

Rekuperáčny menič zvyšovanie kvality elektrickej

Ing. Ivan Vonkomer

Elektrická energia, tak ako akýkoľvek iný tovar, má svoju predpísanú kvalitu. Posudzovanie kvality elektrickej energie sa preto nesústreďuje len na meranie napätia a prúdu, ale kontrolujú sa aj ďalšie veličiny, ktoré súvisia s kvalitou elektrickej energie. V tomto článku sa chcem s odbornou verejnosťou podeliť so skúsenosťami VONSCH s touto problematikou, lebo budúcnosť a štandardizácia legislatívy postaví energetiku i priemysel pred riešenia, na ktoré sme už teraz pripravení. Z tejto oblasti inžiniersko-výrobná firma VONSCH už pred časom úspešne uviedla na trh rekuperáčny menič frekvencie QUATROFREM a pripravuje ďalšie nové riešenia.

Na kvalitu elektrickej energie vplyvajú hlavne vyššie harmonické frekvencie napätia a prúdu ako aj účinník ($\cos \varphi$, power factor), ktorý popisuje podiel jalového výkonu.

Vyššie harmonické frekvencie v elektrickej sieti majú rôzne zdroje

pôvodu (napríklad trojfázové usmerňovače, digitálne riadené zdroje, meniče frekvencie, atď.) a ich celkový vplyv sa vyjadruje veličinami THD (Total Harmonic Distortion). THDu vyjadruje vyššie harmonické napätia a THDi vyššie harmonické prúdu. V 50 Hz sieťach pritom obvykle vznikajú frekvencie 150, 250

a 350 Hz, tie sa v odbornom žargóne označujú ako 3. 5. alebo 7. harmonická. V menšej miere sa vyskytujú ešte vyššie harmonické frekvencie.

Pri použití jedného zdroja nie sú účinky na napätie v sieti veľké. Citelné zaťaženie, ktoré prostredníctvom impedance siete ovplyvňuje už napätie sie-



QUATROFREM pre energie

te, je až výsledkom rozširujúceho sa používania spomenutých zariadení. Keďže nasadenie moderných elektronických zariadení sa v budúcnosti bude ešte zvyšovať, dodržiavanie kvality elektrickej siete sa už teraz snažia zabezpečiť normy: napr. EN 50160, EN 61000-2-2, EN 61000-2-4, EN 61000-3-2, EN 61000-3-12.

Spätné pôsobenie do siete generované uvedenými prístrojmi má rôzny charakter v závislosti od použitého zapojenia na vstupe. Napr. celkové harmonické skreslenie prúdu odoberaného zo siete „THDi“ meničmi frekvencie sa pohybuje rôzne - podľa charakteru zariadenia v hodnotách:

- jednofázové (dvoj impulzné) usmerňovače B2 80 až 120 %
- trojfázové (šesť impulzné) usmerňovače B6 80 až 100 %
- trojfázové usmerňovače so vstupnou tlmivkou cca 40 %
- trojfázové (dvanásť impulzné) usmerňovače B12 10 až 15 %

Hlavné problémy spôsobené vyššími harmonickými prúdmi a napätia sú:

- prehrievanie vodičov, motorov a transformátorov,
- poškodenie citlivých zariadení, zlyhanie ich ochranných a riadiacich funkcií,



- vypínanie ističov, pretavenie poisťiek, nesprávna funkcia ochrán,
- zvýšené namáhanie izolácie, jej degradácia a následné predčasné starnutie, skrátenie životnosti elektrických zariadení,

- preťaženie kondenzátorov a ich zlyhanie

- veľký prúd v neutrálnom vodiči

Každé zariadenie pracujúce na elektromagnetickom princípe na svoju prevádzku - na udržiavanie svojho elektromagnetického poľa - odoberá zo siete okrem činného aj jalový výkon. Jalový výkon, tak ako aj jeho názov naznačuje, sa nepremieňa na pohybovú, užitočnú tepelnú alebo svetelnú energiu, ale len „pulzuje“ medzi spotrebičom a sieťou. Jalový prúd tak isto zaťažuje generátor v elektrárni, rozvodnú sieť od generátora až po prípojku a aj sieť spotrebiteľa. Distribúcia jalovej energie má viacej než žiaducich dôsledkov: úbytok napätia, prehrievanie káblov, zvýšenie strát.

„Škodlivé“ účinky vyšších harmonických a jalovej energie zaťažujú nielen elektrickú sieť odberateľa, ale v prvom rade rozvodnú sieť poskytovateľa elektrickej energie, pričom vytvorenie tejto energie je spôsobené elektrickými spotrebičmi odberateľa.

Vzhľadom na neustály tlak na zvyšovanie (resp. neznižovanie) kvality elektrickej energie sa snažia výrobcovia meničov frekvencie ich neblahé účinky na elektrickú sieť znížiť ponukou tzv. rekuperačných meničov frekvencie, ktorých vstupný usmerňovač nie je riešený ako klasický diódový usmerňovač, ale ako riadený usmerňovač na báze stried

ELOSYS TRENČÍN
hala 5, stánok 71



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

komplexné riešenia výkonovej elektroniky

- výskum a vývoj
- výroba a montáže
- servis

dača s IGBT, príslušnými LC obvodmi špeciálnym riadením. Takto riešený vstup meniča zabezpečuje mimoriadne nízky odber vyšších harmonických prúdov a „nulový“ odber jalovej energie z napájacej siete ($THDi \leq 3\%$, $\text{power factor} = 1$)

Rekupačný menič QUATROFREM tradičného slovenského výrobcu výkonovej elektroniky VONSCH bol úspešne nasadený na miesta, kde bolo nutné riešiť problémy nekvality elektrickej energie a v oblastiach kde dochádza k rekuperácii energie.

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 súčasné najprísnejšie normy, napr. STN EN 61000-3-12, ktorú žiadny „klasický“ menič frekvencie spĺňať nedokáže. Zákazníkom je dodávaný vo výkonovom rozsahu 11 – 1400 kW v rozvádzačovom prevedení (RITTAL) s možnosťou individuálnej výbavy. QUATROFREM už pri svojom zrode sa stal technickým unikátom roka 2007 a odvtedy bol na základe ďalšieho výskumu, vývoja a požiadaviek z praxe obohatený o viaceré funkcie a nové vektorové riadenie, pripravené pre rad frekvenčných meničov UNIFREM.

Príklady vhodného nasadenia QUATROFREMu:

A kde dochádza k rekuperácii energie:

● lanovky, vleky

- Príklad nasadenia: Lanovka z lomu vápenca umiestneného v kopci dováža surovinu do fabriky na výrobu vápna, cementu. Pri postupnom naložení vozíkov dochádza k zmene motorického chodu na chod generátorický, aj pri tomto premenlivom výkone je vždy regulovaný účinník na 1 a samozrejme je možnosť optimalizovať rýchlosť lanovky vzhľadom na potrebu výroby, resp. aj vzhľadom na energetickú potrebu.

● zdvihové pohony žeriavov

VONSCH pre tieto prípady neponúka pre každý pohon len jednotlivý rekupačný menič, ale aj, ako je u VONSCH zvykom, **unikátny systém:**

Všetky pohony žeriava (zdvih, pozjazd, pozjazd mačky, otoč) sú riešené samostatnými striedačmi, ktorých napájanie je riešené jediným spoločným riadeným usmerňovačom, ktorý:

- 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 $\cos \varphi$ štandardne nastaveným na 1.

- V prípade, že niektorý z pohonov pracuje v rekupačnej oblasti, vyrobenú energiu buď spotrebujú ostatné pohony, alebo v prípade jej prebytku ju riadený usmerňovač QUATROFREMu automaticky dodá do napájacej elektrickej siete, kde je zužitkovaná v ďalších zariadeniach. Prúd dodávaný do siete má čisto sínusový priebeh s minimálnym obsahom vyšších harmonických prúdov ($THDi < 3\%$) a hod-

spoľahlivom ale dostupnom výrobku vždy individuálne inžinierske riešenie so stálou technickou podporou a bezkonkurenčný servis s garanciou rýchleho vyriešenia problému.

Všetkým našim obchodným partnerom ďakujeme za technickú spoluprácu pri realizovaní našich riešení.

Radi Vás privítame v našej expozícii na ELOSYS-e v Trenčíne, kde pre Vás pripravujeme zaujímavé novinky pre energetiku, priemysel a obnoviteľné zdroje energie ako generátor špičkovej energie. Na Vaše otázky ochotne zodpovieme aj telefonicky, e-mailom, alebo na osobnom stretnutí.



nota $\cos \varphi$ je štandardne nastavená na -1.

(Príklady nasadenia v žeriavovej technike boli podrobne rozpisané v čísle 3-4/2011.)

B kde nedochádza k rekuperácii energie

- všetky riadené pohony v prevádzkach, kde sú nároky na kvalitu siete (priemysel všetkého druhu, vodárne, atď). Pohon zariadenia riešený meničom frekvencie s riadeným usmerňovačom na vstupe odoberá zo siete prúd s minimom vyšších harmonických a bez odberu jalovej energie. Výhodné použitie v prevádzkach, kde je problém s výskytom vyšších harmonických prúdov a s odberom jalovej energie.

Samozrejme je nasadenie nielen na nové ale aj na doterajšie pohony a zákazníci oceňujú popri kvalitnom,

Viac o výrobkoch a riešeniach VONSCH nájdete na www.vonsch.sk



VONSCH s.r.o.
Budovateľská 13

SK 977 03 Brezno
Tel.:00421 48 612 2944
Fax:00421 48 671 3020
vonsch@vonsch.sk
www.vonsch.sk

Výhradné zastúpenie VONSCH pre Českú republiku:

TESPO Engineerig, s.r.o.
info@tespo-eng.cz
www.tespo-eng.cz