

# VONSCH pre žeriavovú techniku:

## Moderné riešenie žeriavových pohonov s rekuperáciou energie

Ing. Ivan Vonkomer

Pohony žeriavov patria medzi najťažšie aplikácie modernej výkonovej elektroniky a stáli už pri kolíske špecifického inžinieringu VONSCH, ktorý na žeriavových riešeniach odrástol. Hoci portfólio komplexných zákazníckych riešení výkonovej elektroniky VONSCH sa postupne rozrástlo, žeriavová technika ostala jednou zo „srdcoviek“ a bola dotiahnutá do unikátnych riešení, ktoré chceme v tomto článku priblížiť.

Žeriavové pohony až do 80-tych rokov minulého storočia boli celých 100 rokov na stabilnej technickej úrovni. Pre menšie výkony sa používali motory s kuželovým rotorom, motory s prepínaním počtu pólov a pre vyššie výkony krúžkové motory, kde sa „otáčková regulácia“ prevádzkala spínaním rotorového odporníka v niekoľkých stupňoch s príbrzdovaním tzv. eldro reguláciou. V tomto prípade bol pohon pomocou transformovaného rotorového napätia mechanicky „riadené“ príbrzdovaný ovládaním mechanickej brzdy typu eldro. V „modernejších“ pohonoch bolo príbrzdovanie nahradené elektrickým brzdením pomocou indukčnej brzdy, čo bol pokrok, pretože nedochádzalo k opotrebovaniu obloženia brzdy. Tieto dva systémy regulácie pohonov sa pre svoj princíp radia medzi stratové systémy pohonov.

Až posledné desaťročia minulého storočia sa postupne začali presadzovať riadené pohony s tyristorovou reguláciou buď striedavých alebo jednosmerných pohonov.

Skutočne dobré „bezstratové“ pohony žeriavov sa však začali objavovať až zásluhou nástupu meničov frekvencie a táto technika v spolupráci s asynchrónnymi motormi nakrátko si prakticky vydobyla výhradné postavenie v žeriavových pohonoch a umožňuje komplexne riadiť pohony žeriava. Používajú sa meniče frekvencie so skalárnym, alebo presnejším vektorovým riadením, ale všetky štandardné meniče

frekvencie majú spoločnú nevýhodu: energiu vznikajúcu pri generátorickom chode pohonu nie sú schopné vrátiť do elektrickej siete, ale táto energia sa musí riadené premieňať na teplo vo výkonovom odpore, ktorý musí byť opciou každého žeriavového pohonu.

Spoločnosť VONSCH vo svojich žeriavových riešeniach využíva svoje vyše 20 ročné skúsenosti so žeriavmi. V súčasnosti nenasadzuje len štandardné meniče frekvencie, ale svojim zákazníkom pre nasadenie na žeriavoch ponúka už aj praxou overené najmodernejšie riešenie regulácie pohonov s rekuperáciou energie do elektrickej siete. VONSCH pre tieto prípady neponúka pre každý pohon jednotlivý rekuperačný menič, ale aj, ako je u VONSCH zvykom, unikátny systém, nasadený v spolupráci s technikmi TE-SPO Engineering, zastúpenia VONSCH pre Českú republiku.

Všetky pohony žeriava (zdvih, pojazd, pojazd mačky, otoč) sú riešené komplexne so vzájomnou spolupracou a so vzájomných využívaním energie vznikajúcej pri generátorickom chode niektorého pohonu, resp. s rekuperáciou takto vzniknutej energie do napájacej siete. Zároveň je z napájacej siete odoberaný alebo do siete dodávaný, čisto sínusový prúd.

V rámci najvhodnejšieho riešenia sú všetky potrebné komponenty výkonovej elektroniky pohonov dodávané v jednom spoločnom rozvážači. Cen-

trálne je riešené pripojenie na elektrickú sieť spoločným (na celkový výkon dimenzovaným) riadeným rekuperačným usmerňovačom QUATROFREM, ktorý napája nielen striedač zdvihového pohonu, ale aj striedače pohonu pojazdu žeriava, pojazdu mačky a prípadných ďalších pohonov.

DC obvody QUATROFREM-u a všetkých striedačov sú vzájomne prepojené a umožňujú „prelievanie“ energie. Striedače sú najmodernejšieho prevedenia, umožňujú vektorové uzavretie ale aj otvorené riadenie s riadiacimi metódami poslednej generácie. Splňujú vysoké požiadavky na dynamiku žeriavového pohonu (preťaženie prúdu resp. momentu motora až na 200% po dobu 10 s) a samozrejmosťou je žeriavový softwar, ktorý umožňuje plné prispôbenie pohonu potrebám žeriava: okrem regulácie rýchlosti, zrýchlenia a spomaľovania pohonov (možný aj tzv. dynamický rozbeh a dobeh na základe zaťaženia), zabezpečuje ovládanie rôznych typov bŕzd žeriava, reaguje na koncové vypínače žeriava, umožňuje funkciu preťažovacieho vypínača žeriava a pod.

Riadený rekuperačný usmerňovač bol vyvinutý s podporou Agentúry pre



rozvoj vedy a techniky. Projekt č. APVT-99-026504 s názvom: „Riadený usmerňovač s aktívnym filtrom vyšších harmonických prúdov pre inteligentné meniče frekvencie“

Riadený usmerňovač QUATROFREM:

- Pri motorickom chode pohonov zabezpečuje odber elektrickej energie z napájacej siete pre napájanie všetkých striedačov. Odoberá z napájacej siete len sínusový prúd, s minimálnym podielom vyšších harmonických prúdov (THDi < 3%) a s  $\cos \phi$  štandardne nastaveným na 1.

- V prípade, že niektorý z pohonov pracuje v rekuperačnej oblasti, vyrobenú energiu buď spotrebujú ostatné pohony, alebo v prípade jej prebytku ju rekuperačný usmerňovač QUATROFREM automaticky dodá do napájacej elektrickej siete, kde je využívaná v ďalších zariadeniach. Prúd dodávaný do siete má čisto sínusový priebeh s minimálnym obsahom vyšších harmonických prúdov (THDi < 3%) a hodnota  $\cos \phi$  je štandardne nastavená na -1.

QUATROFREM umožňuje prácu v 4-kvadrantnom režime a zároveň odstraňuje najväčší „nedostatok“ všetkých štandardných meničov frekvencie – odber vyšších harmonických prúdov z napájacej sústavy. QUATROFREM tak s prevahou spĺňa súčasnú najprísnejšiu normu STN EN 61000-3-12, ktorú žiadny „klasický“ menič frekvencie spĺňať nedokáže.

VONSCH ponúka uvedené riešenie presne šité na mieru, podľa výkonov jednotlivých pohonov žeriava. Použitie jedného centrálného rekuperačného usmerňovača dimenzovaného na súmárny výkon (prúd) má oproti použitiu

jednotlivých rekuperačných meničov na každý pohon niekoľko technických výhod:

- obostavaný priestor pre umiestnenie je podstatne menší

- celková účinnosť je vyššia

Pre zákazníkov je samozrejme okrem technickej úrovne zaujímavá aj ekonomika prevádzky a vstupné investície, preto ponúkame porovnanie cenovej hladiny riešenia s použitím jedného centrálného rekuperačného usmerňovača:

- oproti riešeniu s použitím všetkých rekuperačných meničov je samozrejme výrazne nižšia cenová hladina

- oproti riešeniu s použitím klasických meničov frekvencie s brzdnými modulmi a brzdným odporníkmi je cena veľmi blízka: konštrukcia všetkých striedačov je oproti meničom frekvencie jednoduchšia (nie je potrebný vstupný usmerňovač, brzdný modul ani brzdný odporník). Táto cenová úspora sa vyrovnáva s cenou centrálného riadeného usmerňovača a obdobne je porovnateľná aj cena za rozvádzače pre umiestnenie meničov s cenou rozvádzača uvedeného riešenia. V prevádzkach, kde teplo z odporníkov je nutné odvádzať, alebo pre odvod tepla je nutné nasadzovať klimatizačné jednotky, je cenová úspora nového riešenia výrazná

- úsporou energie je vyššie popísané riešenie neporovnateľné s použitím meničov frekvencie a brzdných odporníkov, kde je „rekuperovaná“ energia ne-návratne stratená – pretvorená na teplo

Možný výkonový rozsah popísaného riešenia je ponúkaný až do celkového výkonu 1MW, čo zahŕňa aj výkon naj-

väčších prístavných žeriavov. Výkonový rozsah jednotlivých striedačov je v rozsahu až do 630 kW. Rozvádzačové prevedenie je v zhode so štandardom VONSCH postavené na kvalitných a praxou odskúšaných rozvádzačoch RITTAL a ich príslušenstve.

Krytie: štandard IP 43, opcie až IP 55

Všetkým našim obchodným partnerom ďakujeme za technickú spoluprácu pri realizovaní našich riešení. Veríme, že uvedené riešenie svojimi vlastnosťami naplní predstavy o „dokonalom“ žeriavovom pohone.

Viac o výrobkoch a riešeniach VONSCH nájdete na [www.vonsch.sk](http://www.vonsch.sk) a na Vaše otázky radi zodpovieme telefonicky, e-mailom, alebo na osobnom stretnutí.

**VONSCH**<sup>®</sup>

výkonová elektronika



VONSCH s.r.o.

Budovateľská 13

SK 977 03 Brezno

Tel.:00421 48 612 2944

Fax:00421 48 671 3020

[vonsch@vonsch.sk](mailto:vonsch@vonsch.sk)

[www.vonsch.sk](http://www.vonsch.sk)

Výhradné zastúpenie VONSCH pre Českú republiku:

TESPO Engineerig, s.r.o.

[info@tespo-eng.cz](mailto:info@tespo-eng.cz)

[www.tespo-eng.cz](http://www.tespo-eng.cz)



[www.VONSCH.sk](http://www.VONSCH.sk)

komplexné riešenia výkonovej elektroniky

- výskum a vývoj
- výroba a montáže
- servis