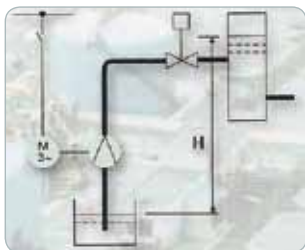


# Energeticky efektívne riadenie s frekvenčnými meničmi od firmy EATON

Optimalizácia spotreby elektrickej energie je v súčasnosti veľmi dôležitým faktorom pri návrhu nového systému, prípadne pri inovácii starého. Vďaka frekvenčným meničom dokážeme efektívne znižovať spotrebu elektrickej energie, čo má za následok finančnú úsporu a priaznivý vplyv na životné prostredie. Stále platí: „najekologickejšia energia je tá, ktorú nemusíme vyrobiť“.

Obmedzené množstvo energetických zdrojov nás núti zamýšľať sa nad riešeniami, ktoré šetria energiu. Existujú dve možnosti, ako to spraviť. Výrobou prístrojov s nízkou spotrebou (cievky stýkačov, LED technológia a pod.) alebo návrhom celého systému tak, aby spĺňal určité požiadavky pre energetickú efektívnosť, ktoré tiež definuje európska legislatíva. Najpoužívanejším typom pohonu v priemysle je dnes vďaka jednoduchej konštrukcii asynchrónny motor. Aby sme mohli regulovať otáčky, je nevyhnutné pripojiť k motoru frekvenčný menič, čo nie je z hľadiska vstupných investícií lacná záležitosť, hlavne pri motoroch s veľkým výkonom. Z dlhodobého hľadiska však tieto náklady kompenzuje nižšia spotreba elektrickej energie. Ideálnym príkladom je porovnanie regulácie prietoku škrténím (obr. 1, prietokový regulátor) a frekvenčným meničom (obr. 2). V prvom prípade sú otáčky motora konštantné a odberaný výkon zo siete je maximálny, resp. úmerný výkonu motora. Naproti tomu s použitím frekvenčného meniča sú otáčky a výkon motora závislé od prietoku. Podľa štatistík môžeme uvažovať s nasledujúcim pracovným cyklom čerpadla:

- 100 % prietok 6 % z pracovného času
- 75 % prietok 15 % z pracovného času
- 50 % prietok 35 % z pracovného času
- 25 % prietok 44 % z pracovného času



Obr. 1.: regulácia prietoku škrténím



Obr. 2.: regulácia prietoku otáčkami motora

Z toho vyplýva, že čerpadlo využíva z väčšej časti pracovného cyklu približne polovicu zo svojej výkonovej kapacity. Na základe týchto poznatkov je regulácia škrténím absolútne nevyhovujúca. Samozrejme existujú prípady, keď sa takejto regulácii nemôžeme vyhnúť. Týka sa to hlavne prostredia s extrémnymi podmienkami, kde by nemusela byť zaručená správna funkcia frekvenčného meniča. (výbušné prostredie, baníctvo a pod.) Ďalšou podstatnou výhodou je energetická náročnosť celého systému (obr. 3). Z porovnania je jasné, že všetky ďalšie časti systému musia byť dimenzované na vyššie zaťaženie (transformátor, prívodné vodiče). Pri inovácii starého systému je táto časť menej podstatná, ale opačná situácia nastáva, keď plánujeme nový projekt. Znížením energetických parametrov systému dosiahneme finančnú úsporu, ktorú vzápätí premietneme do ceny frekvenčného meniča, čím sa náklady na oba spôsoby regulácie dostanú na rovnakú úroveň. Posledným a nemenej dôležitým aspektom je nepriame zníženie emisií CO<sub>2</sub>, čo má pozitívny vplyv na životné prostredie.



Obr. 3.: porovnanie spotreby energie – regulácia škrténím a frekvenčným meničom (Zdroj ZVEI)

## Energy Saving Estimator

V rámci podpory frekvenčných meničov ponúka firma Eaton špeciálny softvér, ktorý dokáže vypočítať efektívnosť použitia frekvenčného meniča počas celej jeho prevádzky. Program sa zameriava na systémy využívajúce čerpadlá alebo ventilátory a porovnáva ich efektívnosť s inými typmi regulácie (so škrténím, s prietokovým regulátorom). K výpočtu treba zadať niekoľko dôležitých vstupných hodnôt, ako sú cena energie, účinnosť, výkon motora, cena meniča, doba pracovného cyklu, cena inštalácie a pod. (obr. 4). Výstupom z programu je následne kompletná analýza. K dispozícii sú údaje ako:

- návratnosť investícií,
- ročná spotreba energie,
- úspora energie (obr. 5) a finančných prostriedkov,
- emisie CO<sub>2</sub> (nevyprodukované).



Obr. 4.: Energy Saving Estimator – vstupné parametre



Obr. 5.: Energy Saving Estimator – grafický výstup

Údaje môžu slúžiť ako podklad pre investorov, ktorí sa zaoberajú myšlienkou investovať do novej a energeticky prijateľnejšej technológie. Ako príklad môžeme uviesť motor s výkonom 18,5 kW, ktorý beží v 12-hodinovej prevádzke päť dní v týždni. Regulácia otáčok je v rozsahu 0 až 100 %. Cena meniča a inštalácie je 2 500 €. Návratnosť investície je približne jeden rok a úspora na energii 2 000 € ročne.

V rámci svojho portfólia spoločnosť Eaton ponúka frekvenčné meniče v rozsahu 0,25 kW až 2 MW pre všetky typy aplikácií.

## Frekvenčné meniče radu M-MAX

Frekvenčné meniče M-MAX (obr. 6) umožňujú dynamické riadenie motora pomocou U/F alebo vektorového riadenia od výkonu 0,25 kW do 7,5 kW. Integrovaný RFI filter spĺňa požiadavky elektromagnetickej kompatibility (EMC) podľa STN EN 61800-3, a to pre kategóriu C2 a C3. Externý filter treba použiť len v prípade, ak bude frekvenčný menič použitý pre kategóriu C1 (verejnú sieť), kde sa kladú najvyššie požiadavky na ochranu proti elektromagnetickému rušeniu.

Zobrazovacia jednotka ponúka obsluhu prehľadné informácie o poruchách a stave meniča alebo motora. Používateľ má možnosť kontroly všetkých dôležitých veličín, ako sú prúd, otáčky, teplota, výkon, frekvencia atď. Integrovaná klávesnica umožňuje zase nastaviť jednotlivé parametre.

Neodmysliteľnou súčasťou meničov je komunikácia. Popri sériovom rozhraní (RS485/Modbus RTU) je k dispozícii komunikačný modul MMX-COM-PC. Ten možno pripojiť na prednú stranu meničov M-MAX; umožňuje funkcie bez nutnosti pripojenia frekvenčného meniča k sieťovému napätiu



Obr. 6.: rad M-MAX

(obsahuje internú batériu). Okrem iného meniče majú ďalšie vlastnosti a funkcie, ako sú nastaviteľné pevné frekvencie, PI regulácia, integrovaný brzdný odpor (iba s 3f napájaním), digitálne a analógové vstupy/výstupy a reléové výstupy.

## Frekvenčné meniče radu X9000

Frekvenčné meniče sú k dispozícii v troch typových variantoch. Ide o trojfázové, vzduchom chladené kompaktné meniče s rozsahom výkonu od 0,55 kW do 1,8 MW. Modulárna koncepcia meničov sa skladá z výkonového modulu, riadiacej jednotky s rozširujúcimi kartami



Obr. 7.: modulárna štruktúra radu X9000

a s ovládacou klávesnicou, ktorá je rovnaká pre všetky typové veľkosti (obr. 7). Riadiaca jednotka môže byť externe napájaná zo zdroja +24 V DC. Okrem štandardného vybavenia, ako je EMC filter a prehľadný displej, obsahujú meniče aj zabudovanú vstupnú sieťovú tlmivku. Jej význam vo väčšine aplikácií je veľký. Svojimi vlastnosťami mení priebeh odoberaného prúdu so siete, čím znižuje obsah harmonických zložiek o 30 %, čo prispieva k zachovaniu jej kvality a zároveň predlžuje životnosť meniča. Za pozornosť stojí, že pridaním tejto tlmivky do základného vybavenia

sa zvýšila kvalita frekvenčného meniča, ale cena ostáva porovnateľná s inými typmi meničov, ktoré túto tlmivku nemajú.

Riadiaca jednotka je navrhnutá pre päť rozširujúcich kariet. Karty v základnej výbave obsahujú digitálne a analógové vstupy/výstupy a rovnako reléové výstupy. V prípade ďalších požiadaviek je možnosť doplniť kartu termistorovým vstupom alebo priamym teplotným vstupom pre odporový snímač teploty PT100. Samozrejme, v prípade potreby možno zvýšiť počet digitálnych, analógových a reléových vstupov, resp. výstupov. Ďalšou veľkou výhodou sú podobne ako V/V karty aj karty určené na komunikáciu. Tu si môžete vybrať s celej

palety priemyselných zberníč od známych, ako sú RS485, Profibus, CANopen, DeviceNet, Modbus, po menej známe LonWorks a BACnet. Ovládaciú klávesnicu možno využiť na nastavenie parametrov meniča a prenos/kopírovanie týchto parametrov do ďalších prístrojov.

Všetky tri verzie meničov sa dodávajú v krytí IP21 alebo IP54. Frekvenčné meniče SPX možno dodať tiež v otvorenom vyhotovení s krytím IP00 určeným na montáž do rozvádzača. Frekvenčné meniče SPX ponúkajú oproti meničom SVX a SLX riadenie v uzavretej slučke na U/f riadenie aj vektorové riadenie. Frekvenčné meniče radu X9000 sú pripravené ponúknuť široké možnosti rozšírenia podľa požiadaviek každej aplikácie.

## Záver

V budúcnosti sa budeme v našich závodoch čoraz častejšie stretávať s energetickými auditmi, ktorých úlohou je analyzovať jednotlivé procesy a následne navrhnúť optimálne riešenie tak, aby celková energetická náročnosť bola prijateľná z hľadiska spotreby, investícií a dosahu na životné prostredie.



## Eaton Electric s.r.o

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