

Řízené elektrické pohony - nové možnosti použití

Na českém trhu působí mnoho dodavatelů elektrických pohonů. Ve snaze zjistit, jaká situace je v tomto odvětví, obrátila se redakce časopisu *Automa* na jejich zástupce se třemi otázkami. Zástupci šesti firem na ně odpověděli, a tak se můžeme podívat na to, zda se i na českém trhu projevuje celosvětový trend využívání energeticky účinnějších pohonů v průmyslu i v budovách. Jejich stanoviska jsou doplněna informacemi německého Ústředního svazu elektrotechnického a elektronického průmyslu (ZVEI), který se v tomto oboru významně angažuje.

Rozšiřuje se podle vašeho názoru okruh typů úloh, pro něž jsou vhodné řízené pohony? Jestliže ano, můžete uvést příklady z praxe?

Radek Novotný (Siemens):

Jednoznačně ano. Kromě dnes již tradičních operací typu odvíjení a navíjení, manipulace či obecně přesného nastavování polohy se objevují nové úlohy, které dříve buď neexistovaly,

nebo nebyly k použití řízených elektrických pohonů vhodné. Častou úlohou je konstrukční náhrada komplikovaných mechanismů, kdy jsou složité mechanické pohyby jednoduše naprogramovány a následně realizovány právě použitím servopohonů. Typickou oblastí je využití vačkových funkcí elektrických pohonů a náhrada královské hřídele sadou synchronizovaných pohonů (tzv. elektrické hřídele).

Rostislav Ott (Nord – Poháněcí technika):

Použití řízených pohonů se rozšiřuje vlivem jednak jejich klesajících cen a jednak rostoucích požadavků na vlastnosti pohonů – tak byly z mnoha úloh vytlačeny dvourychlostní motory. Zajímavou oblastí je polohování asynchronních motorů – jedná se o manipulátory, řezačky, polohované dopravníky apod., které byly dříve řešeny jen pomocí neregulovaného motoru a koncových spínačů nebo naopak poměrně draze pomocí servomotorů. Co se týče nových oblastí použití, lze



Radek Novotný, obchodně-technický zástupce – řízení výrobních strojů, Siemens, s. r. o.

„Velkou výhodou je, že motory třídy EFF 1 i EFF 2 mají stejnou

konstrukci kostry, při přechodu na motory s vyšší energetickou účinností tak není nutné provádět rekonstrukci stroje.“

Elektrické pohony přispívají k energetické účinnosti

Podle odhadu německého Ústředního svazu elektrotechnického a elektronického průmyslu ZVEI přibližně třetina z 30 milionů instalovaných elektrických pohonů v německém průmyslu vyžaduje modernizaci z hlediska energetické účinnosti. Zejména jde o pohony v pomocných nebo vedlejších procesech, jako je čerpání, větrání, stlačování, chlazení, transportování apod., na které často připadá až 70 % spotřeby elektrického proudu běžného strojírenského závodu. Tím by se mohlo v německém průmyslu ročně ušetřit 11 % proudu a celkem 27 miliard kW-h. To představuje úspory více než dvou miliard eur. Dalších úspor by mohlo být dosaženo použitím motorů třídy EFF 1 a motorů s elektronickou regulací otáček pomocí měničů frekvence. Navíc by takto bylo možné jenom v Německu ročně snížit škodlivé emise CO₂ o více než 17 milionů tun.

Snad žádné jiné průmyslové odvětví nemůže tak hospodárně přispět k růstu energetické účinnosti a k ochraně klimatu jako odvětví elektrických pohonů, a to aniž by bylo třeba teprve hledat a vyvíjet nová nákladná technická řešení. Nezanedbatelným hospodářským přínosem by podle ZVEI byla modernizace elektrických pohonů. Náklady na spotřebovanou elektrickou energii činí více než 90 % celkových nákladů za celou dobu životnosti elektrického motoru nebo pohonu, na instalaci tedy připadá méně než 10 %. V nedávno vypracované studii BDI (*Bundesverband der Deutschen Industrie*) je dokonce uvedeno, že náklady na náhradu starých neregulovaných elektromotorů moderními motory třídy EFF 1 a s měniči frekvence pro řízení otáček se v průměru amortizují během jednoho roku až dvou let; to by mělo zajímat zejména vedoucí pracovníky zodpovědné za hospodářské výsledky podniků.

Odborníci odhadují, že při zavedení dnes dostupných energeticky účinnějších elektrických pohonů lze odběr proudu jednoho stroje snížit o 30 až 70 % a současně zlepšit jeho výkon. Ve velkých podnicích jsou elektrické pohony modernizovány dobrým tempem, značné rezervy jsou však ještě v malých a středních podnicích. Proto od začátku roku 2008 motivuje spolková vláda prostřednictvím Banky pro obnovu rozvoj KfW (www.kfw-foerderbank.de) tyto podniky k většímu zájmu o zvyšování energetické účinnosti a poskytuje jim zvýhodněné úvěry pro příslušná modernizační opatření.

Ing. Karel Kabeš

[Informace Ústředního svazu ZVEI]

pozorovat zavádění řízených pohonů i v jednodušších úlohách, kde to dříve bylo považováno za zbytečný luxus – např. ve strojích pro zemědělství.

Josef Konečný (Danfoss):

Podle mého názoru se okruh použití řízených pohonů rozšiřuje neustále, a nemusí při-



Josef Konečný, technická podpora, Elektrické pohony VLT, Danfoss, s. r. o.

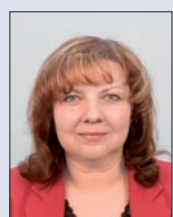
„Velký boom nyní nastává v použití synchronních motorů s permanentními magnety

vybavených řízením otáček. Uplatní se třeba jako trakční pohony či pohony klimatizačních jednotek.“

tom nutně jít o novou úlohu či oblast použití. Velmi často se při rekonstrukci stávajících zařízení nahrazují staré typy motorových pohonů bez regulace nebo s omezenou regulací (např. přepínáním počtu pólů motoru) novými, již vybavenými buď řízením, nebo kompletní regulací otáček. Skutečný boom nyní nastává v použití synchronních motorů s permanentními magnety vybavených řízením otáček. Takto jsou řešeny například trakční pohony či pohony v klimatizačních jednotkách.

Naděžda Pavelková (ABB):

Vedle úloh regulace otáček, kdy je možné nastavit otáčky podle požadavků technologického procesu (např. rychlost dopravní-



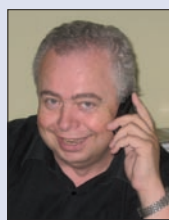
Naděžda Pavelková, produktová manažerka, ABB, s. r. o.

„Kromě úloh regulace otáček jsou řízené pohony využívány stále častěji i pro ventilátory a čerpadla, kde se používaly klasické způsoby regulace.“

ků apod.), jsou regulované pohony využívány stále častěji i u ventilátorů a čerpadel, kde se používaly klasické způsoby regulace (škrcení, zapnuto-vypnuto, natáčení lopatek apod.). Dalším významným přínosem použití měničů frekvence je, že při spuštění motoru odebíraný proud ze sítě narůstá téměř od nuly na jmenovitou hodnotu po přímce a jmenovitý proud je pěti- až sedminásobně menší oproti spuštění motoru napřímo.

David Wurst (Schneider Electric):

Především v oblastech použití asynchronních pohonů jsou úlohy, které byly dříve doménou pouze pro servopohony, případně kro-



David Wurst, produktový manažer, Schneider Electric

„Rostoucí poptávku po řízených pohonech zaznamenáváme zvláště v oblastech regulace průtoku kapalin a plynů, kde lze relativně jednoduše vyjádřit energetická úspora.“

kové pohony. Například to jsou některé typy polohovacích úloh. Naproti tomu lze ale také pozorovat tendenci nahrazovat asynchronní řízený pohon synchronním servopohodem v úlohách vyžadujících vyšší dynamiku a přesnost regulace.

Jan Ohřál (B+R automatizace):

Zažíváme nesporně velmi dynamické období rozvoje použití řízených pohonů. Dnes již téměř neexistuje moderní stroj nebo výrobní zařízení, které by neobsahovalo servopohony. Jestliže dříve byl doménou řízených pohonů především obor obráběcích strojů, jsou řízené pohony díky technickému pokroku a snižování cen stále častěji používány i v balicích, textilních, tiskařských, plastikařských i jiných strojích a výrobních linkách. Jedním z pře-



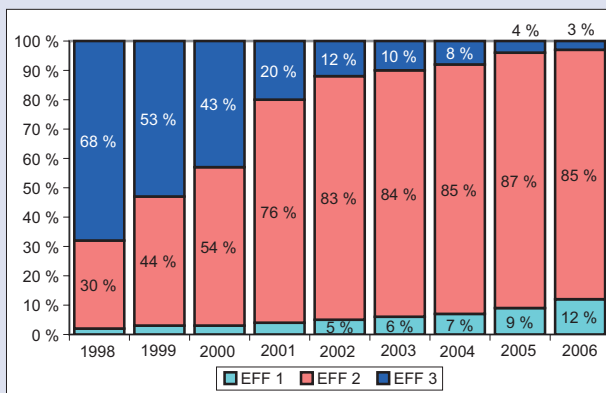
Jan Ohřál, ředitel B+R automatizace, spol. s r. o.

„Přímé úspory energie jsou pouze jedním z faktorů zvýšené poptávky po řízených pohonech, prozatím možná ani ne tím nejvýznamnějším.“

svědčivých příkladů je celý obor vstřikovacích lisů na plasty, které dříve využívaly téměř výhradně systémy hydraulické, a které v posledních letech přecházejí na řešení založená výhradně na řízených elektrických pohonech. Elektrické řízené pohony přinášejí výrazné zjednodušení mechanické stavby stroje při současném zvýšení produktivity a variability. Dalším výrazným pokrokem bude větší rozšíření přímých pohonů – lineárních a momentových motorů. Moderní technologické procesy se neobejdou bez elektronických polohových vazeb, ať už v úrovni převodovek, vaček nebo generování trajektorií jak v systémech CNC, tak v robotice. Vždyť úzké spojení a prolínání mechanických a elektronických řešení pohybu dalo vzniknout celému novému oboru – mechatronice.

Energeticky účinné motory na vzestupu

Z podnětu Ústředního svazu elektrotechnického a elektronického průmyslu (ZVEI) zavedla Evropská komise výrobců elektrických strojů a výkonové elektroniky CEMEP již počátkem devadesátých let dvacátého století klasifikaci dvou- a čtyřpólových asynchronních motorů o výkonu od 1,1 do 90 kW do tří tříd účinnosti (EFF 1, EFF 2 a EFF 3). Nové zna-



Obr. 1. Podíl elektrických motorů s vyšší třídou účinnosti na evropském trhu stále roste (Zdroj: ZVEI)

čení začali výrobci motorů v Evropě dobrovolně používat v druhé polovině devadesátých let a během pěti let vzrostl podíl motorů s vysokou účinností třídy EFF 1 a se zvýšenou účinností třídy EFF 2 na trhu na 50 %. Díky účinné propagaci zájem o použití energeticky účinných motorů stále roste. Podle posledních údajů ZVEI činil koncem roku 2006 podíl elektrických motorů s vysokou účinností třídy EFF 1 na evropském trhu asi 12 % a jen za poslední tři roky dvojnásobně vzrostl (obr. 1). Motory se zvýšenou účinností třídy EFF 2 měly ve stejné době na trhu podíl asi 85 % a jsou standardně nejpoužívanějšími motory z hlediska účinnosti v Evropě.

Oproti celosvětovému trendu je však v Evropě podíl motorů třídy EFF 1 na trhu velmi malý. Dobrovolný závazek výrobců byl sice dobrou motivací, ale v poslední době již naráží na své meze. Po vzoru USA, Číny, Kanady a Austrálie se nyní uvažuje také v Evropské unii o zákonné regulaci povinného používání motorů s vysokou účinností třídy EFF 1 v konkrétních úlohách. Evropští výrobci motorů se proto připravují na to, že standardní elektrické motory třídy EFF 3 a EFF 2 v dohledné době zmizí z evropského a později i ze světového trhu.

Tři- až pětikrát větší možnosti úspor energie než u energeticky úsporných motorů jsou u elektrických pohonů s regulovanými otáčkami.

[Informace Ústředního svazu ZVEI.]

Ing. Karel Kabeš

V souvislosti s plánem EU na snižování emisí CO₂ roste tlak na energetickou účinnost výrobních procesů. To je příležitost také pro moderní řízené pohony. Projevuje se to reálným růstem poptávky po nich?

Josef Konečný (Danfoss):

S tím, jak roste tlak na snižování emisí, což přímo souvisí s úsporami energií, tak také roste poptávka po řízených pohonech, jakožto možnosti, jak zvýšit účinnost jakéhokoliv zařízení.

David Wurst (Schneider Electric):

Ano, pociťujeme rostoucí poptávku, zvláště v oblasti regulace průtoku kapalin a plynů (ventilátory, čerpadla, kompresory), kde lze relativně jednoduše vyjádřit úsporu energie při použití plynule řízených pohonů v porovnání s klasickou regulací ventilem nebo škrticí klapkou. Moderní řízené asynchronní pohony jsou standardně vybaveny funkcemi, které ve stadiu uvádění do provozu ulehčují optimalizaci nastavení a konfiguraci měniče s ohledem na úspory energie při provozu. Ve stadiu návrhu pohonu a při předběžných odhadech energetické účinnosti výrobního procesu lze využít software, který vypočítá energetickou účinnost a návratnost investice do regulovaného pohonu odstředivého čerpa-

la nebo ventilátoru na základě zadání konkrétního pracovního režimu a několika dalších snadno zjistitelných parametrů dané regulované soustavy.

Jan Ohřál (B+R automatizace):

Domnívám se, že přímé úspory energie jsou pouze jedním z faktorů ovlivňujících růst poptávky po řízených pohonech, prozatím možná ani ne tím nejvýznamnějším. Řízené pohony umožňují výrobcům strojů zvyšovat užžitnou hodnotu a dosahovat značné produktivity, snadné přestavitelnosti při nízkých nákladech na servis a velmi dobré úrovni bezpečnosti. Koncového zákazníka zajímají stále více tzv. celkové náklady vlastnictví jeho investice. Kromě již uvedených vlastností se zde projevují také energetická náročnost výrobního celku, zvláště tam, kde jde o uskupení několika výrobních a zpracovatelských strojů. K úsporám přispívají moderní pohony, které odebírají pouze činný výkon a nevyužitou kinetickou energii točivých částí stroje, např. při brzdění, zpětně rekuperují do elektrické sítě. Energie nashromážděná v pohybujících se mechanických součástech je také využita pro nouzový provoz elektroniky při výpadku napájení nebo při nutném regulovaném zasta-

vení s využitím funkcí bezpečnosti pro stroje i pro jeho obsluhu.

Naděžda Pavelková (ABB):

Energetická účinnost výrobních procesů je jistě jedním z nejdůležitějších hledisek. Příkladem může být také nová norma na vyhodnocování energetické účinnosti budov. Právě použití měničů frekvence tam, kde to dříve nebylo zcela běžné, přináší nemalé úspory a s tím související pokles emisí CO₂. Úspory lze konkrétně vyčíslit pomocí softwaru, který uvede i návratnost investice a pokles emisí CO₂.

Radek Novotný (Siemens):

Poptávka po moderních řízených pohonech opravdu roste, a to s ohledem na dva aktuální trendy na trhu. V souvislosti se snahami o ochranu životního prostředí omezováním škodlivých emisí se dnes staví velké množství odsířovacích zařízení, a roste tak poptávka po pohonech pro různé ventilátory a čerpadla. Druhým důvodem je tlak na zavádění energeticky úsporných pohonů, tedy regulovaných pohonů s vyšší účinností a vybavených moderními frekvenčními měniči. Regulované pohony totiž dokážou lépe využít energii, a v případě použití měničů s rekuperací jsou dokonce schopny vrátit přebytečnou energii zpět do rozvodné sítě.

Podle evropské normy IEC/EN 60034-2-1 mají být dvou- a čtyřpólové asynchronní motory o výkonu od 1,1 do 90 kW nyní ověřovány podle nových pravidel a zařazovány do tří tříd účinnosti: EFF 1, EFF 2 a EFF 3. Jaký má nová norma dopad na

vaši firmu? Povede podle vašeho názoru ke zlepšení energetické účinnosti výrobních zařízení?

Radek Novotný (Siemens):

Motory s velkou a zvýšenou účinností jsou nedílnou součástí nabídky společnosti Siemens. Zavedení nové normy nepochybně přispěje k růstu energetické účinnosti výrobních zařízení, protože motory třídy EFF 1 se zvýšenou účinností mají až o 40 % nižší energetické ztráty, což je významné jak z hlediska ochrany životního prostředí. Velkou výhodou je, že motory třídy EFF 1 i EFF 2 mají stejnou konstrukci kostry, při přechodu na motory s vyšší energetickou účinností tak není nutné provádět rekonstrukci stroje.

Rostislav Ott (Nord – Poháněcí technika):

Firma Nord již několik let nabízí motory s vyšší účinností třídy EFF1. Problém je, že



Rostislav Ott, prodej a podpora měničů frekvence, Nord – Poháněcí technika

„Motory třídy EFF 1 jsou samozřejmě dražší než běžné EFF 2 a dodavatele nic nemotivuje k tomu, aby je použil, pokud není vyšší účinnost stanovena v podmínkách investora.“

tyto motory jsou samozřejmě dražší než běžné motory třídy EFF 2 a dodavatele stroje nebo zařízení nic nemotivuje k tomu, aby je použil, pokud není vyšší účinnost stanovena v pod-

mínkách investora. Přitom právě investice do dražšího, ale účinnějšího motoru je investicí s velmi krátkou dobou návratnosti vložených prostředků. Ovšem na celkové účinnosti zařízení se podílí i další části zařízení. Jestliže máme zůstat u pohonů, např. použitím kvalitní převodovky s velkou účinností místo šnekové převodovky lze zvednout účinnost mnohdy o desítky procent! Rozdíly v účinnostech motorů jsou řádově menší, přesto se investice vyplatí, zejména při větším využití motoru.

Naděžda Pavelková (ABB):

ABB vždy pružně reaguje na zavádění nové legislativy. Již začátkem roku proběhlo v rámci firmy školení o nových typech motorů uvedených výkonů. Nabídka motorů tříd EFF 1 a EFF 2 bude rozšířena o motory s třídou účinnosti Premium Efficiency (tedy účinnější než motory třídy EFF 1). U našich motorů jsou uváděny účinnosti měřené jak podle IEC 60034-2-1; 2007, tak podle IEC 60034-2; 1996. Použití motorů s ohledem na jejich účinnost opět přináší značné úspory energie. Společnost ABB má k jejich vyčíslení vlastní program.

Wurst (Schneider Electric):

Schneider Electric není výrobcem a dodavatelem asynchronních motorů, nicméně spolupracuje s českými dodavateli, především evropskými a asijskými výrobci. Zatím se s požadavky na testování a třídění dle výše uvedené normy, ať již přímo od zákazníků nebo nepřímo, přes zmíněné dodavatele, setkáváme pouze okrajově.

Anketu vedli

Eva Vaculíková a Petr Bartošik

► Informační systémy a technika pro průmysl – IS 4 Industry Forum 2008

Ve dnech 5. až 6. března 2008 se pod názvem *Information Systems and Technologies for Industry – IS4I Forum 2008* uskutečnila další z řady odborných konferencí věnovaných informačním systémům určeným pro průmysl, a to tradičně ve sportovním a kongresovém centru v Nymburce. Akce se zúčastnilo téměř 100 odborníků z ČR a Slovenska a její součástí byla vedle přednáškového programu také stolní výstava produktů zúčastněných firem.

Nosným tématem letošního ročníku byla problematika systémů využívajících metody bezkontaktního sběru dat (např. čárových kódů) pro pořizování on-line dat a informací a jejich další využívání v informačních systémech IS pro řízení skladového hospodářství (firmy Eprin a Gaben) a pro vyhodnocování dat o personá-

lu, odvedené práci a výrobě (AneT, Vema a IT Systems).

Informační systémy pro výrobu prezentovaly na konferenci firmy Invensys Systems (Foxboro), GE Fanuc Intelligent Platforms, BM Servis, Humusoft a dataPartner. Jejich pohled obsáhl problematiku od archivace dat z výroby a jejich zpracování po optimalizaci výrobních procesů. Plánování a sledování toku výroby byly věnovány příspěvky firem Arsiqa systems a Merz a o podpoře životního cyklu výrobku pojednala přednáška firmy Siemens PLM SW(CZ) – dříve známé jako UGS PLM Solutions. Důležitým aspektem sledování dokumentace byly určeny příspěvky společností ELO Digital Office ČR a Asseco Czech Republic (do roku 2007 PVT). Komplexní systémy pro výrobní podniky nabídly společnosti Ipesoft ze Slovenska, J.K.R. a LCS International. Firma IBA CZ seznámila posluchače s nabídkou svých služeb v oblasti informatiky, od vývoje softwaru po outsourcing.

Účastníci také hojně využili možnost konzultovat své problémy s přítomnými zástupci advokátní kanceláře Jansa, Mokry a Otevřel, která se specializuje na právní problematiku v oboru informatiky. Nejčastěji byly kladeny dotazy z oblasti smluvních vztahů, autorského zákona a odpovědnosti za škody.

Základní informace o konferenci včetně anotací jednotlivých přednášek lze nalézt na jejich stránkách na adrese <http://www.isti-forum.com>. Úplné znění většiny přednášek a prezentací je k dispozici na oborovém portálu <http://www.is4industria.eu> v podobě příloh u jednotlivých firem, popř. produktů.

Příští ročník této již tradiční akce se uskuteční v březnu 2009 opět v centru v Nymburce. Pořadatelé plánují rozšíření dosavadní agendy o tematická pracovní setkání a popř. i moderované diskuse o budoucnosti oboru. Aktuální informace bude možné nalézt na již uvedených webových adresách. (ra)