

Brzdenie asynchrónnych motorov jednosmerným prúdom - elektrickými brzdami SOLBRAKE

Pri brzdení trojfázových asynchrónnych motorov má projektant pohonu viacero možností. Môže navrhnúť:

a) Brzdenie protiprúdom. Zmenou sledu fáz sa elektromagnetické pole otáča opačným smerom ako rotor. V prvej etape brzdenia sa elektrický motor zastaví, po zastavení v druhej fáze brzdenia sa elektrický motor rozbehne v opačnom smere, čo je väčšinou nevýhoda. Nevýhodou je i veľké prúdové zaťaženie a prehrievanie motora, a tým aj nutnosť predimenzovať istenie.

b) Brzdenie rekuperáciou. Pri nadsynchrónnych otáčkach sa asynchrónny motor správa ako generátor a môže vracaf energiu nazad do siete alebo do inej záťaže. Táto možnosť sa zriedkavo využíva vzhľadom na nevýhodu nadsynchrónnych otáčok.

c) Jednofázové brzdenie je vlastne špeciálny prípad dynamického brzdenia (pozri bod d.), len s tým rozdielom, že magnetické pole buďené jednofázovým prúdom je striedavé, jednoosové a vyžaduje si jalový príkon zo siete. V porovnaní s dynamickým brzdením sa dá moment i rýchlosť riadiť iba veľmi hrubo, čo je jeho nevýhoda oproti dynamickému brzdeniu.

d) Dynamické brzdenie sa okrem špeciálnych prípadov javí ako najvýhodnejšia alternatíva. Pri dynamickom brzdení sa v asynchrónnom motore vytvára stojací magnetický tok. V ňom sa otáča rotor elektromotora, pričom sa indukuje napätie. To spôsobí, že v uzavretom obvode rotora sa

vytvára prúd. Prúd prechádza impedanciami obvodu rotora a na odporoch obvodu rotora vznikajú straty. Stratový výkon v odporoch obvodu kotvy je brzdný výkon. Ten je daný súčinom brzdného momentu M a uhlovej rýchlosti ω . Stojaci (netočiaci sa) magnetický tok sa vytvára pripojením satorového vinutia na zdroj jednosmerného napätia. Tento fyzikálny princíp využívajú elektrické brzdy Solbrake izraelskej firmy SOLCON.

Rad Solbrake predstavujú statické elektrické motorové brzdy, ktoré sú určené na rýchle zastavenie trojfázového elektromotora bez využitia trenia. Jednosmerný prúd napája vinutie asynchrónneho motora (injektáž DC prúdu, vyvinutie brzdného momentu). Doba dobehu pri brzdení môže byť podobná dobe, ktorú pohon potrebuje pre rozbeh na plnú rýchlosť priamym pripojením ku sieti. Nastaviteľný brzdný moment a nastaviteľná doba brzdenia umožňuje perfektne naladiť brzdú podľa zaťaženia pohonu a podľa požiadaviek na brzdenie pohonu.

Systém automatického ukončenia odpojí brzdenie automaticky, keď sa elektromotor úplne zastaví. Tým sa dosahuje minimálne prehrievanie motora.

SOLBRAKE (staršie označenie SMB) sú elektronické brzdy, ktoré brzdia jednosmerným prúdom. Ide o statické brzdy s dynamickými vlastnosťami pre asynchrónne elektromotory s výkonom 4 až

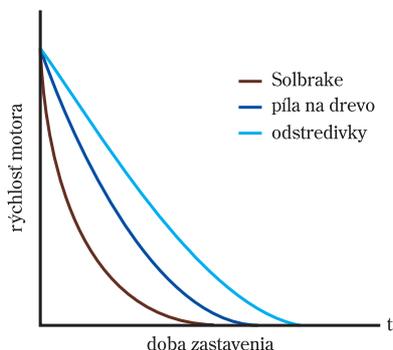
315 kW a napätím 220 – 690 V. Tieto statické motorové brzdy poskytujú rýchle, rovnomerné, bezproblémové, hladké brzdenie bez nejakého trenia. Brzdia sa nimi asynchrónne motory s klieťkou nakrátko, pripojením jednosmerného prúdu do vinutia satora po rozopnutí kontaktov hlavného stýkača. Tým sa indukuje stacionárne magnetické pole, ktoré vykazuje brzdný moment na rotore asynchrónneho motora.

Brzdy SOLBRAKE predstavujú najnovšie riešenie problému brzdenia synchronných motorov a nahrádzajú staré elektrické brzdné systémy ako napr. brzdenie reverzovaním (ktorého negatívnym dôsledkom môže byť to, že sa motor môže rozbehnúť opačným smerom) alebo regeneratívne brzdenie (ktoré vyžaduje odpory na absorbovanie energie).

Brzdy SOLBRAKE sa môžu používať i v kombinácii s mechanickými brzdami, aby sa znížili otáčky motora až na nulu, keď sa zapne mechanická brzda.

Výhody

- Redukcia (skrátenie) brzdného času. To zvyšuje produktivitu práce pri obrábacích strojoch i pri väčších zotrvačných hmotách.
- Zvyšuje sa bezpečnosť práce pri nebezpečných strojoch.
- Hladké, jemné zastavovanie, vďaka čomu sa znižuje opotrebenie a trhanie mechanických častí.



Charakteristika zastavenia elektrického stroja bez brzdy a s brzdou SOLBRAKE

softštartér typ	motor kW 400 V AC	rozmery (mm) a hmotnosť			
		š	v	h	kg
Solbrake 10	5	90	75	105	0,5
Solbrake 17	7,5	65	190	114	1,2
Solbrake 31	15	65	190	114	1,2
Solbrake 58	30	65	190	114	1,2
Solbrake 105	55	154	280	160	5,1
Solbrake 210	110	154	280	160	5,6
Solbrake 310	160	224	384	222	12,0
Solbrake 390	200	224	384	222	12,0
Solbrake 10 (500 V AC)	5,5	90	75	105	0,5
Solbrake 10 (600 V AC)	7,5	90	75	105	0,5
pre 500 V AC, 17 – 390 A	vyhotovenie podľa požiadaviek				
pre 600 V AC, 17 – 390 A	vyhotovenie podľa požiadaviek				
pre 690 V AC, (iba 105 – 390 A)	vyhotovenie podľa požiadaviek				

Tab.1 Brzdy SOLBRAKE (SMB) DC pre motory s napätím 400 – 600 V AC



- Nastaviteľný brzdný moment, čo umožňuje prispôbienie veľkosti zafáženia a požadovanému brzdnému času.
- Samostatné zastavenie redukuje prehrievanie motora.
- Bezúdržbová a vysoko spoľahlivá činnosť.
- Lhká inštalácia v rozvádzači.

Typické použitie

- Obrábacie stroje.
- Okružné píly – cirkuláry.
- Rýchle zastavenie veľkých zotrvačných hmôt.
- Bezpečnostné brzdy.
- Aplikácie so zotrvačníkmi.

V poslednom období sa zvýšila spotreba týchto brzd v Európe. Bolo to spôsobené i novou európskou normou PUWER 98 (Pravidlá vybavenia a použitia pracovných zariadení), ktorá vyžaduje pri drevobrábачích strojoch inštaláciu brzdného systému motora.

Súčasne na Slovensku platia podobné normy.

Napríklad v norme STN EN 1870-1 (STN 49 6108) „Bezpečnosť drevárskych strojov. Kotúčové píly“ sa v časti 1 „Stolové kotúčové píly (s pomocným stolom a bez neho) a formátovacie píly“ uvádzajú ustanovenia týkajúce sa brzdovania týchto drevárskych strojov.

V tejto norme sa doslova uvádza v bode 5.2.4.1.: „Ak je čas dobehu bez brzdovania väčší než 10 s, musí byť hriadeľ nástroja vybavený automatickou brzdou. Čas dobehu brzdeného stroja musí byť menší než 10 s. Pre elektrickú brzdou je dovolené použiť iba jednosmerný prúd“.

Podobné ustanovenia sú i v časti 2 hore uvedenej normy („Horizontálne formátovacie píly na zväzky panelov a vertikálne formátovacie píly“), i v časti 9 („Dvojkotúčové píly na priečne rezanie so strojným posuvom a s ručným vkladáním a/alebo odobieraním“).

V týchto prípadoch sú požiadavky na brzdzenie podobné, pričom sa môže meniť požadovaný čas a podmienky brzdzenia.

Podmienky uvedené v hore uvedených normách spĺňajú elektrické brzdy SOLBRAKE. Dodávateľom týchto brzd na Slovensku je firma ZTS VVÚ KOŠICE, a. s.

ZTS VVÚ KOŠICE a.s.

ZTS VVÚ Košice, a. s.

47

Ing. Karol Dančišin
Južná trieda 95
041 24 Košice
Tel.: 055/683 42 72
Fax: 055/625 76 13
e-mail: dancisink@ztsvvuke.sk
www.ztsvvuke.sk