

Využitie nových softstartérov VONSCH pre asynchrónne motory

Pavol Šperka, VONSCH

Svetové trendy v nasadzovaní softstartérov majú jednoznačne stúpajúci charakter. Softstartéry sa stávajú bežným sortimentom elektrotechnických firiem a so znižovaním cien elektroniky sa vyrovnávajú klasickým stykačom pre spínanie asynchrónnych motorov.

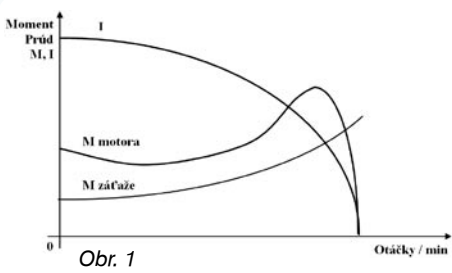
Meniče frekvencie a softstartéry VONSCH sú odbornej verejnosti dobre známe. Teraz prichádza VONSCH s novým modelom softstartérov pre asynchrónne motory rady SINAM400, ktorý je oproti pôvodnému softstartéru realizovaný na báze procesorov DSP. Použitím najmodernejšej výpočtovej techniky sa nové softstartéry zaradili k inteligentným zariadeniam zabezpečujúcim takmer lineárny rozbeh a dobeh asynchrónnych motorov. Pomocou tejto techniky je možné v reálnom čase modelovať priebeh vhodnej momentovej charakteristiky pre rozbeh resp. pre dobeh motora.

METÓDY POUŽÍVANÉ K ROZBEHU MOTOROV

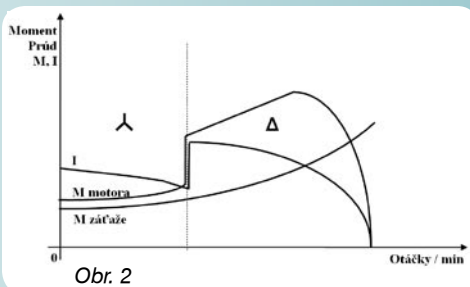
Pre lepšie pochopenie súvislostí Vás prehľadovo oboznámim s metódami, ktoré sa v súčasnosti k rozbehu motorov používajú.

1. metóda priameho pripojenia motora k sieti pomocou stykača, obr. 1:

Táto metóda sa používa len u malých motorov do výkonu 15 kW. V praxi sa však stretávame s prípadmi, že ak je napájacia sieť dostatočne dimenzovaná, pomocou tejto metódy (aj keď je normou od určitého výkonu zakázaná) sa rozbiehajú aj vyššie výkony motorov. Nevýhodou je vysoký záberový prúd $7 \times I_n$ motora a vysoký nekontrolovaný záberový moment, ktorý sa prenáša do záťaže. Zastavenie motora sa uskutoční odpojením napätia, čo je v niektorých prípadoch nevyhovujúce.



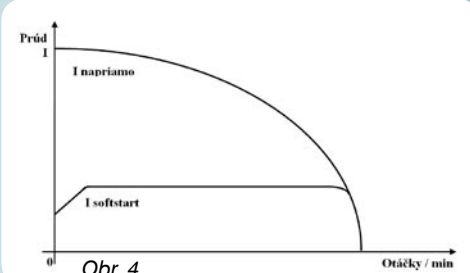
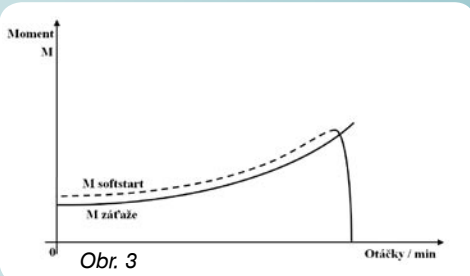
2. metóda pripojenia motora k sieti pomocou stykačov v zapojení Y/D, obr. 2:



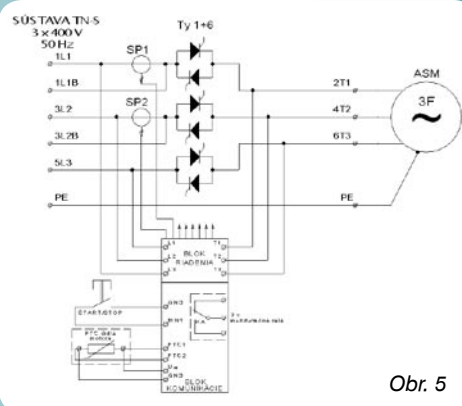
Táto metóda sa používa najčastejšie vzhľadom k tomu, že umožňuje znížiť záberový moment motora a záberový prúd motora. Nevýhodou opäť ostávajú mechanické rázy do sústavy pri zopnutí a pri prepnutí vinutia do trojuholníka. K tejto metóde možno priradiť aj metódu zvyšovania napätia pomocou autotransformátora. Zastavenie motora sa uskutoční odpojením napätia alebo znížením napätia autotransformátorom.

3. metóda rozbehu motora pomocou softstartéra, obr. 3 a 4:

Použitie softstartéra a metódy plynulého nárastu napätia na svorkách motora sa stáva v nových zariadeniach dominantné. Jedinou podmienkou je, aby moment záťaže pri rozbehu bol pod maximálnym záberovým momentom motora. Pomocou softstartéra je možné tiež regulovať dobeh asynchrónneho motora.



Principiálne sa jedná o zapojenie šiestich tyristorov, ktoré sú vo dvojiciach zapojené antiparalelne pre každú napájajúcu fázu. Impulzným spínaním týchto tyristorov, ktoré je riadené procesorom DSP sa dosahuje požadovaných regulačných vlastností. Technické principiálne riešenie zapojenia softstartéra je zobrazené na obr. 5.



SOFTSTARTÉRY SINAM 400

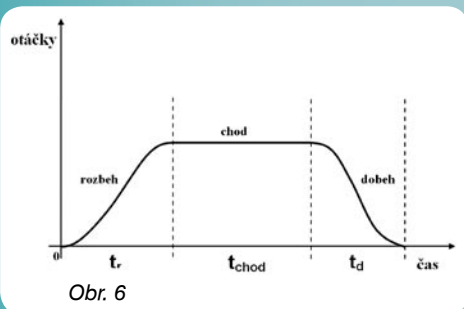
Kvôli zabezpečeniu požadovaných vlastností je hardvérová časť softstartéra vybavená presným meraním napätia siete, meraním napätia na výkonových prvkoch a na motore, meraním prúdu motora v dvoch fázach. Tieto merané veličiny sa privádzajú do riadiacich obvodov DSP procesora ako skutočné hodnoty meraných veličín a v procesore sa porovnávajú jednak so žiadanou hodnotou momentu (prúdu), žiadanou hodnotou rozbehových (dobeňových) kriviek, maximálne nastaveným prúdom a jednak s modelom momentu motora. Celý regulačný proces je založený na okamžitom meraní výkonu motora (napätie, prúd, $\cos \phi$) a na pomerne zložitom porovnaní týchto odmeraných údajov s modelom momentu motora. Tieto veličiny sú prepočítavé v konečnej fáze na riadiaci uhol šiestich tyristorov a výsledkom spínania týchto tyristorov je plynulá zmena napätia na výstupe softstartéra. Pri známej odmeranej a vypočítanej veličine okamžitého výkonu motora je možné zároveň optimalizovať príkon motora pri predimenzovanom motore.

Zákazníci určite ocenia trvalé meranie prúdu motora po premostení výkonovej časti stykačom, čím odpadá nutnosť použitia meracích transformátorov tepelnej

ochrany. Dimenzáciou pre rôzne použitia si zákazník sám vyberá najoptimálnejšiu verziu hardvérového riešenia (premostovací stykač, ventilačná jednotka). Najmä pri veľkých výkonoch existuje možnosť zapojiť softstartér do vinutia motora, tzv. ekonomické zapojenie, čo sa priaznivo prejaví na cene zariadenia.

Nové softstartéry VONSCH typového označenia SINAM 400 sa vyznačujú týmito vlastnosťami:

- Plynulá a nastaviteľná zmena momentu
- Dosiahnutie takmer lineárneho nárastu (poklesu) rýchlosti rotora asynchr. motora v čase (typický časový priebeh zmeny rýchlosti rotora pri rozbehu a dobehu je na obr. č. 6)
- Nastaviteľné prúdové obmedzenie od 0,5 do 5 násobku prúdu softstartéra
- Nastaviteľné prúdové obmedzenie motora, nastaviteľný tepelný integrál motora
- Automatické nastavenie optimálneho príkonu do motora tzv. Energy saving
- Monitorovanie motora meraním prúdu a napätia motora aj po premostení výkonovej časti stykačom
- DC brzda – brzdenie jednosmerným prúdom
- Zhoda s európskou normou STN EN 60947-4-2, 60947-6-2, STN EN 50178



Ostatné hardvérové a softvérové vybavenie dopĺňajú komfort zariadenia. Medzi hardvérové vybavenie patrí trojmiestny displej LED s klávesnicou, tri programovateľné relé, digitálne programovateľné vstupy a výstupy, pripojenie komfortného panela k softstartéru, možnosť ovládania cez komunikačný modul Profibus DP, priame pripojenie tepelných čidiel motora PTC (PT čidiel). K softvérovým novinkám možno radiť automatickú kontrolu výpadku fáz, automatickú kontrolu počtu dovolených rozbehov za jednotku času, automatické spínanie premostovacieho stykača, viacero programovateľných rozbehových a dobehových kriviek vrátane

S-krivky, zobrazenie prúdu, výkonu, príkonu, frekvencie siete a napájacieho napätia.

Softstartéry VONSCH typovej rady SINAM 400 sú rozdelené do výkonových tried podľa veľkostnej rady motorov a podľa aplikácie. Pod aplikáciou sa rozumie typ záťaže (ťažká alebo bežná) a počet požadovaných zopnutí za jednotku času. Výkonová rada softstartérov je navrhnutá pre 400 a 690 V sieť a motory od 1,5 kW až do 630 kW. Podrobné technické údaje sú dostupné v katalógoch firmy VONSCH.

PRAKTICKÉ VYUŽITIE SOFTSTARTÉROV

Ak si čitateľ tento článok prečítal až potiaľto, bude mu viacero zrozumiteľná nasledujúca časť, ktorá pojednáva o praktickom využití softstartérov. V podstate je možné použitie na každý asynchrónny motor, ktorý sa spúšťa niektorou z metód uvedenej v bode 1 alebo 2 tohto článku.

Veľmi vhodný príklad využitia uvedených výrobov je aplikácia **vo vodárenskej technike a vzduchotechnike**. Vo vodárenskej technike pri rozbiehaní motora čerpadla sa v praxi z našich skúseností darí udržať rozbehový prúd pod hranicou 3-násobku menovitého prúdu a kvadratický moment odstredivého čerpadla sa pomocou softstartéra dá plynule zvyšovať z tzv. odtrhovej hodnoty momentu. Odstráni sa tým mechanické rázy do potrubných častí. Dôležitá činnosť softstartéra sa uplatní aj pri dobiehaní motora čerpadla, lebo spätná klapka umiestnená v potrubí dolahne do púzdra plynule a tým nedochádza k jej nadmernému opotrebovaniu. Pri správnom nastavení veličín softstartéra sa dá dosiahnuť takmer lineárny rozbeh a dobeh motora čerpadla. Vo vzduchotechnike sa jedná o analógiu s čerpadlovou technikou. Ventilátory sa tiež vyznačujú kvadratickou charakteristikou priebehu momentu ventilátora v závislosti od otáčok. U týchto zariadení sa dá vo väčšine prípadov využiť aj funkcia „SAVING ENERGY“. Táto funkcia umožňuje pri predimenzovanom motore čerpadla resp. ventilátora znížiť príkon do motora tak, že motora pracuje na nominálnom momente. Navyše sa v takomto prípade vylepší $\cos \phi$ asynchrónneho motora, lebo motor nezaťažovaný nominálnym momentom vykazuje $\cos \phi$ horší ako motor zaťažovaný nominálnym momentom.

K ďalším oblastiam využitia softstartérov patria rôzne pohony dopravníkov, posuvov, otváranie brán, rozbeh kompresorov (zabránenie preklzovaniu remeňov), rozbeh drvičov, odstrediviek a pod. U spomínaných zariadení treba počítať s vyšším rozbehovým prúdom zvyčajne od 3-násobku (dopravníky a pod.) do



4,5-násobku nominálneho prúdu motora (drviče, centrifúgy, kompresory).

Ceny softstartérov v porovnaní s klasickým spínaním (Y/D+tepelná ochrana motora) sú pre vysoké výkony softstartérov (od 132 kW vyššie) lepšie ako ceny stykačových riešení. Pre nižšie výkony od 55 kW do 110 kW je cena stykačového riešenia zhruba v rovnakej úrovni ceny softstartéra (porovnávané Y/D+tepelná ochrana motora). K nižším výkonom priradujeme aj softstartéry od 22 do 45 kW. Tu je porovnanie ceny závislé na riešení spínania stykačmi (buď len jeden+ochrana resp. Y/D+ochrana). U najnižších výkonov od 4 kW do 15 kW, kde sa používa k rozbehu len jeden stykač je cena stykačového riešenia stále ešte nižšia oproti softstartérom (cca 60 % ceny softstartéra).

Je dôležité si uvedomiť, že na trhu sa objavujú softstartéry s reguláciou v jednej, prípadne dvoch fázach. Tieto softstartéry sa kvôli regulačným vlastnostiam a tečúcim prúdom do motora dajú použiť len v obmedzených prípadoch.

Softstartéry SINAM 400 regulujú napätie vo všetkých troch fázach symetricky a tým nezatažujú motor dodatočným oteplovaním! Určite sami uznáte široké možnosti využitia softstartérov spoločnosť VONSCH...

vonsch® VONSCH spol. s r.o.
Budovateľská 13
977 03 Brezno

tel.: 00421/48/ 612 2944, 612 2796
671 3021- 671 3026
fax.: 00421/48/ 671 3020
e-mail: vonsch@vonsch.sk
www.vonsch.sk