

Elektrické pohony jsou ovládány spínacími prvky.

Cílem ovládání je zapnutí nebo vypnutí pohonu v závislosti na požadavku technologického nebo dopravního procesu..

Automatické ovládání je řízení technologického procesu bez účasti člověka.

Ovládání může být realizováno:

- a) **elektromagnetickými spínači** – souboru relé a stykačů, jejichž vhodnou kombinací a zapojením se dosáhne požadované činnosti zařízení podle požadavku technologie výrobního nebo dopravního procesu,
- b) **elektronickými spínači** – ovládající elektronické spínače (tranzistory, tyristory nebo triaky), spínače jsou řízeny elektronickými řídicími jednotkami nebo jsou součástí těchto jednotek,

a) Elektromagnetické spínače

- **sepnutí spínače** je realizována přitažením kotvy elektromagnetu proudem ovládacího obvodu,
- **kotva elektromagnetu** je spojena s kontakty spínače,
- **při poruše napájení ovládacího obvodu** se silou pružin nebo gravitací vrátí elektromagnetický spínač do výchozí polohy – tím je zabezpečeno bezpečné odpojení pohonu od napájecí sítě !,
- z bezpečnostních důvodů může být pro napájení ovládacího obvodu použito bezpečné malé napětí, např. pro ovládací obvody strojů se používá napětí max. 50 V AC,
- při kreslení schémat se označují kontakty cívky elektromagnetu A1 a A2,
- nevýhody elektromagnetických spínačů:
 - omezené množství funkcí, které lze spínači realizovat,
 - u složitějších řešení náročnost propojení prvků ovládacích obvodů,
 - hlučnost spínání,
 - vložení nové funkce do obvodu znamená změnu propojení prvků ovládacího obvodu
- výhody elektromagnetických spínačů:
 - mohou nahrazovat hlavní vypínač,
 - bezpečné odpojení obvodů při poruše

stykače:– slouží ke spínání stejnosměrného nebo 3-fázového střídavého proudu,

- kromě hlavních kontaktů má stykač nejčastěji dva páry zapínacích a dva páry rozpínacích pomocných kontaktů využívaných k blokování a pomocným funkcím,

relé

- plní v obvodu řídicí funkce (zvyšují počet kontaktů, blokují vzájemné funkce, nastavují časová zpoždění), neslouží ke spínání výkonových prvků systému,tj. spínají malé proudy!
- nejčastěji se používají relé:
 - pomocná – pro zvýšení počtu kontaktů a realizaci logických funkcí,
 - časová – pro nastavení časového zpoždění nebo doby chodu, např. pro rozběh motoru,
 - tepelná – hlídají nastavenou mezní hodnotu proudu, tj. zabraňují přetížení pohonu,

Označování funkčních jednotek:

EL	- svítidla
EH	- topidla
F	- <u>jističí přístroje</u> - obecně
FU	- <u>tavné pojistky</u>
FA	- <u>proudové ochrany</u> , proudová relé, jističe vedení
HL	- <u>optická signalizační zařízení</u>
JK	- <u>jističe</u>
K	- <u>relé</u>
KM	- <u>stykač</u>
M	- <u>motory</u> , v dolní polovině kruhu je uveden druh napájecího napětí, při použití zlomku je ve jmenovateli výkon v kW
P	- měřicí a zkušební přístroje
Q	- mechanické vypínače v silových obvodech
QM	- vypínače – obecně
QF	- motorový jistič
S	- <u>spínače</u> elektrických obvodů – obecně
SB	- <u>tlačítka</u>
SQ	- <u>spínač polohy</u> , koncové spínače v ovládacích obvodech
X	- <u>svorkovnice</u>
XZ	- zásuvky
RH	- rozvaděč – hlavní
RM	- rozvaděč – motorový
RS	- rozvaděč – světelný
RMS	- podružný rozvaděč pro několik druhů obvodů

Barevné označení ovládacích tlačítek:

barva	význam	výklad	příklad použití
ČERVENÁ	nebezpečný stav	použit v nebezpečí nebo nouzi	nouzové zastavení
ŽLUTÁ	abnormální stav (výjimečný stav)	použit za abnormálního (výjimečného) stavu	zásah k potlačení abnormálního stavu
ZELENÁ	bezpečný stav	použit k přípravě normálního stavu	uvedení do chodu
MODRÁ	příkaz		vrácení do dřívějšího stavu
BÍLÁ	bez určitého významu	všeobecně pro spuštění funkcí kromě nouzového významu	START / ZAPNUTO (přednostně)
ŠEDÁ			VYPNUTO / STOP
ČERNÁ			START / ZAPNUTO VYPNUTO / STOP (přednostně)

Barvy světelných návěstí

Barva	Význam	Výklad	Příklady použití
ČERVENÁ	Nebezpečí	Nebezpečné podmínky	Okamžitá činnost k odvrácení nebezpečného stavu – např. nouzové zastavení
ŽLUTÁ	Výstraha	Hrozící kritický stav	Sledování a nebo zásah- např. obnovení požadované funkce, odvrácení hrozící poruchy
ZELENÁ	Bezpečná funkce	Normální podmínky	Bezpečný chod, normální stav
MODRÁ	Příkaz k provedení funkce	Sdělení stavu vyžadujícího činnost obsluhy	Příkaz k provedení akce
BÍLÁ	Bez zvláštního významu	Ostatní stavy, může být použita kdykoliv je pochybnost o použití ČERVENÉ, ŽLUTÉ, ZELENÉ, MODRÉ	Všeobecná informace

Zásady kreslení řádkových (liniových) schémat pomocných (ovládacích) obvodů:

- napájecí zdroj se kreslí jako dvě svislé čáry, plus a minus pro DC obvody, L1 – L3 a N (PEN) pro AC obvody,
- vlevo se kreslí plus nebo fázový vodič, vpravo se kreslí minus nebo N vodič,
- všechny kontakty se kreslí v poloze, která odpovídá stavu bez napětí ⇒ nemusí se kreslit schéma posloupnosti nebo provádět obsáhlý popis činnosti,
- na levé straně schématu se ke každému řádku napíše jeho pořadové číslo (číslování od zhora dolů),
- na pravé straně se vpravo k řádku s elektromagnetickým spínačem píše číslo řádku, ve kterém má spínač kontakt, pro zapínací kontakt s pruhem nahore, pro rozpínací kontakty pak s pruhem dole,

Zásady kreslení řádkových (liniových) schémat silových (výkonových) obvodů (rozvaděčů):

- silové vodiče (fázové, N a PE pro AC obvody nebo + a – pro DC obvody) se kreslí vodorovně,
- vícevodičové vedení je znázorněno jednou čarou se zakreslením ovládacích prvků,

Projít značky Dílenská příručka I strana 129 – všeobecné značky pro elektrotechnická schémata

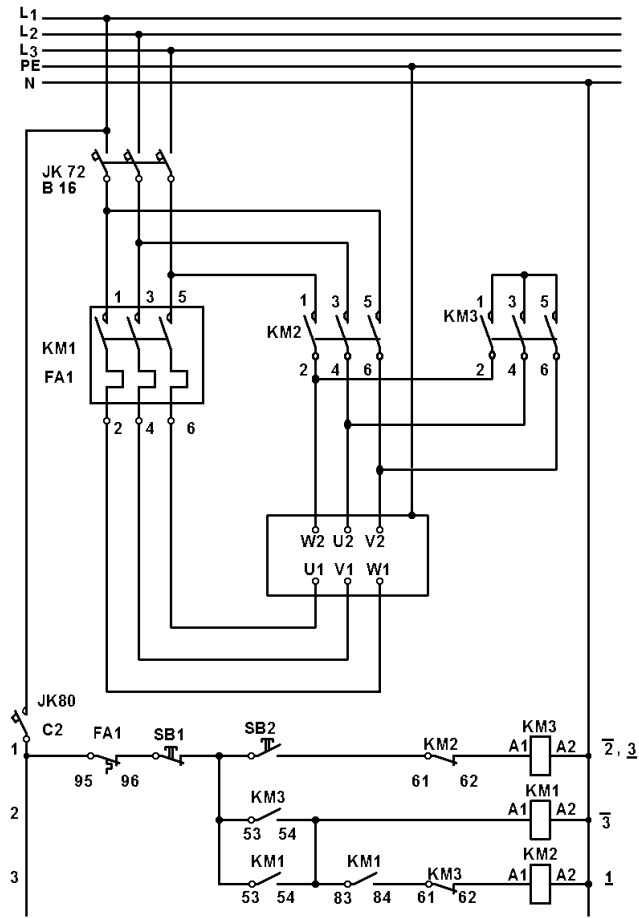
Projít značky Dílenská příručka I strana 128 – tlačítka a kontakty

Projít trojpólový stykač a tepelné relé Dílenská příručka I strana 129 a relé Dílenská příručka I strana 130

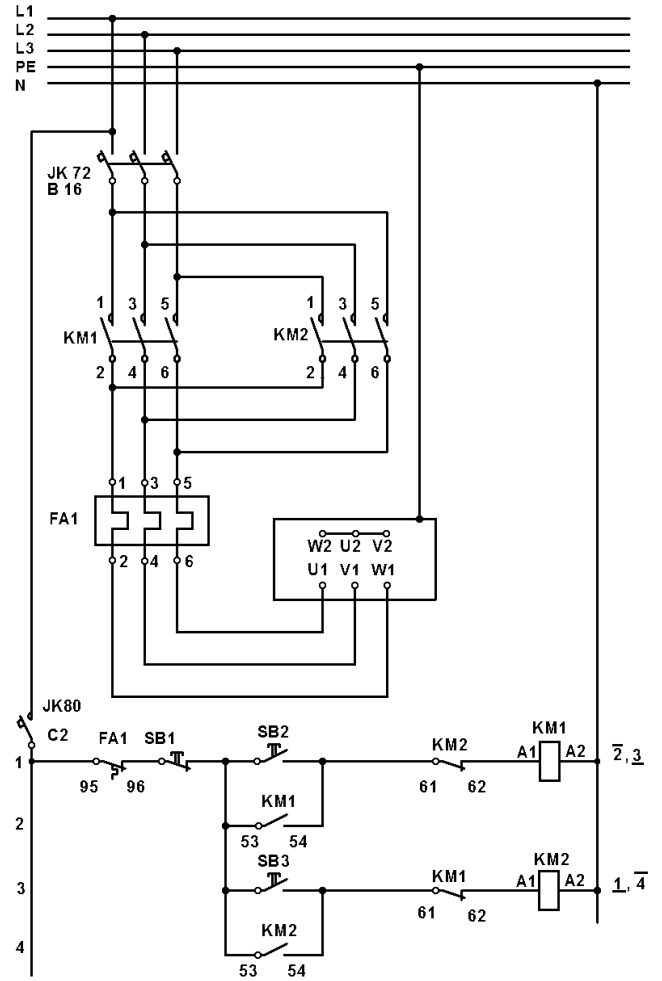
Zapojení ovládacích obvodů:

- 1) ovládání stykače z jednoho místa – strana 133
- 2) ovládání stykače z více míst strana 134
- 3) vzájemné blokování dvou stykačů – strana 135
- 4) stykačová reverzace s kontrolou krajních poloh– strana 138
- 5) stykačové přepínání Y-D tlačítkem na výdrž – strana 143

Přepínání Y-D stykači tlačítkem na výdrž



Reverzace



b) Elektronické přístroje pro řízení a ovládání pohonů a elektrických spotřebičů

Pro řízení pohonů, kdy se požaduje změna otáček se používají **frekvenční měniče**.

Pohony, které nevyžadují změnu otáček lze ovládat řídicí jednotkou provádějící spínání obvodu s pohonem elektronickými spínači. Spínacím prvkem v elektronickém spínači může být stejnosměrných obvodech tranzistor, ve střídavých obvodech triak nebo antiparalelně zapojený tranzistor nebo tyristor.

K řízení pohonu lze využít **počítače (PC)** s odpovídajícím rozhraním pro vstup podnětů pro řízení a výstupu řídicích signálů ovládajících výkonové spínací nebo regulační jednotky, případně **programovatelné automaty**, které umožňují naprogramování rozsáhlého souboru činností.

Pro jednoduché řídicí úkoly v domovní a instalační technice, ale také při konstrukci strojů a přístrojů se používají – **řídicí jednotky** (někdy také označované jako tzv. **malé řídicí přístroje**). Výrobci je označují jako řídicí relé, logické moduly, řídicí nebo spínací jednotky. Tyto přístroje se používají všude tam, kde nasazení programovatelných automatů (PLC – řízených počítačem) ještě není hospodárné. Používají se např. pro řízení osvětlovacích zařízení, pro řízení pohonů jednoduchých zařízení budov nebo průmyslových strojů.

U magnetoelektrických – zadrátovaných řídicích systémů (bez programové paměti) je každá funkce realizována zapojením přístroje (tj. hardwarově), např. časové relé zajišťuje zpoždění pomocí zpožďovacího obvodu.

Malé řídicí systémy mohou být naprogramovány na provádění různých funkcí, např. časového relé. Počet funkcí, které je řídicí jednotka schopna provádět je omezený, avšak dostatečný pro plnění požadované činnosti. Řídicí jednotky (i od jednoho výrobce) se vyrábí v různých provedeních s ohledem na požadovanou funkci. Například pro ovládání osvětlení jsou potřebné funkce pomalého zvyšování, snižování nebo nastavení intenzity osvětlení, zatím co pro pohon brán nebo rolet je zcela postačující spínání motoru pro pohyb ve dvou směrech.

Konstrukce a princip činnosti

Základem řídicí jednotky je podobně jako u programovatelného automatu mikroprocesor, většinou mikrokontrolér, který řídí činnost jednotky. Jednotky používají vlastní sady instrukcí, kterými se nastavují integrované funkce, sady instrukcí mohou být standardizované nebo „firemní“. Skupina instrukcí s parametry tvoří program uložený v paměti jednotky. Několik jednotek může tvořit menší ucelený systém řídicí například celou budovu. Pokročilejší systémy umožňují dálkové řízení spočívající v aktivaci nastavené funkce nebo dálkovou správu systému spočívající ve změně nastavení parametrů systému. U nejjednodušších jednotek se neprovádí programování – vytváření nových funkcí, ale mění se pouze parametry použitých funkcí – tj. provádí se pouze tzv. parametrizace.

Podněty pro činnost řídicích jednotek přichází na vstupy od různých snímačů (senzorů), výstupní jednotky (aktory) se připojují na výstupní svorky řídicího systému. Napájecí napětí je u malých řídicích systémů většinou zároveň i napájecím napětím senzorů.

Velmi často se řídicí jednotky připojují na sběrnici – speciální vedení určené k přenosu informací mezi prvky systému. Sběrnice umožňuje komunikaci mezi několika specializovanými jednotkami, případně současné ovládání několika řídicích jednotek jediným podnětem.

Výstupy řídicích jednotek jsou galvanicky odděleny od vstupů. Samotná řídicí jednotka však nezajišťuje bezpečné odpojení ovládaného spotřebiče od napájecí sítě. To mohou zajistit pouze elektromagnetická relé, proto se při opravách systému musí řídicí jednotky odpojit od napájení. Většina řídicích jednotek umožňuje přímé spínání spotřebičů do hodnoty daného proudu (např. 6A), pro větší proudy se používají elektromagnetická nebo elektronická relé, případně stykače. Na výstupech řídicích jednotek jsou nejčastěji zapojeny tranzistory spínající přímo ovládané zařízení. Nemá-li jednotka opatřeny výstupní spínací tranzistory přepětíovou ochranou nesmí již do spínaného obvodu zapojovat žádný mechanický spínač, který by mohl způsobit při spínání a rozpínání nebezpečná indukovaná napětí přesahující závěrné napětí tranzistoru.

Poznámka: Pouze pro velmi velké proudy se ke spínání střídavých proudů používají tyristory.

Pro účely programování a kontroly signálů na vstupech a výstupech mají řídicí jednotky ovládací panel s několika tlačítky a LCD displej v jednodušších provedeních skupinu signalizačních diod LED.

Jednotky bez displeje a ovládacího panelu se používají k řízení, při kterém za provozu nedochází ke změně programu nebo ke změně nastavených hodnot – rozsah činnosti této jednotky je však velmi omezený a provozní stavy jsou indikovány barevnými diodami LED.

Umístění

Řídicí jednotky se velmi často umísťují do rozvaděčů nebo rozvodnic, kde se montují na montážní lišty. Jednotky dosahují rozměrů od 4 do 12 instalačních jednotek (standardní šířka jednoho jističe 17,5 mm). Řídicí jednotky se vyrábějí pro různá napájecí napětí, např. pro stejnosměrné napětí 24 V nebo pro střídavé napětí 230 V.