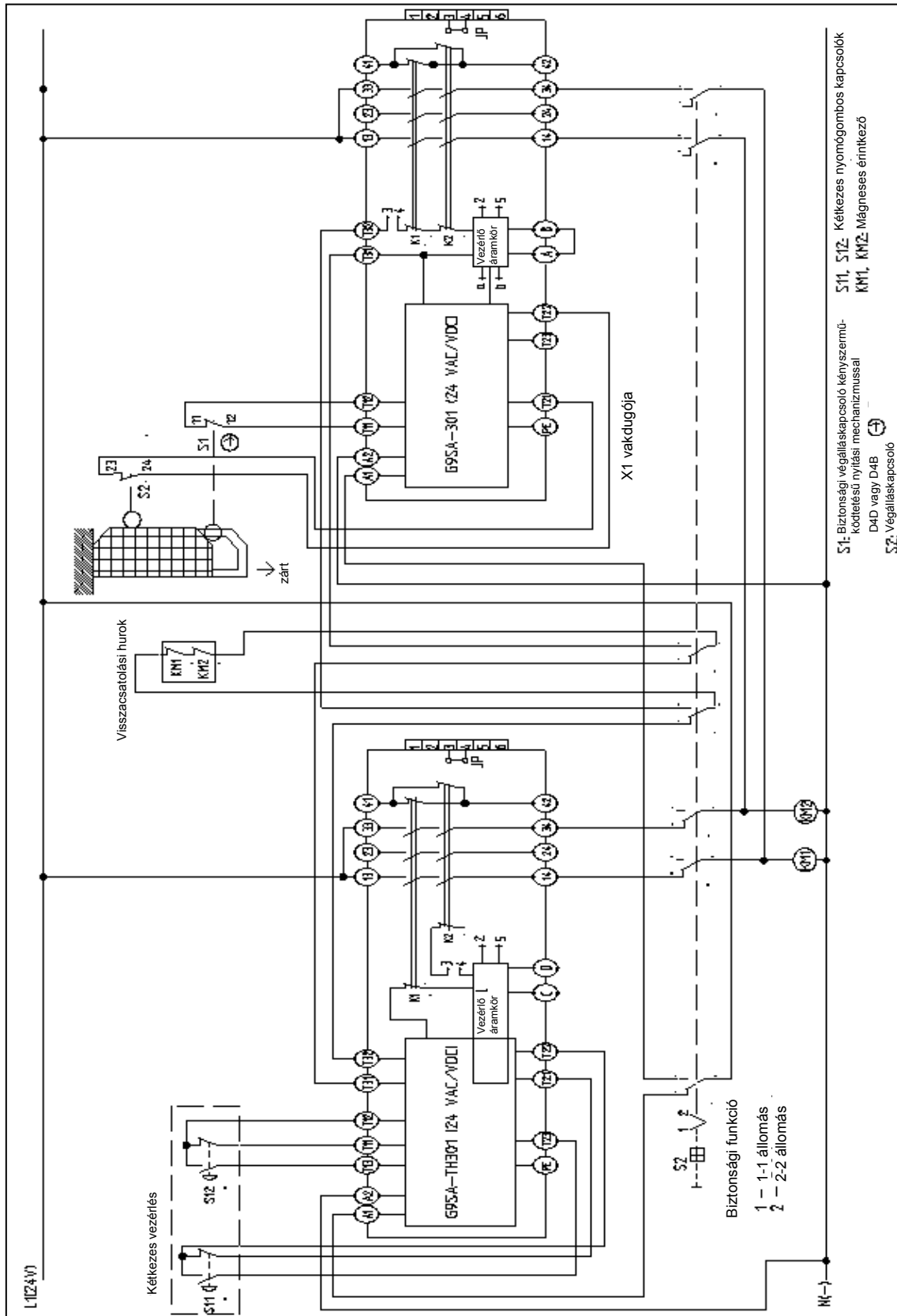
6.3.1 Szabványos kétkezes vezérlési áramkör



6.3.2 Kétkezes vezérlési áramkör még egy kétkézes egység felvételének lehetőségével



6.3.3 Kétkézes vezérlési áramkör alternatív biztonsági ajtóhoz való kapcsolási lehetőséggel



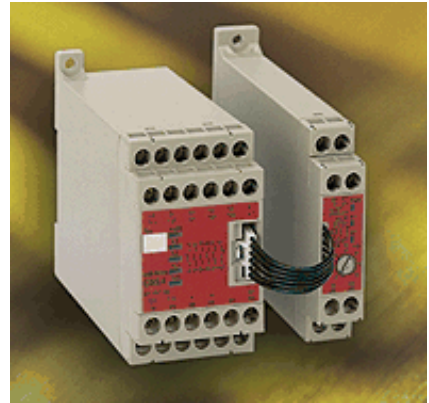
6.4 OMRON termékek kétkezes alkalmazásokhoz

Az OMRON biztonsági termékek széles skáláját kínálja a hatékony és biztonságos megoldások kivitelezéséhez.

Kétkezes vezérlésekhez különösen ajánljuk alábbi termékeinket.

G9SA-TH 301 vezérlőegység

- IIIC típus (EN574)
- 3 biztonsági kimeneti érintkező (PST-NO)
- 1 kimeneti segédérintkező (nem biztonsági típusú SPST-NC)
- 24 V-os és 100–240 V-os AC típusok kaphatók
- Könnyen bővíthető akár 6 biztonsági és 2 segédkimenettel
- 45 mm-es méret
- 5 A érintkezőterhelés (ohmos terhelés)



A22 nyomógombos kapcsolók

- Egyszerű fel- és leszerelés
- 22 mm-es átmérő
- Sokféle gombbal kapható
- Akár IP65-osztályú védelemmel is



7.0 Fényfüggönyök

A fényfüggönyök az elektromos biztonsági rendszer részei olyan berendezéseknél, amelyek személyi sérülés veszélyét hordozzák. A berendezést biztonságos működésre állítják, mielőtt a személy a veszélyzónába érhetne.



7.1 EN 61496, EN 999

A fényfüggönyöket és fénysorompókat az ESPE (Elektronikus érzékelésre képes biztonsági berendezések) és az AOPD (Aktív optoelektronikus védőeszközök) rövidítéssel is jelölik, mivel optikai alapú jeladóval és jelfogóval működik az érzékelő funkciójuk, az EN 61496-1 és az EN 61496-2 szabvány szerint.

Az ESPE készülékek elemei:

- érzékelő
- vezérlő/ellenőrző készülék
- kimenetijel-kapcsoló készülék (OSSD)

Az OSSD a fényfüggöny azon eleme, amely a gép vezérlőrendszeréhez csatlakozik. Ha normál üzemmódban a sugárnyalábok megszakítása működésbe hozza az érzékelőt, a rendszer kikapcsolása a válasz. Az OSSD állhat mechanikus érintkezős biztonsági relékből vagy szilárdtest eszközökkel megvalósított kimenetekből (például PNP-tranzisztorok).

A teljes rendszerleállítás teljesítményét az érzékelő bekapcsolása és a gép veszélyes műveletének leállása közötti idő határozza meg. A T idő legalább két összetevőből alakul ki, ahol a t_1 az érzékelő válaszideje, a t_2 pedig a gép maximális válaszideje: $T = t_1 + t_2$

A késleltetés miatt az érzékelő és a veszélyzóna közötti távolságnak elég nagyoknak kell lennie ahhoz, hogy a személyi sérülés elkerülhető legyen.

Az EN 999 szabvány írja le, hogy a veszélyzónáig vett minimális távolságot az alábbi általános képlettel kell kiszámolni:

$$S = (K \times T) + C$$

ahol:

S a minimális távolság *mm*-ben

K *mm/s*-ban kifejezett paraméter, a személynek vagy veszélyeztetett testrészeinek a közeledési sebessége alapján határozható meg.

T a teljes rendszerleállítás időigénye másodpercben.

C további távolság *mm*-ben, amely a biztonsági berendezés bekapcsolódása előtt a veszélyzónába való behatolás távolságát adja meg.

Az EN 999 szabvány az érzékelési zóna megközelítési irányától függően három további kategóriát alkalmaz:

- Normál közelítés

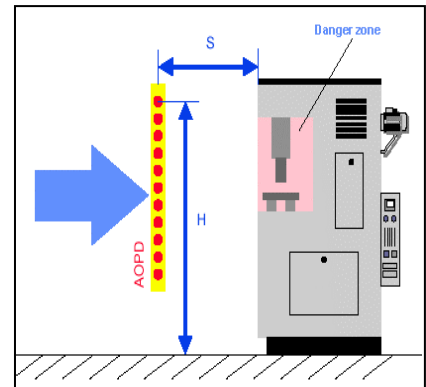
$$S = (2000 \text{ mm/s} \times T) + 8 (d - 14 \text{ mm}) \quad (1)$$

d: az érzékelő érzékelési képessége mm-ben (40 mm-nél kevesebb).

Ez a képlet minden $S \leq 500$ mm alatti minimális távolságnál alkalmazható. Az S minimális értéke ne legyen 100 mm-nél kisebb.

Ha az $S > 500$ mm, a (2) képlet használandó. Ebben az esetben S minimális értéke ne legyen 500 mm-nél kisebb.

$$S = (1600 \text{ mm/s} \times T) + 8 (d - 14 \text{ mm}) \quad (2)$$



Ha az érzékelő például egyszeres vagy kettős megszakítási alkalmazásokban használatos, az érzékelési képesség legyen ≤ 30 mm, az S minimális távolság pedig legyen > 150 mm.

A **40 mm-nél nagyobb, de legfeljebb 70 mm-es érzékelési képességű** érzékelőket csak olyan alkalmazásokban szabad használni, amelyeknél a kockázatelemzés azt állapította meg, hogy a kezek és ujjak érzékelése nem szükséges. Ilyen esetekben a (3) képlet használatos.

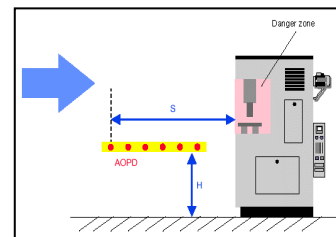
$$S = (1600 \text{ mm/s} \times T) + 850 \text{ mm} \quad (3)$$

Egyszerű megoldásnál, ha a kockázatelemzés megengedi, a (4) képlet alkalmazandó.

$$S = (1600 \text{ mm/s} \times T) + 1200 \text{ mm} \quad (4)$$

- Párhuzamos közelítés

$$S = (1600 \text{ mm/s} \times T) + (1200 \text{ mm} - 0,4 H) \quad (5)$$



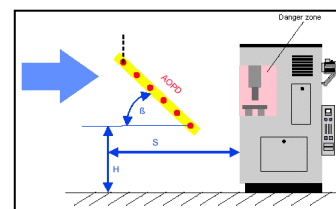
A „H” az érzékelési zóna talajszint feletti magassága mm-ben, ami ne legyen több 1000 mm-nél. A legkisebb megengedett magasság meghatározására a (6) képlet szolgál.

$$H = 15 \times (d - 50 \text{ mm}) \quad (6)$$

- Rézsútos közelítés

Ha az érzékelő úgy van beállítva, hogy az érzékelési zónához képest a β közelítési szög $\pm 5^\circ$ -on belüli, a (2), (3) vagy az (5) képlet alkalmazandó.

$\beta > 30^\circ$ szög esetén a normál közelítés képlete, $\beta < 30^\circ$ esetén a párhuzamos közelítés képlete alkalmazandó.



Összefoglalás

Általános képlet		$S = K \times T + C$
$d \leq 40 \text{ mm}$	$100 \text{ mm} \leq S \leq 500 \text{ mm}$	$S = (2000 \text{ mm/s} \times T) + 8 (d - 14 \text{ mm})$
	$S > 500 \text{ mm}$	$S = (1600 \text{ mm/s} \times T) + 8 (d - 14 \text{ mm})$
$40 \text{ mm} < d \leq 70 \text{ mm}$		$S = (1600 \text{ mm/s} \times T) + 850 \text{ mm}$
egysugaras		$S = (1600 \text{ mm/s} \times T) + 1200 \text{ mm}$

7.1.1 Példák biztonsági távolságra

Az S biztonsági távolság számítása előtt győződjön meg arról, hogy a megfelelő C típusú szabvány, illetve a kockázatértékelés megengedi az adott géphez a választott érzékelő használatát.

1. példa:

Közelítés az érzékelési zónához: normál (függőleges)
 A gép leállási ideje: 60 ms (t_2)
 AOPD válaszideje: 12,5 ms (t_1) az F3SN-A modell szokásos értéke
 Érzékelési képesség: 14 mm (d) ujjvédelem

$$S = (2000 \text{ mm/s} \times T) + 8 (d - 14 \text{ mm})$$

$$S = (2000 \text{ mm/s} \times (0,06 \text{ s} + 0,0125 \text{ s})) + 8 (14 \text{ mm} - 14 \text{ mm})$$

$$S = 145 \text{ mm}$$

2. példa: Ugyanaz a gép, ezúttal azonban $d = 30 \text{ mm}$ érzékelési képességű AOPD alkalmazásával (kézvédelem):

$$S = (2000 \text{ mm/s} \times (0,06 \text{ s} + 0,0125 \text{ s})) + 8 (30 \text{ mm} - 14 \text{ mm})$$

$$S = 273 \text{ mm}$$

3. példa: Négysugaras AOPD

A gép leállási ideje: 300 ms (t_2)
 AOPD válaszideje: 10 ms (t_1) az F3SH-A modell maximális értéke
 Sugár magassága a talajszinthez képest: 300 mm, 600 mm, 900 mm, 1200 mm (1. táblázat)

$$S = (1600 \text{ mm/s} \times T) + 850 \text{ mm}$$

$$S = (1600 \text{ mm/s} \times (0,3 \text{ s} + 0,01 \text{ s})) + 850 \text{ mm}$$

$$S = 1346 \text{ mm}$$

7.2 Ujj- és kézvédő rendszerek

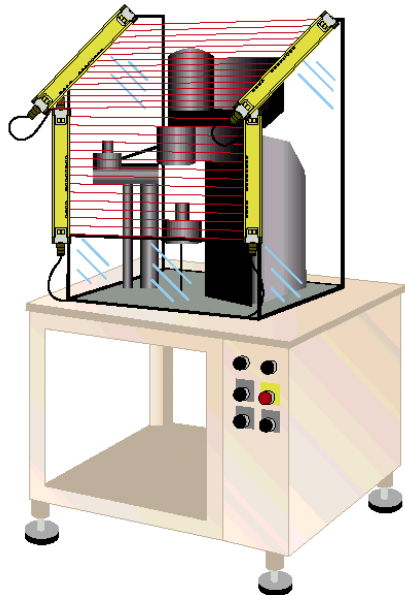
Az alkalmazáshoz leginkább megfelelő AOPD kiválasztása. Az EN 999 szabvány útmutatásai:

1. A veszélyek azonosítása és a kockázat felmérése (lásd az EN 292-1 és az EN 1050 szabványt)
2. Létezik-e a gépre vonatkozó C típusú szabvány?
 Ha igen, a C típusú szabvány alkalmazása.
 Ha nem, A megfelelő AOPD kiválasztása A vagy B típusú szabványok alapján.
3. A biztonsági távolság kiszámítása az EN 999 szabvány alapján.
4. A megállapított távolság figyelembe vétele a gép tervezésekor.
5. Hozzá lehet férni a veszélyzónához az AOPD általi érzékelés nélkül?

Védelmi funkció:

Ujj- és kézvédelem:

Testvédelem:



A kezelő a veszélyzónához közel dolgozik.

1. hozzáférés elleni védelem: a kezelő jelenléte a veszélyzónában (folyamatosan látható)
2. jelenlétészlelés: a kezelő észlelése folyamatosan szükséges

Az ujj- és kézvédelmi rendszerek általában egy 4. típusú (ritkábban 2. típusú) biztonsági fényfüggönyből (a kockázattértékelés eredményeitől függően) és rögzített biztonsági ajtókból tevődnek össze. A veszélyzónába való bejutáshoz így a sorompó zónáján kell áthaladni.

A felbontás tipikus értéke 14 mm ujjvédelem esetén (ezzel az értékkel lehet kiiktatni a kötött tényezőt a biztonsági távolság képletében), és 25–40 mm kézvédelem esetén.

A sorompó telepítése a jeladó és jelfogó eszközök méretétől és a kapcsolat rugalmasságától is függ. Alapvető fontosságú lehet az érzékelő magasságával megegyező vagy közel azonos védelmi magasság, illetve a soros bekötés lehetősége.

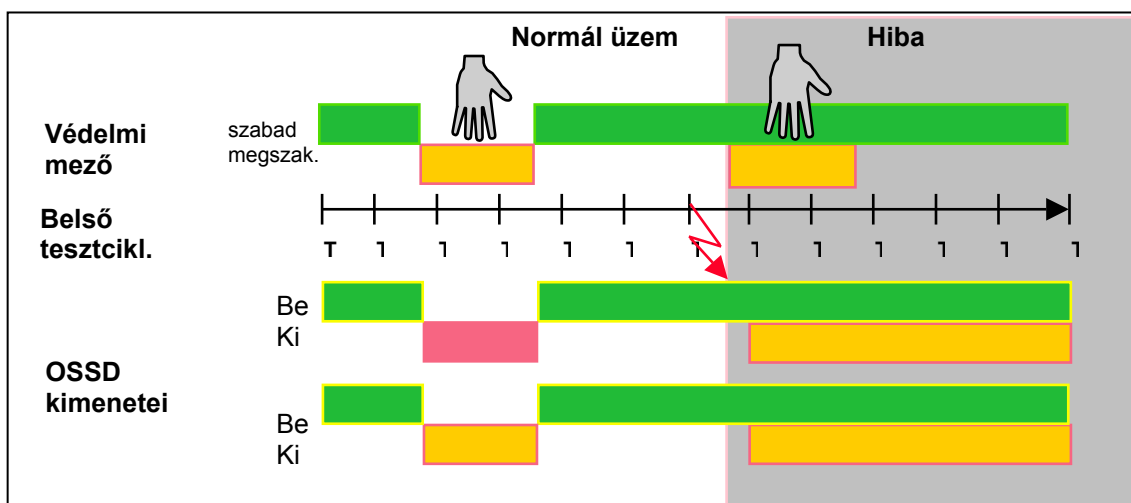
Ujjvédelem két sorba kötött F3SN-A_P14 eszközzel.

7.2.1 4-es kategória

Az EN 61496-2 normatíva öntesztelési funkciót ír elő a 4-es típusú AOPD eszközökhöz.

- Így a rendszer hiba esetén is biztonságosan tud működni.
- Ha a rendszer nem észleli az első hibát, a második vagy a harmadik hiba nem okozhatja a védelmi funkció megszűnését.
- A belső teszt ciklusidejének rövidebbnek kell lennie a rendszer válaszidejénél.
- A 4-es típus biztonsági szintje a 4. kategóriának felel meg (EN954-1).

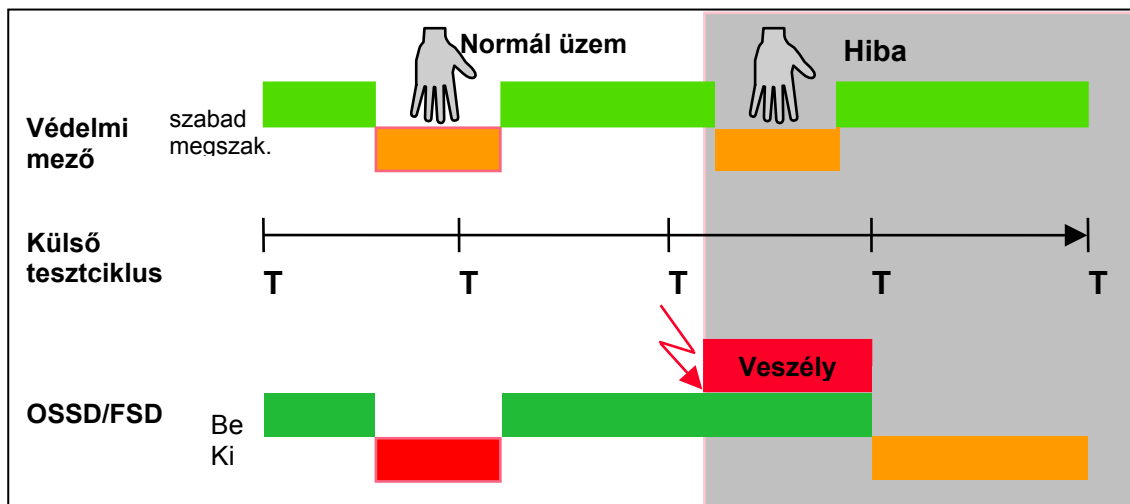
A tényleges nyitási szög $\pm 2,5^\circ$ a sugárnyaláb középvonalához képest.



7.2.2 2-es kategória

Az EN 61496-2 normatíva öntesztelési funkciót ír elő a 2-es típusú AOPD eszközökhöz.

- Hiba esetén a rendszer a következő tesztciklus után észleli a meghibásodást.
- A belső tesztciklusnak megfelelő időn belül (maximum 150 ms) le kell futnia, a biztonsági követelményektől függően.
- A tényleges nyitási szög $\pm 5^\circ$ a sugárnyaláb középvonalához képest.
- A 2-es típus biztonsági szintje a 2. kategóriának felel meg (EN954-1).

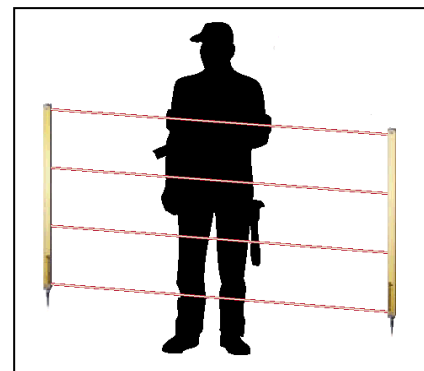


7.3 Testvédelmi eszközök

Gyakori több elkülönülő sugár alkalmazása a teljes test behatolásának észlelése érdekében. A kockázatértékelés során az érzékelő megkerülésének alábbi módozataira kell figyelmet fordítani:

- bekúszás a legalsó sugár alatt;
- átnyúlás a legfelső sugár fölött;
- benyúlás két sugár között;
- bejutás teljes testtel két sugárnyaláb között.

Minden ilyen helyzetet számításba kell venni.



2, 3 vagy 4 sugár alkalmazása esetén az alábbi táblázatban foglalt magasságértékek bizonyultak a legmegfelelőbbeknek.

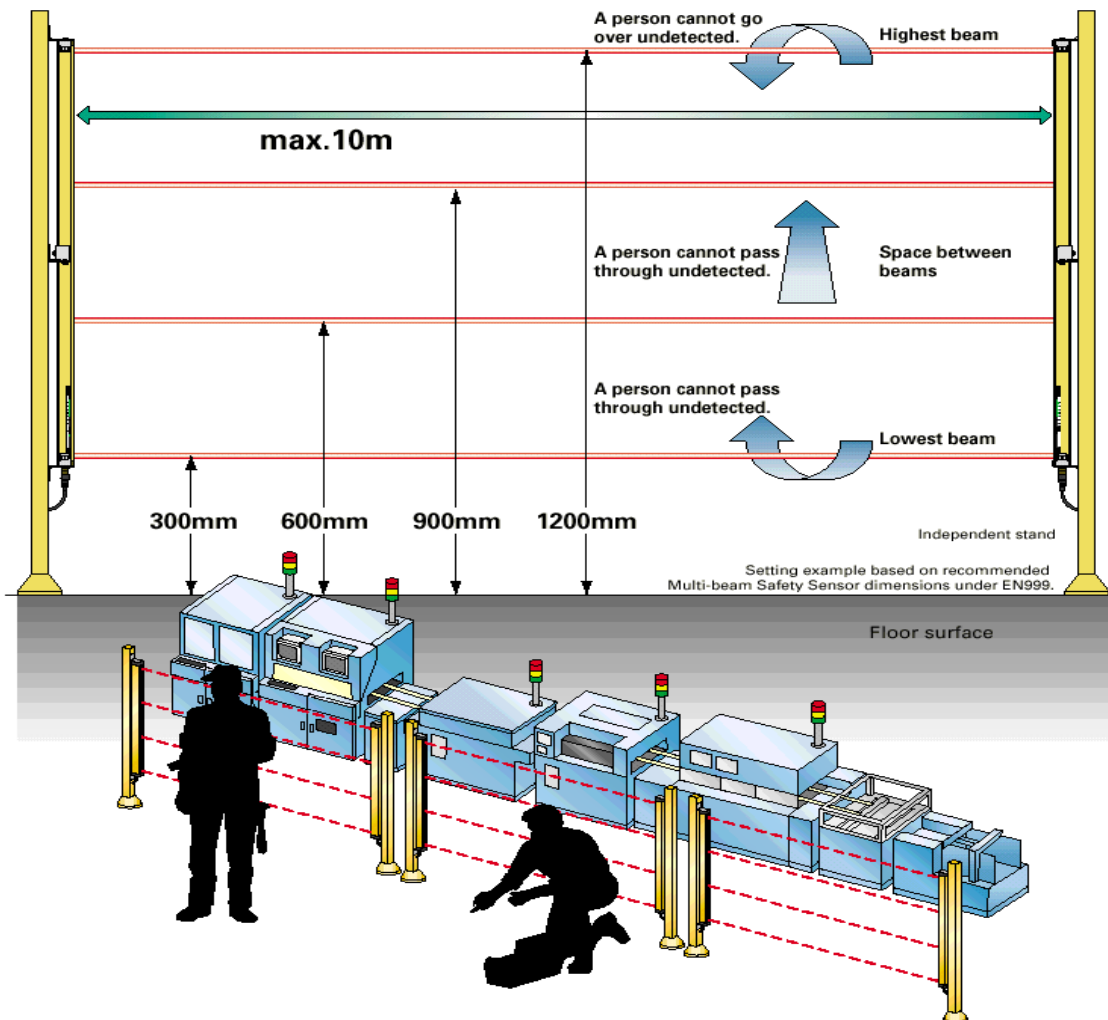
Az EN 999 szabvány 6.1.4-es pontja ezeket a magasságokat és távolságokat adja meg. A sugárnyalábok megfelelő számát a kockázatértékelés során kell megállapítani.

Sugarak száma	Magasság a padlótól (mm)
2	400, 900
3	300, 700, 1100
4	300, 600, 900, 1200

Megjegyzés: Biztonsági alkalmazásoknál egyetlen sugárnyaláb használata nem elégséges.

7.3.1 4-es kategória, többsugaras

Az EN 999 szabvány előírásai szerint az egyes sugarakat az ábrán látható magasságban lehet alkalmazni. Egyszerűbb megoldást jelent a többsugaras érzékelők alkalmazása, ilyen például az Omron F3SH 4 sugaras biztonsági érzékelője, amelynél a sugarak közötti távolság már eleve az EN 999 szabvány szerint van beállítva.



7.3.2 2-es kategória, egysugaras

2. típusú alkalmazásoknál elterjedt az egysugaras fotoelektromos érzékelők alkalmazása. Ezek az érzékelők tetszőleges számú sugárnyalábbal kombinálhatók, a kockázatértékelésnek megfelelően. Raklapcsomagoló és -lerakók (EN 415-4) esetében, ahol csak ritkán van szükség hozzáférésre, ez a megoldás kifejezetten elterjedt.

A biztonság érdekében az érzékelőket egy kijelölt jóváhagyott vizsgálónak kell ellenőriznie. A rendszer megkerülésének kizárása érdekében alkalmazott megoldásoknak az EN 999 szabvány szerintieknek kell lenniük.

A leghasznosabb az akár 10 méteres hatótávolságú M18 érzékelők alkalmazása. Az alkalmazástól függően érdemes választani a műanyag és a fém tokozás, illetve az előre kábelezett és a csatlakozós típusok között.

7.4 Némító alkalmazás

A némító funkció a biztonsági funkció(k) ideiglenes automatikus felfüggesztése a vezérlőrendszer biztonsággal kapcsolatos elemei által, amint azt az EN954-1 szabvány (A vezérlőrendszerek biztonsággal kapcsolatos elemei) megfogalmazza.

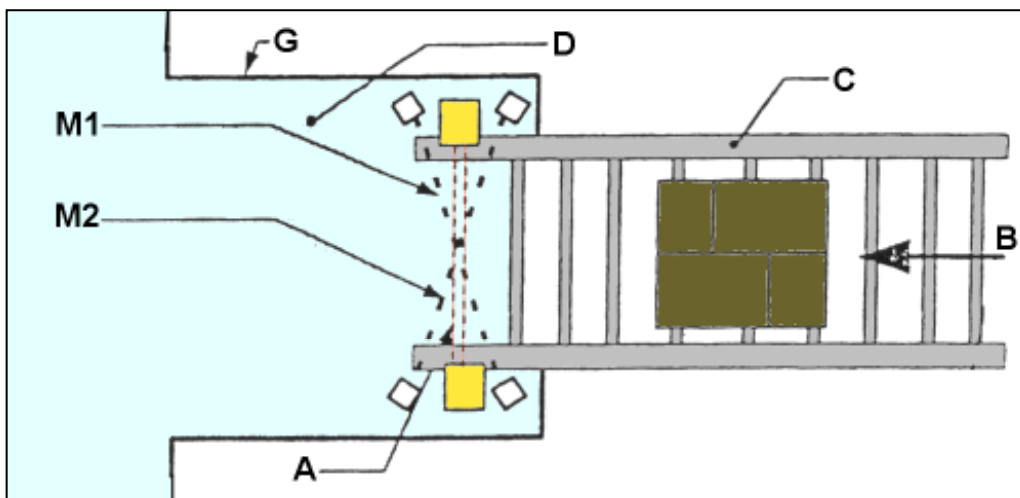
A némító alkalmazásokat gyakran fotoelektromos biztonsági érzékelőkkel (ESPE, például biztonsági fényfüggönyök) együtt használják. Az ilyen eszközökkel kapcsolatos általános követelmények az EN61496-1 szabvány szerint az alábbiak:

- A némító funkció aktiválódásakor a biztonsági kimenetek BE állásba kerülnek csakúgy, mint az ESPE bekapcsolódásakor.
- A némító funkció akkor aktiválódik, amikor egy legalább két jelből álló, előre meghatározott jelsorozat eléri a némító vezérlést. A jeleket két vagy több némító érzékelőnek kell szolgáltatnia (például fotoelektromos érzékelők, végálláskapcsolók vagy közelítésérzékelők), amelyek az ESPE eszközhöz közel helyezkednek el, és az objektum áthaladásakor aktiválódnak.
- Az ESPE némított állapotát legalább egy jelzőfény világításának jeleznie kell. A jelzésnek a veszélyzóna közelében minden helyzetből láthatónak kell lennie.
- A némító bemenetekben vagy a jelzőben bekövetkezett hibát, illetve az érvénytelen jelsorozatot a rendszernek érzékelnie kell, és a némítást ekkor nem szabad megkezdenie.

A követelményeket részletesebben a C típusú normák (lásd alább) tartalmazzák.

Az automatizált termelési folyamatokban a némítás nagyon fontos funkció, ha például gépeknek vagy más objektumoknak (például raklapoknak) át kell haladniuk egy fénySOROMPÓN anélkül, hogy az egész folyamatot le kellene állítani.

Jellegzetes alkalmazási terület a raklapcsomagolók és -lerakók. A raklapnak szabadon át kell haladnia a fénySOROMPÓVAL védett zónán, de egy ember belépésének a területre azonnal le kell állítania a teljes folyamatot.



Példa raklapcsomagolóra

- A:** Fő ESPE eszköz
- B:** A raklap haladási iránya
- C:** Szállítószalag
- D:** Veszélyzóna
- G:** Rögzített biztonsági elemek
- M1, M2:** Sugaras némítóérzékelő

Olyan rendszert kell létrehozni, amely különbséget tud tenni az alábbiak között:

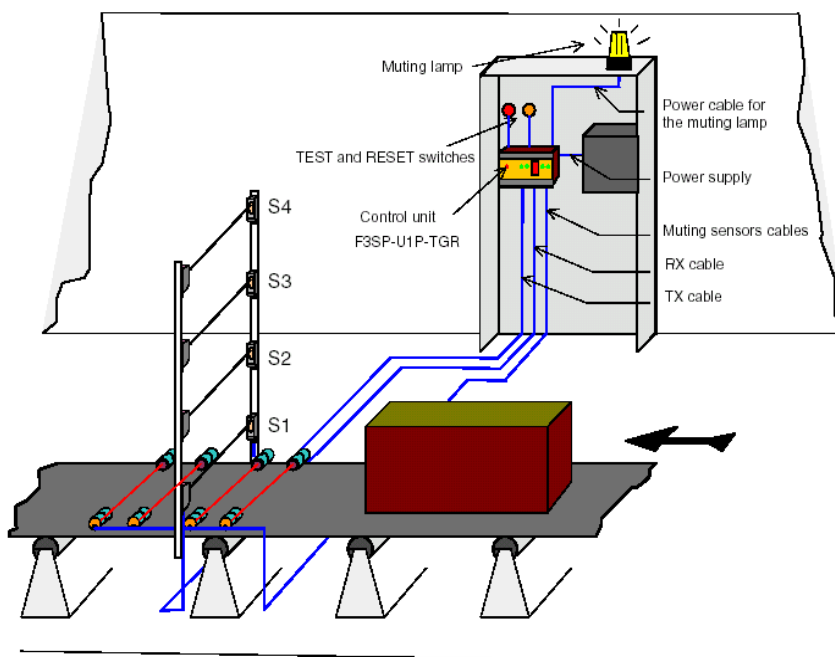
- a fénySOROMPÓN keresztül szabadon áthaladni engedélyezett objektumok;
- nem engedélyezett objektumok vagy személyek áthaladási kísérlete.

A némító funkció 2. típusú és 4. típusú ESPE eszközökhöz egyaránt rendelkezésre áll.

Az adott alkalmazások alapvető követelményeit a C típusú normák tartalmazzák. A raklapcsomagolókkal kapcsolatos alapvető követelmények például az EN 415-4 szabvány szerint az alábbiak:

- A némítás csak **korlátozott ideig** maradhat érvényben, pontosan addig, amíg a raklap elzárja a veszélyzónába vezető utat.
- A némításnak teljesen automatikusan kell végrehajtódnia, kezelői beavatkozás nélkül.
- A némítás egyetlen elektronikus jelre nem indulhat be. Az indításhoz **legalább két különböző jelre** van szükség.
- A némítás indítása nem hagyatkozhat teljesen a szoftveres jelekre. Szoftveres és hardveres jelek kombinációjának használata ajánlott.
- A némító jelek csak a **megfelelő sorrendben** okozhatnak némítást, a helytelen jelsorozatnak a gép leállítását kell kiváltania.
- A fénySOROMPÓ biztonsági működésének azonnal helyre kell állnia a felismert raklap áthaladását követően.
- Ha az érzékelési területen valami elakadna (például egy, a raklapról leesett doboz), a némításnak meg kell szünnie és a gépnek le kell állnia. Az elakadt tárgyat kézzel kell eltávolítani az érzékelési területről. A gép újraindítása ezt követően csak a megfelelő beavatkozás hatására történik meg. Ezt a funkciót nevezik **felülbírálásnak**.

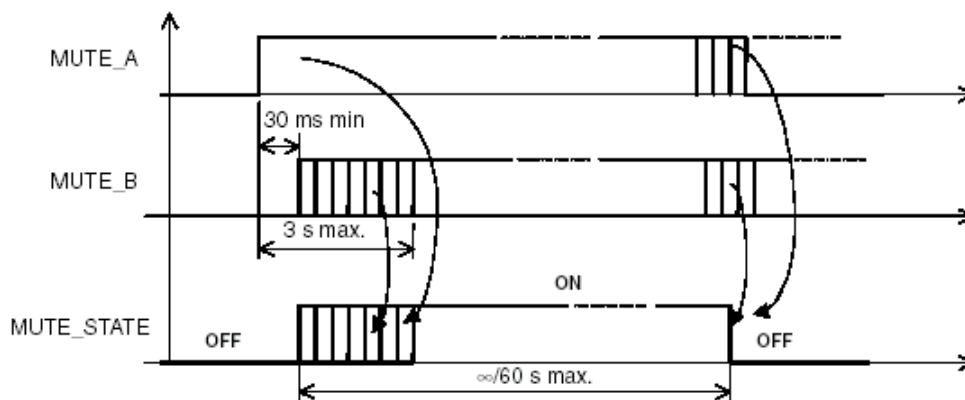
Az alábbi ábrán a némító érzékelők, a némító vezérlés, a jelző és a működtetési nyomógombok elrendezésének egy tipikus példája látható.



Némító rendszerek kábelezése

Négy külső némító érzékelő biztosítja a némító vezérlés reléjének bemenetét. A némítás csak a némító érzékelők megfelelő sorrendben való működésbe lépése esetén kapcsol be. Ebben az esetben a sorrendben első két érzékelő működésbe lépésekor a villogó sárga jelzőfény jelezni kezdi a némítás megkezdését. A raklap egy irányban áthalad minden érzékelő területén és keresztül a fényfüggönyön. A némítás érvényben marad addig, amíg az utolsó két némító érzékelő közül az első ki nem kapcsol. Ekkor a fényfüggöny újra bekapcsol.

Az Omron F3SP-U_P-TGR vezérlőegységek némítási jelsorozata két, kötött időn belül keletkező némító jelből áll. A 3. ábra grafikusán ábrázolja ezt a megoldást. Az első és a második némító jel közötti késleltetés (a B és A közötti idő) nem lehet hosszabb 3 másodpercnél. A vezérlőegység válaszüzeje miatt az A és B közötti késleltetés nem lehet 30 ms-nál rövidebb sem.



A némító jelek időzítési diagramja

A normatíva a némított állapotot legfeljebb 60 másodperces időtartamra korlátozza. Ez a beállítás azonban módosítható, hogy a némított állapot korlátlan ideig fennmaradhasson.

A némító érzékelőket úgy kell elhelyezni, hogy a rendszert megkerülve bejutni kívánó személy ne tudja azokat a megfelelő sorrendben, tartósan működésbe hozni. Mivel a némítás nem kapcsol be, a gép leáll a fényfüggöny megszakításának érzékelésekor.

A némító funkciót általában külső vezérlési eszközzel felügyelik, amint az az előző ábrán is fel volt tüntetve. Az Omron a némító vezérlések kétféle típusát kínálja:

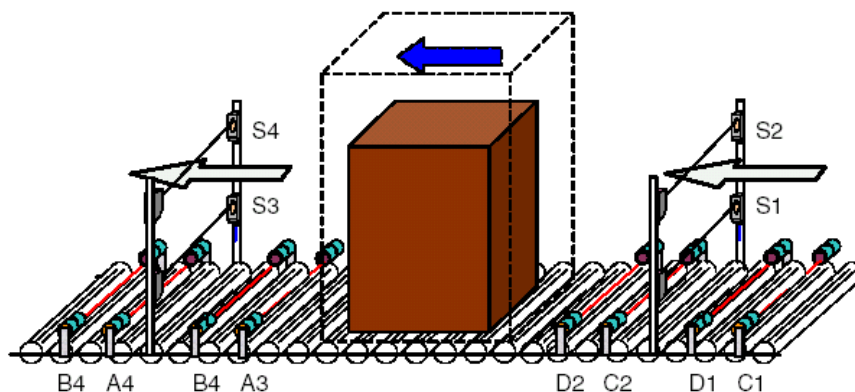
- F3SP-U1P-TGR – E3FS egysugaras érzékelőkhöz;
- F3SP-U2P-TGR – többsugaras érzékelőkhöz (például F3SB és F3SN/H-A).

Az F3SP-U1P-TGR egység szükséges az E3FS biztonsági érzékelő diagnosztikájának megoldásához. 1 és 4 közötti számú pár köthető belőle az érzékelőhöz.

Az F3SP-U2P-TGR egység alkalmas egy 2. típusú (F3SB) vagy egy 4. típusú (F3SN/H-A) ESPE eszköz némító funkcióval való kibővítésére.

Mindkét vezérlőegység két némító funkcióval ellátva kapható. A funkciók egymástól függetlenek és a némító érzékelők megfelelő bemenetei (A-B és C-D) aktiválják azokat.

Az alábbi ábrán látható alkalmazásban a tárgy egy olyan veszélyzónán halad át, amelynek bemeneteit és kimeneteit két pár E3FS (S1-S2 és S3-S4) érzékelő figyeli, és a biztonsági érzékelők egyes párhoz négy-négy pár némító érzékelő kapcsolódik.



Példa két (egyenként két egysugaras ESPE eszközön alapuló) fénysorompót, négy némitó érzékelőt és egy F3SP-U1P-TGR vezérlőegységet tartalmazó alkalmazásra.

Az F3SP vezérlőegység jellemzői közé tartozik még a jelzőfény is, amely a rendszer megfelelő működéséhez szükséges, valamint a felülbírási funkció, amely az egység indítása közben aktiválható két nyomógomb megnyomásával.

7.5 Kioltó alkalmazás

Kötött kioltás:

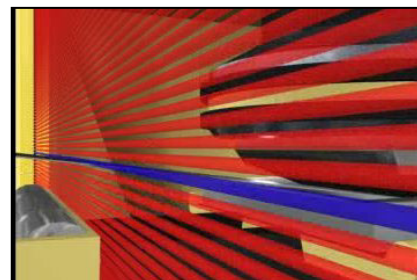
Néhány alkalmazásban gondot jelent a fényfüggönyök felszerelése. Ilyenkor a védett mezőből hasznos lehet egyes területeket kizárni. A kioltási funkcióval meg lehet határozni olyan fénysugarakat, amelyeket a fényfüggönynek figyelmen kívül kell hagynia. Ezt a funkciót hívják kötött kioltásnak.

A fennmaradó zónákat vagy területeket mechanikus védelemmel kell ellátni.



Változó fénysugár-kiiktatás:

A változó fénysugár-kiiktatás lehetővé teszi, hogy a kimenet akkor is BE értékű maradjon, amikor az érzékelő fénysugarai valahol a védett területen megszakítást szenvednek. A kötött kioltással szemben, amely egy adott észlelési terület mellőzését írja elő, a változó fénysugár-kiiktatás egy adott átmérőnél kisebb tárgyak figyelmen kívül hagyását teszi lehetővé. Ez az optikai felbontás csökkenésével jár együtt.



A biztonsági távolság megállapításakor figyelembe kell venni a felbontás ezen csökkenését (lásd az alábbi táblázatot).

sugarak közötti távolság (mm)	Felbontás (mm)				figyelmen kívül hagyott átmérőjű tárgyak (mm)		
	0	1	2	3	1	2	3
9	14	23	32	41	4	13	22
15	25	40	55	70	5	20	35
30	40	70	100	130	20	50	80
60	70	130	190	250	50	110	170

7.6 Egyszeres/kettős megszakítási alkalmazások (EN 61496 szabvány, A függelék, A8)

Ha egy sajtológépnél kézzel kell behelyezni vagy kiemelni a munkadarabokat, a biztonsági fényfüggöny nem csak védelmi funkciót tölt be, hanem a gép munkaciklusának beindulását is szabályozhatja. A folyamat ezzel optimalizálható és biztonságossá tehető. A vezérlés egyszeres és kettős megszakítással egyaránt kivitelezhető.

Egyszeres megszakítás: A fényfüggöny ki- és bekapcsolódása beindítja a gép munkafolyamatát.

Kettős megszakítás: A fényfüggöny két egymást követő ki- és bekapcsolódása beindítja a gép munkafolyamatát.

Az indítási és újraindítási védelmi funkciót alkalmazni kell.

A visszaállítási gomb működtetésének feltételei az alábbiak:

- A gép indítása.
- Újraindítás a fényfüggöny veszélyes mozgás során való megszakítását követően.
- Újraindítás a megengedett időtartam letelte után (az 5 másodperc alatti ciklusidejű gépeknél ez 30 másodperc).

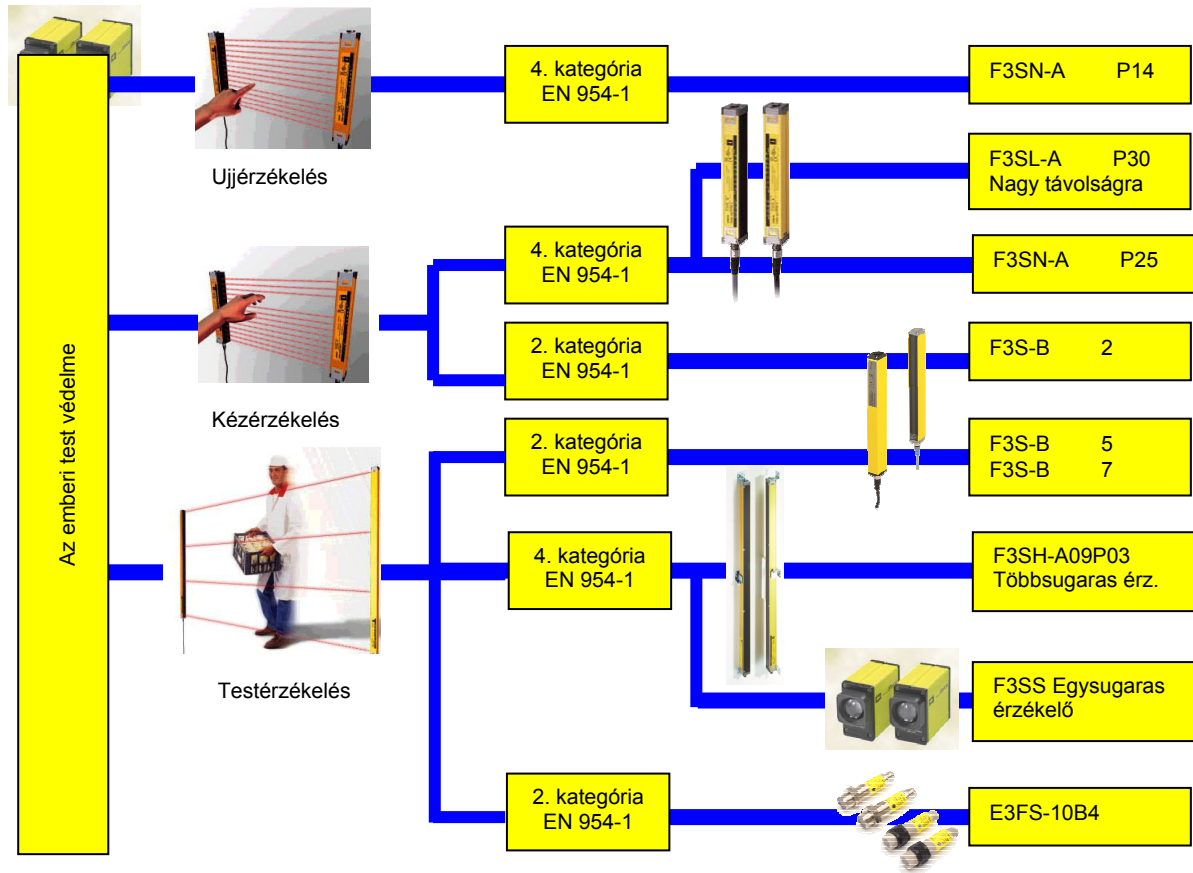
Az egyszeres vagy a kettős megszakítás csak olyan kis méretű gépeknél és fényfüggönyöknél alkalmazható, amelyeknek érzékelési képessége 30 mm alatti.

Mindig meg kell győződni arról, hogy a kezelő nem juthat át a fényfüggönyön és nem juthat be a veszélyzónába.

7.7 Termékek biztonsági érzékelőket használó alkalmazásokhoz

Az OMRON a biztonsági érzékelők széles választékát kínálja a biztonságos alkalmazások megvalósításához.

OMRON biztonsági érzékelők – kiválasztási útmutató



A különböző alkalmazásokhoz kellékek széles választéka is rendelkezésre áll.

- Tükrök a körkörös védelemhez.
- F3SP-B1P Plug and Play vezérlési megoldás.
- 17,5 mm-es és 22,5 mm-es kis méretű G9SB vezérlő.
- F3SP-U2P-TGR némító vezérlő F3S-B, F3SN-A és F3SH-A biztonsági fényfüggönyökhöz.
- F3SP-U1P-TGR vezérlő E3FS egysugaras érzékelők kipróbálásához és némításához.
- Beállító konzol F3SN-A és F3SH-A készülék
- Védőfedelek F3SN és F3SH modellekhez.



8.0 Biztonságos hálózatok

Hála a technikai fejlődésnek, immár a soros kapcsolatra épülő hálózatokon is megvalósítható a biztonságos adatkommunikáció. A DeviceNet, az ASI, az Ethernet és más hasonló szabványos kommunikációs megoldások rendelkeznek a nagy megbízhatóságú kommunikációt lehetővé tevő rendszerekkel.

Eddig nem volt lehetőség a biztonsággal kapcsolatos adatok hálózaton keresztül történő használatára. Némely európai és nemzetközi szabvány még mindig kiköti a biztonsági rendszerek állandó huzalozással való megvalósítását. A szabványok újabb verziói azonban már a biztonságos adatkommunikáció használatát is meg fogják engedni. Az ezen megoldásokkal szemben támasztott fő követelmény az marad, hogy a rendszer ugyanolyan fokú integritást és biztonságot garantáljon, mint az állandó huzalozás alkalmazása.

8.1 A biztonságos hálózatok és buszcsatlakozós rendszerek háttere

A megfelelő biztonság érdekében ezeket a rendszereket úgy kell kialakítani, hogy érzékeljék a különböző okokból bekövetkező meghibásodásokat, megelőzve a kockázat felmerülését a rendszerben:

- Üzenet megismétlése
- Üzenetvesztés
- Üzenetközlés
- A biztonság és a szokásos adatok összekapcsolása
- A biztonsági adatok és a szokásos adatok összekapcsolása
- Érvénytelen sorrend
- Üzenet megsérülése
- Üzenet késése

A magas fokú biztonság és integritás elérése érdekében a kommunikációs protokollban különleges biztonsági elemeket kell alkalmazni.

- Az idő nyomon követése időbélyegző alkalmazásával
- Az előállító és a fogyasztó azonosítása
- Többszörös ciklikus redundancia-ellenőrzés (CRC)

A biztonságos hálózatok meghatározása különböző kategóriák mentén történik:

- 1) Egy nagyobb vállalat által belső használatra kifejlesztett saját rendszerek.
- 2) Több vállalat által közösen fejlesztett, nyílt hálózati rendszerek.
 - A) Csak a biztonsági funkciókat kezelő, kizárólag biztonsági célú hálózatok.
 - B) Vegyes (hibrid) hálózatok, amelyek ugyanazon a hálózaton teszik lehetővé a hagyományos és a biztonsági kommunikációt.

Régebben főként a fenti „1A” kategóriába tartozó hálózatok voltak használatban a nagy biztonságot igénylő alkalmazásoknál, például a sajtó üzemekben. Néhány éve indult meg a hálózatok nyíltabbá válása, és kezdett elterjedni az a megközelítés, amely szerint a szokásos funkciók biztonsággal való kiegészítéseként alkotják meg ezeket (2A).

A biztonsági hálózatok számos új funkciót és előnyt hordoznak.

- Egyszerű kialakítás és kábelezés, időtakarékos tervekbe illesztés és beszerelés.
- További funkciók növelik az alkalmazás biztonságosságát.
- Kevesebb lehetőség a biztonsági intézkedések kijátszására vagy megkerülésére.
- Átláthatóság – minden biztonsági eszköz állapota nyomon követhető.
- Különböző biztonsági hálózatokkal való összekapcsolás lehetősége (rendszeről függően).

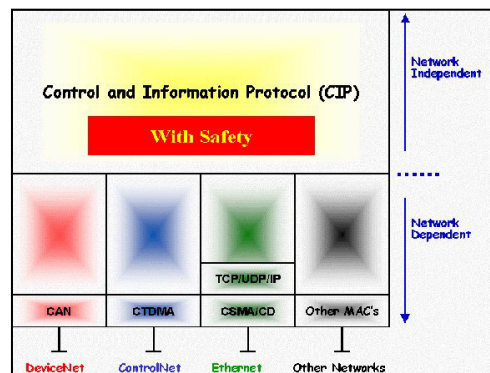
A biztonsági hálózatok akár a 3. biztonsági-integritási szintet (SIL) is garantálni tudják (biztonsági-integritási szint, EN 61508), ami megfelel a 4. kategória (EN954-1) hibatűrési szintjének.

8.2 A CIP-safety® és a DeviceNet safety® biztonsági kategóriák

A CIP a DeviceNet, az Ethernet IP és néhány más buszcsatlakozós rendszer vezérlési információs protokollja. 2002-ben három vezető automatizálási vállalat (az OMRON, a Rockwell Automation és a Sick) kifejlesztette a CIP biztonsági kiegészítését. Ez a CIP biztonsági kiegészítés egy nyílt hibrid hálózati megoldást biztosít, amely egyben az első médiumfüggetlen biztonsági protokoll is.

Ez a hálózat ténylegesen nyílt, mivel a technológia jogait a fejlesztők átadták az ODVA (Open DeviceNet Vendor Association) nevű nyílt rendszereket támogató szervezetnek. Ez azzal az előnnyel is jár, hogy így számos független vállalkozás kínál termékeket és szolgáltatókat a CIP és a CIP biztonság támogatására.

A DeviceNet-biztonság voltaképpen CIP-biztonság CAN (Controller Area Network) médiumokon.



A CIP-biztonság a biztonság és a termelékenység egyedülálló kombinációját kínálja:

- **A hagyományos és a biztonsági eszközök közös kábelezést használhatnak**
A hagyományos eszközök nem ütközhetnek a biztonsági eszközök funkcióival.
A biztonsági eszközök nem ütközhetnek a hagyományos eszközök funkcióival.
- **Egyazon biztonsági eszköz támogatja a hagyományos és a biztonsági kapcsolatot**
- **A biztonsági üzenetek zavartalan továbbítása**
Minden CIP alapú hálózaton alkalmazható.
A biztonsági protokoll csak a végcsomópontokon szükséges.
Biztonságos tranzakciók több hálózat között is hagyományos útválasztó eszközökön (routereken) keresztül.
- **A protokoll kis és nagy méretű biztonsági adatcsomagok kezelésére is alkalmas**
Két adatcsomag-formátum is támogatott:
Rövid formátum – legfeljebb 2 bájtnyi biztonsági adat.
Hosszú formátum – akár 250 bájtnyi biztonsági adat.

A kommunikáció számos csatornán keresztül valósulhat meg:

- Vezérlő kommunikáció egyetlen kapcsolaton keresztül.
Gyors biztonsági adat-kommunikáció a vezérlők és a PLC-vezérlők között.
- Vezérlő kommunikáció több kapcsolaton keresztül.
A vezérlők és a PLC-vezérlők között bonyolultabb kommunikációt is lehetővé tesz különféle médiumokon és hálózatokon keresztül is.
- Egyenrangú kommunikáció egyetlen kapcsolaton keresztül.
A komplex rendszer egy elkülönült részén gyors közvetlen kommunikáció egyenrangú kapcsolaton.
- Egyenrangú kommunikáció több kapcsolaton keresztül.
Közvetlen kommunikáció az egyenrangú eszközök között különböző médiumokon és hálózatokon keresztül.
- Egyenrangú kommunikáció vezérlő logika alapján.
Kommunikáció az eszközök között vezérlő vagy PLC-vezérlő feldolgozási célú közbeiktatásával.
- Többirányú üzenetszórás, ahol egy adatközlő több címzettnek küldi el ugyanazt az üzenetet (korlátozott sugárzás).

A CIP-biztonság és a DeviceNet-biztonság egy hibrid biztonsági hálózatot valósít meg, akár 3. biztonsági-integritási szintűt (SIL3), illetve 4. kategóriásat.

9.0 Fogalmak

Az európai szabványok meghatározzák azokat a műszaki előírásokat és specifikációkat, amelyek révén a tervezők és a gyártók az ipari és a felhasználói berendezések megalkotásakor megfelelő biztonságot érhetnek el. Más, hasonló kockázatokat hordozó műszaki berendezések készítésekor is hasznos segítséget jelentenek.

9.1 Definíciók

Veszély

Sérülés vagy egészségkárosodás lehetséges forrása.

Veszélyhelyzet

Bármilyen helyzet, amelyben egy személy veszélynek van kitéve.

Veszélyzóna

Veszélyzóna a berendezés belsejében és/vagy közelében található minden olyan terület, amelyen az ott tartózkodó személy egészségügyi vagy biztonsági kockázatnak van kitéve.

Gép kialakítása

A gép élettartama során végzett különböző műveletek, többek között az alábbiak:

- a) A gép elkészítését megelőző, annak teljes várható élettartamát figyelembe vevő tanulmány elkészítése:
 1. Megépítés
 2. Szállítás és üzembe helyezés:
 - összeszerelés, rendszerbe állítás;
 - beállítás.
 3. Használat:
 - beállítás, tanítás/beprogramozás vagy folyamatátállítás;
 - működtetés;
 - tisztítás;
 - hibakeresés;
 - karbantartás.
 - 4) Szétbontás, szétszerelés és kidobás (amennyiben ezt a fázist még érintik a biztonsági előírások).

Biztonsági eszköz

Olyan (kerítéstől különböző) készülék, amely megszünteti vagy csökkenti a kockázatot, akár önmagában, akár ráccsal vagy biztonsági ajtóval kombinálva.

Működtető (vezérlő) eszköz

Kiegészítő kézi működtetésű vezérlőeszköz, amely az indító vezérléssel együtt használatos, és amely folyamatos működtetés esetén lehetővé teszi a gép használatát.

Biztonsági távolság

A védelmi megoldás minimális elhelyezési távolsága a veszélyzónához képest.

Közvetlen érintkezés

Személyek vagy állatok közvetlen érintkezése az áramütés-veszélyes részekkel.

Közvetett érintkezés

Személyek vagy állatok érintkezése olyan vezető alkatrészekkel, amelyek a meghibásodás miatt feszültség alá kerülhetnek.

Áramütés-veszélyes rész:

Olyan vezető vagy vezetőképes alkatrész, amely normál használat során feszültség alá kerülhet, de a konvenció szerint nem minősül PEN-vezetőnek.

Reteszeléses biztonsági megoldások

Reteszeléssel ellátott biztonsági megoldások többek között az alábbi funkciókkal:

- a gép veszélyes funkciói, amelyeket a biztonsági megoldás „felügyel”, nem léphetnek működésbe a biztonsági megoldás zárt állása esetén;
- ha a biztonsági megoldást (például biztonsági kaput) a gép veszélyes működése közben kinyitják, a rendszer leállási utasítást kap;
- a kapu visszazárását követően a veszélyes funkciók újra működhetnek, de a kapu zárása önmagában nem indítja el a műveletet.

Megjegyzés: A „Stop jel” és a „Stop parancs” is a „leállási utasítás” szinonimája.

Reteszeléses biztonsági ajtók

Reteszeléssel ellátott biztonsági megoldások és biztonsági zárok többek között az alábbi funkciókkal:

- a gép veszélyes funkciói, amelyeket a biztonsági megoldás „felügyel”, nem léphetnek működésbe a biztonsági megoldás zárt és reteszelt állapota esetén;
- a biztonsági ajtó zárva és reteszelve marad mindaddig, amíg a gép működése veszélyt jelenthet;
- a kapu becsukását és visszazárását követően a veszélyes funkciók újra működhetnek, de a kapu zárása és reteszelése önmagában nem indítja el a műveletet.

Reteszeléses biztonsági zár:

Az ajtózáró reteszt zárt állásban kell tartani, és a vezérlőrendszerrel összekapcsolva azt szavatolni kell az alábbiakat:

- a retesz csukott és zárt pozíciója esetén a gép nem működhet;
- a retesznek zárt állásban kell maradnia a veszély elmúltáig.

Kényszerműködtetéses (közvetlen) kapcsolódási mód

Ha egy mozgó mechanikus alkatrész elkerülhetetlenül magával együtt mozdít egy másik alkatrészt (közvetlen érintkezéssel vagy merevtengelyes hajtással), akkor azt mondjuk hogy az első alkatrész kényszerműködtetéses kapcsolással viszonyul a második alkatrészhez.

Érintkező kényszerműködtetéses (közvetlen) nyitása

Az érintkező nyitása a kapcsoló adott irányú elmozdításának közvetlen eredményeként, rugós tag közbeiktatása nélkül valósul meg (nincs például rugó a kapcsolási megoldásban). [„Kényszerműködtetéses nyitású vezérlési kapcsolók speciális követelményei”, EN 60947-5-1 szabvány, (1991), 3.2.2. fejezet].

Megjegyzés: Hidrodinamikus megoldásnál ennek az elvnek a megfelelőjét szokták „pozitív megszakítási módnak” is nevezni.

Leállási idő:

A kockázat megszüntetésére rendelkezésre álló idő.

Az az időtartam, amely a reteszelési megoldás által kiadott leállási utasítás és a veszélyes gépműködés megszűnése között telik el.

Kategória

Egy vezérlőrendszer biztonsági alkotóelemeinek besorolása annak alapján, hogy mennyire hibabiztosak, és hogyan viselkednek meghibásodás esetén, ami az egységek strukturális elrendezésének, valamint megbízhatóságának függvénye.

Némítás

A biztonsági funkció(k) ideiglenes felfüggesztése a vezérlőrendszer biztonsággal kapcsolatos elemei által.

Kézi visszaállítás

A vezérlőrendszer biztonsággal kapcsolatos elemeinek azon funkciója, amely a gép újraindítása előtt lehetővé teszi a megfelelő biztonsági funkciók kézi visszakapcsolását.

9.2 Direktívák, szabványok

• Direktívák:

Kisfeszültségű direktíva:

73/23/EC, kiadva 1973. február 19-én.

Elektromágneses összeférhetőségről szóló direktíva:

89/336/EC, kiadva 1989. május 3-án.

89/655/EEC (95/63/EC)

Gépekre vonatkozó irányelvek:

98/37/EC, kiadva 1998. június 22-én.

• Szabványok:

EN 292-1: Gépek biztonsága – Alapfogalmak, a kialakítás általános elvei
1. rész: Fogalommeghatározások, módszertan

EN 292-2 Gépek biztonsága – Alapfogalmak, a kialakítás általános elvei
2. rész: Műszaki alapelvek és általános előírások

EN 954-1: Vezérlőrendszerek biztonságával összefüggő szerkezeti részek 1. rész: A kialakítás általános elvei

prEN 954-2: Vezérlőrendszerek biztonságával összefüggő szerkezeti részek. 2. rész: Ellenőrzés

EN 1050: Gépek biztonsága – A kockázatértékelés elvei

EN 61508: Villamos/elektronikus/programozható elektronikus biztonsági rendszerek működési biztonsága

1. rész: Általános követelmények

2. rész: Villamos/elektronikus/programozható elektronikus biztonsági rendszerek követelményei

3. rész: Szoftver-követelmények

4. rész: Fogalommeghatározások és rövidítések

5. rész: Példák a biztonságintegritási szintek meghatározására

6. rész: Az IEC 61508-2 és az IEC 61508-3 alkalmazásának irányelvei

7. rész: Technikák és mérések áttekintése

IEC 62061: Gépek biztonsága – Elektromos, elektronikus és programozható (előkészítés alatt) elektronikus rendszerek funkcionális biztonsága.

EN 418: Vészkipcsoló berendezések működési szempontjai – a kialakítás alapelvei

EN 574: Kétkezes kapcsolók – működési szempontok, kialakítási irányelvek

EN 999: Gépek biztonsága – A biztonsági berendezések elrendezése a testrészek közelítési sebességének figyelembe vételével

EN 1037: Gépek biztonsága: A váratlan indítás megelőzése

- EN 1088: Védőburkolatokkal összekapcsolt reteszelőberendezések – A kialakítás és a kiválasztás elvei
- EN 60204-1: Gépek villamos szerkezetei – 1. rész: Általános előírások
- EN 60947-1: Kisfeszültségű kapcsoló- és vezérlőkészülékek 1. rész: Általános előírások
- EN 60947-5-1: Kisfeszültségű kapcsoló- és vezérlőkészülékek 5-1. rész: Vezérlőáramkörüi készülékek és kapcsolóelemek; elektromechanikus vezérlőáramkörüi készülékek elektromechanikus vezérlőeszközök
- EN 61496-1: Elektromosan érzékelő védőszerkezetek
1. rész: Általános követelmények és vizsgálatok
- IEC 61496-2: Elektromosan érzékelő védőszerkezetek
2. rész: Különleges követelmények az aktív optoelektronikus biztonsági eszközöket (AOPD) használó berendezésekkel kapcsolatban
- EN 81-1: Elektromos felvonók szerkezetének és beépítésének biztonsági előírásai
- EN 81-2: Hidraulikus felvonók szerkezetének és beépítésének biztonsági előírásai
- EN 115: Mozgólépcsők és mozgójárdák szerkezetének és beépítésének biztonsági előírásai
- EN 201: Gumi- és műanyagipari gépek – Fröccsöntő gépek – Biztonsági követelmények.
- EN 415: Csomagológépek biztonsága. 4. rész: Egységtrakomány-képző és -bontó gépek
- EN 692: Mechanikus sajtók – Biztonság
- EN 693: Hidraulikus sajtók – Biztonság
- EN 1010: Nyomdai és papírfeldolgozó gépek tervezésének és kialakításának biztonsági követelményei
- EN 1501: Hulladékgyűjtő járművek és hozzájuk tartozó beürítő berendezés
1. rész: Hátulsó töltésű hulladékgyűjtő járművek
2. rész: Oldalsó töltésű hulladékgyűjtő járművek
- prEN 12622: Hidraulikus élhajlító sajtók

9.3 Irodalomjegyzék, hivatkozások

Ebben a szakaszban a biztonsággal kapcsolatos további forrásokat ajánlunk.

Az OMRON interaktív biztonsági útmutatója (UK, EN, DE, IT)

Flash alapú útmutató az európai szabványok és törvényi előírások között való könnyebb eligazodáshoz.

Animációk segítenek a némitás, a kioltás és más fogalmak jobb megértésében.



Angol nyelvű források:

Safety of machinery in Europe

(Gépek biztonsága Európában – angol nyelven).

Beuth Verlag GmbH, Berlin. Németország.

Összefűzhető papír alapú kiadásban (3 iratfűző) vagy CD-lemezen.



A BIA 6/97e jelentése:

Biztonsággal kapcsolatos vezérlőrendszerek kategóriái az EN 954-1 szabvány szerint
Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften (HVBG), Németország
ISBN 3-88383-528-5, (www.hvbg.de)

<http://standards.ieee.org>

Az IEEE szabványügyi oldala

<http://www.iec.ch>

Nemzetközi elektrotechnikai bizottság

<http://www.iso.ch/iso/en>

ISO – a Nemzetközi Szabványügyi Szervezet oldala

<http://www.cenelec.org/>

CENELEC – az Európai Elektrotechnikai Szabványosítási Bizottság

<http://www.cenorm.be/>

CEN – Az Európai Szabványügyi Bizottság.

<http://europa.eu.int/comm/enterprise/newapproach/standardization/harmstds/reflist/machines.html>

Harmonizált szabványok – Gépekre vonatkozó

irányelvek

<http://europa.eu.int/comm/enterprise/newapproach/standardization/harmstds/index>

Az Európai Bizottság – Harmonizált szabványok

<http://www.eotc.be>

Az Európai Megfelelőségértékelési Szervezet

<http://www.newapproach.org>

Harmonizált európai szabványok az új megközelítés direktíváinak megfelelően

<http://www.osha.gov>

Az OSHA oldala

<http://www.tuvam.com/home.cfm>

A TÜV oldala

<http://www.ul.com> Underwriters Laboratories Inc.

<http://www.bsi-global.com/index.html> A Brit Szabványügyi Szervezet

Német nyelvű források:

Leitfaden Maschinensicherheit in Europa (Bevezetés az európai gépipari biztonsági szabályozásba – német nyelven)

Beuth Verlag GmbH,

Berlin. Németország.

Összefűzhető papír alapú kiadásban (4 iratfűző) vagy CD-lemezen (kétnyelvű kiadás).

CD-lemez: Was? – Wie? – Wo?

Rendelési szám:

BG-2000

Kiadó:

Süddeutsche Metall-Berufsgenossenschaft

Sichere Maschinen in Europa (Gépipari biztonság Európában)

Technik & Information kiadó, Bochum

ISBN 3-928535-10-2

A BIA 6/97 jelentése:

Biztonsággal kapcsolatos vezérlőrendszerek kategóriái az EN 954-1 szabvány szerint

Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften (HVBG), Németország

ISBN 3-88383-445-9

www.beuth.de

www.ce-richtlinien.de

<http://europa.eu.int>

www.kan.de

www.vde.de

www.hvbg.de

www.tuevit.de

www.tuevs.de

www.zvei.de

Beuth kiadó, Normák és direktívák

Információk az EU jogszabályaival kapcsolatban

Az Európai Bizottság webhelye

Kommission Arbeitsschutz und Normung
(Munkavédelmi és Normatívai Bizottság)

Német Elektrotechnikai Szövetség

Hauptverband der Berufsgenossenschaften
(Szakmai Szervezetek Központi Szövetsége)

TÜV Informationstechnik GmbH

Technische Überwachungsvereine (Műszaki Felügyelet)

Zentralverband der Elektroindustrie

(Az elektronikai iparág központi szervezete)

Olasz nyelvű források:

<http://www.imq.it>

<http://www.ceiuni.it/>

<http://www.tuv.it/>

<http://www.qec.it/gazzette/guce>

<http://catalogo.uni.com/catalogo/>

<http://www.inail.it/>

<http://www.ispesl.it>

IMQ (Az olaszországi termékjelölések honlapja)

CEI Comitato Elettrotecnico Italiano
(Olasz Elektrotechnikai Bizottság)

A TÜV olasz oldala

Q&C – Ultime notizie dalla UE

(Az EU legfrissebb hírei olasz nyelven)

Az UNI online katalógusa

INAIL – Istituto Nazionale Assicurazioni Controgl
Infortunati sul Lavoro (Olasz Munka-egészségügyi
Biztosítási Szervezet)

ISPESL Istituto Superiore per la Prevenzione e la
Sicurezza del Lavoro (Olasz Balesetmegelőzési és
Munkabiztonsági Intézet)