

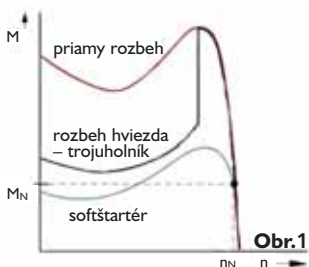
Rozbeh motorov majú pod kontrolou softštartéry od spoločnosti Eaton

Rozbeh asynchrónneho motora je jednou z problematičiek fáz jeho prevádzky. S konštrukcie motora vyplývajú, keď pri rozbehu vznikajú nežiaduce účinky, ktoré majú nepriaznivý vplyv na ďalšie časti systému. Jedným z riešení, ako eliminovať tieto javy, je použitie riadiacich výkonových prvkov. Takéto prvky v sebe majú aj softštartéry. Viackrát dokážeme kontrolovať rozbeh motora a zabezpečiť plynulý chod bez veľkých prúdových a momentových rázov, ktoré spôsobujú skrútenie životnosti motora a ďalších súčastí systému.

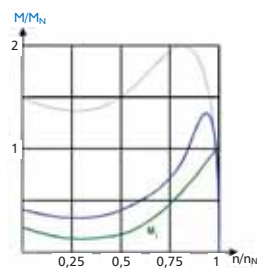
Softštartéry (elektronické spúšťanie motora)

Ako ukazujú charakteristiky pri priamom spúšťaní a spúšťaní hviezda – trojuholník, vznikajú prúdové, resp. momentové skoky, ktoré najmä pri stredných a vysokých výkonoch motorov znamenajú negatívne vplyvy:

- vysoké mechanické záťaženie stroja,
- rýchlejšie opotrebovanie,
- vyššie náklady na servis,
- vysoké záťaženie siete, resp. generátora,
- poklesy napätia, ktoré majú nepriaznivý vplyv na ďalšie záťaženie.

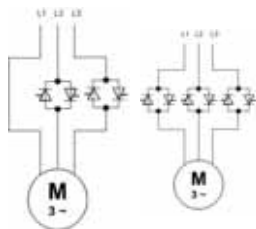


Po adovanou situáciou je plynulý rast točivého momentu bez nárazov a zníženie prúdu vo fáze spúšťania (obr. 1). A práve to umožňuje elektronický softštartér. Tento prístroj plynule riadi napájacie napätie trojfázového motora v spúšťacej fáze. Tým je trojfázový motor prispôbovaný záťažovému správaniu pracovného stroja a zrýchľovaný šetrným spôsobom. Výsledkom je prevencia proti mechanickým rázom a potlačenie prúdových špičiek. Zníženie napätia pri rozbehu vedie ku kvadratickému zníženiu točivého momentu vo vzťahu k spúšťacímu momentu motora. Rozbehový moment záťaženie nesmie byť preto väčší, ako je rozbehový moment softštartéra. V takomto prípade by sa motor nerozbehol (obr. 2). Softštartéry sú elektronickou alternatívou klasických spúšťaných hviezda – trojuholník. Niekedy možno použiť softštartér aj ako náhradu za priamy rozbeh, pokiaľ nie je požiadavka na vysoký záberový moment, ktorý je v určitých prípadoch opodstatnený. Štandardným vybavením softštartérov je integrované bajpasové relé. Jeho použitie má dve výhody. Prvou je zníženie stratového výkonu na tyristoroch, druhou je menšia zaťaženosť výkonových prvkov, čo v konečnom dôsledku zvyšuje životnosť softštartéra. Z hľadiska riadenia sú k dispozícii dva varianty:



Obr. 2: modrá char. – moment softštartéra zelená char. – moment záťaženia

1. riadenie vo dvoch fázach (obr. 3), ktorého výhody sú jednoduchosť, kompaktná veľkosť zariadenia a prijateľná cena,
2. riadenie v troch fázach (obr. 4), ktoré je použiteľné pri zložitejších aplikáciách, kde je možnosť nastavenia prúdového obmedzenia, použitie externého displeja alebo komunikácie.



Obr. 3: Riešenie vo dvoch fázach

Obr. 4: Riešenie v troch fázach

Pri dimenzovaní softštartéra sa nesmie zabúdať na jeho prúdovú záťaženosť, dĺžku rozbehu motora, požadovaný moment a počet štartov za hodinu. Ideálna záťaženosť softštartérov Eaton je 3,5-násobok menovitého prúdu pri dĺžke rozbehu 5 sekúnd. Počet štartov môže byť maximálne desať za hodinu. Pokiaľ

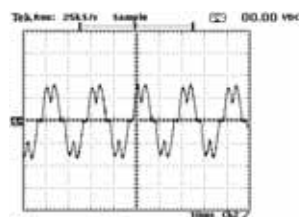
niektoré podmienky nie sú splnené, je nevyhnutné softštartér predimenzovať.

Základné výhody použitia softštartéra sú:

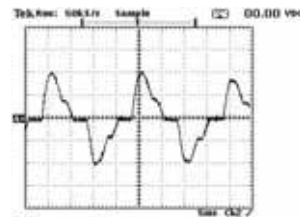
- malé prúdové špičky,
- nulová údržba,
- znížený nastaviteľný rozbehový moment.

Dokonalý moment pri dvojfázovo riadených softštartéroch Eaton

Špeciálna metóda riadenia (asymetrické riadenie – EU-Patent EP1240706B1) výrazne zníži podiel jednosmerného prúdu, ktorý by vzniká pri dvojfázovo riadenom softštartéri. Tým je potlačená tvorba eliptického točivého momentu, ktorý zbytočne spomaľuje rozbeh motora. Rovnako sa motor menej zahrieva a má nižšiu hlučnosť. Hladký beh motora je porovnateľný s trojfázovo riadenými softštartermi. Väčší záberový moment umožňuje spustiť aplikácie, pri ktorých sa predtým využívalo trojfázové riadenie (obr. 5 a 6).



Obr. 5: Asymetrické riadenie – priebeh prúdu DS6, DS7



Obr. 6: Priebeh prúdu bez asymetrického riadenia

Paralelné zapojenie motorov k softštartérom

Pomocou jedného softštartéra tiež možno spustiť niekoľko motorov. Správanie jednotlivých motorov pritom nemožno ovplyvniť. Každý motor musí byť vybavený zodpovedajúcou ochranou proti preťaženiu. Príkion prúdu všetkých pripojených motorov nesmie prekročiť menovitý prevádzkový prúd softštartéra.

Za akýchkoľvek prevádzkových podmienok treba pred prerušením napájania najskôr zastaviť softštartér. Inak vznikajú nežiaduce špičky, ktoré môžu zničiť tyristory vo výkonovej časti. Ak sú motory s veľkými rozdielmi vo výkone (napr. 1,5 kW a 11 kW) pripojené paralelne na výstupe softštartéra, môžu sa počas spúšťania vyskytnúť problémy. Za určitých okolností motor s menším výkonom nemusí dosiahnuť požadovaný točivý moment. Príčinou sú relatívne vysoké hodnoty ohmickej odporu v statore týchto motorov. Počas štartu potrebujú vyššie napätie. Odporúča sa realizovať varianty zapojenia iba s motormi s rovnakou veľkosťou.

Softštartéry DS7

Novinkou v sortimente je siedma generácia softštartérov DS7 (obr. 7). Viackrát malej veľkosti a šírke len 45 mm sú plne kompatibilné so systémom xStart (obr. 8). V súčasnosti sú k dispozícii do výkonu 15 kW. Softštartéry sú riadené



Obr. 7: Nový rad softštartérov DS7



Obr.8: DS7 a systém xStart

v dvoch fázach, pričom ovládacie napätie je 24 VDC alebo 230 VAC. V prípade vyššieho počtu štartov možno k softštarterom DS7 doplniť externý ventilátor, ktorý zvýši ich počet na 60 za hodinu (obr. 9). Použitie ventilátora však nezabezpečí vyššiu prúdovú záťažnosť. Tri integrované potenciometry umožňujú nastaviť čas rozbehu od 1 do 30 sekúnd, štartovacie napätie v rozsahu od 30 do 100 % sieťového napätia a čas dobehu od 0 do 30 sekúnd. Po rozbehu je automaticky aktivovaný interný bajpas. Montáž je možná na DIN lištu a na panel.

V blízkej budúcnosti bude možné pripojiť softštartery DS7 na priemyselnú zbernicu Smartwire DT (obr. 10). Softštarter vyhovuje triede rušenia B.



Obr.10: DS7 v systéme Smartwire DT

rozbehové napätie sú nastaviteľné potenciometrom. Čas môže byť nastavený od 1 do 30 s (start) a od 0 do 30 s (stop), rozbehové napätie (rozbehový moment) je nastaviteľný v rozsahu 30 – 100 % napájacieho napätia. Typy DS6-340-MX majú vnútorné bajpasové relé, ktoré automaticky zopne na konci rozbehovej rampy a premostí vnútorné tyristory. Behom prevádzky vyhovuje triede rušenia B bez ďalších prídavných opatrení. Aby bola zabezpečená komplexná ochrana motora a softštartera, treba použiť ďalšie ochranné prvky, ako sú rýchle poistky, tepelné relé a pod.

Oblasti použitia DS6 a DS7:

- Pohony čerpadiel: tlakovým nárazom sa zabráni plynulým, mäkkým rozbehom (softštarterom). Preto klesá mechanická záťaženie celého zariadenia a predĺžuje sa jeho životnosť.
- Pohony ventilátorov: viackrát sa neprešmykujú klinové remene a tým je obmedzené ich predčasné



Obr.9: Externý ventilátor pre DS7

Softštartery DS6

Softštartery radu DS6-340-MX sú k dispozícii vo výkonovom rozsahu 22 až 110 kW (obr. 11). Ovládacie napätie je 24 VDC. Podiel jednosmerného prúdu pri plynulom štarte a prechodové javy sú účinne potlačené, a tak je garantovaný plynulý chod motora. Čas rozbehovej rampy a roz-



Obr.11: Softštarter DS6

opotrebenie. Klesajú tak prevádzkové náklady a zvyšuje sa životnosť zariadenia.

- Dopravníkové pásy: dopravníkový pás neštartuje „trhnutím“, ale plynule. Dopravované predmety nepadajú a pás je menej mechanicky namáhaný, čo predlžuje jeho životnosť.

DM4

Rad prístrojov DM4 (obr. 12) rozširuje sortiment softštarterov firmy Eaton. S rozsahom výkonu od 7,5 kW sú softštartery DM4 vhodné pre náročné automatizačné úlohy. Hlavné parametre sú:

- obmedzenie prúdu,
- vyššia presnosť,
- veľký rozsah výkonu do 500 kW (resp. 900 kW pri spôsobe zapojenia „In-Delta“),
- možnosť výberu z vopred nastavených súborov parametrov pre štandardné aplikácie,
- všetky parametre jednotlivo nastaviteľné,
- ovládacia jednotka s textovým displejom (voliteľná, obr. 13),
- programovateľné reléové a analógové výstupy,
- možnosť zapojenia do siete,
- funkcia riadeného zdroja (fázové riadenie) realizovateľná softvérovým nastavením.



Obr.12: Softštarter DM4

Prístroje radu DM4 sú softštartery pre štandardné trojfázové asynchrónne motory. Spôsob pripojenia určuje rozsah výkonu:

- pri zapojení „In-Line“ (pred záťažou, štandard): 7,5 kW do 500 kW pre 400 V,
- pri zapojení „In-Delta“: 11 kW do 900 kW pri 400 V, pričom sa zapája každá fáza softštartera s jednotlivým vinutím motora do série (nutných šesť vodičov k motoru, motor iba v zapojení do trojuholníka).

Typické oblasti použitia:

- čerpadlá, ventilátory, kompresory, dopravníky,
- okružné a pásové píly: obmedzením prúdu pri štarte sa zabráni prúdovým špičkám, takže vznikajú úspory za elektrické prípojky a sú nižšie tarify od dodávateľov energie,
- miešadlá, miešačky, mlyny, drviče.

Eaton ponúka široký sortiment softštarterov do výkonu 900 kW pre nenáročné, ale aj zložité aplikácie. Všetky produkty sú certifikované na celosvetové použitie. Ak chcete získať ďalšie informácie ohľadom cien a technických záležitostí, kontaktujte spoločnosť Eaton Electric cez obchodno-technických zástupcov alebo e-mailom na podporask@eaton.sk.



Obr.13: Displej pre DM4

EATON

Powering Business Worldwide

Eaton Electric s.r.o

Drieňová 1/B
821 01 Bratislava
Tel.: 02/48 20 43 11
Fax: 02/48 20 43 12
<http://www.moeller.sk>
<http://www.eaton.com>