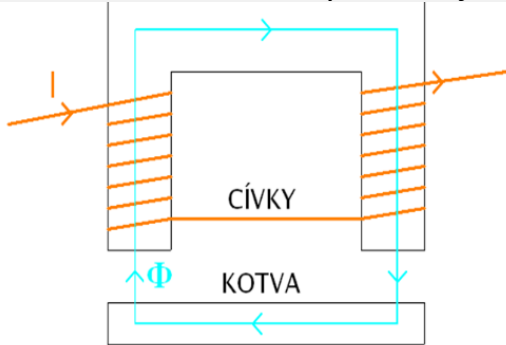


Součásti a obvody průmyslové instalace

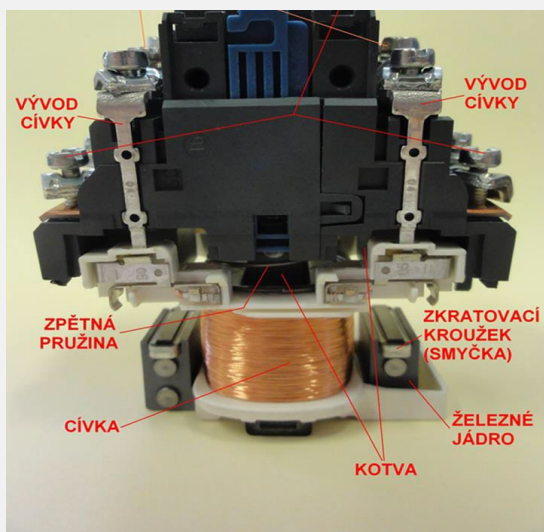


1. Stykače

Stykače jsou elektromagnetické, dálkově ovládané spínače určené k zapnutí a vypnutí elektrických obvodů. Stykač je zařízení pro spínání nebo rozepínání elektrického proudu. Stykače se používají v ovládacích obvodech, např. jako řídicí stykače pro střední výkony. Zařízení s větším výkonem, například motory, jsou napájena přes výkonové stykače. Stykače a relé mají podobnou konstrukci, princip i charakteristické parametry. Když přivedeme napětí na svorky cívky, vzniká magnetické pole. Kotva s pohyblivými kontakty je přitažena. Pohyblivé kontakty se spojí s pevnými kontakty nebo přeruší stávající spojení. Hlavní součástí je elektromagnet s pohyblivou kotvou, na niž jsou izolovaně upevněny spínací kontakty. Hlavními součástmi stykačů jsou železné jádro, cívka a kotva, tyto součásti tvoří elektromagnet. Na pohyblivé kotvě jsou izolovaně upevněny kontakty. Kontakty jsou spínací a rozpínací, silové (hlavní) a ovládací (pomocné). Další součástí je zpětná pružina, která slouží k návratu kontaktů po ukončení působení elektromagnetu. Stykač je hlavním spínacím prvkem většiny domovních, bytových, komerčních i průmyslových instalací. Stykač se skládá z ovládacího obvodu, který obsahuje cívku, a spínaného obvodu, který obsahuje kontakty.



Obr. 1 Princip elektromagnetu



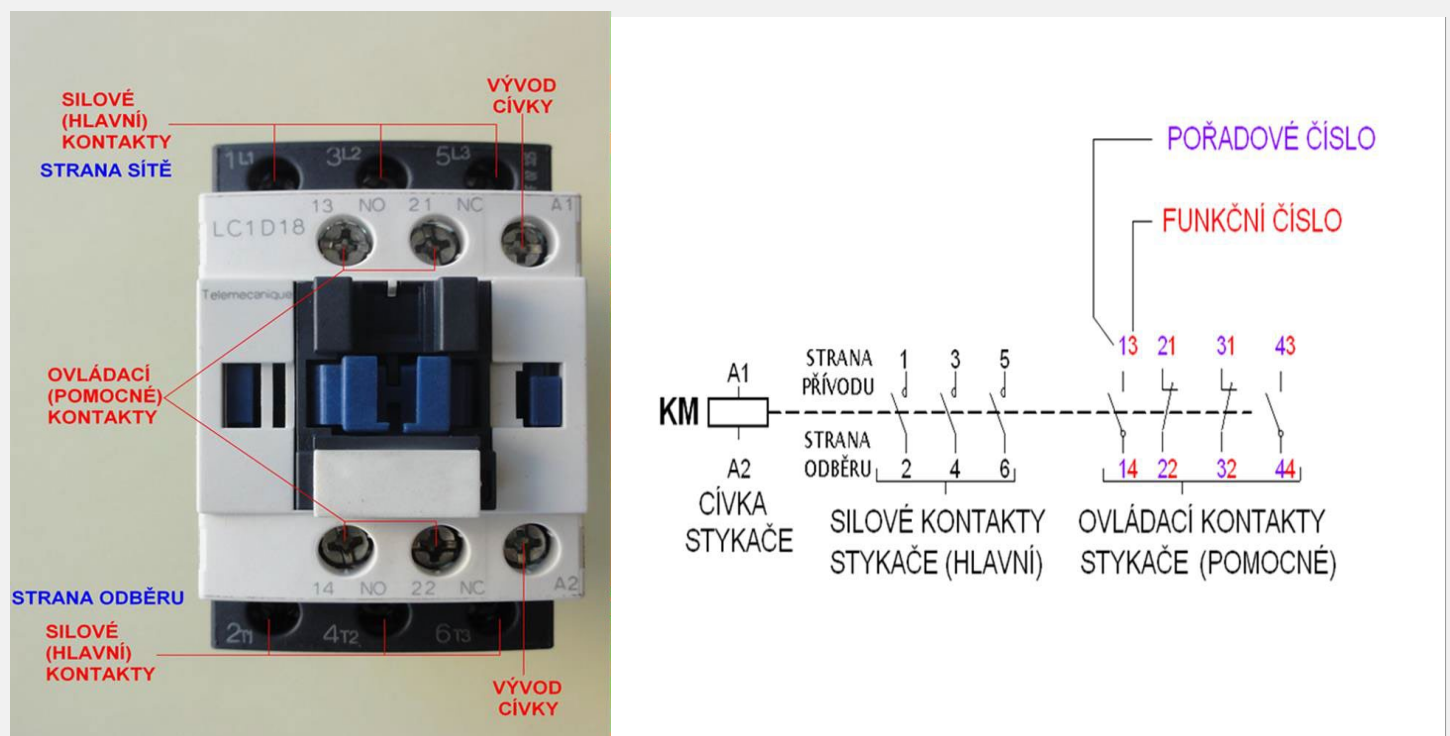
Obr. 2 Části stykače

Stykače mají silové (hlavní) kontakty a ovládací (pomocné) kontakty. Nejčastěji se vyrábějí v řadě jako 25 A, 32 A, 40 A a 64 A. Stykače tedy umožňují spínání velkých provozních proudů pomocí malých ovládacích (řídících) proudů.

Silové (hlavní) kontakty - slouží ke spínání silové části. Silové (hlavní) kontakty jsou v oddělených spínacích komůrkách, ty jsou vybaveny pro zhášení elektrického oblouku. U stykačů jsou hlavní proudové kontakty spínací. Jsou určeny ke spínání zátěže větších výkonů, většinou jsou provedeny trojpólově, v klidu jsou rozepnuté a bývají označeny písmenem a číslicí: T1, T2, T3, L1, L2, L3 nebo jen číslicí 1, 2, 3, 4, 5, 6.

Ovládací (pomocné) kontakty - slouží pro ovládání, signalizaci, blokování atd. Pomocné kontakty stykače jsou určeny pouze k jeho ovládání a např. signalizaci, nejsou tedy určené pro spínání zátěže větších výkonů. Pomocné kontakty jsou spínací nebo rozpínací. Jsou konstruované pro spínání menších proudů než hlavní kontakty. Stykač většinou obsahuje alespoň jedny spínací kontakty, ty jsou v klidu rozpojené a sepnou se přivedením napětí na cívku a jedny rozpínací kontakty, které jsou v klidu sepnuté a rozepnou se opět přivedením napětí na cívku. Rozpínací kontakty bývají označeny na stykači písmeny NC (Normally Closed) (nebo dvojčíslím končícím 1 a 2 např.: 11-12, nebo 21-22 atd.). Spínací kontakty bývají označeny jako NO (Normally Open) nebo dvojčíslím končícím na čísla 3, 4 např.: 13-14.

Kontakty cívky: Cívka stykače má své vývody spojené s kontakty, Při popisu stykače, na schématech i na skutečných stykačích se označují svorky ovládací cívky A1, A2.



Obr. 3. Označení kontaktů stykače

Pomocné kontakty mohou být i přídavné s dodatečnou montáží na stykač.

Ke stykačům je mnohdy možno přidat další pomocné kontakty. Jde o rozšíření stykače o většinou další 2 póly, které však již nejsou výkonové, ale využívají se především pro signalizaci (např. rozsvícení kontrolky, blokování jednotlivých stykačů a řídicích obvodů).



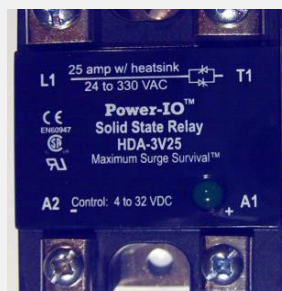
- 53 – 54: pátý kontakt v pořadí; spínací
- 61 – 62: šestý kontakt v pořadí; rozpínací
- 71 – 72: sedmý kontakt v pořadí; rozpínací
- 83 – 84: osmý kontakt v pořadí; spínací

Obr.4 Pomocné kontakty ke stykačům

Pomocní tlačítek, časových relé apod. lze pohony spouštět, reverzovat, rozbíhat, regulovat, brzdit atd. Používají se tedy především pro řídicí, regulační, blokační, signalizační a informační signály. Přivedením ovládacího napětí na cívku stykače, cívka vytvoří elektromagnetickou sílu, která pohne pohyblivou částí kontaktu a přitlačí ji na nepohyblivou část. Tím se spojí elektrický obvod a obvodem může téci proud. Při výběru stykače je zapotřebí brát v úvahu druh a jmenovité napětí cívky a druh proudu a proudovou zatížitelnost silových (hlavních) kontaktů.

Silové (hlavní) kontakty nesmíme nikdy nahrazovat ovládacími (pomocnými) kontakty!!!!

Stykače nevyžadují téměř žádnou údržbu. Při 500 sepnutích za hodinu a provozu 8 hodin denně se doporučuje kontrola funkce stykače jednou za rok. Při častém spínání lze místo stykače použít solid state relé, které se skládá z polovodičů a neobsahuje žádné pohyblivé součásti. Solid state relé (SSR, anglicky solid-state relay) je polovodičový spínací prvek používaný v elektrotechnice nejčastěji jako náhražka elektromagnetického relé nebo stykače. Někdy proto bývá nazýváno jako polovodičové relé. Jelikož se jedná o polovodičový spínací prvek, neobsahuje (na rozdíl od elmag. relé nebo stykače) žádné pohyblivé součásti, které se při častém spínání mohou opotřebit a navíc vydávají hluk. Další výhodou jsou obvykle menší rozměry součástky při stejném spínaném výkonu. Neposlední výhodou je vyšší rychlost přepínání oproti výše zmíněným elektromechanickým prvkům. Nevýhodou je naopak vyšší úbytek napětí na spínacím prvku a obvykle nutnost tento prvek chladit přídavným pasivním chladičem. Další nevýhodou, související s nižším rozšířením SSR v praxi, je vyšší cena oproti běžně používaným relátkům a stykačům.



Obr. 5. Solid state relé

Stykače se dělí:

1) Podle způsobu zhášení elektrického oblouku

- a) vzduchové – oblouk se zhasíná proudem vzduchu
- b) olejové – oblouk se zhasíná zaplavením olejem
- c) vakuové – oblouk se zhasíná ve vakuu

2) Podle zatížitelnosti silových (hlavních) kontaktů

Je to důležitý údaj pro výběr stykačů, označuje proudovou zatížitelnost silových (hlavních) kontaktů. Určuje spínaný výkon.

3) Podle kategorie použití

Střídavé:

- a) AC1 bezindukční zátěž nebo zátěž s malou indukčností
 - b) AC2 spouštění kroužkových motorů, brždění protiproudem
 - c) AC3 spouštění motorů s kotvou nakrátko, vypínání motorů za chodu
 - d) AC4 spouštění motorů s kotvou nakrátko, častá reverzace za chodu
- Stykač vyšší kategorie vyhovují větším nárokům než stykač nižší kategorie.
Nejběžněji se používá AC3.

Stejnosemné:

- a) DC1 bezindukční stejnosměrné zátěže, odporová topná tělesa
 - b) DC2 motory s cizím buzením (derivační motory) se spouštěním a vypínáním za běhu
 - c) DC3 motory stejně jako u DC2, které navíc vyžadují reverzaci
 - d) DC4 motory se sériovým buzením a se spouštěním a vypínáním za běhu
 - e) DC5 motory se sériovým buzením a se spouštěním a reverzaci
- Stykač vyšší kategorie vyhovují větším nárokům než stykač nižší kategorie.

4) Podle jmenovitého napětí cívky

Je to důležitý údaj pro výběr stykačů, určuje velikost ovládacího napětí a proudu.

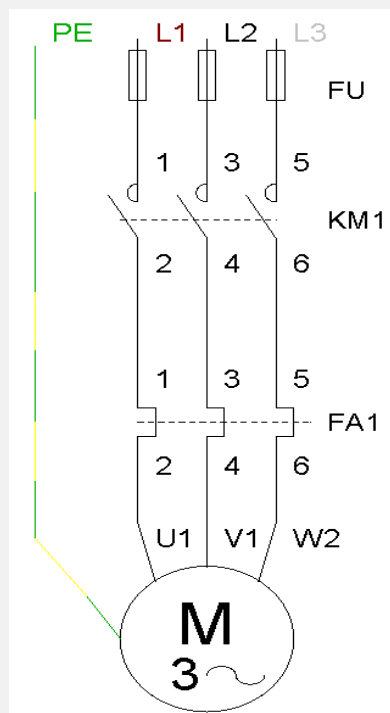
Doporučená ovládací napětí ve střídavých obvodech 12V, 24V, 48V, 230V, 400V. Nevýhodou malých ovládacích napětí, je, že jsou spojena s velkým ovládacím proudem a tím i s velkým poklesem napětí v ovládací části. Proto se většinou používá ovládací napětí AC (střídavé) 230 V. Stykače ovládané DC (stejnosemným) napětím bývají větší. Spínají sice jemněji než stykače AC (střídavé), ale mají delší čas sepnutí a odpadnutí kotvy.

Stykače ovládané DC (stejnosemným) napětím mají téměř bezhlučný provoz.

Stykače se rozdělují do kategorií podle druhu proudu a použití. Příslušná kategorie musí být na stykači uvedena. Podle použití rozlišujeme stykače na výkonové a pomocné, podle druhu spínaného proudu na stykače pro střídavý proud (AC) a stykače pro stejnosměrný proud (DC). Zařazení do kategorie použití usnadňuje volbu vhodného stykače. Stejnosemný stykač je rozdílný v cívce, která je navinuta na magnetické jádro (tudíž nemá el. plechy), která má severní a jižní pól. Střídavý stykač má vinutí navinuté na el. plechy tvaru E a I

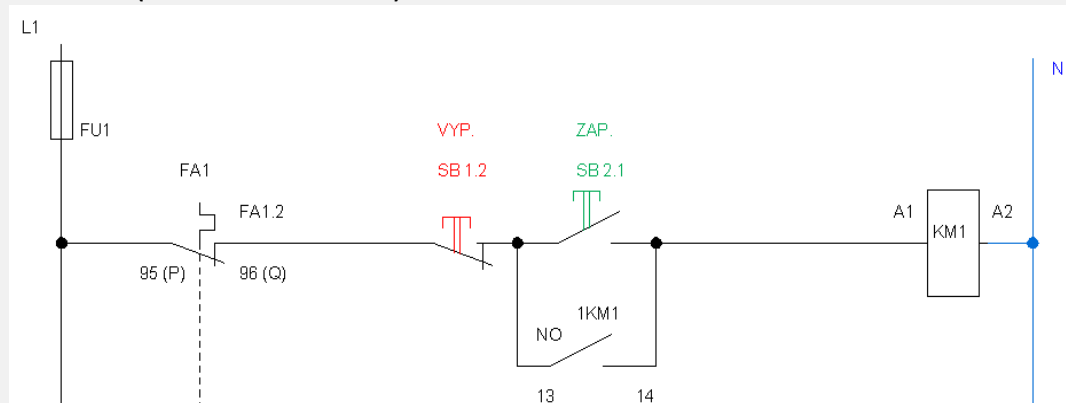
Části stykačových zapojení

Silová část – slouží k přívodu proudu k ovládanému spotřebiči v daném zapojení.



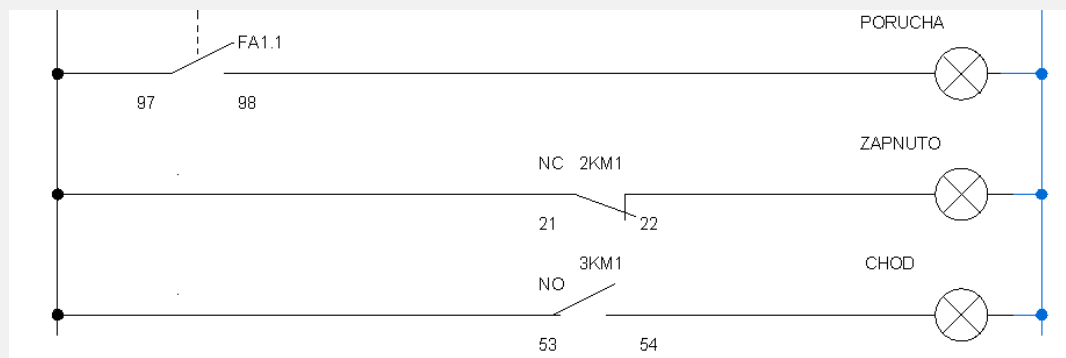
Ovládací část- slouží k ovládání stykače nebo stykačů v daném zapojení

Liniové (řádkové schéma)



Signalizační část – slouží k signalizaci stykačů, provozních stavů v daném zapojení.

Liniové (řádkové schéma)



Silová a ovládací část musí mít oddělené jištění!!!!!! _

2. Pojistky

Úkolem pojistek je především jistit vedení proti přetížení a zkratu. Teprve v druhé řadě pojistky jistí stroje, přístroje a spotřebiče připojené na toto vedení. Pojistky vypínají malé nadproudy způsobené přetížením v poměrně dlouhém čase. Velké nadproudy způsobené zkraty vypínají pojistky ve velmi krátkém čase, takže mohou jejich velikost omezit.

Pojistková vložka se přetaví dříve, než-li zkratový proud dosáhne své nejvyšší hodnoty.

Funkce: pojistka obsahuje drátek malého průřezu, který se při průtoku velkého proudu přetaví proudový obvod se přeruší a tím se ochrání vedení a na něm připojené stroje, přístroje a spotřebiče. Pojistky ochraňují vedení, stroje, přístroje a spotřebiče před přetížením a zkratem

Dělení pojistek: a) Dle provedení: závitové
nožové
přístrojové

b) Dle vypínací charakteristiky: rychlá F
normální M
pomalá T (šnekem)

BAREVNÉ ZNAČENÍ POJISTEK

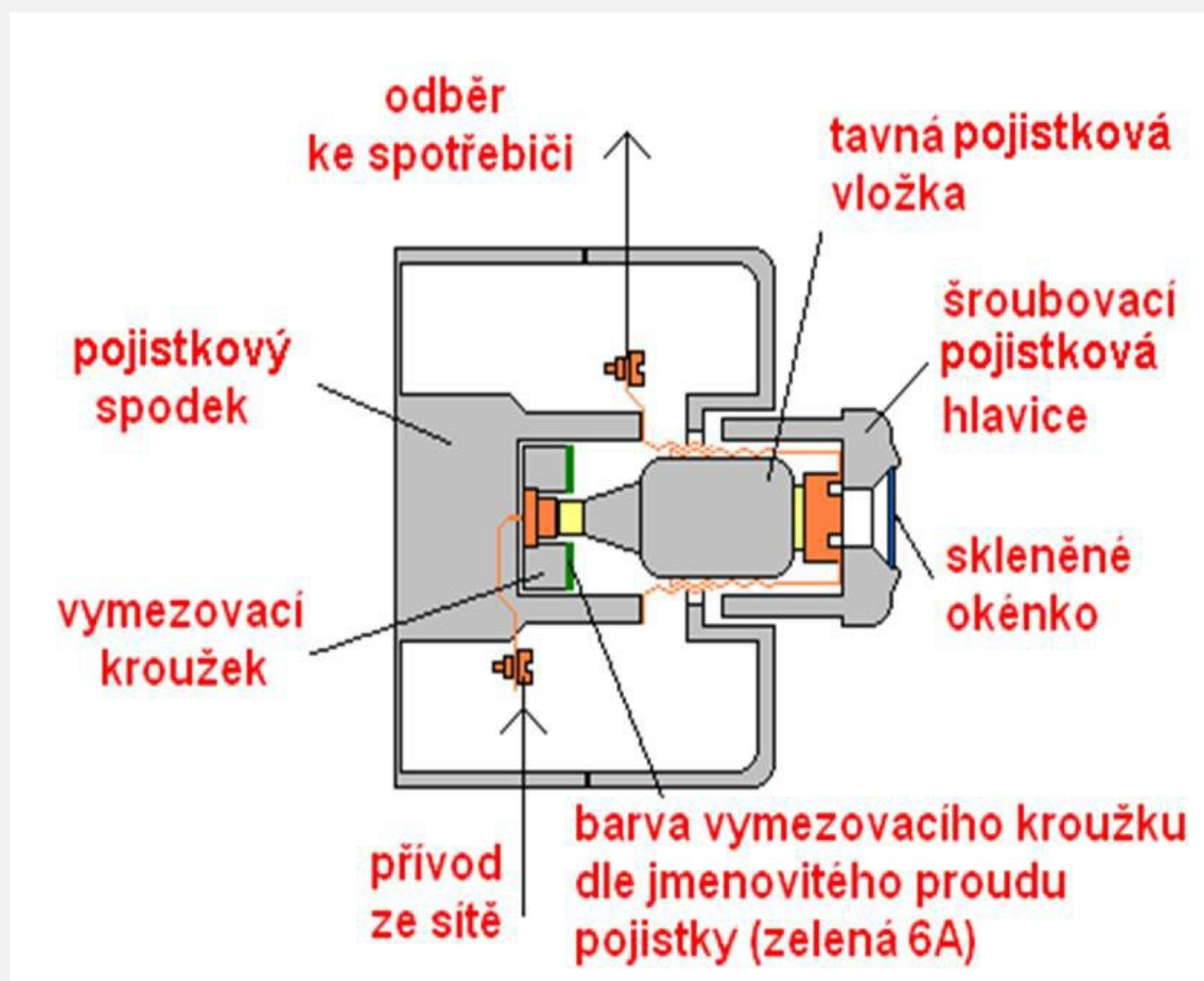
Barevné označení	Jmenovitý proud	Závit
růžová	2	E 27
hnědá	4	E 27
zelená	6	E 27
červená	10	E 27
šedá	16	E 27
modrá	20	E 27
žlutá	25	E 27
černá	35	E 33
bílá	50	E 33
měděná	63	E 33
stříbrná	80	E 33

Závitové pojistky

Závitová pojistka se skládá z: pojistkového spodku – bezpečnostní patice, která představuje tělo celé pojistky
šroubovací pojistkové hlavice

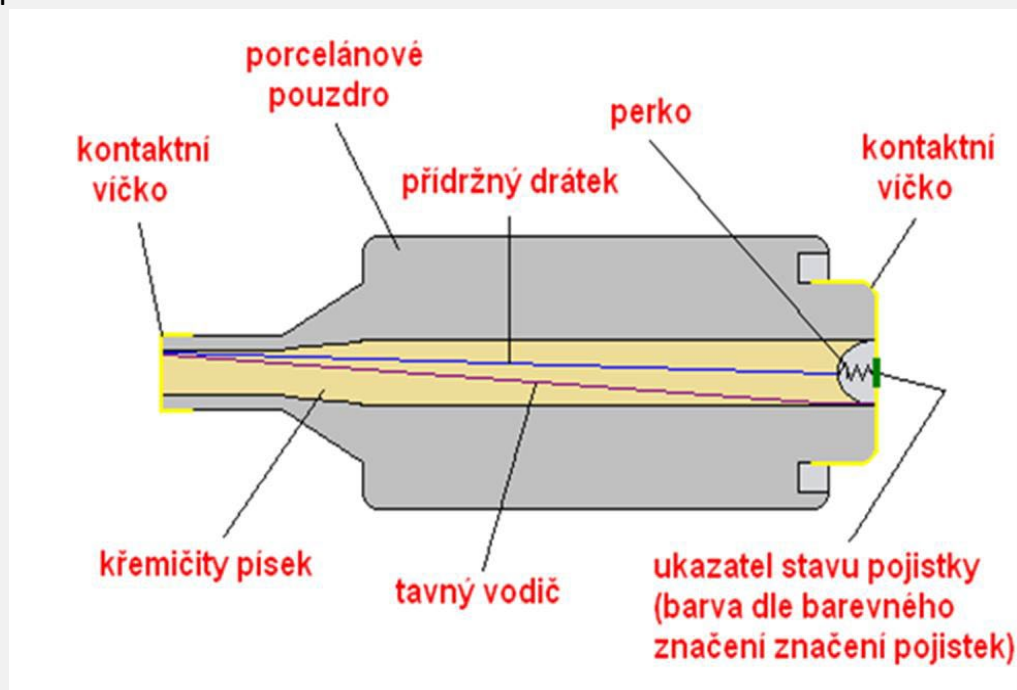
vymezovacího kroužku – lícovací vložky, která má v sobě otvor a barvu dle jmenovitého proudu pojistky

tavné pojistkové vložky – pojistky (patrony)

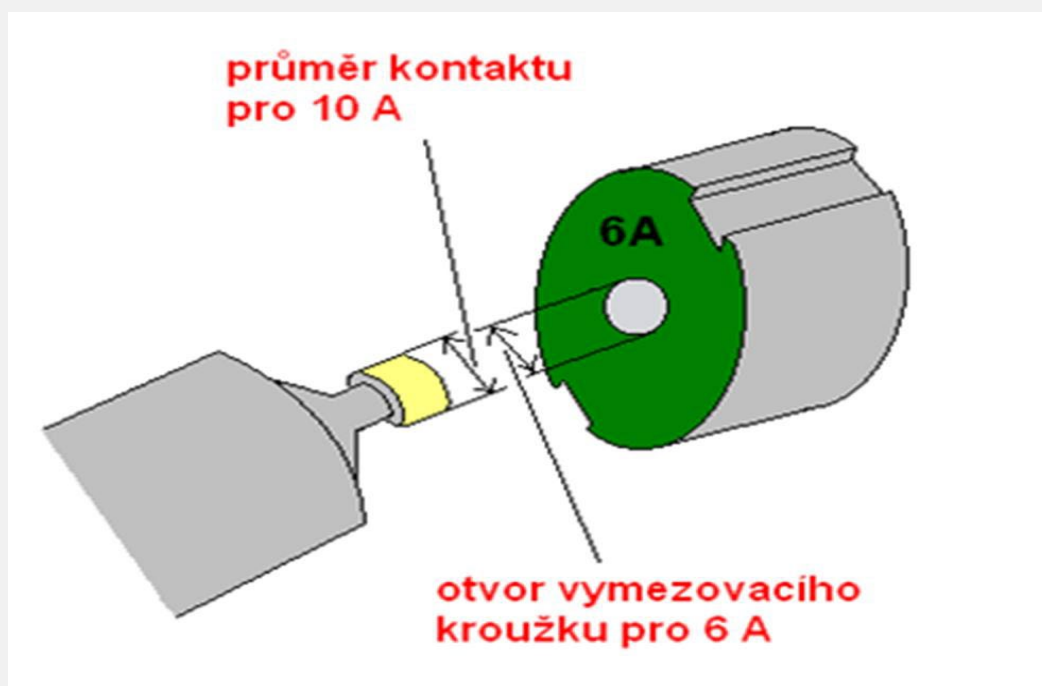


Tavná pojistková vložka – pojistka (patrona) se nesmí opravovat!

Nezaměnitelnost tavné pojistkové vložky za tavnou pojistkovou vložku s vyšší hodnotou jmenovitého proudu



Tavná pojistková vložka - pojistka (patrona)



3. Tepelné nadproudové relé

Tepelné nadproudové relé-princip a použití

Jistící nadproudová relé jsou určena k ochraně elektrického zařízení před účinky přetížení. Vybavují se jimi stykačové soubory pro ochranu ovládaných motorů. Představují proudově závislou ochranu v silové části obvodu, která dvoj kovovým odporovým článkem (bimetalem) způsobí vypnutí cívky stykače. Tepelné nadproudové relé pracuje na principu dvojkovu (bimetalu). Jsou seřiditelná v rozsahu $\pm 20\%$ vyznačeno proudů. Při velmi těžkém rozběhu chráněného motoru lze charakteristiku tepelného relé zpomalit použitím proudových transformátorů

Písmenové značení

nové

FA

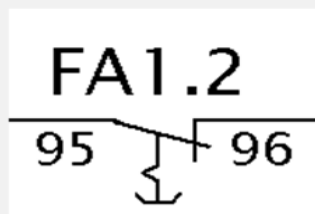
staré

F

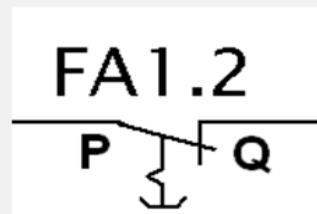
Značky pro elektrotechnická schémata

Vypínací kontakt tepelného nadproudového relé

nové značení

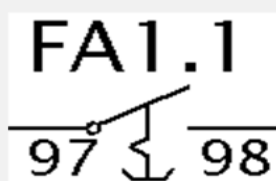


staré značení

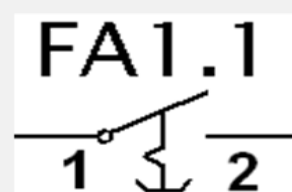


Zapínací kontakt tepelného nadproudového relé

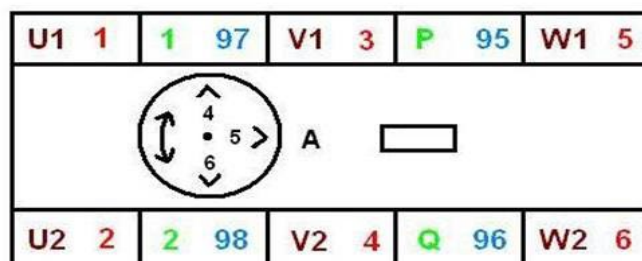
nové značení



staré značení



Tepelné nadproudové relé - kontakty



SILOVÝ PŘÍVOD: U1 V1 W1 - STARÉ ZNAČENÍ

SILOVÝ ODVOD: U2 V2 W2 - STARÉ ZNAČENÍ

SILOVÝ PŘÍVOD: 1 3 5 - NOVÉ ZNAČENÍ

SILOVÝ ODVOD: 2 4 6 - NOVÉ ZNAČENÍ

ZAPÍNACÍ KONTAKTY

1 2 - STARÉ ZNAČENÍ

97 98 - NOVÉ ZNAČENÍ

VYPÍNACÍ KONTAKTY

P Q - STARÉ ZNAČENÍ

95 96 - NOVÉ ZNAČENÍ

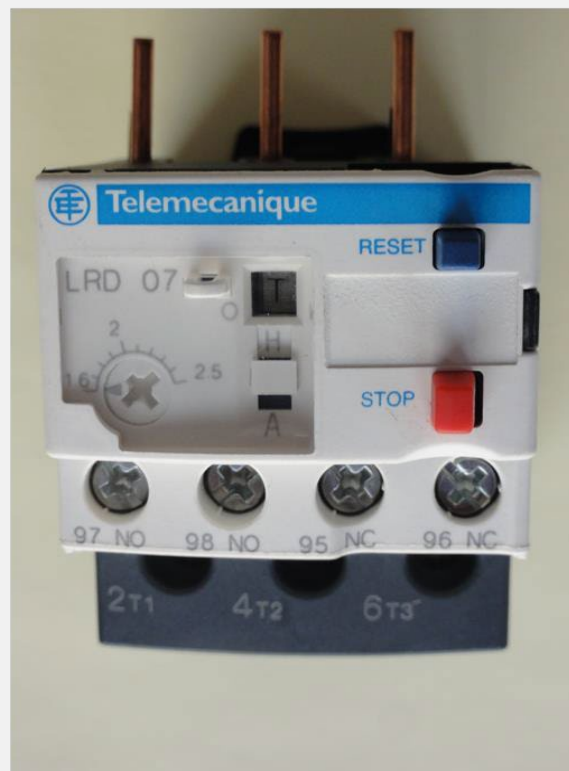
Tepelné nadproudové relé R 100 A

Tepelné nadproudové relé R 100 A se stykačem je propojuje vodiči.



Tepelné nadproudové relé LRD 07

Tepelné nadproudové relé LRD 07 se připojuje přímo na stykač.



Připojení tepelného nadproudového relé LRD 07 ke stykači



4. Tlačítka

Tlačítka jsou jednoduché spínače, které slouží k ručnímu ovládání elektrických zařízení. Slouží k sepnutí a rozepnutí na krátký časový úsek. Ovládací hlavice tlačítka je obvykle vyrobena z plastu (kovu). Má tvar přizpůsobený tak, aby bylo možno tlačítka obsluhovat tlakem prstu nebo dlaně. Stisknout tlačítka je myšleno zatlačení na ovládací hlavici prstem nebo dlaní. Hlavní odlišnost tlačítka od ostatních spínacích prvků, jako jsou vypínače a přepínače je v tom, že nemá aretaci, to znamená, že po ukončení tlaku rukou se vrací do původní polohy. Tlačítka používaná pro ovládání strojů mohou být prosvětlená. Prosvětlení signalizuje, že elektrický obvod je pod proudem. Kontakty v tlačítku mohou být spínací, rozpínací nebo jejich kombinace.

Písmenové značení

nové

SB

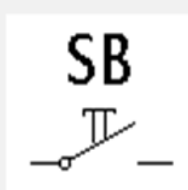
staré

A

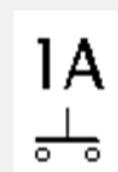
Značky pro elektrotechnická schémata

Zapínací tlačítko

nové značení

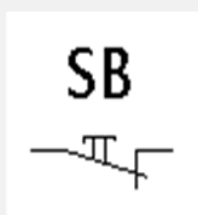


staré značení

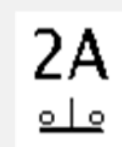


Vypínací tlačítko

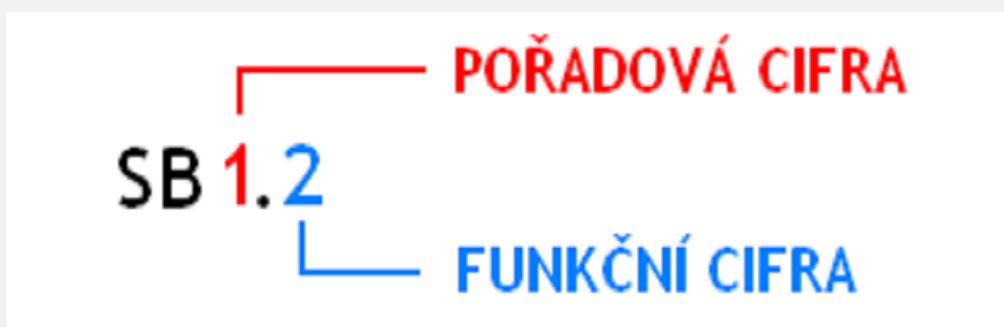
nové značení



staré značení



Popis tlačítek



POŘADOVÁ CIFRA - určuje pořadí tlačítka, obvykle začíná jedničkou a končí cifrou dle počtu kontaktů.

FUNKČNÍ CIFRA - označuje funkci tlačítka, lichá čísla spínací kontakty a sudá čísla rozpínací kontakty.

Tlačítka - konstrukce

Nový typ tlačítek



Části tlačítka

Tlačítko se skládá se třech částí ovládací hlavice, spojovací díl a spínací jednotka.



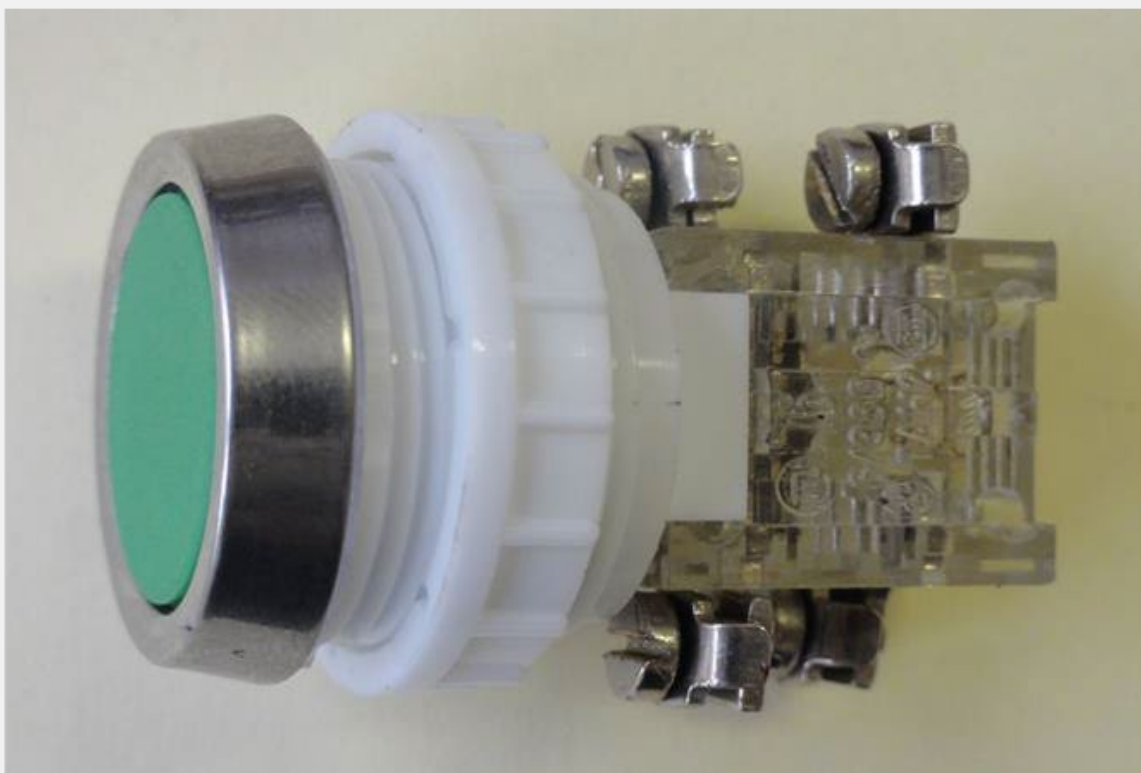
Kontakty spínacích jednotek



Spínací kontakty - je označena zelenou barvou a svorky mají označení 3 a 4.

Rozpínací kontakty - je označena červenou barvou a svorky mají označení 1 a 2.

Starší typ tlačítek

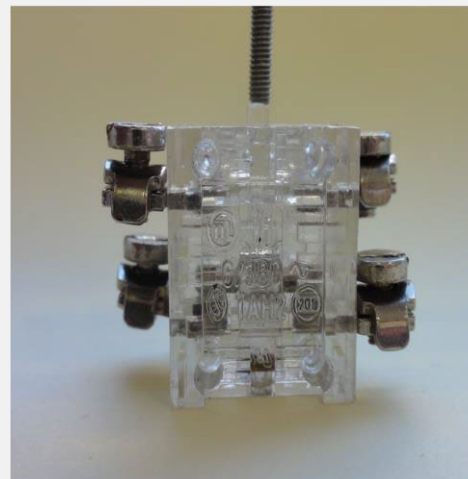


Části tlačítka

Tlačítko se skládá se dvou částí ovládací hlavičky a spínací jednotky.



Kontakty tlačítka

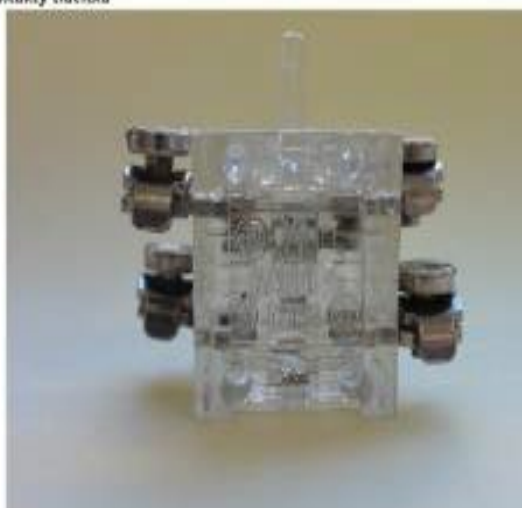


Části tlačítka

Tlačítko se skládá se dvou částí ovládací hlavičky a spínací jednotky.



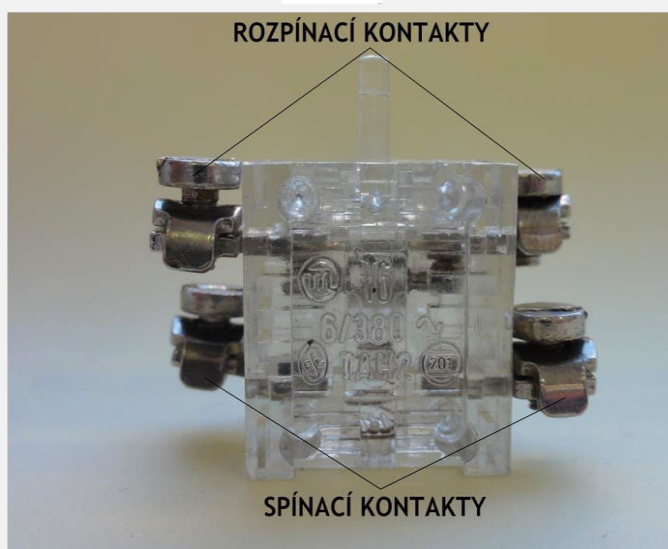
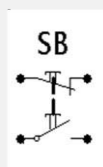
Kontakty tlačítka



Tlačítka – dvoutlačítko a barvy ovládacích tlačítek

Dvoutlačítko má jeden kontakt spínací a jeden kontakt rozpínací. Při rozepnutí rozpínacího kontaktu dojde k sepnutí spínacího kontaktu. Dvoutlačítko nemá aretaci, to znamená, že po ukončení tlaku rukou se vrací do původní polohy

Značka pro elektrotechnická schémata



Barvy ovládacích tlačítek

Barva	Ovládání při	Příklady
červená	nebezpečí	nouzové vypínání
žlutá	nenormálním stavu	nové zapnutí přerušeno- ho automatického chodu
zelená	označení nor- málního stavu	rozběh stroje, zapnutí přístroje
modrá	požadavku nut- ného jednání	funkce výchozího nastavení
bílá	všeobecné ovládání při normálním provozu	start/zapnout (přednostně) stop/vypnout
šedá		start/zapnout stop/vypnout
černá		start/zapnout stop/vypnout (přednostně)

5. Kontrolky

Kontrolky slouží k signalizaci provozních stavů zařízení. Barva a popis u kontrolky signalizuje určitý provozní stav zařízení. Kontrolky mohou být žárovky nebo svítivé led diody. Mohou být napětí na střídavé AC, nebo stejnosměrné DC a různé velikosti např. 12V, 24V, 48V, 230 V.

Písmenové značení

optické signální zařízení (žárovka, LEDka)

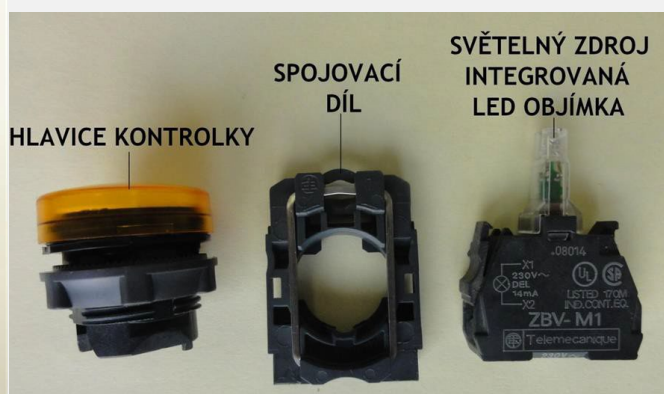
nové-HL

staré-H

Kontrolka EIS-96-R



Kontrolka-ZBV-M1



VŠEOBECNĚ:

Účel normy:

Sdělení vyjadřovaná barvami: Barvy světelných návěstí a ovládacích tlačítek jsou voleny tak, aby obsluhující nebo dohlízející osobě bylo dáno žádané a potřebné sdělení (informace) o funkci nebo stavu zařízení.

VÝZNAM BAREV

Barva	Význam
ČERVENÁ	nebezpečí, poplach
ŽLUTÁ (jantarová)	výstraha
ZELENÁ	bezpečná funkce
BÍLÁ	mimo funkci
MODRÁ	zvláštní význam podle potřeby

Jiné informace vyjadřované návěstími Použití samostatných barev je často nepostačující. Aby bylo možno světlem návěstit stav zařízení nebo určit funkci ovládacího tlačítka, je-li nutno, barva se musí doplnit symbolem (grafickou značkou) nebo nápisem na zařízení (prvku) nebo v jeho blízkosti.

ZÁKLADNÍ USTANOVENÍ:

Použití barev:

Vzhledem k tomu, že každé barvě je dán přesný význam, různé barvy musí být navzájem snadno rozlišitelné. Proto volí tato norma jen dále uvedené barvy.

Pro světelné návěstí (barevná světla) se použije barev:

ČERVENÁ, ŽLUTÁ, ZELENÁ, BÍLÁ a MODRÁ, a to s čirou čočkou nebo s rozptýleným světlem

Pro ovládací tlačítka (s barevným povrchem při dopadajícím bílém světle)

se použije barev:

ČERVENÁ, ŽLUTÁ, ZELENÁ, BÍLÁ, MODRÁ, ČERNÁ a ŠEDÁ.

Stále svítícího světla je obvykle používáno pro světelné návěstí a pro světelná ovládací tlačítka. K dalšímu rozlišení nebo informaci a obzvláště k dodatečnému zdůraznění lze použít kmitavého svitu k těmto účelům:

- k upoutání další pozornosti,
- k vyvolání okamžitého zásahu,
- k označení neshody mezi stavem daným ovládáním a skutečným stavem zařízení,
- k označení změny stavu (s kmitavým svitem během přechodného období).

OVLÁDACÍ TLAČÍTKA:

Barva **ČERVENÁ** se smí použít jen k označení zastavovacího nebo vypínacího tlačítka s bezpečnostní funkcí. K označení zastavovacího nebo vypínacího tlačítka bez bezpečnostní funkce se použije barva BÍLÁ. K označení spouštěcího tlačítka bez bezpečnostní funkce se smí použít jen barva **ZELENÁ**.

Barva **ČERVENÁ** se musí použít k označení spouštěcích tlačítek s bezpečnostní funkcí, tj. při stisknutí **červeného** tlačítka musí být výsledkem zapnutí hasicího, poplachového nebo jiného ochranného zařízení.

Společné ovládací tlačítko:

Jednotlivé ovládací tlačítko, které při opakovaném stisknutí střídavě způsobí spouštění a zastavení nebo zapnutí a vypnutí, musí být ČERNÉ, nebo ŠEDÉ, nikdy však **ČERVENÉ**, **ZELENÉ** ani BÍLÉ. Takové tlačítko nesmí být nikdy použito pro bezpečnostní funkci.

Jednotlivé ovládací tlačítko, které způsobí pohyb po dobu, po kterou je stisknuto, může být ČERNÉ, ŠEDÉ nebo **ZELENÉ**, avšak doporučuje se je označovat černou barvou. Takové tlačítko nesmí být **ČERVENÉ** ani BÍLÉ a nesmí být nikdy použito pro bezpečnostní funkci.

Vybavovací tlačítko (např. u jisticího relé) musí být **MODRÉ**, ČERNÉ nebo ŠEDÉ, s výjimkou vybavovacího tlačítka sloužícího též k zastavení nebo vypnutí zařízení, které musí být **ČERVENÉ**, nebo BÍLÉ

BARVY OVLÁDACÍCH TLAČÍTEK A JEJICH VÝZNAM

<u>Barva</u>	<u>Význam</u>
ČERVENÁ	<u>činnost v případě nebezpečí</u>
ŽLUTÁ	<u>zásah proti změně</u>
ZELENÁ	<u>spouštění (start), zapnutí otvírání</u>
BÍLÁ	<u>zastavení, (stát) vypnutí</u>
MODRÁ	<u>jakýkoliv význam, který nemají výše uvedené barvy</u>
ČERNÁ, ŠEDÁ	<u>bez zvláštního významu</u>

U pracovních strojů podle ČSN 33 2200 se všechna vypínací tlačítka uvažují s bezpečnostní funkcí a jsou proto **ČERVENÁ**. V takovém případě lze ovládací tlačítka s bílou barvou použít pro pomocné funkce.

SVĚTELNÁ OVLÁDACÍ TLAČÍTKA:

Jako tlačítka pro bezpečnostní funkci se nesmí nikdy použít světelného ovládacího tlačítka, neboť porucha zdroje svitu může vést k nesprávným závěrům.

Způsoby použití:

U světelných ovládacích tlačítek typu a) nebo b) podle tab. se rozlišují tyto základní způsoby použití:

a) upozornění - hlášení (návěstění)

Tlačítko svítí, aby sdělilo obsluze, že může nebo musí stisknout svítící tlačítko, nebo že musí vykonat určitý úkon a potom stisknout tlačítko. Přijetí nebo vykonání příkazu (který byl dán stisknutím tlačítka) je potvrzeno zhasnutím. Pořadí úkonů: nejprve svít, potom stisknutí tlačítka.

b) potvrzení

Nesvítící tlačítko se po stisknutí rozsvítí jako potvrzení, že příkaz (stisknutím tlačítka) byl přijat nebo vykonán. Pořadí úkonů: nejprve stisknout tlačítko, potom svít.

PŘECHODNÁ USTANOVENÍ:

U všech provozovaných zařízení musí být zavedeny barvy podle ČSN IEC 73 (ČSN 33 0170) v rámci rekonstrukcí a inovací zařízení. Přitom musí být na jednom pracovišti (popř. stanovišti) provedení světelných návěstí a ovládacích tlačítek jednotné.

U zařízení a systémů, jejichž vývoj byl ukončen počátkem účinnosti této normy, je přípustné ponechat původní barvy i původní provedení z hlediska svitu. Podmínkou však je, že v dokumentaci bude vysvětlen význam všech použitých barev a provedení z hlediska svitu.

VOLBA SVĚTELNÝCH NÁVĚŠTÍ:

Přiřazení barev k základním skupinám informací a jejich použití

Zapíná, otvírá, najíždí - na povel obsluhy:

- Kmitavý svit **barvy zelené** (a popř. současný klidový svit barvy bílé) až do ukončení funkce, potom přechází automaticky na stálý svit

Vypíná, zavírá, odstavuje - na povel obsluhy:

- Kmitavý svit barvy bílé (a popř. současný klidový svit **barvy zelené**), až do ukončení funkce, potom přechází automaticky na stálý svit

Zapnuto, otevřeno, najeto na povel obsluhy:

- Klidový svit **zelené barvy** (bílá zhasnuta).

Vypnuto, zavřeno, odstaveno na povel obsluhy:

- Klidový svit bílé barvy (**zelená** zhasnuta).

Zapíná, otvírá, najíždí na povel automatu:

- Současný klidový svit bílé barvy a kmitavý svit **barvy zelené**, až do odkvitování (stisk tlačítka obsluhou), potom přechází automaticky na stálý svit

Vypíná, zavírá, odstavuje na povel automatu:

- Současný klidový svit **zelené barvy** a kmitavý svit barvy bílé až do odkvitování obsluhou, potom přechází automaticky na stálý svit

Zapnuto, otevřeno, najeto - na povel automatu:

- Kmitavý svit **zelené barvy** až do odkvitování obsluhou, potom přechází automaticky na stálý svit

Vypnuto, zavřeno, odstaveno - na povel automatu.

- Kmitavý svit bílé barvy až do odkvitování obsluhou, potom přechází automaticky na stálý svit

Přechodný provozní stav:

- Kmitavý svit **modrý**.

Ustálený provozní stav:

- Klidový svit **modrý**.

Výstraha:

- **Žlutý** netlumený svit kmitavý, popřípadě přechází po odkvitování na klidový.

Porucha:

- **Červený** netlumený svit kmitavý přechází po odkvitování na klidový.

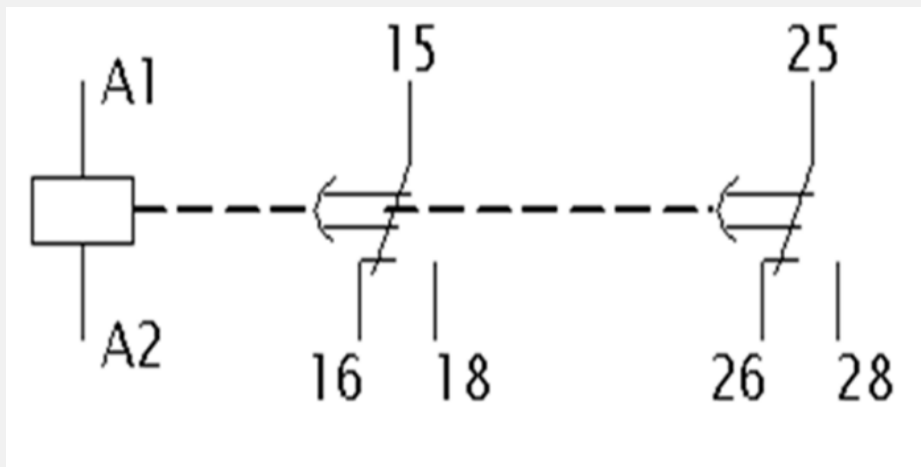
6. Časová relé

Časová relé jsou určena k odměřování časových úseků v elektrických řídicích a ovládacích obvodech malého a nízkého napětí. Jsou vhodná k použití v průmyslových automatikách, kde mohou zajišťovat různé zpožďovací, taktovací, signalizační a jiné funkce.

Rozdělení časových relé

- a) Odměřování časových úseků v řídicích a ovládacích obvodech ve funkci zpožděný přitah nebo impuls po zapnutí. **Typ ZR.**
- b) Odměřování časových úseků v řídicích a ovládacích obvodech ve funkci zpožděný odpad. **Typ ZN.**
- c) Zabezpečení požadavků časového přepnutí z hvězdy na trojúhelník při rozběhu motoru.

Kontakty časového relé ZR

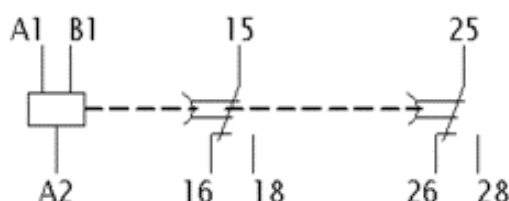


- A1 a A2 – kontakty cívky
- 15 a 16 – rozpínací kontakt
- 15 a 18 – spínací kontakt
- 25 a 26 - rozpínací kontakt
- 25 a 28 – spínací kontakt

• Časové relé CRM-81J

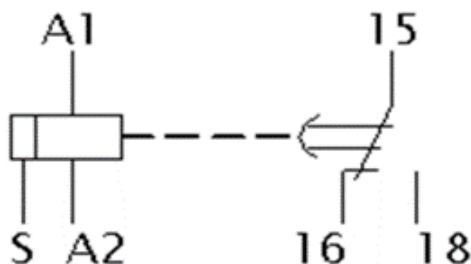
- Jedná se o jednofunkční časové relé typu ZR.
- Cívka relé je ovládána 230V AC.
- Kontakty relé jsou zhotoveny s AgNi
- Spínaná zátěž: AC5b – 1000 W
- AC1 – 4000 VA
- AC3 – 0,9 kW
- DC1 – 24/110/220 V 16/0,5/0,35 A

- **A1 a A2** – kontakty cívky
- **B1** - řídicí vstup, jeho možno aktivovat jmenovitým napětím;
- řídicí kontakt bez potenciálu není nutný
- **15 a 16** – rozpínací kontakt
- **15 a 18** – spínací kontakt
- **25 a 26** - rozpínací kontakt
- **25 a 28** – spínací kontakt



- Cívky časových relé mohou být ovládány AC nebo DC napětím. Hodnoty napětí mohou být různé např. 230 V, 48 V, 24V, 12V atd. Při výběru je také zapotřebí dbát na velikost a druh spínané zátěže – velikost a druh spínaného proudu a napětí kontakty časového relé.

- **A1 a A2** – kontakty cívky
- **S** – ovládací vstup: Možnost připojení zátěže k ovládacímu vstupu. Paralelně mezi svorky S – A2 jemožné připojit zátěž např. kontrolku, cívku stykače atd., aniž by byla narušena správná funkce relé.
- **15 a 16** – rozpínací kontakt
- **15 a 18** – spínací kontakt





- A1 a A2 – kontakty cívky
- S – ovládací vstup: Možnost připojení zátěže k ovládacímu vstupu. Paralelně mezi svorky S – A2 je možné připojit zátěž např. kontrolku, stykače atd., aniž by byla narušena správná funkce relé.
- 15 a 16 – rozpínací kontakt
- 15 a 18 – spínací kontakt
- Un – kontrolka indikace napájecího napětí

 – kontrolka indikace výstupu (rozepnutí kontaktů)

 – nastavení času

Časové relé SIRIUS 3R



Značky pro elektrotechnická schémata

KM
 pomocný spínací kontakt stykače

1A
 tlačítko spínací (zapínací) - staré značení

KM
 pomocný rozpínací kontakt stykače

2A
 tlačítko rozpínací (vypínací) - staré značení

S
 pomocný spínací kontakt stykače - staré značení

SQ
 mezní spínač spínací kontakt (koncový spínač)

S
 pomocný rozpínací kontakt stykače - staré značení

SQ
 mezní spínač rozpínací kontakt (koncový spínač)

FA
 spínací kontakt tepelného nadproudového relé

F
 spínací kontakt tepelného nadproudového relé - staré značení

FA
 rozpínací kontakt tepelného nadproudového relé

F
 rozpínací kontakt tepelného nadproudového relé - staré značení

Písmenové značení jednotky

nové	staré	značení
SB	A	tlačítko se samočinným návratem
KT	B	časové relé
FA	F	proudové ochrany, proudové relé
FU	P	tavné pojistky
QF	M	motorový jistič
FV(A)	V	jistič vedení
SQ	K	mezní spínač, hlídač poloh (koncový spínač)
HL	H	signální optická zařízení (kontrolky, žárovky)
XT	D	spojovací prvky rozebíratelné nástrojem (svorky, svorkovnice atd.)
KM	S	stykač



pojistka



pojistka s vyznačením strany, která zůstává pod napětím



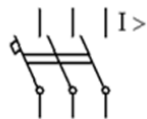
pojistka s pomalou charakteristikou



pojistka s rychlou charakteristikou



jistič jednopólový



jistič trojpólový



tepelná spoušť



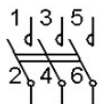
3f. indukční motor



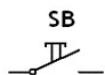
cívka stykače



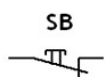
kontrolka, žárovka



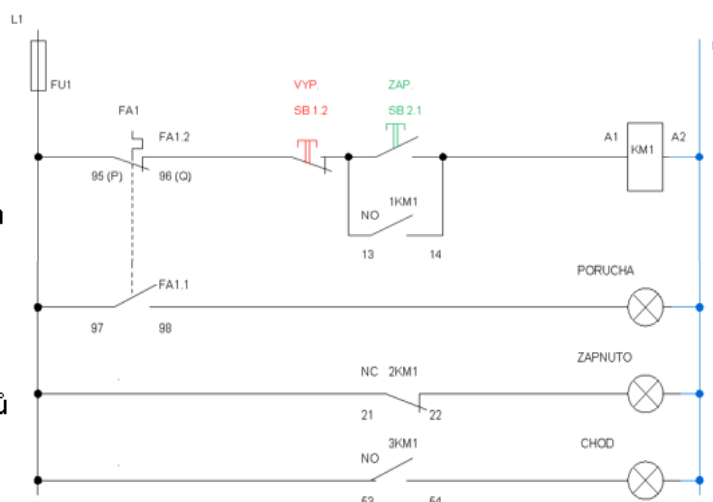
silové kontakty stykače



tlačítko spínací (zapínací)

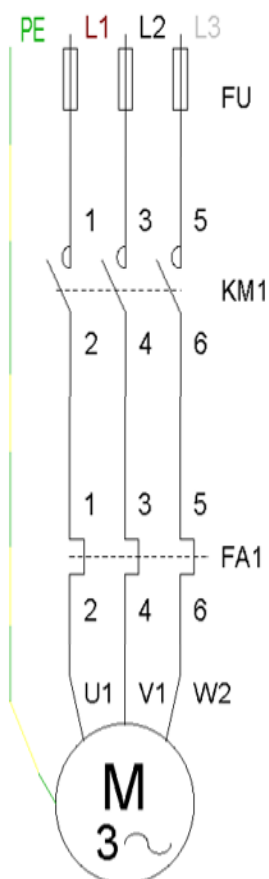


tlačítko rozpínací (vypínací)



stránka 28 z 52

Ovládání stykače z jednoho místa- silová část



Silovou část (včetně motoru) jistíme proti zkratu samostatně umístěným prvem zpravidla pojistkami FU nebo jističi F

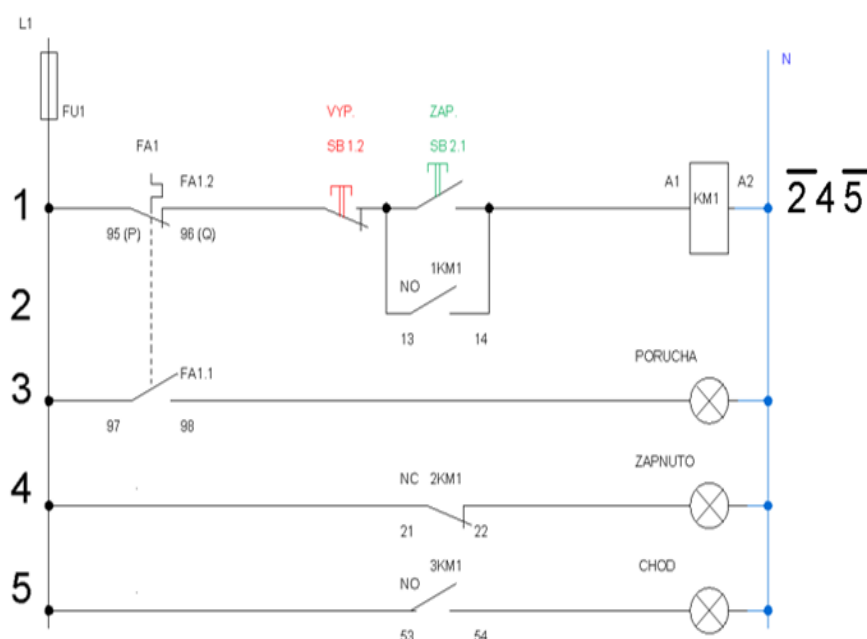
Hlavní kontakty se zapnou, když je na svorky 1, 3 a 5 přivedené napětí třemi fázemi 3 x 400V, po zapnutí ovládacího obvodu se napětí objeví na svorkách 2, 4 a 6, dále pak na tepelné ochraně a motoru.

Připojíme tepelnou (nadproudovou) ochranu proti přetížení asynchronního motoru. Tepelná ochrana FA se montuje přímo do silových svorek a je v sérii se stykačem. Tepelná ochrana ani stykač nechrání ani nevypínají zkratové proudy.

Připojíme asynchronní motor přímým připojením, které je nejjednodušší a provozně nejspolehlivější způsob spouštění většinou motory do 3kW

Připojíme ochranný vodič na vhodnou svorkovnici,

Ovládání stykače z jednoho místa - ovládací a signalizační část, řádkové - liniové schéma

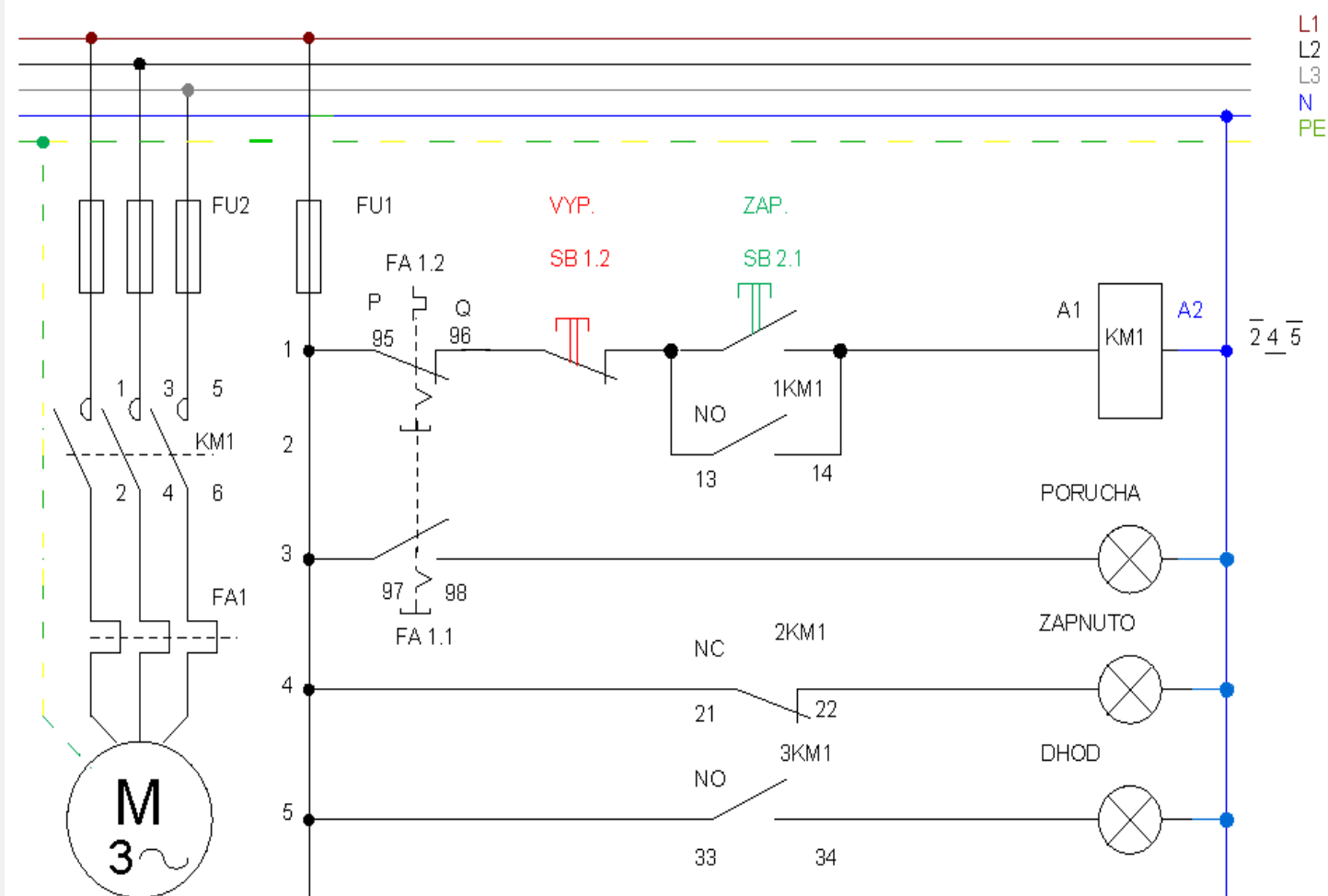


Při kreslení řádkového - liniového schématu je třeba dodržovat tyto zásady:

- na levé straně schématu se jednotlivé řádky číslovají
- na pravé straně u cívek stykačů připseme čísla řádků (obvodů) ve kterých mají dané stykače kontakty.
- spínací kontakty NO se značí čarou nad číslem řádku
- rozpínací kontakty NC se značí čarou pod číslem řádku

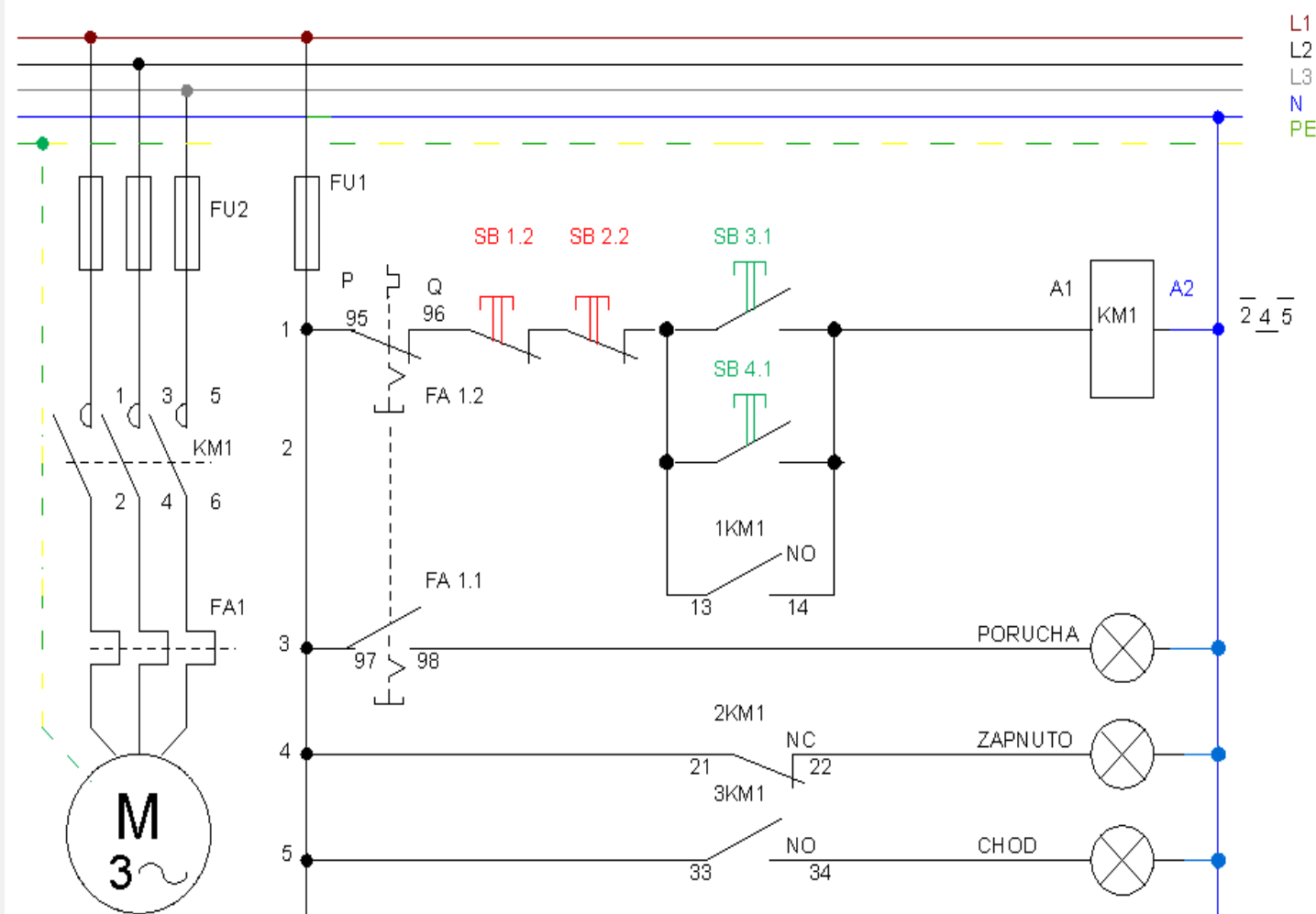
Schémat, která takto vytvoříme, jsou přehledná, dobře se v nich čte a vyhledávají případné poruchy. Jsou vhodná pro ovládací, řídicí a pomocné obvody složitějších zařízení.

Ovládání stykače z jednoho místa silová, ovládací a signalizační část



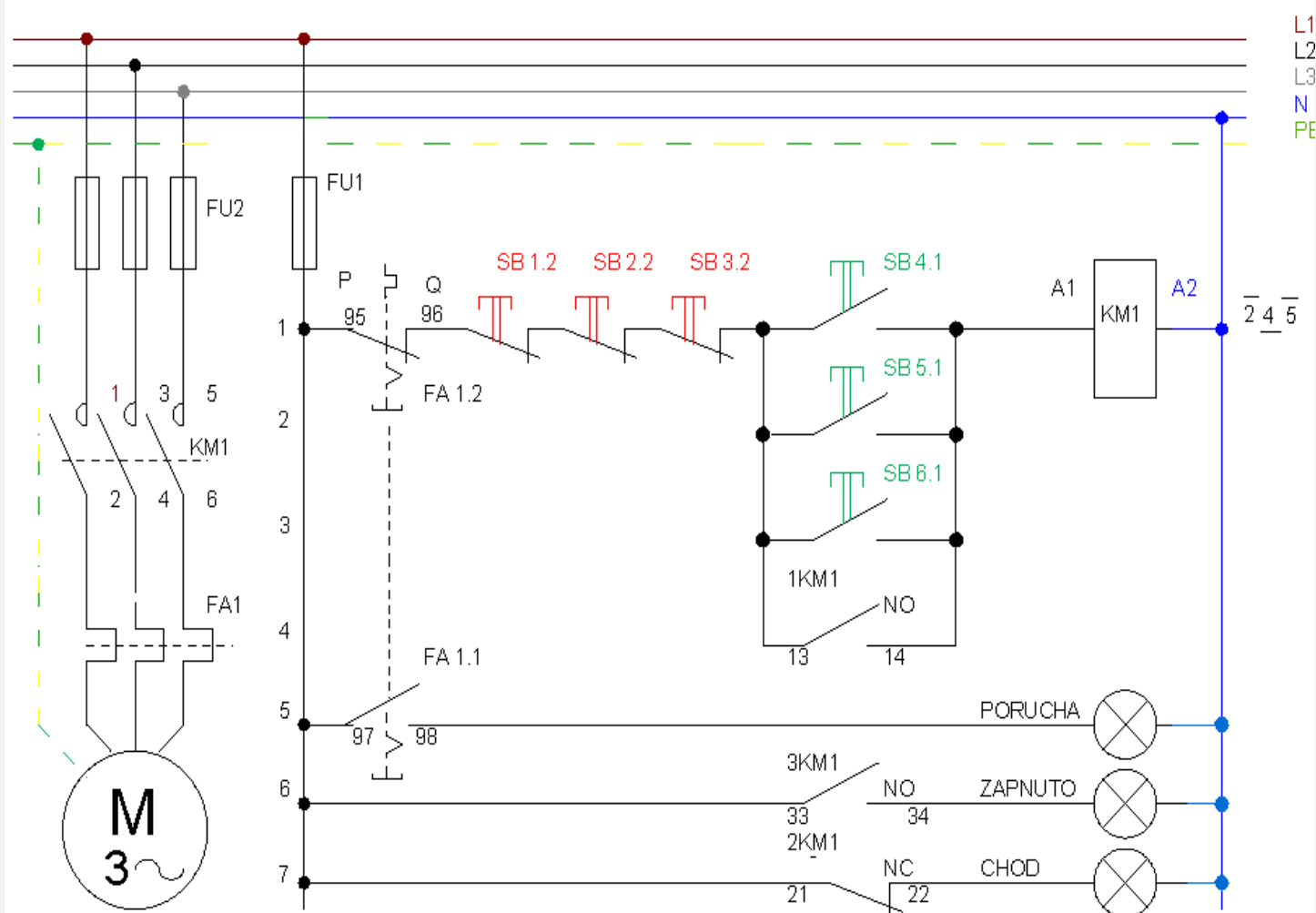
Stisknutím tlačítka SB2.1 přivedeme napětí na cívku stykače KM1. Tento stykač sepne a svými silovými kontakty přivede napájecí napětí na svorky motoru a ten se roztočí. Současně se silovými kontakty sepne i pomocný spínací (samodržný) kontakt 1KM1, jenž uzavírá obvod cívky stykače i po uvolnění tlačítka SB2.1. Sepne také spínací kontakt 3KM1, který přivede napětí na signálku chod a ta signalizuje chod stroje. Pokud chceme zařízení vypnout, stiskneme tlačítko SB1.2. Tím se přeruší napájecí obvod cívky stykače, který rozeptne napájecí obvod motoru a ten se zastaví. V tom okamžiku spíná v klidu sepnutý (rozpínací) kontakt 2KM1. Tento kontakt přivede napětí na signálku zapnuto, která signalizuje klidový stav motoru. Spínací kontakt 1KM1 je připojen paralelně ke spínacímu tlačítku a s jeho pomocí drží stykač sepnutý i po uvolnění spínacího tlačítka, které bychom jinak museli držet po celou dobu běhu stroje. Proto se těmito kontaktům říká samodržné. Při přetížení se obvod vypne kontaktem tepelného nadproudového relé FA1.2. FA1.1 slouží k signalizaci stavu poruchy

Ovládání stykače z více míst (2 místa) silová, ovládací a signalizační část

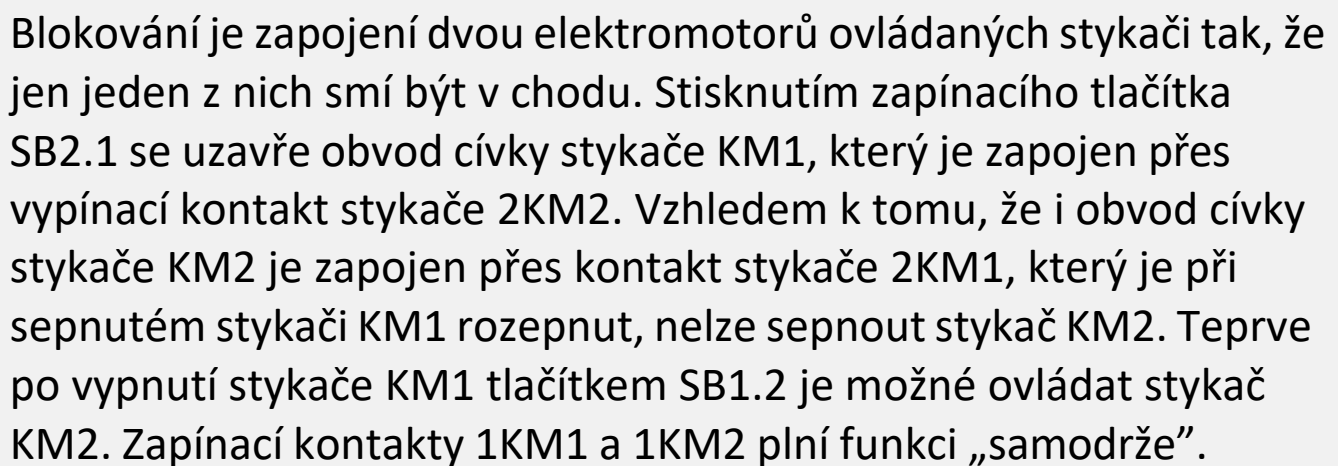


Stisknutím libovolného tlačítka SB3.1 – 4.1 přivedeme napětí na cívku stykače KM1, který sepne a svými silovými kontakty přivede napájecí napětí na svorky motoru a ten se roztočí. Současně se silovými kontakty sepne i pomocný spínací (samodržný) kontakt 1KM1, který uzavírá obvod cívky stykače i po uvolnění tlačítka SB2. Sepne také spínací kontakt 3KM1. Tím přivedeme napětí na signálku, která signalizuje chod stroje. Pokud chceme zařízení vypnout, stiskneme kterékoli z tlačítek SB1 - 2, které přeruší napájecí obvod cívky stykače a tím rozepne napájecí obvod motoru a ten se zastaví. V tom okamžiku spíná v klidu sepnutý (rozpínací) kontakt 2KM1. Tento kontakt přivede napětí na signálku, která signalizuje klidový stav motoru. Slouží k ovládání stykače z více míst. FA1.1 slouží k signalizaci stavu poruchy.

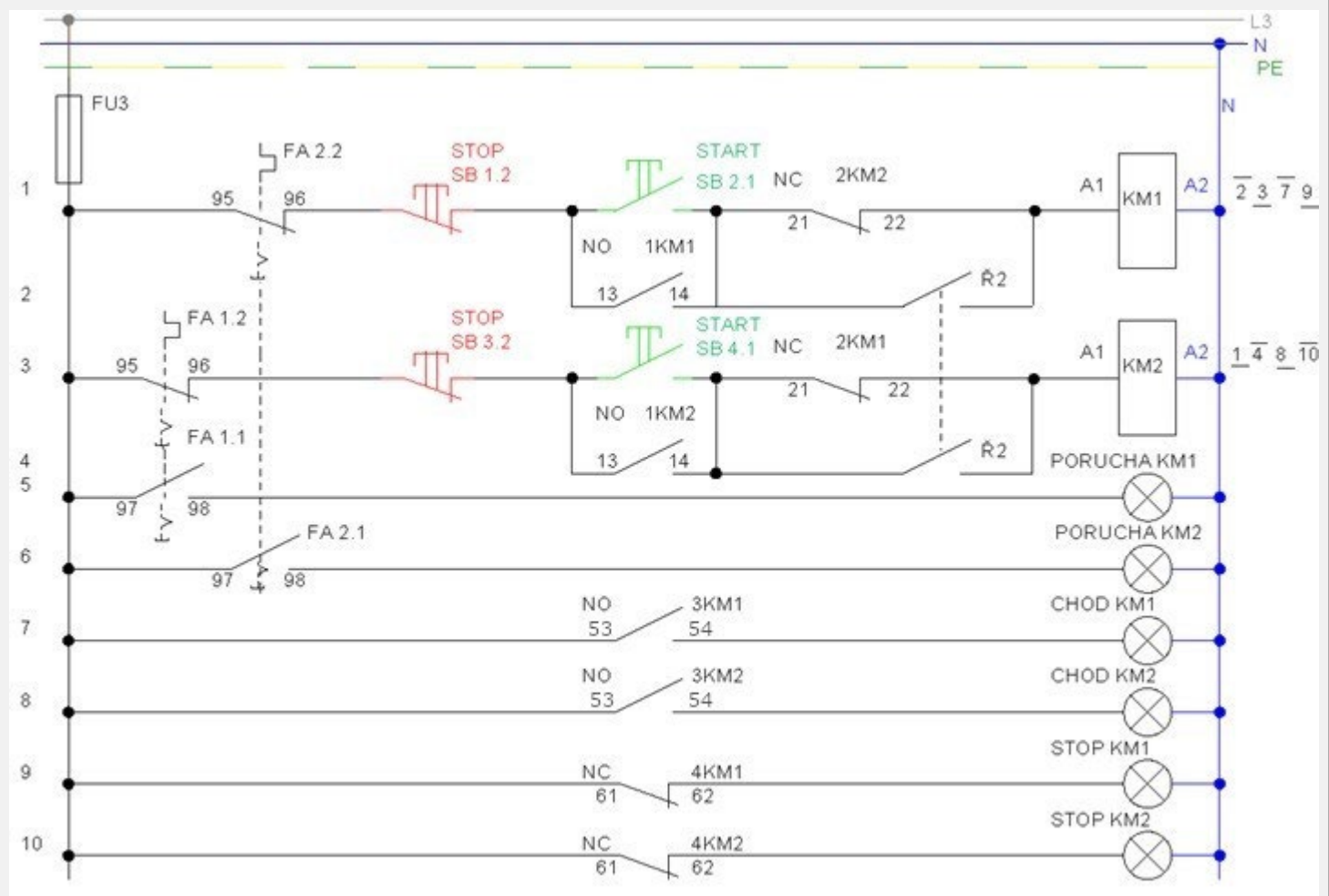
Ovládání stykače z více míst (3 místa) silová, ovládací a signalizační část



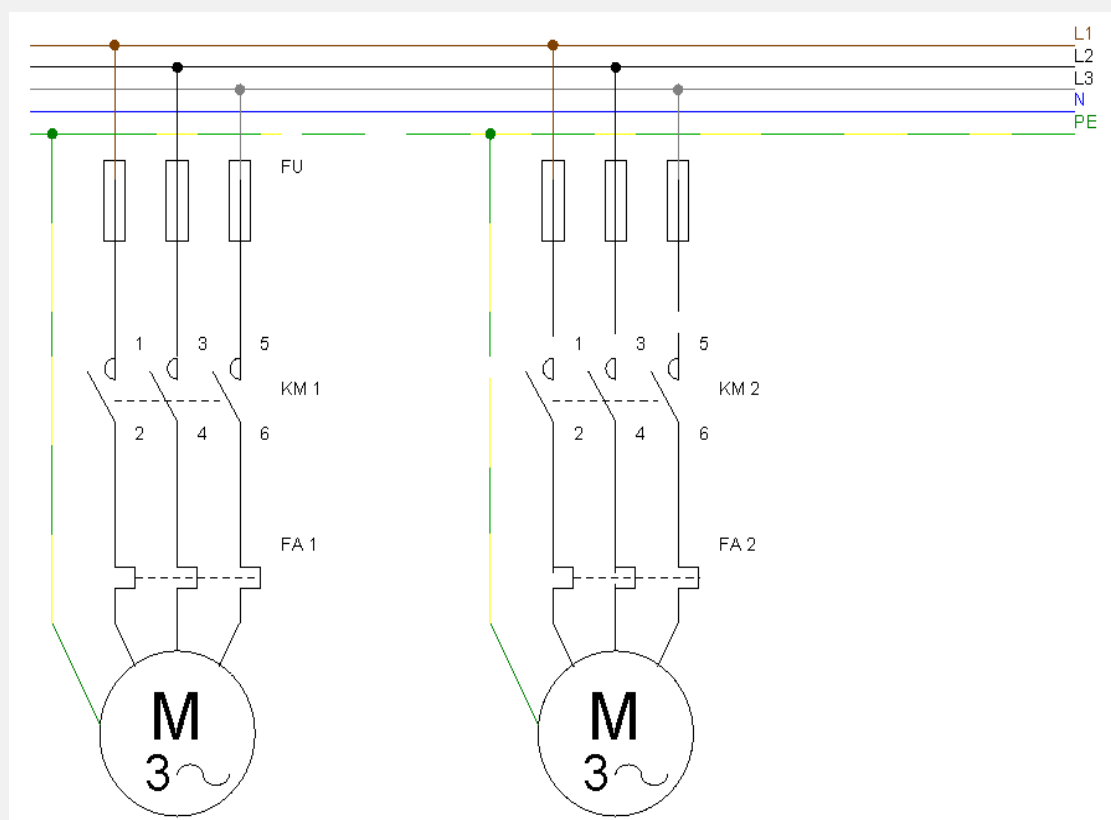
Stisknutím libovolného tlačítka SB4.1 – 6.1 přivedeme napětí na cívku stykače KM1, který sepne a svými silovými kontakty přivede napájecí napětí na svorky motoru a ten se roztočí. Současně se silovými kontakty sepne i pomocný spínací (samodržný) kontakt 1KM1, který uzavírá obvod cívky stykače i po uvolnění tlačítka SB2. Sepne také spínací kontakt 3KM1. Tím přivedeme napětí na signálku, která signalizuje chod stroje. Pokud chceme zařízení vypnout, stiskneme kterékoli z tlačítek SB1 - 3, které přeruší napájecí obvod cívky stykače a tím rozeptne napájecí obvod motoru a ten se zastaví. V tom okamžiku spíná v klidu sepnutý (rozpínací) kontakt 2KM1. Tento kontakt přivede napětí na signálku, která signalizuje klidový stav motoru. Slouží k ovládání stykače z více míst. FA1.1 slouží k signalizaci stavu poruchy.



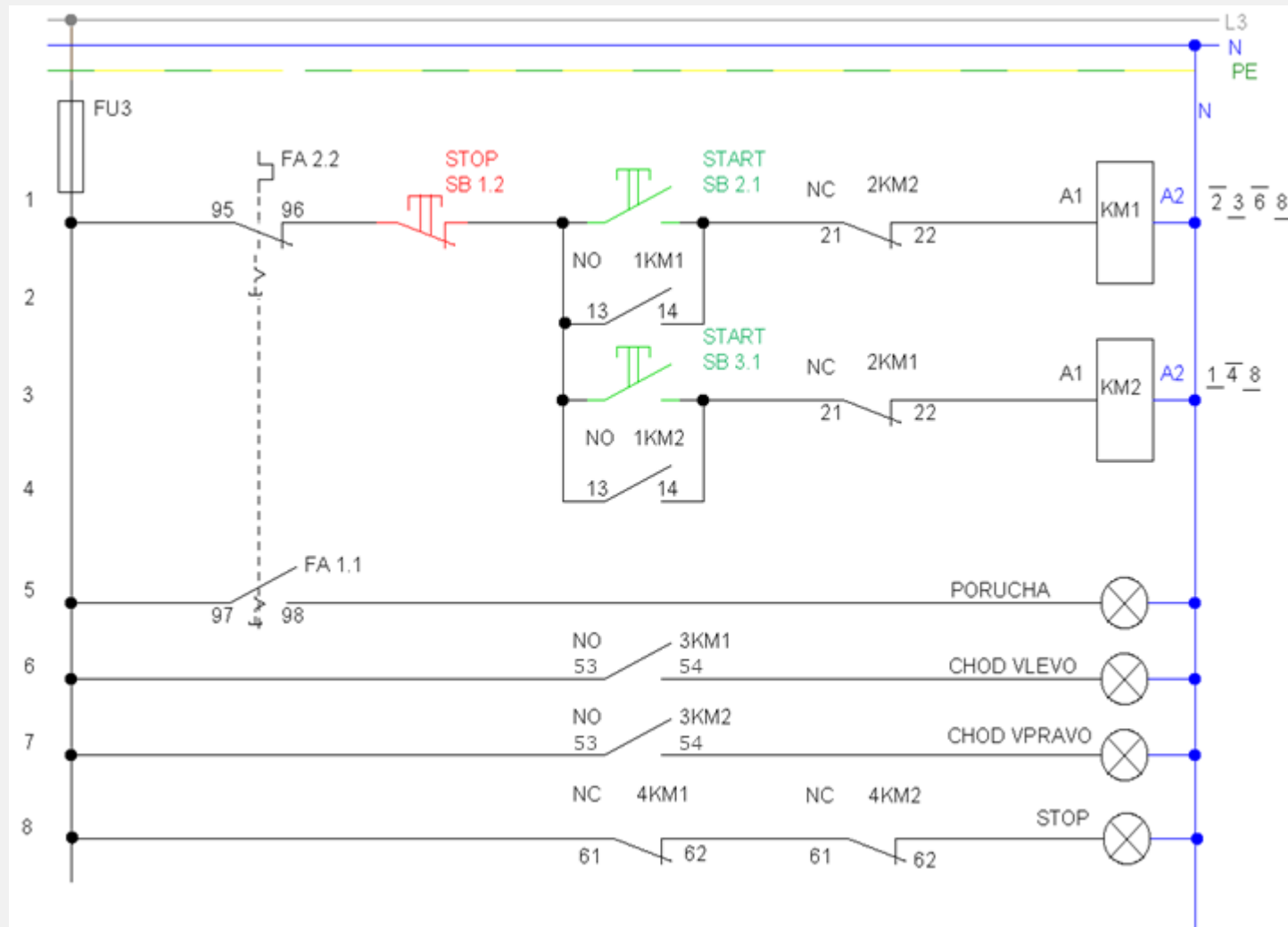
Blokace, deblokace dvou stykačů pomocí vypínače řazení 2



Silová část-blokace, deblokace dvou motorů



Stykačová reverzace - ovládací a signalizační část (změna smyslu otáčení elektromotoru)



Změna smyslu otáčení elektromotoru je zajištěna dvěma stykači, jejichž silová část je zapojena v jiném sledu fází a jsou ovládány tlačítka:

SB2.1 - chod motoru jedním směrem (levá).

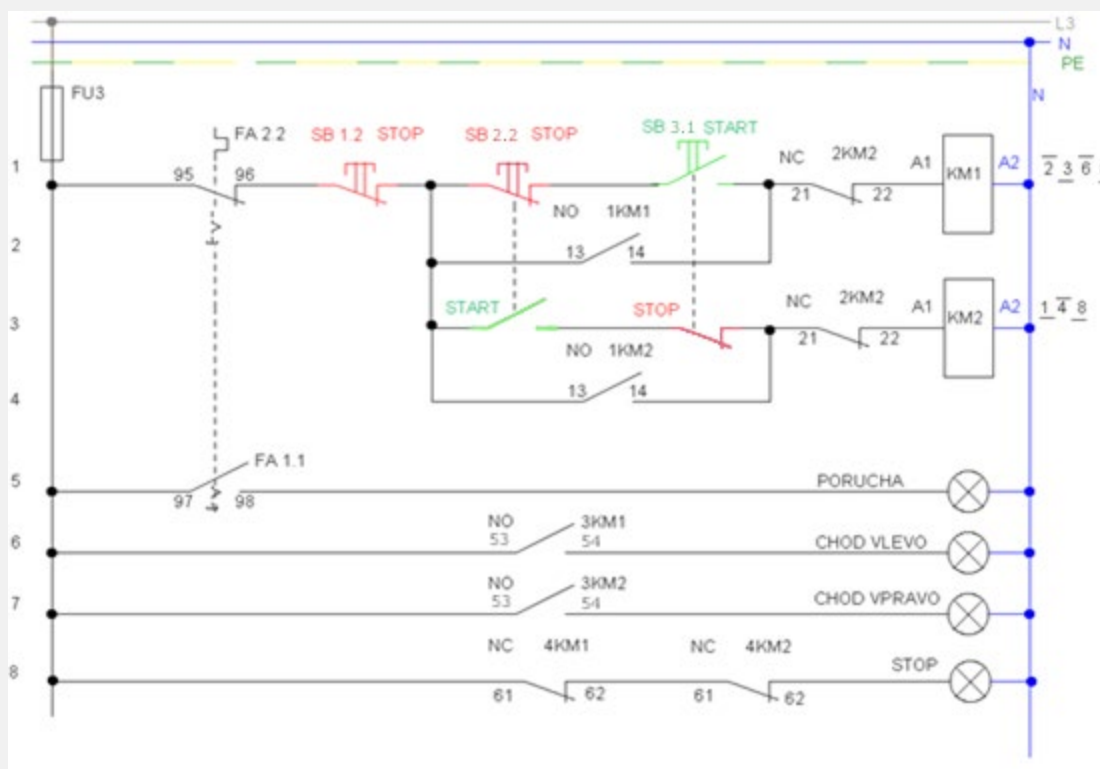
SB3.1 - chod motoru druhým směrem (pravá).

SB1.2 - vypnuto (stop).

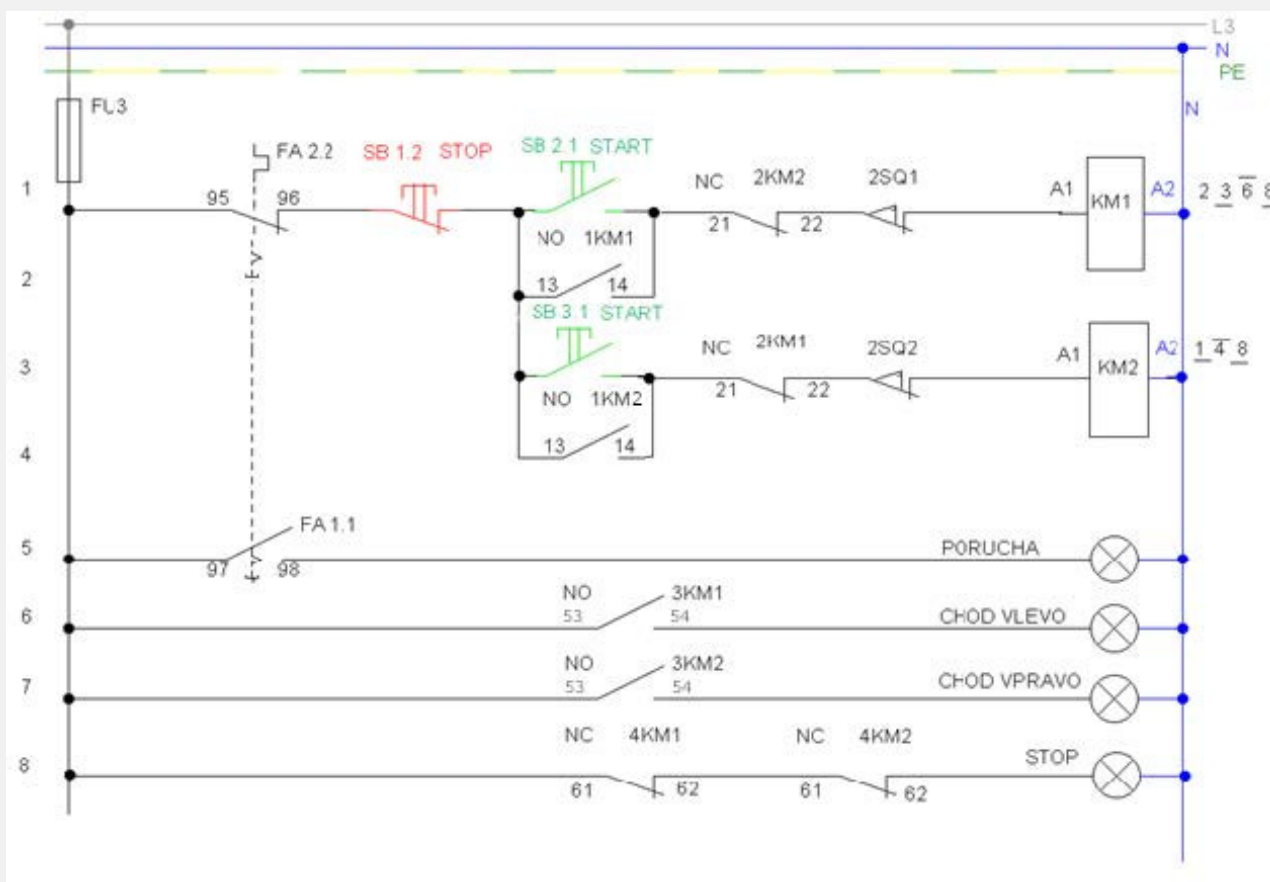
Blokování - pokud je tedy sepnut jeden ze stykačů, není možno sepnout druhý.

Blokování je provedeno u stykače 1KM1 kontaktem 2KM2 u stykače KM2 kontaktem 2KM1. Stisknutím tlačítka SB2.1 se uzavře obvod cívky stykače KM1, který je zapojen přes rozpínací kontakt 2KM2. Vzhledem k tomu, že i obvod cívky stykače KM2 je zapojen přes rozpínací kontakt 2KM1, který je při sepnutí KM1 vypnut, nelze sepnout stykač KM2. Teprve po vypnutí stykače KM1 tlačítkem SB1.2 lze ovládat stykač KM2. To samé platí obráceně. Úkolem zapínacích kontaktů (1KM1 a 1KM2) je aretovat sepnutý stav příslušného obvodu „samodrž“.

Reverzace ovládaná dvoutlačítky

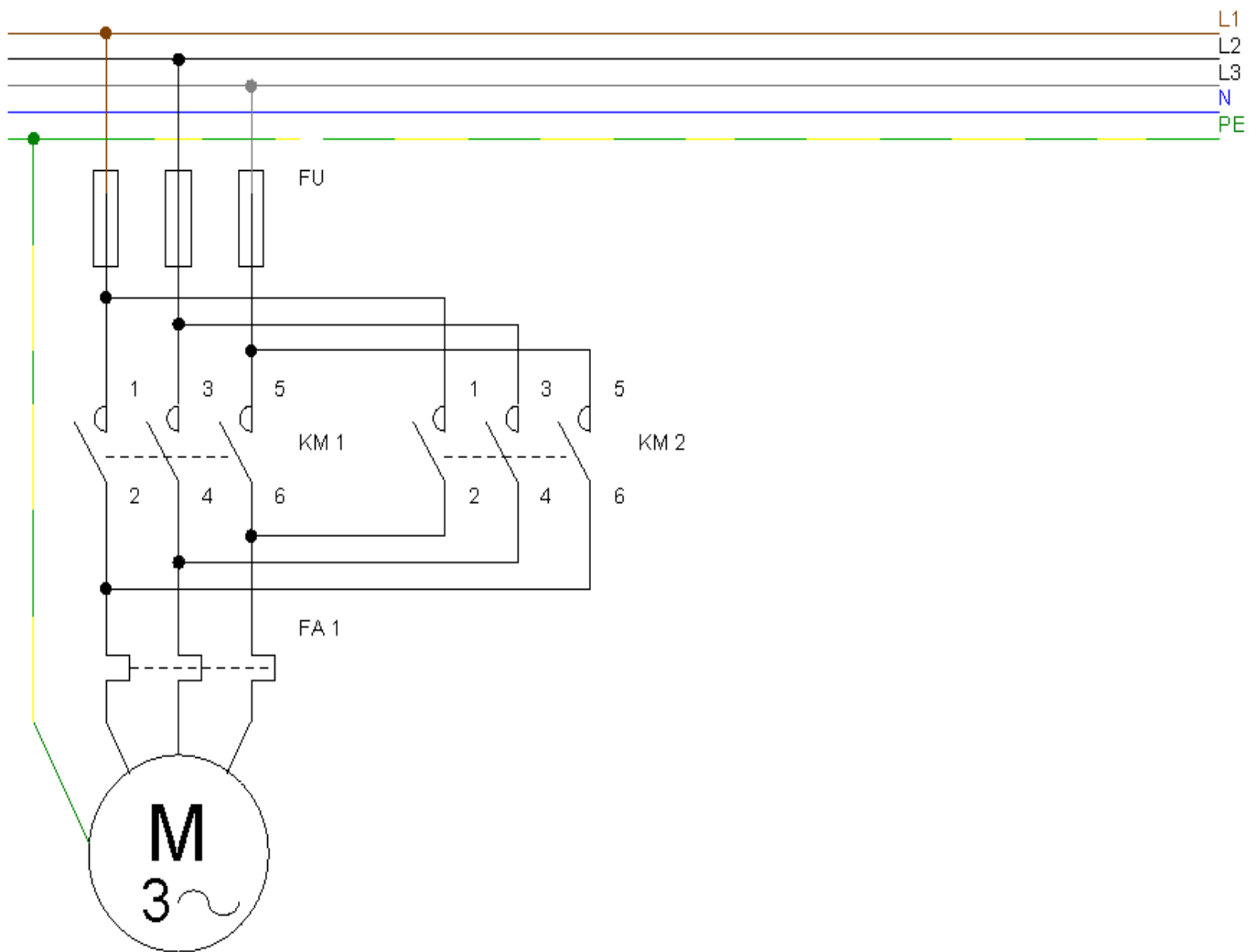


Stykačová reverzace (mezní spínače - končáky)



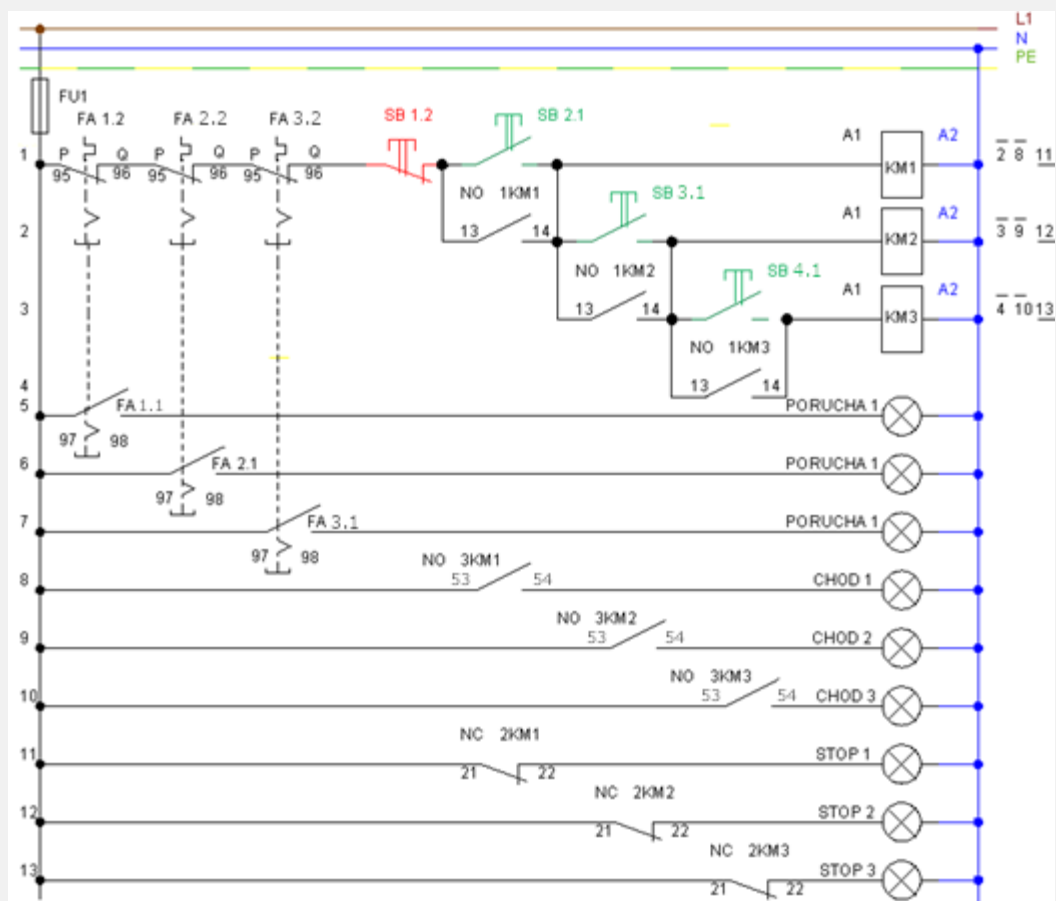
Stykačová reverzace - pohyb omezen v krajních polohách, slouží pro potřeby omezení pohybu v krajních polohách (u zařízení, které to u pohonů vyžaduje) lze zapojit v sérii s blokovací částí okruhu mezní spínač.

Stykačová reverzace-silová část

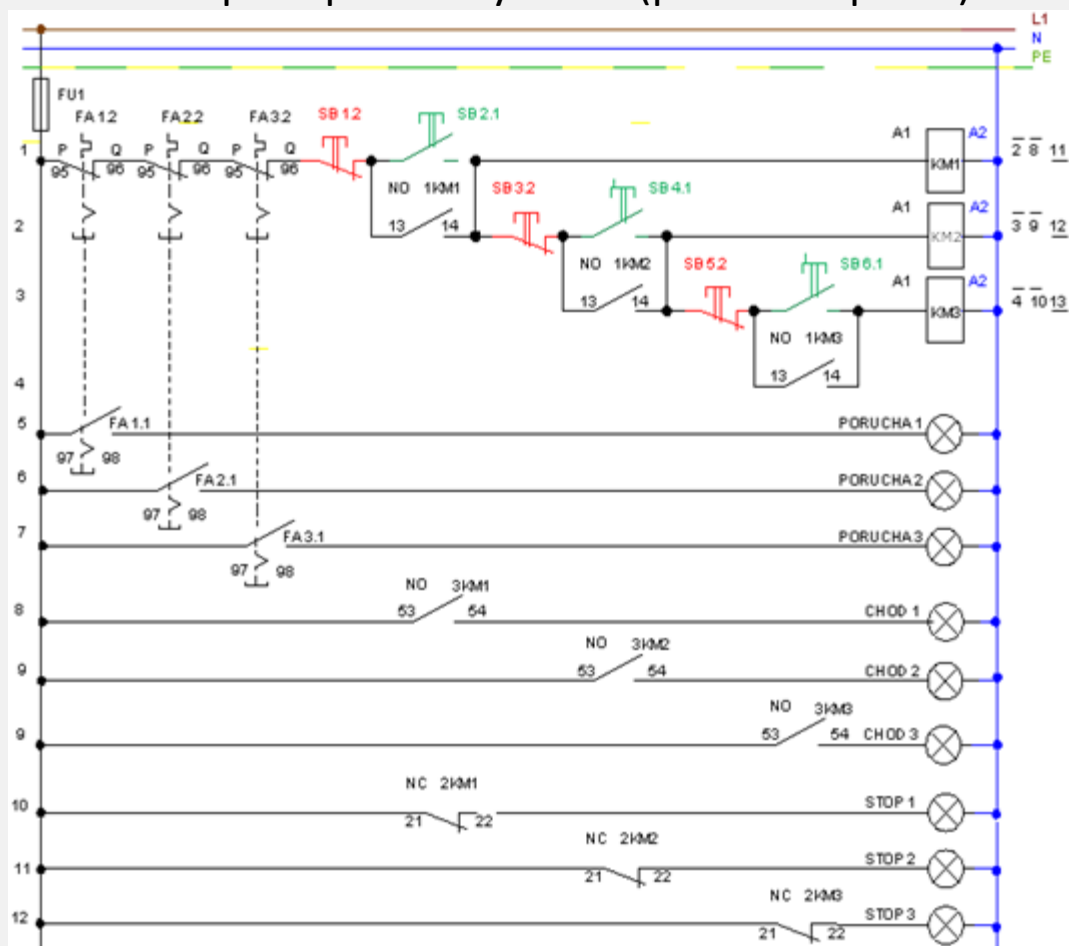


Změna směru otáčení motoru se provede přehozením dvou libovolných napájecích fází. Bývá zvykem přehodit první a třetí fázi, ale principiálně je to úplně jedno

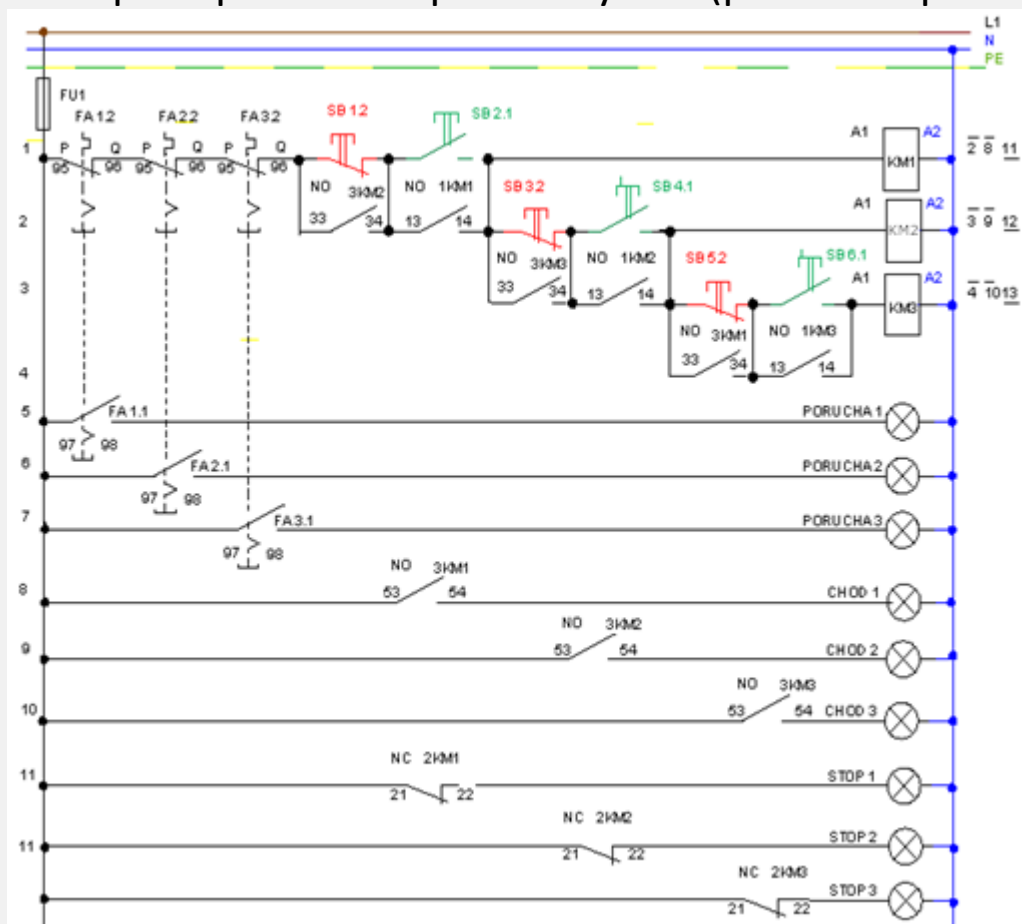
Zapojení pasové dopravy- ovládací a signalizační část



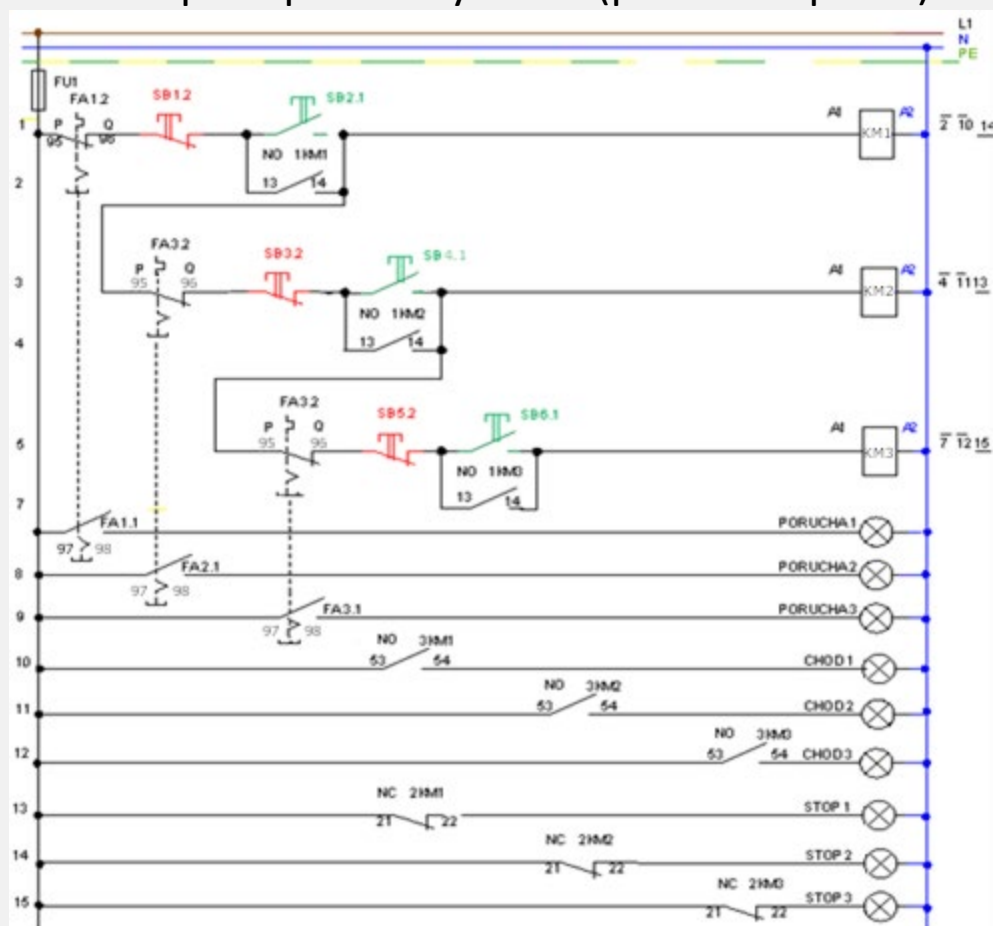
Postupné spínání stykačů 1(pásová doprava)



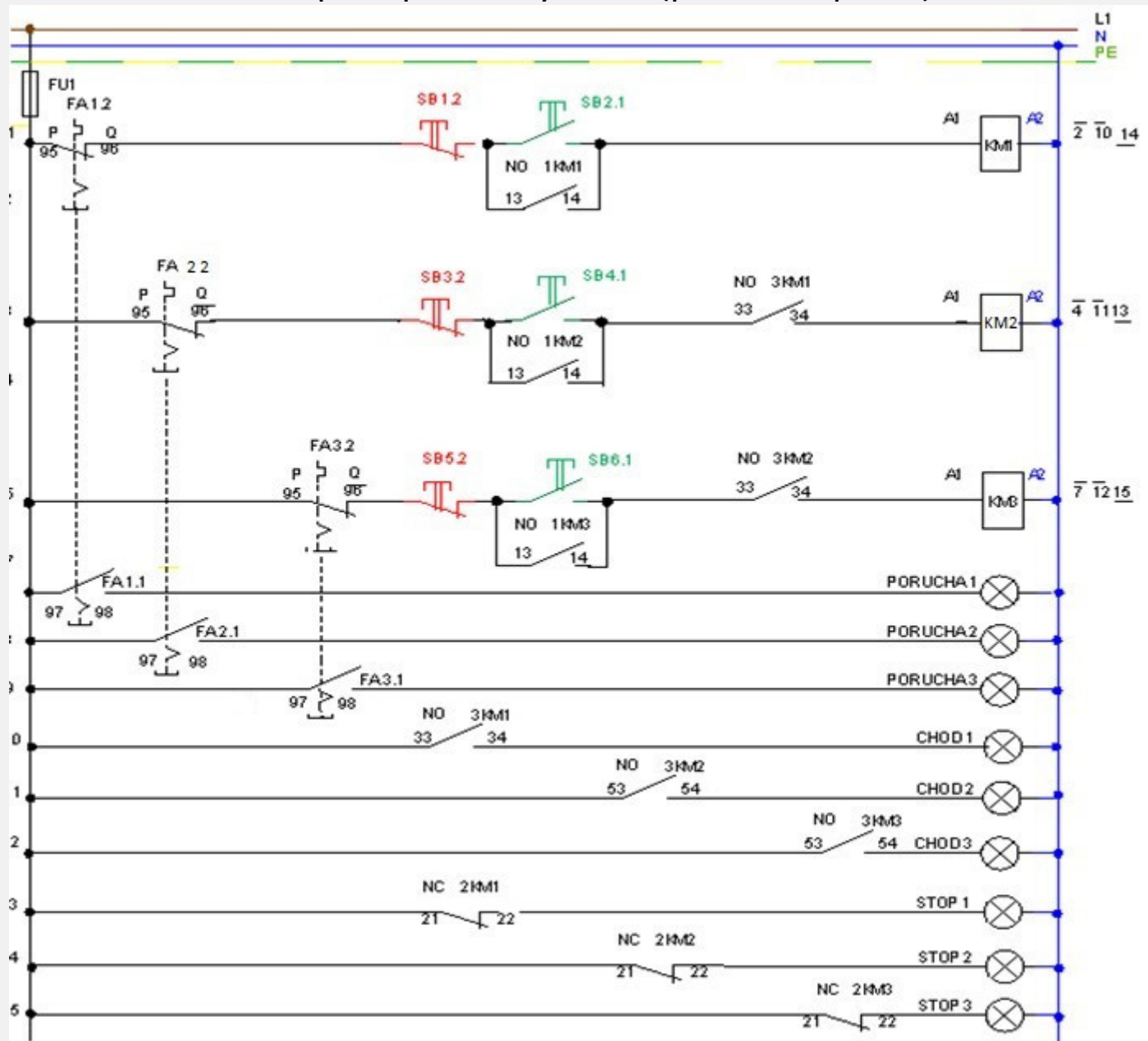
Postupné spínání a odpínání stykačů(pásová doprava)



Postupné spínání stykačů 2(pásová doprava)

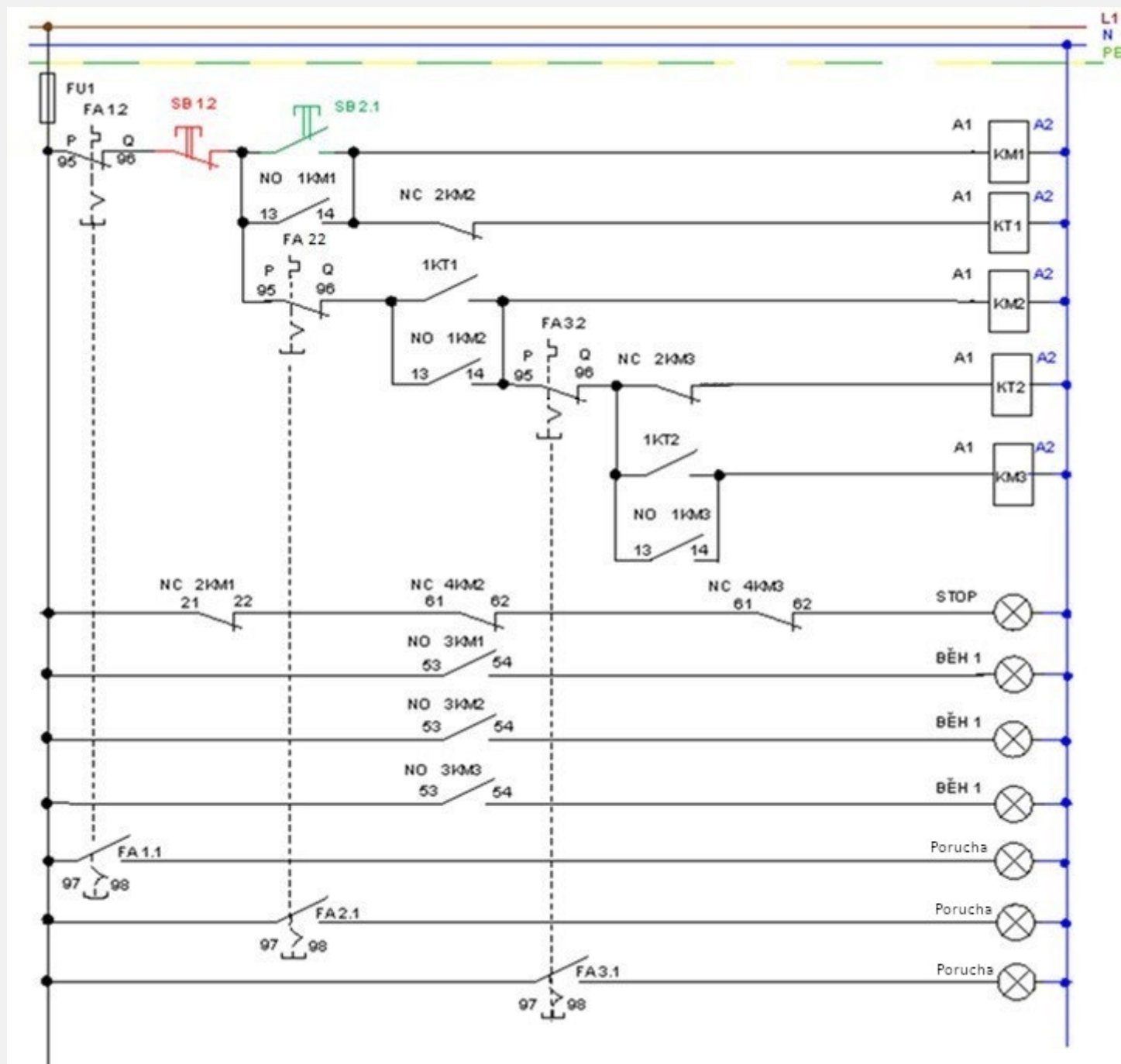


Postupné spínání stykačů 3(pásová doprava)



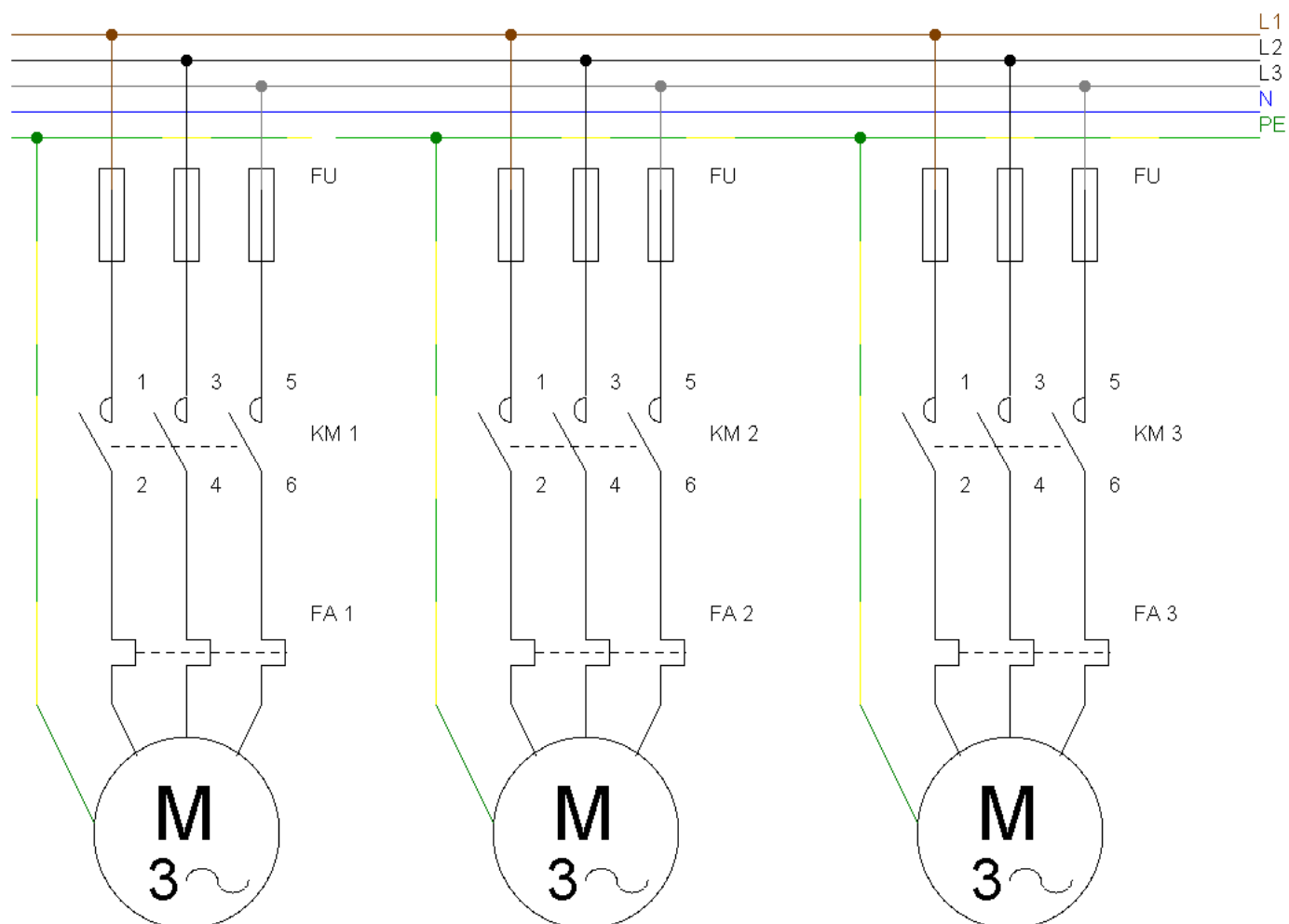
Pásová doprava může mít od jednoho pásu až po nekonečný počet pásů. Blokace (blokování) znamená, že jednotlivé pásy se spouští postupně od pásu číslo jedna až po pás číslo tři. Pás číslo jedna je u vykládky, pás číslo tři u nakládky. Při výpadku pásu se zastaví všechny pásy směrem k nakládky

Pásová doprava s časovým relé ZR



Pásová doprava může mít od jednoho pásu až po nekonečný počet pásů. Pásová doprava realizovaná pomocí časových relé typu ZR se spíná postupně od pásu číslo jedna po pás číslo tři. Pás číslo jedna je u vykládky, pás číslo tři je u nakládky. Časové relé typu ZR je relé se zpožděným přitahem. Při výpadku pásu se zastaví všechny pásy směrem k nakládkce.

Zapojení pásové dopravy- silová část



Zapojení hvězda – trojúhelník

Na štítku trojfázových motorů je udáváno vždy jmenovité napětí a vyžadované zapojení, např. Δ 230V. To znamená, že na každé fázové vinutí smí být připojeno 230V. Pokud je tento motor připojen na 400 voltovou síť, musí být (jeho vinutí) zapojen do hvězdy (viz tabulka). Při zapojení do hvězdy je na vinutích fázové napětí, tedy $400 \text{ V} : \sqrt{3} = 230 \text{ V}$.

Tabulka: Zapojení trojfázových motorů					
síťové napětí		690 V	400 V	230 V	500 V
fázové napětí	400 V	Y	Δ		
	230 V		Y	Δ	
	500 V				Δ
	289 V				Y

a) zapojení do hvězdy

b) zapojení do trojúhelníku

Často jsou na štítku motoru uvedena obě napětí, na která může být motor provozován, např. 400/230V. Menší z obou napětí je přípustné fázové napětí. Začátky vinutí (U1, V1, W1) i jejich konce (U2, V2, W2) jsou vyvedeny na svorkovnici. Na svorkovnici se zapojuje motor pomocí tří propojovacích můstků do hvězdy nebo trojúhelníka.

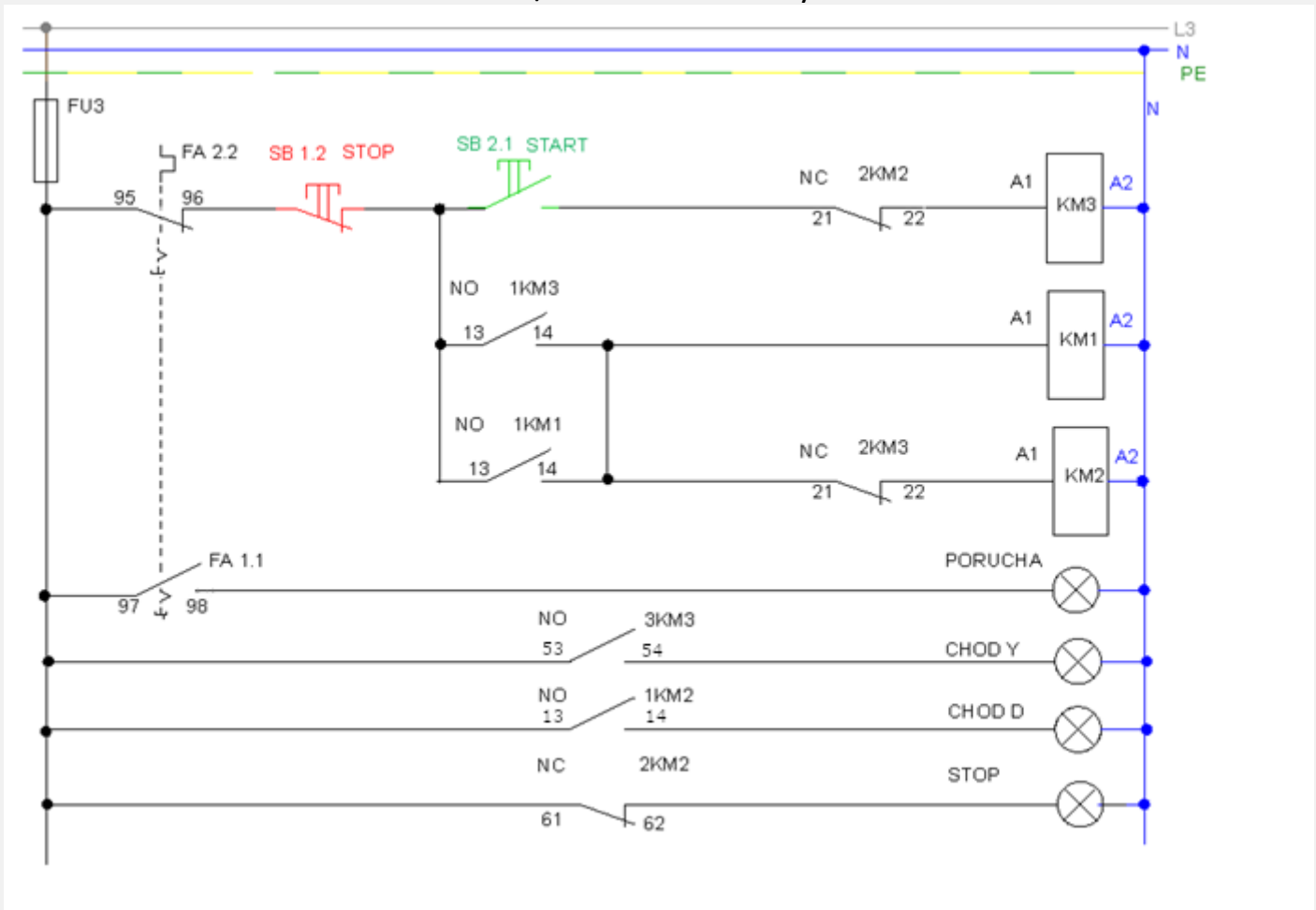
Rozběh asynchronního motoru s kotvou na krátko pomocí je nejčastěji používaný rozběh realizovaný pomocí činnosti statoru. Používá se u motorů od příkonu nad 5 kW.

Popis zapojení:

Nejprve se sepne hlavní stykač KM1 a současně s ním se sepne stykač KM3, který nám propojí statorové vinutí motoru do hvězdy. Po rozběhnutí motoru se rozepte stykač KM3 a sepne se nám stykač KM2, který společně s KM1 propojí vinutí do trojúhelníku.

- KM1 – hlavní stykač, zajišťuje přívod napětí na svorkovnici motoru.
- KM2 – stykač, který zajišťuje propojení vinutí motoru do trojúhelníku.
- KM3 – stykač, který zajišťuje propojení vinutí motoru do hvězdy.

Y/D s tlačítkem na výdrž 1

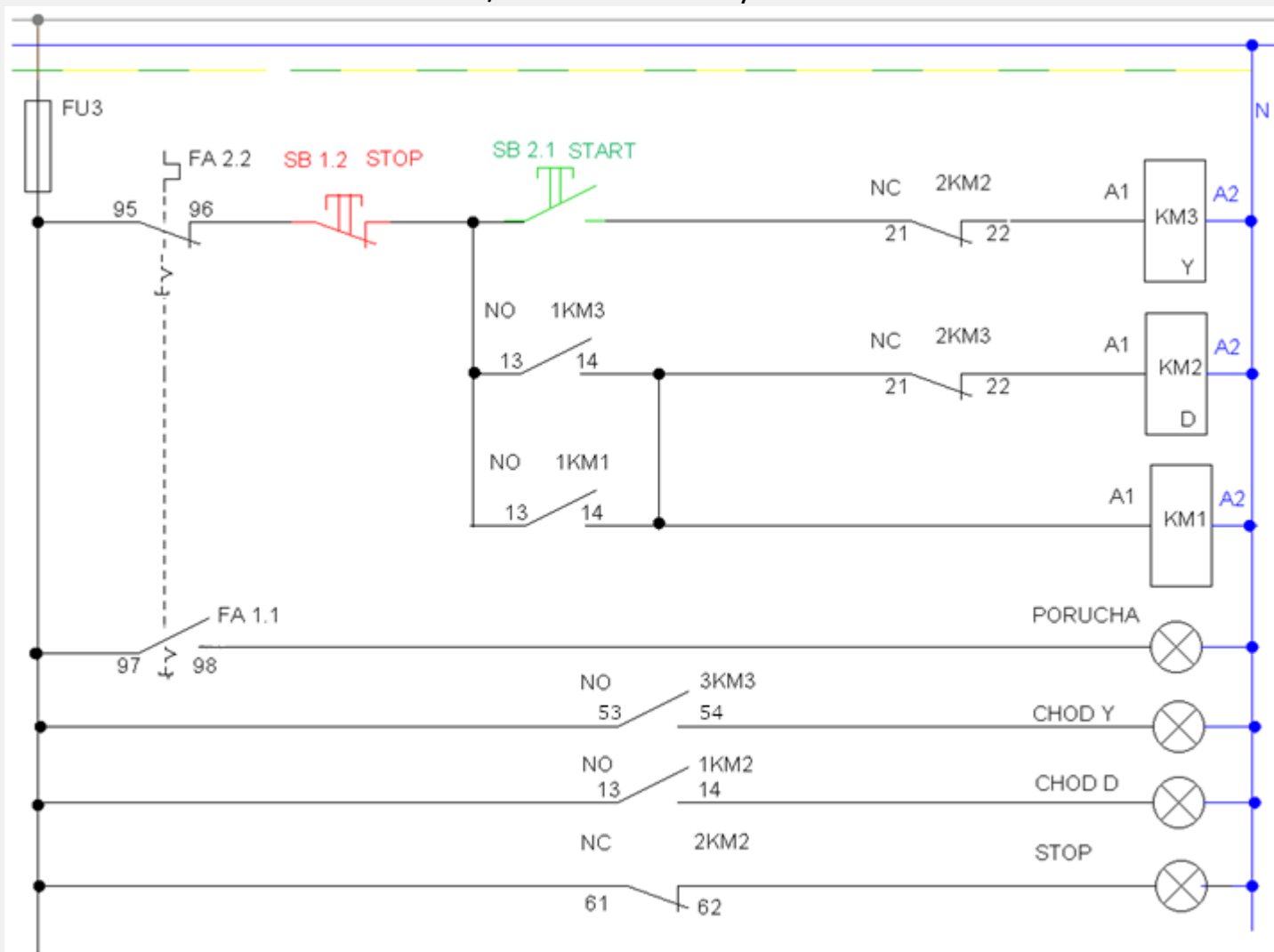


Cívka stykače KM1 – spíná kontakty hlavního stykače KM1, který zajišťuje přívod napětí na svorkovnici motoru.

Cívka stykače KM2 – spíná kontakty stykače KM2, který zajišťuje propojení vinutí motoru do trojúhelníku (D).

Cívka stykače KM3 – spíná kontakty stykače KM3, který zajišťuje propojení vinutí motoru do hvězdy (Y).

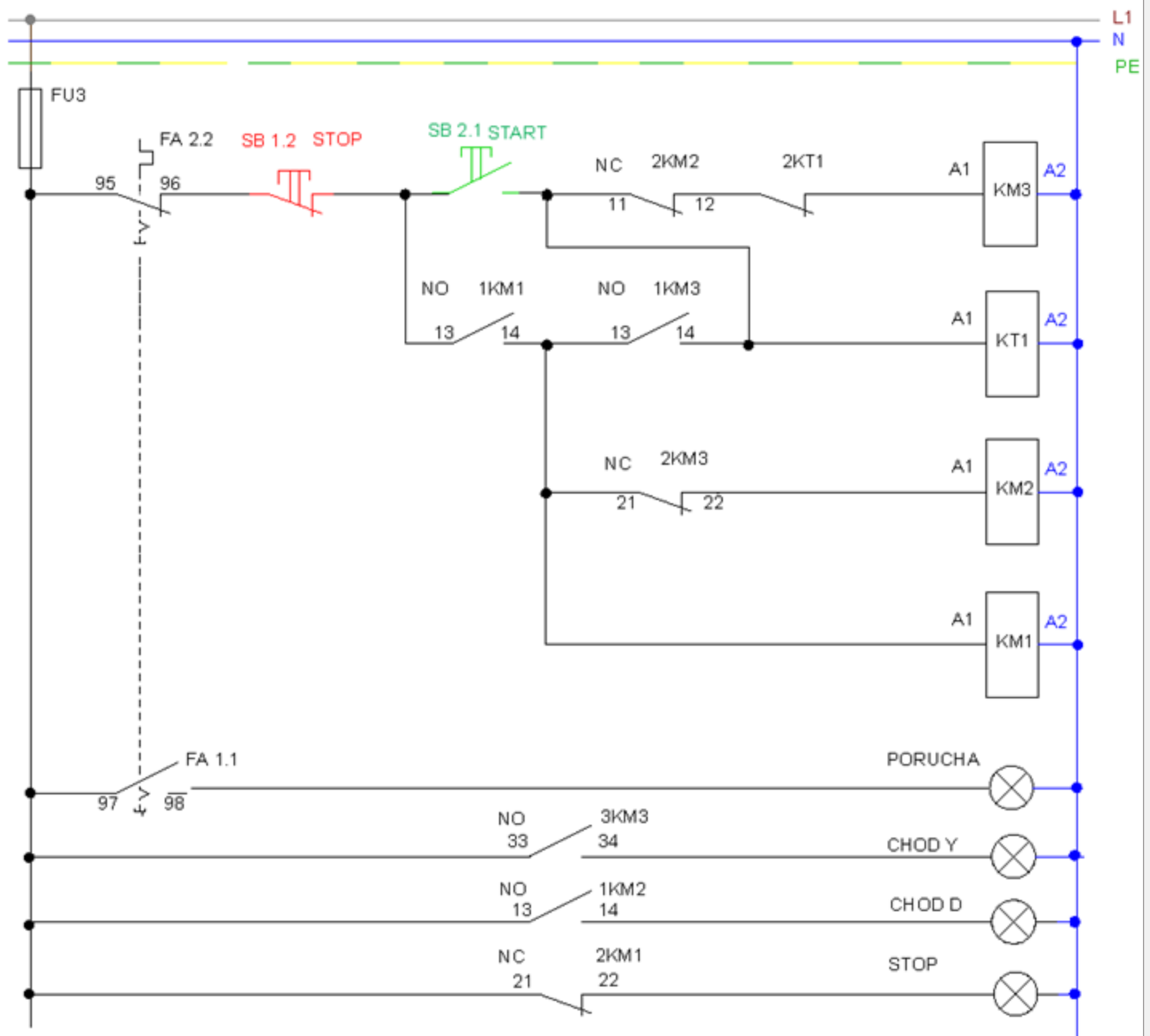
Nevýhodou zapojení je, že se spínací tlačítko SB2.1 musí držet v sepnutém stavu, do okamžiku, než motor dosáhne plných otáček.



Nevýhodou zapojení je, že se spínací tlačítko SB2.1 musí držet v sepnutém stavu, do okamžiku, než motor dosáhne plných otáček.



Y/D s časovým relé ZR



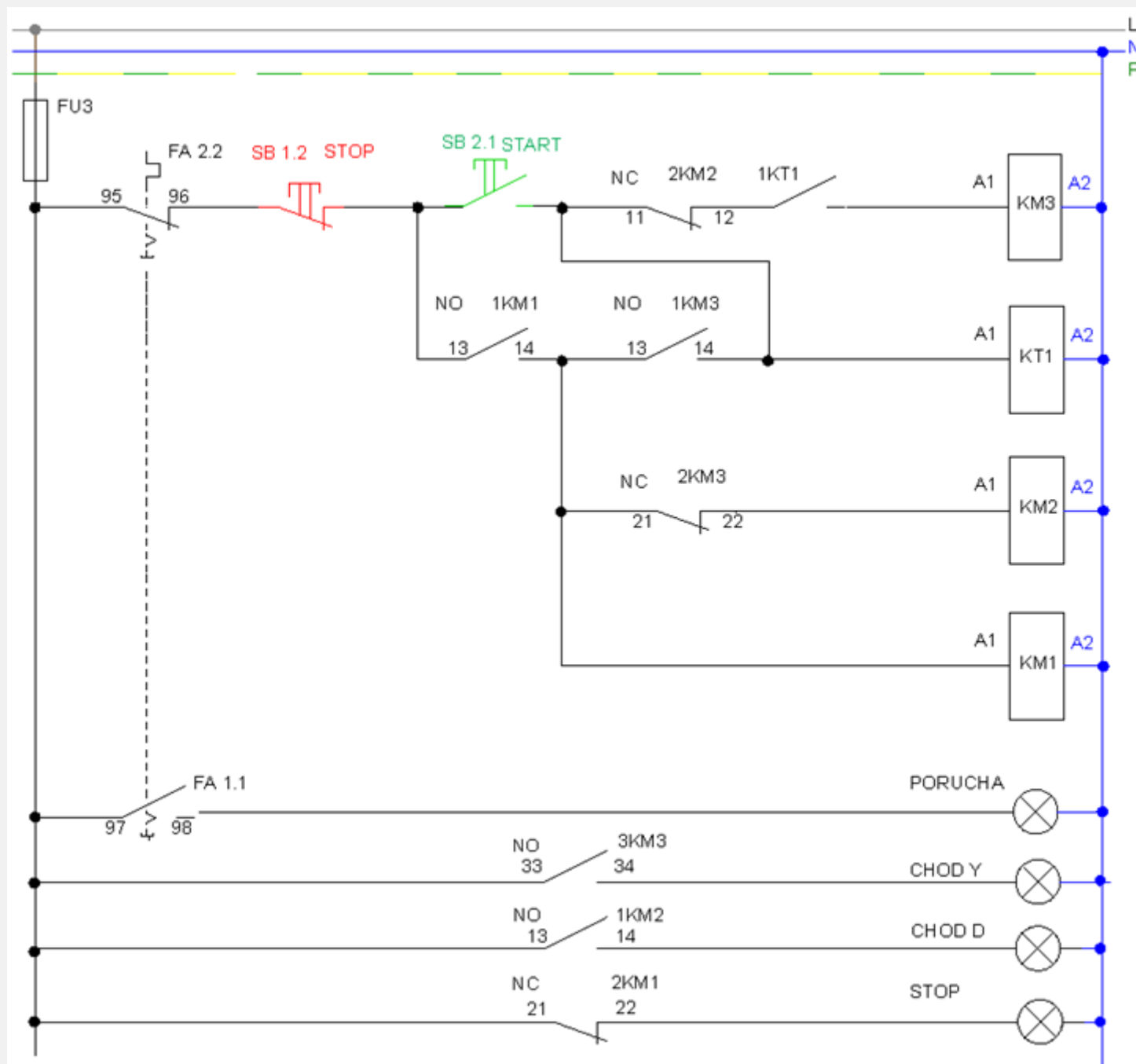
Cívka stykače KM1 – spíná kontakty hlavního stykače KM1, který zajišťuje přívod napětí na svorkovnici motoru.

Cívka stykače KM2 – spíná kontakty stykače KM2, který zajišťuje propojení vinutí motoru do trojúhelníku (D).

Cívka stykače KM3 – spíná kontakty stykače KM3, který zajišťuje propojení vinutí motoru do hvězdy (Y).

Přepínání Y/D je realizováno pomocí časového relé (KT) typu ZR – zpožděný přítah.

Y/D s časovým relé ZN



Cívka stykače KM1 – spíná kontakty hlavního stykače KM1, který zajišťuje přívod napětí na svorkovnici motoru.

Cívka stykače KM2 – spíná kontakty stykače KM2, který zajišťuje propojení vinutí motoru do trojúhelníku (D).

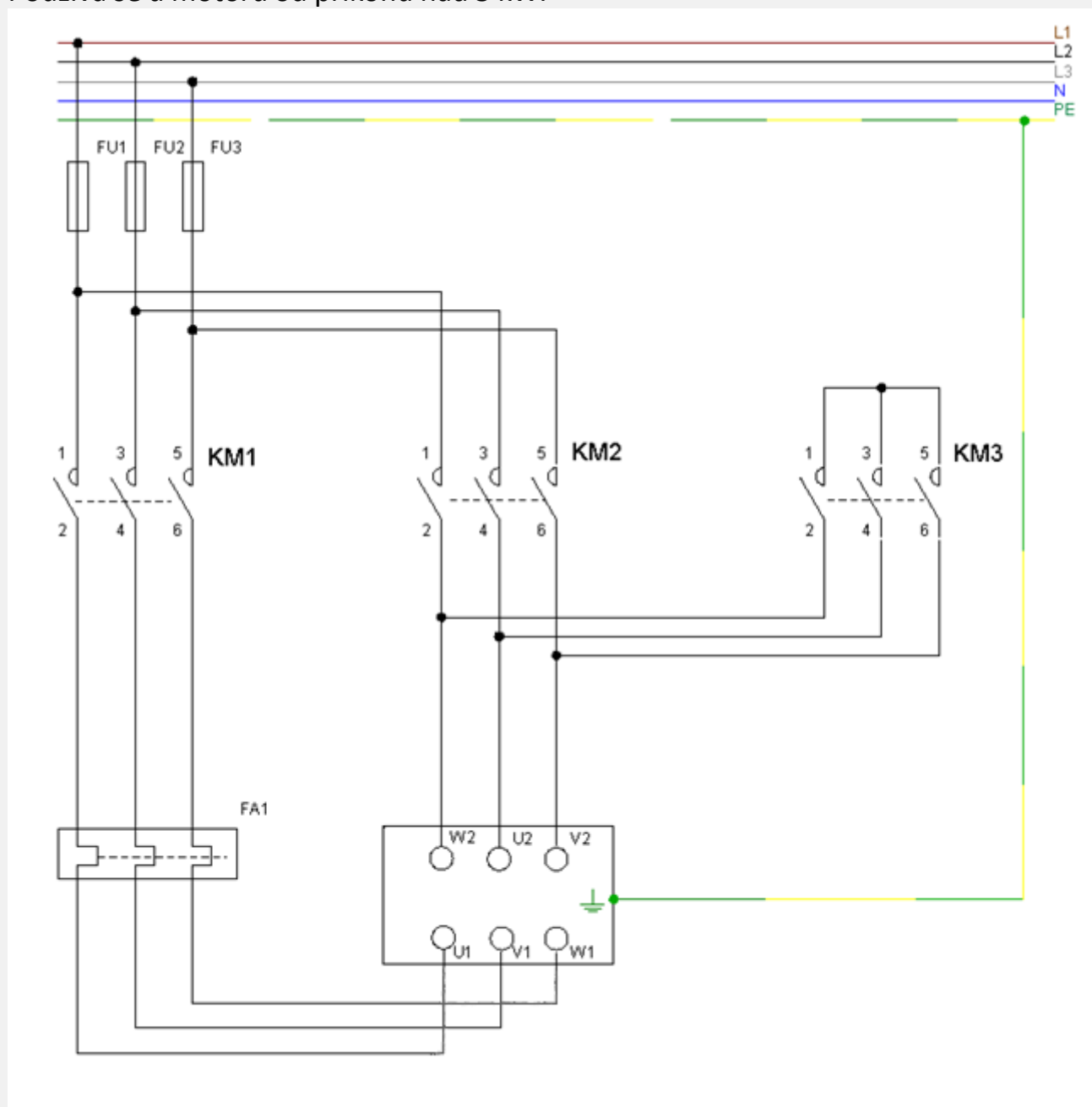
Cívka stykače KM3 – spíná kontakty stykače KM3, který zajišťuje propojení vinutí motoru do hvězdy (Y).

Přepínání Y/D je realizováno pomocí časového relé (KT) typu ZN – zpožděný odpad.

Silová část přepínání Y/D

Rozběh asynchronního motoru s kotvou na krátko pomocí zapojení hvězda – trojúhelník je nejčastěji používaný rozběh realizovaný pomocí činnosti satoru.

Používá se u motorů od příkonu nad 5 kW.



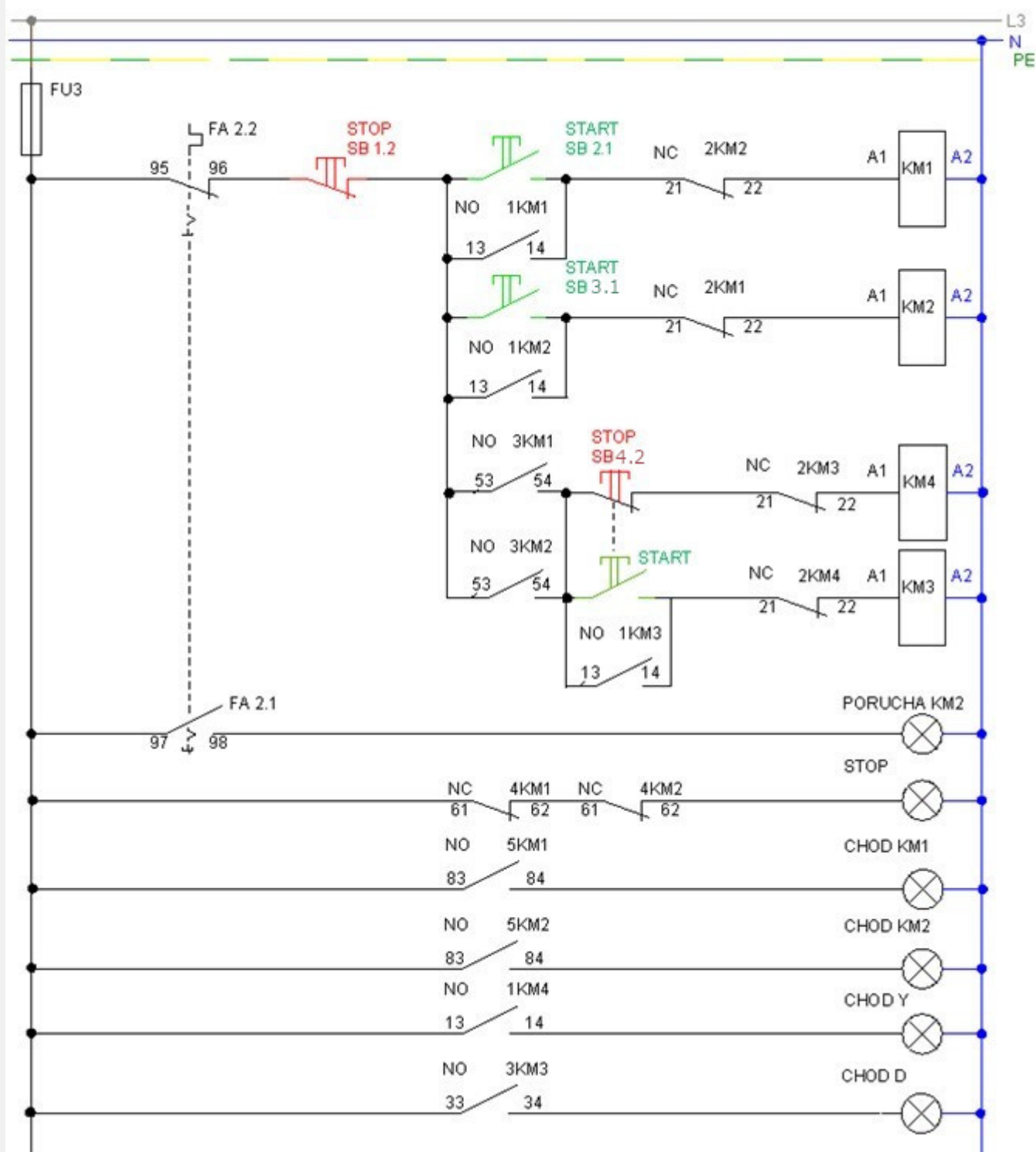
Popis zapojení:

Nejprve se sepne hlavní stykač KM1 a současně s ním se sepne stykač KM3, který nám propojí satorové vinutí motoru do hvězdy.

Po rozběhnutí motoru se rozezne stykač KM3 a sepne se nám stykač KM2, který společně s KM1 propojí vinutí do trojúhelníku.

- KM1 – hlavní stykač, zajišťuje přívod napětí na svorkovnici motoru.
- KM2 – stykač, který zajišťuje propojení vinutí motoru do trojúhelníku.
- KM3 – stykač, který zajišťuje propojení vinutí motoru do hvězdy.

Reverzace Y/D s dvojtlačítkem



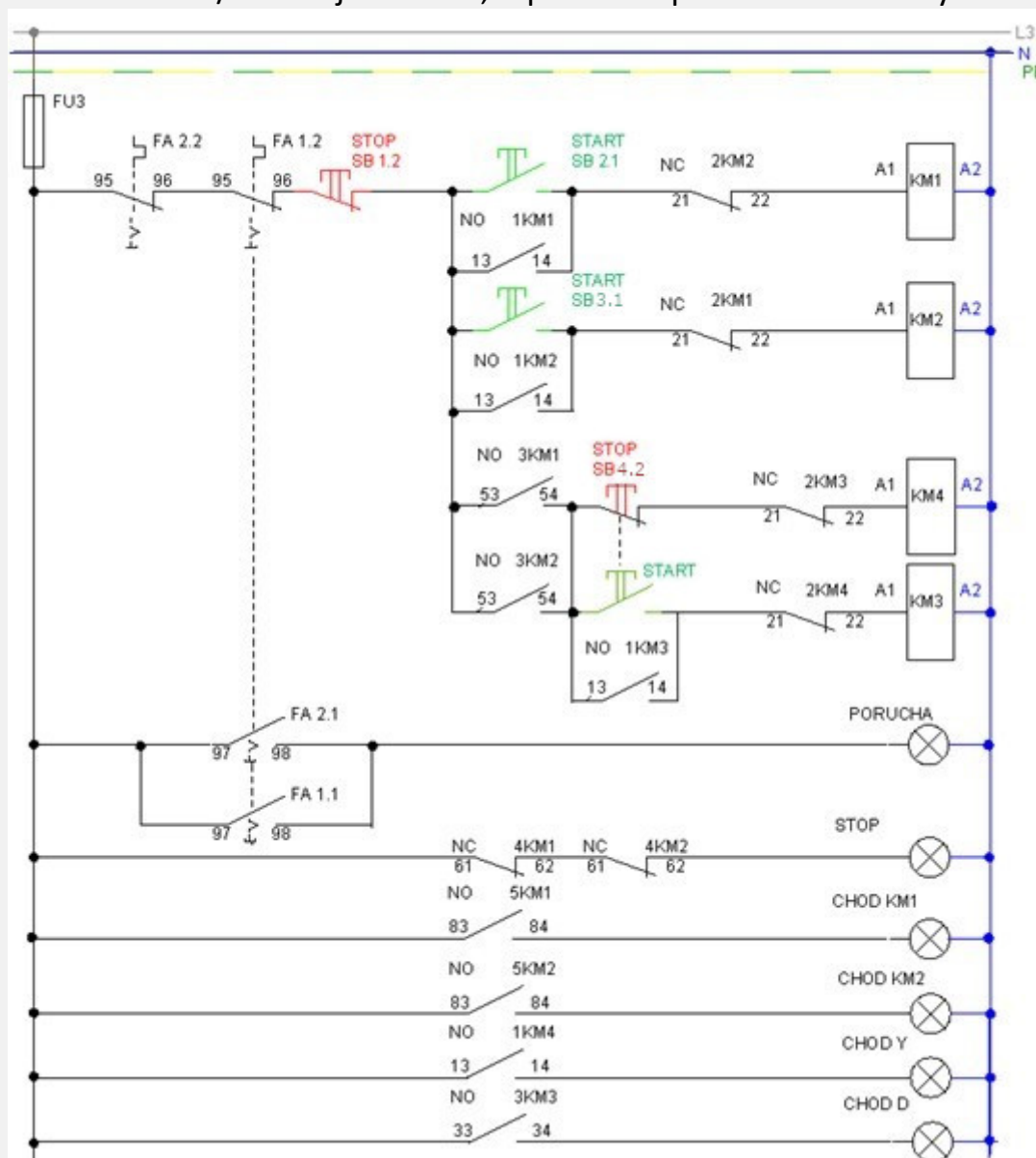
Zapojení slouží pro rozběh hvězda - trojúhelník a zároveň pro reverzaci (změnu směru otáčení). K přepínání Y/D slouží dvojtlačítko SB4 s jedním kontaktem spínacím a jedním kontaktem rozpínacím.

Cívka stykače KM1 nebo KM2 – spíná stykač, který zajišťuje přívod napětí na svorkovnici motoru a zároveň zajišťuje v zapojení reverzování (změnu směru otáčení).

Cívka stykače KM3 – spíná kontakty stykače KM3, který zajišťuje propojení statorového vinutí motoru do trojúhelníku (D).

Cívka stykače KM4 – spíná kontakty stykače KM4, který zajišťuje propojení statorového vinutí motoru do hvězdy (Y).

Reverzace Y/D s dvojtlačítkem, tepelné nadproudové relé u stykače



Zapojení slouží pro rozběh hvězda - trojúhelník a zároveň pro reverzaci (změnu směru otáčení). K přepínání Y/D slouží dvojtlačítko SB4 s jedním kontaktem spínacím a jedním kontaktem rozpínacím. Pokud jsou tepelná nadproudová relé připojena přímo na stykači, musí se použít v zapojení dvě tepelná nadproudová relé.

FA1 – chrání motor, když je motor připojen přes stykač KM1

FA2 - chrání motor, když je motor připojen přes stykač KM2

V ovládací části je zapotřebí připojit rozpínací kontakty FA1.2 a FA2.2 v sérii. Při rozepnutí jednoho z nich se odpojí napájení ovládacího okruhu.

V signalizační části je zapotřebí připojit spínací kontakty FA1.1 a FA2.1 paralelně. Při sepnutí jednoho z nich se rozsvítí signalizace porucha.

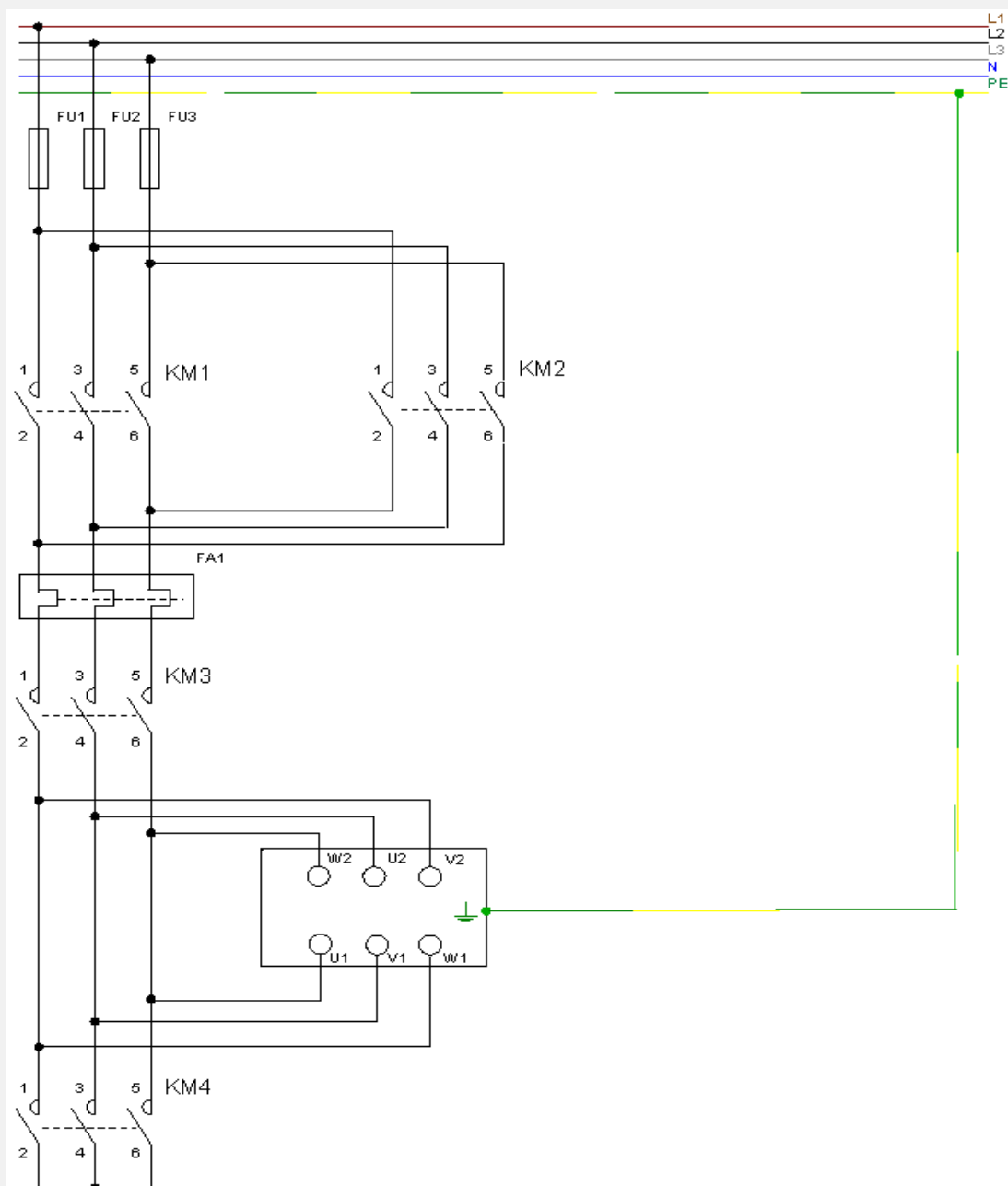
Cívka stykače KM1 nebo KM2 – spíná stykač, který zajišťuje přívod napětí na svorkovnici motoru a zároveň zajišťuje v zapojení reverzování (změnu směru otáčení).

Cívka stykače KM3 – spíná kontakty stykače KM3, který zajišťuje propojení statorového vinutí motoru do trojúhelníku (D).

Cívka stykače KM4 – spíná kontakty stykače KM4, který zajišťuje propojení statorového vinutí motoru do hvězdy (Y).

Silová část reverzace Y/D

Zapojení slouží pro rozběh hvězda - trojúhelník a zároveň pro reverzaci (změnu směru otáčení).



Popis funkce zapojení

Nejprve se sepne hlavní stykač KM1 nebo KM2 a současně s ním se sepne stykač KM4, který propojí statorové vinutí motoru do hvězdy. Po rozeběhnutí motoru se rozepne stykač KM4 a sepne se stykač KM3, který společně s KM1 nebo KM2 propojí vinutí statoru do trojúhelníku.

KM1 A KM2 – hlavní stykače, zajišťují přívod napětí na svorkovnici motoru a zároveň zajišťují v zapojení reverzování (změnu směru otáčení).

KM3 – stykač, který zajišťuje propojení statorového vinutí motoru do trojúhelníku.

KM4 – stykač, který zajišťuje propojení statorového vinutí motoru do hvězdy.