



Vypracoval	Gestor	Schválil	Listů	Příloh
Bc. Kalivoda, Ing. Koška	PSZ	PS	45	

Technický standard definuje základní podmínky pro konstrukční uspořádání, vybavení a provedení řídicích systémů strojů a zařízení. Je rozšířením technického standardu ITS 1.11 – Električka, a je platný jen ve spojení s tímto ITS.

Obsah:

1. Všeobecné zásady konstrukce řídicích systémů
2. Síťový přívod a hlavní vypínač
3. Pomocné proudové okruhy
4. Volba provozu
5. Ochranná zařízení
6. Nouzové zastavení
7. Blokování kontroly a logické vazby
8. Start
9. Povel
10. Indikace
11. Stavěcí členy
12. Dokumentace



Nejnovější aktualizovaná verze tohoto ITS je k dispozici na webových stránkách „<http://cts.skoda-auto.com/>“, společnost není povinná oznámit obchodním partnerům aktualizaci ITS.

Proto důrazně doporučujeme všem, aby pravidelně ITS revidovali. Tyto dokumenty vstupují v platnost datem jejich poslední aktualizace. U uzavřených kontraktů je rozhodující platnost ITS v době vystavení objednávky.

Upozornění: V případě jakýchkoliv rozdílů mezi českou, anglickou nebo německou jazykovou verzí tohoto ITS, je česká verze rozhodující.

Česká verze je dostupná na <http://cts.skoda-auto.com/>.

První vydání: 1993-09-24

Změna - číslo:	Datum:	Poznámka:
1.	1995-07-01	kompletně přepracováno
2.	1996-11-01	kompletně přepracováno
3.	2002-02-01	písmo Arial, logotyp ŠKODA AUTO a.s.
4.	2004-09-30	kompletně přepracováno
5.	2009-02-10	aktualizovány normy
6.	2010-12-21	kompletně přepracováno
7.	2012-01-05	kompletně přepracováno, písmo Verdana, logotyp ŠKODA AUTO a.s.
8.	2013-11-01	kompletně přepracováno
9.	2013-11-14	aktualizace bodů 1.1, 1.1.1, 1.3, 2.3.1, 5.3.1.2, 12.1.4.4, 12.1.4.8
10.	2014-09-03	aktualizace bodu 5.2, písmo Skoda Pro Office
11.	2016-02-17	aktualizace bodu 1.1, 2.1.3, 5.1.8, 5.1.9, 5.3.1, 5.4, 5.4.1, 5.4.2, 5.4.3, 5.4.4, 5.5.1, aktualizace bodu 5.5.2, 6.1.1, 6.2.1, 6.2.2, 11.1, 11.3, 12.3.4
12.	2017-12-15	aktualizace bodu 2.2, 3.3.1, 5.2, 12.3.4
13.	2018-12-13	aktualizace bodu 1.8, 1.11, 2.2, 3.4, 8.4, 12.2.2
14.	2019-12-09	aktualizace bodu 1, 5.2, 5.5, 5.5.1
15.	2021-09-20	kompletně přepracováno 4, aktualizace bodu 5.7, 6.1.1, 7.1.6, 8.2, 10.4, 12.3.4, 12.3.5, nový formát, aktualizace norem

1. VŠEOBECNÁ DEFINICE

ITS 5.13 vychází z ustanovení jednotlivých článků směrnice ITS 1.11 Električka.

Značení svorek elektrických předmětů a vodičů, včetně obecných pravidel písemného číslicového systému, musí být dle ČSN EN 60445 ed.5. Hardware, software a datové sítě IT musí splňovat podmínky ITS 1.05. Dokumentace, která je součástí vybavení stroje a zařízení, musí odpovídat ITS 1.11. Obecná pravidla ze schémat zapojení stanovená v následujících příkladech je třeba dodržet, pokud nebyla přijata žádná jiná ustanovení v schématech zapojení souvisejících s objektem. Výjimky mohou být provedeny pouze na základě dohody a povolení k výjimce zakotvené v příslušných člancích obchodních kontraktů, nebo protokolů z přejímek.

1.1 Bezpečnostní část řídicích systémů

V řídicích systémech se doporučuje realizovat bezpečnostní část řízení pomocí SAFE software. Relé a stykače použít jen pro zesílení nebo oddělení potenciálů. Realizovat bezpečnostní část řízení pomocí relé a jejich vzájemných vazeb je možné jen se souhlasem odborného útvaru ŠKODA AUTO a.s.

Doporučujeme nasazení jednoho řídicího systému pro strojní a bezpečnostní část s ohledem na dosažení jednodušší údržby.

Realizovat strojní řízení ve dvou řídicích systémech, zvláště pro strojní a bezpečnostní část, je možné jen se souhlasem odborného útvaru ŠKODA AUTO a.s.

1.1.1 Reléové řídicí systémy

Jsou možné jen pro nejjednodušší systémy a jejich použití musí být odsouhlasené odborným útvarem ŠKODA AUTO a.s. Jinak není konstrukce řídicích systémů s logickými funkcemi a závislostmi pomocí reléových kontaktů přípustná.

1.2 Přerušování vodiče, výpadek napětí nebo jeho pokles nesmí vést k nebezpečným provozním stavům a k ohrožení osob.

1.3 Po obnovení napětí nesmí dojít k samovolnému spuštění strojního zařízení do provozu.

1.4 Průběh pohybů, např. pracovní jednotky, musí být kontrolován na polohu koncovým spínačem nebo snímačem polohy. Kontrolovat funkce pohybů a polohy časovým členem je nepřipustné.

1.5 Povel nouzového zastavení musí být proveden odbuzením příslušných řídicích přístrojů. Smí se používat hardware obvod nebo SAFE-software. Pro povel k zastavení "STOP" se mohou příslušné obvody odbudit elektronickým zařízením.

1.6 Pokud zůstane aktivované tlačítko, vysílač povelů, kontakt stykače či relé, aniž by dostalo pracovní impuls, nesmí to vést k nebezpečným provozním stavům.

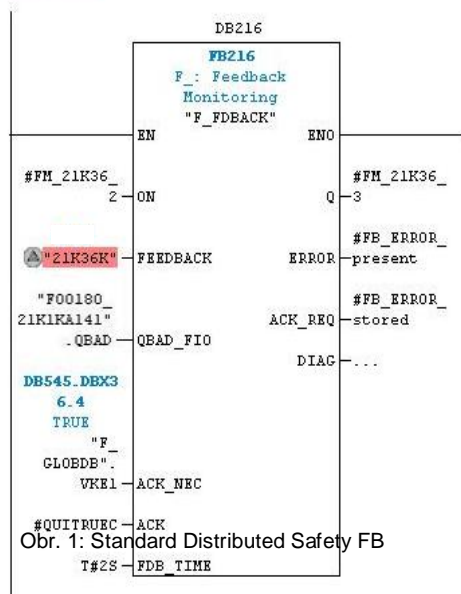
1.7 Při použití bezpečnostního software je nutné především vyloučit závady během životnosti strojního zařízení. Mezi základní vlastnosti bezpečnostního software patří čitelnost, srozumitelnost a schopnost přezkoušení. Konkrétní pravidla musí být dohodnuta s odborným útvarem ŠKODA AUTO a.s.

1.8 Uvedené příklady zapojení jsou ilustrativní. Konkrétní provedení musí být provedeno v souladu s pravidly technického zadání.



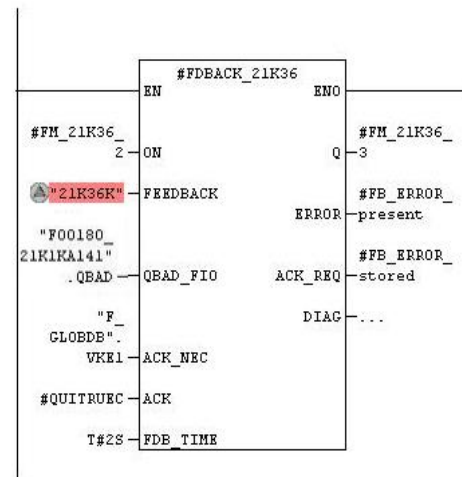
1.9 Při použití bezpečnostního software v bezpečnostních programovatelných automatech doporučujeme s ohledem na přehlednost a srozumitelnost programu používat parametrizované bloky ze standardní Distributed Safety Siemens knihovny (viz obr. 1, 2) nebo bloky standardizované VW a schválené v rámci daného provozu (viz obr. 3, 4). FB mohou být volány vždy se samostatným DB (viz obr. 1, 3) nebo s multiinstančními DB (viz obr. 2, 4). Adresy F_GlobDB.VKE1 a F_GlobDB.VKE0 jsou přípustné pouze v souladu s bezpečnostními předpisy a interními technickými standardy.

Network 3 : Uvolnění ochranného prostoru 2l se zpětným kontaktem



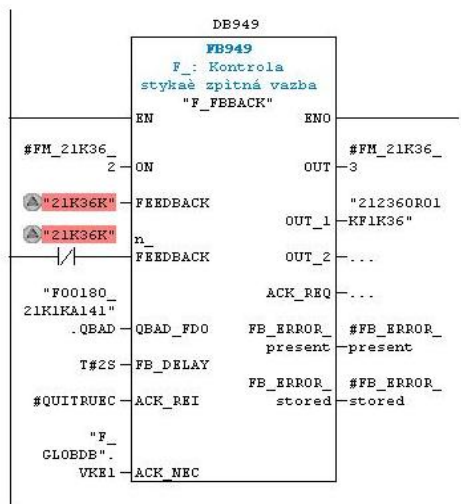
Obr. 1: Standard Distributed Safety FB

Network 3 : Uvolnění ochranného prostoru 2l se zpětným kontaktem



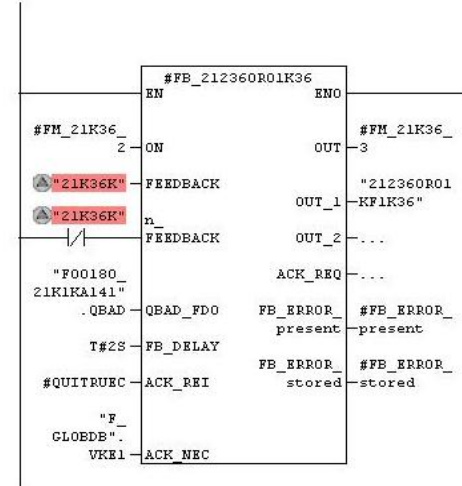
Obr. 2: Standard Distributed Safety FB s multiinstancí

Network 3 : Uvolnění ochranného prostoru 2l se zpětným kontaktem



Obr. 4: Standard projekt FB s multiinstancí

Network 3 : Uvolnění ochranného prostoru 2l se zpětným kontaktem





1.10 Čítací povel s přímým vlivem na řídicí systémy vytváříme tak, aby při chybném signálu byly bezpečně vyloučeny falešné výpovědi či chybná čítání, např. u dopravníkových zařízení kontrola dotazem - příprava - typový dotaz - potvrzení. Je nutné rozlišit čítání pořadí signálů, pořadí signálů u více povelových vysílačů nebo povelových míst.

1.11 Určí-li odborný útvar ŠKODA AUTO a.s. verze upgrade/update použitých komponent, pak se stávají závaznými. Datové sítě musí splňovat požadavky jednotlivých projektů.

1.12 Vysvětlení zkratk, symboliky

ARG	Pracovní skupina
BWS	Bezdotyková ochranná zařízení
ESPE	Elektronické ochranné zařízení
SPS	Programovatelný automat, Řídící počítač
Q1	Hlavní vypínač
SA1	Vypínač pohonů
SF_	Bezpečnostní okno
SG_	Bezpečnostní spínač
SN_	Tlačítko nouzové zastavení
K	Relé / stykač
K0	Zapnutí řídicího napětí, např. zapnutí potenciálu „j“
K4	Okruh nouzového zastavení
K16	Celkové nouzové zastavení
K16G	Zřetěžené nouzové zastavení
K36	Uvolněný ochranný prostor / ochranné dveře
K40	Start zařízení
K61	Vypínač pohonů
K100	Uvolnění akčních členů, např. zapnutí potenciálu „m“
K111	Potvrzení nouzového zastavení / ochranný okruh

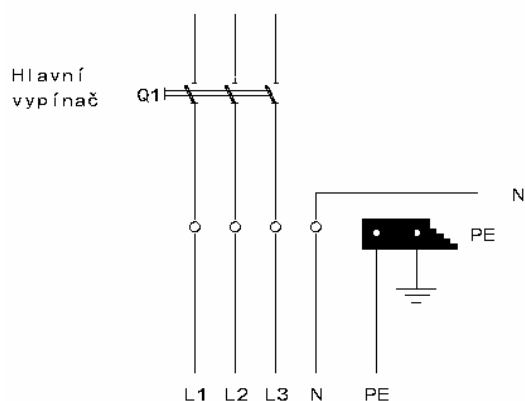
2. SÍŤOVÝ PŘÍVOD A HLAVNÍ VYPÍNAČ

2.1 Připojení na elektrickou síť

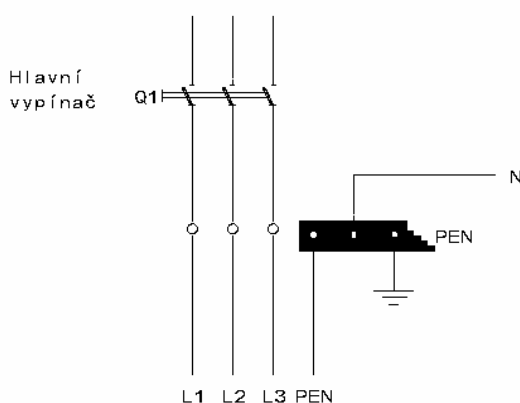
U připojení na elektrickou síť je třeba dodržet ČSN EN 60204-1 ed.3, jakož i ITS 1.11.

Schéma zapojení pro napájení

Připojení k síti musí splňovat požadavky výrobce zařízení dle ČSN EN 60204-1 ed.3. Zapojení zařízení musí být projednáno s odborným útvarem ŠKODA AUTO a.s.



Obr. 5: Napájení pro síť TN-S



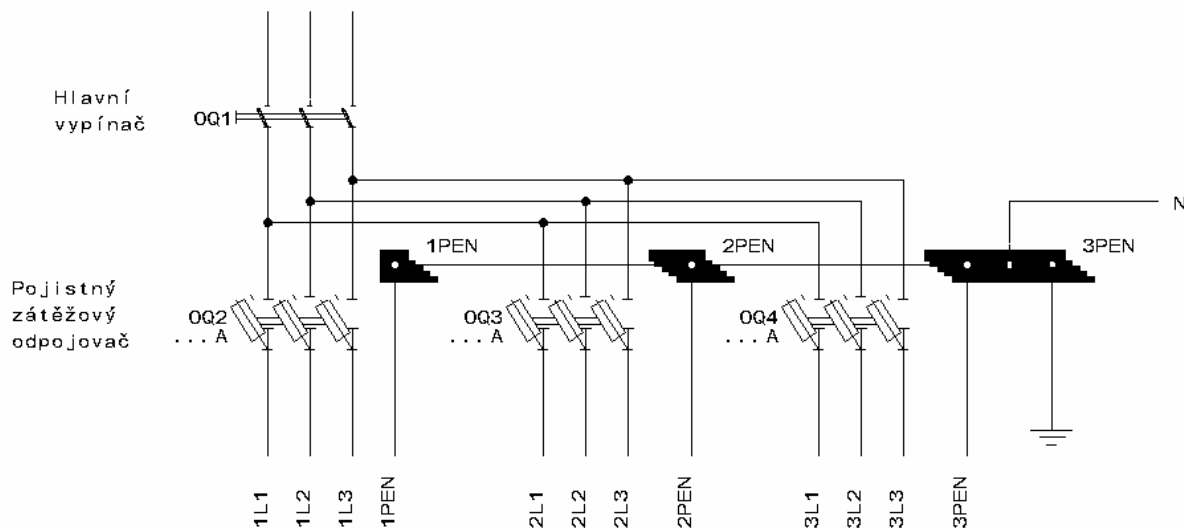
Obr. 6: Napájení pro síť TN-C-S

2.1.1 Doporučuje se, aby elektrické zařízení bylo připojeno k jedinému zdroji elektrické energie. Při napájení systému z více zdrojů paralelním napájením je nutné dodržet platnou legislativu a pro každý systém zabudovat před hlavní vypínač výkonový odpojovač.



2.1.2 Schéma zapojení pro více napájení

V případě, že je zapojení schváleno odborným útvarem ŠKODA AUTO a.s., je nutné počítat s více paralelními napájeními, tak se pro každé napájení musí před hlavní vypínač zabudovat pojistný zátěžový odpojovač (max. pojistka 355 A).

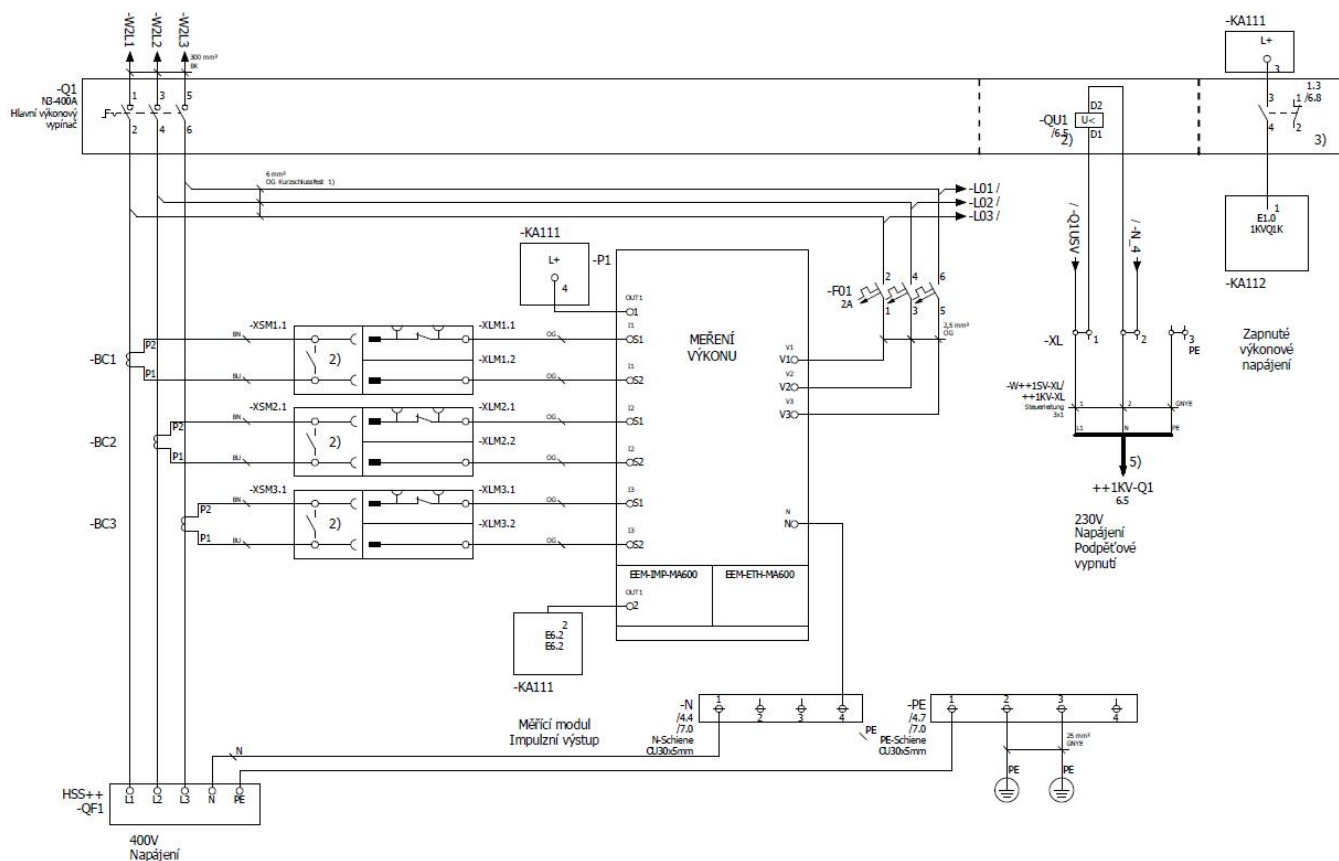


Obr. 7: Více paralelních napájení

2.1.3 Měření výkonu, výkonový vypínač

Dodávaná elektrická zařízení musí být vybavena měřením elektrické energie. Provedení měřících transformátorů musí být s rozebíratelným jádrem, kdy není nutné přerušení primárního vodiče (jiné provedení je možné jen se souhlasem odborného útvaru ŠKODA AUTO a.s.).

U strojních zařízení, které umožňují použití řízeného vypínání výkonových částí stroje (i případně StandBy režimy), je nutné rozdělit napájení elektrických obvodů na výkonovou a řídicí část. Konkrétní provedení musí být schváleno odborným útvarem ŠKODA AUTO a.s.



Obr. 8: Měření spotřeby energie, výkonový vypínač



2.2 Hlavní vypínač

Každý stroj nebo výrobní zařízení musí být vybaveno mechanicky ovládaným hlavním vypínačem dle ČSN EN 60204-1 ed.3. Hlavní vypínač musí být uzamykatelný v poloze "0". Ovládací prvek vypínače musí být bezpečně chráněna proti náhodnému samovolnému zapnutí vypínače. Hlavní vypínač musí splňovat požadavky ITS 1.11.

Vypínací zařízení k zamezení neočekávaného spuštění.

Je třeba dodržet podmínky dle ČSN EN 60204-1 ed.3, jakož i ČSN EN ISO 14118 (Bezpečnost strojů – Zamezení neočekávaného spuštění).

2.3 Spínač pohonů

2.3.1 Spínače pohonů se umísťují do rozvaděčových dveří nebo oddělené skříňky anebo ovládacího pultu. Vypnutá poloha spínače pohonů musí mít možnost zajištění zámkem. Pohony se vypínají všepólově. Výkonové spínače pohonů musí splňovat ustanovení ITS 1.11. Spínače pohonů řídicí techniky musí být zapojeny do hardware obvodů nebo do části SAFE software.

2.4 Zařízení k odpojení elektrických zařízení

Je třeba dodržet podmínky dle ČSN EN 60204-1 ed.3.

2.5 Je třeba dodržet ochranu před neoprávněným, neúmyslným anebo mylným spojením dle ČSN EN 60204-1 ed.3.

2.6 Příklad realizace spínače pohonů je v kap. 6, obr. 36 a 40.

3. POMOCNÉ PROUDOVÉ OKRUHY

3.1 Všeobecná ustanovení

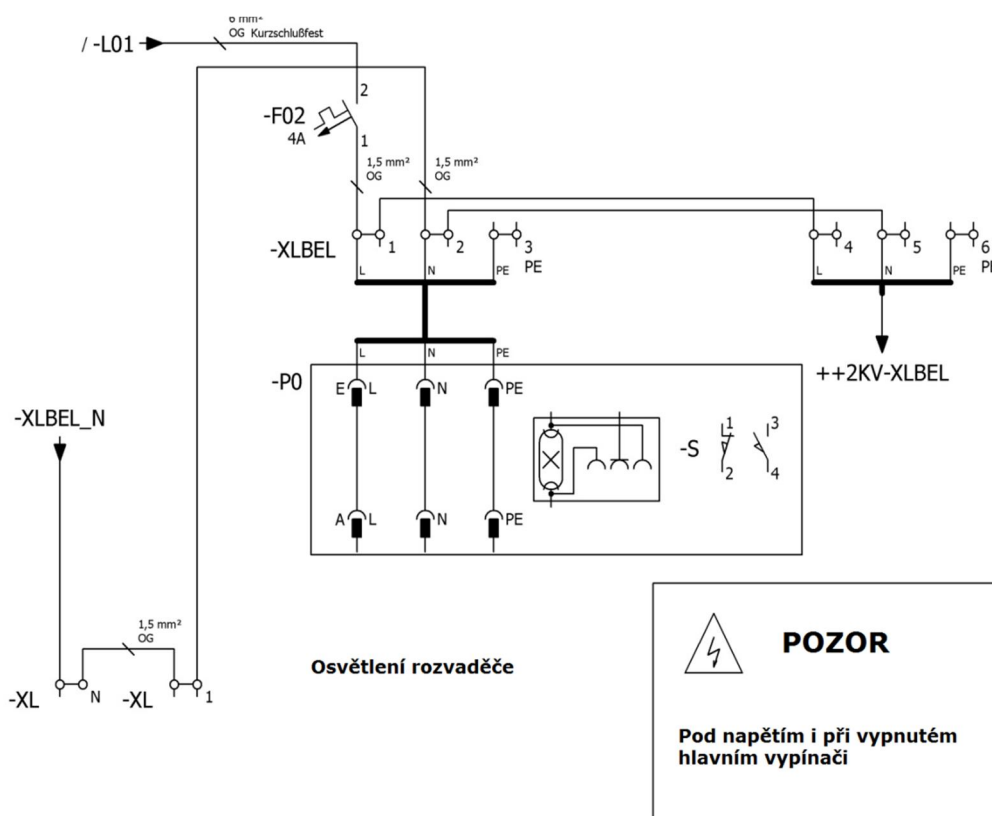
Pro řídicí elektrické obvody je třeba dodržet ČSN EN 60204-1 ed.3, jakož i ITS 1.11.

3.2 Pomocné obvody

Obvody, které nejsou vypínány hlavním vypínačem, musí splňovat následující požadavky:

- v blízkosti každého nevypinaného odvodu musí být umístěn trvalý výstražný štítek, nebo nevypinaný obvod musí být oddělen od ostatních obvodů.
- Vodiče nevypinaného obvodu musí být označeny oranžovou barvou.

Příklad zapojení pomocných obvodů – osvětlení rozvaděče (viz obr. 9).



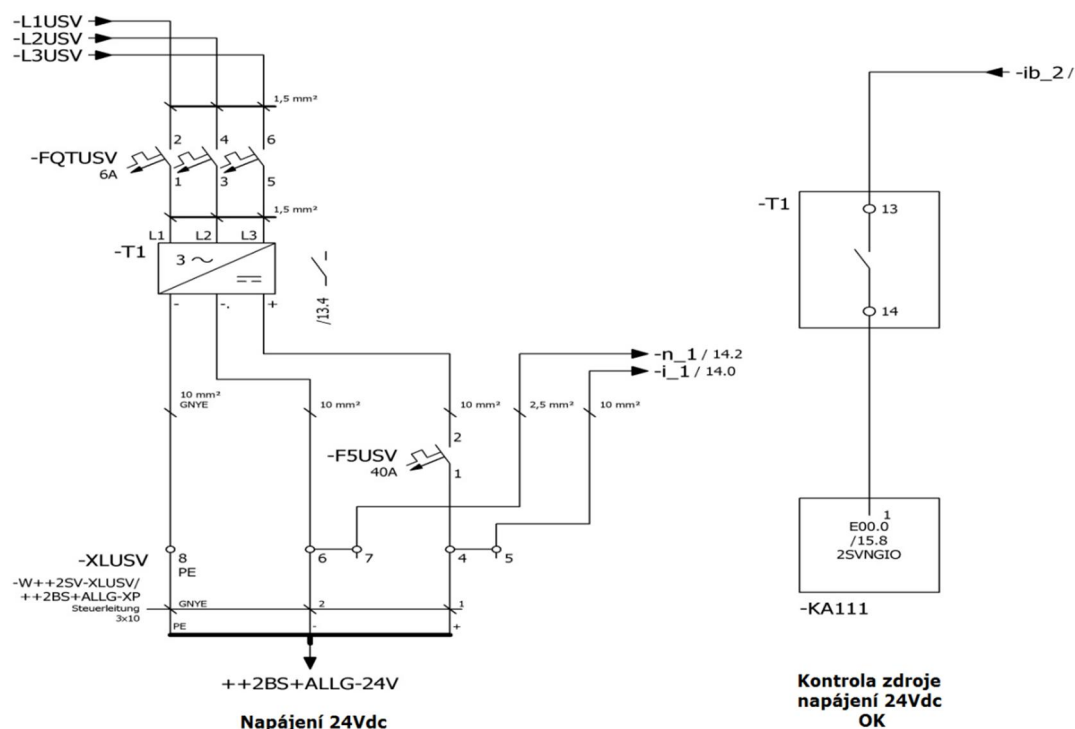
Obr. 9: Příklad zapojení pomocných obvodů

3.3 Zdroje řídícího napětí

Pro řídicí stejnosměrné napětí je předepsané použití stabilizovaných zdrojů.

U stejnosměrných proudových okruhů připojujeme k zemnímu vodiči mínus pól (-).

Na obr. 10 je znázorněno vytvoření řídicího napájení 24 Vdc.



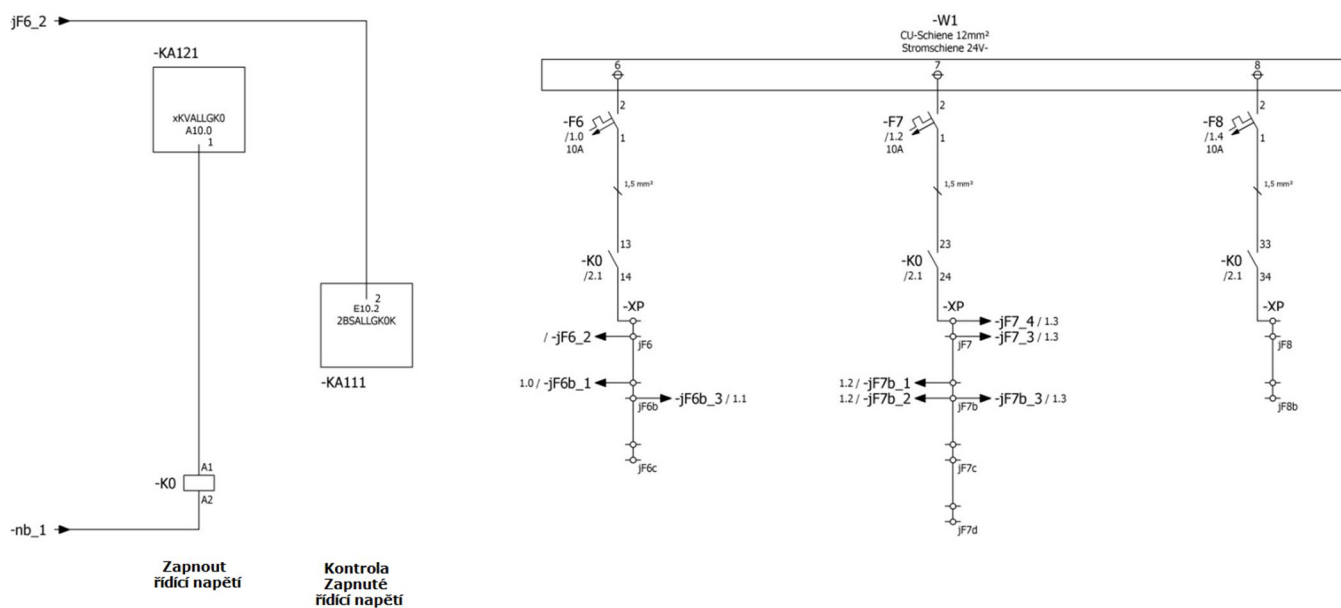
Obr. 10: Příklad zdroje řídicí napětí 24 Vdc



3.3.1 U větších strojů nebo při nutnosti provádění určité kontroly před zapnutím stroje, je nutné zapínat řídicí napětí přes pomocný resp. výkonový stykač.

Informace, že **řídicí napětí je zapnuto**, se má zobrazit na místě obsluhy.

Příklad realizace ovládání řídicího napětí (obrázku 11 a 14).



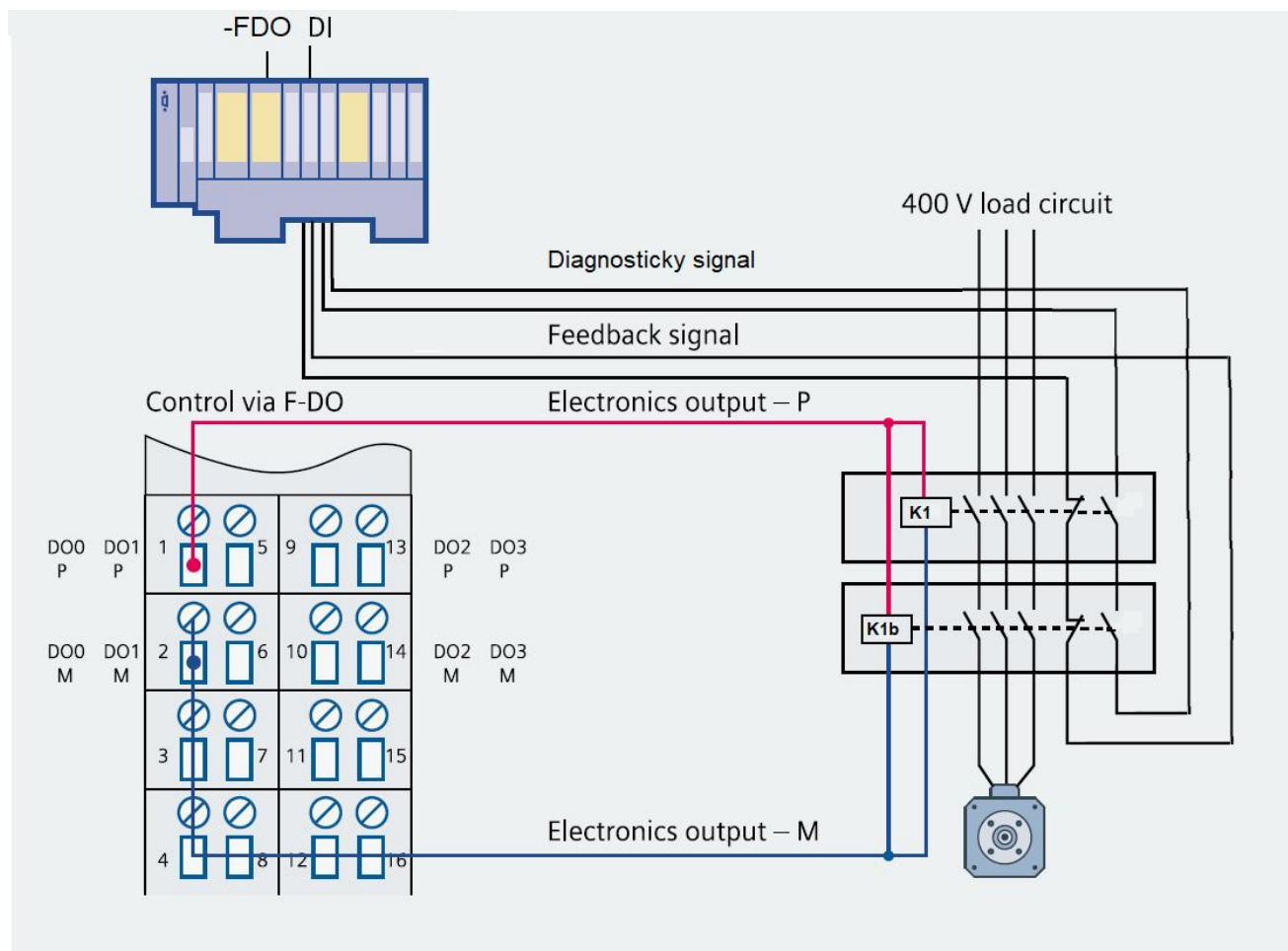
Obr. 11: Příklad zapnutí řídicího napětí „j“ pomocí výkonového stykače K0

3.4 Označení zkušebních svorek

Pro označení jednotlivých řídících napětí ve schématech zapojení se stanovují následující písmena:

- | | |
|---|--|
| a | Řídicí napětí 230 VAC (přímo před K0) |
| b | Řídicí napětí 230 VAC (za K0) |
| f | Napětí příkazového členu 230 VAC (za K0) |
| g | Akční členy Start 230 VAC (za K100) |
| h | Akční členy Start 24 VDC (od jiného SPS) |
| i | Řídicí napětí 24 VDC (přímo před K0) |
| j | Řídicí napětí 24 VDC (za K0) |
| k | Napětí blikání AC 230 V |
| m | Akční členy Start 24 VDC (za K100) |
| n | 0 VDC |
| o | 0 VDC (od jiného SPS) |
| p | 24 VDC (za KCO, od jiného SPS) |
| q | Napětí blikání 24 VDC (za K0) |
| z | 0 VAC |

Jsou-li z důvodu zatížení kontaktů instalované paralelní větve, musí se označit stejnými písmeny a vzestupným pořadovým číslem, např. b1, b2, b3.



Obr. 12: Příklad zapnutí akčního členu Start při použití Siemens karet ET 200S



3.5 Rozdělení proudových okruhů

Instalace proudových okruhů musí splňovat koncept jednoduché a snadné údržby. Pro jednodušší vyhledávání závad musí být pomocné proudové okruhy účelově rozděleny do jednotlivých skupin, např.

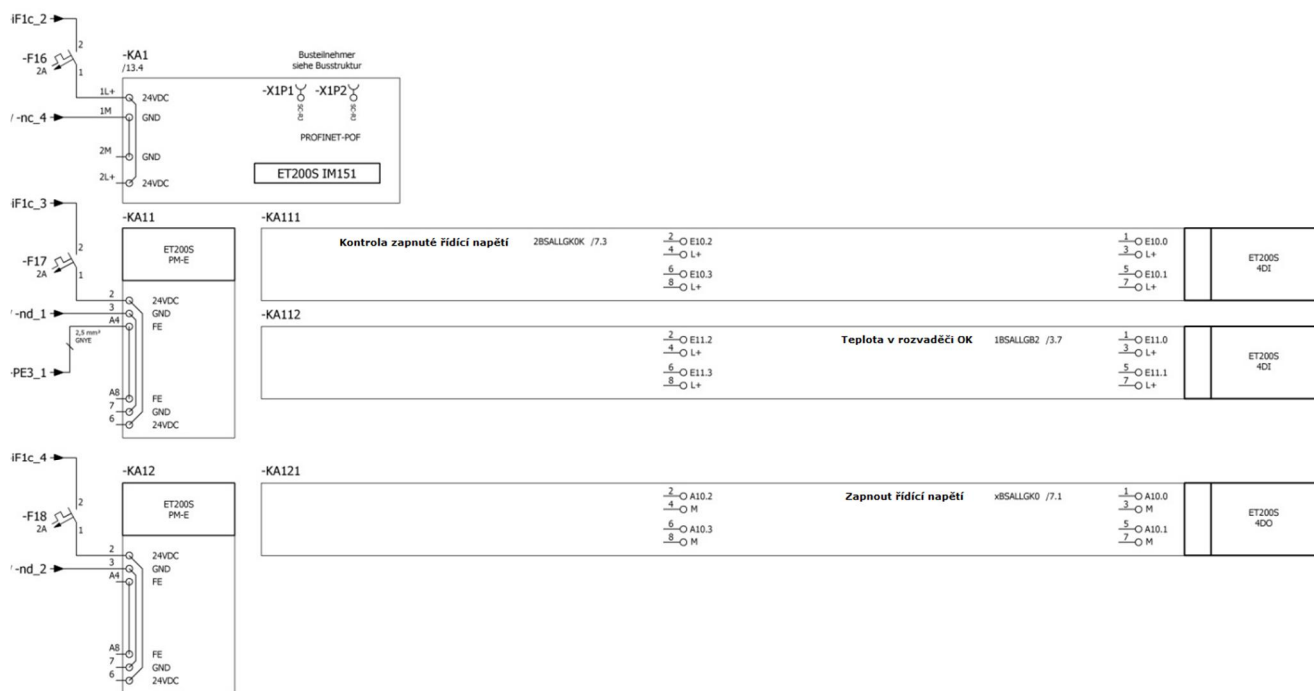
- řídicí

- indikační

- stavěcí

- pohonné

V konkrétních projektech mohou být pravidla dále upřesněna (např. maximální velikosti jističů) nebo omezena (např. jeden POWER modul může napájet max. 16 vstupů, nebo výstupů).



Obr. 13: Příklad rozdělení proudových okruhů vstupních a výstupních karet

4. VOLBA PROVOZU

4.1. Upřesnění volby provozu

Je umožněno navolení pouze jednoho typu provozu. Smí být aktivní pouze ovládací přístroje potřebné pro tento typ provozu. Navolení automatického provozu je možné jen tehdy, pokud je vypnutý **start**. Provedené volby se musí zobrazit jednotlivě na místě obsluhy.

4.2. Přístupový systém

Pro identifikaci přístupu obsluhy, seřizovačů a údržby ke strojnímu zařízení použít systém EKS (Electronic Key System).

Je nutné rovněž dodržet ITS 1.09.

Nahradit systém EKS pomocí klíčů BKS (E2, E7, E9) a hesly musí být odsouhlasené odborným útvarem ŠKODA AUTO.

4.3. EKS (Electronic Key System).

Elektronické řízení přístupu nachází uplatnění zejména v následujících případech:

- identifikace, přihlášení pracovníka a jeho oprávnění
- navolení druhu provozu (automatický, ruční provoz, jednotlivý provoz a další)
- navolení provozu s omezením strojní nebo osobní bezpečnosti
- navolení nouzové strategie, univerzální využití
- ukládání parametrů procesu

4.4 Obecné předpisy pro EKS

Způsob instalace na EKS na strojním zařízení musí být odsouhlasen odborným útvarem elektro ŠKODA AUTO a.s.

Bezpečnostní aplikace musí být navíc odsouhlasené útvarem bezpečnosti práce ŠKODA AUTO a.s.

Transpondér / klíč EKS

Na vlastním klíči nesmí být uvedené přiřazení zaměstnance. Smí být uvedený pouze kód zaměstnance. Přiřazení k zaměstnanci je možné jen přes databázi (přístup k ní mají pouze pověřené osoby provozu ŠKODA AUTO a.s.).

Určení barev klíčů a obsah paměťového prostoru klíče musí být schválen pověřenou osobou provozu ŠKODA AUTO a.s.

4.5 Univerzální využití, nouzové strategie

Výrobní zařízení musí umožňovat univerzální využití. Na ovládacích panelech musí být umožněny volby s/bez jednotlivých pracovních jednotek (např. s/bez robota, s/bez svařování, s/bez automatického dopravníku).

Při odvolení části výrobní technologie / procesu je třeba zohlednit následující:

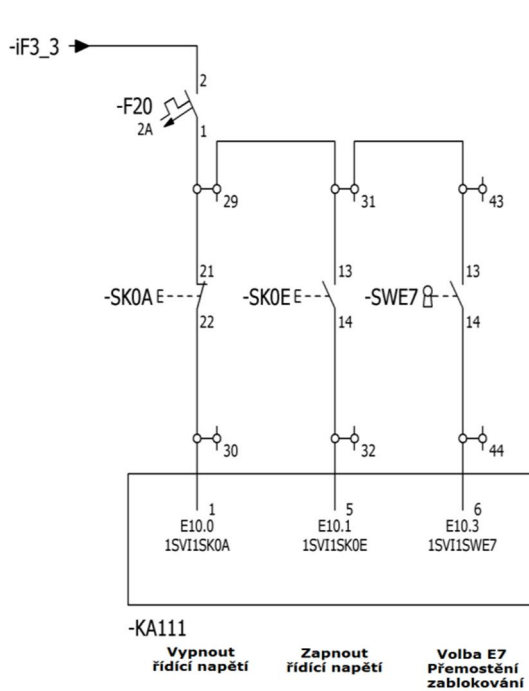
- Pro uvolnění odvolení je nutné přihlášení obsluhy na ovládacím panelu (klíč EKS nebo sepnutí zámku E7)
- Vlastní odvolení je nutné zobrazit na ovládacím panelu a v místě obsluhy (např. blikání kontrolky, textové hlášení, atd.)
- Odvolení automaticky ruší konec taktu stanice v automatickém provozu, vyjmutí klíče EKS nebo vypnutí zámku E7"

Konkrétní provedení nouzových strategií musí být schválené odborným útvarem ŠKODA AUTO a.s.

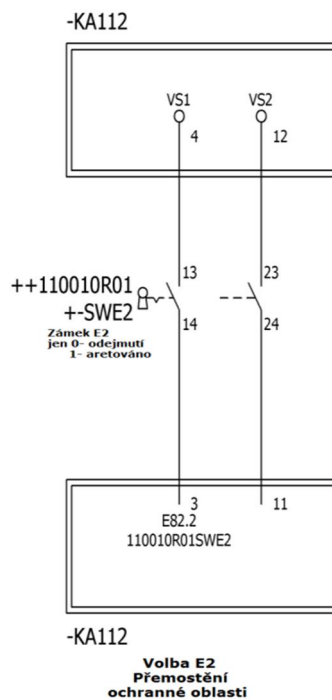
4.8. BKS systém klíčů

Použití musí být povoleno odborným oddělením ŠKODA AUTO a.s.

Zapojení zámků (SWE) je nutné realizovat v souladu s podklady odborných útvarů ŠKODA AUTO a.s. Příklad realizace, viz obr. 14, 15.



Obrázek 14: Zapnutí řídicího napětí



Obrázek 15: Volba provozu E2

5. OCHRANNÁ ZAŘÍZENÍ

5.1 Obecně

5.1.1 Ochranná zařízení je třeba vybírat podle provedeného posouzení rizik (ČSN EN ISO 12100) a zjištěné kategorie řízení (ČSN EN ISO 13849-1 PL / ČSN EN 62061 SIL).

5.1.2 Opatření, která jsou nutná pro bezpečné provozování strojů, jsou upravena v ITS 1.18. Následující část textu se proto zabývá jen vlivy ochranných zařízení na elektrická řízení.

5.1.3 Při otevřeném ochranném zařízení se nesmí při manipulaci se signalizačními prvky, resp. světelnými závory, změnit stav logiky řízení.

5.1.4 Po uzavření ochranného zařízení a provedeném uvolnění se musí stroj znovu rozběhnout z jakékoliv logické pozice, nebo musí umožnit návrat do základní polohy.

5.1.5 Ochranná zařízení musí být zásadně (také u SPS) v provedení ochranné techniky, resp. s bezpečnostními spínači. Následující příklady jsou znázorněny pouze s řídicím napětím 24 VDC. Při AC 230 V je třeba označení vhodně upravit.

5.1.6 U každého vstupu do ochranné zóny musí být instalovaná vizualizace jejího stavu. U výrobních celků se musí navíc jednotlivé bezpečnostní zóny (např. ochranný prostor K36) a stav jednotlivých bezpečnostních prvků (např. ochranných dveří SG_) zobrazit na jednom panelu. U nepřehledných strojů je třeba zobrazení bezpečnostních zón předem odsouhlasit.

5.1.7 Všechna potvrzovací tlačítka na ochranných zařízeních musí být zásadně v provedení s indikací (svítící tlačítka).

Signalizace: ochranné zařízení uzavřeno = trvalé světlo;
 ochranné zařízení otevřeno = přerušované světlo.

5.1.8 Každé ochranné zařízení s bezpečnostním zámkem, umožňující otevření pro bezpečný vstup do ochranné zóny, musí umožňovat zavěšení osobního bezpečnostního zámku. Jeho zavěšením musí být znemožněno uzavření ochranného zařízení.

5.1.9 U bezkontaktních bezpečnostních snímačů RFID je nutné používat typ s UNIKODEM (reaguje na jeden naučený aktuátor, odolnost proti neoprávněné manipulaci). Při použití SAFE software je zakázáno zapojovat v hardware jednotlivé bezpečnostní snímače do série. Každý bezpečnostní snímač je nutné jednotlivě a dvoukanálově zapojit do bezpečnostních vstupů SPS. Vlastní bezpečnostní funkci zpracovat v SAFE software. Bezpečnostní vstupy od jednotlivých snímačů sečíst v sériovém zapojení, výsledek vyhodnotit bezpečnostním blokem.

5.2 Ochranná zařízení - přímá ochrana

Tato zařízení musí spolehlivě ochránit před přímým vstupem do nebezpečného místa, v souladu s ČSN 33 2000-4-41 ed.3, ČSN EN 60204-1 ed.3.

Oddělující ochranná zařízení

Uspořádání, výběr a konstrukce musí být provedeny podle požadované kategorie ČSN EN ISO 13849-1 dle ČSN EN ISO 14120 jakož i ČSN EN ISO 14119.

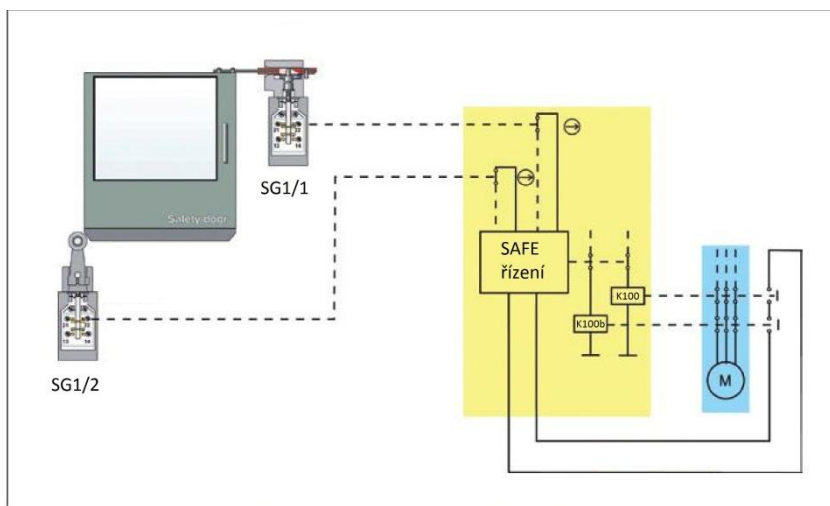
5.2.1 Stabilní ochranné zařízení

Stabilní ochranná zařízení, která se musí jen zřídka otevírat pro provedení oprav, je třeba navrhnut tak, aby je bylo možné uvolnit pouze s nářadím. Nemusí se proto elektricky sledovat.

5.2.2 Pohyblivá ochranná opatření

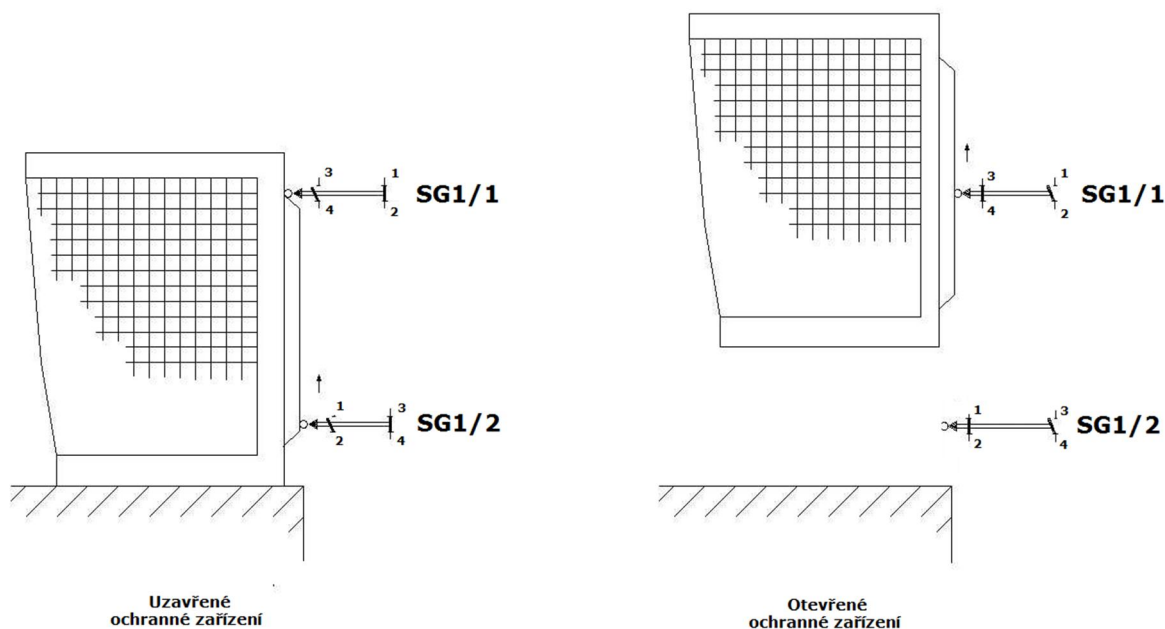
Pohyblivá ochranná zařízení, která se musí otevřít za účelem údržby a opravy, je třeba zajistit pomocí nuceného rozpojení kontaktů.

Při otevření ochranného zařízení se musí přerušit řídicí napětí všech ohrožujících pohybů v nebezpečné zóně. Pouhé zavření ochranného zařízení nesmí vést ke spuštění stroje. K opětovnému zapnutí musí dojít pomocí tlačítka (např. potvrzení ochranného prostoru nebo start). Struktura bezpečnostního obvodu, viz obr. 16.



Obr. 16: Struktura bezpečnostního obvodu

5.2.2.1 Schéma zapojení pro závoru s dvěma polohovými spínači nebo jedním sériově zapojeným polohovým spínačem (2 páčky). Polohové spínače je třeba upevnit tak, aby se při otevření ochranného zařízení okamžitě po opuštění uzavřené pozice aktivoval polohový spínač SG1/1 (příčemž by měl zůstat aktivní během celé doby otevření), a zároveň polohový spínač SG1/2 byl otevřený. V uzavřené pozici je SG1/2 aktivní a SG1/1 otevřený.

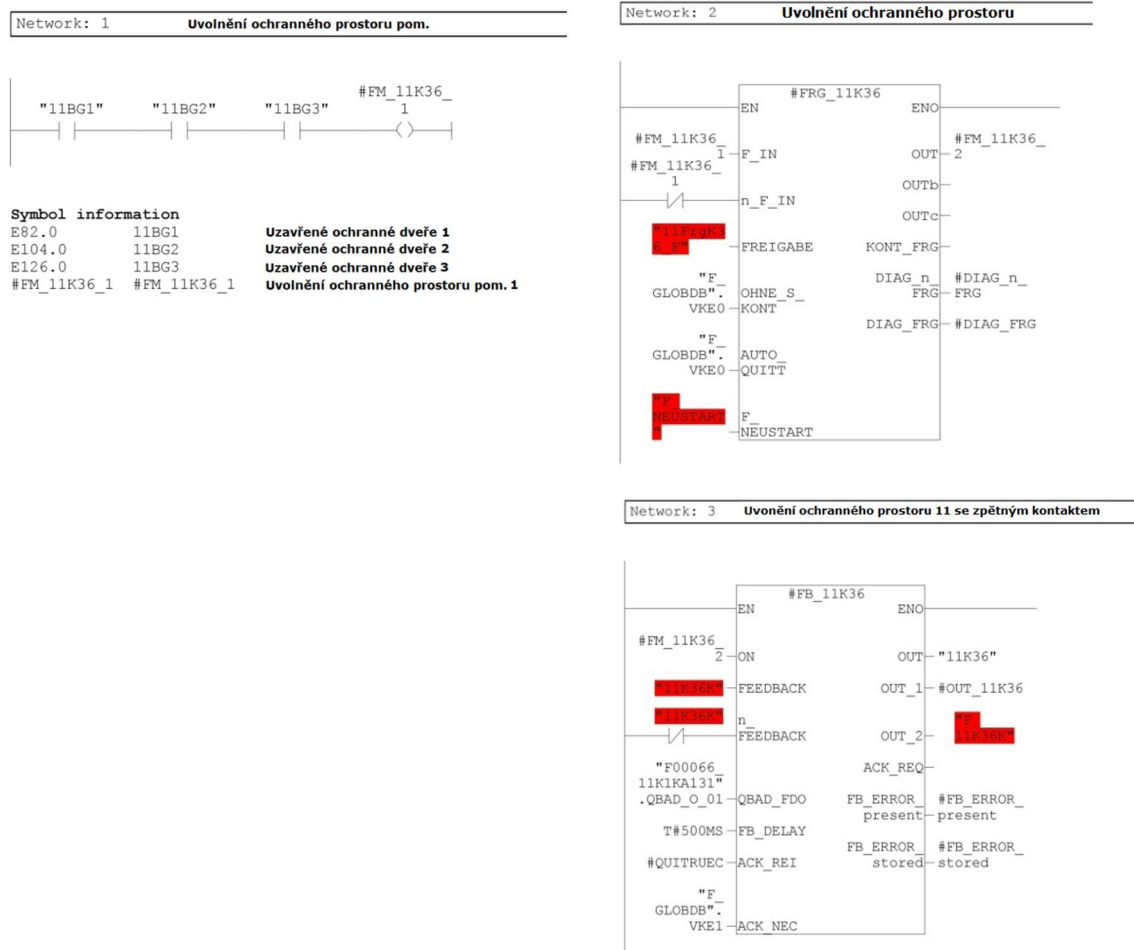


Obr. 17: Umístění 2 polohových spínačů



5.2.2.3 SAFE software pro funkce ochranného prostoru

Jednotlivé bezpečnostní snímače jsou zapojeny do bezpečnostních vstupů řízení. V závislosti od potřebné kategorie (ČSN EN ISO 13849-1 PL / ČSN EN 62061 SIL) a podle upřesňujících pravidel projektů jsou projektovány jednotlivé bezpečnostní funkce. Příklad bezpečnostních funkcí ochranného prostoru, viz obr.18.



Obr. 18: Příklad bezpečnostních funkcí ochranného prostoru.

5.2.3 Pohyblivá ochranná zařízení v oblasti obsluhy s ovládáním v taktu.

U pohyblivých ochranných zařízení, která se musí otevřít pro obsluhu dle taktu, je nutné ovládání ochranného zařízení při každém taktu.

- Blokování musí být ovládáno pomocí dvou polohových spínačů
- Při otevření ochranných zařízení se musí napětí veškerých ohrožujících pohybů v nebezpečné oblasti bezpečně přerušit.
- Řádné uzavření ochranných zařízení platí jako vědomý povel zapnutí.
- Dodatečné potvrzení pomocí tlačítka není nutné.

Pokud se ochranná zařízení neovládají soustavně dle taktu, je nutné dodatečné potvrzení pomocí tlačítka.

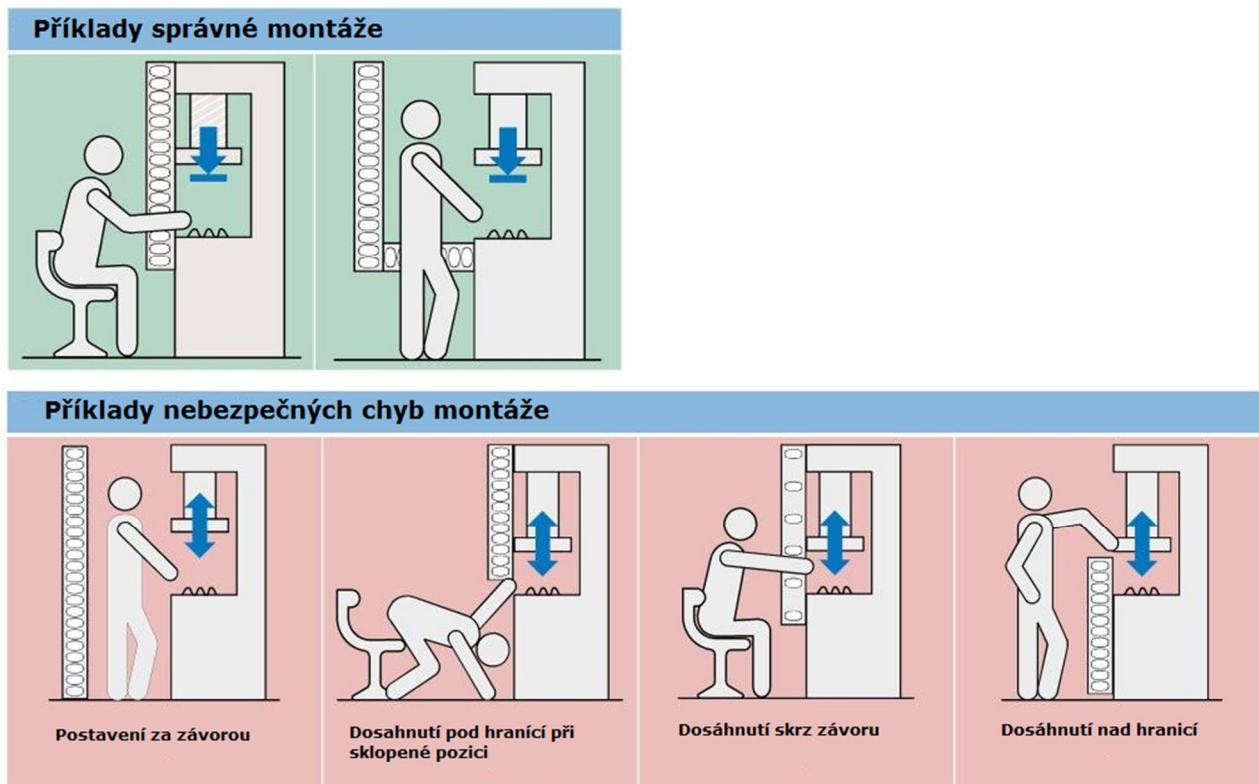
5.3 Ochranná zařízení - nepřímá ochrana

Neoddělující ochranná zařízení.

Tato ochranná zařízení s reakcí na přiblížení musí být navržena tak, aby osoby byly chráněny vhodnými prostředky, jelikož je možné do příslušné nebezpečné zóny sáhnout, resp. vstoupit, viz obr. 19.

Při umístění ochranných zařízení je třeba zohlednit rychlosti přiblížení dle ČSN EN ISO 13855.

Při vstupu do nebezpečné oblasti se musí napětí veškerých ohrožujících pohybů bezpečně přerušit a pohyby včas odstavit.



Obr. 19: Příklady ochranných zařízení.

5.3.1 Bezdotykově reagující ochranná zařízení (BWS)

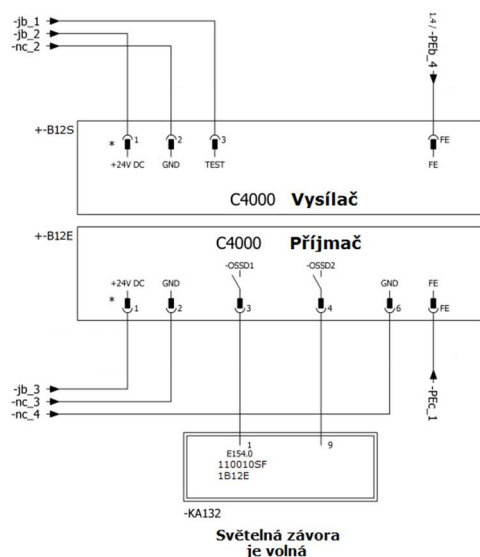
Uspořádání, výběr a konstrukce musí být provedeny dle ČSN EN 61496-1 ed. 3.

Po zapnutí řídicího napětí je třeba BWS typ 2 testovat podle předpisů.

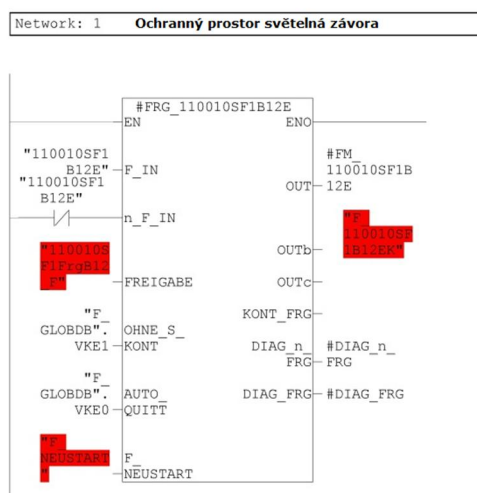
Při BWS typ 4 je možno tento test vypustit, jelikož po přiložení řídicího napětí probíhá požadovaný test interně a potvrzení je sepnuto teprve tehdy, pokud je BWS v pořádku.



5.3.1.1 Protiúrazovou ochranu pomocí světelné závory, resp. světelné mříže, jakožto ochranu pro ruce a prsty, je možné použít ve spojení s potvrzovacími tlačítky pro ochranná zařízení v oblasti obsluhy (kapitola 5.3.3). Při vstupu nebo vniknutí do ochranné zóny se musí napětí veškerých ohrožujících pohybů v nebezpečné oblasti bezpečně přerušit a pohyby včas odstavit. V závislosti od potřebné kategorie (ČSN EN ISO 13849-1) a podle upřesňujících pravidel projektů jsou projektovány jednotlivé bezpečnostní funkce světelných závor. Příklad zapojení hardware, viz obr. 20; vyhodnocení SAFE-software, viz obr. 21.



Obr. 20: Schéma zapojení hardware světelné závory



Obr. 21: Příklad vyhodnocení SAFE-software světelné závory



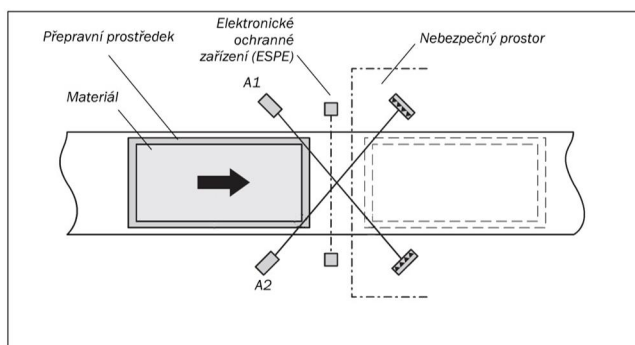
5.3.1.2 Princip mutingu

Muting přemostňuje bezpečnostní spínače ochranných zařízení a tím dočasně ruší jejich účinek. Tak je možné dopravovat materiál ke stroji, nebo od stroje, nebo systému, aniž by bylo nutné kvůli tomu přerušovat pracovní proces.

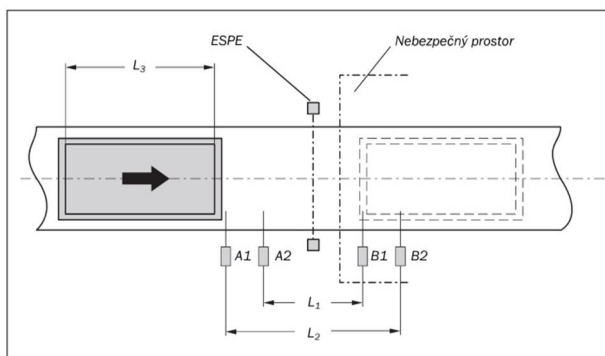
Při mutingu se s pomocí přídatných signálů ze senzorů rozlišuje, jestli se jedná o člověka nebo materiál.

Doporučená zapojení pro funkce mutingu jsou zobrazené na obr. 22 a obr. 23.

Při vstupu do nebezpečné oblasti se musí napětí veškerých ohrožujících pohybů bezpečně přerušit a pohyby včas odstavit.



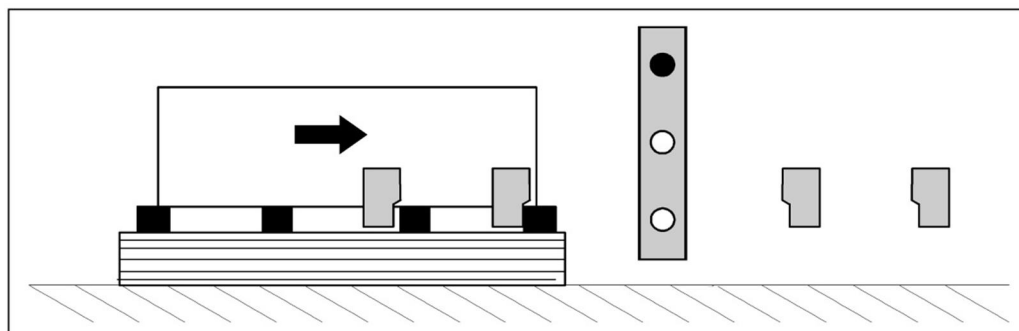
Obr. 22: Uspořádání fotobuněk při funkci mutingu



Obr. 23: Uspořádání senzorů při funkci mutingu

5.3.1.3 Částečné vymaskování bezpečnostních funkcí

Muting při splnění podmínky pro muting přemostí bezpečnostní funkce ESPE. Funkcí *Partial blanking* (částečné vymaskování) se zvyšuje bezpečnost, protože při splnění platné podmínky pro muting se ochranné funkce elektronického ochranného zařízení zruší pouze v dílčí oblasti. Jeden světelný paprsek (nebo i několik) zůstává trvale aktivní, viz obr. 24.



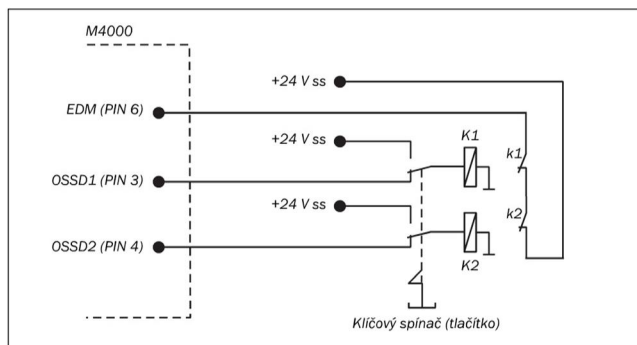
Obr. 24: Princip účinku funkce částečné vymaskování

5.3.1.4 Override

Override je manuální spuštění funkce muting po chybě v podmínkách pro muting, viz obr. 25.

Dodržujte následující bezpečnostní pokyny pro stav Override!

- Tlačítko pro Override umístěte tak, aby při jeho obsluze bylo vidět na celý nebezpečný prostor.
- Override se smí uvádět do činnosti pouze klíčovým spínačem KEW2 a jen když je řídicí systém stroje či systému v režimu ručního ovládání.
- Tlačítko pro Override (klíčový spínač) a tlačítko pro blokování opětovného spuštění stroje nesmějí být shodné.
- Klíčový spínač (tlačítko) a jeho napojení musí odpovídat ČSN EN ISO 12 100 a ČSN EN 60 204-1 ed.3..

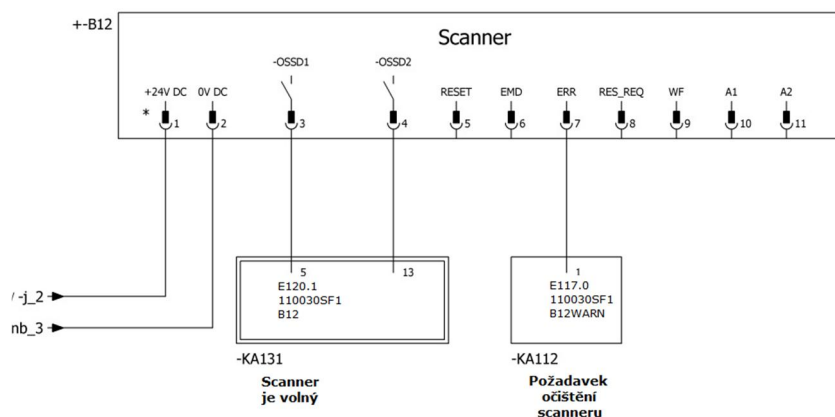


Obr. 25: Příklad zapojení funkce Override při mutingu

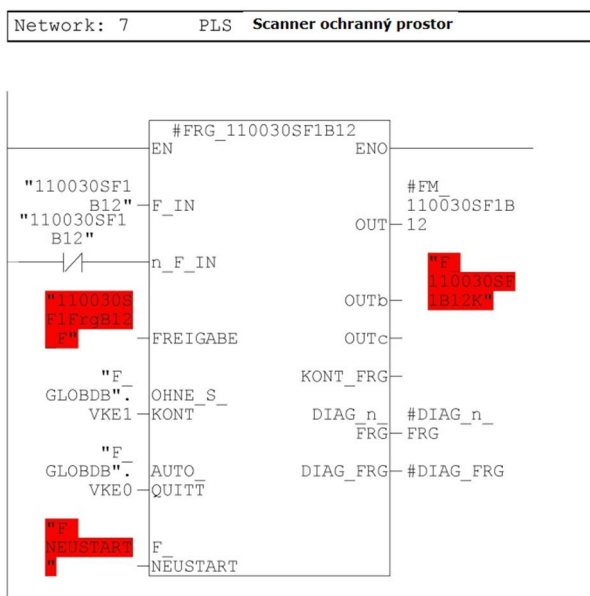
5.3.1.5 Protiúrazová ochrana pomocí laserového skeneru

Protiúrazová ochrana pomocí laserového skeneru se může použít na identifikaci tělesa v nebezpečné oblasti. Při vstupu do nebezpečné oblasti se musí napětí veškerých ohrožujících pohybů bezpečně přerušit a pohyby včas odstavit.

V závislosti od potřebné kategorie (ČSN EN ISO 13849-1) a podle upřesňujících pravidel projektů jsou projektovány jednotlivé bezpečnostní funkce laserových skenerů. Příklad zapojení hardware viz obr. 26, vyhodnocení SAFE-software viz obr. 27.



Obr. 26: Schéma zapojení hardware Laser Scanner

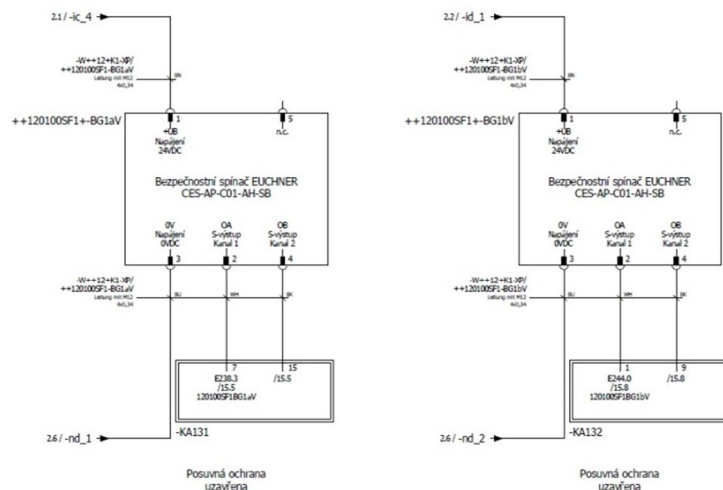


Obr. 27: Příklad vyhodnocení SAFE-software Laser Scanner



5.4. Dotyková ochranná zařízení

U bezkontaktních bezpečnostních snímačů RFID je nutné používat typ s UNIKODEM (reaguje na jeden naučený aktuátor, odolnost proti neoprávněné manipulaci). Příklad zapojení bezpečnostních snímačů viz obr.28.



Obr. 28: Příklad zapojení bezpečnostních snímačů

5.4.1 Nožní ovladač (spínací deska)

Zajištění se musí kontrolovat pomocí dvou polohových spínačů.

Řídící napětí veškerých ohrožujících pohybů v nebezpečné oblasti se musí při našlápnutí na stupátko bezpečně přerušit. Po opuštění nebezpečné oblasti smí dojít k opětovnému zapnutí pouze pomocí tlačítka.

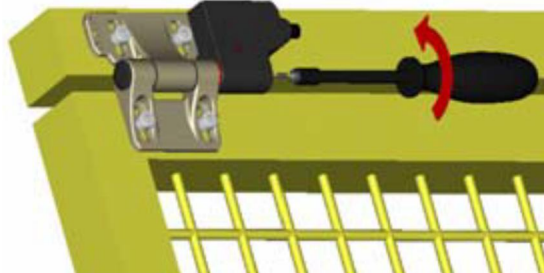
5.4.2 Výkyvná klapka

Výkyvné klapky jsou ochrany před zachycením na místech vstupu a výstupu, kde existuje možnost, že do nebezpečné oblasti se mohou dostat nebo mohou být vtaženy osoby. Patří mezi kloubové blokovací zařízení a musí odpovídat ČSN EN ISO 14119. Protože nepřítomnost výkyvné klapky není detekována, je nutné, aby ochranný kryt nemohl být demontován bez použití nástrojů. Při použití výkyvné klapky se musí napětí veškerých ohrožujících pohybů bezpečně přerušit. Po uvolnění výkyvné klapky se smí pohyby opět uvolnit pouze pomocí tlačítka (např. Start, resp. přímo na ochranném zařízení).

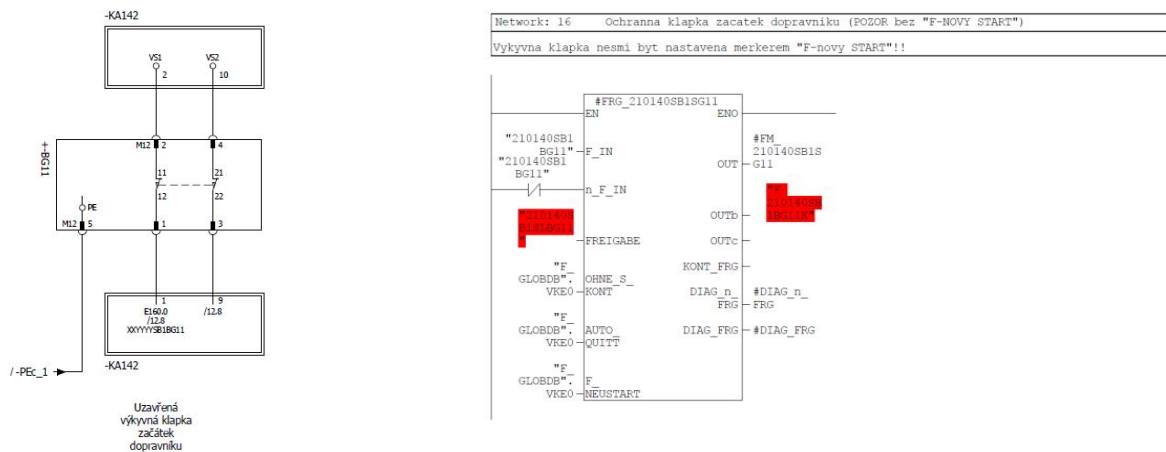
Typická pravidla pro instalaci kloubového blokovacího zařízení:

- Přímá mechanická činnost vestavěného snímače polohy.
- Nemožnost ochromení bez demontáže.
- Pracuje jako kloubové uložení pro pohyblivou část klapky.
- Nastavení bodu sepnutí musí být dostatečně přesné.

Příklady umístění snímače viz obr. 29, příklad zapojení hardware a safe software viz obr. 30.



Obr. 29: Příklad umístění pantového bezpečnostního spínače



Obr. 30: Příklad zapojení hardware a SAFE software

5.4.3 Spínací rohože

Spínací rohože musí odpovídat ČSN EN ISO 13856-1 a mohou se používat k zajištění nebezpečných míst a nebezpečných zón.

Rídicí napětí veškerých ohrožujících pohybů v nebezpečné zóně se musí při vstupu na spínací rohož bezpečně přerušit. Po opuštění nebezpečné zóny je opětovné zapnutí možné jen pomocí tlačítka.

5.4.4 Spínací lišty

Spínací lišty musí odpovídať ČSN EN ISO 13856-2 a môžu sa použiť ako ochrana zavrátací hrany dle ZH1/494.

5.5 Obouruční spínače

Obouruční spínače musí být provedeny dle ČSN EN 60204-1 ed.3. Použité typy obouručních spínačů dle ČSN EN ISO 13851 musí odpovídat zjištěné kategorii řízení (ČSN EN ISO 13849-1).

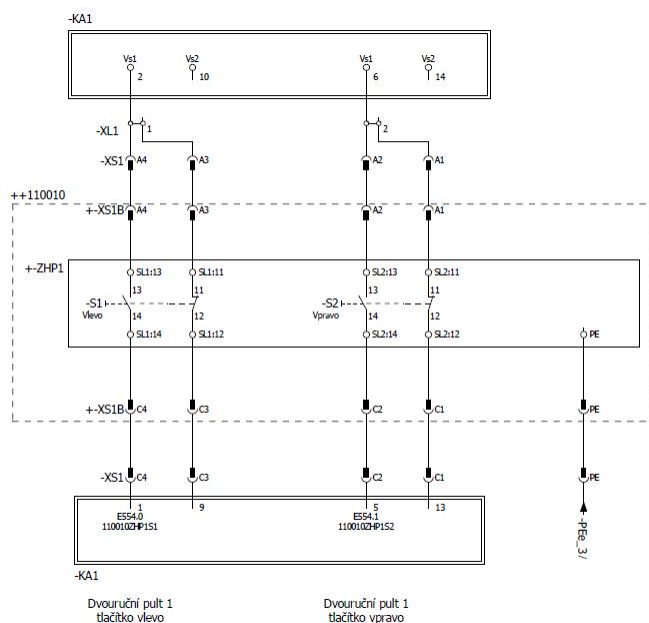


5.5.1 Popis funkce

Ovládání: dle ČSN EN ISO 13851 "Pracovní ochrana". Spuštění strojního zařízení je možné jen tehdy, stiskneme-li obě ovládací tlačítka. Musí být stisknuty současně po celou dobu pracovního cyklu.

Kontrola: Při každém cyklu taktu musí dojít ke kontrole testu, který zkontroluje uvolnění ovládacích orgánů.

Účinek na zařízení: Při uvolnění jednoho nebo obou ovládacích orgánů příslušného dvouručního ovládacího zapojení musí dojít k bezpečnému přerušení ovládacího napětí pohonů zařízení.

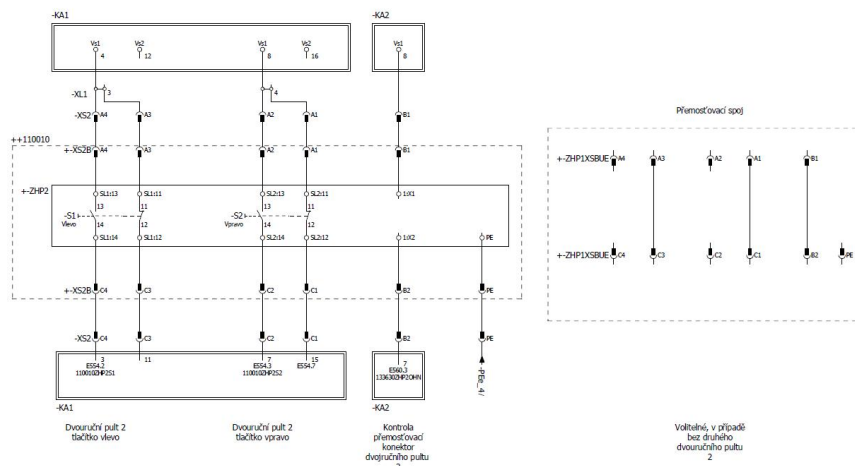


Obr. 31: Příklad hardware zapojení obouručního pultu

5.5.2 Pohyblivé obouruční spínače (obouruční pulty)

Pohyblivé obouruční spínače je třeba připojit přes konektor ČSN EN 175301-801 ed.2. Přemostění nesmí být použito u prvního dvouručního pultu. Volba přemostění musí být rovněž na ovládacím pultu. Detailní provedení projednat s odbornými útvary ŠKODA AUTO a.s. Příklad připojení Dvouručního pultu i s možností přemostění viz obr. 32.

Konektory smí být vybaveny pouze potřebnými kontakty. Nepotřebné žíly kabelů se musí ustříhnout.



Obr. 32: Příklad připojení dvouručního pultu i s možností přemostění

5.6 Paralelní kontakty potvrzovacího povelu bezpečnostních spínačů

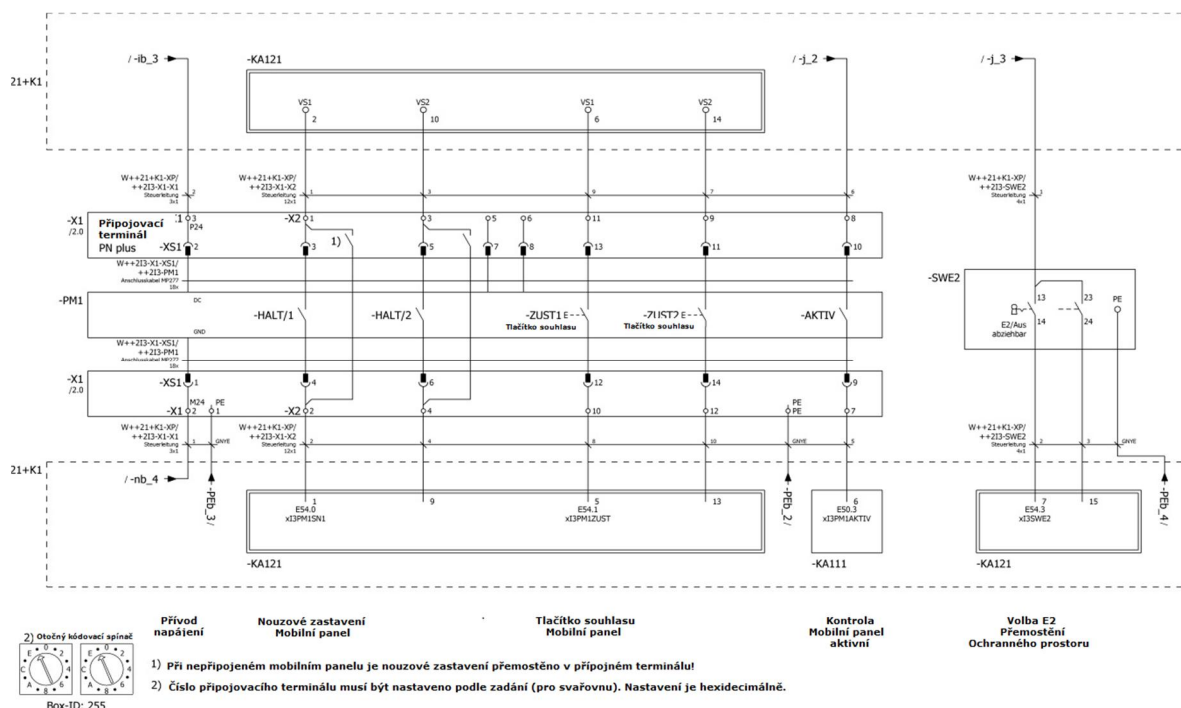
Při použití paralelních kontaktů nebo paralelních stykačů potvrzovacího povelu je třeba přijmout zvlášť bezpečná opatření proti uvíznutí stykače resp. stykačů.

5.6.1 U ochranných zařízení používaných v taktu je možné zmnožení kontaktů realizovat přes pomocný stykač (nebo více paralelně připojených pomocných stykačů), pokud se příslušné stykače testují v taktu.

5.6.2 U ochranných zařízení neovládaných v taktu se musí v případě potřeby potvrzovací povel bezpečnostních spínačů řešit pomocí paralelních stykačů. Sledování funkce těchto pomocných stykačů (rozpínací kontakty) musí být provedeno ve zpětnovazebním bezpečnostním obvodu, resp. v části SAFE-software.

5.7 Tlačítko souhlasu

Při použití SPS nesmí nechtěný řídicí impuls elektroniky vyvolat žádný ohrožující pohyb. Z toho důvodu při volbě autonomního pohybu, resp. seřízení, navoleném přemostění ochranného zařízení (EKS nebo KWE2) musí být použita dále funkce tlačítka souhlasu. Příklad mobilního ovládacího panelu viz obr. 33.

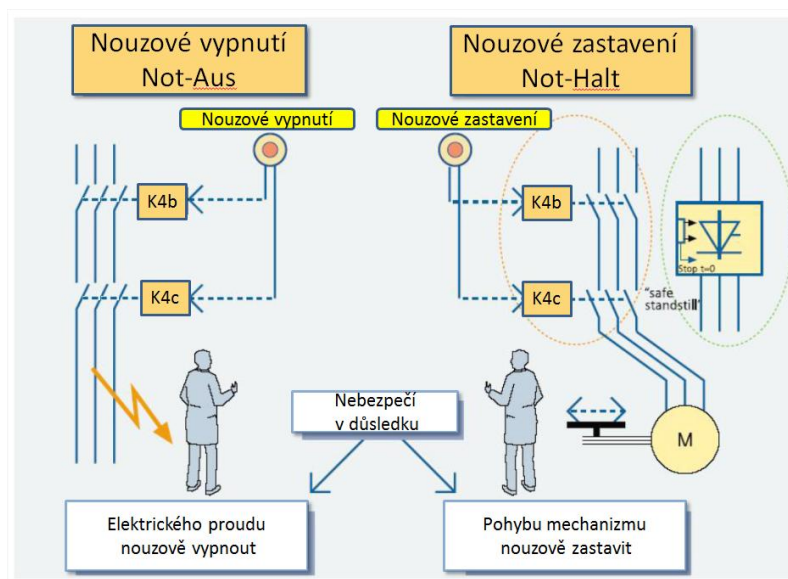


Obr. 33: Schéma zapojení mobilního panelu

6. NOUZOVÉ ZASTAVENÍ (Not-Halt, E-Stop)

6.1 Obecně

6.1.1 Zařízení NOUZOVÉHO ZASTAVENÍ musí být provedeny dle ČSN EN 60204-1 ed.3, jakož i ČSN EN ISO 13850. Základní rozdíl mezi funkcí Nouzového vypnutí a Nouzového zastavení viz obr. 34.



Obr. 34: Rozdíl mezi funkcí Nouzového vypnutí a Nouzového zastavení

6.1.2 Spínače je třeba provést v souladu s kapitolou 6.2 a s upřesňujícími podklady jednotlivých projektů.

6.1.3 Po odblokování nouzového zastavovacího tlačítka se stroj nesmí samovolně rozběhnout. Teprve po provedeném potvrzení nouzového zastavení a následném uvolnění "START" se musí stroj znovu rozběhnout z kterékoliv logické pozice odpovídající funkčnímu průběhu. U rozvětvených, nepřehledných dopravníkových systémů je nutné pro potvrzení použít klíč (EKS nebo SWE9) (ITS 1.09).

6.1.4 Obvody nouzového zastavení je třeba zobrazit jednotlivě na místě obsluhy.

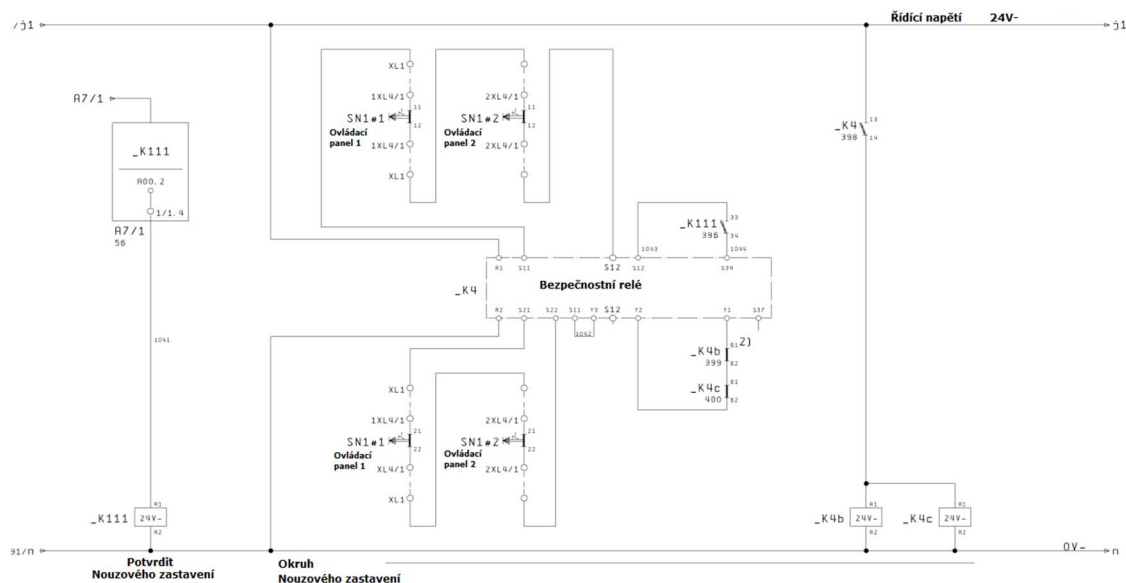
U výrobních celků je třeba navíc zobrazit na panelu jednotlivé obvody nouzového zastavení (např. okruh nouzového zastavení relé K4). Zároveň je nutné vizualizovat stav jednotlivých tlačítek nouzového zastavení (SN_). U rozvětvených, nepřehledných dopravníkových systémů (např. P a F dopravníkové systémy, zavěšené elektrické dopravníky, dopravníkový systém skidů atd.) je třeba zóny nouzového zastavení dohodnout předem. Konkrétní provedení vizualizace je nutné realizovat v souladu s upřesňujícími podklady projektu a dohodnout s odbornými útvary ŠKODA AUTO a.s.



6.2 Schéma zapojení

6.2.1 Obvod nouzového zastavení realizovaný pomocí bezpečnostního relé.

Pro jednoduché stroje a po odsouhlasení odborným útvarem ŠKODA AUTO a.s. je možné použít bezpečnostní relé. Příklad zapojení je na obr. 35. Tlačítka nouzového zastavení jsou zapojena dvoukanálově s potvrzením. Kontrola zesilovacích stykačů je realizována rozpínacími kontakty ve zpětnovazebním obvodu.



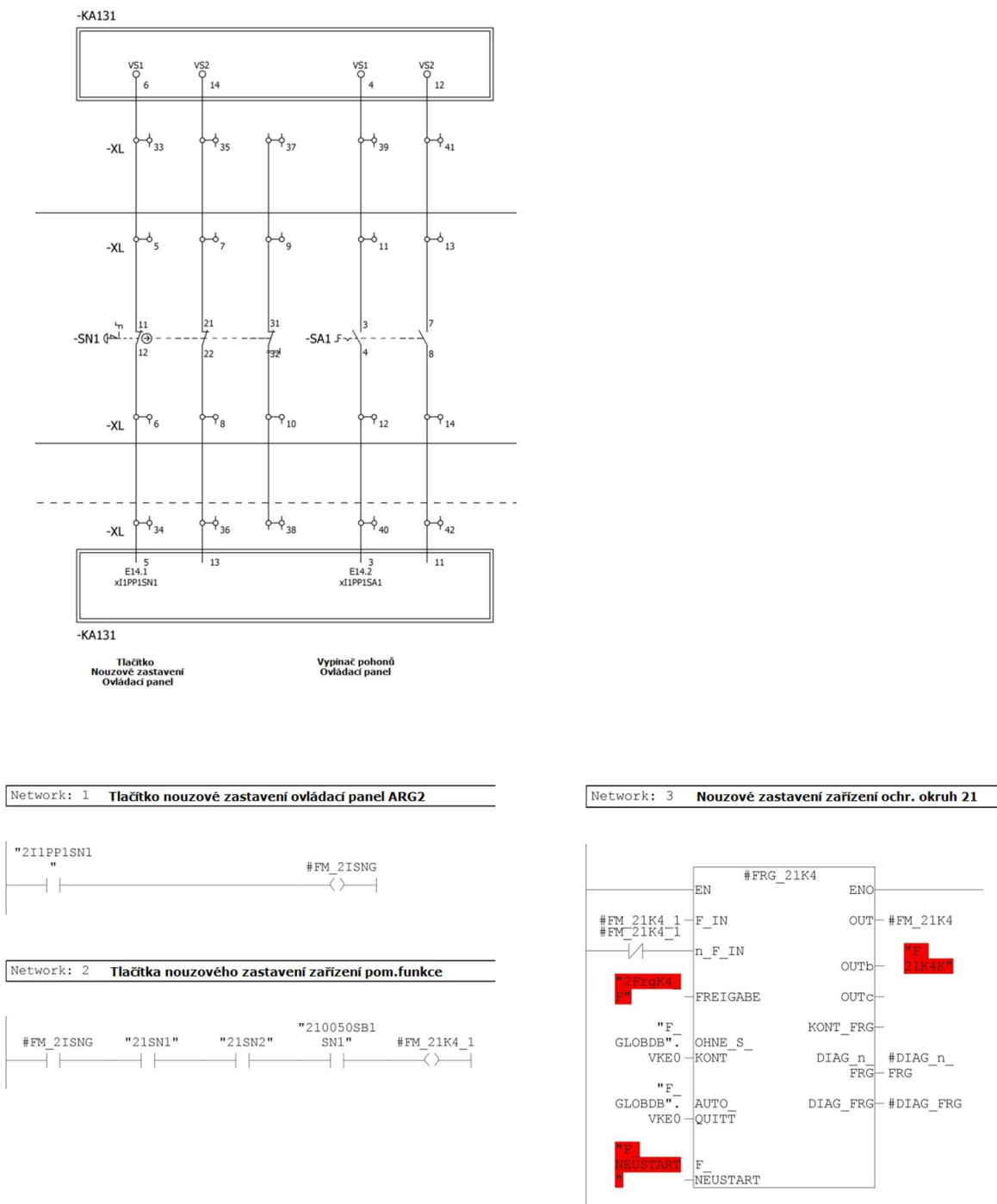
Obr. 35: Příklad zapojení nouzového zastavení



6.2.2 Obvod nouzového zastavení realizovaný pomocí bezpečnostního software.

Je zakázáno zapojovat v hardware jednotlivá tlačítka nouzového zastavení do série. Každé tlačítko nouzového zastavení je nutné jednotlivě a dvoukanálově zapojit do bezpečnostních vstupů SPS. Analogicky zapojit vypínač pohonů SA1.

Vlastní funkci nouzového zastavení zpracovat v SAFE software. Jednotlivá tlačítka nouzového zastavení, resp. bezpečnostní vstupy sečíst v sériovém zapojení, výsledek vyhodnotit bezpečnostním blokem. Příklad viz obr. 36.



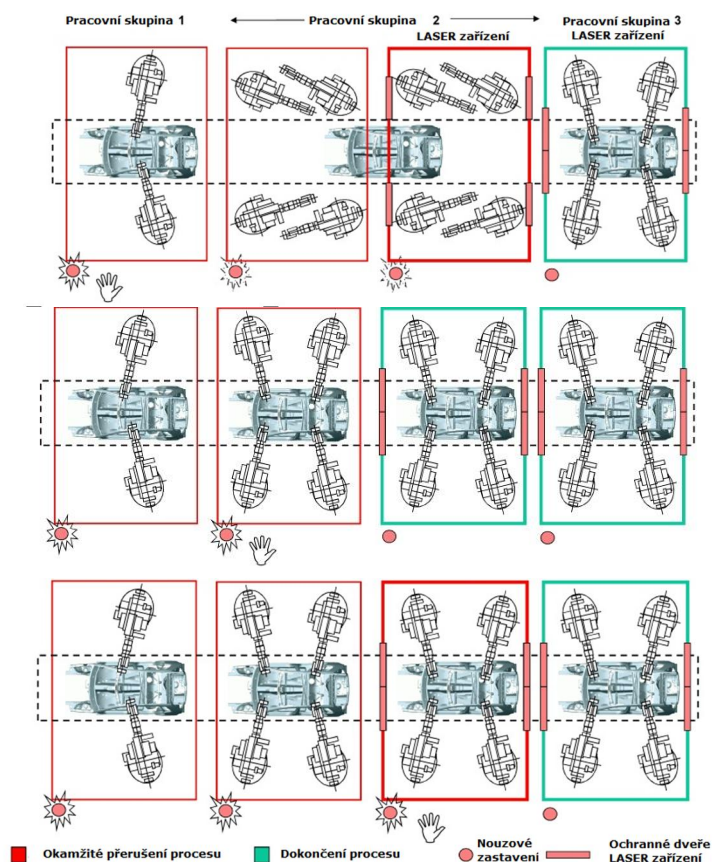
Obr. 36: Příklad hardware zapojení a SAFE software



6.3 Bezpečnostní spínače nouzového zastavení se zpožděným vypnutím

Pokud je nutné po použití tlačítka nouzového zastavení např. kontrolovaně zabrzdit pohony, je třeba použít bezpečnostní spínače nouzového zastavení se zpožděným vypnutím. Napětí pro všechny další akční a hnací členy však musí být okamžitě přerušeny.

6.3.1 U technologie, kde nouzové zastavení může způsobit velké ztráty, musí být jednotlivé funkce nouzových zastavení schváleny odborným útvarem ŠKODA AUTO a.s. Příkladem uvedené technologie jsou LASER svařovací kabiny. Význam bezpečnostních nouzových tlačítek je vázán na stav výrobní technologie, viz obr. 37.

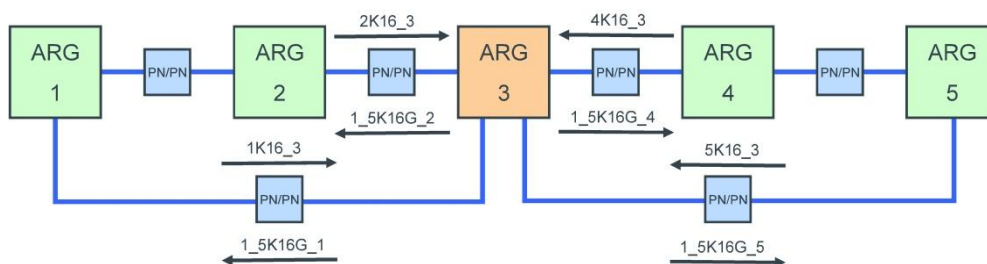


Obr. 37: Reakce technologie na tlačítka nouzového zastavení



6.4 Zřetěžené nouzové zastavení

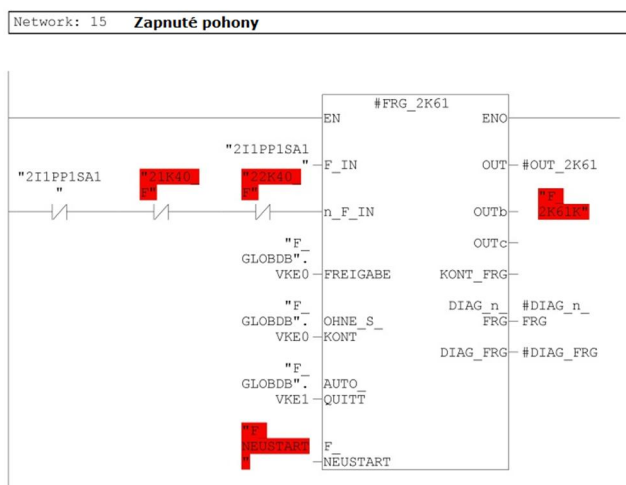
Rozsáhlé strojní zařízení je ovládáno několika ARG. Každé ARG vyhodnocuje funkci nouzového zastavení. Jednotlivá ARG posílají nouzové zastavení do hlavního ARG. Následně je výsledné zřetěžené nouzové zastavení rozesláno zpět na jednotlivá ARG. Konkrétní realizace zřetěženého nouzového zastavení musí splňovat upřesňující podklady projektu a být schválena odborným útvarem ŠKODA AUTO a.s. Princip zřetěženého nouzového zastavení viz obr. 38.



Obr. 38: Princip zřetěženého nouzového zastavení

6.5 Schéma zapojení vypínače pohonů

Vypínač pohonů dvoukanálově zapojit do bezpečnostních vstupů SPS, viz obr. Obr. 36. Funkci zapnutí pohonů zpracovat bezpečnostním blokem. V uvedeném příkladu, viz obr. 39, je i ověření funkce Startu zařízení K40. Podmínkou zapnutí pohonu je vypnutá funkce Start.



Obr. 39: Příklad SAFE software pro zapnutí pohonů

7. BLOKOVÁNÍ, KONTROLY A LOGICKÉ VAZBY

7.1.1 Sledování pořadí při automatickém provozu musí probíhat podle ČSN EN 60204-1 ed.3.

7.1.2 Bezprostřední zastavení stroje musí následovat po přerušení ovládacích obvodů, tj. odbuzení spínacích přístrojů. Přerušením vodiče, nebo zemním zkratem nesmí dojít ke změně stavu, který by mohl ohrozit obsluhu stroje. Znovuvvedení stroje do provozu i při výpadku sítě musí být provedeno z definovaného stavu zařízení "START". Průběh pohybů se musí kontrolovat v závislosti od pozice, resp. dráhy (např. polohový spínač, přibližovací spínač). Snímače musejí prioritně kontrolovat skutečně prováděný pohyb koncové části. Nelze-li to realizovat, je možné kontrolovat polohu válce.

7.1.3 U stejnosměrných strojů nesmí vést porucha v řízení nebo v regulačním obvodu k nepřípustným stavům, zvláště musíme dbát na následující:

- Při poruše snímání skutečné hodnoty otáček motoru v důsledku přerušení vodiče nesmí dojít ke změně otáček nad jmenovité otáčky.
- Pokud vede přetížení k zastavení motoru, musí být přerušen proud kotvy.
- Provedení povelu "STOP" musí být zajištěné bezpečným způsobem.

Uvznutí řídicích přístrojů, jako např. tlačítka, snímače dráhy, stykače, nesmí vést k ohrožujícím provozním stavům. Jejich funkci je třeba ověřit.

7.1.4 Při požadavku synchronního náběhu více regulačních pohonů musí být ve spínací skříní nebo v ovládacím pultu instalovány indikace otáček všech strojů a všech pracovních stavů. Podle případu použití je nutná předchozí konzultace.

7.1.5 Blokování za účelem ochrany musí být provedeno dle ČSN EN 60204-1 ed.3. Strojní blokace musí být prioritně realizovány v SPS.

7.1.6 Přemostění blokací

Je-li pro provedení oprav nebo úprav nutné přemostit **strojní** ochranu, smí se deaktivovat pouze ve výjimečných případech po potvrzení pomocí sepnutí klíče EKS nebo SWE7 (ITS 1.09) při předvolbě autonomního pohybu nebo seřízení.

7.1.7 Nepravidelně ovládané spínací přístroje (např. pro kontroly...) musí být minimálně jednou kontrolovány při zapnutí stroje. Zabezpečují-li tuto kontrolu osoby, musí se uskutečnit dvěma vzájemně se kontrolujícími spínacími přístroji (s výjimkou výkonových stykačů).

Výjimky pro výkonové stykače viz kapitola 11.

7.1.8 Štěrbinové kontroly je třeba realizovat pomocí jednocestných světelných závor (bez reflektorů).

7.1.9 U motorů na stejnosměrný proud nesmí porucha v řídicím řetězci nebo regulačním obvodu způsobit nepřípustné provozní stavy, zejména je třeba zohlednit následující:

- Při výpadku hlášení skutečné hodnoty v důsledku přerušení vedení se nesmí otáčky motorů změnit na nepřípustnou hodnotu.
- Způsobí-li přetížení motoru jeho zastavení, pak se musí proudový okruh kotvy přerušit.
- Provedení povelu zastavení musí být zajištěno i tehdy, když je narušen provozně používaný vstup požadované hodnoty.

7.2 Kontroly vysílačů povelů (kontroly hlášení...)

7.2.1 Každý pohyb se musí ve své koncové pozici kontrolovat polohovými spínači, resp. přibližovacími spínači. Stavy spínačů je třeba zobrazit jednotlivě na ovládacím panelu. Při použití SPS dochází k signalizaci přes výstup SPS.

7.2.2 Spínače, které se ovládají v taktu, musí v průběhu cyklu kontrolovat svou pracovní a klidovou polohu. Sledování jejich klidové polohy by se mělo provádět v separátní řídicí větvi. Je třeba dbát na to, aby se v rámci kontroly vysílačů povelů sledovali také paralelně zapojené spínače (např. KE2Vb).

V případě poruchy, např. oba signály koncových poloh současně, je porucha vyhodnocena a příslušné akční členy se odpojí (kontrola hlásičů, párové sledování).

Pracovní pozice spínacích elementů se pro vyvolání pohybů zpracovává v řízení propojení a tam se také kontroluje.

7.2.3 Pneumatické instalace musí být provedené v souladu s ITS 1.13. Při použití 5/2 ventilů pro řízení pohybu a s kontrolou koncové polohy je požadován ukazatel blokování. Ukazatel je nutné umístit u ochranných dveří a na vkládacích místech. Pro ukazatel je určena oranžová barva, u ukazovatele musí být umístěna tabulka s textem v národním jazyce („Blikající kontrolka, může znamenat zaseknutí (vzpříčení) pneumatického válce.“). V případě zablokování válce ukazatel bliká, jinak trvale svítí.

7.2.4 Při použití programovatelných automatů PLC (SPS) se připojují polohové vysílače přímo na vstupy. Logika kontroly vč. zpoždění se uskutečňuje v SPS formou programu. Pro standardní zapojení doporučujeme použít standardní funkční bloky, které jsou funkčně odzkoušeny.



7.2.5 Pokud se u motorických pohonů musí přesně najíždět polohy bez mechanických koncových dorazů (např. u otočných výrobních stolů), musí se použít polohové spínače, inkrementální či absolutní čidla, aby se při každém cyklu dosáhla stejná mechanická poloha. Při použití snímačů musí být instalovány polohové a přibližovací snímače. Všechny snímače se musí kontrolovat v rámci kontroly vysílačů povelů. Hardware dokumentace musí obsahovat přehled spínání jednotlivých snímačů, viz obr. 40.



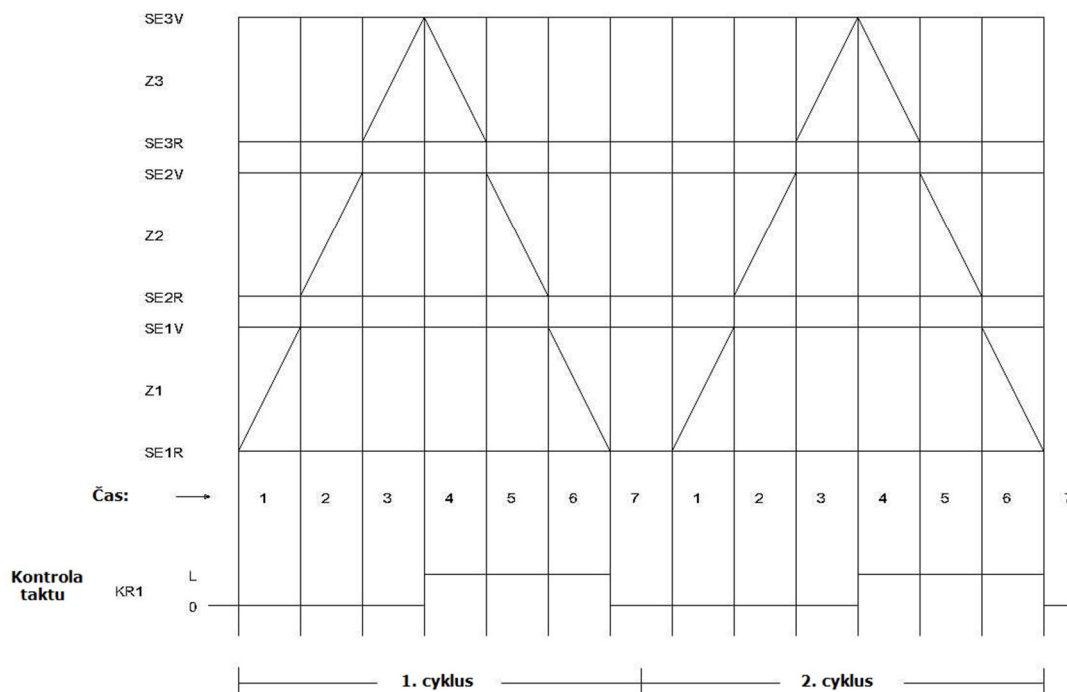
Obr. 40: Příklad přehledu spínání snímačů

7.3 Kontroly taktu

U funkcí probíhajících po sobě je třeba zabudovat kontroly taktu, pokud se v průběhu řízení mohou vyskytnout dvojznačné signály, např. v čase 1 a 7, 2 a 6 a 3 a 5 na obr. 38. Kontroly musí být remanentní.

Kontroly taktu je nutné rovněž realizovat v případě, když řízení pracuje s krátkými impulzními signály (např. takt svařování).

Obr. 41 zobrazuje schematicky průběh řízení spínání ve funkčním diagramu. Bezchybnost kontroly taktu musí být ověřena v každém taktu. Stav „0“ je předpokladem pro pracovní pohyb, stav „1“ pro pohyb do výchozí pozice. Po dosažení výchozí pozice se musí kontrola taktu znovu vrátit do původního stavu. Kontrola taktu vrácená do původního stavu musí být předpokladem pro nový cyklus.



Obr. 41: Funkční diagram

7.4 Kontrola dílů

Jako informace o přítomnosti pro zpracování nebo přesun obrobku je zapotřebí kontrola dílu. Díly se musí zjišťovat absolutně. Kontrola dílu se musí zabudovat tak, aby se aktivovala až tehdy, když je díl bezpečně usazen. Kontrolu dílu je nutné realizovat dvěma snímači. To neplatí, pokud nejsou možné na zařízení prázdné takty, automatické naplnění, nebo vyprázdnění.

Kontrola polohového/přibližovacího spínače se musí provádět v taktu. Kontroly dílu je třeba zobrazit jednotlivě na místě obsluhy.

Nářadí



Upnutí

Kontroly dílu



Obr. 42: Schematické uspořádání

7.5 Kontrola polohy

Je-li pro opracování dílu nutná definovaná poloha, je třeba dodatečná kontrola polohy. Tato kontrola polohy musí garantovat přesnou polohu dílu. Musí se dát přesně nastavit a musí signalizovat nejmenší odchylku. Kontrola neaktivního stavu musí probíhat v taktu.

Kontrola polohy se musí zobrazit jednotlivě na místě obsluhy.

Nářadí



Upnutí

Kontrola poloh



Obr. 43: Schematické uspořádání

7.6 Kontrola typu

Jsou-li pro různé díly nutné různé procesy opracování, je třeba instalovat kontrolu typu. Tato kontrola musí nezaměnitelně rozpoznat rozdíly dílů a musí probíhat absolutně. Jednoduché chyby nesmí vést k chybným signálům. Kontrola spínačů musí probíhat v taktu. Řízení typů u provozních prostředků musí probíhat přes kontroly typu, např. polohové spínače, pojezdové spínače nebo pomocí nosičů informací na díle. Není-li zjištění typu přímo na díle možné, může se zjištění typu provést pomocí nosiče informace na držáku dílu, pokud k tomu byla předem povolena výjimka. Řízení pomocí fronty informací o typu je možné realizovat jen ve výjimečných případech. Hrozí-li při chybě nosiče nebo fronty kolize, je třeba se zadavatelem dohodnout dodatečné zjišťování typu (např. světlené závory, senzory).

Nářadí



Upnutí

Kontrola typu



Kontrola typu

Obr.44: Schématické uspořádání



8. START A STOP

8.1 Obecně

Start a stop musí být provedeny dle ČSN EN 60204-1 ed.3, avšak bezprostřední odstavení se musí provést odbuzením spínačů. Přerušení drátu, zkrat, stejně jako spojení se zemí nesmí způsobit žádné změny stavu, které by ohrozily personál obsluhy nebo stroj. Opětovný rozběh musí být zajištěn z definovaného stavu také po výpadku napětí.

8.2 Předpoklady startu

Předpoklady startu jako např.

- uvolněné nouzové zastavení
- zapnutý vypínač pohonů
- navolený druh provozu
- kontrola páru snímačů
- motorové ochrany
- tlak olejového mazání
- tlak vzduchu k dispozici
- hydraulické čerpadlo zapnuto atd.,

musí být pro start splněny. Až po vyplnění **všech** předpokladů je možné zapnout start.

Při pozbytí platnosti nějakého předpokladu musí být start okamžitě přerušen.

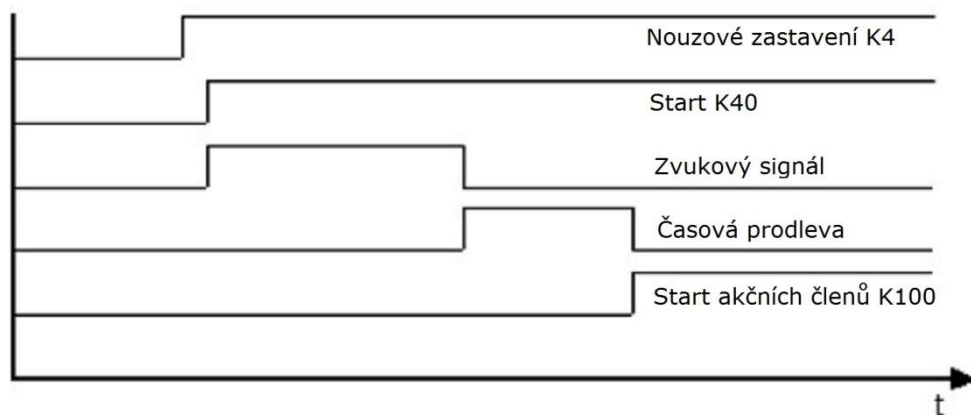
Režim EKS nebo KWE7 může přemostit některé předpoklady startu, např. tlak vzduchu.

Předpoklady spuštění je smysluplné zobrazit ve skupinách na místě obsluhy.

Automatické výrobní zařízení musí být opatřeno světelnou vizualizací, která zobrazí signály nouzového zastavení a porušení ochranného prostoru.

Automatický provoz může být spuštěn pouze z hlavního ovládacího pultu výrobního zařízení. V případě rozsáhlého automatického zařízení konzultovat povolení startu i z pomocných ovládacích panelů s odbornými útvary ŠKODA AUTO a.s.

8.3 Pro nepřehledné výrobní zařízení předpokládáme po povelu start nastavené časové zpoždění, během kterého se uskuteční optické nebo akustické varování obsluhy. Ke spuštění výrobního zařízení dojde automaticky po ukončení nastaveného časového zpoždění ("START akčních členů K100"). Schéma průběhu je na obr. 46. Potřebné časové zpoždění, způsob varování se stanoví po dohodě s odbornými útvary ve ŠKODA AUTO a.s.



Obr.45: Příklad spuštění výrobního zařízení

8.4 START akčních členů K100

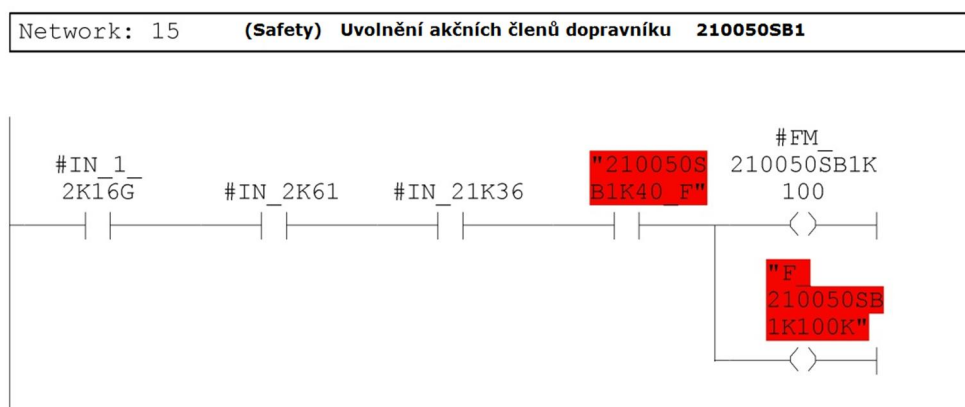
Typickým příkladem vytvoření bezpečnostní funkce START akčních členů (K100) je logický součin funkcí:

- nouzového zastavení (K16),
- vypínače pohonu (K61),
- ochranného prostoru (K36),
- zapnutého startu (K40).

Příklad software je na obr. 46.

Při použití výstupních stykačů musí být jejich rozpínací kontakty zapojeny do vstupu SPS a vstup kontrolován v SAFE software.

Příklad hardware zapojení stykačů, viz kap. 3.4, obr. 12.



Obr.46: Příklad SAFE software START akčních členů K100

9. PŘÍKAZY

9.1 Příkazy jsou elektrické signály, které opouští pracovní jednotku jako povely nebo jsou přijímány pracovní jednotkou jako hlášení. Označení jakož i stanovení číslování musí být provedeno dle ČSN EN 60204-1 ed.3 a ITS 1.11.

9.2 Příkazy, které komunikují v rámci pracovního uskupení mezi více pracovními jednotkami, se mohou vytvářet interním řídicím napětím v zařízení.

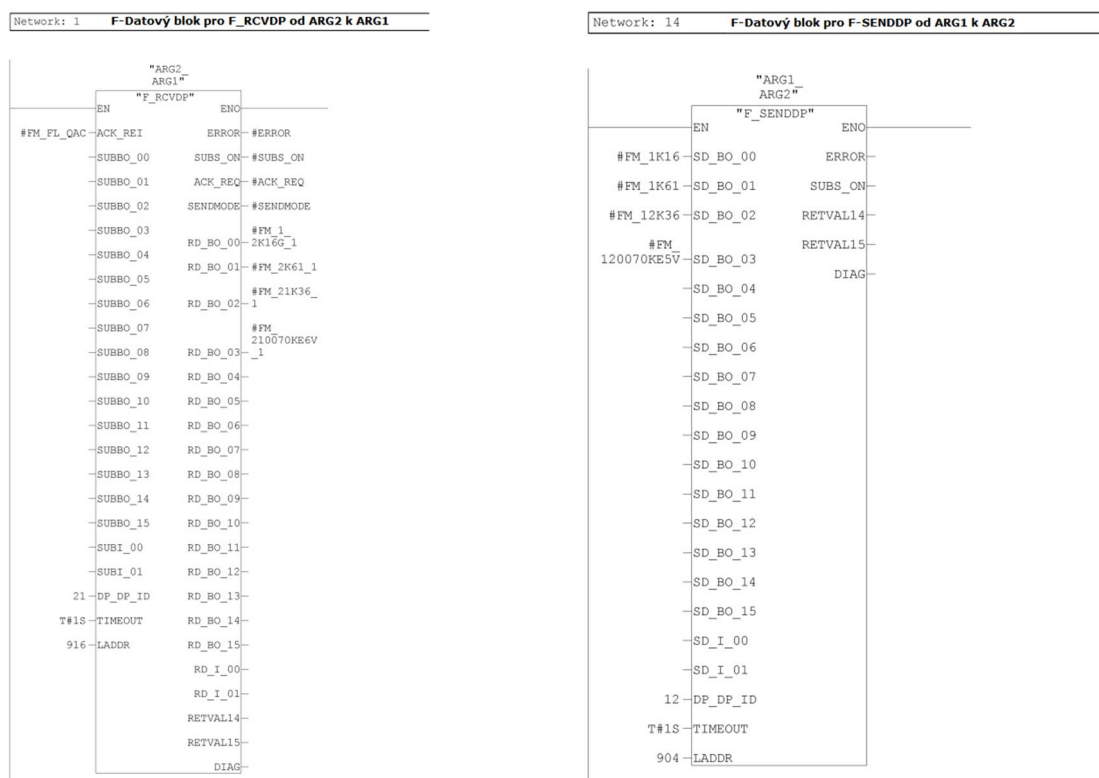
9.3 Příkazy, které komunikují mezi více pracovními uskupeními musí být realizovány pomocí komunikačních bran.

U jednodušších pracovních uskupení mohou být tvořeny bezpotenciálovými kontakty s 24 VDC. Omezením výšky napětí se má zabránit tomu, aby se přes příkazové vedení dostaly do rozvodní skříně (pracovního uskupení) nepřipustná, vysoká cizí napětí, ačkoliv její hlavní vypínač je vypnutý.

9.4 Příchozí příkazy je třeba přijímat před blokováním, kontrolou a logickými vazbami, aby se při poruše na přechodu (např. spojení s vedením pod napětím) bezpečně zabránilo přemostění bezpečnostních zajištění a tím přitažení příslušného stykače. Odchozí příkazy je třeba odesílat až po zpracování podmínek v řízení.

9.5 Příkazy mezi pracovními uskupeními se musí principiálně zobrazit na místě obsluhy obou pracovních uskupení.

9.6 Příkazy je potřeba dohodnout mezi oběma pracovními uskupeními. Základní bezpečnostní signály je nutné poslat jednotlivě (nouzové zastavení K16, zapnuté pohony K61, potvrzený ochranný prostor K36). Pro bezpečnostní signály v úrovni SAFE software použít příslušné SAFE komunikační bloky. Příklad komunikace (příjem i vysílání dat) ARG1 s ARG2 je na obr. 47.



Obr. 47: Příklad komunikace SAFE software

9.7 Protichůdné signály jako např. MK10 (Dopravník je vpředu) a MK12 (Dopravník je vzadu) je třeba kontrolovat v rámci kontroly vysílačů povelů.

10. INDIKACE

10.1 Upřednostnit vizualizaci jednou lampou (trvalé světlo pro správné provozní stavy a přerušované pro poruchu) před použitím dvou různých lamp.

10.2 Základem pro stanovení barev povelových a signalizačních přístrojů je ITS 1.11 kap. 4.11 a 4.12.

10.3 Upřesní-li odborný útvar ŠKODA AUTO a.s. signalizaci např. formou workshopů, stávají se pravidla závaznými. Příklad upřesnění pravidel pro signalizaci ruční stanice je na obr. 48.

Ukazatelé pro ruční stanice Informační semafor pro pracovníky



Signalizace pro obecnou ruční stanici			
Barva:	Vypnuté světlo	Trvalé světlo	Blikání
Modrá	Čas taktu je OK	Varování konec taktu 3s před 100%	Čas taktu 100% a více
Červená	Povolení vstupu obsluhy do pracovního prostoru	Zákaz vstupu obsluhy do pracovního prostoru	Porucha
Zelená	Ochranné zařízení OK Zákaz vstupu obsluhy do pracovního prostoru	Povolení vstupu obsluhy do pracovního prostoru	Ochranné zařízení není uvolněno / potvrzeno

Obr. 48: Příklad upřesnění pravidel pro vizualizaci ručních stanic

10.4 Znázornění významu některých ovládacích prvků může odborný útvar ŠKODA nařídít formou piktogramů. Příklad piktogramů je na obr.49. Ostatní popisy na ovládacích panelech a textová hlášení musí být v národním jazyce uživatele. Odborný útvar ŠKODA AUTO a.s. může rozhodnout o vícejazyčné verzi.



Obr. 49: Příklad použití piktogramů

11. STAVĚCÍ ČLENY

11.1 Konektory pro připojení motorů

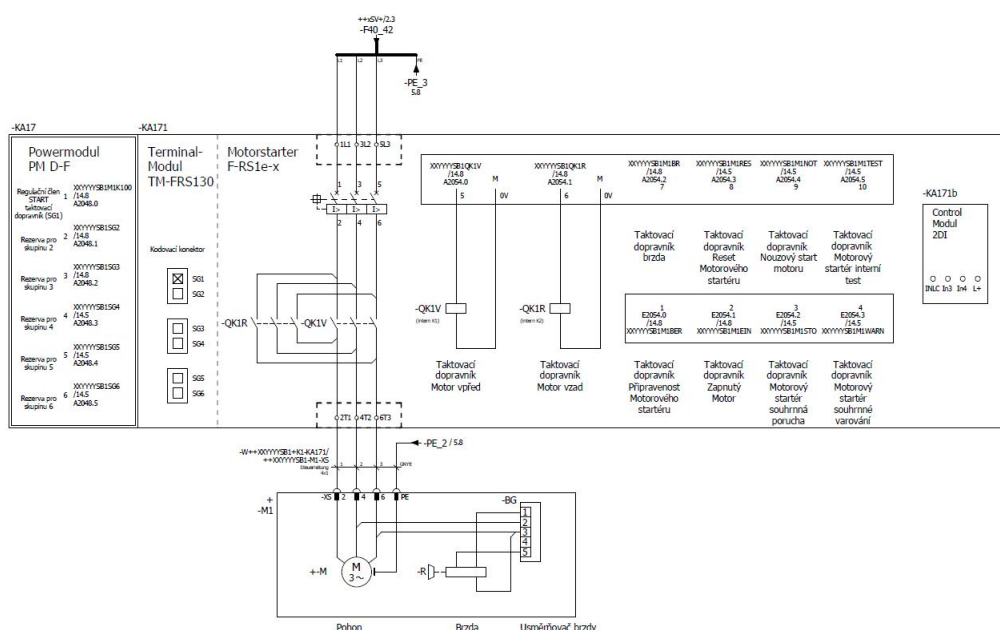
Schválené produkty jakož i typy jsou uvedeny v ITS 1.11.

11.2 K zabránění vzniku přepětí při vypínání elektromagnetických cívek spojek a ventilů osazujeme rozvaděče omezujícími členy, které nepřipustí vznik přepětí, které by poškodilo vinutí ostatních přístrojů v obvodu.

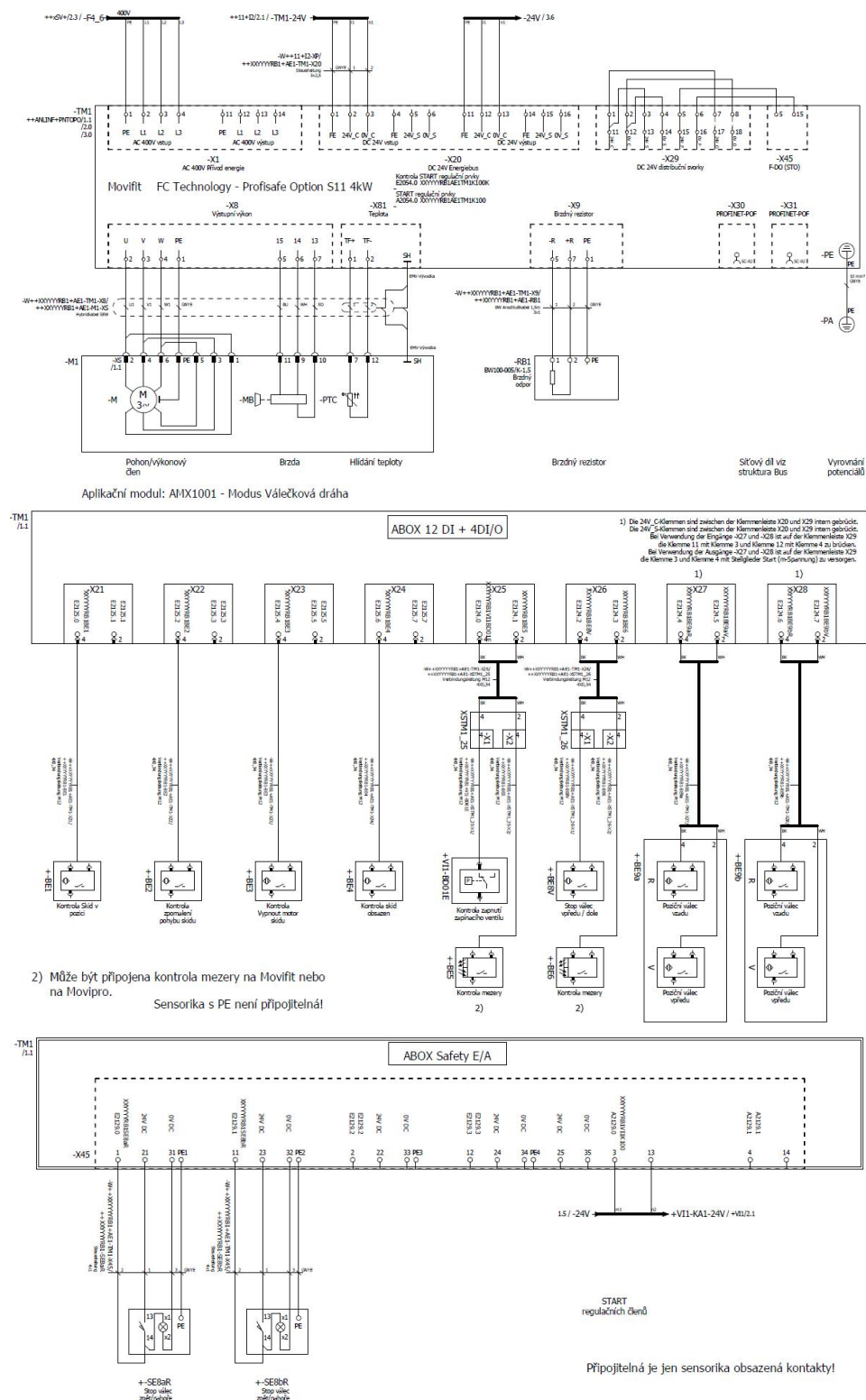
11.3 Pro jednotlivé projekty mohou odborné útvary ŠKODA AUTO a.s. připravit doplňující podklady, resp. workshopy. V rámci nich jsou přijata upřesňující pravidla pro hardware a software, resp. jsou dodavateli předány závazné mustery hardware a software.

Příklad hardwaremusteru pro zapojení pohonu pro taktovací dopravník, viz obr. 50.

Příklad hardwaremusteru pro zapojení pohonu pro rolnovou dráhu skidu s měničem SEW, viz obr. 51.



Obr. 50: Příklad zapojení pohonu taktovacího dopravníku



Obr. 51: Příklad hardwaremusteru pro zapojení pohonu pro rolnovou dráhu skidu s měničem SEW

12. DOKUMENTACE

12.1 Hardware

Dokumentace pro nové stroje a zařízení musí být zhotovena v CAD-systému EPLAN ve verzi, kterou předepisuje ITS 1.01. Úpravy zařízení musí být evidovány ve změnových listech dokumentace.

12.1.1 Obsah

Dle vzoru vydaného odborným útvarem ŠKODA AUTO a.s.

12.1.2 Značení

Záhlaví každého projektu musí být kompletně vyplněno. Číslo označení a inventární číslo dává ŠKODA AUTO a.s.

12.1.3 Uspořádání projektu

Dle vzoru vydaného odborným útvarem ŠKODA AUTO a.s.

12.1.4 Popis projektu

12.1.4.1 Provedení projektu stanovuje příslušný odborný pracovník. Jestliže ŠKODA AUTO a.s. určí základní zapojení, tak se stává závazným.

12.1.4.2 Projekty musí odpovídat ČSN, ITS ŠKODA AUTO a.s.

12.1.4.3 Odborný útvar ŠKODA AUTO a.s. určí, které automatické funkce EPLAN musí být využity (např. kontaktové odkazy, potenciálové odkazy, plány svorkovnic, kusovníky atd.).

12.1.4.4 Odborný útvar ŠKODA AUTO a.s. určí, které generované běhy musí být bez chyb.

12.1.4.5 Pro všechny nedefinované symboly musí být použit "Black Box" (černá skříňka).

12.1.4.6 Dokumentace musí odpovídat vlastní realizaci zapojení. Změny v dokumentaci musí být zapsány ve změnovém listě.

12.1.4.7 Kusovník musí být úplný. (tzn. musí obsahovat vše co zařízení obsahuje)

- materiál skříní
- materiál svorkovnic
- svorky, kabely, klemy atd.

Pro prostředky, které nejsou v proudovém zapojení, musí být speciální list.

12.1.4.8 V hardware dokumentaci musí být jednoznačně rozlišeny vstupy a výstupy řídicího počítače „normální“ kategorie a kategorie SAFE. Pro SAFE vstupy a SAFE výstupy je určen dvojitý rámeček. Příklad provedení rámečků kapitola 4.1 obrázek 11.

12.2 Předání dokumentace hardware

12.2.1 Dokumentace hardware E-PLAN musí být dodávána na listech DIN A4 v národním jazyce uživatele 2x výtisk a 1x ve formě dat programu E-PLAN nebo dle oboustranné písemné dohody. Odborný útvar ŠKODA AUTO a.s. může rozhodnout o vícejazyčné verzi dokumentace.

12.2.2 Jako nosič dat musí být použito nepřepisovatelné datové medium např. CD, DVD, s originálním popisem. Data na nosiči musí být ve formě editovatelných dat pro E-PLAN P8 (.zw1) a zároveň i ve formátu .pdf. Jestliže ŠKODA AUTO a.s. určí strukturu dat na nosiči, tak se stává závaznou.

12.3 Software

12.3.1

U programových funkčních bloků je nutné dodat manuál v národním jazyce uživatele. Popis (komentáře) software musí být v národním jazyce uživatele. Odborný útvar ŠKODA AUTO a.s. může rozhodnout o vícejazyčné verzi komentářů.

12.3.2

V programu musí být okomentovány všechny použité signály (vstupy, výstupy, merkery, časovače, data, flagy,...), makra, programové bloky a jejich části v národním jazyce uživatele. Jestliže ŠKODA AUTO a.s. stanoví pravidla pro tvorbu symbolického označení, tak se stávají závaznými.

12.3.3

V SAFE programu musí být vyplněn změnový list, zejména autor SAFE software, verze software, datum poslední změny, kontrolní checksuma programu.

12.3.4

U všech bezpečnostních prvků je nutné ověřit, zdokumentovat jejich funkčnost. Měřením ověřit správnost určení minimální bezpečné vzdálenosti z bezpečnostního konceptu (např. o bezpečnostní závory a scannery, nášlapné plošiny, 2-ruční pulty)

U primárních bezpečnostních prvků předat protokol o změřeném doběhovém času strojního zařízení.

U všech bezpečnostních světelných závor a scannerů předat protokol o provedené inspekci při zprovoznění.

12.3.5 Funkční bezpečnost

Z hardware dokumentace EPLAN P8 vyexportovat všechny relevantní bezpečnostní signály v českém jazyce. Před zahájením konstrukce software musí zhotovit vytvořit ze signálů bezpečnostní tabulku ve formátu EXCEL. Ta platí jako zadání pro programátory sady PLC. Z bezpečnostní tabulky musí vyplývat, které bezpečnostní senzory atd mají působit na příslušné akční členy / pohony. Následně zhotovit podle tabulky ověřit platnost bezpečnostních funkcí na strojním zařízení. Tabulka ve formě EXCEL i ověřená a podepsaná tabulka se stává součástí dokumentace. Příklad křížové bezpečnostní tabulky viz obr. 52. Jiný postup u funkční bezpečnosti je možný jen se souhlasem odborného útvaru ŠKODA AUTO a.s.

[illegible]

Obr. 52: Příklad křížové kontroly bezpečnostních funkcí

12.4 Předání Dokumentace software

Jako nosič dat musí být použito nepřepisovatelné datové médium např. CD-R, DVD s originálním popisem a datum vytvoření. Jsou-li předávána data ve formě image HDD, formu nosiče, nebo místo uložení určí odborný útvar ŠKODA AUTO a.s.

12.4.1

Při předání software je nutné splnit pravidla uvedená v ITS 1.05