



Softštartéry to najlepšie pre motory

Softštartéry sú elektronické zariadenia na plynulý rozbeh striedavých asynchrónnych motorov. Riadia rozbeh postupným zvyšovaním napätia až na úroveň menovitého. Keďže je prúd motora úmerný napájaciemu napätiu, softštartéry výrazne obmedzujú rozbehový prúd a nárast krútiaceho momentu motora sa plynulo prispôbuje záťaži poháňaného zariadenia.

Motor na prvom mieste

Striedavé asynchrónne motory sú najdôležitejšie a najpoužívanejšie elektromotory v priemysle a v budovách. Vyznačujú sa svojou robustnou, ale jednoduchou konštrukciou. Typický pre asynchrónne motory je ich vysoký rozbehový prúd pri priamom rozbehu. Podľa typu motora môže tento prúd dosiahnuť aj 15-násobok menovitého prúdu. Ako typická veľkosť rozbehového prúdu sa berie 6-násobok. Tieto vysoké prúdové špičky vedú k prúdovým rázom a preťažovaniu sietí, ktoré negatívne pôsobia aj na ostatné zariadenia zapojené v sieti. Prekračovanie povolených hodnôt okamžitého napätia vedie tiež k zvýšeným poplatkom dodávateľom energie. Takto vznikajúce momentové rázy majú negatívny vplyv na mechanické súčasti, čo vedie k zvyšovaniu nákladov na údržbu a k zníženiu životnosti.

Jedným zo spôsobov, ako znížiť vysoký rozbehový prúd, je použiť zapojenie hviezda – trojuholník. Pri zapojení vinutí motora do hviezdy je prúd odoberaný motorom o $\sqrt{3}$ -krát menší, ako pri zapojení do trojuholníka, o rovnaký faktor je znížený aj krútiaci moment motora. To znamená, že aj pri prepnutí z hviezdy na trojuholník dochádza k určitému prúdovému a momentovému rázu so všetkými negatívnymi vplyvmi na sieť aj poháňané zariadenie.

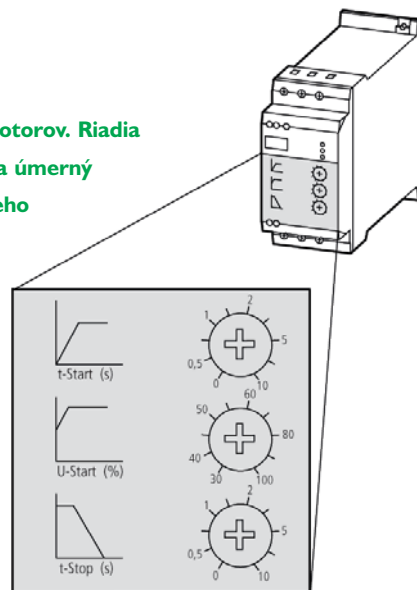
Softštartéry – nový prístup k motorom

Elektronické zariadenia na plynulý rozbeh motorov sa volajú softštartéry. Postupným ná-

rastom napätia pripojeného na motor výrazne redukujú rozbehový prúd a zabezpečujú žiadané zvyšovanie krútiaceho momentu v rozbehovej fáze. Vo všeobecnosti poznáme dva druhy softštartérov: kompaktné softštartéry pre jednoduché aplikácie a softštartéry pre náročné aplikácie v priemysle.

Kompaktné softštartéry sú určené pre jednoduché aplikácie s nižšími výkonomi. Pre tieto zariadenia je typické jednoduché ovládanie. V princípe máme možnosť nastavovať tri veličiny: rozbehové napätie (U_{start}) v percentách (%) z menovitého napätia, čas rozbehového napätia (t_{start}) a čas dobehu (t_{stop}) v sekundách (s) od rozbehového napätia až po menovité napätie. Riadenie pri nich väčšinou prebieha len v dvoch fázach, s dvomi antiparalelne zapojenými tyristormi v každej fáze – jeden tyristor pre kladnú a druhý pre zápornú polvlnu. Dve LED diódy zabezpečujú signalizáciu napájania a poruchy. Výstupné kontakty umožňujú pripájanie externých komponentov.

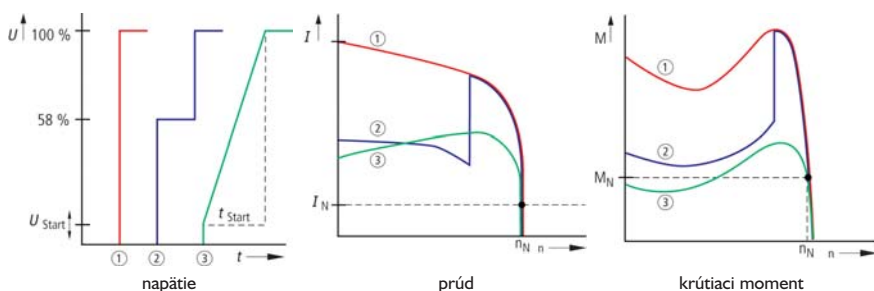
Pri tomto riadení zostáva frekvencia konštantná a rovná sa frekvencii napájacieho napätia. Softštartéry Moeller umožňujú eliminovať jednosmerné zložky, ktoré normálne vznikajú pri riadení napätia v dvoch fázach. Vďaka unikátnej technológii asymetrickeho riadenia tyristorov v rozbehovej fáze nevzniká eliptické točivé pole, ktoré vedie k nepravidelnému chodu motora a nevyhnutne k predĺženiu rozbehu. Po dosiahnutí menovitého napätia sú tyristory plne otvorené a už sa nevyžaduje žiadne riadenie napätia, vtedy môžu byť vnútorne premostené bajpasom. Tento stav je tiež navonok signalizovaný zopnutím kontaktu TOR



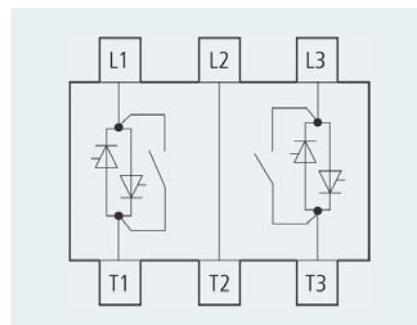
Jednoduché ovládanie

(Top-Of-Ramp). Softštartéry s označením DS4-...-MX a DS6-...-MX sú automaticky vybavené interným bajpasom, pri DS4-...-M treba využiť kontakt TOR na zopnutie externého stýkača. Popri výhode plynulého rozbehu ponúkajú softštartéry aj funkciu „softstop“. Táto funkcia je ekvivalentná funkcii „softstart“. Napätie je plynulo znižované z menovitej hodnoty až na nulu. Toto je výhodné pri zastavovaní čerpadiel so záťažou či dopravníkových pásov, pri ktorých pri prudkých štaroch, ale aj zastaveniach dochádza ku krčeniu pásov. Ďalšou možnosťou využitia softštartérov je reverzácia. Špeciálne reverzačné softštartéry, ktoré majú označenie DS4-...-MR a DS4-...-MRX, umožňujú zadať priamy pokyn na zmenu otáčania motora, aj keď sa ešte nezastavil. Zariadenie zabezpečí plynulé zastavenie v nastavenom čase t_{stop} a následný softstart v čase t_{start} . Sled fáz je prepínaný priamo interne pomocou relé.

Softštartéry radu DS4 ponúkajú výkony od 2,2 do 15 kW pri 400 V a DS6 od 18,5 do 110 kW. Softštartéry DS6 sú novinkou v po-



Rozbehové charakteristiky asynchrónneho motora:
1 – priamy rozbeh, 2 – rozbeh hviezda – trojuholník, 3 – softstart



Bloková schéma softštartéra s riadením v dvoch fázach a interným bajpasom

nuke firmy Moeller a svojou vonkajšou konštrukciou vychádzajú z výkonových ističov NZM. Toto riešenie prináša mnohé výhody. V prvom rade je to možnosť využiť niektoré z príslušenstiev k ističom NZM, ako sú pripájacie sady, kryty svoriek či dištančné podložky na vymedzenie hĺbky montáže. Softštartéry sú montované do krytov zodpovedajúcich len dvom veľkostiam ističov NZM, a to NZM1 a NZM2 v celom rozsahu výkonov. Softštartér DS6 s veľkosťou 110 kW je vôbec najmenší softštartér takéhoto výkonu na trhu! Pri použití ističa NZM ako ochranného prvku má identické rozmery so softštartérom.

Pri jednoduchých kompaktných modeloch ponúka Moeller aj softštartéry pre náročné aplikácie v priemysle. Tie majú označenie DM4 a vyrábajú sa v širokom rozsahu výkonov od 7,5 kW až po 900 kW pri zapojení „In-delta“. S možnosťou voľby dvoch oddelených súborov parametrov dokážu plniť aj tie najnáročnejšie úlohy. Pre triedu týchto zariadení je typické riadenie vo všetkých troch fázach, nastaviteľné obmedzenie hodnoty prúdu, zabudovaná vlastná ochrana, ako aj ochrana motora a komunikačné možnosti na priemyselné zbernice. Pre jednoduchšiu parametrizáciu je k dispozícii aplikačný prepínač, ktorým možno navoliť jednu z 10 najpoužívanejších aplikácií: od ventilátora cez čerpadlo až po ťažký rozbeh dopravníkov či skrutkový kompresor. V tomto prípade netreba použiť na parametrizáciu operátorský



Softštartér DS6
– najmenší vo svojej triede

panel, ktorý sa dodáva ako doplnkové príslušenstvo. Hodnoty jednotlivých veličín sa nastavujú podľa zvolenej aplikácie.

Záver

Dnes sú k dispozícii softštartéry pre rôzne výkony a použitie. Popri ochrane napájacej siete a plynulom rozbehu umožňujú aj skrátenie samotného času rozbehu. S využitím týchto vlastností a pri svojich čoraz menších rozmeroch sú technickou alternatívou zapojenia hviezda – trojuholník. Softštartéry musia spĺňať produktovú normu EN 60 947-2-4. Celosvetové použite softštartérov Moeller opísaných v tomto článku je možné vďaka



Softštartéry DM4 pre náročné aplikácie

širokému rozsahu napätia ($U_e = 208...460\text{ V} \pm 10\%$, 50/60 Hz), ako aj certifikačným značkám CE, UL, CSA a CCC.

MOELLER 

Moeller Electric, s. r. o.

Ing. Ľuboš Revilák
Drieňová 1/B
821 01 Bratislava 2
Tel.: 02/48 20 43 11
Fax: 02/48 20 43 12
e-mail: moeller@moeller.sk
<http://www.moeller.sk>

29