

SZAKDOLGOZAT

BERTA TIBOR

**Gödöllő
2024**



Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem
Szent István Campus
Ipari Gépek Biztonsága szakmérnök Szak

**Vertikális transzporter unit vezérlőrendszerének biztonsággal
összefüggő részeinek tervezése**

Belső konzulens:	Erdélyi Viktor Ferenc egyetemi tanársegéd
Külső konzulens:	Reményi Róbert Tanácsadó, vizsgáló
Készítette:	Berta Tibor WETAHE levelező
Intézet/Tanszék:	Mechatronika

Gödöllő
2024

Kitöltött feladatlap



Szent István Campus, Gödöllő
Cím: 2100 Gödöllő, Páter Károly utca 1.
Tel.: +36-28/522-000
Honlap: <https://godollo.uni-mate.hu>

MŰSZAKI INTÉZET

Ipari Gépek Biztonsága szakmérnök / szakember

SAKDOLOGOZAT

feladatlap

Berta Tibor (WETAHE)

részére

A szakdolgozat címe:

Vertikális Transzporter Unit vezérlőrendszerének biztonsággal összefüggő részeinek tervezése

Feladatkiírás:

Bevezetés, szakirodalom feldolgozás, probléma bemutatása, biztonsági rendszer elemeinek kiválasztása, villamos terv biztonsági része, biztonsági PLC programozása, gazdasági számítás, összefoglalás.

Közreműködő tanszék: Mechatronika

Külső konzulens: Reményi Róbert, Tanácsadó, vizsgáló, REMY Kft.

Belső konzulens: Erdélyi Viktor Ferenc egyetemi tanársegéd, MATE MI

Beadási határidő: 2024. november 5

Gödöllő, 2024. szeptember 9

Jóváhagyom

(tanszékvezető)

(szakfelelős)

Átvettem

(hallgató)

A dolgozat készítőjének külső konzulense nyilatkozom arról, hogy a hallgató az előre egyeztetett konzultációkon megjelent.

Gödöllő, 2024. 10.31.

(külső konzulens)

Tartalom

1.	Bevezetés.....	5
1.1.	Téma jelentősége	5
1.2.	Célkitűzés.....	5
2.	Szakirodalom feldolgozása	7
2.1.	A berendezés típusa: VTU	7
2.2.	A VTU működése és felépítése.....	8
2.3.	Biztonsági követelmények	10
2.4.	Biztonsági vezérlő.....	12
2.5.	Hajtás	14
2.6.	MSZ EN ISO 13849-1 szabványból a dolgozatban leggyakrabban használt fogalmak.....	17
3.	Anyag és módszer	19
3.1.	A felmerülő veszélyek, megoldandó feladatok.....	19
3.2.	Biztonsági PLC elemei	22
3.3.	Vészleállítás (SF001)	23
3.3.1.	Vészleállítás villamos és szoftveres felépítése.	24
3.4.	Térvédelem (SF002)	30
3.4.1.	A térvédelem villamos és szoftveres felépítése.....	31
3.5.	Függőleges mozgató henger rögzítése (SF003).....	36
3.5.1.	A rögzítés villamos és szoftveres felépítése	36
3.6.	Heveder szakadás figyelés. SF004.....	38
3.6.1.	A heveder szakadás figyelés villamos és szoftveres felépítése	39
3.7.	Szerviz ajtó SF005	40
3.7.1.	Az ajtózár villamos és szoftveres felépítése	41
3.8.	Safety PLC program egyéb része.....	43

3.9.	Villamos terv.....	45
3.10.	SISTEMA	45
4.	Gazdasági számítás	50
5.	Összefoglalás.....	52
6.	Summary	53
7.	Nyilatkozat	54
8.	Irodalomjegyzék.....	57
9.	Mellékletek.....	59

1. Bevezetés

Ebben a fejezetben a be fogom mutatni a szakdolgozatom témájának választott berendezést, miért ezt a berendezést választottam, és melyek azok a tervezési, számítási és egyéb feladatok, amelyeket el fogok végezni a dolgozatban.

1.1. Téma jelentősége

Logisztikai rendszerekben, anyagtovábbító rendszerekben, gyakori feladat a szintkülönbségek áthidalása, például épületen belül emeletek között, vagy alsó és felső konvejpályák között, valamilyen arra alkalmas berendezéssel. Ezek a berendezések lehetnek egyirányúak (csak le), többirányúak, lehet szortírozási feladatuk is, működhetnek valamilyen egyszerű pl. gravitációs elven, vagy akár lehetnek bonyolult páternoszter jellegű többszintű és több lépcsős berendezések is. Számos, ezekre a feladatokra kész, a technológiában jólbevált gyártók által forgalmazott cél berendezéseket, részben kész gépeket is be lehet szerezni. Egy projekt keretén belül egy konkrét célra szolgáló berendezés megtervezéről döntött a gyártó, amely később több hasonló , de eltérő funkciójú berendezésének is alapja lehet. Az adott feladat ellátására alkalmas megoldás kiválasztásánál, sok tényezőt kell figyelembe venni, például a szükséges átviteli sebességet, a szállítandó anyag minőségi és mennyiségi jellemzőit. Egy tipikus megoldás az MSZ EN 619:2022 szabványban is megtalálható Vertical Transfer Device néven szereplő berendezés. [1, p. 144]. A szakdolgozatom témája egy ilyen, csomagosztályozó rendszerben alkalmazandó Vertical Transport Unit (továbbiakban: VTU) vezérlésének a biztonsággal összefüggő részeinek (SRP/CS) tervezéséről szól . Ennek a berendezésnek a fő feladata, egy metering conveyort emelése és süllyesztése, amivel két különböző szinten működő szalagrendszer rész közötti anyagáramlást biztosítja.

1.2. Célkitűzés

Egy rendszer bővítéssel kapcsolatos projekt részeként feladatom a VTU-hoz kapcsolódóan a villamos biztonsági funkciók kivitelezésének tervezése, a funkciók logikai felépítése, a funkciók működésének leírása, a biztonsági vezérlés megtervezése, a szükséges biztonsági szoftver megírása. A villamos hajtások kiválasztása, paraméterezése, beüzemelése.

A szakdolgozat terjedelmére való tekintettel a következő témákat fogom bemutatni: biztonsági funkciók működésének bemutatása, ezen funkciókhoz tartozó főbb HW elemek kiválasztása,

villamos terv biztonsági részének összeállítása. Biztonsági program megírása, bemutatása. Az elkészült terv ellenőrzése SISTEMA szofverrel.

2. Szakirodalom feldolgozása

A biztonsági rendszer tervezéséhez a szakirodalom feldolgozás során szakkikkek és szakkönyvek feldolgozása mellett, leginkább a gépbiztonsági szabványokra, valamint a különböző gyártói ajánlásokra és leírásokra támaszkodok. Ennek oka, hogy a tervezés és a programozás során a szabványoknak kell megfelelni, a biztonsági berendezések és alkatrészek leírásai pedig az adott eszköz biztonsági szabványoknak megfelelő alkalmazását segítik. A tervezéshez szükséges szabványok elsősorban a gépbiztonsági szabványok között találhatók, ICS Szabványok nemzetközi osztályozási rendszere szerint: 13.110-as csoportban található gépek biztonsága szabványok.

2.1. A berendezés típusa

A berendezés fő feladata egy magasban lévő szalagos szállító pálya, és egy alsó, padlósinten működő szállító pálya közötti szintkülönbség kiegyenlítése. A szállítandó tárgy, a „csomag”, a felső pályáról, az alsó szalag pályára kell, hogy kerüljön.

A rendszerben több ehhez a berendezéshez hasonló egység is kialakításra kerül különböző funkciókkal, amelyeknek ez az egység, és ez a vezérlés kell, hogy adja az alapját. A funkció megvalósítására ezért olyan vezérlést szükséges tervezni, amely kisebb változtatásokkal alkalmas lehet alsó kézi beadagolásra, vagy fordított irányú működésre, és/vagy szortírozási pontként is működtethető. A dolgozatban a különböző verziókkal nem foglalkozom külön, egyes döntésekben azonban szerepet kapnak.

Az ilyen típusú berendezések tervezéséhez és rendszerbe illesztéséhez az „MSZ EN 619:2022, Folyamatos működésű anyagmozgató berendezések és rendszerek. Egységrakományok mechanikai mozgatóberendezéseinek biztonsági követelményei” című C típusú szabványban találhatunk ajánlásokat, melyekre a dolgozatban több helyen is fogok hivatkozni. A szabvány 4.20.11-es fejezete(is) írja le a Vertical transzfer device-val kapcsolatos követelményeket

Ezen szabvány, a különböző gyártók kínálata, és a mérnöki gyakorlat, erre a feladatra többféle megoldást is nyújtanak:

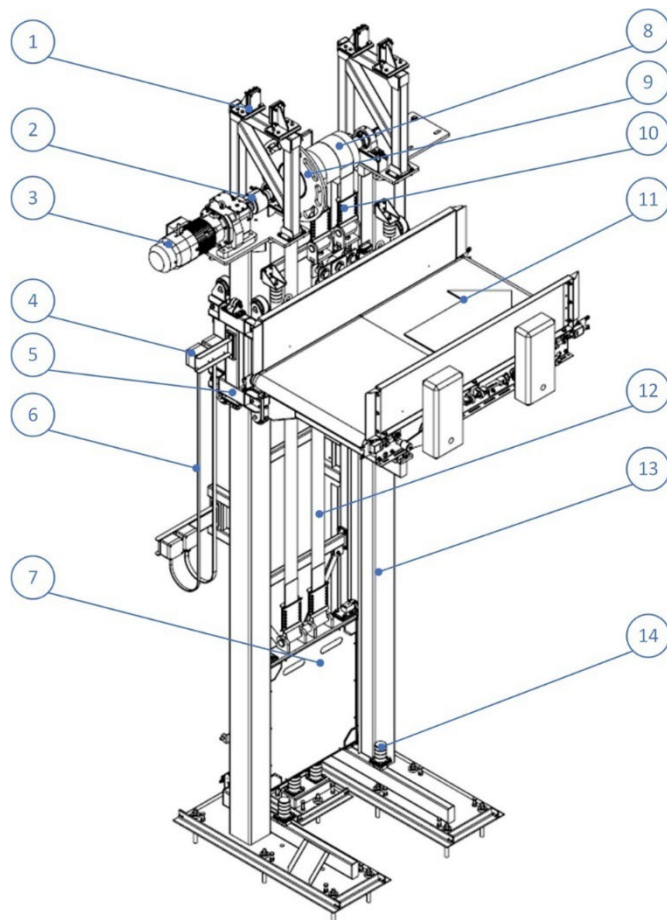
- Vertical transfer device
- Driven spiral Conveyor
- Spiral Chute

-
- Circulating conveyor
 - stb.

A gravitációs elvű megoldások nem alkalmasak a felfelé irányú csomag átadásra, valamint fontos szempont a csomagok követősége is a rendszerben (tracking) ami a gravitációs elvnél nehezebben alkalmazható. A folyamatos működésű „circulating” konvektor kevésbé alkalmas a kézi beadagolásra, és drágábbak, bár nagyobb az átviteli sebességük. Egyes megoldások pedig nem alkalmasak szortírozási feladatra. Mindezek figyelembevételével a VTU alkalmas minden a rendszerben kívánt funkció megvalósítására, továbbá egy ilyen berendezés, mint termék, „részben kész gép” is jelentőséggel bírhat a későbbiekben. A szabványban és a szakirodalomban ennek a típusú berendezésnek többféle elnevezése is megtalálható, leggyakoribb a Vertical transfer device, de mivel a konkrét felhasználói környezetben a VTU az elterjedt megnevezés, ezért ezt fogom használni.

2.2. A VTU működése és felépítése

A csomag a felső konvektor pályáról a VTU saját szállítószalagjára (konvektor, szalagtag) érkezik, majd a szállítószalagtagot a VTU lesüllyeszti, és a csomag átadásra kerül és tovább halad az alsó pályán, a VTU visszaáll alaphelyzetbe, azaz a felső szintre. Egyszerre az eszközön csak egy csomag lehet. A függőleges mozgatót az emelő motor végzi, amely egy áttételen és egy láncos tengelykapcsolón keresztül forgatja az emelődobot. A járószéket az ellensúllyal az emelő hevederek kötik össze. Az emelődob az emelő heveder segítségével mozgatja a járószéket és az ellensúlyt. A következő 1. ábra a gépészeti felépítést mutatja.



2. ábra VTU felépítése, forrás Gépész tervek

A VTU felépítést, az alkotóeleminek elnevezéseit az 1. táblázat tartalmazza.

1. táblázat VTU felépítése/főbb elemek az ábrán

1	Kifeszítés	2	Láncos tengelykapcsoló
3	Emelő motor	4	Kötődoboz
5	Járószék	6	Lengőkábel
7	Ellensúly	8	Emelődob
9	Karbantartó reteszelő	10	Heveder bekötés
11	Szállítószalag	12	Emelő heveder
13	Emelőoszlop	14	Ütköző

Alapadatok:

A berendezés emelési magassága 3500mm. Az emelő motor teljesítmény 4 kW.

A maximális hasznos teher 50kg, a csomag befoglaló méretei maximálisan 900*750*300mm

2.3. Biztonsági követelmények

Egyéb követelmények mellett a csomagosztályozó, azon belül a VTU biztonsági követelményeire a 2006/42/EK irányelv a gépekről (MD gépdirektíva) és az arra épülő szabványok adják a keretet.

A tervezést megkönnyíti a harmonizált szabványok használata. Amennyiben a berendezésre vonatkozó szabványokat betartjuk, megfelelően alkalmazzuk, akkor vélhetően legalább a törvényi minimum szintet el fogjuk érni, és biztonságos berendezést fogunk tervezni. A szabványok alkalmazása nem kötelező, de az előzőekben leírtak alapján ajánlott és ésszerű megoldás. Munkavédelmi szempontból az 1993 évi XCIII. törvény 11.§ alapján, az üzemeltető oldaláról, a bizonyos esetekben ugyanakkor kötelező jellegű:

„A 1993 évi XCIII. törvény 11.§ „A munkavédelem alapvető szabályait e törvény, a részletes szabályait e törvény felhatalmazása alapján a foglalkoztatáspolitikáért felelős miniszter által kiadott és más jogszabályok, az egyes veszélyes tevékenységekre vonatkozóan a feladatkörében érintett miniszter rendeletével hatályba léptetett szabályzatok (a továbbiakban: Szabályzat) tartalmazzák. Munkavédelemre vonatkozó szabálynak minősül a nemzeti szabványosításról szóló törvény figyelembevételével a teljes egészében magyar nyelvű munkavédelmi tartalmú nemzeti szabvány.” [2]

A gépdirektívára épülő szabványok felépítése hierarchikus rendszerű, vannak A, B1, B2 és C típusú szabványok.

A szabványok szerkezet a következő [3, p. 37] 5. fejezet 5.1 ábra]

2. táblázat Gépek biztonsága. Szabványok szerkezete

„A” típusú szabványok:	<i>ezek a biztonsági alapszabványok, amelyek azokat az alapfogalmakat, kialakítási elveket és általános szempontokat tartalmazzák, melyeket minden gépre alkalmazni kell</i>
„B” típusú szabványok:	<i>ezek az általános biztonsági szabványok, amelyek egy biztonsági szempontot vagy egy olyan típusú biztonsági berendezést tárgyalnak, amelyek a gépek egy nagyobb csoportjához felhasználhatók</i>
„B1” típusú szabványok:	<i>mindig valamilyen meghatározott biztonsági szempontra vonatkoznak (pl. biztonsági távolságok, zaj)</i>
„B2” típusú szabványok:	<i>a biztonsági berendezésekre vonatkoznak (pl. kétkezes kapcsolók, védőburkolatok)</i>
„C” típusú szabványok:	<i>ezek a gépek biztonsági szabványai, amelyek részletes követelményeket tartalmaznak egy meghatározott gépre vagy a gépek egy meghatározott csoportjára vonatkozóan</i>

A C típusú szabványok mellett, hogy hivatkoznak is A és B szabványokra, előírhatnak olyan megoldást, szempontot, amely eltér az A vagy B típusú szabványban meghatározott-tól. Ha egy C típusú szabvány egy adott szempontból eltér, az A vagy B típusú szabványtól, akkor a C típusú szabvány megoldása az alkalmazandó. Amennyiben egy géptípusra alkalmazható egy C típusú szabvány akkor a C típusú szabvány tartalmazni fogja az összes teljesítendő követelmény. [3] 5. fejezet

A csomagszállító és szortírozó rendszerre, a VTU-ra és azon elhelyezett szalagtagra az „MSZ EN 619:2022, Folyamatos működésű anyagmozgató berendezések és rendszerek. Egységrakományok mechanikai mozgatóberendezéseinek biztonsági követelményei” is értelmezhetők. Ez egy C típusú szabvány.

A MSZ EN 619-es szabvány meghatározza a minimális teljesítmény szintet a csomagszállító rendszer és a VTU(VTD) biztonsági funkcióira. Ezek közül a következő táblázatba kiemeltem néhányat:

3. táblázat Szükséges teljesítményszintek az MSZ EN 619-es szabványból

MSZ EN 619 TABLE 3 List of safety Functions with required performance levels			
1	Safety related stop by interlocking of doors or guards to the danger area	4.2.1.1.2	Plr=c
9	Emergency stop function	4.18	Plr=c
23	Electric/electronic position control of transfer devices of overhead conveyors		Plr=c
33	Safety related stop of VTDs by interlocking	4.20.11.1	Plr=c
34	Safety related stop of VTDs by interlocking (requirements of 4.2.8)	4.20.11.2 4.20.11.3	Plr=c
35	Stopping the movement in case of failure of a lifting element or actuation of the safety gear of VTD	4.20.11.6	Plr=c
36	Overload protection system (no persons riding on VTD)	4.20.11.9	Plr=b
37	Overload protection system (persons riding on VTD) System for limitation of speed and acceleration	4.20.11.10	Plr=c
38	Hold-to-run of VTD	4.20.11.10	Plr=c

A szabvány a funkciókra jellemzően a minimális $Pl_r=c$ teljesítményszintet határozza meg. Ez egy minimum szint. Ennél természetesen lehet szigorúbb, magasabb teljesítmény szintet meghatározni minden funkcióra. A berendezés vezérlését egy standard megoldásként határozzuk meg, és tudott, hogy van olyan variáció, ahol a meghatározott szintek nem elégségesek, a MSZ EN ISO 13849-1 A1-es kockázati gráfja alapján, ezért továbbiakban a tervezésénél a $Pl_r=d$ és kategória 3-as felépítést fogok alkalmazni minden funkciónál, ahol az lehetséges. Gazdasági megfontolásokat az egyes funkcióknál nem feltétlenül veszem figyelembe.

2.4. Biztonsági vezérlő

A vezérlési logika megvalósításának módjára felmerülő lehetséges megoldások, a biztonsági relés-huzalozott logika, a programozható biztonsági PLC vagy relé, vagy integrált Safety PLC vagy FPGA is. [4]

Az előzetes kockázatfelmérésből, kockázatértékelésből, és kockázat csökkentési startégiából adódó műszaki védőintézkedések részletes leírása a következő fejezetben történik. A szükséges műszaki védelem, a feladat összetettsége miatt a hagyományos relés megoldással bonyolult és rugalmatlan, nagy helyigényű lenne.

Az integrált safety PLC jó megoldás lehetne, de a technológiai PLC már adott a rendszerben annak cseréje nem indokolt safety PLC-re (technológia PLC cseréje esetén nagyságrendileg egy CPU 1518F-4 PN/DP lenne alkalmas a feladatra). A VTU önmagában nem igényel ilyen összetett és kevésbé költséghatékony vezérlési megoldást, mert minimális a normál, technológiai funkció, amit a saját vezérlésnek el kell látni.

Ezek alapján a feladatot egy programozható biztonsági vezérlővel fogom megtervezni.

A megrendelő ismert és feltételezett elvárásai az eszköz kiválasztási módszerrel kapcsolatban: megbízhatóság, megfelelő-közvetlen gyártói támogatás, egyszerűen-gyorsan beszerezhető. A karbantartók, üzemeltetést támogatók által könnyen diagnosztizálható, cserélhető eszköz. Tartalék alkatrész képzés szükséges minden elemre. Programozó eszközök és szoftver beszerzése. Ár.

A vezérlővel kapcsolatban felmerülő alapvető műszaki követelmény, hogy minimum PLd szintet és CAT3 felépítést el lehessen vele érni, legyen moduláris, rugalmas felépítésű. A felmerülő funkciókra, azoknak programozására legyen az eszközhöz gyártói megoldás (vészmegállítást, fényfüggöny némítással, EDM funkció, kétcsatornás bemenet feldolgozása), hogy hatékonyan lehessen a különböző verziókra, és változásokra reagálni.

A teljeség igénye nélkül a felmerült és megvizsgált lehetséges gyárók és különböző megoldásaik:

- SICK
- PILZ
- EATON
- Siemens
- Rockwell

A megvizsgált és műszakilag megfelelő termékcsaládok közül a SICK FLEXISOFT termékek a technológiában már használatosak, a vész-zónák safety mátrixának megvalósítására.

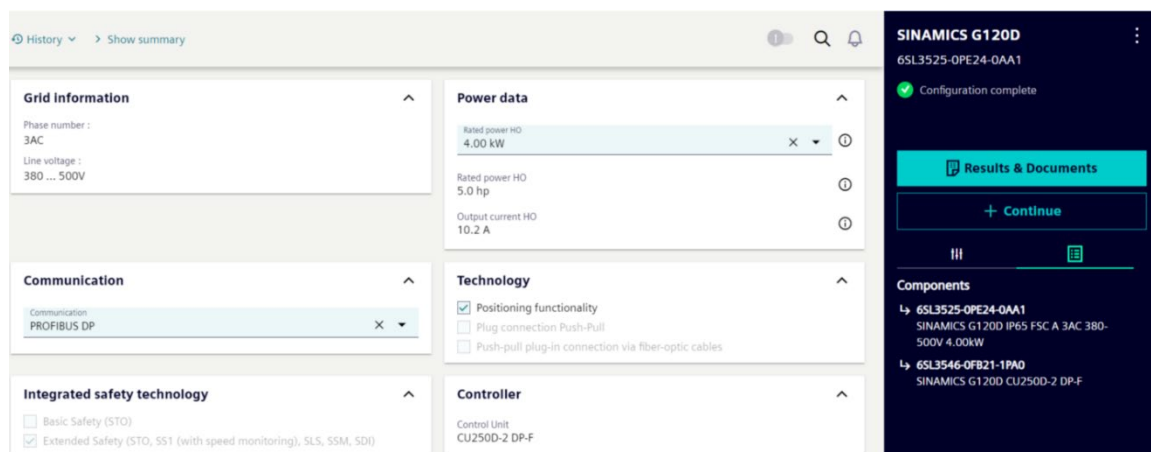
Programozó eszközök, a szaktudás, és a tartalék alkatrészek megléte, valamint az a körülmény, hogy a megvizsgált többi eszköz az adott feladat megvalósításánál nem rendelkezik további előnnyel (nagyjából egyenértékű megoldást adna) a SICK FLEXI soft család alkatrészeiből fogom megtervezni a rendszert, szemelőt tartva a jelenleg használt és a tartalék alkatrészek típusát is.

2.5. Hajtás

A csomagosztályozó rendszerben a villamos hajtások terepi kialakításúak, azaz nem a vezérlőszekrényben kerülnek elhelyezésre, hanem a terepen, magas IP védettségűek, és valamilyen (As-i bus, Profibus, Profinet) terepi buszon csatlakoznak a vezérléshez. A hajtás kiválasztásnál ez leszűkíti a lehetséges hajtás típusokat.

További műszaki követelmények, hogy a hajtás rendelkezzen legalább STO funkcióval. Rendelkezzen a terepen rendszeresített As-i vagy Profibusz csatlakozási lehetőséggel. A hajtásvezérlő tudjon önállóan pozicionálni, mert a technológiai PLC csak a szortírozási logiával foglalkozik, a logikához kapcsolódó pozíciót, és annak elérését, a hajtásnak önmagában kell tárolni, elérni. A technológia PLC-k Siemens gyártmányúak, ezért előny, ha a hajtás STEP7 vagy TIA portál környezetbe könnyen integrálható, így az üzembehelyezés, üzemeltetés, kommunikáció, diagnosztika, hibakeresés, egyszerűbb és gyorsabb. Mindezek figyelembevételével a megvizsgált típusok közül a SINAMICS G120D család felelt meg teljes mértékben, ezért ebből fogom a megfelelő típust kiválasztani.

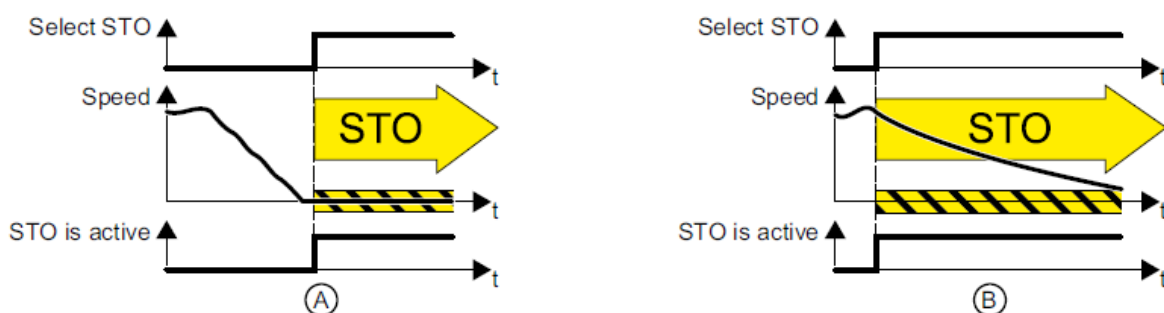
A kiválasztást a SIEMENS selection tool segítségével végeztem, azon belül az SPC konfigurátorral:



3. ábra Hajtás kiválasztás TIA selection tool-al

A Siemens TIA selection tool offline verziója rendelkezik egy Safety evaluation tool megoldással, amelyben a verifikálást szintén el lehet végezni. Amennyiben nem csak SIEMENS gyártmányokból építjük fel a rendszert, akkor szerintem, a gyártói adatbázisok használatával egyszerűbb a SISTEMA szoftverrel elvégezni a számítást. ezért a SISTEMA-t fogom használni.

A függőleges mozgás megállítására az IEC/EN 61800-5-2-es szabvány szerinti nullás kategóriás leállítást, egy felügyelet nélküli STO funkciót használ a hajtás. Ez a leállítás azt jelenti, hogy a G120D paraméterezhető FDI bementére érkező STO kérés hatására, a teljesítmény kimeneteit tiltja, így továbbiakban a motoron a hajtásból érkező áram hatására nyomaték nem keletkezik. [5, p. 32]

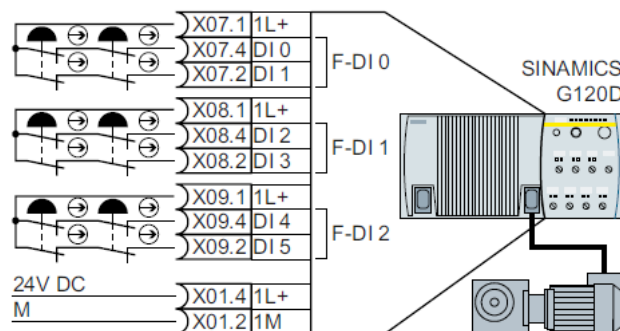


4. ábra STO működése [5, p. 32]

A STO funkció, „A” esetben, amikor a motor áll, akkor az STO kiválasztásra kerül, a STO megvédi a motort az indulástól, „B” esetben amikor a motor még forog kiválasztáskor, akkor a motor szabad kifutással megáll. [5, p. 32]

A G120D hajtás leírása alapján, nem tud SBC funkciót végrehajtani [6]. Ennek hiányában, az emelő motor fékjét a hajtás csak standard módon tudja kezelni. A függőleges mozgás biztonságos állapotához, az is szükséges, hogy a motor tartófékre hibás működés esetén se juthasson feszültség, ami oldaná azt, erre a tervezés során külön intézkedés szükséges.

A G120D safety bementekének kétcsatornás elméleti bekötési sémája az 5. ábra mutatja.



5. ábra G120D FDI bekötése [5]Figure4-4

A motorfékek meghúzási és elengedési ideje emelőműveknél, vagy más nem passzív terhelést adó alkalmazásokban jelentősen befolyásolhatja a berendezés működést. Általános kialakítás szerint, amikor nincs frekvenciaváltó a rendszerben és a motort direktben indítják, a motor sorkapcsaira adott 400 VAC feszültséget szokás egy egyenirányítóval egyenirányítani, és ez az egyen feszültség kerül a motor tartó, vagy üzemi fékjének a tekercsére, ez oldja a féket. Ez a kialakítás azért előnyös, mert a működtető, és a féket oldó energia egyszerre lép fel. A motorfék meghúzásának és elengedésének ideje főleg nagyobb motoroknál (ha nem passzív a terhelés) zuhanást, elmozdulást okozhat. A hajtásokban(frekvenciaváltókban) ennek kompenzálására, különböző paraméterek állnak a rendelkezésünkre. [6, p. 203] Mivel a biztonsági leállításonál, ezek a paraméterek nem működnek, hanem azonnali megállás és feszültség mentesítés történik, ezért a leállítás gyorsaságáról külön gondoskodni kell. A gyorsabb fékoldás érdekében a K1-K2-K3-as mágneskapcsolókkal, a motor tartófék egyenáramú körét is meg kell szakítani, a villamos rajz 1. oldalon látható módon. [7, p. 9]

A SIMANICS G120D hajtás Biztonsági beállításánál a következő paraméterek lettek beállítva:

Konvejtör hajtás: A konvejtör hajtás, a biztonsági működésben csak annyiban vesz részt, hogy a zóna leállításkor a konvejtör hajtásának 400VAC betáplálása megszűnik, azaz a motor STO állapotba kerül. A szalagtag motorvezérlője, mint a rendszerben a legtöbb szalagtag esetén egy SIEMENS M200D Standard, As-i buszos hajtás.

2.6. MSZ EN ISO 13849-1 szabványból a dolgozatban leggyakrabban használt fogalmak

Amennyiben egy veszélyre vonatkozó kockázatcsökkentési eljárásban műszaki védőintézkedés szükséges, és a műszaki védőintézkedés függ a vezérlőrendszertől (13849-1, 1. ábra) [8], akkor a vezérlőrendszer biztonsággal összefüggő részeinek (SRP/CS) kialakításának ismétlődő folyamatát (13849-1, 3. ábra) [8] az MSZ EN ISO 13849-1 B1 típusú szabvány alapján (is) meg lehet tervezni. A dolgozatban emiatt több helyen hivatkozok a 13849-1 es szabvány fogalmaira és folyamataira. Ebben az alfejezetben azokra a hivatkozott fogalmakra fogok kitérni, amelyekre később hivatkozok.

„Biztonsági funkció (safety function) A gép olyan funkciója, amelynek meghibásodása a kockázatok közvetlen növekedését eredményezheti.” [8, p. 14]

„Teljesítményszint (performance level) PL Diszkrét szint, amelyet arra használnak, hogy előírják a vezérlőrendszerek biztonságával összefüggő részeknek azt a képességét, hogy teljesítsenek egy biztonsági funkciót előre látható körülmények között”. [8, p. 14]

Biztonsági funkciók teljesítmény szint alapján a, b, c, d, e szintűek lehetnek. Ezeket az PFH vagy PFHd szintjükkel jellemezhetjük, azaz a veszélyes meghibásodás óránkénti átlagos gyakorisága, vagy a veszélyes meghibásodás órára vonatkoztatott értékére alapján.

A PFH/PFHd értékek meghatározásához később a számításoknál (SISTEMA) további tényezőket, is figyelembe kell venni, ilyenek jellemzők az MTTFd, B10d, nop stb. ezeket a számítás bemutatásakor fogom részletezni.

Kockázati gráf:

Minden egyes biztonsági funkció tervezésekor, a teljesítmény szint meghatározásánál első lépésként szükséges egy Plr szükséges teljesítményszint meghatározása. Ezt a szabványban megtalálható kockázati gráf segítségével tudjuk megtenni, vagy a gépre vonatkozó C típusú szabvány írhatja elő. A kockázati gráf segítségével három tényező alapján tudjuk a szükséges teljesítményszintet megállapítani, ezek a tényezők a sérülés súlyossága (S), a veszélygyakoriság és/vagy expozíció (F), és a veszély elkerülésének lehetősége vagy korlátozott károsodás (P).

SRP/CS felépítése [8, p. 24] 4.4:

Egy biztonsági funkció logikai felépítése, a következőképpen néz ki:

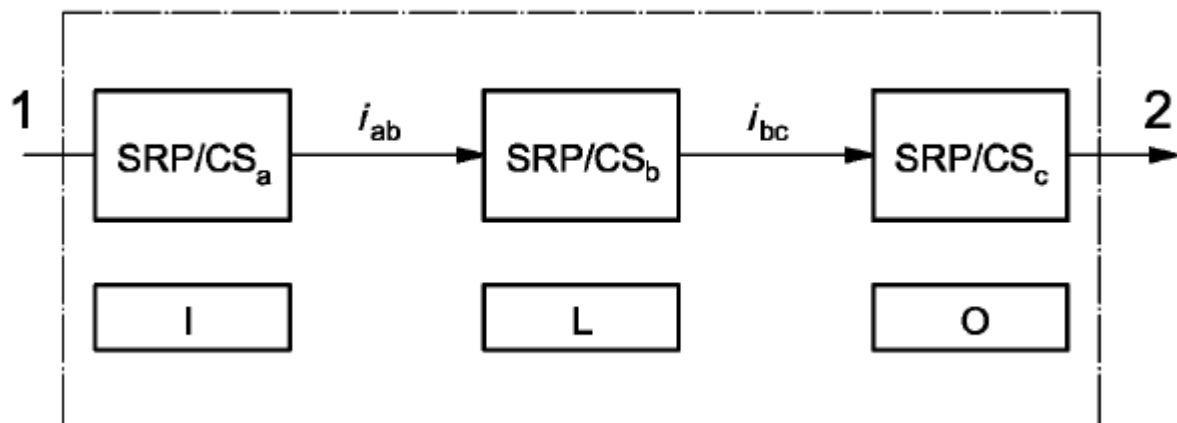
1 - kezdeti esemény (Pl. egy nyomógomb kézi működtetése, védőburkolat kinyitása, AOPD sugárának megszakítása)

2 - hajtás (pl. motoros fékberendezések)

I - bemenet

L - logika

O - kimenet

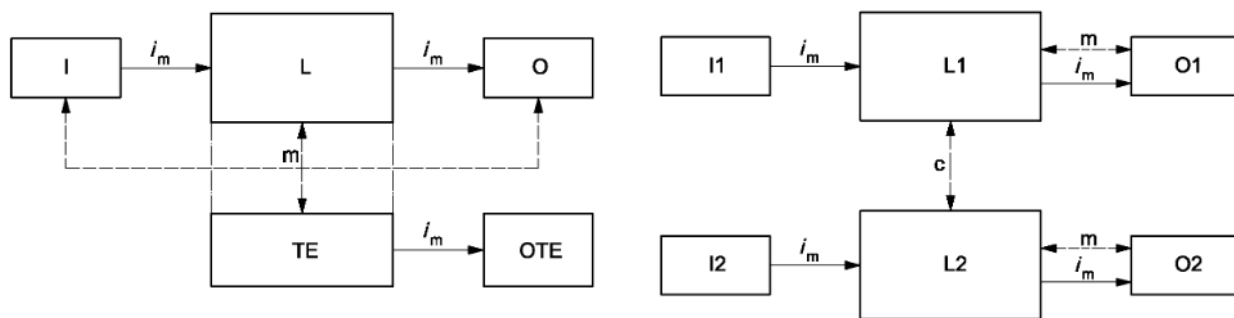


6. ábra Biztonsági funkció logikai felépítése [8, p. 24] 4. ábra

A biztonsági funkciók megvalósításánál, ahol lehetséges ez a logika felépítés a követendő, de lehetnek hiányos funkciók is.

Az áramköri kialakításnál 4 különböző felépítés lehetséges, és ajánlott.

A szabvány szerinte ezek a következők: B, 1,2,3,4



7. ábra 2-es és 3-as kategória kijelölt felépítése [8, pp. 45,46]

A dolgozatban ezek közül jellemzően a hármas kategóriát használom, és egy esetben a kettes kategóriát. Az kettes kategória felépítésének a lényege, hogy az funkcióban részvevő alkatrészeket, azoknak a működését valamilyen módon ellenőrizzük (m) egy külön teszt csatornával (TE) és ennek eredménye (OTE) alapján beavatkozunk a folyamatba, vagy kijelezzük a hibát. A hármas kategória esetén az alkatrészek redundanciájával egy magasabb szintű működési megbízhatóság érhető el, egy elem egyetlen hibája nem okozza a funkció elvesztését. [8, p. 45]

Az egyes kategóriák a felépítés mellett több kategória követelménnyel rendelkeznek, ezek a számítás részen fogom részletezni, illetve a SISTEMA alkalmas a kategória követelmények ellenőrzésére.

3. Anyag és módszer

Ebben a fejezetben bemutatom felmerülő veszélyeket, amelyeket Műszaki védőintézkedéssel kell megoldani, majd ezeknek a funkcióknak a működést, villamos felépítését, és a hozzájuk tartozó programrészeket is.

3.1. A felmerülő veszélyek, megoldandó feladatok.

A főbb veszélyforrások amelyek a berendezésben jelen lesznek:

- vertikális továbbító fel-le mozgása
- szállítószalag mozgása
- ellensúly mozgása
- torlasztó mozgása

A biztonságos működtetés érdekében a következő alap koncepció kerül kialakításra:

- az egységet kezelői szinten kerítés határolja körbe
- a kezelő szinten lévő első fix. szalagnál, ahol a csomagok elhagyják a veszélyes teret, ott a veszélyes térbe történő bejutást meg kell akadályozni (fényfüggöny/fénysorompó)
- karbantartáshoz, hibaelhárításhoz az emelő hengert rögzíteni kell
- a védett térbe csak akkor lehet bejutni egy reteszelt burkolatzáró szerkezettel ellátott védőajtón, ha a karbantartópódiumon (felső konveyor szint) az emelő hengert rögzítették (BUHL rögzítő)

Az alap koncepció szerint a következő feladatokra kell biztonsági vezérlést kialakítani:

- vészleállítás SF001
- térvédelem SF002 „fényfüggöny”
- a jároszék lezuhanása elleni védelem, a mechanikus rögzítés ellenőrzése F003
- heveder szakadás figyelés F004
- védőajtó SF005

A funkciókhoz érzékelők és beavatkozók rendelhetők, funkciók szerint a következők:

4. táblázat Biztonsági funkciók

<i>FUNKCIÓ</i>	<i>ÉRZÉKELOŐ</i>	<i>BEVATKOZÓ</i>
<i>Vészleállítás (SF001)</i>	<i>Vészgomb</i>	<i>Mágnescapcsolók (STO)</i> <i>Mágnescapcsolók(Motorfék)</i>
<i>Térvédelem (SF002)</i>	<i>Fénysorompó/fényfüggöny</i>	<i>Mágnescapcsolók(STO)</i> <i>Mágnescapcsolók(Motorfék)</i>
<i>Rögzítés(SF003)</i>	<i>Végállás kapcsolók</i>	<i>Mágnescapcsolók(STO)</i> <i>Mágnescapcsolók(Motorfék)</i> <i>Biztonsági ajtó zár</i>
<i>Heveder Szakadás (SF004)</i>	<i>Végállás kapcsoló</i>	<i>Mágnescapcsolók(STO)</i> <i>Mágnescapcsolók(Motorfék)</i>
<i>Szerviz Ajtó (SF005)</i>	<i>Ajtózár érzékelő</i>	<i>Mágnescapcsolók(STO)</i> <i>Mágnescapcsolók(Motorfék)</i>

A Logika funkciót minden esetben Biztonsági PLC fogja ellátni

Elkészítettem egy a VTU biztonsági rendszerre vonatkozó Vészlekapcsolási retesz jegyzőkönyvet, másnéven safety mátrixot. Ezek alapján és az SRS (Safety Requirements Specification) alapján kell majd a programot elkészíteni, és ellenőrizni. Az előzetes mátrix releváns része 8. ábrán látható

Projektnév: Szakdolgozat WETAHE		Override	VTU400 V (Hajtás) Beta p	VTU konveptor Beta p	Motor fék 1-2	Hajtás STO 1-2	Szerviz ajtó rögzítés oldás	Kézi adagoló rögzítés oldás	Vészstop jelzés VTU-ról ESBB-hez
Hardver: Huzalozott, 3SK1121-1AB40, G120D CU250F			X	X					
Zóna leoldott					X	X			
Szervíz ajtó nyitva nyitva					X	X			
Szervíz ajtó nincs rögzítve					X	X			
Fény függöny behatolás	Ha nincs némítás				X	X			
Vészgomb (VTU-saját)					X	X			X
Motorfék MK visszajelzés eltérés hiba					X	X			
Hajtás STO MK visszajelzés eltérés hiba					X	X			
Rögzítve BUHL	nyitáskérés van				X	X			
Heveder szakadás				X	X				
Külső szervíz ajtó nyitás kérés	Ha rögzítve van, és Fék megújva és STO van					X			
X									
3	Készleteltetett lekapcsolás								

8. ábra Safety mátrix

A funkciók tervezésénél és villamos kialakításánál a Flexisot Designer szoftver, Hardware configuration és a Report része nagyban megkönnyíti a megfelelő felépítést és a vezérlő PLC hardver elemeinek kiválasztást. Amennyiben az input és output modulok konfigurálásakor a gyártói ajánlásoknak megfelelően vesszük fel az elemeket, akkor a ki és bemenetek kiosztást automatikusan elvégzi a szoftver. A Report lekérdezésekor, vagy a bemenetek/kimenet összegző ablakában, a villamos bekötésre is ajánlást kapunk. Az így kialakított konfiguráció az inputokkal és outputokkal, alapja lehet a villamos tervnek.

A technológia PLC-k és a technológiában használt különböző motor vezérlők SIEMENS gyártmányúak (PLC-k: S7300, S7400, S71500, S71500SP Hajtások:M200D, SINAMICS G110D-G115D, G120, G120D) ezért a tervezéskor a SIEMENS TIA selection tool tervezést, konfigurálást segítő részeit is használom.

A következő alfejezetekben, először a biztonsági PLC elemeit, majd az egyes funkciókhoz tartozó érzékelők, és aktuátorok kiválasztását, bekötését fogom ismertetni.

A megrendelő előírásai, tartalékalkatrészképzési politikája, és a mérnök gyakorlat alapján, mivel a főbb eszközök SICK és SIEMENS gyártmányúak, ezért a továbbiakban az elemek kiválasztásánál ezt a két gyártót, és a termékeik közül is azokat részesítem előnyben, amelyeket a megrendelő már használ a rendszerében.

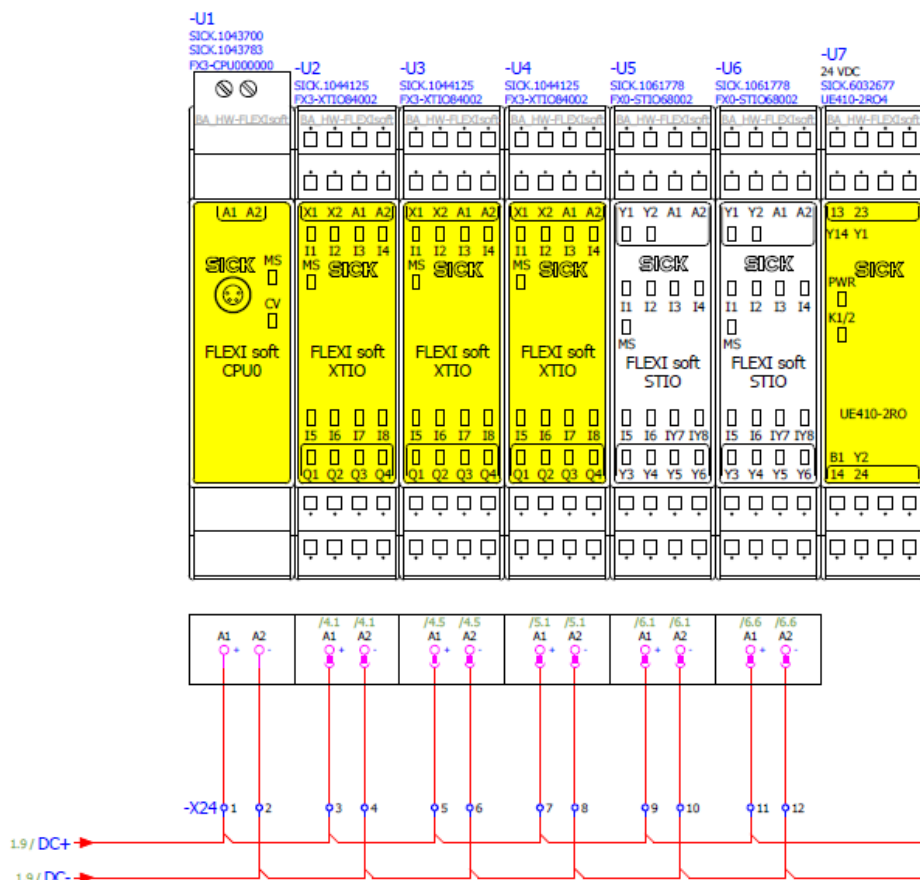
3.2. Biztonsági PLC elemei

A biztonsági PLC-k közül a SICK FLEXI softot választottam ki. Ez a család egy moduláris felépítésű, programozható biztonsági PLC termékcsalád. Az IO számnak és a feladat bonyolultságának megfelelően össze kell állítani egy konfigurációt, ennek összeállítását érdemes a FLEXI SOFT Designer programmal megtenni.

Amire a feladat elvégzésére szükség:

- Központi vezérlő. Mivel nincs szükség különleges kommunikációra az eszközök között (Flexi Link Flexi line, EFI, ACR) a rendszerben már több helyen használat legegyszerűbb FX3-CPU00-t választottam.
- Input/output modul: Safety bemenetek és kimenetek kezelésére egységesen az XTIO modult használom. Ez a modul 8 darab egycsatornás, vagy maximum 4 darab két csatornás bemetet tud kezelni vegyesen, és 4 darab egycsatornás kimenet vagy 2 darab kétcsatornás kimenet, szintén vegyesen.
- a vészleállítás átadására szükség van egy relé „kimenetre”, erre a UE410-2RO relét használom, (((amely később egy FDO-ra (U3/Q3) lesz kötve)))
- szükséges lesz nem biztonsági, standard jelek fogadására és kiadására (lámpák, nyomógombok, technológiai interfész stb.) erre a STIO modult használom, amely 6 standard bemenettel, 4 standard kimenettel, és 2 db két irányú (választható) kibemenettel rendelkezik.

A végleges konfiguráció, a 9. ábrán látható. A további alfejezetben bemutatom, hogyan alakult ki ez az összeállítás.



9. ábra Flexi soft konfiguráció (VTU villamos terv)

3.3. Vészleállítás (SF001)

A berendezés rendelkezik egy darab vészgombbal, amely a vezérlő szekrényén található. A vészgomb hatására a függőleges mozgás megáll (0. leállási kategória). ([9, p. 54] 9.2.2.leállási kategóriák.) Alfunkcióként a vészmegállás jelzést a vezérlés továbbítja a technológia vész körének, és az abban található vész zónákat kezelő Biztonsági PLC, a VTU-t magában foglaló vész zónára vész megállítást aktivál. A vész megállítást a zónában azt jelenti, hogy a mozgásokhoz szükséges 400V AC Power Line-ok feszültségét lekapcsolja, ugyanúgy, mint bármely más az adott zónára ható vészgomb, vagy rántókötél működtetése esetén. A Zóna leállítás a „VTU függőleges hajtásvezérlő” és a „VTU konvektor hajtásvezérlő” 400 VAC betáplálását lekapcsolja, így ezek a mozgások megállnak, a veszélyes mozgások megszűnnek. (1. leállási kategória) ([10, p. 20] 4.2.3.3. Safe stop1(SS1) /c Safe Stop 1 time controlled)

Vészleállításhoz korábban PLR=d CAT3-at határoztam meg a VTU vészgombja esetén. A VTU-n kívüli rendszer vészleállítása PLC teljesítményszintű.

A vészleállítással kapcsolatos kialakításhoz az MSZ EN ISO 13850 Gépek biztonsága, Vészleállítás. Tervezés alapelvek szabványt kell figyelembe venni, azonban egyes C típusú szabványok az abban leírtakat módosíthatják. [11]

3.3.1. Vészleállítás villamos és szoftveres felépítése.

INPUT:

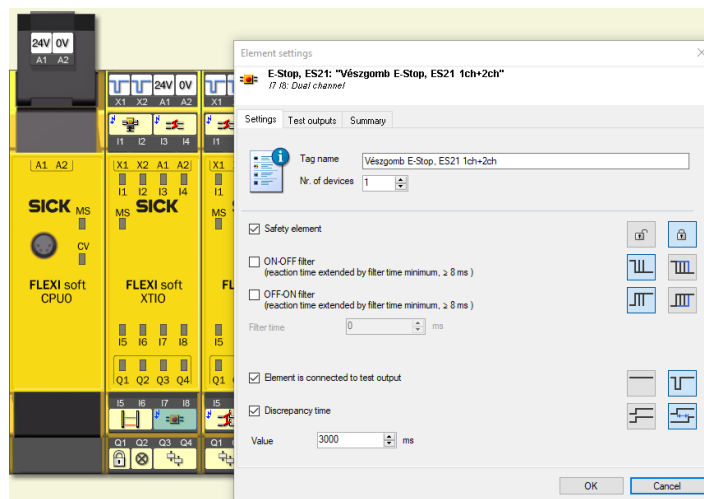
Szükséges egy olyan vészgomb ami a vezérlőszekrény ajtajára szerelhető, rendelkezik két bontó érintkezővel (CAT3) egy záró érintkezővel az állapot kijelzéshez, és visszajelző „lámpával”. A kiválasztott vészgomb SICK ES21-SB13J1 típusú.

A vészgomb egy XTIO modul bemenetére csatlakozik, konfigurálásnál a vészgombot úgy érdemes felvenni, hogy az elemek közül, mint kétcsatornás vészgomb (E-STOP, E21) veszem fel. Ezzel a módszerrel a villamos bekötés módját is egyértelműen megadja a szoftver, a megfelelő konfigurálással pedig a bemenet diagnosztikáját, és egyéb fizikai tulajdonságait úgy tudjuk beállítani, hogy a PLC programban már nincs szükség további ellenőrzőlépésekre, vagy programozásra az inputtal kapcsolatban. Bementi hiba esetén, a PLC modul szinten fog hibát jelezni, és a veszélyes mozgást megállítja. A vészgomb esetén részletesen bemutatom a beállításokat, a többi bemenetnél majd csak a különbségeket, és az esetleges speciális beállításokat fogom leírni.

A 8. ábrán látható módon az I7 és I8 bementre került a két csatornás vészgomb, a beállítás képen pedig a hozzá tartozó beállítások:

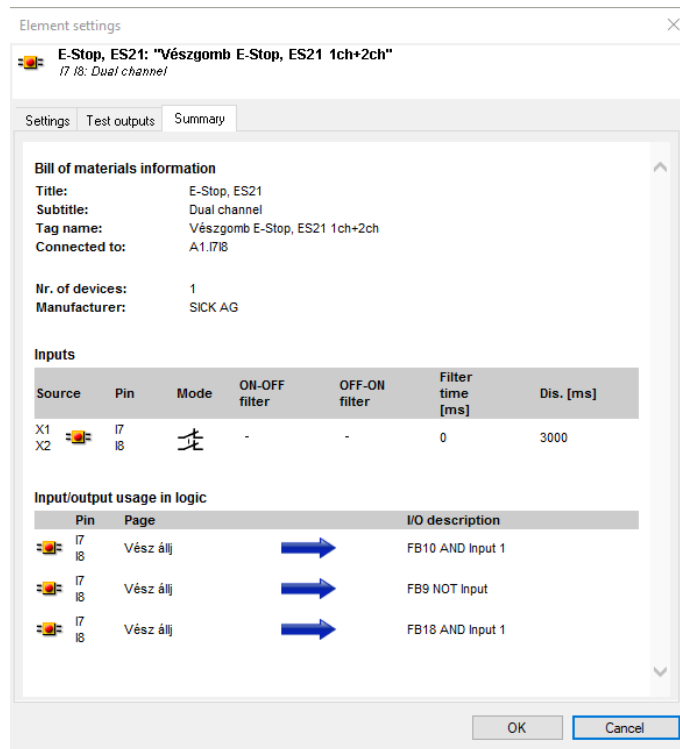
- az inputhoz tartozó eszköz neve, tervjele: Vészgomb E-Stop, ES21
- az eszköz, normál, vagy safety elem: Safety
- ha szükséges a bemeneti szűrőket lehetne aktiválni: nem szükséges
- szükséges-e a teszt bemenet: IGEN
- Discrepancy time. A két érintkező egyidejű működésének maximálisan megengedett eltérési ideje: 3000 ms

A szoftver a fenti beállításokhoz, az elem felvételekor automatikusan hozzárendelt értékeket az elem típusa alapján. Amennyiben ez nem megfelelő módosíthatjuk az értékeket. A vészgomb esetén az ajánlott értékeket használom.



10. ábra. Vészgomb bemenet konfigurálása

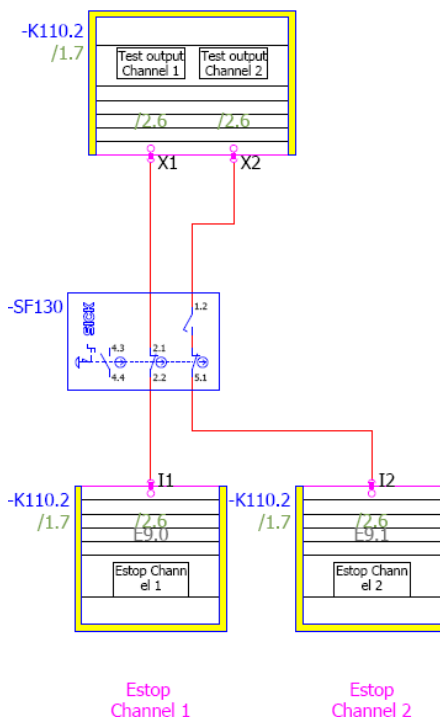
A minden bementhez tartozik egy összefoglaló kép, amelyen láthatjuk, hogy mit állítottunk be, milyen bekötési mód szükséges, és később a programban hol használjuk ezt a bementet.



11. ábra Vészgomb bemenet összefoglaló

A bement konfigurálásánál látható, hogy a bementhez tartozó érintkezőket egy-egy teszt outputra (X1, X2) kell huzalozni, és az inputra ezt a teszt impulzust „várja” vissza a PLC. [12]

A vészgomb bekötéséhez a következő ábra a SICK példa alkalmazásából:



12. ábra Vészgomb standard bekötése, test outputok használatával [13]

Logika:

A logikai összefüggéseket a Flexi soft PLC-ben kell megírni. A legtöbb gyártó biztonsági PLC-k fejlesztői környezetében a vészgomb kezelésére rendelkezésre áll egy gyári Funkció blokk. A SICK esetében is van ilyen block „Emergency stop” néven, de ha a bemenetet, mint vészgomb definiálom, akkor a Emergency Stop funkció használata felesleges, két csatornás bemenet esetén nem is lehetséges. A SICK „Safe_Interlocking_example_de_en_DC0009347” példaalkalmazás a SICK honlapjáról letölthető. Az alkalmazás, tartalmaz villamos rajzot, részletes leírást, példa programot, és SISTEMA számítást is. A vészkör és a program felépítéséhez, ennek a példa alkalmazásnak a szerkezetét is felhasználtam. [13]

A programban a vészgomb kezelését egy RESET Funkcióblokk végzi. A vészgomb (és vele ES kapcsolatban azok a bemenetek, amiknek azonos leállítási funkcióval rendelkeznek), a Rest

block Release 1 ágán keresztül elveszik a RESET Block ENABLE kimenetét. Az enable kimenet megállítja az összes veszélyes mozgást. A felépítést a 11. ábra A biztonsági funkciók kapcsolata mutatja.

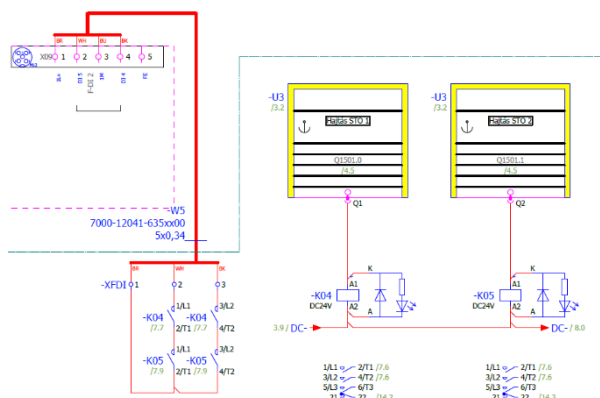
Kimenet: A vészleállítás esetén három alfunkciót kell aktiválni, azaz 3 kimenet kell deaktiválni (1->0)

- függőleges mozgásunk megállítása STO
- függőleges hajtás fékvezérlés elvétel
- feszültségmentes vészkontaktus átadása a Zónázó PLC felé

A függőleges hajtás egy SINAMICS G120D hajtás melynek kétsatornás FDI-jére STO funkció lesz paraméterezve. Ez egy kétsatornás bemenet, amelyeken, ha nulla feszültség van, akkor az STO funkció kiválasztásra kerül.

A PLC kétsatornás „Hajtás STO” kimenetére (U2/Q1-Q2) egy-egy Mágneskapcsoló meghúzó tekercsét kell huzalozni, ez a két mágneskapcsoló fogja a 13. ábra szerint az STO funkciót végrehajtani. A SINAMICS hajtás FDI bemenetének saját 1L+ feszültsége a két mágneskapcsoló (K04 és K05) egy-egy érintkezőjén lett visszavezetve a kétsatornás digitális bemenetre. (CAT3). A Hajtás beállításánál, a Safety Integrated grafikus felületén (STARTER vagy STARTDRIVE szoftver), amennyiben a „Basic Function via onboard terminals” funkciót választjuk, az STO funkcióhoz a DI4 és a DI5 bemenet automatikusan kiválasztásra kerül, (az input beállításon nem lehet változtatni). A DI4 és DI5 bemenetek Safety bemenetként a F-DI2-es bemenet jelentik.

A bement bekötése a következő ábrán látható:

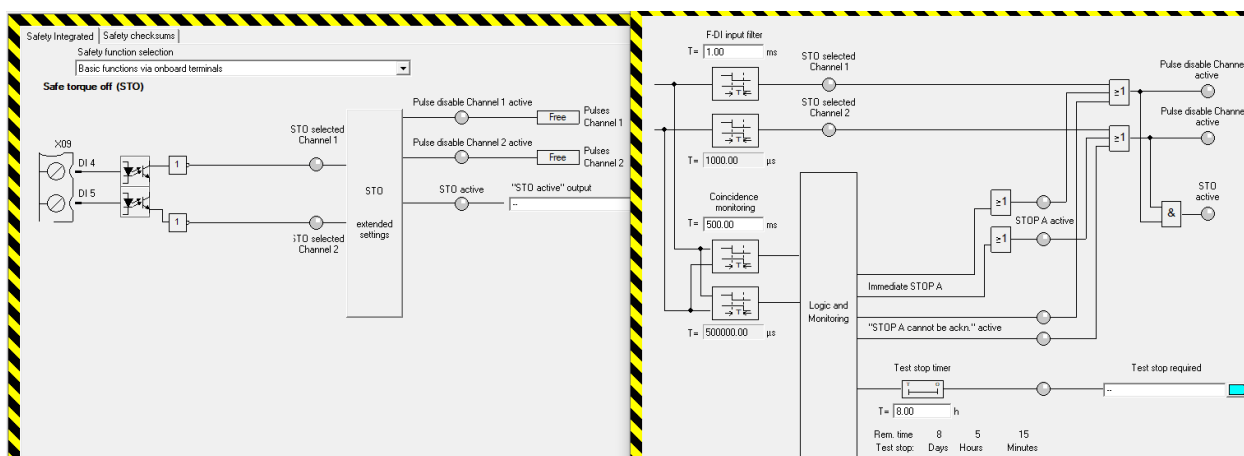


13. ábra SINAMICS G120D STO bemente (VTU kapcsolási rajza)

Az hajtás paraméterezésekor a következőket állítottam be:

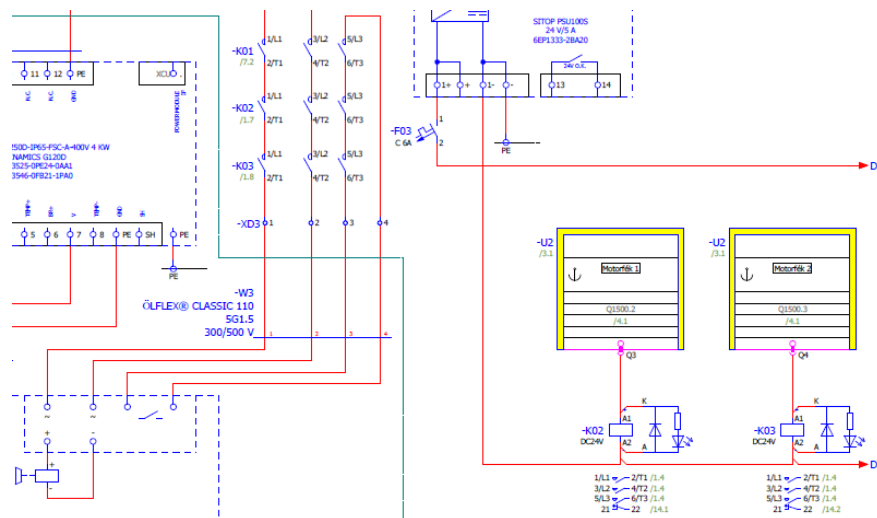
- a hajtás az STO jelet digitális bemeneten keresztül kapja(P9601)
- Coincidence monitoring: 500 ms (P9650)
- forced checking procedure timer 8.00 hours (P9659)

A Paraméterezést a SIEMENS STARTER szoftver segítségével állítottam be, a 14. ábrán látható módon.



14. ábra G120D Safety paraméterezése STARTER programban

A motorféket normál üzemben a G120D hajtás vezérli (K01). A PLC kétsatornás digitális kimenete (U2 Q3-Q4) két darab mágneskapcsoló (K02, K03) segítségével tilthatja a fék meghúzását, illetve megszakíthatja azt. Ahhoz, hogy a fék feszültség a fék tekercseire jusson, sorban mindkét mágneskapcsolón (K02, K03) át kell jutnia. A két mágneskapcsoló Siemens 3RT2015-1BB42 egységesen. Ezt a típus használom a normál fék vezérlés, és a biztonsági fékvezérlés és a STO funkció végrehajtására is. Három záró és egy bontó érintkezővel rendelkezik, alkalmas ilyen típusú biztonsági funkciókban való alkalmazásra, rendelkezésre állnak a szükséges számítások elvégzéséhez az adatlapok, és SIEMENS VDMA adatbázisában is szerepel. [14, p. 44]

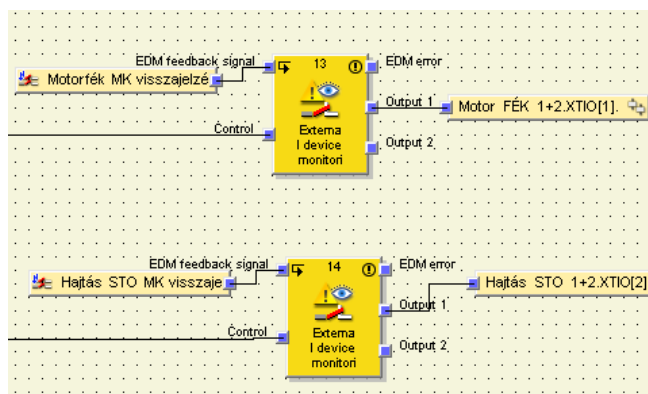


15. ábra Motor tartófék, normál, és biztonsági vezérlése

Vészleállítás esetén a PLC egy egycsatornás kimenetén (U3-Q3) és egy relé modulon (U7) keresztül vészstop jelzést ad a technológia Zónázó PLC-je felé, amely szintén egy Flexisoft PLC. A Zónázó PLC nem része a dolgozatnak, feladata a teljes technológia területén, a vészgombok, rántókötelek, vészstopkérések alapján a megfelelő zónák vészleállításának vezérlése. Ha egy zóna a Zóna PLC-től leállás parancsot kap, akkor egy vészrelén keresztül lekapcsolja a 400VAC betáplálást kapcsoló fő mágneskapcsolókat az adott zónában. Ha a VTU vészleállítás jelet küld a Zónázó felé, akkor az egy vészrelé 1000ms-os késleltetése után a függőleges hajtás és a szalagtag 400V AC betápját is lekapcsolja. A késleltetés azért szükséges a zónák lekapcsolásánál, hogy a technológia PLC-nek és a különböző motor vezérlőknek legyen lehetősége normál leállítás kezdeményezésére, így a leállítás szabályozott, és biztonságos lehet. Ez a MSZ EN ISO 13850-es szabvány szerinti 1. leállítási kategóriájú leállítás [11, p. 11], először a mozgások leállításra kerülnek, majd ezután történik a tápellátás lekapcsolása. Ez a típusú késleltetés a VTU-k esetében nem releváns, a betáplálást kapcsoló fő mágneskapcsolók zónához tartozó központi vezérlőszekrényben vannak, a technológia PLC adja ki a leállítás parancsot az emelő hajtás, és a szalag hajtás felé.

A PLC programban a Mágneskapcsolók (K02, K03, K04, K05) állapotának ellenőrzésére az External device monitoring (EDM) Funkció blockot használom. A mágneskapcsoló párok meghúzását a segédérintkezőiknek segítségével ellenőrzi, egy-egy EDM Block. A mágneskapcsoló kapcsoltági állapotának és a visszajelzésének alapértelmezetten 300ms-on

belül együtt kell működni. A segédérintkező NC, így a biztonságos - kikapcsolt - állapotban a bemenetre 24 V DC feszültséget, azaz logikai 1 értéket ad.



16. ábra EDM funkció a VTU programban, az STO és a Motorfék vezérlés ellenőrzésére

3.4. Térvédelem (SF002)

Az alsó, kezelői szinten a VTU szalagtagjáról, egy metering konvejjorra kerül a szállított csomag. Ez a metering konvejjor még a VTU-t körbevevő kerítésen belül található, a következő konvejjor már a kerítésen kívül. Az átadásnál a szalag tag magassága 500mm, alatta és mellette nem lehet a védett térbe bejutni. A szalagtag fölött egy 1000mm*850mm nyílás van a kerítésen. A helyiségben csak korlátozott számú, kioktatott kezelő személy tartózkodhat, a konvejjorokra bármilyen okból felmászni tilos, a szalagtag mozgása egyirányú és csak kifelé mozog (M200D standard, egyirányú verzió). Ezek mellett a nyíláson való bejutást még egy fényfüggőnnyel, vagy fényzorompóval is szükséges védeni ([1]MSZ EN 619. Figure D.12.). Az „MSZ EN ISO 13855 Gépek biztonsága. Biztonsági berendezések elrendezése a (z emberi) testrészek közelítési sebességének figyelembevételével.” szabvány foglalkozik az AOPD-k elhelyezésével, a távolságok megválasztásával, kiválasztásával. [15, p. 15] A gépészeti tervek, a nyílás mérete alapján egy 3 nyalábos fényfüggöny megfelelő a térvédelem ellátására. A számítás elvégzését a dolgozatban nem részletezem, az a gépészeti tervezés része, a villamos tervezésnél a végeredményét és következtetéseit veszem figyelembe

A térvédelem megállítja a függőleges mozgást, és a függőleges hajtás tartó fékét feszültségmentes biztonságos alaphelyzet állítja. (K02, K03, K04, K05)

A fénysorompón a csomagoknak át kell haladni, ezért szükséges egy „némító” funkciót is.

A beüzemelés legvégén egy utánfutás (leállási idő) mérést alkalmaztunk a leállítás és a biztonsági távolságok helyességének ellenőrzésére.

3.4.1. A térvédelem villamos és szoftveres felépítése.

Bement:

A fénysorompó kiválasztáskor a műszaki követelmények alapján a SICK Konfigurátorával a következő szűrési feltételekkel lett kiválasztva:

- PLr legalább PLd, kiválasztva: (PLe, SIL3, TYPE4)
- Number of beams: 3
- távolság a legkisebb: 17m
- alumínium ház
- környezeti hőmérséklet a feladat kiírás alapján, a szélesebb tartomány

deTem

Safety level - 1
Number of beams - 1
Scanning range - 1
Housing material - 1
Ambient operating temperature of ... to - 1
Enclosure rating
All filters

Safety level: PL e, SIL 3, Type 4 Clear all

Number of beams: 3

Scanning range: 17 m

Housing material: Aluminum extruded profile

Ambient operating temperature of ... to: -30 °C ... 55 °C

1 Results
Edit table

Product	Safety level	Number of beams	Scanning range	Housing material	Ambient operating temperature of ... to	Enclosure rating
M4C-SA0340LA10, M4C-EA03400A10 Part no.: 1082687, 1082689	PL e, SIL 3, Type 4	3	17 m	Aluminum extruded profile	-30 °C ... 55 °C	IP65, IP67

17. ábra Fénysorompó kiválasztása a SICK honlapján, konfigurátor segítségével

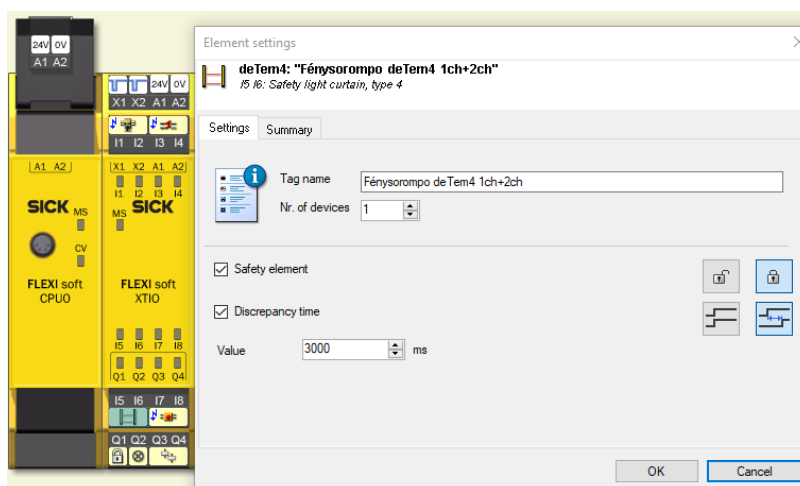
Ez alapján a kiválasztott Típus: M4C-EA03400A10, M4C-SA0340LA10.

A némító funkcióhoz a rendszerben használatos normál szenzor típusok közül a fizikai mérete, és a működési elve alapján a tükröreflexes Hans Turck GmbH Q20PLPQ5 szenzorokat választottam. A szenzorok fogadására, egy STIO modul lett a rendszerbe építve, ez a modul

normál IO- fogadására alkalmas. Az input elemeket fel lehet venni, mint némító szenzor, így a 4 némító szenzor konfigurálása is egyszerűbb. (U5/I1, I2, I3, I4)

A némítás megbízható működéséhez szükséges még egy jel, amely segítségével a némítás funkció csak akkor működhet, ha az alatta levő szalagtag „fut”. Ezt a jelet egy standard bemeneten fogadja a Biztonsági PLC, a fénysorompó alatt futó szalagtag motor vezérlőjének (MCU) egy kimenetéről, egy relén keresztül. Az M200D motorvezérlő kimenetére a motor fut jelet paramétereztem.

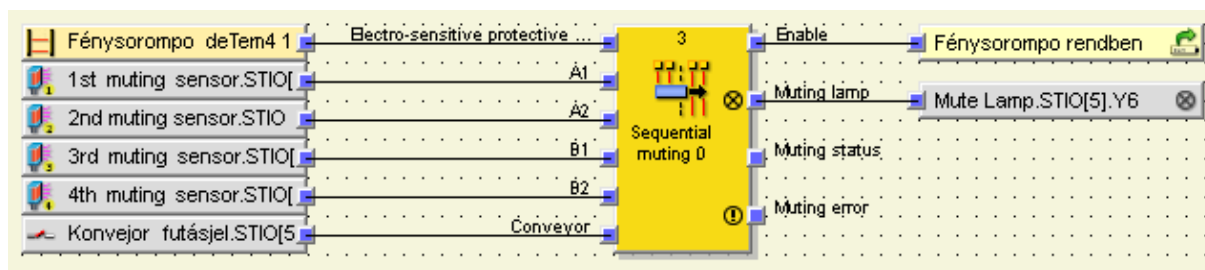
A fénysorompót, a vészgombhoz hasonlóan input elemként fel lehet venni, a DeTem4 termék család tulajdonságait a Felexisoft Designer automatikusan beállítja a bemenetre. A fénysorompó kétcsatornás OSSD kimenettel rendelkezik, ezért a PLC bementek nem teszteltek.



18. ábra Fénysorompó INPUT felvétele

Logika:

A Muting/némítás funkció ideiglenesen megkerüli a fénysorompó biztonsági funkcióját, amíg a „csomag” áthalad a fénysorompó nyalábjai között. A FLEXISOFT Designer háromféle muting funkciót támogat szoftveresen. Ezek a Sequential muting, a Paralel muting, és a Cross muting. Ezek alapvetően a némító szenzorok elhelyezkedésében és a logikában is eltérnek egymástól. A sequential muting figyelheti az anyag mozgásának irányt és az érzékelők jelzéseinek sorrendjét is, ezért ezt a módszert használom. A logika a PLC-ben kerül kialakításra a Sequential muting blokk segítségével.



19. ábra Sequential Muting Block a programban

A Funkcio block megfelelő paraméterezés mellett kezeli a Fénysorompó némító szenzorait, a szalagfutás jelet, és a némítást jelző lámpát is.

A Sequential muting block paramétereinek beállítása a 20. ábrán láthatók. A lényeges beállítások a következők:

- Direction detection: Forward, ezzel a beállítással némítás csak a megfelelő(ki) irányban érkező szenzor jelsorrenddel lehetséges
- Total Muting time: 5s, ez a legkisebb beállítási érték, ez nagyobb, mint a leghosszabb lehetséges csomag és a konvektor sebességéből adódó idő, azaz 1,3s. ($0,75 \text{ m/s} \cdot 1 \text{ m}$)
- a szalag futás figyelés funkciót be kell kapcsolni

20. ábra Sequential muting block beállításai a programban

Az üzembehelyezésnél a tapasztalatok alapján, a csomagok szabálytalan alakja miatt fontos, hogy a némító szenzorok és a fénysorompó alsó nyalábja pontosan egy magasságban legyen a szalag szintjéhez képest, hogy a szenzorok minden esetben jó sorrendet adjanak a némításhoz, akkor is, ha a csomag alakja olyan, hogy van egy előre nyúló rész, például egy fogantyú. A szenzorok bementénél az ON-OFF filter használata is szükséges lehet a csomag azonosítók, és más, előre vagy hátra „lógó” részek kiszűrésére. Ezek a kiálló egyéb részek a csomag tényleges érzékelése előtt vagy után 100-400 mm-rel rövid idejű jelzéseket adhatnak, amik a némítás funkciót megghiúsítják, így a berendezés hibával leáll.

A Némító szenzorok elhelyezésének elvi modellje, a következő 21. ábrán látható:

Example of how to arrange sensors for sequential muting

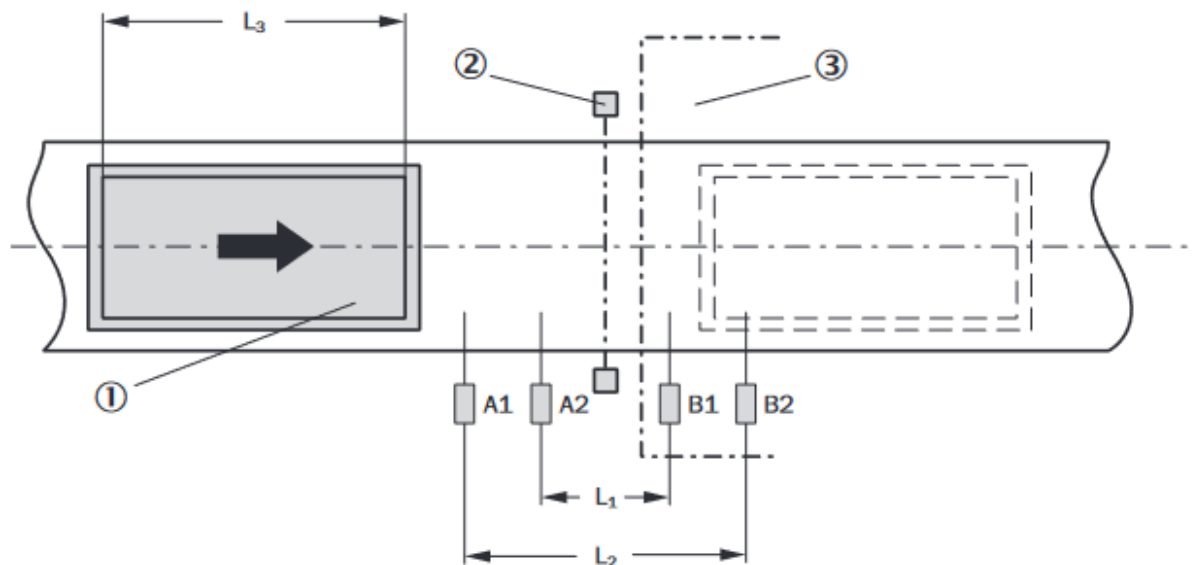


Figure 159: Example for sequential muting

- ① Transported material
- ② ESPE (e.g., safety light curtain)
- ③ Hazardous area

21. ábra Példa az érzékelők szekvenciális némitáshoz való elrendezésére Forrás
operating_instructions_flexi_soft_modular_safety_controller_hardware_en_im0031660/196.
oldal [12]

A némitó szenzorok elhelyezésére figyelembe kell venni a gyártói előírásokat, amelyek a szabványi követelmények alapján lettek kialakítva. Ez alapján ellenőriztem, a várható csomagméret, az L_1 , az L_2 arányait. ($L_1 \geq v \times 2 \times \text{TIN muting sensor}$, és $v \times t > L_1 + L_3$ valamint $L_2 < L_3$) [12, p. 196]

További előírások találhatók a kábelezésre, a különböző jelek például, csak megfelelő ellenőrzés vagy védelem mellett vezethetők azonos kábelben. Ezt elő kell írni, és ellenőrizni. (Notes on Wiring7.9.4.) [12, p. 192]

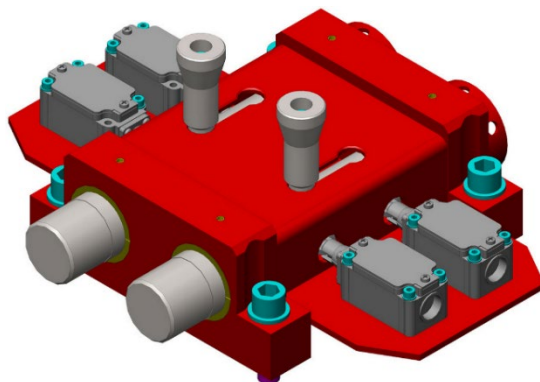
3.5. Függőleges mozgató henger rögzítése (SF003)

A függőleges mozgatás a berendezésben egy magas kockázatú, nagy energiájú mozgás. A kerítéssel körbevett, védett területen nem tartózkodhat senki az automata és a kézi működtetés alatt. A kézi vagy beállító üzemmódban, a terület jól belátható a kerítésen keresztül, nem szükséges a védett területre bejutni, ezért az üzemmód váltás nem biztonsági funkció. A kiegészítő csomag leesést gátló eszközök miatt a védett területre nem szükséges bemenni, vagy ritkán szükséges bemenni. Amennyiben karbantartás, esetleges csomag elakadás miatt mégis szükségessé válik a védett területen belüli munkavégzés, azt csak a kioktatott karbantartó személyzet végezheti el. Egy lakattal lezárt ajtón és egy fixen telepített létrán keresztül kell feljutnia a karbantartópódiumra. A pódiumon található egy BUHL gyártmányú kézi rögzítő eszköz (Karbantartó reteszelő), amellyel az emelő hengert bármilyen pozícióban rögzíteni lehet. A BUHL két retesszel rendelkezik. Pozíciótól függően, legalább egy rögzítővel a hengert rögzíteni kell. Rögzített állapotban az emelő henger minimálisan elmozdulhat.

3.5.1. A rögzítés villamos és szoftveres felépítése

Bemenet

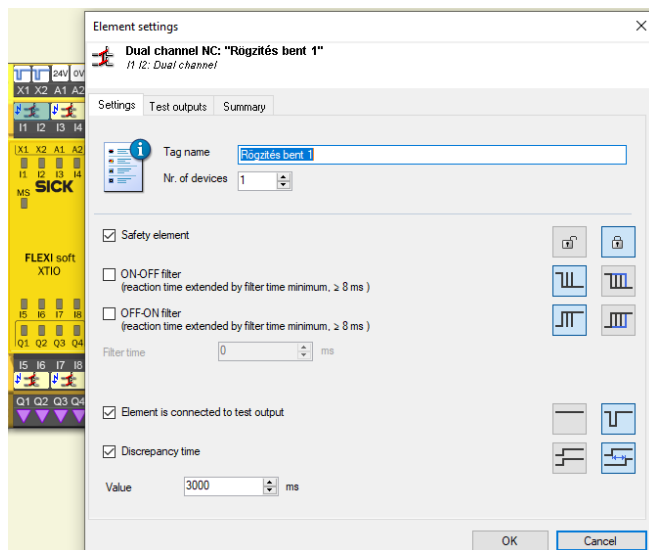
A karbantartó reteszelő egy kézi rögzítő eszköz, amelyből lehetne különböző szinten automatizált verziót is beszerezni, de a várható havi 1 rögzítéshez nem lenne gazdaságos az automata rögzítés kiépítése. A reteszelő tandem elrendezésű, azaz két reteszelő csappal rendelkezik. A csapok, és az emelődob reteszelő korongja úgy lett kialakítva, bármilyen szög helyzet esetén legalább egy csappal reteszelve legyen a rendszer.



22. ábra BUHL Karbantartó rögzítő

Forrás: <https://www.buhl-verriegelung.de/en/integra-wave-6.html> [16]

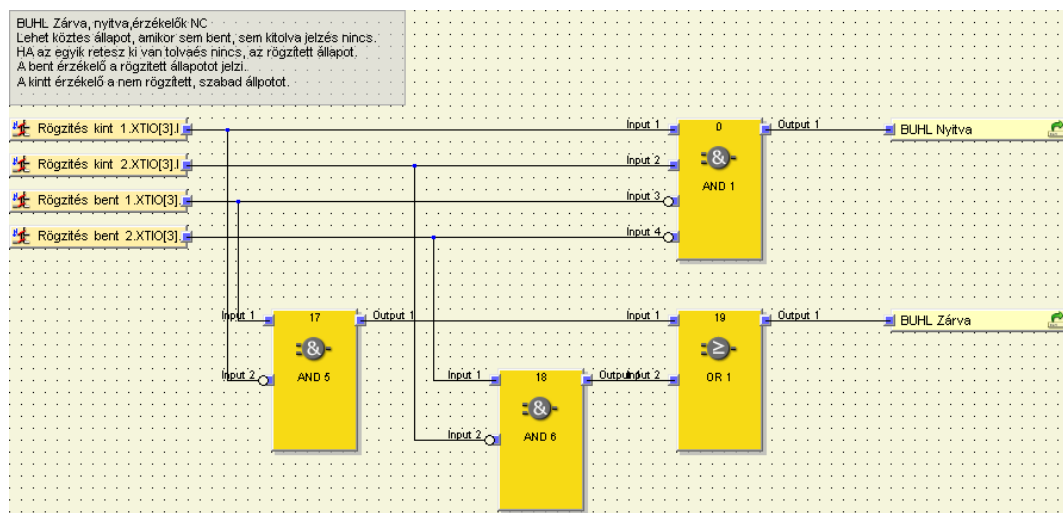
A rögzítő eszköz állapotát, négy darab végállaskapcsolóval tudjuk ellenőrizni. Egy csap két végállását, 2 alaphelyzetben zárt (NC) érzékelővel figyeljük meg. Előfordulhat olyan köztes állapot, amikor sem a zárt, sem a nyitott kapcsoló nem jelez. Az érzékeléshez a SIEMENS 3SE5132-0KD05 pozíció kapcsolót választottam ki, ez a típus két záró és egy bontó érintkezővel rendelkezik. A bementeket a szoftverben kétcsatornás NC elemként vettem fel.



23. ábra Pozíció érzékelő végállás kapcsoló felvétele a szoftverben

Logika:

Nyitott állapotnak, azaz azt az állapotot amikor a tengely működhet azt tekintem, amikor mindkét érzékelő, ami az alaphelyzetet érzékeli megnyomott állapotban van, és egyik rögzített állapotot jelző érintkező sincs „megnyomva”. Zárt, azaz rögzített állapotnak tekintem azt, amikor legalább az egyik reteszelt állapotot jelző érzékelő megnyomott állapotban van, és ugyanazon retesz alaphelyzetét érzékelő nincs megnyomva. A PLC szoftverben ennek a megvalósítását a 24. ábra mutatja be. A mechanikai felépítésből adódóan, rögzített állapotban a minimális elmozdulhat az emelőhenger, ezt jelezni kell a felhasználók felé.



24. ábra BUHL állapotának ellenőrzése a szoftverben

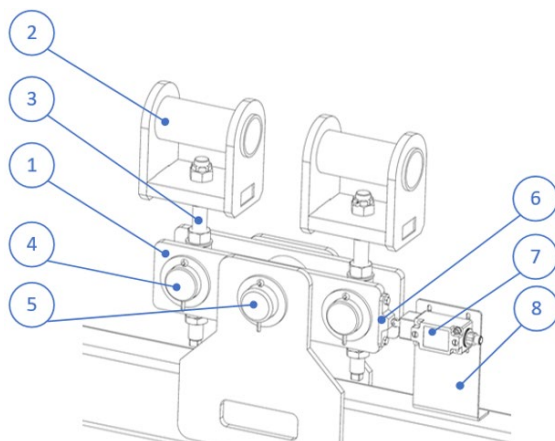
Kimenet:

A rögzítés zárt/nem teljesen nyitott állapotában a függőleges mozgást meg kell állítani. A vészleállítással megegyező módon a hajtás STO és a motorfék kimeneteken keresztül, a függőleges mozgást tiltja. Ez az állapot annyiban különbözik vészstop, ilyenkor nem szükséges a vészleállítás kérés a rendszer többi része felé. Amennyiben a reteszelő nyitott állapotban van, akkor a működés engedélyezett.

A függőleges mozgás teljes tiltása mellett lehetőség van a védett térbe való bejutásra, ezért az SF005-ös biztonsági funkcióban használt zárható reteszelt ajtó, zárral ellátott módon került felhasználásra. Az ajtózár típusa SICK I110-M0453. A zár nyitását egy egycsatornás kimenet működteti. Az ajtózár kiválasztását és további a működését az SF005 funkciónál fogom bemutatni.

3.6. Heveder szakadás figyelés. SF004

A járószéket az ellensúllyal két emelő heveder köti össze. A hajtódob a ráfeszített emelő hevederekkel mozgatja a járószéket. A járószékre az emelő hevederek egy himbán keresztül vannak bekötve. Az emelő himba pozícióját folyamatosan figyelni kell. Amennyiben bármilyen probléma (az egyik heveder megnyúlik, elszakad vagy a járószék elakad) esetén a himba elfordul vagy elmozdul a villa csap (5) körül, ez a 25. ábrán látható.



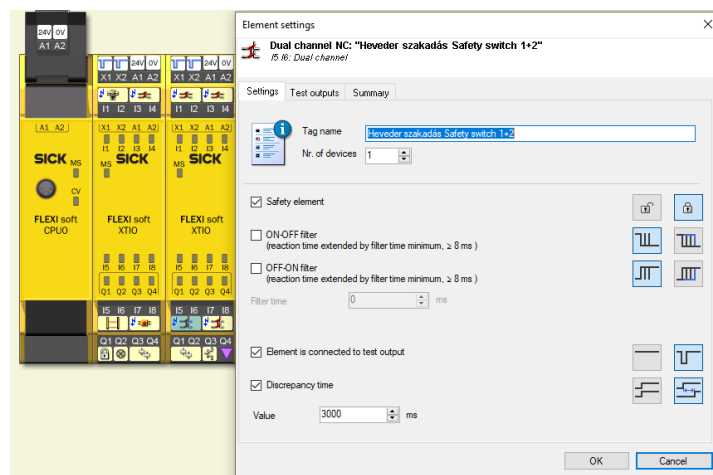
1	Himba	2	Emelővilla
3	Menetes szár	4	Emelőcsap
5	Villa csap	6	Elsütőelem
7	Végállás kapcsoló	8	Érzékelőtartó

25. ábra Heveder himba felépítése, heveder szakadás figyelése

3.6.1. A heveder szakadás figyelés villamos és szoftveres felépítése

Input:

Az emelő himba elmozdulását egy érzékelő figyeli. Az érzékelőt a himba alaphelyzetben működteti (benyomja), ebben az helyzetben mindkét érintkező átad, ha a himba bármelyik irányba elmozdul a kontaktusok bontanak. Ennek megfelelően, alaphelyzetben nyitott érzékelőket kell használni, valamint a technológia oldalról igény volt, hogy ez az érzékelő közvetlenül adjon egy záró kontaktust a technológiai PLC felé. Kiválasztott típus: SICK I110-PA223. A Safety PLC az érzékelő jelét a megszokott két csatornás tesztelt bementként fogadja.



26. ábra Heveder szakadás érzékelő, PLC bement

Logika:

Az Hevederszakadás érzékelő a Vészgombbal (és más feltételekkel) ÉS kapcsolatban, a függőleges mozgást megállítja. A vezérléstől függetlenül, követlen kontaktust ad a technológiai PLC-nek. (25. ábra)

Kimenet:

A Motor Fék-et és a Hajtás STO kimenetet lekapcsolja, a függőleges mozgást megállítja.

3.7. Szervíz ajtó SF005

A szervízajtó nyitása a függőleges hajtás azonnali megállását okozza. A szervízajtó akkor nyitható, csak abban az esetben, ha a függőleges hajtás áll, és a BUHL retesszel rögzítve van. A kiválasztáshoz a MSZ EN ISO 14119 Gépek biztonsága, Védőburkolatokkal összekapcsolt reteszelőberendezések. Kialakítási és kiválasztási irányelvek szabvány ad segítséget.

A rendszer leállási idő alapján valószínűleg, nem minden VTU típusnál lenne szükséges a Burkolatzáras reteszelő berendezésre ([17] MSZ EN ISO 14119, 6. fejezet 7. ábra), azonban a rögzítés ellenőrzés funkció miatt, zárható reteszelt ajtózárat választottam.

Az ajtózárnak alakos mechanikus működtetésűnek kell lenni, alacsony kódoltsággal, Power to release típusúnak, azaz feszültségre oldja a zárat. Szükséges a zár állapotának a monitorozása, és az ajtó, azaz a működtető (nyelv) állapotának a monitorozása is.

3.7.1. Az ajtózár villamos és szoftveres felépítése

Az ajtózár gyártójának és típusának kiválasztásánál a rendszerben meglévő eszközök alapján a SICK I110 Lock termék családból történt. A pontos típus kiválasztásánál a SICK termék kiválasztást segítő szűrőinek segítségével az alábbiak szerint végeztem:

The screenshot shows a web-based product selection interface for SICK locks. At the top, there are three filter fields: 'Locking principle' set to 'power to release', 'Number of N/O solenoid monitoring contacts' set to '0', and 'Number of positive action N/C door monitoring contacts' set to '2'. A 'Clear all' button is on the right. Below the filters, it says '1 Results' and an 'Edit table' button. The results table has four columns: Product, Locking principle, Number of N/O solenoid monitoring contacts, and Number of positive action N/C door monitoring contacts. One result is shown: Product 'I110-M0453' (Part no.: 6051600), Locking principle 'power to release', Number of N/O solenoid monitoring contacts '0', and Number of positive action N/C door monitoring contacts '2'. A small product image and icons for cart, list, and zoom are next to the product name.

Product	Locking principle	Number of N/O solenoid monitoring contacts	Number of positive action N/C door monitoring contacts
I110-M0453 Part no.: 6051600	power to release	0	2

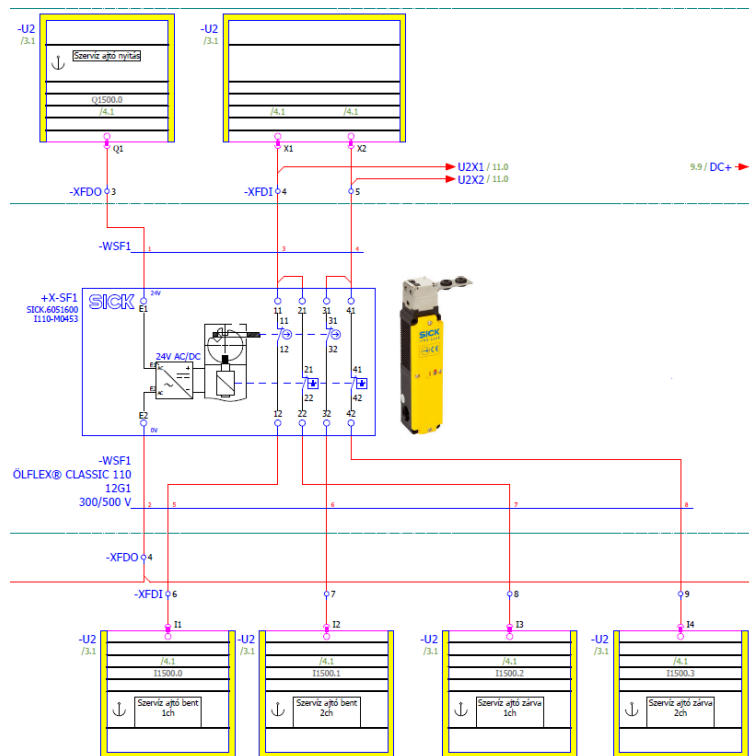
27. ábra Ajtózár kiválasztás

Szűrők:

- Locking principle: Power to release
- Number of positive action N/C door monitoring contacts: 2

A kiválasztott típus: I110-M0453

Ennek a zárnak két érintkezőpárja van, az első az „ajtó bent”, azaz hogy az ajtó be van csukva, a helyén van (I110 Lock 11-12, 31-32 érintkezői). A második érintkező pár azt jelzi vissza, hogy az ajtó nyitható-e (I110 Lock 21-22, 41-42 érintkező párai), az ajtózár oldása megtörtént vagy nem. Az ajtó zár nyitását az E1-E2 pontokra adott 24V DC feszültséggel lehetséges.



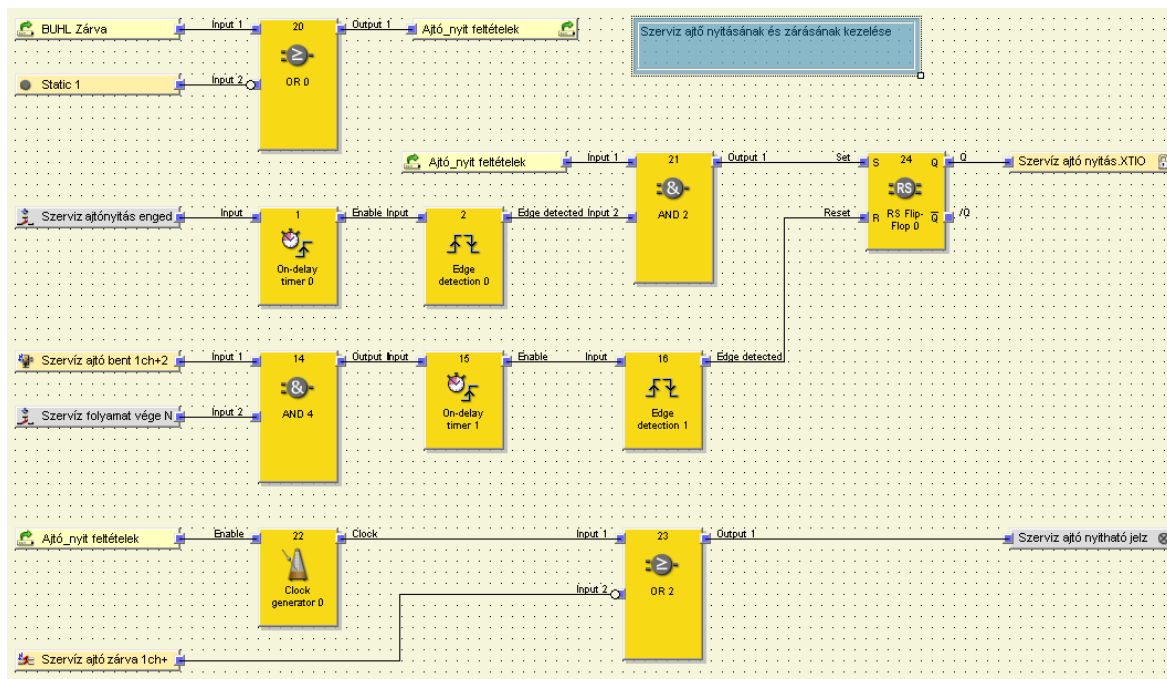
28. ábra Ajtózár villamos bekötése a (VTU villamos tervben)

Logika:

A szervízajtó működtetésére, a program részleten (29. ábra) látható programrészt a következő működési elv alapján írtam meg:

A logikát központi eleme egy darab RS-FlipFlop, „set” ágon a nyitás feltételeivel, „rest”, ágon pedig a zárás feltételeivel. A nyitás a veszélyes állapothoz tartozó logika, ezért a „reset” a nagyobb prioritású logikai ág, ennek megfelelően RS-logikát használok. A szervízajtó akkor nyitható, ha a korábban ismertetett logika a „BUHL Zárva” eredményt adja (A „Szervízajtó nyitható” jelzés villog), majd a „Szervízajtó nyitás engedélykérés” nyomógomb segítségével, a kezelő engedélyt kér a belépésre. HA feltételek megvannak, akkor az ajtó zárja nyit, azaz a Szervízajtó nyitás kimenet logikai 1 állapotba kerül (Szervízajtó nyitható jelzés folyamatosan világít). Az ajtó ekkor kézzel nyitható.

A szervíz folyamat vagy a hibaelhárítás végeztével, ha az ajtó kézzel bezárt állapotban van („Szervízajtó bent”) akkor a „Szervíz folyamat vége” nyomógombbal az ajtó zárható, a gomb megnyomására az ajtó zár. (A „Szervízajtó nyitható” jelzés villog)



29. ábra Ajtó nyitás logika, Forrás: PLC program

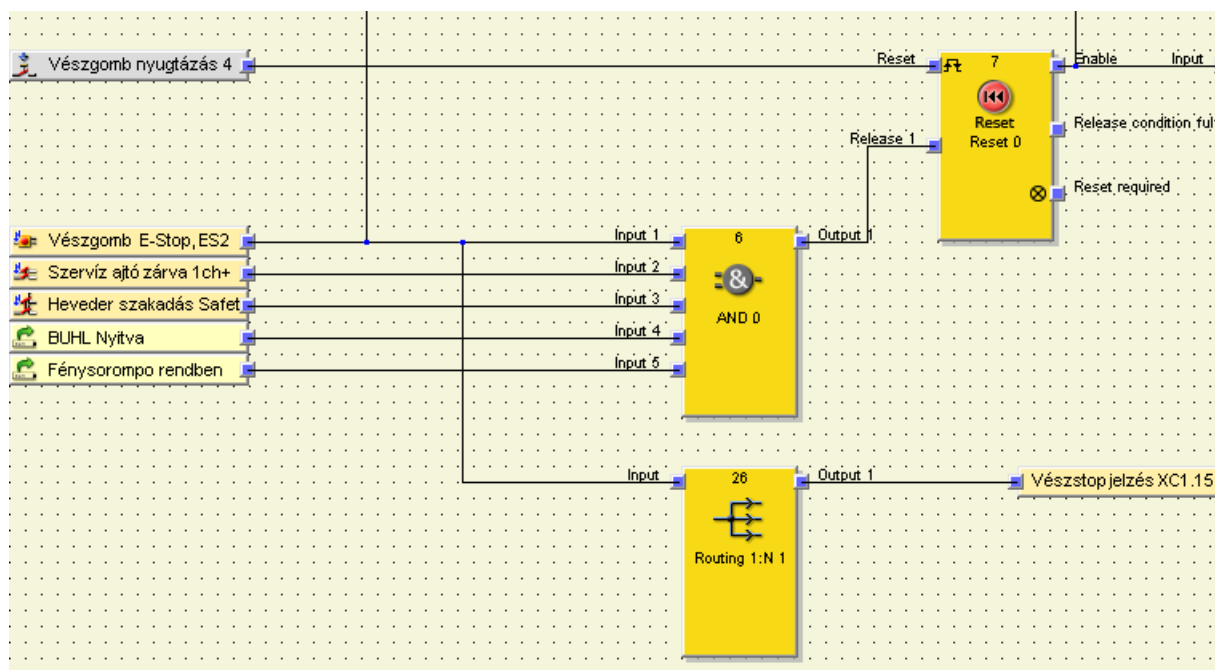
3.8. Safety PLC program egyéb része

Az eddig ismertetett funkciókkal gyakorlatilag bemutattam a Biztonsági PLC program működésének lényegét és az összes fontosabb elemét.

A 27. ábrán látható PLC program részlet mutatja, hogy a főbb funkciók azonos módon, egymással ÉS kapcsolatban tiltják a függőleges mozgást, egyrészt a függőleges hajtás STO bemenetén indukált STO-val, másrészt a normál tartófék fék vezérléstől független Fék feszültség lekapcsolással. A véletlen újraindítás elkerülésére, egy leállítás után csak a „vészgomb nyugtázás” nyomógomb segítségével lehet a mozgás tiltást megszüntetni. A visszaállítás, azaz a STO és a Fék tiltás megszüntetése csak akkor lehetséges, ha minden feltétel adott:

- Vészgomb nincs megnyomva
- a szerviz ajtó zárva (bent és reteszelve)
- nincs heveder szakadás
- A BUHL nyitva
- A fénysorompó rendben

Egyedül a vészstop megnyomása esetén, a technológia safety zóna PLC felé átadásra kerül a jelzés. Ez azt jelenti, hogy a többi esetben a függőleges hajtás és a szalag hajtás feszültség alatt marad a szalaghajtás működőképes (mint az összes többi szalagtag a rendszerben)



30. ábra A safety funkciók kapcsolata

A berendezésen nincs külön HMI, vagy más kijelző, helyben csak a különböző lámpák, és nyomógomb lámpák adnak információt a berendezés állapotáról. A PLC program tartalmaz még egy interfész felületet a technológiai PLC felé, itt kerülnek átadásra a következő jelek:

- fénysorompó állapot
- szervíz ajtó állapota
- BUHL állapota

Ezek a jelek a programban tárolt módon kerülnek átadásra, a hiba kijelzés és feldolgozás megkönnyítésére. Egyes jeleket, mint például a vészgomb, a heveder szakadás, főkapcsoló stb. a technológiai PLC közvetlenül kapja meg egy ET200SP Decentrális Perifériaeszközön keresztül.

3.9. Villamos terv

A villamos tervezésben a feladatom, a biztonsági funkciók, és a hozzá tartozó elemek tervezés, és kiválasztása, a dolgozatban a tejdelemre való tekintettel ezeket főbb vonalaiban tudom bemutatni. A mellékletben szereplő villamos terv tartalmaz olyan kisebb részleteket a technológiából, amelyek nem részei a biztonsági vezérlésnek, de az összefüggések bemutatását, megértést könnyítik. A dolgozat eddig részeiben bemutattam a főbb elemek kiválasztását, annak elméleti hátterét, minden funkcióhoz kapcsolódóan bemutattam a lényeges kiválasztási és működési szempontokat.

3.10.SISTEMA

A rendszer és a villamos terv ellenőrzését a SISTEMA szoftverrel végeztem el. Ehhez fel kellett venni a biztonsági funkciókat, az azokban használt elemeket (tervjel típus stb.), és a főbb működési paramétereket, a működtetés várható gyakoriságát, és a berendezés tervezett működési idejét.

Az 5. táblázatban összefoglaltam az egyes funkciókat, és az abban részvevő alkatrészek tervjeleit.

5. táblázat Biztonsági funkciók főbb elemei /tervjelei

Vészleállítás ES1 SF001	U2, CPU(U1), U2,	Motorfék K02-K03
Vészleállítás ES1 SF001	U2, CPU(U1), U3	Hajtás STO1 STO2 K04, K05 +G120 STO
Szerviz ajtó bemenet SF1 SF005	U2, CPU(U1), U2,	Motorfék K02-K03
Szerviz ajtó bemenet SF1 SF005	U2, CPU(U1), U3	Hajtás STO1, STO2 K04, K05 +G120 STO
Fényfüggöny BG1 SF002	U2, CPU(U1), U2,	Motorfék K02-K03
Fényfüggöny BG1 SF002	U2, CPU(U1), U3	Hajtás STO1 STO2 K04, K05 +G120 STO
Rögzítés BENT SF10, SF11 Rögzítés KINT SF12, SF13 SF003	U4, CPU(U1), U2,	Motorfék K02-K03
	U4, CPU(U1), U3	Hajtás STO1 STO2 K04, K05 +G120 STO
	U4, CPU(U1), U2	Szerviz ajtó nyitás
Heveder szakadás SF15 F004	U3, CPU(U1), U2,	Motorfék K02-K03
Heveder szakadás SF15 F004	U3, CPU(U1), U3	Hajtás STO1 STO2 K04, K05 +G120 STO

A tervjelek és az anyaglista alapján a sistemában a táblázattal azonos szerkezetben felvettem a funkciókat.

Egyes elemeknél, például az elektromechanikus elemeknél, amelyeknél szükség van az éves kapcsolási számra, szükséges a következő táblázatban szereplő adatok ismerete:

6. táblázat Működési adatok

<i>Funkció</i>	<i>h_{op} (óra/nap)</i>	<i>d_{op} (nap/év)</i>	<i>T_d vagy t_{cycle} (másodperc/ciklus)</i>	<i>n_{op} (ciklus/év)</i>
<i>Kézi vészleállítás</i>	<i>20</i>	<i>365</i>	<i>43200</i>	<i>608</i>
<i>Fénysorompó</i>	<i>20</i>	<i>365</i>	<i>3600</i>	<i>7300</i>
<i>BUHL rögzítése</i>	<i>20</i>	<i>365</i>	<i>2160000</i>	<i>12</i>
<i>Heveder szakadás</i>	<i>20</i>	<i>365</i>	<i>12960000</i>	<i>2</i>

Az d_{op} és a h_{op} a vezérlés átlagos működéséről ad adatokat a számításhoz [18, p. 93].

- Az h_{op} az egy napon belüli átlagos működési idő órában.
- A d_{op} egy évben a működési napok számát adja meg.
- T_d ciklusidő a biztonsági funkció várható gyakorisága(demand/igény), amit $r_d = 1/T_d$ igény rátaaként is szokás megadni.
- n_{op} az egy éven belül várható működtetések száma, amit ki kell számolnunk.

Ezeket az adatokat a felhasználótól a technológia adatokból, valamint a gépész tervekből kapjuk.

$$n_{op} = \frac{d_{op} * h_{op} * 3600 \text{ s/h}}{t_{cycle}}$$

([8] MSZ EN ISO 13849-1 53. oldal C2.)

A fenti adatok a funkciókra egyesével vonatkoznak. Az STO és a FÉK tiltás mágneskapcsolói (K02-K03-K04-K05) amik a vészleállításakor, a fényzorompó indikálta leálláskor, szerviz folyamatban, heveder szakadáskor egyaránt működtetésre kerülnek, ott az éves ciklus számításnál ezek összesített értékét kell figyelembe venni. $n_{op} = 7622$ ciklus/év

A számítást elvégezhetjük a fentieknek megfelelően saját magunk, vagy a SISTEMA segítségével, erre láthatunk egy példát a 31. ábrán, amely az emelőmű rögzítést ellenőrző végállás kapcsolóra vonatkozó számítás látható a SISTEMA-ban.

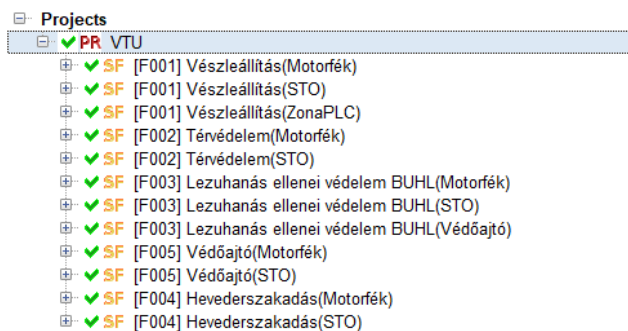
The screenshot shows the SISTEMA program interface. The main window has several input fields: B10 (10 000 000 Cycles), B10D (50 000 000 Cycles), T10D (4 109 589 a), MTTFD (41 095 890,4 a), and MTTFD level (High). There are also fields for RDF (20 %) and nop (12 Cycles / a). A 'Calculate nop' button is visible. A 'Nop' dialog box is open, showing the formula $n_{op} = \frac{d_{op} \times h_{op} \times 3600 s/h}{t_{cycle}}$ and input fields for Days (365), Hours (20), and Seconds (2 160 000). The dialog box also has 'Load last values', 'Cancel', and 'Ok' buttons.

31. ábra Számítás a SISTEMA program segítségével

A SISTEMA program szabványosított VDMA(xml) vagy SISTEMA Library(slb) adatbázisokkal dolgozik. A biztonsági elemeket gyártó cégek honlapjairól, vagy a SISTEMA hivatalos oldaláról (azon keresztül) ezek az adatbázisok letölthetők. Ebben a projektben, a Siemens és a SICK adatbázisát kellett csak használnom, mindkettő VDMA. Emellett az összes felhasznált alkatrész adatlapját összegyűjtöttem, ami a safety működésben részt vesz, ezeket a projekthez mellékeltem, a dolgozathoz a terjedelem miatt nem, de a Sistema riportban a z adatok megtalálhatók.

A SISTEMA projektben a Plr értéke az előzetesen ismertetett okokból mindig Pld-re állítottam. A kategória kiválasztásnál minden esetben a terveknek megfelelően a CAT3 lett kiválasztva, kivéve a rögzítés funkcionál az ajtózár zárása, amely CAT2. Az ajtózár zárása funkcionál a kimenet és zár tekercse nem duplikált, nincs redundancia, ezért a kettes kategóriás felépítést választottam, ahol a tesztcsatorna az ajtózár saját, zárt állapotát ellenőrző kétszatornás kontaktus pár. A tesztelést a biztonsági PLC végzi.

A SISTEMA report a dolgozat mellékleteként szerepel. A funkciók felépítése a 32. ábrán SISTEMA szerkezet látható.



32. ábra SISTEMA szerkezet

4. Gazdasági számítás

Egy ilyen jellegű berendezés biztonsági rendszerének tervezésekor, a gazdasági megfontolások nem élvezhetnek nagyobb prioritást, mint a szabványosságnak való megfelelés, a gépbiztonság, és egyéb megfontolások. A gépbiztonsági funkciók kiépítése kötelező jellegű, ezért megtérülés nehezen számolható.

Amivel gazdaságosabbá lehet tenni egy ilyen vezérlést, az például a kiépítés módja. Itt a feladat bonyolultságára való tekintettel a felmerülő Relés, Safety PLC, Integrált Safety PLC megoldások közül, a közepes ráfordítású igényű Safety PLC lett kiválasztva, de elsősorban nem gazdasági, hanem műszaki megfontolás alapján.

Az összetettebb jellegű, több funkciót megvalósító vezérléseknél, a safety és nem safety funkciók sokszor átfedést mutatnak, ami a megtérülési számításokat nehezítik. Például a hajtás kiválasztásánál estünkben elég lenne egy olyan egyszerűbb hajtás, amely az STO funkciót el tudja látni, de a rendszeresített hajtások közül, önálló pozicionálásra képes (Basic Positioner funkció), és amely terepi kialakítású, a SINAMICS G120D-volt. Ez a hajtás az STO mellett további funkcióka is ismer, de nem használok a projektben (SS1, SBR, SLS, SSM, SDI), safety szempontból nem indokolt ennek a drágább hajtásnak a beépítése.

Ehhez hasonlóan egy megrendelőnél kötött lehet a felhasználható alkatrészek listája. Amennyiben nem abból választunk, akkor annak további költségei lehetnek (tartalék alkatrész képzés vagy rendszeresítés). Ezen költségek bőven meghaladhatják azt, amennyivel egy új típusú alkatrész gazdaságosabban beszerezhető.

Nehezen számszerűsíthető körülmények, egy alkatrész cseréjének ideje, javíthatósága, modularitásból adódó előnyök (PLC modulok cserélhetősége), diagnosztizálhatósága a rendszerben. Diagnosztikai szoftverek, letöltő kábelek stb. ára/megléte. A szoftveres és hardveres környezet ismerete a tervezők, programozók, beüzemelők, és a karbantartók oldaláról. Adott esetben mind fejlesztésben, mind az üzembehelyezésben és az üzemeltetésben munkaórát lehet spórolni, ha valamilyen integrált rendszert, egységes felületet használunk a safety PLC, a hajtások, a diagnosztikai eszközök terén, annak ellenére, hogy egy ilyen rendszer nagyobb egyszeri költséget jelenthet. (TIA portal, Step7, STUDIO5000 stb.)

További költségcsökkentési lehetőség, ha a szükséges safety funkciók teljesítmény szintje megengedi, az egyszerűbb felépítésű 1-es vagy 2-es kategóriák alkalmazása. Mivel a VTU esetében a funkciók a minimális szintet Pld-re választottam, az egyes kategória nem megfelelő, a kettes kategóriájú felépítés csak korlátokkal.

Amennyiben mégis egyszerűbb, például kettes kategóriájú felépítést választottam volna, a berendezés és a vezérlés értékéhez képest elenyésző mértékű költségcsökkentést jelentene, úgy, hogy a tervezési órákat, a beüzemelést, a hibakeresést és diagnosztizálást adott esetben megnövelné.

Egyszerűsített rövid számolás, ha CAT3 helyett, ha alacsonyabb kategóriát választanék, akkor mennyivel lenne olcsóbb:

Alkatrész szinten,

- 1db XTIO moduldal kevesebb kellene a rendszerbe. (79 680 Ft)

- Mágneskapcsolóból 2 db-bal kevesebb. (11 972 Ft *2)

A következő alkatrészekből lehetne egyszerűbb felépítésű, kevesebb érintkezővel rendelkező verziót kiválasztani (ha szerepelne az ajánlott alkatrész listában, ha jól bevált alkatrésznek minősül):

- Egyszerűbb ajtózár típus, I110-M0453 helyett I110-M 233 (~10000 Ft)

- kevesebb érintkezős végállás kapcsolók 5 db (elhanyagolható)

Mind ezekkel összesen 100.000 Forint költség lehetne megtakarítható, ami nem jelentős, a drágább verzió előnyeire képes.

A VTU teljes villamos anyagköltsége nettó 3 905 908 Forint. Ebből a safety funkciókhoz tartozó elemek költsége nettó 2 655 800 Forint. A dolgozat mellékletében a beárazott anyaglistát megtalálható.

A mérnöki díj számításához segítséget nyújt a Magyar Mérnöki Kamara oldaláról elérhető mérnöki Díjszabás, amelynek Villamosmérnöki szolgáltatásokra vonatkozóan megtalálható egy 16. oldalas fejezet. (az óradíj alapok ebben a dolgozat készítésekor elavultak.) ennek és a aktuális mérnöki díjtáblázat alapján lehetne a mérnöki tevékenységre is megtérülést számolni. [19] [20] A gyakorlatban az óradíj kalkulációt a tervező cég belső óradíjai határozzák meg.

A berendezés biztonsággal összefüggő részeinek villamos tervezése 10 munkanap ráfordítást igényel, a PLC programírás üzembehelyezéssel 10 munkanap.

5. Összefoglalás

Logisztikai rendszerekben gyakori feladat a szintkülönbségek áthidalása, akár épületszintek vagy konvektor pályaszintek között. A szakdolgozatomban témája egy ilyen szintkülönbség kiegyenlítésére és szortírozási feladatokra is alkalmas eszköz, egy Vertikális Transzproter Unit (VTU) biztonsági vezérlésének tervezése.

A dolgozatban áttekintettem a tervezéshez szükséges elméleti hátteret, ismertettem a VTU és a technológiai környezetének tervezéséhez szükséges főbb szabványokat. Bemutattam a berendezés felépítését, kialakításának biztonsági funkcióhoz kapcsolódó jellemzőit. Ismertettem továbbá a biztonsági funkciók működését. A biztonsági vezérlést megterveztem, a tervezés és a hardware elemek kiválasztásának főbb lépéseit bemutattam. Megírtam a biztonsági vezérlőben futó programot, annak működését, felépítését, illetve ismertettem a funkció blokkok működését. A biztonsági vezérlő szoftveres és hardveres részének a környezettel való együttműködését összehangoló intézkedéseket, paramétereket a dolgozatban áttekintettem. Ezt követően elvégeztem a terv verifikálását a SISTEMA szoftver segítségével, majd prezentáltam a kimenetét. A villamos hajtásokban a szükséges paraméterek kiválasztását, beállítást elvégeztem, a biztonsággal összefüggő paramétereket röviden bemutattam. A vezérlés és a hajtások üzembehelyezését, valamint a szükséges ellenőrzéseket elvégeztem. A berendezés megfelelően működik.

6. Summary

In logistics systems, it is a common task to bridge level differences, whether between building levels or between conveyor levels. The topic of my thesis is the design of a safety control system for a Vertical Transproter Unit (VTU), a device suitable for such level differences and sorting tasks.

In this thesis I reviewed the theoretical background for the design, described the main standards for the design of the VTU and its technological environment. I have presented the structure of the unit, the design features related to the safety function. I also described the operation of the safety functions. I have designed the security control system and presented the main steps of design and selection of hardware components. I have described the program running in the safety controller, its operation, its structure and the operation of the function blocks. The measures and parameters for the coordination of the software and hardware parts of the safety controller with the environment have been reviewed in the thesis. I then performed the verification of the design using SISTEMA software and presented the output. The selection and setting of the required parameters in the electric drives was carried out and the safety related parameters were briefly presented. I performed the commissioning of the control system and the drives as well as the necessary checks. The equipment is properly functioning.

7. Nyilatkozat

KONZULTÁCIÓS NYILATKOZAT

A Berta Tibor (név) (hallgató Neptun azonosítója: WETAHE) konzulenseként nyilatkozom arról, hogy a szakdolgozatot¹ áttekintettem, a hallgatót az irodalmi források korrekt kezelésének követelményeiről, jogi és etikai szabályairól tájékoztattam.

A szakdolgozatot a záróvizsgán történő védelemre javaslom / nem javaslom².

A dolgozat állam- vagy szolgálati titkot tartalmaz: igen nem^{*3}

Kelt: Gödöllő, 2024 év november hó 4. nap


Belső konzulens

¹ A megfelelő dolgozattípus meghagyása mellett a többi típus törlendő.

² A megfelelő aláhúzendő.

³ A megfelelő aláhúzendő.

NYILATKOZAT

Alulírott Berta Tibor, a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Szent István Campus, Ipari gépek biztonsága szakmérnök szak nappali/levelező* tagozat végzős hallgatója nyilatkozom, hogy a dolgozat saját munkám, melynek elkészítése során a felhasznált irodalmat korrekt módon, a jogi és etikai szabályok betartásával kezeltem. Hozzájárulok ahhoz, hogy Szakdolgozatom egyoldalas összefoglalója felkerüljön az Egyetem honlapjára és hogy a digitális verzióban (pdf formátumban) leadott dolgozatom elérhető legyen a témát vezető Tanszéken/Intézetben, illetve az Egyetem központi nyilvántartásában, a jogi és etikai szabályok teljes körű betartása mellett.

A dolgozat állam- vagy szolgálati titkot tartalmaz: igen nem*

Kelt: Budapest 2024 év november hó 2. nap


Hallgató

NYILATKOZAT

A dolgozat készítőjének konzulense nyilatkozom arról, hogy a Szakdolgozatot áttekintettem, a hallgatót az irodalmi források korrekt kezelésének követelményeiről, jogi és etikai szabályairól tájékoztattam.

A Szakdolgozatot záróvizsgán történő védelemre javaslom / nem javaslom*.

A dolgozat állam- vagy szolgálati titkot tartalmaz: igen nem*

Kelt: Gödöllő, 2024 év november hó 4 nap


Belső konzulens

*Kérjük a megfelelőt aláhúzni!

NYILATKOZAT

a szakdolgozat nyilvános hozzáféréséről és eredetiségéről

A hallgató neve: Berta Tibor
A Hallgató Neptun kódja: WETAHE
A dolgozat címe: Vertikális Transzporter Unit vezérlőrendszerének biztonsággal összefüggő részeinek tervezése
A megjelenés éve: 2024
A tanszék neve: Mechatronika tanszék

Kijelentem, hogy az általam benyújtott szakdolgozat egyéni, eredeti jellegű, saját szellemi alkotásom. Azon részeket, melyeket más szerzők munkájából vettem át, egyértelműen megjelöltem, s az irodalomjegyzékben szerepeltettem.

Ha a fenti nyilatkozattal valótlan állítottam, tudomásul veszem, hogy a Záróvizsga-bizottság a záróvizsgából kizár és a záróvizsgát csak új dolgozat készítése után tehetek.

A leadott dolgozat, mely PDF dokumentum, szerkesztését nem, megtekintését és nyomtatását engedélyezem.

Tudomásul veszem, hogy az általam készített dolgozatra, mint szellemi alkotás felhasználására, hasznosítására a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem mindenkori szellemi tulajdonkezelési szabályzatában megfogalmazottak érvényesek.

Tudomásul veszem, hogy dolgozatom elektronikus változata feltöltésre kerül a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem könyvtári repozitori rendszerébe.

Kelt: Budapest, 2024 év november hó 3. nap


Hallgató aláírása

8. Irodalomjegyzék

- [1] MSZ EN 619:2022 Folyamatos működtetésű anyagmozgató berendezések és rendszerek. Egységrakományok mechanikai mozgatóberendezésinek biztonsági követelményei, 2022.
- [2] 1993. évi XCIII. törvény, 2024.10.01.
- [3] F. L. J. Dr. és B. Bence, Ipari gépek CE jelölése és biztonsága az EU-s és hazai szabályozás tükrében, Budapest: Magyar Mérnöki Kamara, 2022.
- [4] T. Hakulinen, F. Havart, P. Ninin és F. Valentini, „cds.cern.ch,” 2015. [Online]. Available: <https://cds.cern.ch/record/2213480/files/mopgf132.pdf>. [Hozzáférés dátuma: 24 10 2024].
- [5] SIEMENS, SINAMICS Safety functions integrated in the drive-safety Integrated, SIEMENS, 09/2020.
- [6] SIEMENS, Distributed converter/Control Units CU250D-2 with encoder evaluation and basic positioner EPos, SIEMENS, 10/2020.
- [7] DRS/DRE/DRP/DRN Common Connection Diagrams 9PD0058/US, SEW, 2018.
- [8] MSZ EN ISO 13849-1 Gépek biztonsága. Vezérlőrendszerek biztonsággal összefüggő részei, 2016.
- [9] MSZ EN 60204-1 Gépek biztonsága. Gépek villamos szerkezetei., 2019.
- [10] MSZ EN 61800-5-2 Szabályozható fordulatszámú villamos hajtásrendszerek: Biztonsági követelmények. Funkcionális biztonság, 2016.
- [11] MSZ EN ISO 13850 Gépek biztonsága. Vészleállítás. tervezési alapelvek., 2015.
- [12] SICK, Flexi Soft in Flexi Soft Designer, Configuration software, OPERATING INSTRUCTIONS, SICK, 2023-09-08.

-
- [13] SICK, Safe Interlocking Functional safety system Operation instrudction, 2017-07-24.
- [14] SIEMENS, Contactors in safety applications – Guide of use, Siemens AG, 2023.
- [15] MSZ EN ISO 13855 Gépek biztonsága. Biztonsági berendezések elrendezése a(z emberi) testrészek közelítési sebességének figyelembevételével, 2010.
- [16] B. M. e.K, „BUHL Maschinenbau e.K Sindelfingen,” BUHL Maschinenbau e.K., [Online]. Available: <https://www.buhl-verriegelung.de/en/integra-wave-6.html>. [Hozzáférés dátuma: 27 10 2024].
- [17] MSZ EN ISO Gépek biztonsága. Védőburkolatokkal összekapcsolt reteszelőberendezésk. Kialakítási és kiválasztási irányelvek, 2014.
- [18] SICK, Útmutató a biztonságos gépekhez/HAT LÉPÉS A BIZTONSÁGOS GÉPHEZ, SICK GmbH, 2022.
- [19] „Magyar Mérnöki Kamara /Díjszabások/ Mérnökvagyok,” [Online]. Available: <https://mernokvagyok.hu/mernoki-dijszabas/>. [Hozzáférés dátuma: 01 11 2024].
- [20] „VILLAMOSMÉRNÖKI SZOLGÁLTATÁSOK AJÁNLOTT DÍJSZABÁSA,” [Online]. Available: <https://mernokvagyok.hu/mernoki-dijszabas/online-medi/>. [Hozzáférés dátuma: 01 11 2024].

9. Mellékletek

I. melléklet: Árazott alkatrészlista

II. melléklet: Flexisoft report

III. melléklet: SISTEMA report

IV. melléklet: Villamos terv

Sorsz.	Gyártó	Megnevezés	Cikkszám	Menny.	ME	Listaár (EUR)	Listaár (HUF)	Összesen (HUF)
25	SICK	FLEXI Soft FX3-MPL	SICK.1043700	1	db	45,99 €	18 396 Ft	18 396 Ft
24	SICK	Flexi Soft, main module, FX3-CPU0	SICK.1043783	1	db	252,00 €	100 800 Ft	100 800 Ft
26	SICK	Flexi Soft, expansion module, I/O module, FX3-XTIO	SICK.1044125	3	db	199,20 €	79 680 Ft	239 040 Ft
67	SICK	Absolute encoders AFS/AFM60 SSI	SICK.1061031	1	db	956,55 €	382 620 Ft	382 620 Ft
27	SICK	Flexi Soft, expansion module, I/O module, FX0-STIO	SICK.1061778	2	db	267,75 €	107 100 Ft	214 200 Ft
41	SICK	deTem4 Core sender	SICK.1082687	1	db	452,55 €	181 020 Ft	181 020 Ft
40	SICK	deTem4 Core receiver	SICK.1082689	1	db	267,80 €	267 120 Ft	267 120 Ft
5	SICK	Plug connectors and cables, 5x0,34mm²	SICK.2095619	2	db	32,87 €	13 148 Ft	26 296 Ft
66	SICK	Electromechanical safety switch, i110-PA223	SICK.6025105	1	db	59,33 €	23 732 Ft	23 732 Ft
28	SICK	Flexi Soft, expansion module, relay module, UE410-2RO4	SICK.6032677	1	db	233,10 €	93 240 Ft	93 240 Ft
13	SICK	Emergency stop pushbutton, complete device	SICK.6045315	1	db	87,68 €	35 072 Ft	35 072 Ft
65	SICK	Safety locking devices, i110-x0453	SICK.6051600	1	db	182,70 €	73 080 Ft	73 080 Ft
37	SIE	Energy connection cable Han Q4/2 5 x 4 mm2 Length 5 m	SIE.3RK1911-0DC33	1	db	181,12 €	72 448 Ft	72 448 Ft
38	SIE	Motor cable Han Q8 4 x 1.5 mm2 Length 5 m	SIE.3RK1911-0EB31	1	db	100,08 €	40 032 Ft	40 032 Ft
18	SIE	Mágnescapcsoló, AC3:3KW 1NC DC24V	SIE.3RT2015-1BB42	5	db	29,93 €	11 972 Ft	59 860 Ft
19	SIE	Védődiódás kapcsolás LED-el, DC 24...70V	SIE.3RT2916-1LM00	5	db	9,62 €	3 848 Ft	19 240 Ft
23	SIE	Motorvédő kapcsoló, 7...10A	SIE.3RV2011-1JA15	1	db	95,13 €	38 052 Ft	38 052 Ft
39	SIE	Position switch, 1NO/2NC	SIE.3SE5132-0KD05	6	db	47,56 €	19 024 Ft	114 144 Ft
56	SIE	PUSHBUTTON, GREEN	SIE.3SU1000-0AB40-0AA0	1	db	3,85 €	1 540 Ft	1 540 Ft
46	SIE	KEY-OPERATED SWITCH RONIS, O-I	SIE.3SU1000-4BF21-0AA0	1	db	19,97 €	7 988 Ft	7 988 Ft
50	SIE	KEY-OPERATED SWITCH RONIS, I>O<II	SIE.3SU1000-4BM01-0AA0	1	db	19,97 €	7 988 Ft	7 988 Ft
53	SIE	ILLUMINATED PUSHBUTTON, RED	SIE.3SU1001-0AB20-0AA0	1	db	5,27 €	2 108 Ft	2 108 Ft
51	SIE	ILLUMINATED PUSHBUTTON, YELLOW	SIE.3SU1001-0AB30-0AA0	1	db	5,27 €	2 108 Ft	2 108 Ft
57	SIE	ILLUMINATED PUSHBUTTON, GREEN	SIE.3SU1001-0AB40-0AA0	1	db	5,27 €	2 108 Ft	2 108 Ft
48	SIE	Contact module, 1 NO floor mounting	SIE.3SU1400-2AA10-1BA0	8	db	4,76 €	1 904 Ft	15 232 Ft
47	SIE	Contact module, 1 NC floor mounting	SIE.3SU1400-2AA10-1CA0	1	db	4,76 €	1 904 Ft	1 904 Ft
54	SIE	LED MODULE, RED	SIE.3SU1401-2BB20-1AA0	1	db	6,49 €	2 596 Ft	2 596 Ft
52	SIE	LED 24 V AC/DC, yellow floor mountting	SIE.3SU1401-2BB30-1AA0	1	db	6,49 €	2 596 Ft	2 596 Ft
58	SIE	LED MODULE, GREEN	SIE.3SU1401-2BB40-1AA0	1	db	6,49 €	2 596 Ft	2 596 Ft
49	SIE	HOLDER	SIE.3SU1500-0AA10-0AA0	6	db	1,88 €	752 Ft	4 512 Ft
55	SIE	ENCLOSURE PLASTIC, 2 COMMAND POINTS	SIE.3SU1802-0AA00-0AB1	1	db	11,99 €	4 796 Ft	4 796 Ft
45	SIE	ENCLOSURE PLASTIC, 4 COMMAND POINTS	SIE.3SU1804-0AA00-0AB1	1	db	16,83 €	6 732 Ft	6 732 Ft
15	SIE	Kismegszakító, 1P, C 4A, 10kA	SIE.5SY4104-7	1	db	11,57 €	4 628 Ft	4 628 Ft
16	SIE	Kismegszakító, 1P, C 6A, 10kA	SIE.5SY4106-7	1	db	11,57 €	4 628 Ft	4 628 Ft
14	SIE	Kismegszakító, 2P, C 6A, 10kA	SIE.5SY4206-7	1	db	32,16 €	12 864 Ft	12 864 Ft
17	SIE	SITOP PSU1005	SIE.6EP1333-2BA20	1	db	125,00 €	50 000 Ft	50 000 Ft
10	SIE	ET 200SP, DI 16X24VDC ST	SIE.6ES7131-6BH01-0BA0	1	db	87,85 €	35 140 Ft	35 140 Ft
12	SIE	ET 200SP, DQ 16X24VDC/0,5A ST	SIE.6ES7132-6BH01-0BA0	1	db	102,00 €	40 800 Ft	40 800 Ft
8	SIE	ET 200SP, IM155-6DP HF incl. DP-Connect.	SIE.6ES7155-6BA01-0CN0	1	db	312,00 €	124 800 Ft	124 800 Ft
11	SIE	BASEUNIT TYPE A0, BU15-P16+A0+2D	SIE.6ES7193-6BP00-0DA0	2	db	27,25 €	10 900 Ft	21 800 Ft
9	SIE	PB CONNECTOR, 90 DEGREE, WITH PG SOCKET	SIE.6ES7972-0BB52-0XA0	1	db	57,70 €	23 080 Ft	23 080 Ft
35	SIE	SINAMICS PM250D-IP65-FSC-A-400V 4 KW	SIE.6SL3525-OPE24-0AA1	1	db	1 624,44 €	649 776 Ft	649 776 Ft
36	SIE	SINAMICS G120D, Control Unit	SIE.6SL3546-0FB21-1PA0	1	db	1 094,80 €	437 920 Ft	437 920 Ft
60	SIE	Continuous light element, yellow, 12-230 V AC/DC	SIE.8WD4400-1AD	1	db	32,51 €	13 004 Ft	13 004 Ft
61	SIE	Signaling column connection element for floor/angle mounting incl.	SIE.8WD4408-0AB	1	db	36,30 €	14 520 Ft	14 520 Ft
62	SIE	Angle bracket for base mounting	SIE.8WD4408-0CD	1	db	15,73 €	6 292 Ft	6 292 Ft
64	SIE	Siren element, multi-tone 102 dB, 8 tones	SIE.8WD4420-0EA2	1	db	90,75 €	36 300 Ft	36 300 Ft
63	SIE	LED, Base BA 15d, yellow, 24 V AC/DC	SIE.8WD4428-6XD	1	db	39,93 €	15 972 Ft	15 972 Ft
43	Turck	Reflector	30400713 BRT-2X2	4	db	7,20 €	2 880 Ft	11 520 Ft
42	Turck	Photoelectric Sensor	3078193 Q20PLPQ5	4	db	77,40 €	30 960 Ft	123 840 Ft
44	Turck	Inductive proximity sensor	46150 BI8-M18-AP6X-H1141	1	db	10,90 €	4 360 Ft	4 360 Ft
33	WAGO	Átkötőkapocs 2,5mm2	WAGO.2002-1201	91	db		348 Ft	31 668 Ft
29	WAGO	Két Emeletes Sorkapocs 2,5mm2	WAGO.2002-2201	10	db		861 Ft	8 610 Ft
34	WAGO	Három Emeletes Sorkapocs 2,5mm2	WAGO.2002-3201	5	db		1 433 Ft	7 165 Ft
30	WAGO	Átkötőkapocs 6mm2	WAGO.2006-1201	6	db		668 Ft	4 008 Ft
31	WAGO	Nulla Átkötőkapocs 6mm2	WAGO.2006-1204	1	db		668 Ft	668 Ft
32	WAGO	Földelő Átkötőkapocs 6mm2	WAGO.2006-1207	2	db		1 532 Ft	3 064 Ft
Össz.:							3 749 623 Ft	

Flexi Soft Designer

SICK

Application name: SICK Flexi Soft main module FX3-CPU0

Offline report

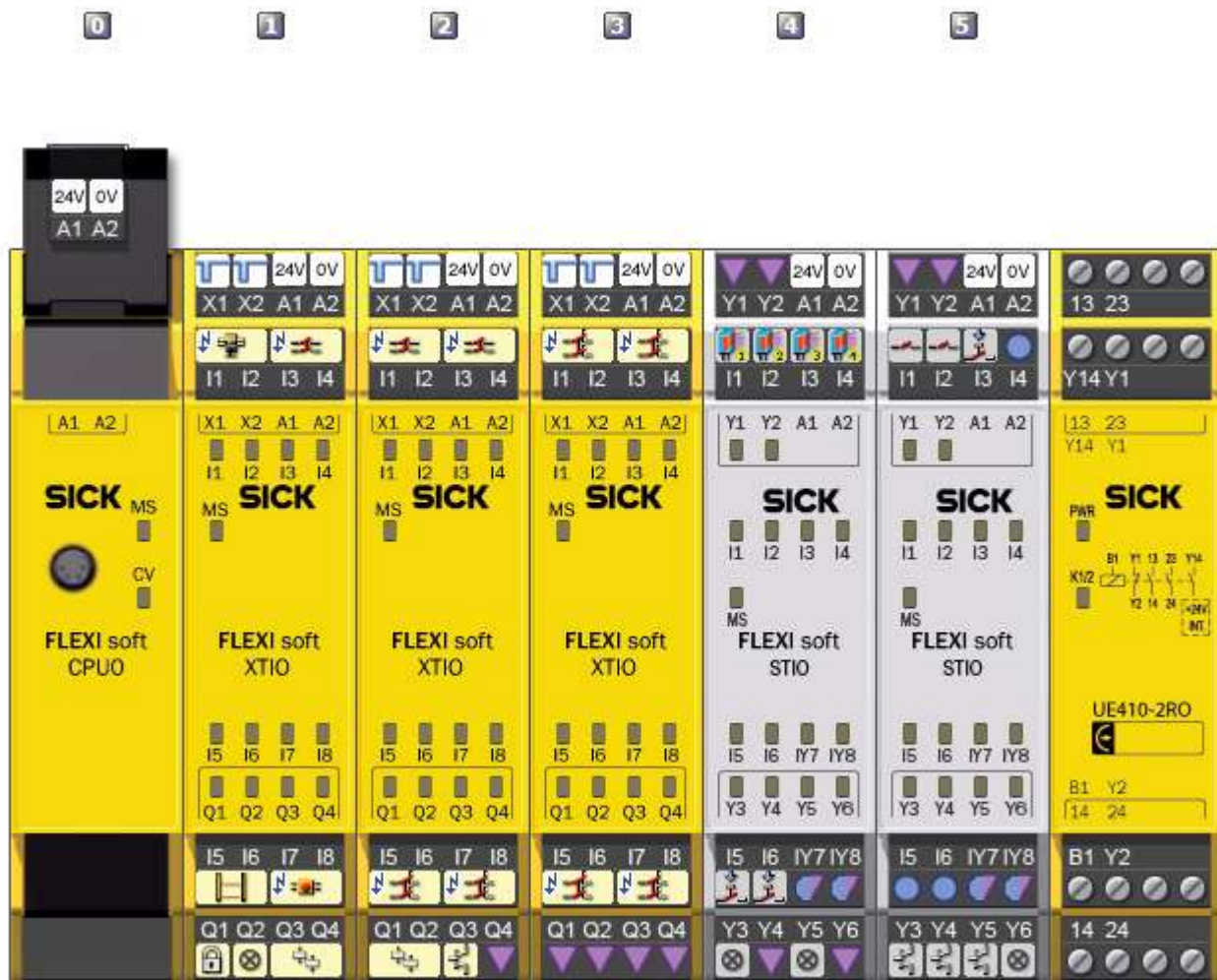
Device CRC Tool: 0xE15B2869 - Device CRC Device: 0x00000000

Content

1.	Bill of material.....	4
2.	Diagnostics.....	6
3.	Configuration.....	6
3.1.	Installed software components.....	6
3.2.	General information.....	6
3.3.	CPU.....	7
3.3.1.	CPU0 - General information.....	7
3.3.1.1.	CRC values.....	7
3.3.1.2.	CPU output capacity.....	8
3.3.2.	CPU logic.....	8
3.3.2.1.	Safety.....	8
3.3.2.2.	Vész állj.....	9
3.3.2.3.	BUHL.....	10
3.3.2.4.	Light curtain Muting.....	11
3.3.2.5.	PLC_IF.....	11
3.3.2.6.	Partial verification summary.....	12
3.3.3.	CPU0 - IO.....	12
3.3.3.1.	Wiring diagram.....	12
3.4.	I/O module.....	13
3.4.1.	XTIO[1].....	13
3.4.1.1.	General information.....	13
3.4.1.2.	Inputs.....	13
3.4.1.3.	Outputs.....	13
3.4.1.4.	Power supply.....	14
3.4.1.5.	Wiring diagram.....	14
3.4.2.	XTIO[2].....	14
3.4.2.1.	General information.....	14
3.4.2.2.	Inputs.....	15
3.4.2.3.	Outputs.....	15
3.4.2.4.	Power supply.....	15
3.4.2.5.	Wiring diagram.....	15
3.4.3.	XTIO[3].....	16
3.4.3.1.	General information.....	16
3.4.3.2.	Inputs.....	16
3.4.3.3.	Power supply.....	16
3.4.3.4.	Wiring diagram.....	17
3.4.4.	STIO[4].....	17
3.4.4.1.	General information.....	17
3.4.4.2.	Inputs.....	17
3.4.4.3.	Outputs.....	18
3.4.4.4.	Power supply.....	18
3.4.4.5.	Wiring diagram.....	18
3.4.5.	STIO[5].....	19
3.4.5.1.	General information.....	19

- 3.4.5.2. *Inputs*.....19
 - 3.4.5.3. *Outputs*.....19
 - 3.4.5.4. *Power supply*.....19
 - 3.4.5.5. *Wiring diagram*.....19
- 4. I/O overview.....20
 - 4.1. I/O module.....20

1. Bill of material



QTY	Title	Tag name	Part number	Internal item number	Description
1	CPU0	CPU0[0]	1043783		SICK Flexi Soft main module FX3-CPU0
1	MPL0	System plug	1043700		Flexi Soft system plug
1	XTIO	XTIO[1]	1044125		SICK Flexi Soft expansion module FX3-XTIO
1	Safety locking device, i10Lock, i110Lock, i14Lock / Dual channel	Safety locking device, i10Lock, i110Lock, i14Lock .XTIO[1].Q1/ I1I2			
1	Lamp / Single channel	Lamp Tartalék.XTIO [1].Q2			
1	Dual channel NO / Dual channel	Szervíz ajtó zárva 1ch +2ch.XTIO[1].I3I4			
1	deTem4 / Safety light curtain, type 4	Fénysorompó deTem4 1ch +2ch.XTIO[1].I5I6			
1	E-Stop, ES21 / Dual channel	Vészgomb E-Stop, ES21 1ch+2ch.XTIO [1].I7I8			

QTY	Title	Tag name	Part number	Internal item number	Description
1	Motor contactor / Dual channel	Motor FÉK 1+2.XTIO			
1	XTIO	[1].Q3Q4 XTIO[2]	1044125		SICK Flexi Soft expansion module FX3-XTIO
1	PNP output / Single channel	Vészstop jelzés XC1.155_VTU-tól ESB-hez.XTIO[2].Q3			
1	Dual channel NO / Dual channel	Motorfék MK visszajelzés 1 +2.XTIO[2].I1I2			
1	Dual channel NO / Dual channel	Hajtás STO MK visszajelzés 1 +2.XTIO[2].I3I4			
1	Dual channel NC / Dual channel	Heveder szakadás Safety switch 1 +2.XTIO[2].I5I6			
1	Dual channel NC / Dual channel	Emelő lent TARTALÉK.XTIO [2].I7I8			
1	Motor contactor / Dual channel	Hajtás STO 1+2.XTIO [2].Q1Q2			
1	XTIO	XTIO[3]	1044125		SICK Flexi Soft expansion module FX3-XTIO
1	Dual channel NC / Dual channel	Rögzítés bent 1.XTIO [3].I1I2			
1	Dual channel NC / Dual channel	Rögzítés bent 2.XTIO [3].I3I4			
1	Dual channel NC / Dual channel	Rögzítés kint 1.XTIO [3].I5I6			
1	Dual channel NC / Dual channel	Rögzítés kint 2.XTIO [3].I7I8			
1	STIO	STIO[4]	1061778		SICK FX0-STIO Flexi Soft expansion module
1	4 sensor muting /	4 sensor muting.STIO [4].I1/I2/I3/I4			
1	Start / Single channel	Szerviz ajtónyitás engedélykérés NYG.STIO[4].I5			
1	Start / Single channel	Szerviz folyamat vége NYG.STIO[4].I6			
1	Lamp / Single channel	Szerviz ajtó nyitható jelzőlámpa.STIO [4].Y3			
1	Lamp / Single channel	Vészstop nyomógomb LED.STIO[4].Y5			
1	STIO	STIO[5]	1061778		SICK FX0-STIO Flexi Soft expansion module
1	Single channel NO / Single channel	PLC--> Engedély X.STIO[5].I1			
1	Single channel NO / Single channel	Konvektor futásjel.STIO[5].I2			
1	Reset / Single channel	Vészgomb nyugtázás 4 gombos PLC-s Panelről.STIO[5].I3			
1	PNP output / Single channel	Fénysrompó állapot- >PLC.STIO[5].Y3			
1	PNP output / Single channel	Szerviz ajtó lockolva- >PLC.STIO[5].Y4			
1	PNP output / Single channel	Bühl Absteckung nincs reteszelve- >PLC.STIO[5].Y5			
1	Lamp / Single channel	Mute Lamp.STIO [5].Y6			
1	UE410-2RO4	UE410-2RO4	6032677		SICK relay output expansion UE410-2RO4

2. Diagnostics

No error history available.

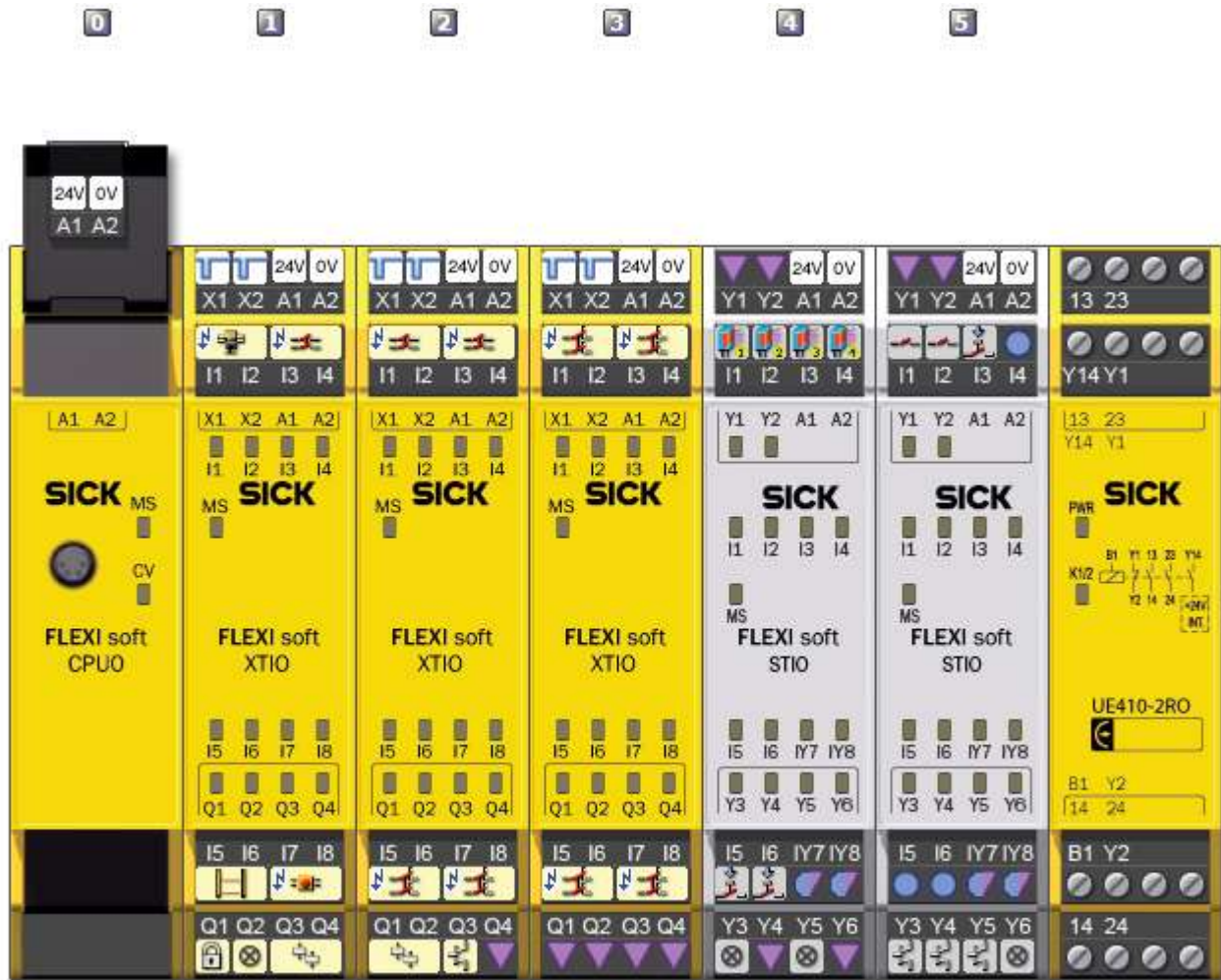
3. Configuration

3.1. Installed software components

Basic components (station)	1.9.7.88
Software component for GCC1 Network Modules	1.9.1.279
Software component for GS3S gateway	1.8.0.1
Software component for UE410-2RO3 relay module	1.9.7.88
Software component for UE410-4RO3 relay module	1.9.7.88
Software components for Flexi-Soft FX3-ANA0 expansion module	1.9.7.88
Software component for GCAN gateway	1.9.7.88
Software component for GDEV gateway	1.9.7.88
Software component for GENT gateway	1.9.7.88
Software component for GETC gateway	1.9.7.88
Software component for GMOD gateway	1.9.7.88
Software component for GPNT gateway	1.9.7.88
Software component for GPRO gateway	1.9.7.88
Software component for Drive Monitor FX3-MOC0 module	1.9.7.88
Software component for Drive Monitor FX3-MOC1 module	1.9.7.88
Software components for MOC3SA Motion Control module	1.9.7.88
Software component for ReLy OSSD4 relay module	1.9.7.88
Software component for SIM1000 FXG	1.9.7.88
Software component for STIO expansion module	1.9.7.88
Software component for UE10 relay module	1.9.7.88
Software component for UE12 relay module	1.9.7.88
Software component for XTDI extension module	1.9.7.88
Software components for FX3-XTDS expansion module	1.9.7.88
Software component for XTIO extension module	1.9.7.88
Software component for CPU0 and CPU1 main modules	1.9.7.88

3.2. General information

User group	Machine Operator
Application name	SICK Flexi Soft main module FX3-CPU0
Application description	
Configuration CRC	0xE15B2869
Device CRC	-
Configuration state	Not verified
Configuration date	-



Module	Type code	Step	Address
CPU0	FX3-CPU000000	V 4.xx	0
XTIO	FX3-XTIO84002	V 3.xx	1
XTIO	FX3-XTIO84002	V 3.xx	2
XTIO	FX3-XTIO84002	V 3.xx	3
STIO	FX0-STIO68002	V 3.xx	4
STIO	FX0-STIO68002	V 3.xx	5
UE410-2RO4	UE410-2RO4	-	

3.3. CPU

3.3.1. CPU0 - General information

Type code	Serial number	Software version	Hardware version	Version/Step	Memory usage (UI/ Logic)	Address
FX3-CPU000000	2018 0421	V 4.04.0	-	1.9.7.88 V 4.xx	9.62% / 11.24%	0
FX3-MPL000001	2017 1818	-	-	1.9.7.88	-	-

3.3.1.1. CRC values

	Project CRC value	Device CRC value
Configuration CRC	0xE15B2869	-

3.3.1.2. CPU output capacity

Settings

- ✓ CPU logic optimization activated (approx. 25% increase in performance compared to a V3 CPU)
- ✓ EFI deactivated to improve logic performance by approx. 50%
- Flexi Loop deactivated
- ✓ Flexi Line deactivated

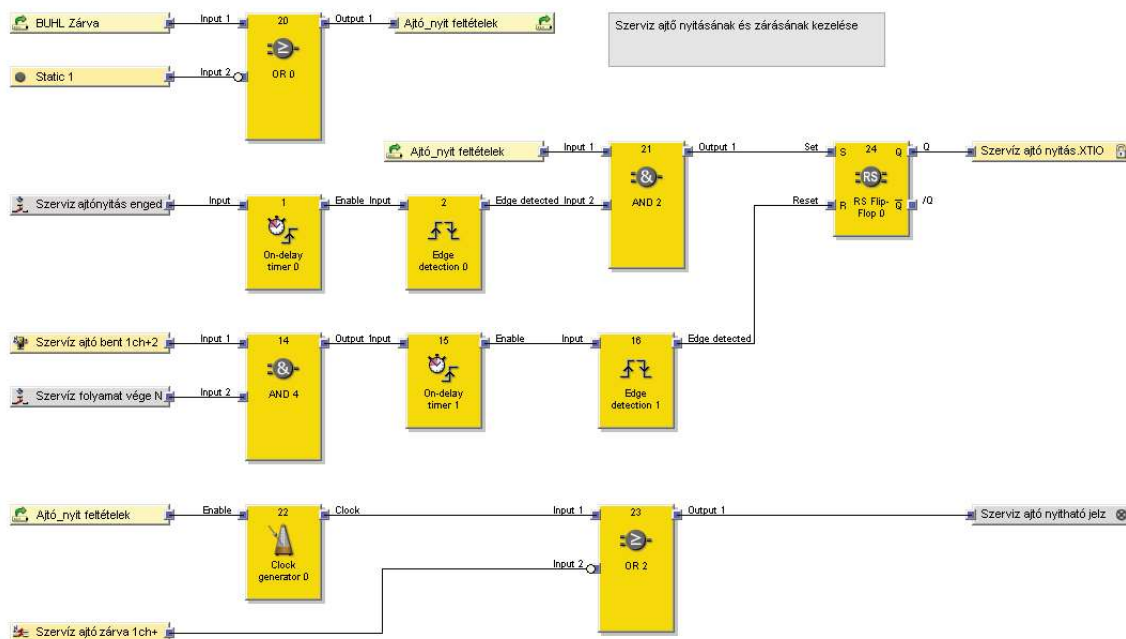
3.3.2. CPU logic

	Used
Function blocks	27
Execution time (ms)	4

3.3.2.1. Safety

Partial verification information	Checksum	Page Verified	Modified Intern	Modified Extern	Modified Parameter	Modified Order	Comment
	0x91983FA6	No	-	-	-	-	

No	Name	Input	Output	Settings
1	On-delay timer	I.0 Szervíz ajtónyitás engedélykérés NYG.STIO[4].I5	O.0 Edge detection 0 -> I.0 -> Input	Delay time: 0 (x 10 ms) = 0 ms
2	Edge detection	I.0 On-delay timer 0 -> O.0 -> Enable	O.0 AND 2 -> I.1 -> Input 2	Edge detection: Positive
14	AND	I.0 Szervíz ajtó bent 1ch+2 ch.XTIO[1].I1I2 I.1 Szervíz folyamat vége NYG.STIO[4].I6	O.0 On-delay timer 1 -> I.0 -> Input	Input 1: Not Inverted Input 2: Not Inverted
15	On-delay timer	I.0 AND 4 -> O.0 -> Output 1	O.0 Edge detection 1 -> I.0 -> Input	Delay time: 0 (x 10 ms) = 0 ms
16	Edge detection	I.0 On-delay timer 1 -> O.0 -> Enable	O.0 RS Flip-Flop 0 -> I.1 -> Reset	Edge detection: Positive
20	OR	I.0 OR 1 -> O.0 -> Output 1 I.1 Static 1	O.0 AND 2 -> I.0 -> Input 1 O.0 Clock generator 0 -> I.0 -> Enable	Input 1: Not Inverted Input 2: Inverted
21	AND	I.0 OR 0 -> O.0 -> Output 1 I.1 Edge detection 0 -> O.0 -> Edge detected	O.0 RS Flip-Flop 0 -> I.0 -> Set	Input 1: Not Inverted Input 2: Not Inverted
22	Clock generator	I.0 OR 0 -> O.0 -> Output 1	O.0 OR 2 -> I.0 -> Input 1	Stopping mode: Immediately Clock period: 220 (x logic execution time) = 880 ms Pulse time: 110 (x logic execution time) = 440 ms
23	OR	I.0 Clock generator 0 -> O.0 -> Clock I.1 Szervíz ajtó zárva 1ch +2ch.XTIO[1].I3I4	O.0 Szervíz ajtó nyitható jelzőlámpa.STIO[4].Y3	Input 1: Not Inverted Input 2: Inverted
24	RS Flip-Flop	I.0 AND 2 -> O.0 -> Output 1 I.1 Edge detection 1 -> O.0 -> Edge detected	O.0 Szervíz ajtó nyitás.XTIO[1].Q1 O.1 Not connected	Set: Not Inverted Reset: Not Inverted



3.3.2.2. Vész állj

Partial verification information	Checksum	Page Verified	Modified Intern	Modified Extern	Modified Parameter	Modified Order	Comment
----------------------------------	----------	---------------	-----------------	-----------------	--------------------	----------------	---------

0x8BD8C38F

No

X

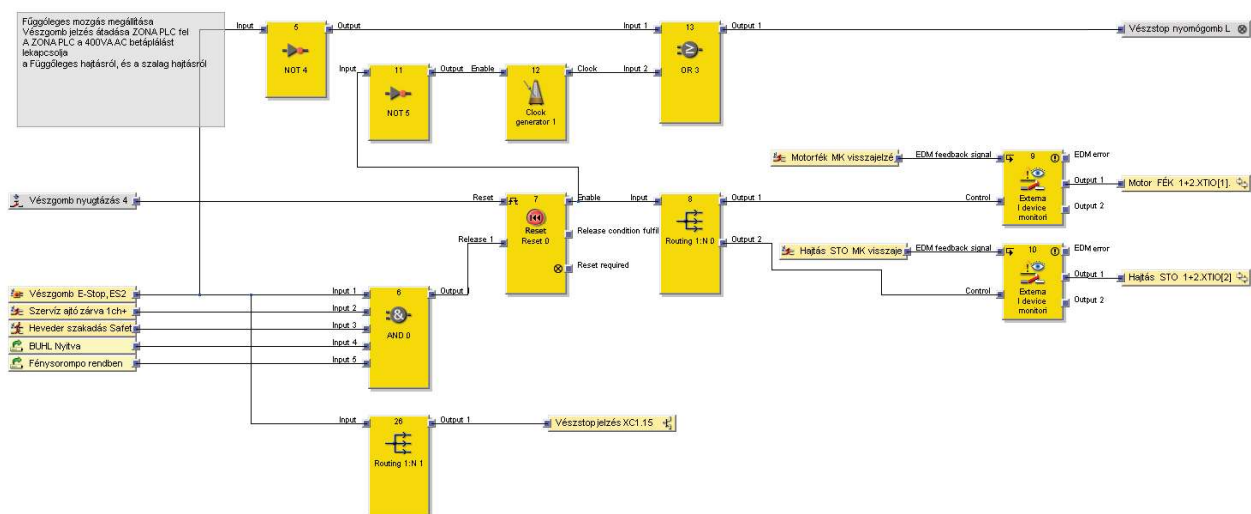
X

-

-

No	Name	Input	Output	Settings
5	NOT	I.0 Vészgomb E-Stop, ES21 1ch+2ch.XTIO [1].I7I8	O.0 OR 3 -> I.0 -> Input 1	
6	AND	I.0 Vészgomb E-Stop, ES21 1ch+2ch.XTIO [1].I7I8 I.1 Szervíz ajtó zárva 1ch+2ch.XTIO[1].I3I4 I.2 Heveder szakadás Safety switch 1+2.XTIO [2].I5I6 I.3 AND 1 -> O.0 -> Output 1 I.4 Sequential muting 0 -> O.0 -> Enable	O.0 Reset 0 -> I.1 -> Release 1	Input 1: Not Inverted Input 2: Not Inverted Input 3: Not Inverted Input 4: Not Inverted Input 5: Not Inverted
7	Reset	I.0 Vészgomb nyugtázás 4 gombos PLC-s Panelről.STIO[5].I3 I.1 AND 0 -> O.0 -> Output 1	O.0 Routing 1:N 0 -> I.0 -> Input	Min. reset pulse time: 100 ms
8	Routing 1:N	I.0 Reset 0 -> O.0 -> Enable	O.1 Not connected O.2 Not connected O.0 External device monitoring 0 -> I.2 -> Control O.1 External device monitoring 1 -> I.2 -> Control	
9	External device monitoring	I.0 Motorfék MK visszajelzés 1+2.XTIO [2].I1I2 I.2 Routing 1:N 0 -> O.0 -> Output 1	O.0 Not connected O.1 Motor FÉK 1+2.XTIO [1].Q3Q4 O.2 Not connected	Max. feedback delay: 30 (x 10 ms) = 300 ms

No	Name	Input	Output	Settings
10	External device monitoring	I.0 Hajtás STO MK visszajelzés 1+2.XTIO [2].I3I4 I.2 Routing 1:N 0 -> O.1 -> Output 2	O.0 Not connected O.1 Hajtás STO 1+2.XTIO [2].Q1Q2 O.2 Not connected	Max. feedback delay: 30 (x 10 ms) = 300 ms
11	NOT	I.0 Reset 0 -> O.0 -> Enable	O.0 Clock generator 1 -> I.0 -> Enable	
12	Clock generator	I.0 NOT 5 -> O.0 -> Output	O.0 OR 3 -> I.1 -> Input 2	Stopping mode: Immediately Clock period: 200 (x logic execution time) = 800 ms Pulse time: 100 (x logic execution time) = 400 ms
13	OR	I.0 NOT 4 -> O.0 -> Output I.1 Clock generator 1 -> O.0 -> Clock	O.0 Vészstop nyomógomb LED.STIO[4].Y5	Input 1: Not Inverted Input 2: Not Inverted
26	Routing 1:N	I.0 Vészgomb E-Stop, ES21 1ch+2ch.XTIO [1].I7I8	O.0 Vészstop jelzés XC1.155_VTU-tól ESB-hez.XTIO[2].Q3	



3.3.2.3. BUHL

Partial verification information	Checksum	Page Verified	Modified Intern	Modified Extern	Modified Parameter	Modified Order	Comment
----------------------------------	----------	---------------	-----------------	-----------------	--------------------	----------------	---------

0xE8B0CCB4

No

-

-

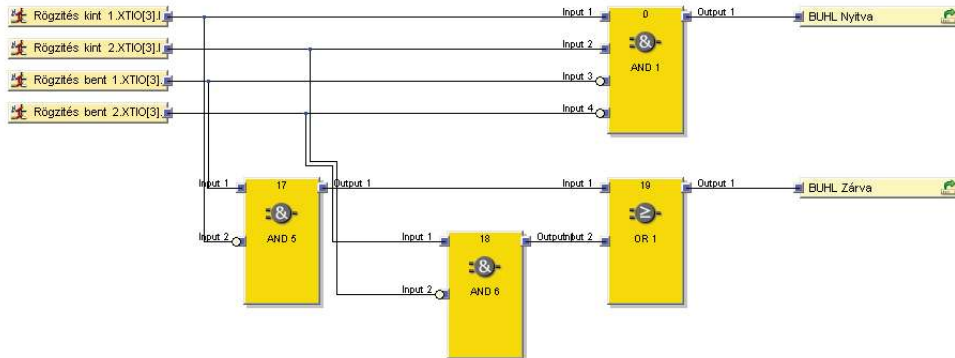
-

-

No	Name	Input	Output	Settings
0	AND	I.0 Rögzítés kint 1.XTIO [3].I5I6 I.1 Rögzítés kint 2.XTIO [3].I7I8 I.2 Rögzítés bent 1.XTIO [3].I1I2 I.3 Rögzítés bent 2.XTIO [3].I3I4	O.0 AND 0 -> I.3 -> Input 4 O.0 Routing N:N 1 -> I.2 -> Input 3	Input 1: Not Inverted Input 2: Not Inverted Input 3: Inverted Input 4: Inverted
17	AND	I.0 Rögzítés bent 1.XTIO [3].I1I2 I.1 Rögzítés kint 1.XTIO [3].I5I6	O.0 OR 1 -> I.0 -> Input 1	Input 1: Not Inverted Input 2: Inverted
18	AND	I.0 Rögzítés bent 2.XTIO [3].I3I4 I.1 Rögzítés kint 2.XTIO [3].I7I8	O.0 OR 1 -> I.1 -> Input 2	Input 1: Not Inverted Input 2: Inverted
19	OR	I.0 AND 5 -> O.0 -> Output	O.0 OR 0 -> I.0 -> Input 1	Input 1: Not Inverted

No	Name	Input	Output	Settings
1		I.1 AND 6 -> O.0 -> Output		Input 2: Not Inverted

BUHL Zárva, nyitva érzékelők NC
Lehet köztes állapot, amikor sem bent, sem kívül jelzés nincs.
HA az egyik retesz ki van tolvács nincs, az rögzített állapot.
A bent érzékelő a rögzített állapotot jelzi.
A kívül érzékelő a nem rögzített, szabad állapotot.



3.3.2.4. Light curtain Muting

Partial verification information	Checksum	Page Verified	Modified Intern	Modified Extern	Modified Parameter	Modified Order	Comment
----------------------------------	----------	---------------	-----------------	-----------------	--------------------	----------------	---------

0xADAC70A6

No

-

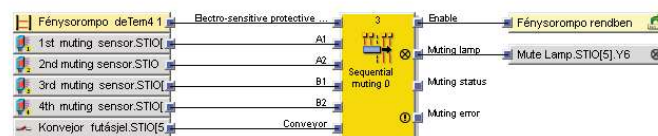
X

-

-

No	Name	Input	Output	Settings
3	Sequential muting	I.0 Fénysorompó deTem4 1ch+2ch.XTIO[1].I5I6 I.1 1st muting sensor.STIO [4].I1 I.2 2nd muting sensor.STIO[4].I2 I.3 3rd muting sensor.STIO[4].I3 I.4 4th muting sensor.STIO [4].I4 I.6 Konveor futásjel.STIO [5].I2	O.0 AND 0 -> I.4 -> Input 5 O.0 Routing N:N 1 -> I.0 -> Input 1 O.1 Mute Lamp.STIO [5].Y6 O.2 Not connected O.4 Not connected	Direction detection: Forward (A1/A2 first) Condition of other sensor pair for muting start: At least one sensor is clear Muting end condition: With muting sensor pair Total muting time: 5s Concurrency monitoring time: 0 ms Suppression of sensor signal gaps: 0 ms Sequence monitoring: Enabled Additional muting time after the electro-sensitive protective device indicates a clear path: 0 ms C1 input: Without Override input: Without Conveyor input: With Min. override pulse time: 100 ms

Fénysorompó némtása, a program többi részén a fénysorompó rendben jelet használom



3.3.2.5. PLC_IF

Partial verification information	Checksum	Page Verified	Modified Intern	Modified Extern	Modified Parameter	Modified Order	Comment
----------------------------------	----------	---------------	-----------------	-----------------	--------------------	----------------	---------

0x196C292C

No

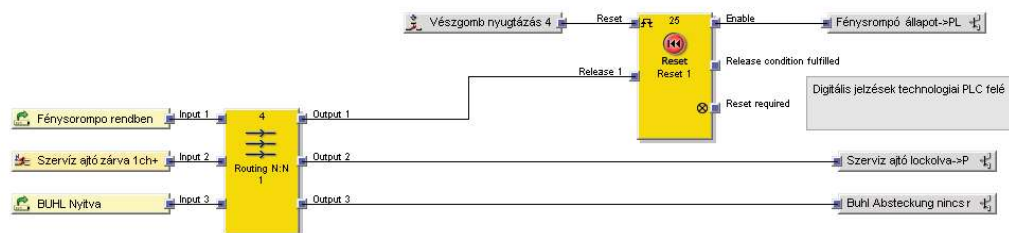
-

X

-

-

No	Name	Input	Output	Settings
4	Routing N:N	I.0 Sequential muting 0 -> O.0 -> Enable I.1 Szervíz ajtó zárva 1ch +2ch.XTIO[1].I3I4 I.2 AND 1 -> O.0 -> Output 1	O.0 Reset 1 -> I.1 -> Release 1 O.1 Szervíz ajtó lockolva- >PLC.STIO[5].Y4 O.2 Buhl Absteckung nincs reteszelve- >PLC.STIO[5].Y5	Input 1: Not Inverted Input 2: Not Inverted Input 3: Not Inverted
25	Reset	I.0 Vészgomb nyugtázás 4 gombos PLC-s Panelről.STIO[5].I3 I.1 Routing N:N 1 -> O.0 -> Output 1	O.0 Fénysorompó állapot- >PLC.STIO[5].Y3 O.1 Not connected O.2 Not connected	Min. reset pulse time: 100 ms



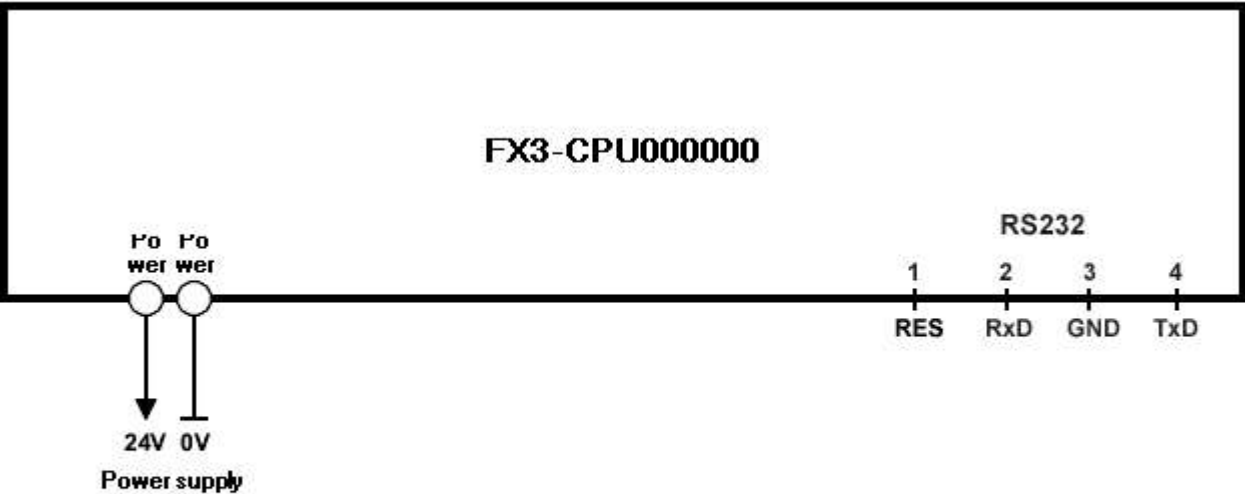
3.3.2.6. Partial verification summary

Page	Checksum	Page Verified	Modified Intern	Modified Extern	Modified Parameter	Modified Order	Comment
Safety	0x91983FA6	No	-	-	-	-	
Vész állj	0x8BD8C38F	No	X	X	-	-	
BUHL	0xE8B0CCB4	No	-	-	-	-	
Light curtain Muting	0xADAC70A6	No	-	X	-	-	
PLC_IF	0x196C292C	No	-	X	-	-	

3.3.3. CPU0 - IO

Tag name	
24V	A1 CPU0[0] Power supply
0V	A2

3.3.3.1. Wiring diagram



3.4. I/O module

3.4.1. XTIO[1]

3.4.1.1. General information

Type code	Serial number	Software version	Hardware version	Version/Step	Address
FX3-XTIO84002	2017 1287	V 3.10.0	-	1.9.7.88 V 3.xx	1

3.4.1.2. Inputs

			Mode	Title/tag name	ON-OFF	OFF-ON	Filter time [ms]	Dis. [ms]	Test period [ms]	Test gap [ms]	Max. off-on delay [ms]
4	X1		I1		-	-	0	3000	200	1	-
	X2		I2		-	-	0	3000	200	1	-
				Safety locking device, i10Lock, i110Lock, i14Lock (Dual channel) / Szervíz ajtó bent 1ch+2 ch							
5	X1		I3		-	-	0	3000	200	1	-
	X2		I4		-	-	0	3000	200	1	-
				Dual channel NO (Dual channel) / Szervíz ajtó zárva 1ch+2ch							
6	24V		I5		-	-	-	3000	-	-	-
	24V		I6		-	-	-	3000	-	-	-
				deTem4 (Safety light curtain, type 4) / Fénysorompo deTem4 1ch+2ch							
7	X1		I7		-	-	0	3000	200	1	-
	X2		I8		-	-	0	3000	200	1	-
				E-Stop, ES21 (Dual channel) / Vészgomb E-Stop, ES21 1ch+2ch							

3.4.1.3. Outputs

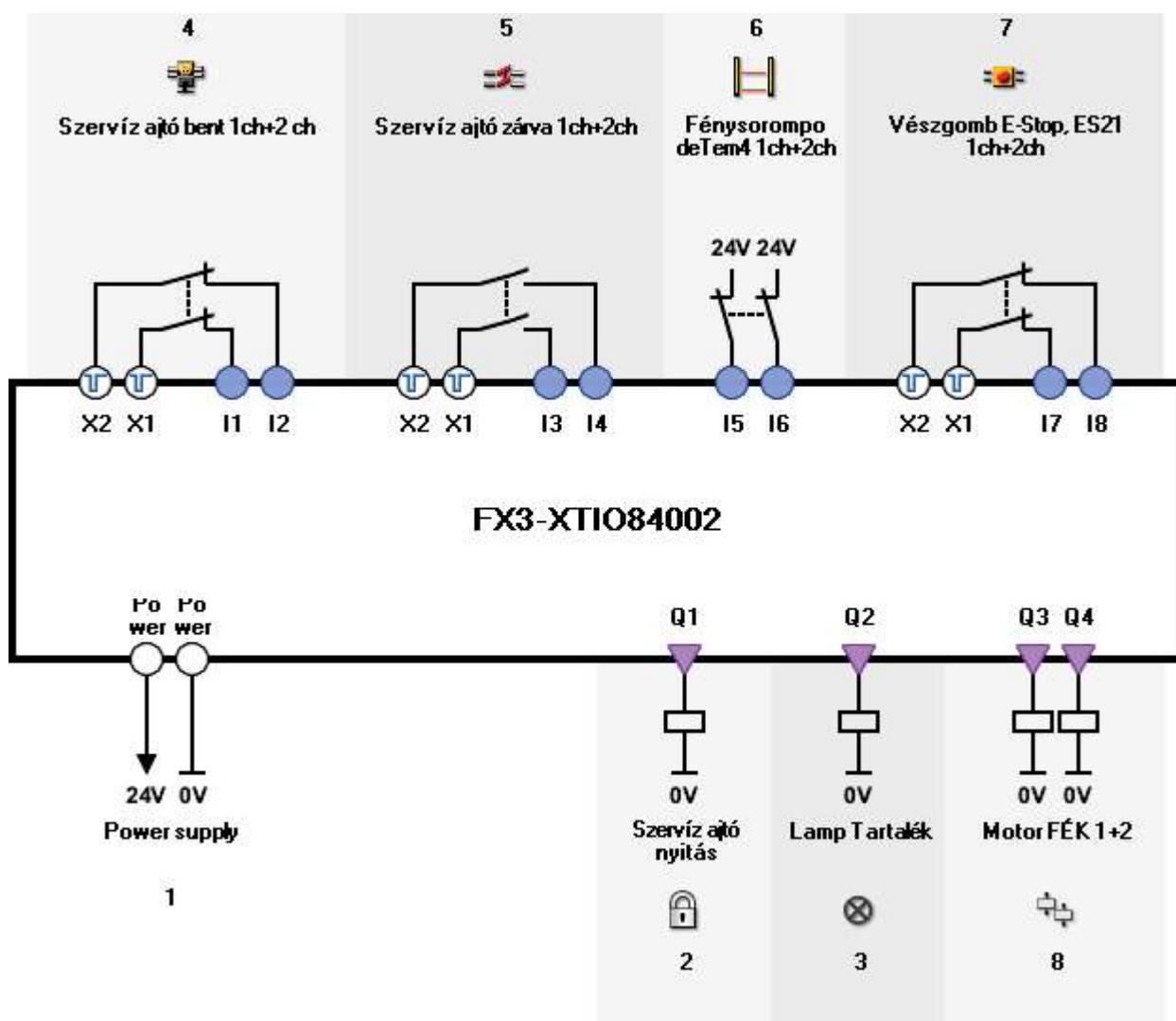
			Mode	Title/tag name	Increase capacitive loads
2		Q1		Safety locking device, i10Lock, i110Lock, i14Lock (Dual channel) / Szervíz ajtó nyitás	Disabled

	Mode	Title/tag name	Increase d capaciti ve loads
3		Q2  Lamp (Single channel) / Lamp Tartalék	Disabled
8		Q3  Q4  Motor contactor (Dual channel) / Motor FÉK 1+2	Disabled

3.4.1.4. Power supply

	Title/tag name
1	24V  0V  A1 A2 XTIO[1] Power supply

3.4.1.5. Wiring diagram



3.4.2. XTIO[2]

3.4.2.1. General information

Type code	Serial number	Software version	Hardware version	Version/Step	Address
FX3-XTIO84002	2017 1717	V 3.10.0	-	1.9.7.88 V 3.xx	2

3.4.2.2. Inputs

			Mode		Title/tag name	ON- OFF	OFF- ON	Filter time [ms]	Dis. [ms]	Test period [ms]	Test gap [ms]	Max. off- on delay [ms]
3	X1		I1		Dual channel NO (Dual channel) / Motorfék MK visszajelzés 1+2	-	-	0	3000	200	1	-
	X2		I2		Dual channel NO (Dual channel) / Hajtás STO MK visszajelzés 1+2	-	-	0	3000	200	1	-
4	X1		I3		Dual channel NC (Dual channel) / Heveder szakadás Safety switch 1+2	-	-	0	3000	200	1	-
	X2		I4		Dual channel NC (Dual channel) / Emelő lent TARTALÉK	-	-	0	3000	200	1	-
5	X1		I5									
	X2		I6									
6	X1		I7									
	X2		I8									

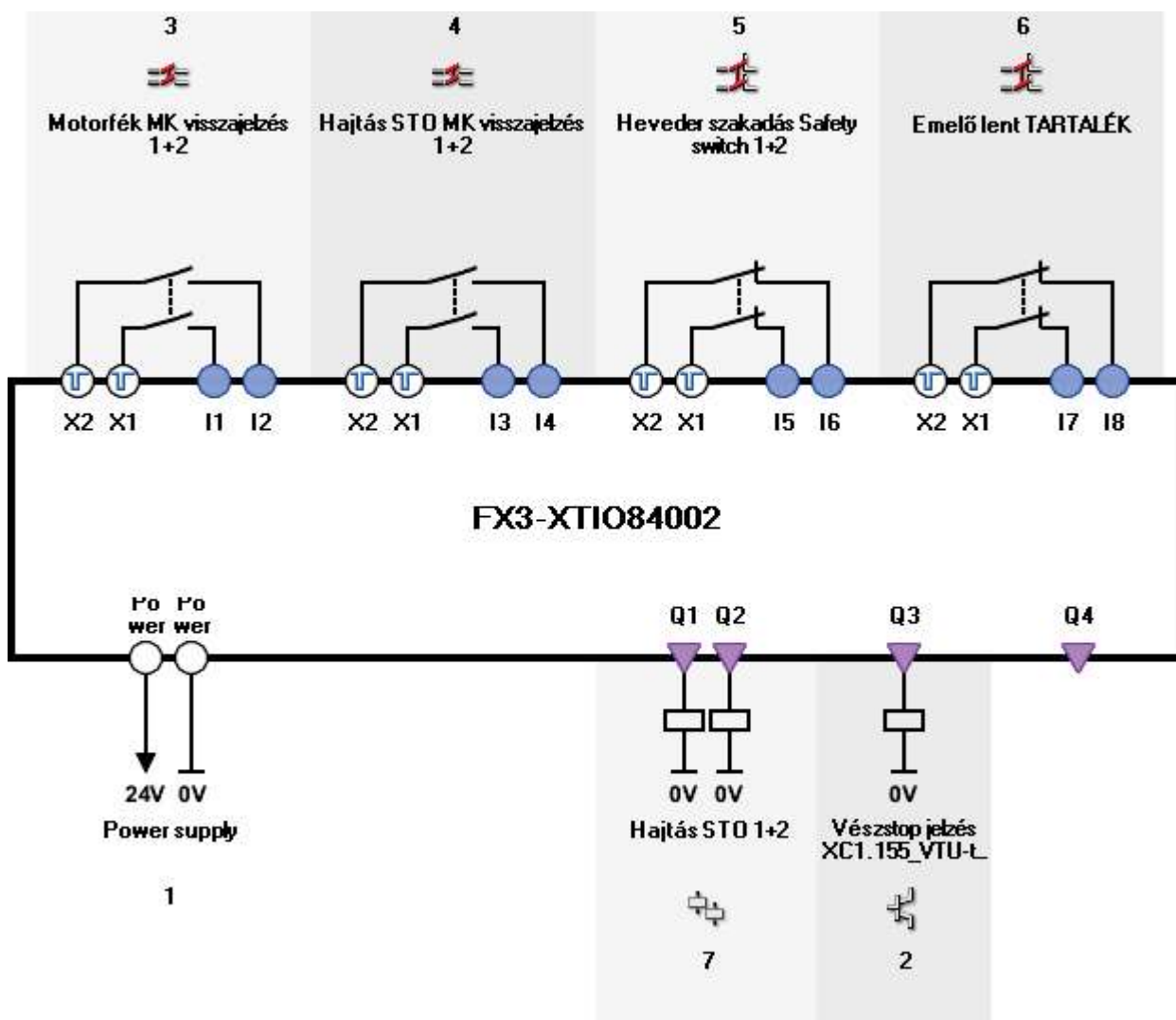
3.4.2.3. Outputs

			Mode		Title/tag name	Increase d capaciti ve loads
2		Q3			PNP output (Single channel) / Vészstop jelzés XC1.155_VTU-tól ESB-hez	Disabled
7		Q1 Q2			Motor contactor (Dual channel) / Hajtás STO 1+2	Disabled

3.4.2.4. Power supply

				Title/tag name
1	24V 0V		A1 A2	XTIO[2] Power supply

3.4.2.5. Wiring diagram



3.4.3. XTIO[3]

3.4.3.1. General information

Type code	Serial number	Software version	Hardware version	Version/Step	Address
FX3-XTIO84002	2017 1699	V 3.10.0	-	1.9.7.88 V 3.xx	3

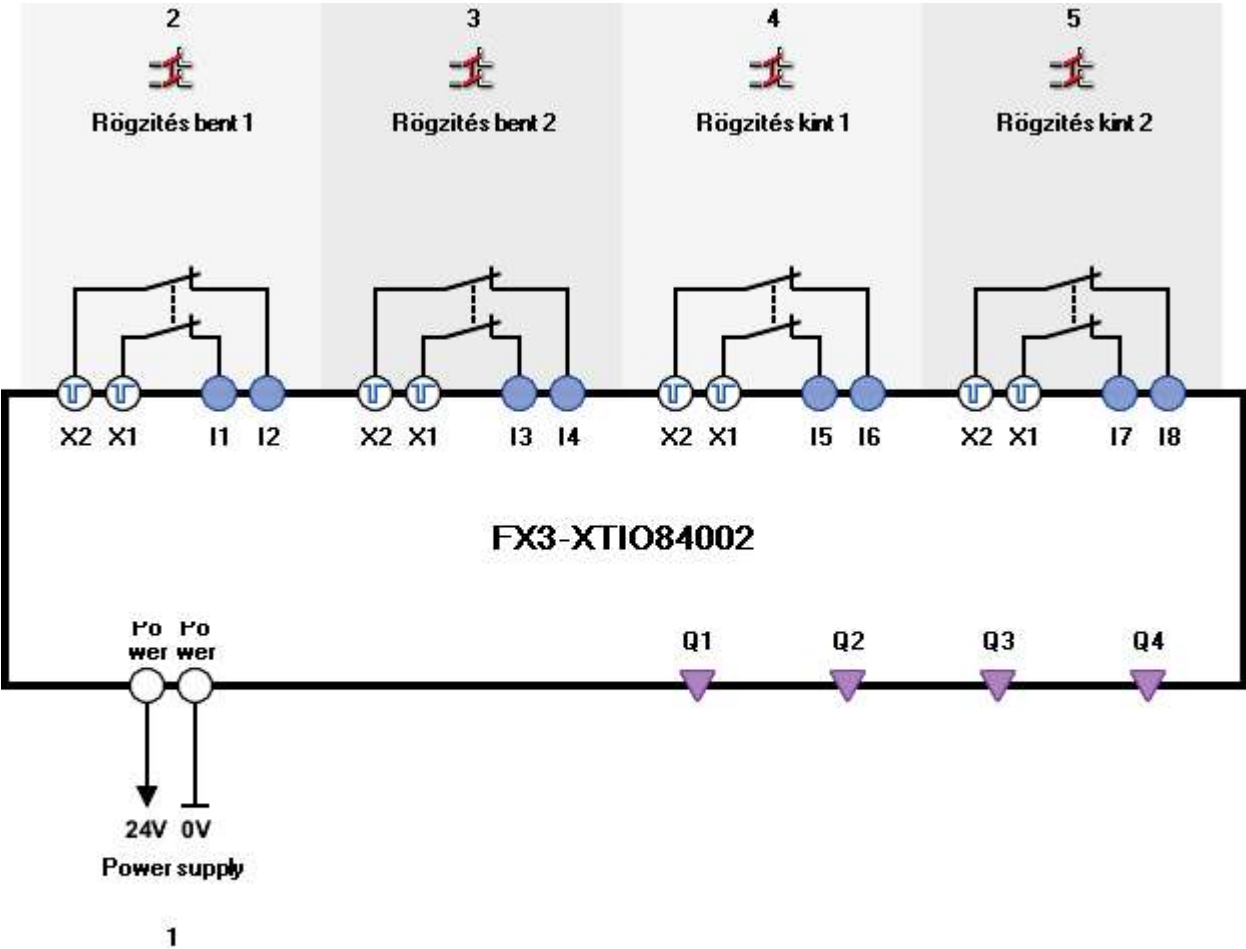
3.4.3.2. Inputs

		Mode	Title/tag name	ON-OFF	OFF-ON	Filter time [ms]	Dis. [ms]	Test period [ms]	Test gap [ms]	Max. off-on delay [ms]
2	X1		I1			0	3000	200	1	-
	X2		I2			0	3000	200	1	-
3	X1		I3			0	3000	200	1	-
	X2		I4			0	3000	200	1	-
4	X1		I5			0	3000	200	1	-
	X2		I6			0	3000	200	1	-
5	X1		I7			0	3000	200	1	-
	X2		I8			0	3000	200	1	-

3.4.3.3. Power supply

Title/tag name			
1	24V 0V		A1 A2

3.4.3.4. Wiring diagram



3.4.4. STIO[4]

3.4.4.1. General information

Type code	Serial number	Software version	Hardware version	Version/Step	Address
FX0-STIO68002	-	V 3.00.0	-	1.9.7.88 V 3.xx	4

3.4.4.2. Inputs

	Mode	Title/tag name	ON-OFF	OFF-ON	Filter time [ms]	Dis. [ms]	Test period [ms]	Test gap [ms]	Max. off-on delay [ms]
2 24V 	I1	4 sensor muting ()			164	-	-	-	-
3 24V 	I2	4 sensor muting ()			192	-	-	-	-
4 24V 	I3	4 sensor muting ()			220	-	-	-	-

		Mode	Title/tag name	ON-OFF	OFF-ON	Filter time [ms]	Dis. [ms]	Test period [ms]	Test gap [ms]	Max. off-on delay [ms]
5	24V	I4	4 sensor muting ()	✓	-	224	-	-	-	-
6	24V	I5	Start (Single channel) / Szerviz ajtónyitás engedélykérés NYG	-	-	0	-	-	-	-
7	24V	I6	Start (Single channel) / Szerviz folyamat vége NYG	-	-	0	-	-	-	-

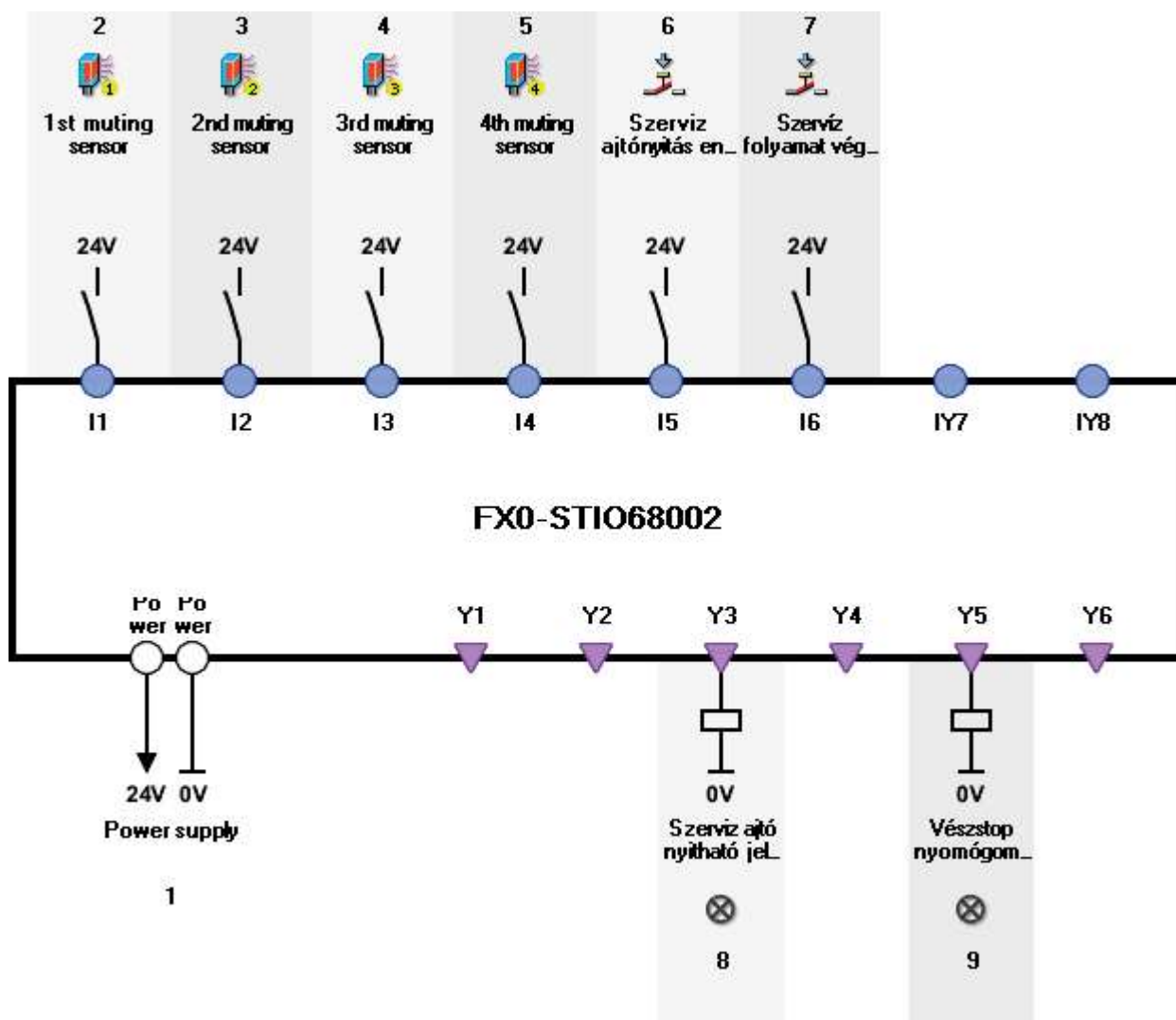
3.4.4.3. Outputs

	Mode	Title/tag name
8	Y3	Lamp (Single channel) / Szerviz ajtó nyitható jelzőlámpa
9	Y5	Lamp (Single channel) / Vészstop nyomógomb LED

3.4.4.4. Power supply

	Title/tag name
1	STIO[4] Power supply

3.4.4.5. Wiring diagram



3.4.5. STIO[5]

3.4.5.1. General information

Type code	Serial number	Software version	Hardware version	Version/Step	Address
FX0-STIO68002	-	V 3.00.0	-	1.9.7.88 V 3.xx	5

3.4.5.2. Inputs

		Mode	Title/tag name	ON-OFF	OFF-ON	Filter time [ms]	Dis. [ms]	Test period [ms]	Test gap [ms]	Max. off-on delay [ms]
2	24V 	I1 	Single channel NO (Single channel) / PLC--> Engedély X	-	-	0	-	-	-	-
3	24V 	I2 	Single channel NO (Single channel) / Konveor futásjel	-	-	0	-	-	-	-
4	24V 	I3 	Reset (Single channel) / Vészgomb nyugtázás 4 gombos PLC-s Panelről	-	-	0	-	-	-	-

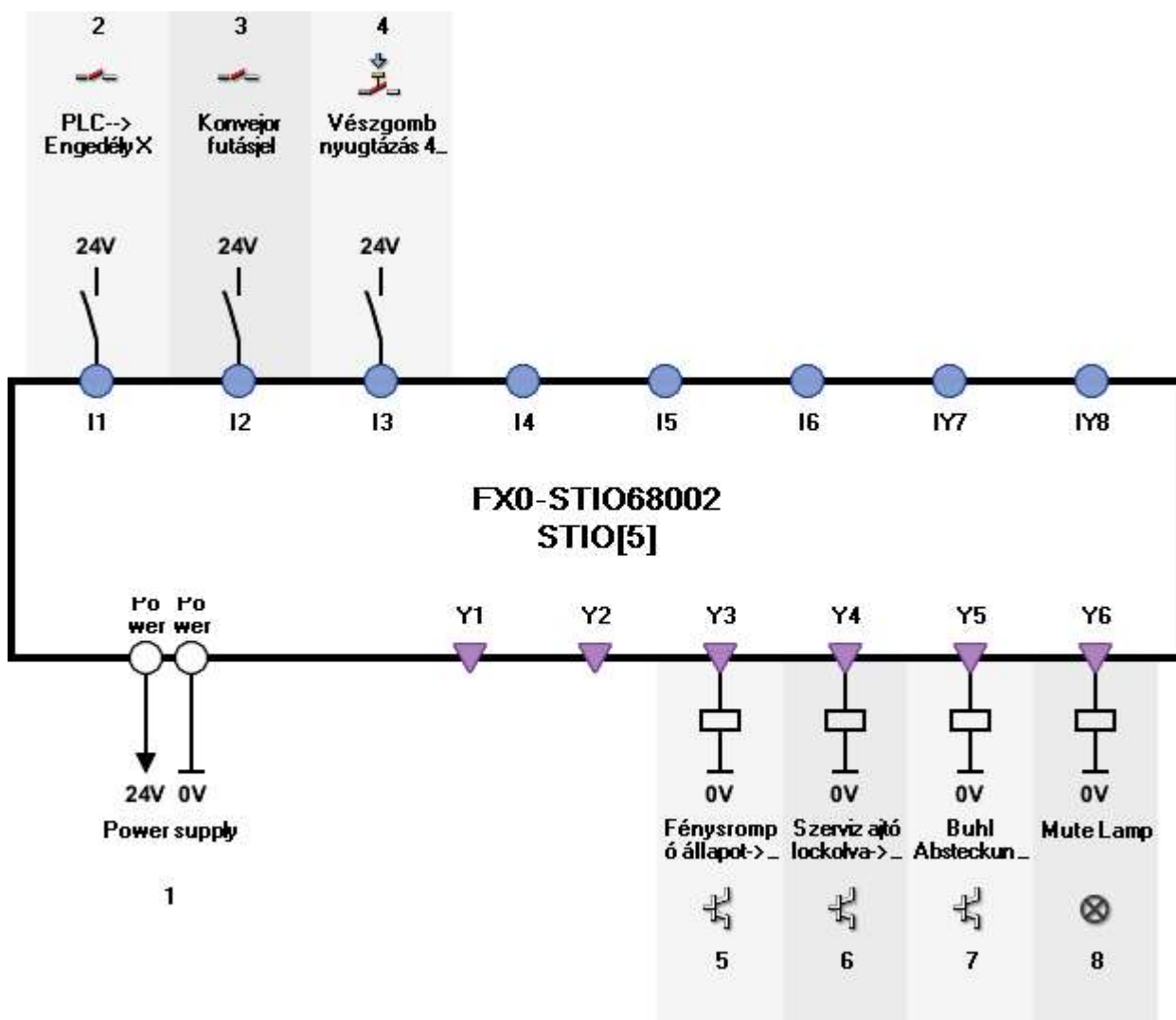
3.4.5.3. Outputs

	Mode	Title/tag name
5 	Y3 	PNP output (Single channel) / Fénysrópó állapot->PLC
6 	Y4 	PNP output (Single channel) / Szerviz ajtó lockolva->PLC
7 	Y5 	PNP output (Single channel) / Buhl Absteckung nincs reteszelve->PLC
8 	Y6 	Lamp (Single channel) / Mute Lamp

3.4.5.4. Power supply

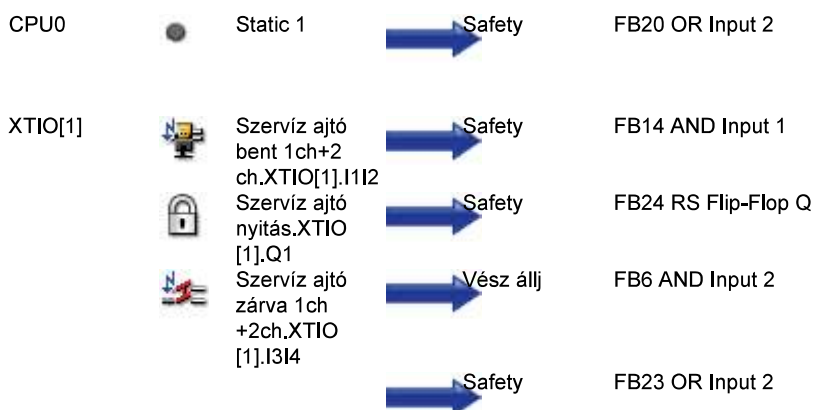
	Title/tag name
1 24V  0V 	A1 A2 STIO[5] Power supply

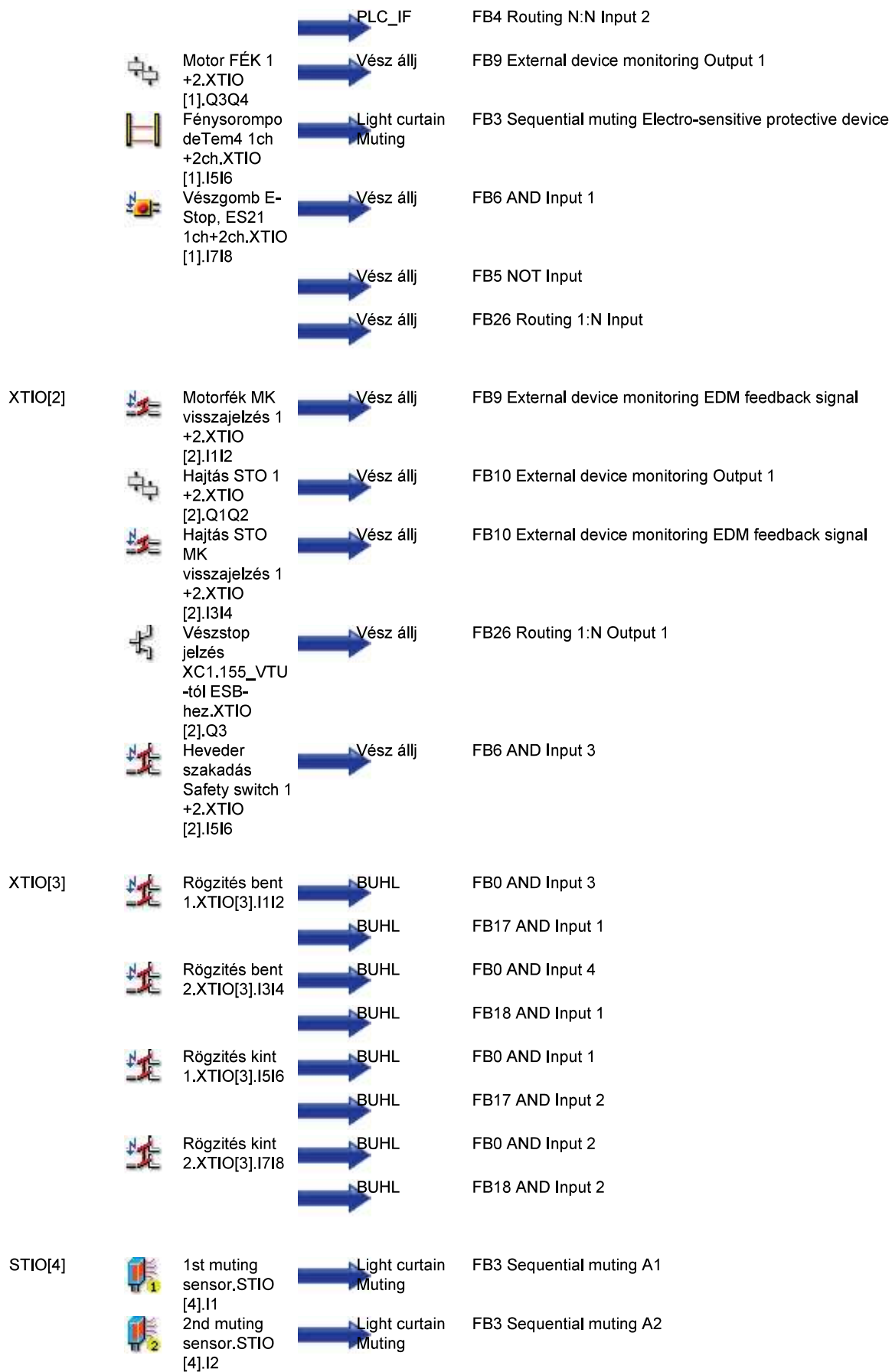
3.4.5.5. Wiring diagram



4. I/O overview

4.1. I/O module





		3rd muting sensor.STIO [4].I3	→ Light curtain Muting	FB3 Sequential muting B1
		Szerviz ajtó nyitható jelzőlámpa.STIO [4].Y3	→ Safety	FB23 OR Output 1
		4th muting sensor.STIO [4].I4	→ Light curtain Muting	FB3 Sequential muting B2
		Szerviz ajtónyitás engedélykérés NYG.STIO [4].I5	→ Safety	FB1 On-delay timer Input
		Vészstop nyomógomb LED.STIO [4].Y5	→ Vész állj	FB13 OR Output 1
		Szerviz folyamat vége NYG.STIO [4].I6	→ Safety	FB14 AND Input 2
STIO[5]		Konveor futasjel.STIO [5].I2	→ Light curtain Muting	FB3 Sequential muting Conveyor
		Vészgomb nyugtázás 4 gombos PLC-s Panelről.STIO [5].I3	→ Vész állj	FB7 Reset Reset
			→ PLC_IF	FB25 Reset Reset
		Fénysrompó állapot->PLC.STIO [5].Y3	→ PLC_IF	FB25 Reset Enable
		Szerviz ajtó lockolva->PLC.STIO [5].Y4	→ PLC_IF	FB4 Routing N:N Output 2
		Buhl Absteckung nincs reteszelve->PLC.STIO [5].Y5	→ PLC_IF	FB4 Routing N:N Output 3
		Mute Lamp.STIO [5].Y6	→ Light curtain Muting	FB3 Sequential muting Muting lamp



Project name: VTU

File date: 02.11.2024 11:11:34 Report date: 2024. 11. 04. Checksum: d80c53eb18cae43cf145c760e9af70bd

PR Project name: VTU

Project file name:	C:\Users\tibor.bera\Documents\SISTEMA\Projects\VTU_BT_ModsV2AJT O_OUT.ssm
Creation date:	04.10.2024 09:31:06
Project status:	
Project number:	
Project version:	
Authors:	tibor.bera
Project managers:	
Inspectors:	
Dangerous point/machine:	
Documentation:	
Document:	
Version of software:	2.1.1 build 2
Version of standard:	ISO 13849-1:2015, ISO 13849-2:2012
Checksum:	d80c53eb18cae43cf145c760e9af70bd
Options:	☒ Use DC intermediate levels for calculation of PFHD (more precise) ☐ MTTFD capping for category 4 lower from 2500 to 100 years.
Status:	✔green
Note:	There are no warnings listed for this project (or it's subordinate basic elements).
Message [Status of Message]:	- The channels MTTFD has been cut from originally 1 729,2 to 100 a. For a channel 100 a is the maximum acceptable mean time to a dangerous failure. [green] - The channels MTTFD has been cut from originally 1 729,2 to 100 a. For a channel 100 a is the maximum acceptable mean time to a dangerous failure. [green] - The channels MTTFD has been cut from originally 4 109 589 to 100 a. For a channel 100 a is the maximum acceptable mean time to a dangerous failure. [green] - The channels MTTFD has been cut from originally 4 109 589 to 100 a. For a channel 100 a is the maximum acceptable mean time to a dangerous failure. [green] - The channels MTTFD has been cut from originally 1 729,2 to 100 a. For a channel 100 a is the maximum acceptable mean time to a dangerous failure. [green] - The channels MTTFD has been cut from originally 1 729,2 to 100 a. For a channel 100 a is the maximum acceptable mean time to a dangerous failure. [green] - The channels MTTFD has been cut from originally 4 109 589 to 100 a. For a channel 100 a is the maximum acceptable mean time to a dangerous failure. [green] - The channels MTTFD has been cut from originally 4 109 589 to 100 a. For a channel 100 a is the maximum acceptable mean time to a dangerous failure. [green] - The channels MTTFD has been cut from originally 1 729,2 to 100 a. For a channel 100 a is the maximum acceptable mean time to a dangerous failure. [green]



Project name: VTU

File date: 02.11.2024 11:11:34 Report date: 2024. 11. 04. Checksum: d80c53eb18cae43cf145c760e9af70bd

PR Project name: VTU

- The channels MTTFD has been cut from originally 1 729,2 to 100 a. For a channel 100 a is the maximum acceptable mean time to a dangerous failure. [green]
- The channels MTTFD has been cut from originally 9 863 013,7 to 100 a. For a channel 100 a is the maximum acceptable mean time to a dangerous failure. [green]
- The channels MTTFD has been cut from originally 9 863 013,7 to 100 a. For a channel 100 a is the maximum acceptable mean time to a dangerous failure. [green]

Print options

- ☒ Show Safety functions
- ☒ also show Subsystems
- ☒ also show Blocks
- ☒ also show Elements

Contained safety functions

SF Name: Vészleállítás(Motorfék) [SF001]

Required: PLr d	Reached: PL e	PFHD [1/h]: 2,8E-8	Status: green
-----------------	---------------	--------------------	---------------

List of devices with a permissible operation time (T10D) of less than 20 years:

- No devices known -

Contained subsystems

SB Name: [ES1] SICK VÉSZGOMB

Resulting PL: e	PFHD [1/h]: 9,1E-10	Category: 4
MTTFD [a]: 2500 (High)	DCavg [%]: 99 (High)	CCF Points: 70 (fulfilled)

Contained channels / blocks / Elements

CH Name: Channel 1 (MTTFD [a]: 2500)

BL Name: ES21 (Stand 2024-01)	
MTTFD [a]: 4109,6 (High)	DC [%]: 99 (High)

Contained channels / blocks / Elements

CH Name: Channel 2 (MTTFD [a]: 2500)

BL Name: ES21 (Stand 2024-01)	
MTTFD [a]: 4109,6 (High)	DC [%]: 99 (High)

SB Name: [U2(IN)] FX3-XTIO [dual channel outputs with/without test pulses] (Release 2013-07)

Resulting PL: e	PFHD [1/h]: 9E-10	Category: 4
MTTFD [a]: not relevant	DCavg [%]: not relevant	CCF Points: not relevant

SB Name: [U1] FX3-CPU0 (Release 2013-07)

Resulting PL: e	PFHD [1/h]: 1,1E-9	Category: 4
MTTFD [a]: not relevant	DCavg [%]: not relevant	CCF Points: not relevant

SB Name: [U2(OUT)] FX3-XTIO [dual channel outputs with/without test pulses] (Release 2013-07)

Resulting PL: e	PFHD [1/h]: 9E-10	Category: 4
MTTFD [a]: not relevant	DCavg [%]: not relevant	CCF Points: not relevant



Project name: VTU

File date: 02.11.2024 11:11:34 Report date: 2024. 11. 04. Checksum: d80c53eb18cae43cf145c760e9af70bd

PR Project name: VTU**SB** Name: [K02-K03] Motorfék

Resulting PL: e	PFHD [1/h]: 2,5E-8	Category: 3
MTTFD [a]: 100 (High)	DCavg [%]: 99 (High)	CCF Points: 70 (fulfilled)

Contained channels / blocks / Elements**CH** Name: Channel 1 (MTTFD [a]: 100)**BL** Name: [K02]SIRIUS Schütze / Motorstarter | Leistungsschütz 3RT | 3RT202*

MTTFD [a]: 1729,2 (High)	DC [%]: 99 (High)
--------------------------	-------------------

Contained channels / blocks / Elements**CH** Name: Channel 2 (MTTFD [a]: 100)**BL** Name: [K03]SIRIUS Schütze / Motorstarter | Leistungsschütz 3RT | 3RT202*

MTTFD [a]: 1729,2 (High)	DC [%]: 99 (High)
--------------------------	-------------------

SF Name: Vészleállítás(STO) [SF001]

Required: PLr d	Reached: PL d	PFHD [1/h]: 5,6E-8	Status: green
-----------------	---------------	--------------------	---------------

List of devices with a permissible operation time (T10D) of less than 20 years:

- No devices known -

Contained subsystems**SB** Name: [ES1] SICK VÉSZGOMB

Resulting PL: e	PFHD [1/h]: 9,1E-10	Category: 4
MTTFD [a]: 2500 (High)	DCavg [%]: 99 (High)	CCF Points: 70 (fulfilled)

Contained channels / blocks / Elements**CH** Name: Channel 1 (MTTFD [a]: 2500)**BL** Name: ES21 (Stand 2024-01)

MTTFD [a]: 4109,6 (High)	DC [%]: 99 (High)
--------------------------	-------------------

Contained channels / blocks / Elements**CH** Name: Channel 2 (MTTFD [a]: 2500)**BL** Name: ES21 (Stand 2024-01)

MTTFD [a]: 4109,6 (High)	DC [%]: 99 (High)
--------------------------	-------------------

SB Name: [U2(IN)] FX3-XTIO [dual channel outputs with/without test pulses] (Release 2013-07)

Resulting PL: e	PFHD [1/h]: 9E-10	Category: 4
MTTFD [a]: not relevant	DCavg [%]: not relevant	CCF Points: not relevant

SB Name: [U1] FX3-CPU0 (Release 2013-07)

Resulting PL: e	PFHD [1/h]: 1,1E-9	Category: 4
MTTFD [a]: not relevant	DCavg [%]: not relevant	CCF Points: not relevant



Project name: VTU

File date: 02.11.2024 11:11:34 Report date: 2024. 11. 04. Checksum: d80c53eb18cae43cf145c760e9af70bd

PR Project name: VTU**SB** Name: [U3(OUT)] FX3-XTIO [dual channel outputs with/without test pulses] (Release 2013-07)

Resulting PL: e	PFHD [1/h]: 9E-10	Category: 4
MTTFD [a]: not relevant	DCavg [%]: not relevant	CCF Points: not relevant

SB Name: [K04-K05] STO1/STO2

Resulting PL: e	PFHD [1/h]: 2,5E-8	Category: 3
MTTFD [a]: 100 (High)	DCavg [%]: 99 (High)	CCF Points: 70 (fulfilled)

Contained channels / blocks / Elements**CH** Name: Channel 1 (MTTFD [a]: 100)**BL** Name: [K04]SIRIUS Schütze / Motorstarter | Leistungsschutz 3RT | 3RT202*

MTTFD [a]: 1729,2 (High)	DC [%]: 99 (High)
--------------------------	-------------------

Contained channels / blocks / Elements**CH** Name: Channel 2 (MTTFD [a]: 100)**BL** Name: [K05]SIRIUS Schütze / Motorstarter | Leistungsschutz 3RT | 3RT202*

MTTFD [a]: 1729,2 (High)	DC [%]: 99 (High)
--------------------------	-------------------

SB Name: [A100] SINAMICS G120D | Power Module PM250D Dezentraler Umrichter | 6SL3525-0PE...-AA1

Resulting PL: d	PFHD [1/h]: 1,8E-8	Category: 3
MTTFD [a]: not relevant	DCavg [%]: not relevant	CCF Points: not relevant

SB Name: [A100] SINAMICS G120D | CU250D-2 DP-F | 6SL3546-0FB21-1PA0

Resulting PL: d	PFHD [1/h]: 1E-8	Category: 3
MTTFD [a]: not relevant	DCavg [%]: not relevant	CCF Points: not relevant

SF Name: Vészleállítás(ZonaPLC) [SF001]

Required: PLr d	Reached: PL e	PFHD [1/h]: 8,9E-9	Status: green
-----------------	---------------	--------------------	---------------

List of devices with a permissible operation time (T10D) of less than 20 years:**- No devices known -****Contained subsystems****SB** Name: [ES1] SICK VÉSZGOMB

Resulting PL: e	PFHD [1/h]: 9,1E-10	Category: 4
MTTFD [a]: 2500 (High)	DCavg [%]: 99 (High)	CCF Points: 70 (fulfilled)

Contained channels / blocks / Elements**CH** Name: Channel 1 (MTTFD [a]: 2500)**BL** Name: ES21 (Stand 2024-01)

MTTFD [a]: 4109,6 (High)	DC [%]: 99 (High)
--------------------------	-------------------

Contained channels / blocks / Elements**CH** Name: Channel 2 (MTTFD [a]: 2500)



Project name: VTU

File date: 02.11.2024 11:11:34 Report date: 2024. 11. 04. Checksum: d80c53eb18cae43cf145c760e9af70bd

PR Project name: VTU**BL** Name: ES21 (Stand 2024-01)

MTTFD [a]: 4109,6 (High)

DC [%]: 99 (High)

SB Name: [U2(IN)] FX3-XTIO [dual channel outputs with/without test pulses] (Release 2013-07)

Resulting PL: e

PFHD [1/h]: 9E-10

Category: 4

MTTFD [a]: not relevant

DCavg [%]: not relevant

CCF Points: not relevant

SB Name: [U1] FX3-CPU0 (Release 2013-07)

Resulting PL: e

PFHD [1/h]: 1,1E-9

Category: 4

MTTFD [a]: not relevant

DCavg [%]: not relevant

CCF Points: not relevant

SB Name: [U2(OUT)] FX3-XTIO [single channel outputs with test pulses] (Release 2013-07)

Resulting PL: e

PFHD [1/h]: 4,8E-9

Category: 4

MTTFD [a]: not relevant

DCavg [%]: not relevant

CCF Points: not relevant

SB Name: UE410 RO (Release 2012-05)

Resulting PL: e

PFHD [1/h]: 1,2E-9

Category: 4

MTTFD [a]: not relevant

DCavg [%]: not relevant

CCF Points: not relevant

SF Name: Tervédelem(Motorfék) [SF002]

Required: PLr d

Reached: PL e

PFHD [1/h]: 3,1E-8

Status: green

List of devices with a permissible operation time (T10D) of less than 20 years:**- No devices known -****Contained subsystems****SB** Name: [BG1] deTem4 Core (Release 2018-06)

Resulting PL: e

PFHD [1/h]: 3E-9

Category: 4

MTTFD [a]: not relevant

DCavg [%]: not relevant

CCF Points: not relevant

SB Name: [U2(IN)] FX3-XTIO [dual channel outputs with/without test pulses] (Release 2013-07)

Resulting PL: e

PFHD [1/h]: 9E-10

Category: 4

MTTFD [a]: not relevant

DCavg [%]: not relevant

CCF Points: not relevant

SB Name: [U1] FX3-CPU0 (Release 2013-07)

Resulting PL: e

PFHD [1/h]: 1,1E-9

Category: 4

MTTFD [a]: not relevant

DCavg [%]: not relevant

CCF Points: not relevant

SB Name: [U2(OUT)] FX3-XTIO [dual channel outputs with/without test pulses] (Release 2013-07)

Resulting PL: e

PFHD [1/h]: 9E-10

Category: 4

MTTFD [a]: not relevant

DCavg [%]: not relevant

CCF Points: not relevant

SB Name: [K02-K03] Motorfék

Resulting PL: e

PFHD [1/h]: 2,5E-8

Category: 3

MTTFD [a]: 100 (High)

DCavg [%]: 99 (High)

CCF Points: 70 (fulfilled)

Contained channels / blocks / Elements



Project name: VTU

File date: 02.11.2024 11:11:34 Report date: 2024. 11. 04. Checksum: d80c53eb18cae43cf145c760e9af70bd

PR Project name: VTU**CH** Name: Channel 1 (MTTFD [a]: 100)**BL** Name: [K02]SIRIUS Schütze / Motorstarter | Leistungsschütz 3RT | 3RT202*

MTTFD [a]: 1729,2 (High)

DC [%]: 99 (High)

Contained channels / blocks / Elements**CH** Name: Channel 2 (MTTFD [a]: 100)**BL** Name: [K03]SIRIUS Schütze / Motorstarter | Leistungsschütz 3RT | 3RT202*

MTTFD [a]: 1729,2 (High)

DC [%]: 99 (High)

SF Name: Tervédelem(STO) [SF002]

Required: PLr d

Reached: PL d

PFHD [1/h]: 5,9E-8

Status: green

List of devices with a permissible operation time (T10D) of less than 20 years:

- No devices known -

Contained subsystems**SB** Name: [BG1] deTem4 Core (Release 2018-06)

Resulting PL: e

PFHD [1/h]: 3E-9

Category: 4

MTTFD [a]: not relevant

DCavg [%]: not relevant

CCF Points: not relevant

SB Name: [U2(IN)] FX3-XTIO [dual channel outputs with/without test pulses] (Release 2013-07)

Resulting PL: e

PFHD [1/h]: 9E-10

Category: 4

MTTFD [a]: not relevant

DCavg [%]: not relevant

CCF Points: not relevant

SB Name: [U1] FX3-CPU0 (Release 2013-07)

Resulting PL: e

PFHD [1/h]: 1,1E-9

Category: 4

MTTFD [a]: not relevant

DCavg [%]: not relevant

CCF Points: not relevant

SB Name: [U3(OUT)] FX3-XTIO [dual channel outputs with/without test pulses] (Release 2013-07)

Resulting PL: e

PFHD [1/h]: 9E-10

Category: 4

MTTFD [a]: not relevant

DCavg [%]: not relevant

CCF Points: not relevant

SB Name: [K04-K05] STO1/STO2

Resulting PL: e

PFHD [1/h]: 2,5E-8

Category: 3

MTTFD [a]: 100 (High)

DCavg [%]: 99 (High)

CCF Points: 70 (fulfilled)

Contained channels / blocks / Elements**CH** Name: Channel 1 (MTTFD [a]: 100)**BL** Name: [K04]SIRIUS Schütze / Motorstarter | Leistungsschütz 3RT | 3RT202*

MTTFD [a]: 1729,2 (High)

DC [%]: 99 (High)

Contained channels / blocks / Elements**CH** Name: Channel 2 (MTTFD [a]: 100)**BL** Name: [K05]SIRIUS Schütze / Motorstarter | Leistungsschütz 3RT | 3RT202*



Project name: VTU

File date: 02.11.2024 11:11:34 Report date: 2024. 11. 04. Checksum: d80c53eb18cae43cf145c760e9af70bd

PR Project name: VTU

MTTFD [a]: 1729,2 (High)	DC [%]: 99 (High)
--------------------------	-------------------

SB Name: [A100] SINAMICS G120D Power Module PM250D Dezentraler Umrichter 6SL3525-OPE...-AA1		
Resulting PL: d	PFHD [1/h]: 1,8E-8	Category: 3
MTTFD [a]: not relevant	DCavg [%]: not relevant	CCF Points: not relevant

SB Name: [A100] SINAMICS G120D CU250D-2 DP-F 6SL3546-0FB21-1PA0		
Resulting PL: d	PFHD [1/h]: 1E-8	Category: 3
MTTFD [a]: not relevant	DCavg [%]: not relevant	CCF Points: not relevant

SF Name: Lezuhanás ellenei védelem BUHL(Motorfék) [SF003]			
Required: PLr d	Reached: PL d	PFHD [1/h]: 1,3E-7	Status: green

List of devices with a permissible operation time (T10D) of less than 20 years:

- No devices known -

Contained subsystems

SB Name: [SF10] BUHL emelés rögzítő KINT állapot visszajelzései		
Resulting PL: e	PFHD [1/h]: 2,5E-8	Category: 3
MTTFD [a]: 100 (High)	DCavg [%]: 99 (High)	CCF Points: 70 (fulfilled)

Contained channels / blocks / Elements

CH Name: Channel 1 (MTTFD [a]: 100)	
BL Name: SIRIUS Detecting Devices Standard Position Switch 3SE5*	
MTTFD [a]: 41095890,4 (High)	DC [%]: 99 (High)

Contained channels / blocks / Elements

CH Name: Channel 2 (MTTFD [a]: 100)	
BL Name: SIRIUS Detecting Devices Standard Position Switch 3SE5*	
MTTFD [a]: 41095890,4 (High)	DC [%]: 99 (High)

SB Name: [SF11] BUHL emelés rögzítő KINT állapot visszajelzései		
Resulting PL: e	PFHD [1/h]: 2,5E-8	Category: 3
MTTFD [a]: 100 (High)	DCavg [%]: 99 (High)	CCF Points: 70 (fulfilled)

Contained channels / blocks / Elements

CH Name: Channel 1 (MTTFD [a]: 100)	
BL Name: SIRIUS Detecting Devices Standard Position Switch 3SE5*	
MTTFD [a]: 41095890,4 (High)	DC [%]: 99 (High)

Contained channels / blocks / Elements

CH Name: Channel 2 (MTTFD [a]: 100)	
-------------------------------------	--



Project name: VTU

File date: 02.11.2024 11:11:34 Report date: 2024. 11. 04. Checksum: d80c53eb18cae43cf145c760e9af70bd

PR Project name: VTU**BL** Name: SIRIUS Detecting Devices | Standard Position Switch | 3SE5*

MTTFD [a]: 41095890,4 (High) DC [%]: 99 (High)

SB Name: [SF12] BUHL emelés rögzítő BENT állapot visszajelzései

Resulting PL: e

PFHD [1/h]: 2,5E-8

Category: 3

MTTFD [a]: 100 (High)

DCavg [%]: 99 (High)

CCF Points: 70 (fulfilled)

Contained channels / blocks / Elements**CH** Name: Channel 1 (MTTFD [a]: 100)**BL** Name: SIRIUS Detecting Devices | Standard Position Switch | 3SE5*

MTTFD [a]: 41095890,4 (High) DC [%]: 99 (High)

Contained channels / blocks / Elements**CH** Name: Channel 2 (MTTFD [a]: 100)**BL** Name: SIRIUS Detecting Devices | Standard Position Switch | 3SE5*

MTTFD [a]: 41095890,4 (High) DC [%]: 99 (High)

SB Name: [SF13] BUHL emelés rögzítő BENT állapot visszajelzései

Resulting PL: e

PFHD [1/h]: 2,5E-8

Category: 3

MTTFD [a]: 100 (High)

DCavg [%]: 99 (High)

CCF Points: 70 (fulfilled)

Contained channels / blocks / Elements**CH** Name: Channel 1 (MTTFD [a]: 100)**BL** Name: SIRIUS Detecting Devices | Standard Position Switch | 3SE5*

MTTFD [a]: 41095890,4 (High) DC [%]: 99 (High)

Contained channels / blocks / Elements**CH** Name: Channel 2 (MTTFD [a]: 100)**BL** Name: SIRIUS Detecting Devices | Standard Position Switch | 3SE5*

MTTFD [a]: 41095890,4 (High) DC [%]: 99 (High)

SB Name: [U4(IN)] FX3-XTIO [dual channel outputs with/without test pulses] (Release 2013-07)

Resulting PL: e

PFHD [1/h]: 9E-10

Category: 4

MTTFD [a]: not relevant

DCavg [%]: not relevant

CCF Points: not relevant

SB Name: [U1] FX3-CPU0 (Release 2013-07)

Resulting PL: e

PFHD [1/h]: 1,1E-9

Category: 4

MTTFD [a]: not relevant

DCavg [%]: not relevant

CCF Points: not relevant

SB Name: [U2(OUT)] FX3-XTIO [dual channel outputs with/without test pulses] (Release 2013-07)

Resulting PL: e

PFHD [1/h]: 9E-10

Category: 4

MTTFD [a]: not relevant

DCavg [%]: not relevant

CCF Points: not relevant



Project name: VTU

File date: 02.11.2024 11:11:34 Report date: 2024. 11. 04. Checksum: d80c53eb18cae43cf145c760e9af70bd

PR Project name: VTU**SB** Name: [K02-K03] Motorfék

Resulting PL: e	PFHD [1/h]: 2,5E-8	Category: 3
MTTFD [a]: 100 (High)	DCavg [%]: 99 (High)	CCF Points: 70 (fulfilled)

Contained channels / blocks / Elements**CH** Name: Channel 1 (MTTFD [a]: 100)**BL** Name: [K02]SIRIUS Schütze / Motorstarter | Leistungsschutz 3RT | 3RT202*

MTTFD [a]: 1729,2 (High)	DC [%]: 99 (High)
--------------------------	-------------------

Contained channels / blocks / Elements**CH** Name: Channel 2 (MTTFD [a]: 100)**BL** Name: [K03]SIRIUS Schütze / Motorstarter | Leistungsschutz 3RT | 3RT202*

MTTFD [a]: 1729,2 (High)	DC [%]: 99 (High)
--------------------------	-------------------

SF Name: Lezuhanás ellenei védelem BUHL(STO) [SF003]

Required: PLr d	Reached: PL d	PFHD [1/h]: 1,5E-7	Status: green
-----------------	---------------	--------------------	---------------

List of devices with a permissible operation time (T10D) of less than 20 years:

- No devices known -

Contained subsystems**SB** Name: [SF10] BUHL emelés rögzítő KINT állapot visszajelzései

Resulting PL: e	PFHD [1/h]: 2,5E-8	Category: 3
MTTFD [a]: 100 (High)	DCavg [%]: 99 (High)	CCF Points: 70 (fulfilled)

Contained channels / blocks / Elements**CH** Name: Channel 1 (MTTFD [a]: 100)**BL** Name: SIRIUS Detecting Devices | Standard Position Switch | 3SE5*

MTTFD [a]: 41095890,4 (High)	DC [%]: 99 (High)
------------------------------	-------------------

Contained channels / blocks / Elements**CH** Name: Channel 2 (MTTFD [a]: 100)**BL** Name: SIRIUS Detecting Devices | Standard Position Switch | 3SE5*

MTTFD [a]: 41095890,4 (High)	DC [%]: 99 (High)
------------------------------	-------------------

SB Name: [SF11] BUHL emelés rögzítő KINT állapot visszajelzései

Resulting PL: e	PFHD [1/h]: 2,5E-8	Category: 3
MTTFD [a]: 100 (High)	DCavg [%]: 99 (High)	CCF Points: 70 (fulfilled)

Contained channels / blocks / Elements**CH** Name: Channel 1 (MTTFD [a]: 100)**BL** Name: SIRIUS Detecting Devices | Standard Position Switch | 3SE5*

MTTFD [a]: 41095890,4 (High)	DC [%]: 99 (High)
------------------------------	-------------------



Project name: VTU

File date: 02.11.2024 11:11:34 Report date: 2024. 11. 04. Checksum: d80c53eb18cae43cf145c760e9af70bd

PR Project name: VTU**Contained channels / blocks / Elements****CH** Name: Channel 2 (MTTFD [a]: 100)**BL** Name: SIRIUS Detecting Devices | Standard Position Switch | 3SE5*

MTTFD [a]: 41095890,4 (High) DC [%]: 99 (High)

SB Name: [SF12] BUHL emelés rögzítő BENT állapot visszajelzései

Resulting PL: e

PFHD [1/h]: 2,5E-8

Category: 3

MTTFD [a]: 100 (High)

DCavg [%]: 99 (High)

CCF Points: 70 (fulfilled)

Contained channels / blocks / Elements**CH** Name: Channel 1 (MTTFD [a]: 100)**BL** Name: SIRIUS Detecting Devices | Standard Position Switch | 3SE5*

MTTFD [a]: 41095890,4 (High) DC [%]: 99 (High)

Contained channels / blocks / Elements**CH** Name: Channel 2 (MTTFD [a]: 100)**BL** Name: SIRIUS Detecting Devices | Standard Position Switch | 3SE5*

MTTFD [a]: 41095890,4 (High) DC [%]: 99 (High)

SB Name: [SF13] BUHL emelés rögzítő BENT állapot visszajelzései

Resulting PL: e

PFHD [1/h]: 2,5E-8

Category: 3

MTTFD [a]: 100 (High)

DCavg [%]: 99 (High)

CCF Points: 70 (fulfilled)

Contained channels / blocks / Elements**CH** Name: Channel 1 (MTTFD [a]: 100)**BL** Name: SIRIUS Detecting Devices | Standard Position Switch | 3SE5*

MTTFD [a]: 41095890,4 (High) DC [%]: 99 (High)

Contained channels / blocks / Elements**CH** Name: Channel 2 (MTTFD [a]: 100)**BL** Name: SIRIUS Detecting Devices | Standard Position Switch | 3SE5*

MTTFD [a]: 41095890,4 (High) DC [%]: 99 (High)

SB Name: [U4(IN)] FX3-XTIO [dual channel outputs with/without test pulses] (Release 2013-07)

Resulting PL: e

PFHD [1/h]: 9E-10

Category: 4

MTTFD [a]: not relevant

DCavg [%]: not relevant

CCF Points: not relevant

SB Name: [U1] FX3-CPU0 (Release 2013-07)

Resulting PL: e

PFHD [1/h]: 1,1E-9

Category: 4

MTTFD [a]: not relevant

DCavg [%]: not relevant

CCF Points: not relevant



Project name: VTU

File date: 02.11.2024 11:11:34 Report date: 2024. 11. 04. Checksum: d80c53eb18cae43cf145c760e9af70bd

PR Project name: VTU

SB Name: [U3(OUT)] FX3-XTIO [dual channel outputs with/without test pulses] (Release 2013-07)

Resulting PL: e	PFHD [1/h]: 9E-10	Category: 4
MTTFD [a]: not relevant	DCavg [%]: not relevant	CCF Points: not relevant

SB Name: [K04-K05] STO1/STO2

Resulting PL: e	PFHD [1/h]: 2,5E-8	Category: 3
MTTFD [a]: 100 (High)	DCavg [%]: 99 (High)	CCF Points: 70 (fulfilled)

Contained channels / blocks / Elements

CH Name: Channel 1 (MTTFD [a]: 100)

BL Name: [K04]SIRIUS Schütze / Motorstarter | Leistungsschutz 3RT | 3RT202*

MTTFD [a]: 1729,2 (High)	DC [%]: 99 (High)
--------------------------	-------------------

Contained channels / blocks / Elements

CH Name: Channel 2 (MTTFD [a]: 100)

BL Name: [K05]SIRIUS Schütze / Motorstarter | Leistungsschutz 3RT | 3RT202*

MTTFD [a]: 1729,2 (High)	DC [%]: 99 (High)
--------------------------	-------------------

SB Name: [A100] SINAMICS G120D | Power Module PM250D Dezentraler Umrichter | 6SL3525-0PE...-AA1

Resulting PL: d	PFHD [1/h]: 1,8E-8	Category: 3
MTTFD [a]: not relevant	DCavg [%]: not relevant	CCF Points: not relevant

SB Name: [A100] SINAMICS G120D | CU250D-2 DP-F | 6SL3546-0FB21-1PA0

Resulting PL: d	PFHD [1/h]: 1E-8	Category: 3
MTTFD [a]: not relevant	DCavg [%]: not relevant	CCF Points: not relevant

SF Name: Lezuhanás ellenei védelem BUHL(Védőajtó) [SF003]

Required: PLr d	Reached: PL d	PFHD [1/h]: 3,3E-7	Status: green
-----------------	---------------	--------------------	---------------

List of devices with a permissible operation time (T10D) of less than 20 years:

- No devices known -

Contained subsystems

SB Name: [SF10] BUHL emelés rögzítő KINT állapot visszajelzései

Resulting PL: e	PFHD [1/h]: 2,5E-8	Category: 3
MTTFD [a]: 100 (High)	DCavg [%]: 99 (High)	CCF Points: 70 (fulfilled)

Contained channels / blocks / Elements

CH Name: Channel 1 (MTTFD [a]: 100)

BL Name: SIRIUS Detecting Devices | Standard Position Switch | 3SE5*

MTTFD [a]: 41095890,4 (High)	DC [%]: 99 (High)
------------------------------	-------------------

Contained channels / blocks / Elements

CH Name: Channel 2 (MTTFD [a]: 100)



Project name: VTU

File date: 02.11.2024 11:11:34 Report date: 2024. 11. 04. Checksum: d80c53eb18cae43cf145c760e9af70bd

PR Project name: VTU**BL** Name: SIRIUS Detecting Devices | Standard Position Switch | 3SE5*

MTTFD [a]: 41095890,4 (High) DC [%]: 99 (High)

SB Name: [SF11] BUHL emelés rögzítő KINT állapot visszajelzései

Resulting PL: e

PFHD [1/h]: 2,5E-8

Category: 3

MTTFD [a]: 100 (High)

DCavg [%]: 99 (High)

CCF Points: 70 (fulfilled)

Contained channels / blocks / Elements**CH** Name: Channel 1 (MTTFD [a]: 100)**BL** Name: SIRIUS Detecting Devices | Standard Position Switch | 3SE5*

MTTFD [a]: 41095890,4 (High) DC [%]: 99 (High)

Contained channels / blocks / Elements**CH** Name: Channel 2 (MTTFD [a]: 100)**BL** Name: SIRIUS Detecting Devices | Standard Position Switch | 3SE5*

MTTFD [a]: 41095890,4 (High) DC [%]: 99 (High)

SB Name: [SF12] BUHL emelés rögzítő BENT állapot visszajelzései

Resulting PL: e

PFHD [1/h]: 2,5E-8

Category: 3

MTTFD [a]: 100 (High)

DCavg [%]: 99 (High)

CCF Points: 70 (fulfilled)

Contained channels / blocks / Elements**CH** Name: Channel 1 (MTTFD [a]: 100)**BL** Name: SIRIUS Detecting Devices | Standard Position Switch | 3SE5*

MTTFD [a]: 41095890,4 (High) DC [%]: 99 (High)

Contained channels / blocks / Elements**CH** Name: Channel 2 (MTTFD [a]: 100)**BL** Name: SIRIUS Detecting Devices | Standard Position Switch | 3SE5*

MTTFD [a]: 41095890,4 (High) DC [%]: 99 (High)

SB Name: [SF13] BUHL emelés rögzítő BENT állapot visszajelzései

Resulting PL: e

PFHD [1/h]: 2,5E-8

Category: 3

MTTFD [a]: 100 (High)

DCavg [%]: 99 (High)

CCF Points: 70 (fulfilled)

Contained channels / blocks / Elements**CH** Name: Channel 1 (MTTFD [a]: 100)**BL** Name: SIRIUS Detecting Devices | Standard Position Switch | 3SE5*

MTTFD [a]: 41095890,4 (High) DC [%]: 99 (High)

Contained channels / blocks / Elements**CH** Name: Channel 2 (MTTFD [a]: 100)



Project name: VTU

File date: 02.11.2024 11:11:34 Report date: 2024. 11. 04. Checksum: d80c53eb18cae43cf145c760e9af70bd

PR Project name: VTU**BL** Name: SIRIUS Detecting Devices | Standard Position Switch | 3SE5*

MTTFD [a]: 41095890,4 (High) DC [%]: 99 (High)

SB Name: [U4(IN)] FX3-XTIO [dual channel outputs with/without test pulses] (Release 2013-07)

Resulting PL: e

PFHD [1/h]: 9E-10

Category: 4

MTTFD [a]: not relevant

DCavg [%]: not relevant

CCF Points: not relevant

SB Name: [U1] FX3-CPU0 (Release 2013-07)

Resulting PL: e

PFHD [1/h]: 1,1E-9

Category: 4

MTTFD [a]: not relevant

DCavg [%]: not relevant

CCF Points: not relevant

SB Name: [U2(OUT)] FX3-XTIO [dual channel outputs with/without test pulses] (Release 2013-07)

Resulting PL: e

PFHD [1/h]: 9E-10

Category: 4

MTTFD [a]: not relevant

DCavg [%]: not relevant

CCF Points: not relevant

SB Name: [SF1] Ajtózár Nyitás Tiltás

Resulting PL: d

PFHD [1/h]: 2,3E-7

Category: 2

MTTFD [a]: 100 (High)

DCavg [%]: 99 (High)

CCF Points: 70 (fulfilled)

Contained channels / blocks / Elements**CH** Name: Channel 1 (MTTFD [a]: 100)**BL** Name: i110Lock (NC) (Release 2010-04)

MTTFD [a]: 4109589 (High)

DC [%]: 99 (High)

Contained channels / blocks / Elements**TE** Name: Test channel (MTTFD [a]: 100)**BL** Name: i110Lock (NC) (Stand 2010-04)

MTTFD [a]: 4109589 (High)

DC [%]: not relevant

SF Name: Hevederszakadás(Motorfék) [SF004]

Required: PLr d

Reached: PL e

PFHD [1/h]: 5,2E-8

Status: green

List of devices with a permissible operation time (T10D) of less than 20 years:**- No devices known -****Contained subsystems****SB** Name: [SF15] Heveder szakadás érzékelő

Resulting PL: e

PFHD [1/h]: 2,5E-8

Category: 3

MTTFD [a]: 100 (High)

DCavg [%]: 99 (High)

CCF Points: 70 (fulfilled)

Contained channels / blocks / Elements**CH** Name: Channel 1 (MTTFD [a]: 100)**BL** Name: i110R/i110P (NC) (Release 2009-11)

MTTFD [a]: 9863013,7 (High)

DC [%]: 99 (High)



Project name: VTU

File date: 02.11.2024 11:11:34 Report date: 2024. 11. 04. Checksum: d80c53eb18cae43cf145c760e9af70bd

PR Project name: VTU**Contained channels / blocks / Elements****CH** Name: Channel 2 (MTTFD [a]: 100)**BL** Name: i110R/i110P (NC) (Release 2009-11)

MTTFD [a]: 9863013,7 (High) DC [%]: 99 (High)

SB Name: [U2(IN)] FX3-XTIO [dual channel outputs with/without test pulses] (Release 2013-07)

Resulting PL: e	PFHD [1/h]: 9E-10	Category: 4
MTTFD [a]: not relevant	DCavg [%]: not relevant	CCF Points: not relevant

SB Name: [U1] FX3-CPU0 (Release 2013-07)

Resulting PL: e	PFHD [1/h]: 1,1E-9	Category: 4
MTTFD [a]: not relevant	DCavg [%]: not relevant	CCF Points: not relevant

SB Name: [U2(OUT)] FX3-XTIO [dual channel outputs with/without test pulses] (Release 2013-07)

Resulting PL: e	PFHD [1/h]: 9E-10	Category: 4
MTTFD [a]: not relevant	DCavg [%]: not relevant	CCF Points: not relevant

SB Name: [K02-K03] Motorfék

Resulting PL: e	PFHD [1/h]: 2,5E-8	Category: 3
MTTFD [a]: 100 (High)	DCavg [%]: 99 (High)	CCF Points: 70 (fulfilled)

Contained channels / blocks / Elements**CH** Name: Channel 1 (MTTFD [a]: 100)**BL** Name: [K02]SIRIUS Schütze / Motorstarter | Leistungsschutz 3RT | 3RT202*

MTTFD [a]: 1729,2 (High) DC [%]: 99 (High)

Contained channels / blocks / Elements**CH** Name: Channel 2 (MTTFD [a]: 100)**BL** Name: [K03]SIRIUS Schütze / Motorstarter | Leistungsschutz 3RT | 3RT202*

MTTFD [a]: 1729,2 (High) DC [%]: 99 (High)

SF Name: Hevederszakadás(STO) [SF004]

Required: PLr d	Reached: PL d	PFHD [1/h]: 8E-8	Status: green
-----------------	---------------	------------------	---------------

List of devices with a permissible operation time (T10D) of less than 20 years:

- No devices known -

Contained subsystems**SB** Name: [SF15] Heveder szakadás érzékelő

Resulting PL: e	PFHD [1/h]: 2,5E-8	Category: 3
MTTFD [a]: 100 (High)	DCavg [%]: 99 (High)	CCF Points: 70 (fulfilled)

Contained channels / blocks / Elements



Project name: VTU

File date: 02.11.2024 11:11:34 Report date: 2024. 11. 04. Checksum: d80c53eb18cae43cf145c760e9af70bd

PR Project name: VTU**CH** Name: Channel 1 (MTTFD [a]: 100)**BL** Name: i110R/i110P (NC) (Release 2009-11)

MTTFD [a]: 9863013,7 (High) DC [%]: 99 (High)

Contained channels / blocks / Elements**CH** Name: Channel 2 (MTTFD [a]: 100)**BL** Name: i110R/i110P (NC) (Release 2009-11)

MTTFD [a]: 9863013,7 (High) DC [%]: 99 (High)

SB Name: [U2(IN)] FX3-XTIO [dual channel outputs with/without test pulses] (Release 2013-07)

Resulting PL: e	PFHD [1/h]: 9E-10	Category: 4
MTTFD [a]: not relevant	DCavg [%]: not relevant	CCF Points: not relevant

SB Name: [U1] FX3-CPU0 (Release 2013-07)

Resulting PL: e	PFHD [1/h]: 1,1E-9	Category: 4
MTTFD [a]: not relevant	DCavg [%]: not relevant	CCF Points: not relevant

SB Name: [U3(OUT)] FX3-XTIO [dual channel outputs with/without test pulses] (Release 2013-07)

Resulting PL: e	PFHD [1/h]: 9E-10	Category: 4
MTTFD [a]: not relevant	DCavg [%]: not relevant	CCF Points: not relevant

SB Name: [K04-K05] STO1/STO2

Resulting PL: e	PFHD [1/h]: 2,5E-8	Category: 3
MTTFD [a]: 100 (High)	DCavg [%]: 99 (High)	CCF Points: 70 (fulfilled)

Contained channels / blocks / Elements**CH** Name: Channel 1 (MTTFD [a]: 100)**BL** Name: [K04]SIRIUS Schütze / Motorstarter | Leistungsschutz 3RT | 3RT202*

MTTFD [a]: 1729,2 (High) DC [%]: 99 (High)

Contained channels / blocks / Elements**CH** Name: Channel 2 (MTTFD [a]: 100)**BL** Name: [K05]SIRIUS Schütze / Motorstarter | Leistungsschutz 3RT | 3RT202*

MTTFD [a]: 1729,2 (High) DC [%]: 99 (High)

SB Name: [A100] SINAMICS G120D | Power Module PM250D Dezentraler Umrichter | 6SL3525-0PE...-AA1

Resulting PL: d	PFHD [1/h]: 1,8E-8	Category: 3
MTTFD [a]: not relevant	DCavg [%]: not relevant	CCF Points: not relevant

SB Name: [A100] SINAMICS G120D | CU250D-2 DP-F | 6SL3546-0FB21-1PA0

Resulting PL: d	PFHD [1/h]: 1E-8	Category: 3
MTTFD [a]: not relevant	DCavg [%]: not relevant	CCF Points: not relevant



Project name: VTU

File date: 02.11.2024 11:11:34 Report date: 2024. 11. 04. Checksum: d80c53eb18cae43cf145c760e9af70bd

PR Project name: VTU**SF** Name: Védőajtó(Motorfék) [SF005]

Required: PLr d	Reached: PL e	PFHD [1/h]: 5,2E-8	Status: green
-----------------	---------------	--------------------	---------------

List of devices with a permissible operation time (T10D) of less than 20 years:

- No devices known -

Contained subsystems**SB** Name: [SF1] Ajtózár Zárva Jelzés

Resulting PL: e	PFHD [1/h]: 2,5E-8	Category: 3
MTTFD [a]: 100 (High)	DCavg [%]: 99 (High)	CCF Points: 70 (fulfilled)

Contained channels / blocks / Elements**CH** Name: Channel 1 (MTTFD [a]: 100)**BL** Name: i110Lock (NC) (Release 2010-04)

MTTFD [a]: 4109589 (High)	DC [%]: 99 (High)
---------------------------	-------------------

Contained channels / blocks / Elements**CH** Name: Channel 2 (MTTFD [a]: 100)**BL** Name: i110Lock (NC) (Release 2010-04)

MTTFD [a]: 4109589 (High)	DC [%]: 99 (High)
---------------------------	-------------------

SB Name: [U2(IN)] FX3-XTIO [dual channel outputs with/without test pulses] (Release 2013-07)

Resulting PL: e	PFHD [1/h]: 9E-10	Category: 4
MTTFD [a]: not relevant	DCavg [%]: not relevant	CCF Points: not relevant

SB Name: [U1] FX3-CPU0 (Release 2013-07)

Resulting PL: e	PFHD [1/h]: 1,1E-9	Category: 4
MTTFD [a]: not relevant	DCavg [%]: not relevant	CCF Points: not relevant

SB Name: [U2(OUT)] FX3-XTIO [dual channel outputs with/without test pulses] (Release 2013-07)

Resulting PL: e	PFHD [1/h]: 9E-10	Category: 4
MTTFD [a]: not relevant	DCavg [%]: not relevant	CCF Points: not relevant

SB Name: [K02-K03] Motorfék

Resulting PL: e	PFHD [1/h]: 2,5E-8	Category: 3
MTTFD [a]: 100 (High)	DCavg [%]: 99 (High)	CCF Points: 70 (fulfilled)

Contained channels / blocks / Elements**CH** Name: Channel 1 (MTTFD [a]: 100)**BL** Name: [K02]SIRIUS Schütze / Motorstarter | Leistungsschütz 3RT | 3RT202*

MTTFD [a]: 1729,2 (High)	DC [%]: 99 (High)
--------------------------	-------------------

Contained channels / blocks / Elements**CH** Name: Channel 2 (MTTFD [a]: 100)



Project name: VTU

File date: 02.11.2024 11:11:34 Report date: 2024. 11. 04. Checksum: d80c53eb18cae43cf145c760e9af70bd

PR Project name: VTU**BL** Name: [K03]SIRIUS Schütze / Motorstarter | Leistungsschutz 3RT | 3RT202*

MTTFD [a]: 1729,2 (High)

DC [%]: 99 (High)

SF Name: Védőajtó(STO) [SF005]

Required: PLr d

Reached: PL d

PFHD [1/h]: 8E-8

Status: green

List of devices with a permissible operation time (T10D) of less than 20 years:**- No devices known -****Contained subsystems****SB** Name: [SF1] Ajtózár Zárva Jelzés

Resulting PL: e

PFHD [1/h]: 2,5E-8

Category: 3

MTTFD [a]: 100 (High)

DCavg [%]: 99 (High)

CCF Points: 70 (fulfilled)

Contained channels / blocks / Elements**CH** Name: Channel 1 (MTTFD [a]: 100)**BL** Name: i110Lock (NC) (Release 2010-04)

MTTFD [a]: 4109589 (High)

DC [%]: 99 (High)

Contained channels / blocks / Elements**CH** Name: Channel 2 (MTTFD [a]: 100)**BL** Name: i110Lock (NC) (Release 2010-04)

MTTFD [a]: 4109589 (High)

DC [%]: 99 (High)

SB Name: [U2(IN)] FX3-XTIO [dual channel outputs with/without test pulses] (Release 2013-07)

Resulting PL: e

PFHD [1/h]: 9E-10

Category: 4

MTTFD [a]: not relevant

DCavg [%]: not relevant

CCF Points: not relevant

SB Name: [U1] FX3-CPU0 (Release 2013-07)

Resulting PL: e

PFHD [1/h]: 1,1E-9

Category: 4

MTTFD [a]: not relevant

DCavg [%]: not relevant

CCF Points: not relevant

SB Name: [U3(OUT)] FX3-XTIO [dual channel outputs with/without test pulses] (Release 2013-07)

Resulting PL: e

PFHD [1/h]: 9E-10

Category: 4

MTTFD [a]: not relevant

DCavg [%]: not relevant

CCF Points: not relevant

SB Name: [K04-K05] STO1/STO2

Resulting PL: e

PFHD [1/h]: 2,5E-8

Category: 3

MTTFD [a]: 100 (High)

DCavg [%]: 99 (High)

CCF Points: 70 (fulfilled)

Contained channels / blocks / Elements**CH** Name: Channel 1 (MTTFD [a]: 100)**BL** Name: [K04]SIRIUS Schütze / Motorstarter | Leistungsschutz 3RT | 3RT202*

MTTFD [a]: 1729,2 (High)

DC [%]: 99 (High)



Project name: VTU

File date: 02.11.2024 11:11:34 Report date: 2024. 11. 04. Checksum: d80c53eb18cae43cf145c760e9af70bd

PR Project name: VTU

Contained channels / blocks / Elements

CH Name: Channel 2 (MTTFD [a]: 100)

BL Name: [K05]SIRIUS Schütze / Motorstarter | Leistungsschütz 3RT | 3RT202*

MTTFD [a]: 1729,2 (High) DC [%]: 99 (High)

SB Name: [A100] SINAMICS G120D | Power Module PM250D Dezentraler Umrichter | 6SL3525-0PE...AA1

Resulting PL: d	PFHD [1/h]: 1,8E-8	Category: 3
MTTFD [a]: not relevant	DCavg [%]: not relevant	CCF Points: not relevant

SB Name: [A100] SINAMICS G120D | CU250D-2 DP-F | 6SL3546-0FB21-1PA0

Resulting PL: d	PFHD [1/h]: 1E-8	Category: 3
MTTFD [a]: not relevant	DCavg [%]: not relevant	CCF Points: not relevant

Project name: VTU

File date: 02.11.2024 11:11:34 Report date: 2024. 11. 04. Checksum: d80c53eb18cae43cf145c760e9af70bd

EXCLUSION OF LIABILITY

Care has been taken in production of the software SISTEMA, which corresponds to the state of the art. It is made available to users free of charge.

Die Haftung des Institut für Arbeitsschutz der DGUV (IFA) ist damit auf Vorsatz und grobe Fahrlässigkeit (§ 521 BGB) bzw. bei Sach- und Rechtsmängel auf arglistig verschwiegene Fehler beschränkt (523, 524 BGB).

The Institute for Occupational Safety and Health of the German Social Accident Insurance undertakes to keep its website free of viruses; nevertheless, no guarantee can be given that the software and information provided are virus-free. The user is therefore advised to take appropriate security precautions and to use a virus scanner prior to downloading software, documentation or information.

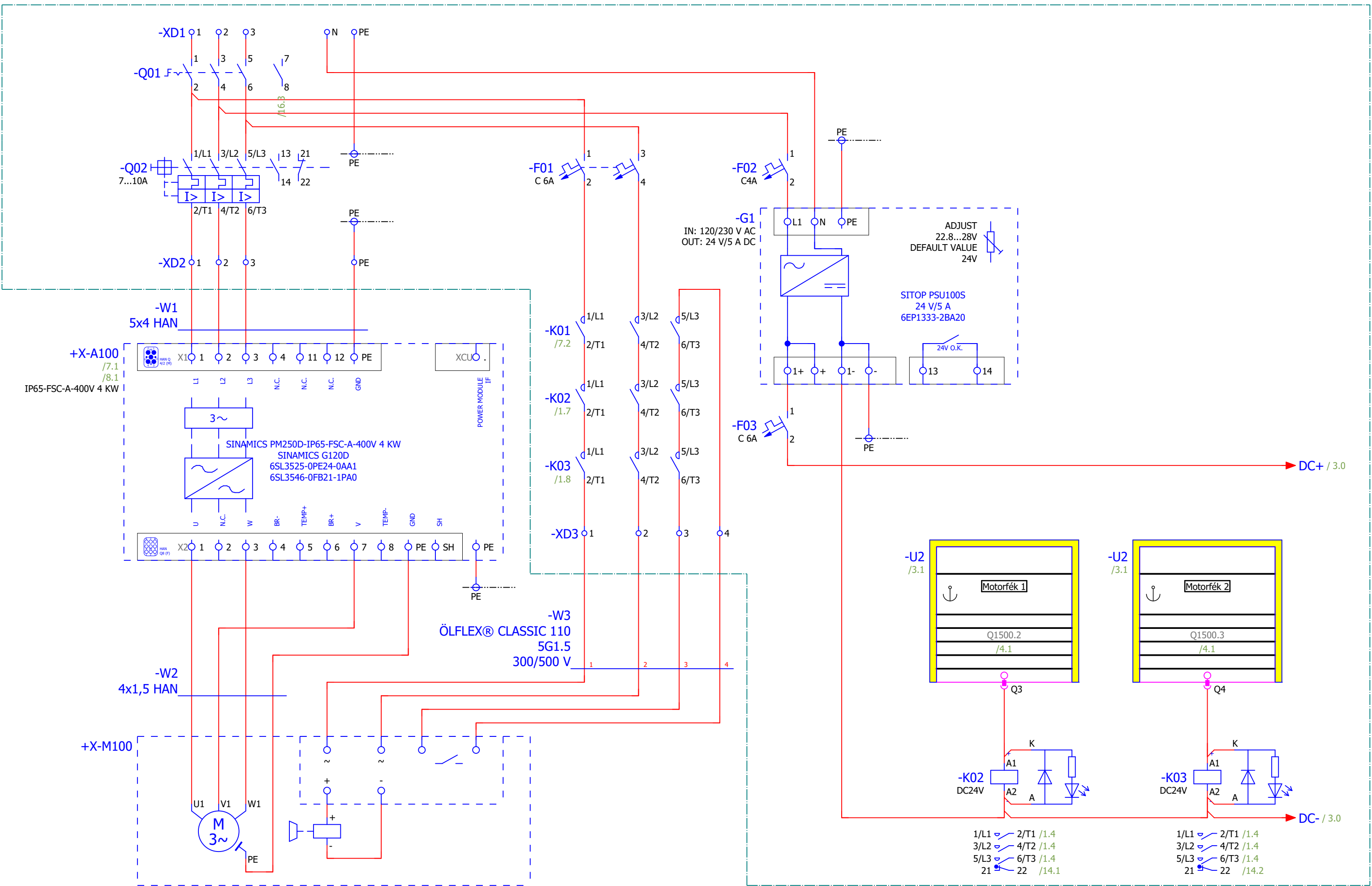
NOTE

This document is not a complete technical documentation according to EN ISO 13849-1:2015, clause 10.

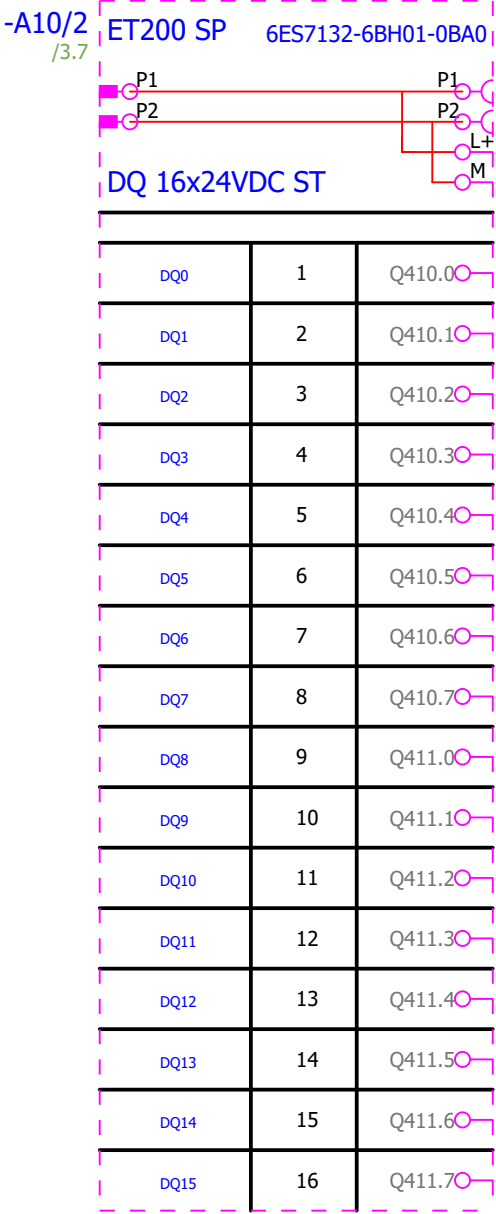
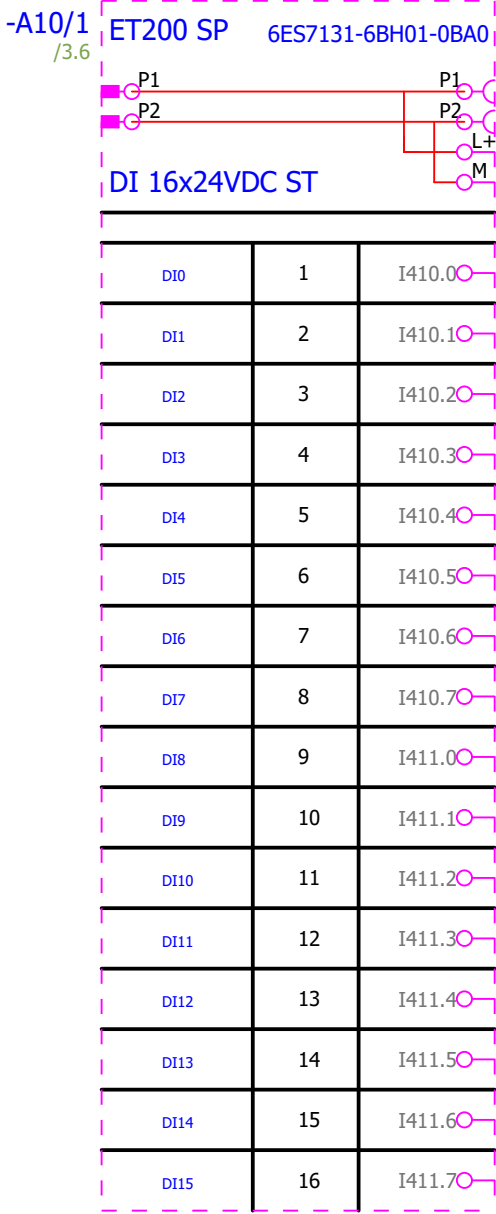
CONTACT

Institute for Occupational Health and Safety of German Social Accident Insurance (IFA)
Division 5: Accident Prevention: Digitalisation - Technologies
Alte Heerstr. 111, 53757 Sankt Augustin
E-mail: sistema@dguv.de
www.dguv.de/ifa (Webcode e561582)

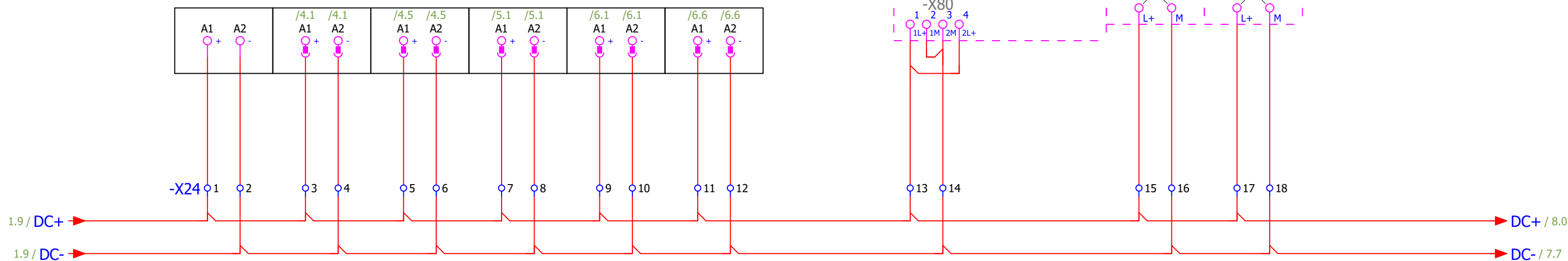
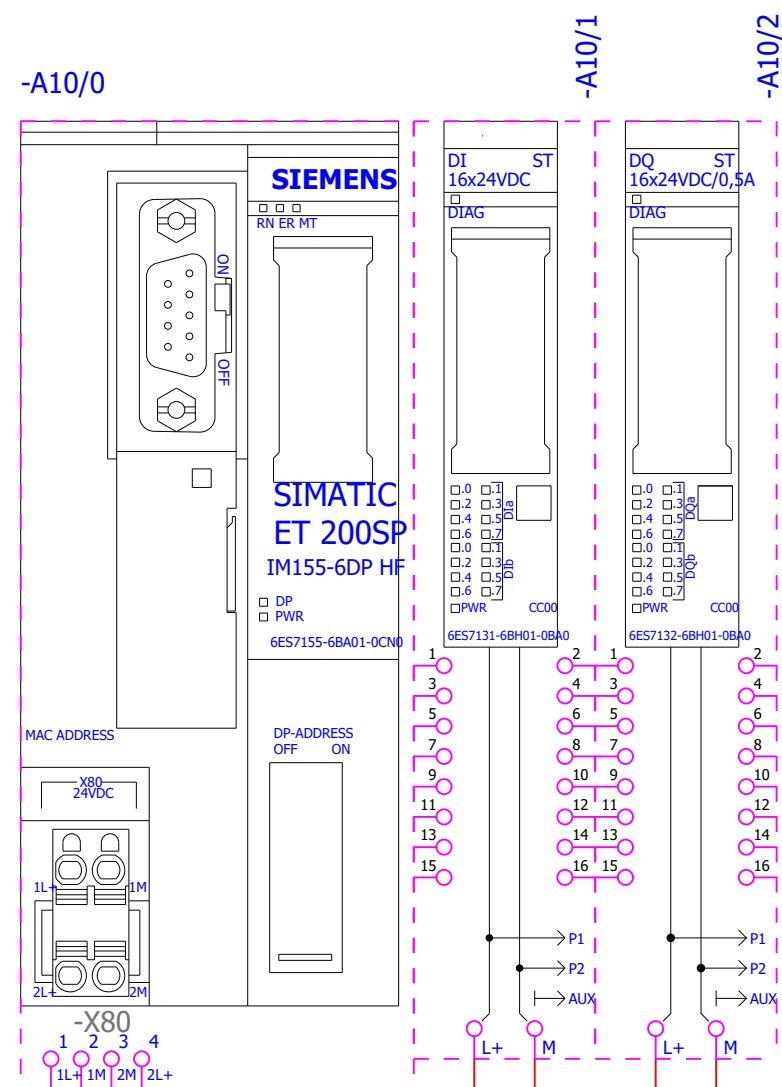
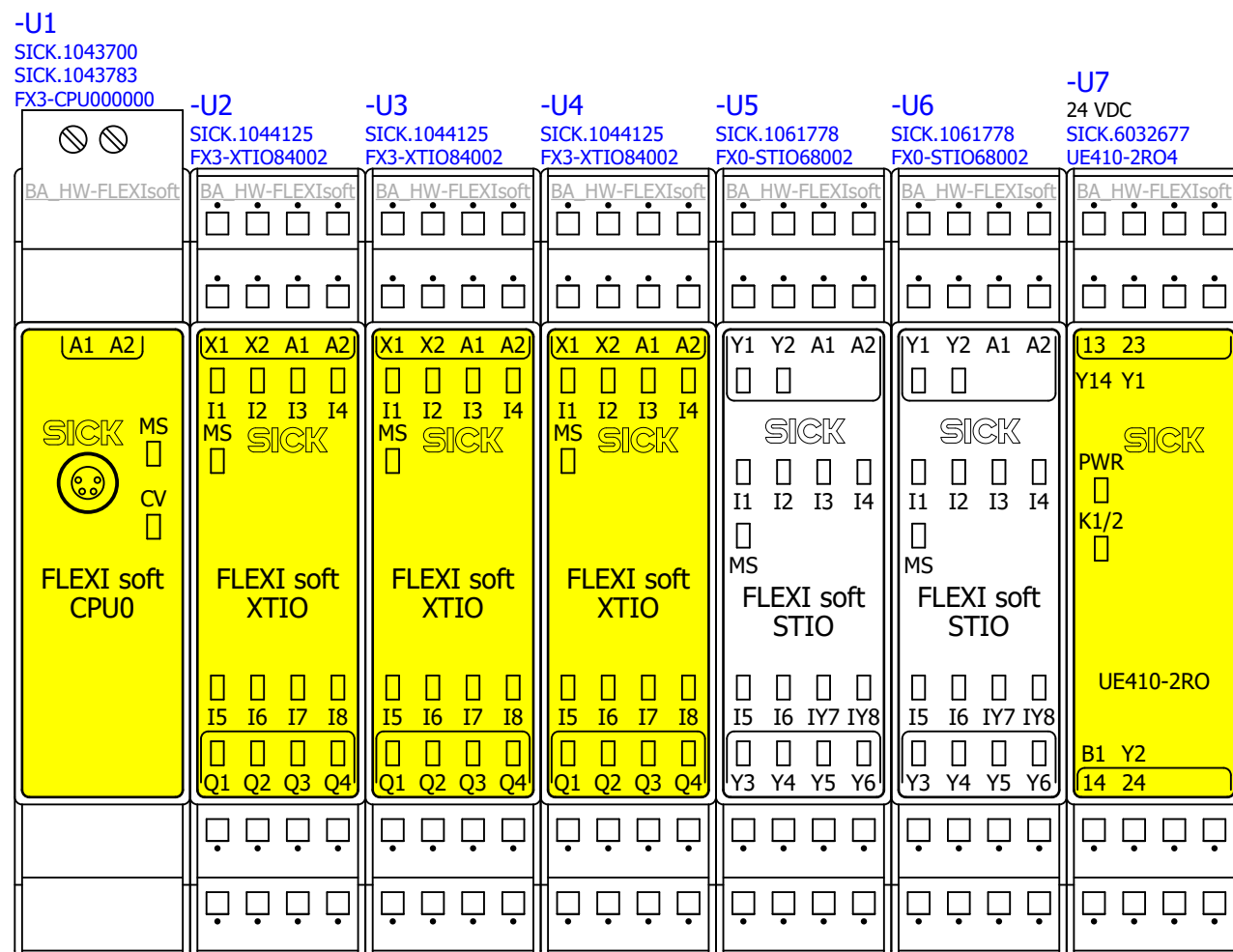
+FDB01



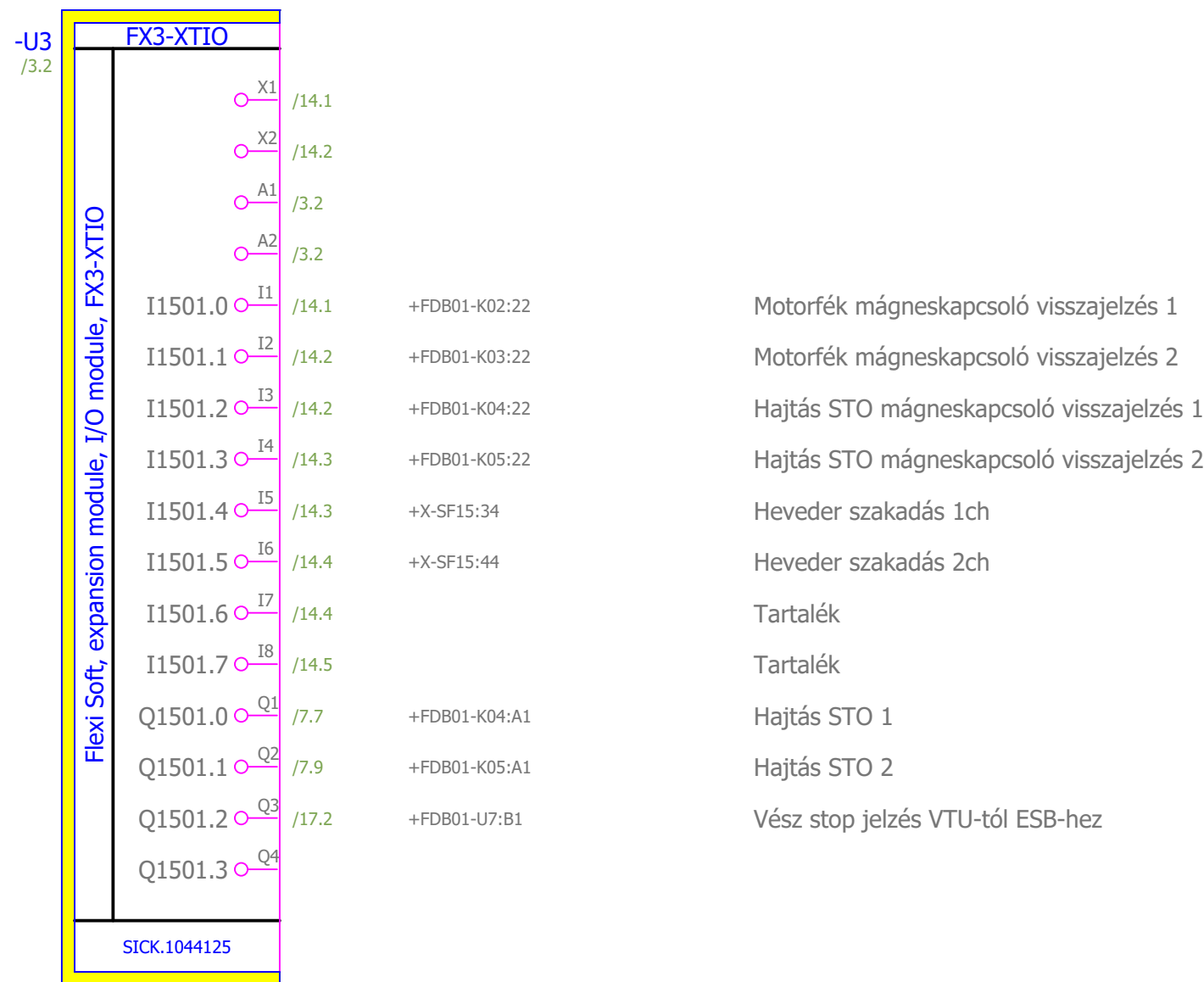
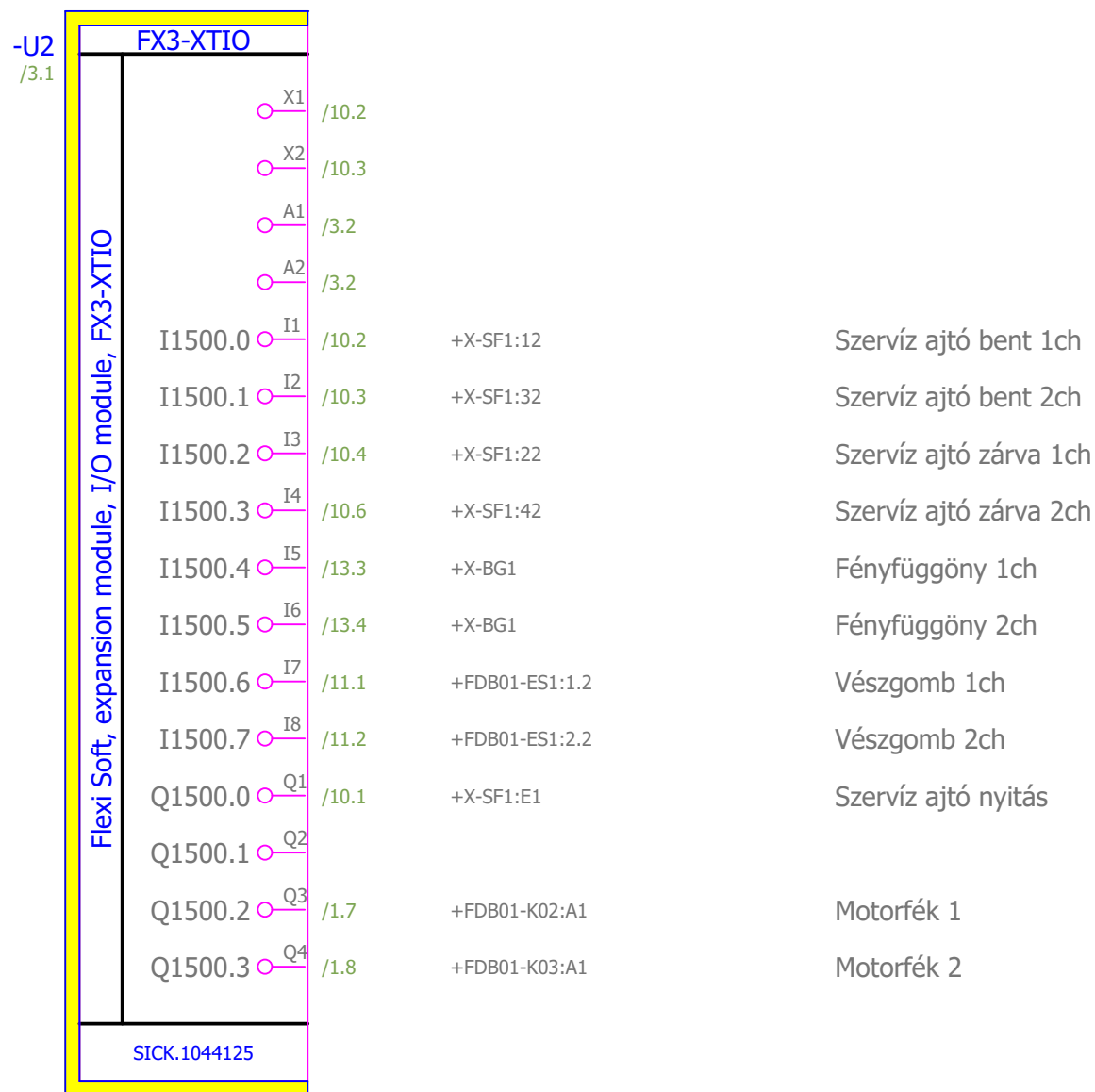
			Dátum	10/15/2024	xxx	xxx	Beépítés		=
			Rajzolta	Berta Tibor					+
			Ellenőrizte		Vertical transfer unit				
Módosítás	Dátum	Név	eredetileg		Kiegészítette	Pótolta		xxx	Lap 1
									Tervlap 1 / 22

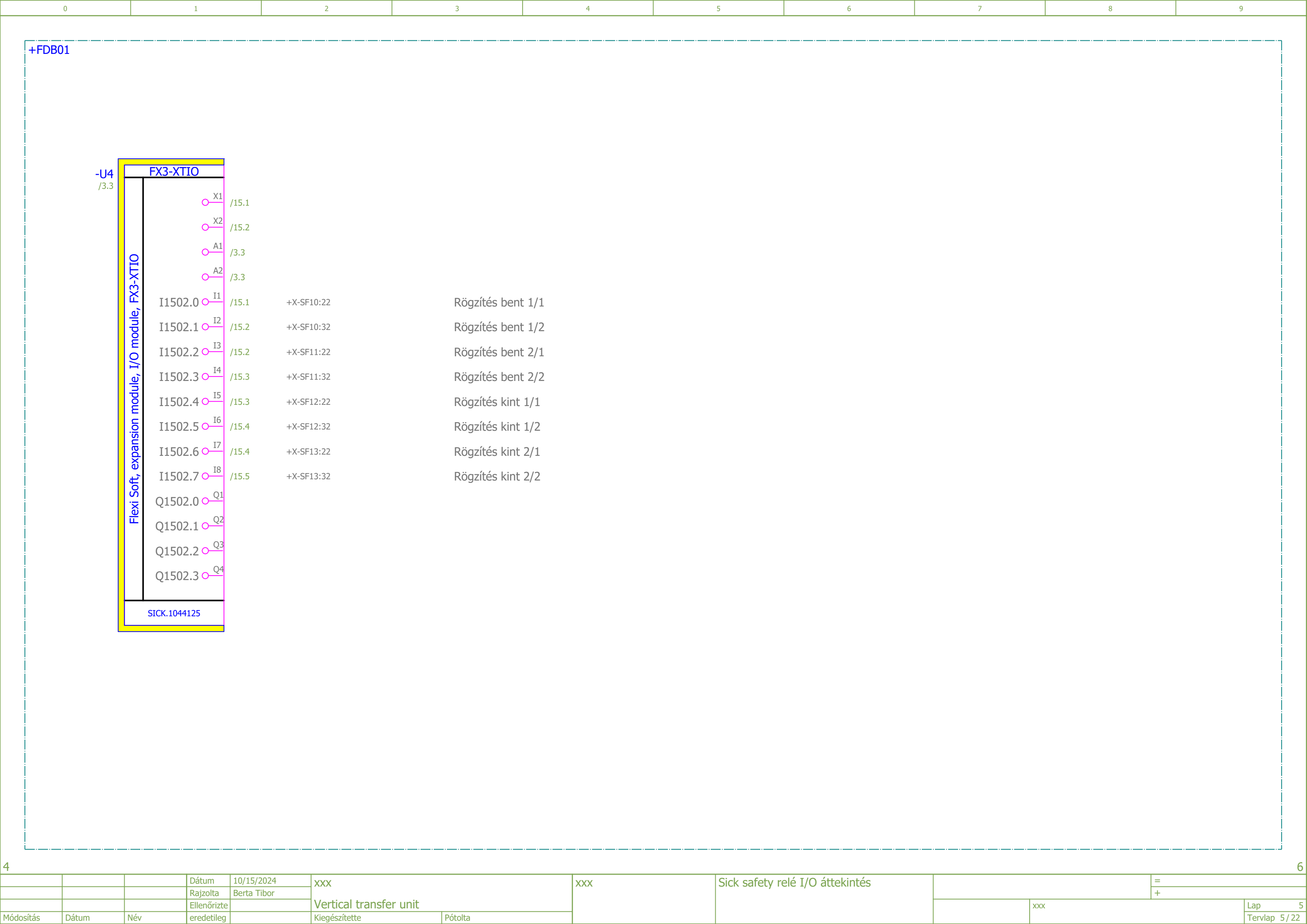


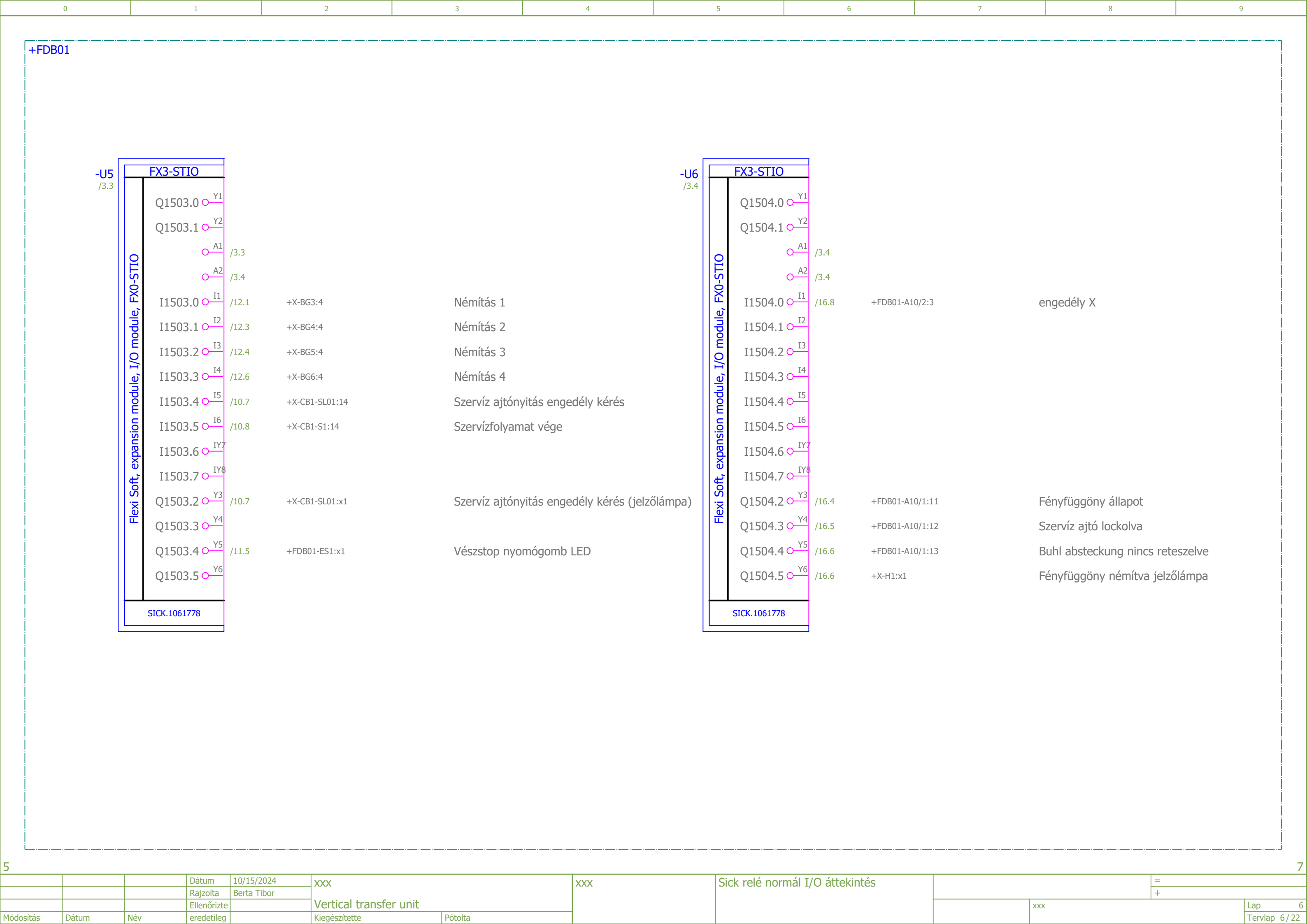
+FDB01



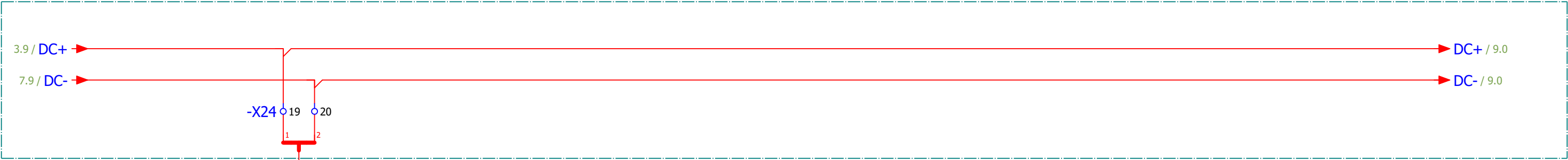
+FDB01





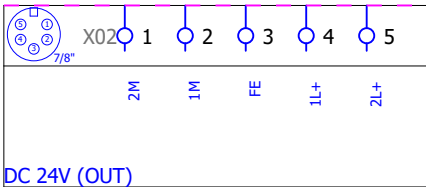
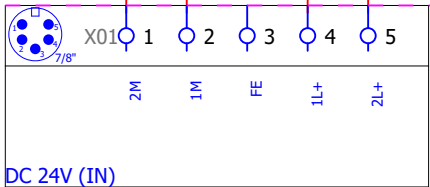


+FDB01

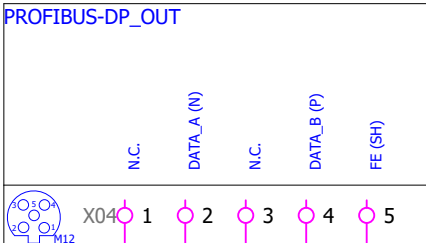
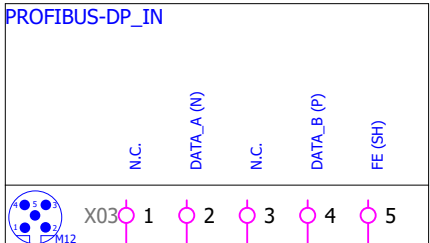
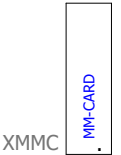
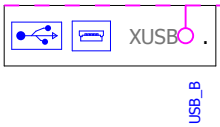
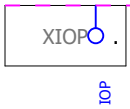


-W01
3x2,5

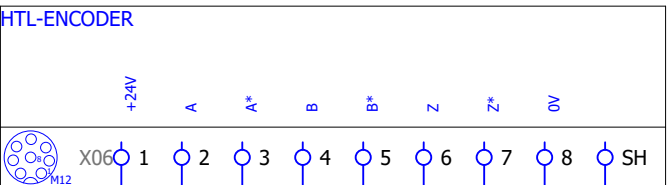
+X-A100
/1.1
IP65-FSC-A-400V 4 KW



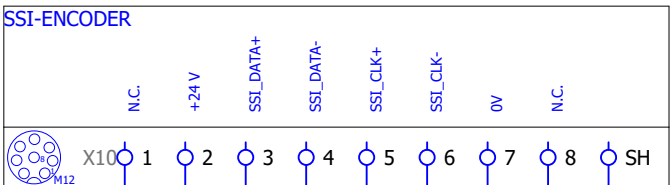
SINAMICS PM250D-IP65-FSC-A-400V 4 KW
SINAMICS G120D
6SL3525-0PE24-0AA1
6SL3546-0FB21-1PA0



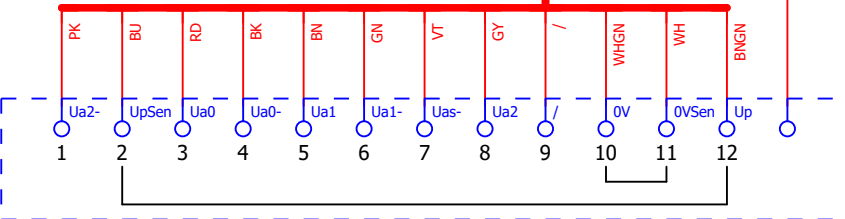
HTL-ENCODER



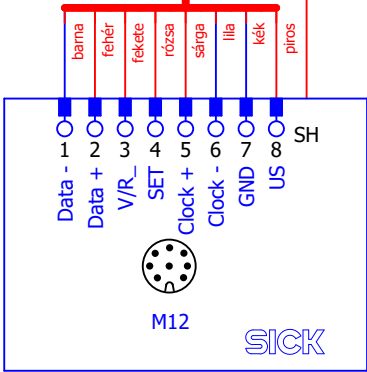
SSI-ENCODER



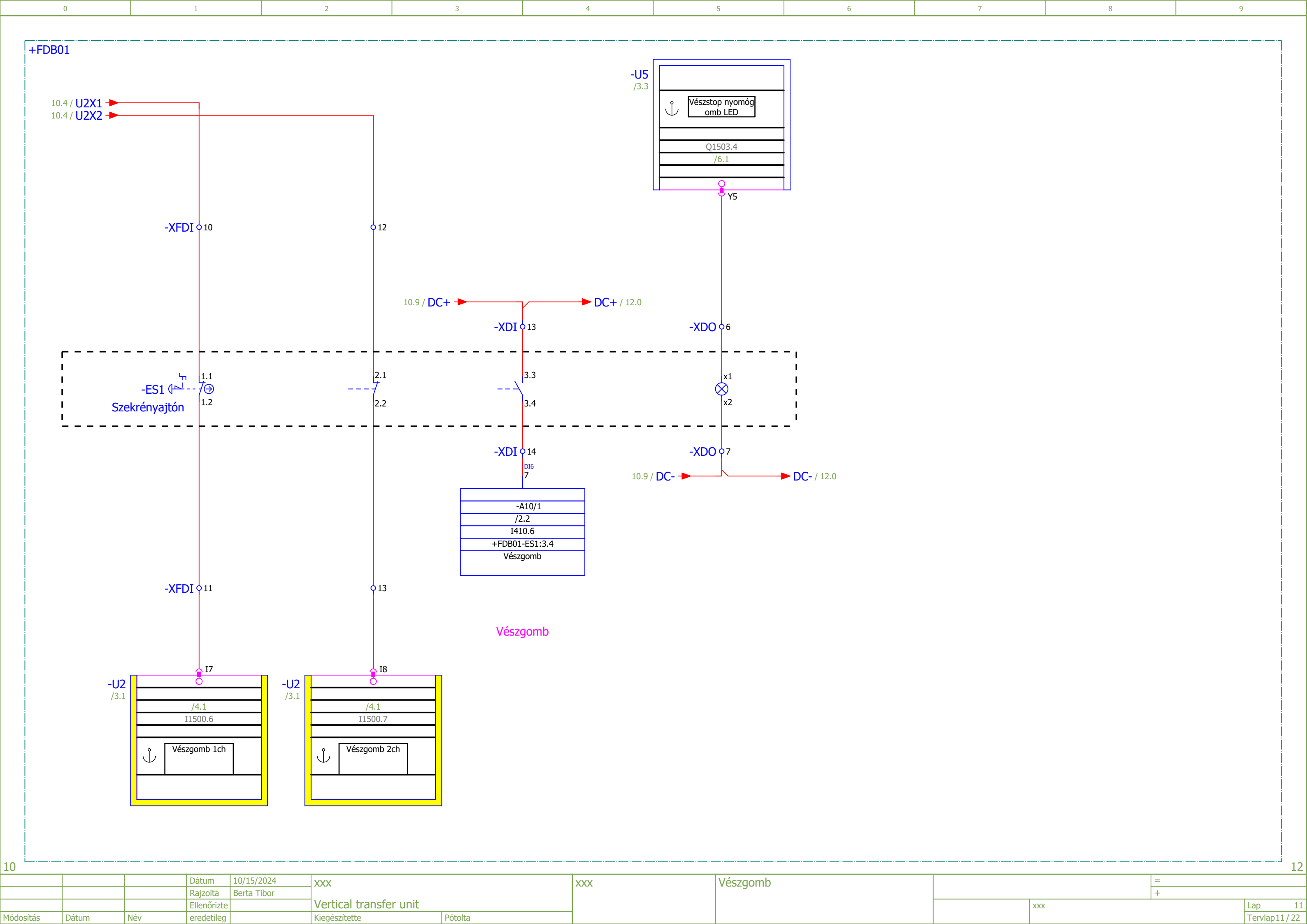
+X-HTL1

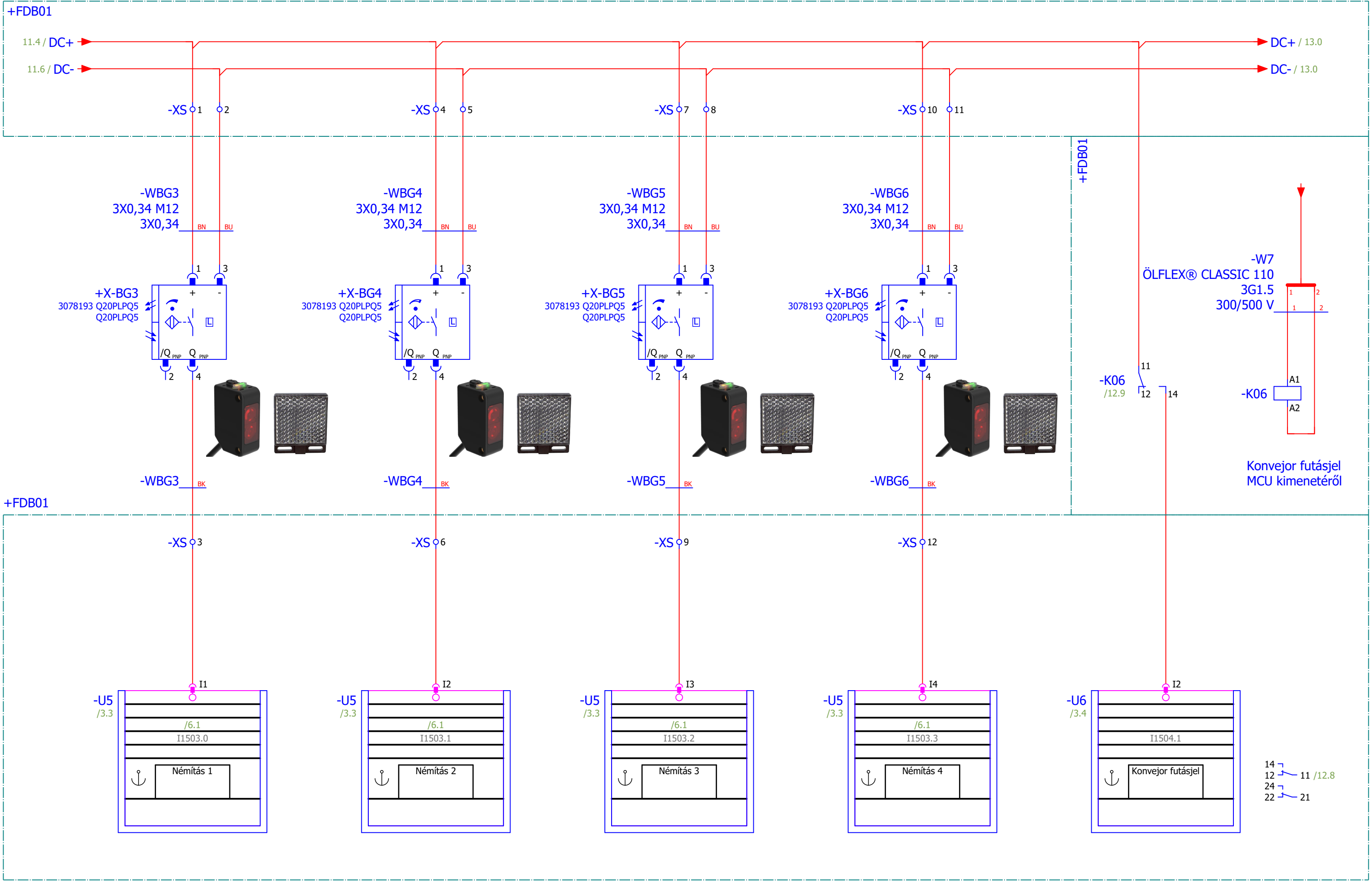


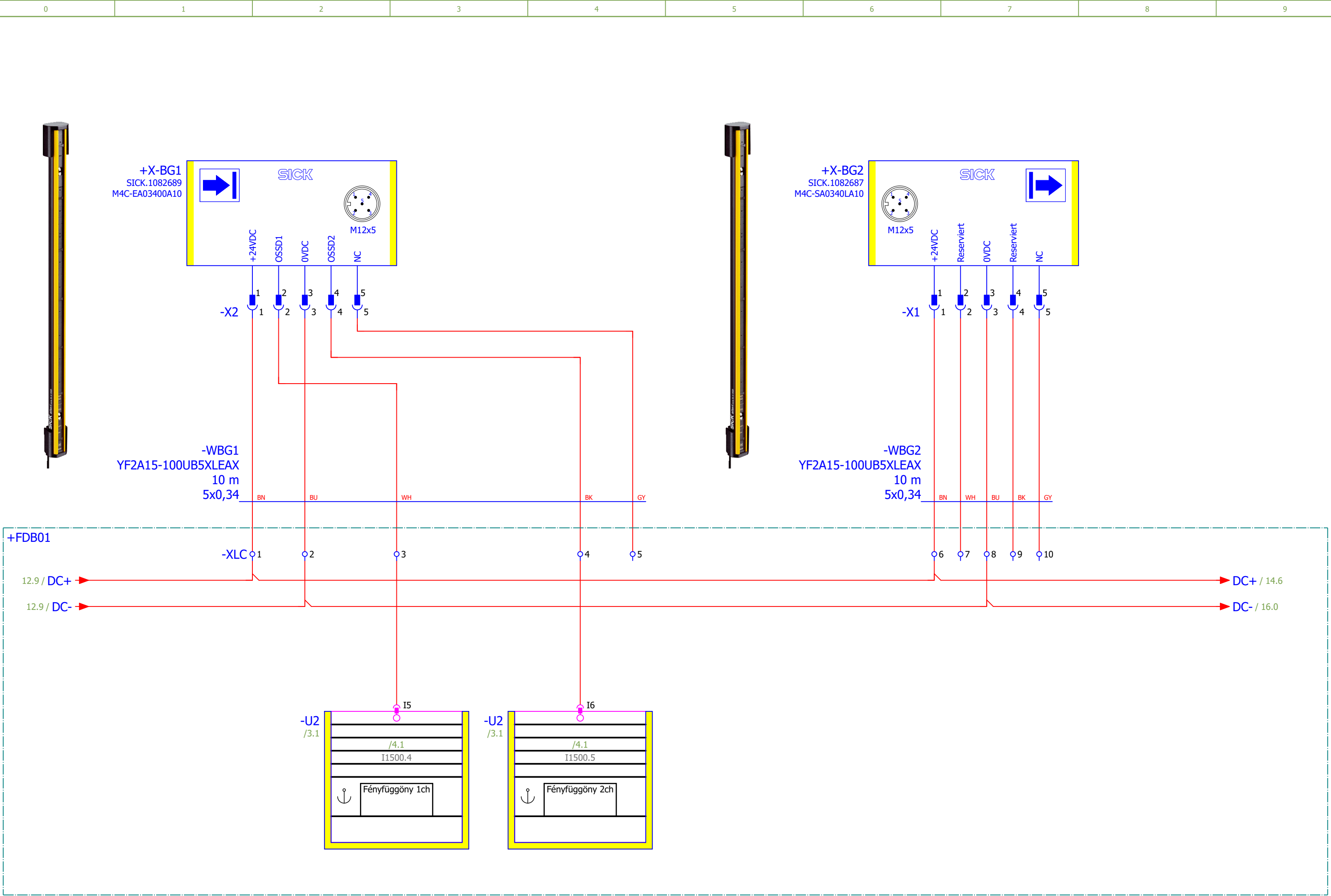
+X-SSI1
SICK.1061031
BCG13-A1CM0511
4,5-32VDC

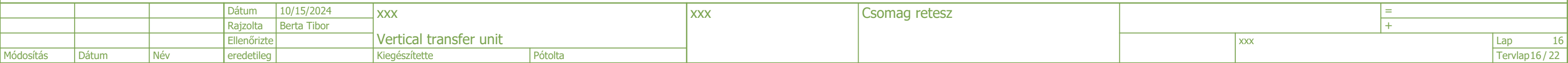




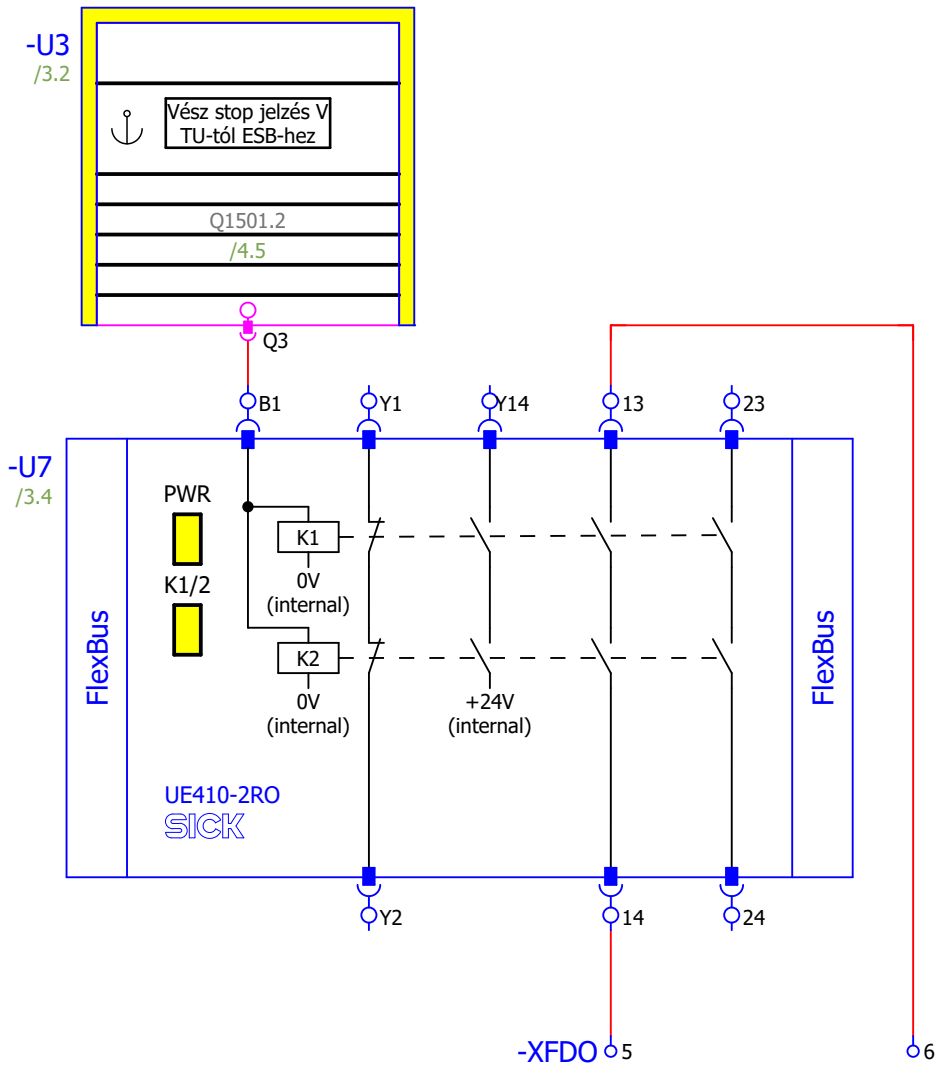


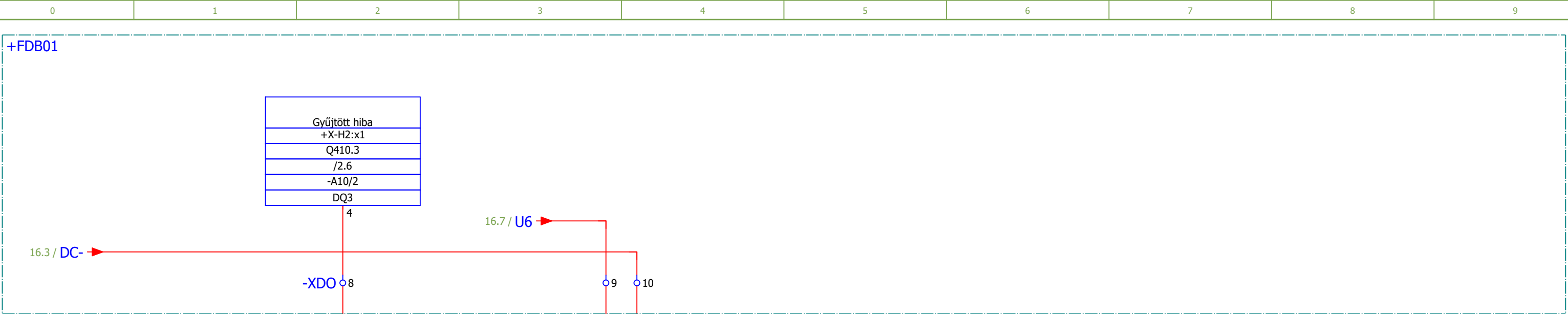




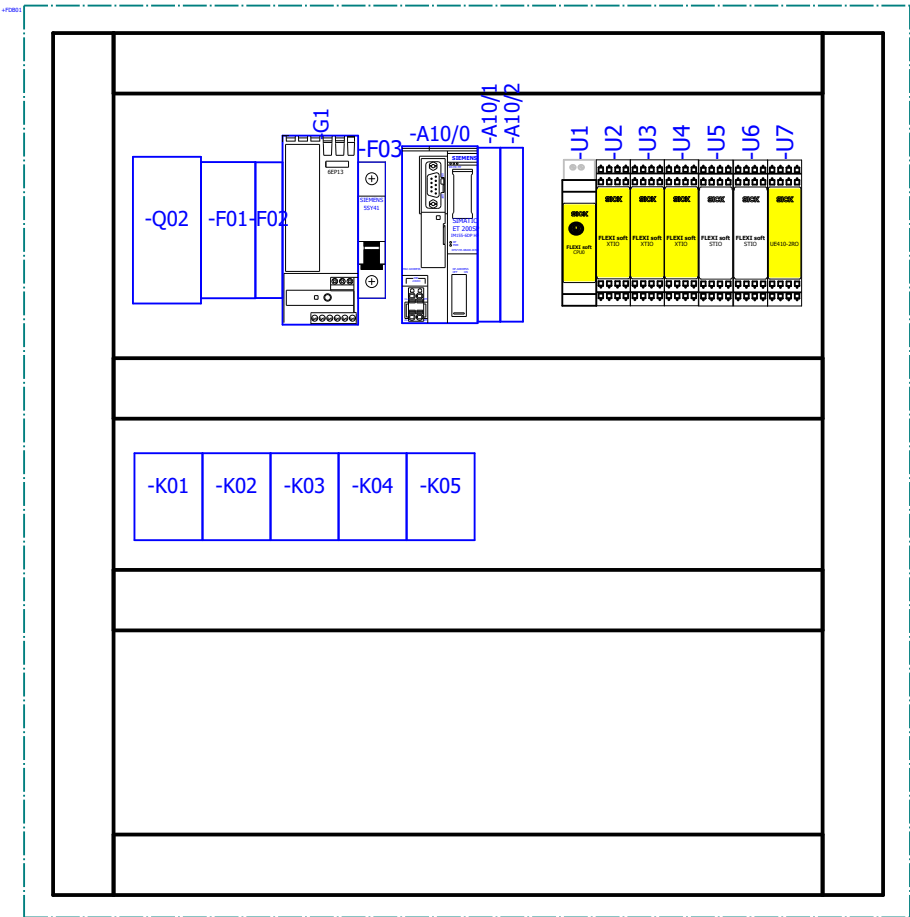
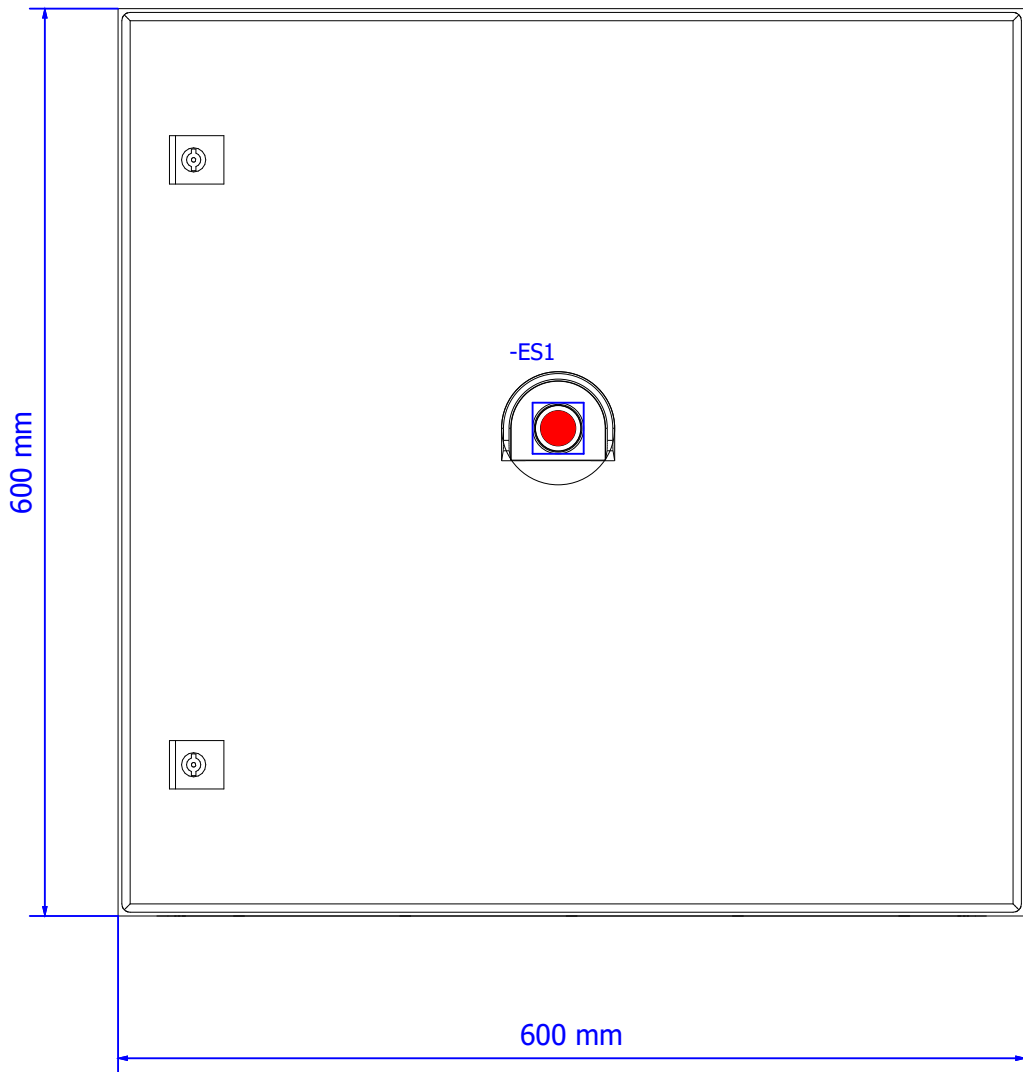


+FDB01



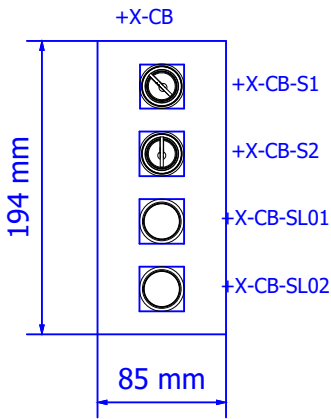


Q01 jelű főkapcsoló az oldalfalon kerül elhelyezésre



S1 kulcsos kapcsolóból 1-állásban (automata) kihúzható a kulcs
S2 kulcsos kapcsoló 0 állásba visszaugró jobbról és balról is.
A kulcs 0-állásban kihúzható

Kezelődoboz
emelő mellett



- S1

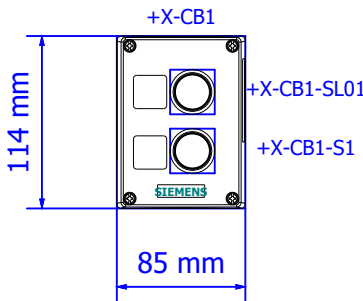
0 - Kézi
1 - Auto
- S2

1 - fel
0 - ki
2 - le
- SL01

Emelés hiba nyugtázás
- SL02

Vészstop nyugtázás

Kezelődoboz
ajtó mellett



- SL01

Szervíz ajtónyitás engedély kérés
- S1

Szervízfolyamat vége

Készülék jegyzék

Készülék	Hely	Megnevezés	PCS	Gyártó	Típus	Rendelési szám
	/19.0	AE Compact enclosure, WHD: 600x600x250 mm, Sheet steel, with mounting plate	1	Rittal	AE.1054500	1054500
+FDB01-A10/0	/3.5	ET 200SP, IM155-6DP HF incl. DP-Connect. PB CONNECTOR, 90 DEGREE, WITH PG SOCKET	1 1	Siemens AG Siemens AG	6ES7155-6BA01-0CN0 6ES7972-0BB52-0XA0	6ES7155-6BA01-0CN0 6ES7972-0BB52-0XA0
+FDB01-A10/1	/3.6	ET 200SP, DI 16X24VDC ST BASEUNIT TYPE A0, BU15-P16+A0+2D	1 1	Siemens AG Siemens AG	6ES7131-6BH01-0BA0 6ES7193-6BP00-0DA0	6ES7131-6BH01-0BA0 6ES7193-6BP00-0DA0
+FDB01-A10/2	/3.7	ET 200SP, DQ 16X24VDC/0,5A ST BASEUNIT TYPE A0, BU15-P16+A0+2D	1 1	Siemens AG Siemens AG	6ES7132-6BH01-0BA0 6ES7193-6BP00-0DA0	6ES7132-6BH01-0BA0 6ES7193-6BP00-0DA0
+FDB01-ES1	/11.1	Emergency stop pushbutton, complete device	1	SICK	ES21-SB13J1	6045315
+FDB01-F01	/1.4	Kismegszakító, 2P, C 6A, 10kA	1	Siemens AG	5SY4206-7	5SY4206-7
+FDB01-F02	/1.5	Kismegszakító, 1P, C 4A, 10kA	1	Siemens AG	5SY4104-7	5SY4104-7
+FDB01-F03	/1.5	Kismegszakító, 1P, C 6A, 10kA	1	Siemens AG	5SY4106-7	5SY4106-7
+FDB01-G1	/1.5	SITOP PSU100S	1	Siemens AG	6EP1333-2BA20	6EP1333-2BA20
+FDB01-K01	/7.2	Mágneskapcsoló, AC3:3KW 1NC DC24V Védődiódás kapcsolás LED-el, DC 24...70V	1 1	Siemens AG Siemens AG	3RT2015-1BB42 3RT2916-1LM00	3RT2015-1BB42 3RT29161LM00
+FDB01-K02	/1.7	Mágneskapcsoló, AC3:3KW 1NC DC24V Védődiódás kapcsolás LED-el, DC 24...70V	1 1	Siemens AG Siemens AG	3RT2015-1BB42 3RT2916-1LM00	3RT2015-1BB42 3RT29161LM00
+FDB01-K03	/1.8	Mágneskapcsoló, AC3:3KW 1NC DC24V Védődiódás kapcsolás LED-el, DC 24...70V	1 1	Siemens AG Siemens AG	3RT2015-1BB42 3RT2916-1LM00	3RT2015-1BB42 3RT29161LM00
+FDB01-K04	/7.7	Mágneskapcsoló, AC3:3KW 1NC DC24V Védődiódás kapcsolás LED-el, DC 24...70V	1 1	Siemens AG Siemens AG	3RT2015-1BB42 3RT2916-1LM00	3RT2015-1BB42 3RT29161LM00
+FDB01-K05	/7.9	Mágneskapcsoló, AC3:3KW 1NC DC24V Védődiódás kapcsolás LED-el, DC 24...70V	1 1	Siemens AG Siemens AG	3RT2015-1BB42 3RT2916-1LM00	3RT2015-1BB42 3RT29161LM00
+FDB01-K06	/12.9	Mini. printrelé, 2 váltóérintkező, 8 A - DC - 24 V - AgNi - CO (nPDT) - Standard Foglalat (csavaros), a 40.51/40.52/40.61-es típusokhoz	1 1	FINDER FINDER	40.52.9.024.0000 95.05	40.52.9.024.0000 95.05
+FDB01-Q01	/1.1	Main switch, 3 pole + 1 N/O, 20A	1	EATON	T0-2-15679/EA/SVB-SW	083961
+FDB01-Q02	/1.1	Motorvédő kapcsoló, 7...10A	1	Siemens AG	3RV2011-1JA15	3RV2011-1JA15
+FDB01-U1	/3.1	Flexi Soft, main module, FX3-CPU0 FLEXI Soft FX3-MPL	1 1	SICK SICK	FX3-CPU000000 FX3-MPL000001	1043783 1043700
+FDB01-U2	/3.1	Flexi Soft, expansion module, I/O module, FX3-XTIO	1	SICK	FX3-XTIO84002	1044125
+FDB01-U3	/3.2	Flexi Soft, expansion module, I/O module, FX3-XTIO	1	SICK	FX3-XTIO84002	1044125
+FDB01-U4	/3.3	Flexi Soft, expansion module, I/O module, FX3-XTIO	1	SICK	FX3-XTIO84002	1044125
+FDB01-U5	/3.3	Flexi Soft, expansion module, I/O module, FX0-STIO	1	SICK	FX0-STIO68002	1061778
+FDB01-U6	/3.4	Flexi Soft, expansion module, I/O module, FX0-STIO	1	SICK	FX0-STIO68002	1061778
+FDB01-U7	/3.4	Flexi Soft, expansion module, relay module, UE410-2RO4	1	SICK	UE410-2RO4	6032677
+FDB01-XD1		Átkötőkapocs 6mm2 Nulla Átkötőkapocs 6mm2 Földelő Átkötőkapocs 6mm2	3 1 1	WAGO WAGO WAGO	2006-1201 2006-1204 2006-1207	2006-1201 2006-1204 2006-1207
+FDB01-XD2		Átkötőkapocs 6mm2 Földelő Átkötőkapocs 6mm2	3 1	WAGO WAGO	2006-1201 2006-1207	2006-1201 2006-1207

			Dátum	10/15/2024	xxx		xxx	Alkatrészjegyzék			=
			Rajzolta	Berta Tibor							+
			Ellenőrizte						Vertical transfer unit		
Módosítás	Dátum	Név	eredetileg		Kiegészítette	Pótolta				xxx	Lap 20
											Tervlap20 / 22

Készülék jegyzék

Készülék	Hely	Megnevezés	PCS	Gyártó	Típus	Rendelési szám
+FDB01-XD3		Átkötőkapocs 2,5mm2	4	WAGO	2002-1201	2002-1201
+FDB01-XDI		Átkötőkapocs 2,5mm2	16	WAGO	2002-1201	2002-1201
+FDB01-XDO		Átkötőkapocs 2,5mm2	10	WAGO	2002-1201	2002-1201
+FDB01-XFDI		Átkötőkapocs 2,5mm2	17	WAGO	2002-1201	2002-1201
+FDB01-XFDO		Átkötőkapocs 2,5mm2	6	WAGO	2002-1201	2002-1201
+FDB01-XLC		Átkötőkapocs 2,5mm2	10	WAGO	2002-1201	2002-1201
+FDB01-XS		Három Emeletes Sorkapocs 2,5mm2	5	WAGO	2002-3201	2002-3201
+FDB01-XVK		Átkötőkapocs 2,5mm2	16	WAGO	2002-1201	2002-1201
+X-A100	/1.1	SINAMICS PM250D-IP65-FSC-A-400V 4 KW	1	Siemens AG	6SL3525-0PE24-0AA1	6SL3525-0PE24-0AA1
		SINAMICS G120D, Control Unit	1	Siemens AG	6SL3546-0FB21-1PA0	6SL3546-0FB21-1PA0
		Energy connection cable Han Q4/2 5 x 4 mm2 Length 5 m	1	Siemens AG	3RK1911-0DC33	3RK1911-0DC33
		Motor cable Han Q8 4 x 1.5 mm2 Length 5 m	1	Siemens AG	3RK1911-0EB31	3RK1911-0EB31
+X-B3	/7.4	Position switch, 1NO/2NC	1	Siemens AG	3SE5132-0KD05	3SE5132-0KD05
+X-B4	/7.5	Position switch, 1NO/2NC	1	Siemens AG	3SE5132-0KD05	3SE5132-0KD05
+X-BG1	/13.1	deTem4 Core receiver	1	SICK	M4C-EA03400A10	1082689
+X-BG2	/13.6	deTem4 Core sender	1	SICK	M4C-SA0340LA10	1082687
+X-BG3	/12.1	Photoelectric Sensor	1	Hans Turck GmbH	Q20PLPQ5	3078193
		Reflector	1	Hans Turck GmbH	BRT-2X2	BRT-2X2
+X-BG4	/12.2	Photoelectric Sensor	1	Hans Turck GmbH	Q20PLPQ5	3078193
		Reflector	1	Hans Turck GmbH	BRT-2X2	BRT-2X2
+X-BG5	/12.4	Photoelectric Sensor	1	Hans Turck GmbH	Q20PLPQ5	3078193
		Reflector	1	Hans Turck GmbH	BRT-2X2	BRT-2X2
+X-BG6	/12.6	Photoelectric Sensor	1	Hans Turck GmbH	Q20PLPQ5	3078193
		Reflector	1	Hans Turck GmbH	BRT-2X2	BRT-2X2
+X-BG7	/16.1	Inductive proximity sensor	1	Hans Turck GmbH	BI8-M18-AP6X-H1141	46150
+X-CB	/9.0	ENCLOSURE PLASTIC, 4 COMMAND POINTS	1	Siemens AG	3SU1804-0AA00-0AB1	3SU1804-0AA00-0AB1
+X-CB-S1	/9.1	KEY-OPERATED SWITCH RONIS, O-I	1	Siemens AG	3SU1000-4BF21-0AA0	3SU1000-4BF21-0AA0
		Contact module, 1 NC floor mounting	1	Siemens AG	3SU1400-2AA10-1CA0	3SU1400-2AA10-1CA0
		Contact module, 1 NO floor mounting	1	Siemens AG	3SU1400-2AA10-1BA0	3SU1400-2AA10-1BA0
		HOLDER	1	Siemens AG	3SU1500-0AA10-0AA0	3SU1500-0AA10-0AA0
+X-CB-S2	/9.3	KEY-OPERATED SWITCH RONIS, I>O<II	1	Siemens AG	3SU1000-4BM01-0AA0	3SU1000-4BM01-0AA0
		Contact module, 1 NO floor mounting	2	Siemens AG	3SU1400-2AA10-1BA0	3SU1400-2AA10-1BA0
		HOLDER	1	Siemens AG	3SU1500-0AA10-0AA0	3SU1500-0AA10-0AA0
+X-CB-SL01	/9.6	ILLUMINATED PUSHBUTTON, YELLOW	1	Siemens AG	3SU1001-0AB30-0AA0	3SU1001-0AB30-0AA0
		HOLDER	1	Siemens AG	3SU1500-0AA10-0AA0	3SU1500-0AA10-0AA0
		Contact module, 1 NO floor mounting	1	Siemens AG	3SU1400-2AA10-1BA0	3SU1400-2AA10-1BA0
		LED 24 V AC/DC, yellow floor mounttting	1	Siemens AG	3SU1401-2BB30-1AA0	3SU1401-2BB30-1AA0
+X-CB-SL02	/9.7	ILLUMINATED PUSHBUTTON, RED	1	Siemens AG	3SU1001-0AB20-0AA0	3SU1001-0AB20-0AA0
		HOLDER	1	Siemens AG	3SU1500-0AA10-0AA0	3SU1500-0AA10-0AA0
		Contact module, 1 NO floor mounting	2	Siemens AG	3SU1400-2AA10-1BA0	3SU1400-2AA10-1BA0

			Dátum	10/15/2024	xxx		xxx	Alkatrészjegyzék			=
			Rajzolta	Berta Tibor							+
			Ellenőrizte						Vertical transfer unit		
Módosítás	Dátum	Név	eredetileg		Kiegészítette	Pótolta				xxx	Lap 21
									Tervlap21 / 22		

Készülék jegyzék

Készülék	Hely	Megnevezés	PCS	Gyártó	Típus	Rendelési szám
+X-CB-SL02	/9.7	LED MODULE, RED	1	Siemens AG	3SU1401-2BB20-1AA0	3SU1401-2BB20-1AA0
+X-CB1	/10.6	ENCLOSURE PLASTIC, 2 COMMAND POINTS	1	Siemens AG	3SU1802-0AA00-0AB1	3SU1802-0AA00-0AB1
+X-CB1-S1	/10.8	PUSHBUTTON, GREEN	1	Siemens AG	3SU1000-0AB40-0AA0	3SU1000-0AB40-0AA0
		Contact module, 1 NO floor mounting	1	Siemens AG	3SU1400-2AA10-1BA0	3SU1400-2AA10-1BA0
		HOLDER	1	Siemens AG	3SU1500-0AA10-0AA0	3SU1500-0AA10-0AA0
+X-CB1-SL01	/10.7	ILLUMINATED PUSHBUTTON, GREEN	1	Siemens AG	3SU1001-0AB40-0AA0	3SU1001-0AB40-0AA0
		Contact module, 1 NO floor mounting	1	Siemens AG	3SU1400-2AA10-1BA0	3SU1400-2AA10-1BA0
		LED MODULE, GREEN	1	Siemens AG	3SU1401-2BB40-1AA0	3SU1401-2BB40-1AA0
		HOLDER	1	Siemens AG	3SU1500-0AA10-0AA0	3SU1500-0AA10-0AA0
+X-D34	/7.4	T COUPLER M12 LITE MALE / M12 LITE FEMALE 0°	1	Murrelektronik GmbH	7005-41181-0000000	7005-41181-0000000
+X-H1	/18.3	Continuous light element, yellow, 12-230 V AC/DC	1	Siemens AG	8WD4400-1AD	8WD4400-1AD
		Signaling column connection element for floor/angle mounting incl. end cover	1	Siemens AG	8WD4408-0AB	8WD4408-0AB
		Angle bracket for base mounting	1	Siemens AG	8WD4408-0CD	8WD4408-0CD
		LED, Base BA 15d, yellow, 24 V AC/DC	1	Siemens AG	8WD4428-6XD	8WD4428-6XD
+X-H2	/18.2	Siren element, multi-tone 102 dB, 8 tones	1	Siemens AG	8WD4420-0EA2	8WD4420-0EA2
+X-JB1-X2		Átkötőkapocs 2,5mm2	6	WAGO	2002-1201	2002-1201
+X-JB2-X2		Átkötőkapocs 2,5mm2	6	WAGO	2002-1201	2002-1201
+X-SF1	/10.1	Safety locking devices, i110-x0453	1	SICK	I110-M0453	6051600
+X-SF10	/15.1	Position switch, 1NO/2NC	1	Siemens AG	3SE5132-0KD05	3SE5132-0KD05
+X-SF11	/15.2	Position switch, 1NO/2NC	1	Siemens AG	3SE5132-0KD05	3SE5132-0KD05
+X-SF12	/15.3	Position switch, 1NO/2NC	1	Siemens AG	3SE5132-0KD05	3SE5132-0KD05
+X-SF13	/15.4	Position switch, 1NO/2NC	1	Siemens AG	3SE5132-0KD05	3SE5132-0KD05
+X-SF15	/14.4	Electromechanical safety switch, i110-PA223	1	SICK	I110-PA223	6025105
+X-SSI1	/8.6	Absolute encoders AFS/AFM60 SSI	1	SICK	BCG13-A1CM0511	1061031