

Základní zapojení instalačních obvodů (10. část)

Zapojení se stykači 5

Brzdění třífázového asynchronního motoru s obvodem se stykači a tlačítky

Brzdění asynchronních motorů se nejčastěji týká aplikací, kde jsou rotační pily, odstředivky, dřevoobráběcí stroje, dopravní zařízení, textilní stroje apod.

Při přerušení dodávky elektrické energie, resp. při prostém odpojení od sítě, je v roztočeném motoru akumulována velká kinetická energie, která působí dlouhý doběh motoru. V drtivé většině strojních aplikací je však zapotřebí téměř okamžité zastavení nebo zpomalení otáček motoru. Proto je brzdění motorů téměř stejně důležité jako jejich spouštění a rozběh.

Brzdňý moment, potřebný k rychlejšímu zastavení motoru, lze vytvořit jak mechanicky, tak i elektronicky.

V mnoha technických aplikacích, zejména ve strojírenství, se stále používá mechanického brzdění (čelistové nebo kotoučové brzdy, například výtahová technika).

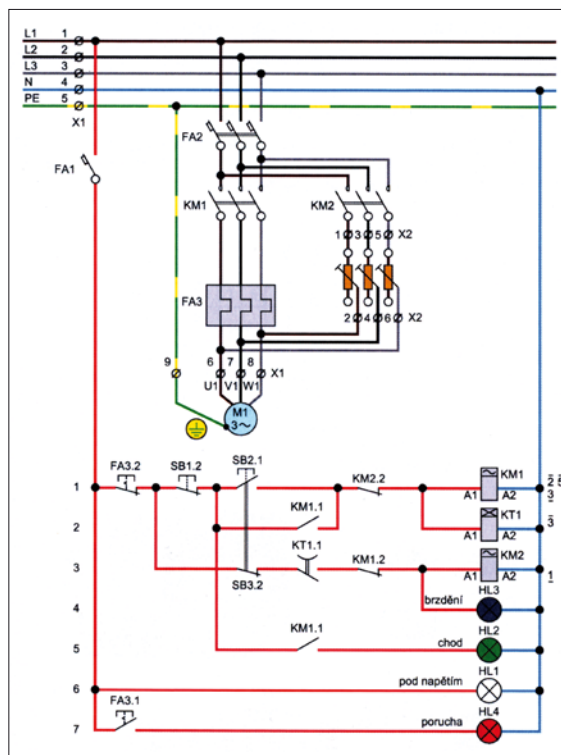
Lze však využít i jiných, elektrických způsobů brzdění:

- **brzdění protiproudem** – změnou směru otáčení magnetického pole statoru se vytváří brzdňý moment působící proti směru otáčení rotoru. Po dosažení nulových otáček je nutno motor odpojit, aby se nezačal otáčet opačným směrem. Veškerá kinetická energie se mění na teplo, tento způsob je tedy značně nevhodný.
- **brzdění generátorické** – nastává při práci motoru jako generátoru, tedy když $n > n_1$, a nelze je použít pro zastavení motoru. Generátorický chod je režim, kdy je motor, namísto aby on hnál soustrojí, sám soustrojím „hnán“ a dochází nikoliv k odběru, ale k vrácení energie do sítě – k rekuperaci (například elektrická tramvaj jedoucí z kopce).
- **dynamické brzdění** – statorové vinutí se odpojí od sítě a připojí se na zdroj stejnosměrného napětí (blok, resp. modul stejnosměrného brzdění – obr. 2). Magnetické pole statoru je tedy netočivé, nepohyblivé a pohybující se rotor indukci sám vytváří brzdňý moment. Velikost brzdňého momentu je možno regulovat velikostí stejno-

směrného proudu. Při otáčkách blízkých nule se musí motor dobrzdit mechanicky. Tento způsob brzdění je nevhodnější.

Brzdění elektrických asynchronních motorů stejnosměrným proudem (dynamické brzdění) je ve vybraných aplikacích osvědčeným a spolehlivým způsobem zkrácení doby jejich

pro el. brzdění, tzv. blocích (modulech) stejnosměrného brzdění, se čas působení brzdícího proudu nastaví při uvádění do provozu časovým relé na dobu nezbytně nutnou k uvedení motoru do klidu, aby motor nebyl zbytečně zatěžován brzdícím proudem.



Obr. 1. Schéma zapojení pro brzdění třífázového asynchronního motoru protiproudem přes odpory s obvody se stykači pomocí časového relé ovládané tlačítky

doběhu. Je možné použít je všude tam, kde je nutně omezení doběhu z funkčních nebo bezpečnostních důvodů.

Použití stejnosměrného brzdění doběhu je nutně zejména pro:

- velké a těžké stroje, u nichž při nebrzděném doběhu může dojít k poškození prvků pružného uložení nebo strojů samotných,
- vibrační hermetizované stroje, kde stejnosměrné brzdění eliminuje možnost poškození hermetizačních prvků na vstupech a výstupech nebo mezi kmitajícími strojem a stabilní částí (např. vibrofluidní chladničky se stabilní komorou),
- stroje pracující v přetřžitém způsobu provozu (dávkovací podavače).

Velikost brzdícího proudu, tzn. intenzita brzdění, je dána impedancí vinutí motoru a lze ji ovlivňovat způsobem zapojení a velikostí napájecího napětí.

Na elektronických přístrojích určených



Obr. 2. Příklad elektronického brzdňého bloku-modulu

Doba brzdění se podle způsobu aplikace pohybuje v rozmezí asi 2 až 10 s. Speciální aplikace, např. vyšší četnost brzdění než je uvedena v technických údajích, je nutné dohodnout s výrobcem.

Řada firem dnes nabízí tzv. „brzdňé moduly“ ve svém výrobním, produktovém programu.

Funkční postup (schéma obr. 1)

Stisk tlačítka SB2 znamená sepnutí stykače KM1, elektromotor se rozběhne. Současně se sepnou časové relé KT1.

Stisk vypínacího tlačítka SB1, vypnutí stykače KM1, sepnutí stykače KM2, který je zapojen v jiném sledu fází. Nastavitelné odpory ($3 \times 1 \text{ k}\Omega/50 \text{ W}$) tlumí proudový náraz při reverzaci stykače KM2. Rychlost zastavení motoru lze částečně ovlivnit nastavitelnými odpory a jemně doladit přes časové relé KT1. To po stisku tlačítka SB1 začne odpočítávat čas nastavení, po kterém vypne stykač KM2.

K ovládní je připojena světelná signalizace.

(pokračování – spouštění třífázového asynchronního motoru pomocí stykače a tlačítek ze tří míst)

Literatura:

BERKA, Š.: *Elektrotechnická schémata a zapojení 1, Základní prvky a obvody*, Nakladatelství BEN - technická literatura, Praha, 2008.