

Najväčším argumentom je usporená energia premietnutá do peňazí

Elektromotory sú najvýznamnejším druhom elektrického zaťaženia v priemyselných odvetviach v rámci Európskeho spoločenstva. Systémy, v ktorých sa tieto motory prevádzkujú, predstavujú približne sedemdesiat percent spotreby elektrickej energie v priemyselnom odvetví. Jedným z riešení, ktoré by toto percento mohlo znížiť, je využitie energeticky účinných motorov. O ich prínosoch a legislatíve, ktorá upravuje dodávanie energeticky účinných motorov na trh, sme sa porozprávali s Ing. Miloslavom Karlíkom, akvizítorom Divízie priemyselná automatizácia/technológie pohonov v spoločnosti Siemens, s. r. o.

Prečo sa energeticky účinné motory začínajú stávať témou dňa?

Zlepšovanie energetickej účinnosti je jedným z najjednoduchších spôsobov, ako znížiť emisie skleníkových plynov a zvýšiť trvalú udržateľnosť a bezpečnosť energetických zásob. Energetická účinnosť podporuje rozvoj hospodárstva, tvorbu pracovných miest a znižuje výdavky na energiu v domácnostiach a podnikoch. EÚ dúfa, že ak zníži spotrebu energie do roku 2020 o 20 %, podarí sa jej znížiť emisie CO₂ takmer o 800 miliónov ton ročne a ušetriť tak 100 miliárd eur.

Čo je to energeticky účinný indukčný motor?

Na rozdiel od štandardného indukčného motora sa energeticky účinný motor skladá z inovovaných komponentov a na jeho výrobu sa používajú kvalitnejšie materiály, čo zvyšuje jeho celkovú účinnosť a znižuje celkovú spotrebu energie odoberanú zo siete. Takéto motory majú zvyčajne vyššiu úroveň zaťažiteľnosti, dlhšiu životnosť izolácie a ložísk, nižšie úrovne tepelných strát a nižšie vibrácie, čo prispieva k zvyšovaniu spoľahlivosti. Avšak aj toto konštatovanie závisí od podmienok, ako je motor prevádzkovaný, servisovaný a pod. Podľa vierohodných softvérových aplikácií, ktoré máme voľne k dispozícii aj na našej internetovej stránke, možno zistiť, aké úspory dokážu energeticky úsporné motory generovať a kde sa pohybuje čas návratnosti takejto investície.

Aké mechanické a konštrukčné úpravy teda prispievajú k tomu, že sa zvyšuje energetická účinnosť motorov?

Tieto zlepšenia možno rozdeliť na dve kategórie – tie, ktoré sa týkajú statorovej časti, a tie, ktoré sa týkajú rotorovej časti. Z hľadiska

statora sa na jeho navinutie používa viac medeného drôtu, statorové plechy sú z hľadiska geometrického tvaru a použitého materiálu navrhnuté tak, aby znižovali energetické straty. Rotorová klieťka nie je vyrobená len z hliníka, ale tiež z medi, optimalizoval sa ventilátor aj konštrukcia a materiál ložísk a geometrické narezanie plechov.

Ako sa podarilo dosiahnuť rovnaké osovú výšky štandardných a energeticky úsporných motorov, keď statorové vinutie zväčšilo rozmery energeticky účinných motorov?

Je pravda, že pri navnutí väčšieho množstva medeného drôtu na strane statora došlo aj k miernemu rozmerovému zväčšeniu energeticky úsporných motorov v porovnaní so štandardnými motorami. Rozmerový nárast spôsobený objemnejším statorovým vinutím sa podarilo kompenzovať práve vďaka novej rotorovej mriežke, ktorá vďaka použitiu medi mohla byť rozmerovo menšia. Preto možno v súčasnosti nahradiť štandardný motor energeticky úsporným pri dodržaní osovej výšky pôvodne používaného motora.

Možno vykonať náhradu motorov s tým istým výkonom, ale od rôznych výrobcov?

Osová výška je daná normou, rozmery príruby tiež. Čiže si myslím, že takáto náhrada by mala byť pre motory s rovnakým výkonom, so zhodným napájaním a podobne možná.

O koľko percent sú účinnejšie energeticky účinné motory v porovnaní s klasickými motormi?

Zoberme si ako príklad jeden nami ponúkaný štandardný motor s výkonom 75 kW, ktorý má účinnosť 94,3 %. Energeticky úsporný motor má pri rovnakom výkone účinnosť 95,1 %. Čiže taká spodná hranica rozdielu účinnosti sa pohybuje okolo 0,8 % a horná hranica je okolo 12 %. Rozdiel v účinnosti dosť závisí od konkrétneho motora a tiež od jeho menovitého výkonu. Priemerne sa táto účinnosť v rámci výkonového spektra, ktorý stanovuje nariadenie EÚ č. 640/2009, pohybuje okolo 7 %.

Ktoré sú hlavné argumenty pri zvažovaní nákupu energeticky účinných motorov?

Najväčší argument je celá energetická úspora premietnutá do konkrétnych peňazí, ktoré sa dajú nasadením energeticky úsporného motora ušetriť. Ako som už spomínal, to možno vopred zistiť pomocou dôveryhodných softvérových aplikácií, stačí v princípe vedieť, ako a za akých podmienok je motor prevádzkovaný. Energeticky úsporný motor má síce priemerne o dvadsať percent vyššiu obstarávaciu cenu, ale na základe uvedených prepočtov sa dá rýchlo zistiť návratnosť rozdielu, ktorý by sa preplatil v porovnaní s nákupom štandardného indukčného motora.

Možno povedať, koľko percent z celej životnosti motora teda predstavujú náklady na spotrebovanú energiu?

Motory sú v prevádzke niekoľko rokov, v priemyselných aplikáciách často desať, pätnásť rokov, ba aj viac. Ak si zoberieme ako príklad motor, ktorý je v prevádzke pätnásť rokov, tak zo sto percent nákladov na jeho prevádzku prípadne za celé toto obdobie na jeho nákup približne 1,1 %, na osadenie a údržbu približne 0,2 % a zvyšných približne 98,7 % sú náklady na spotrebu elektrickej energie. Opäť si to môžeme nasimulovať aj v softvérovej aplikácii. Uvažujme o 75 kW motore, ktorý bude v prevádzke počas celého roka, cena za 1 kW bude 0,8 eur. Štandardný motor by mal pri týchto parametroch spotrebu približne 737 MW a energeticky úsporný motor bude mať spotrebu 698 MW. Výsledná cena energeticky úsporného



Ing. Miloslav Karlík

motora je v tomto prípade približne o 300 eur vyššia, ale celý tento rozdiel sa vráti za necelých päť mesiacov.

Kedy by sa mal koncový používateľ zamýšľať nad kúpou energeticky účinných motorov?

Najhlavnejším argumentom z pohľadu koncového používateľa sú jeho náklady na spotrebu energií. Zákazníkom dokážeme spracovať energetický audit, v rámci ktorého sa urobí zoznam všetkých používaných motorov, odpíšu sa ich štítkové údaje a účinnosť, zákazník určí, koľko hodín je ten-ktorý motor v prevádzke a pod. Urobia sa potrebné prepočty a vyčíslia sa prínosy, ktoré by zákazník dosiahol v prípade výmeny pôvodných motorov za energeticky úsporné.

Nebolo by pre koncového používateľa ekonomicky výhodnejšie vykonať repas staršieho motora, alebo ho previnuť a predĺžiť jeho životnosť, ako investovať do nákupu nového, napr. energeticky účinného motora?

Každým previnutím stráca motor svoje pôvodné vlastnosti a vedie to práve k zvýšeniu spotreby elektrickej energie. Touto cestou nedosiahne používateľ žiadne úspory. Skôr by som videl potom riešenie v tom, že ak je pôvodný motor ešte napriek svojej nízkej účinnosti a zastaranosti funkčný, ponechať ho ako horúcu zálohu v prípade neočakávaných výpadkov a preklenúť ním nejaké obdobie. Náhrada takéhoto motora energeticky účinným je však v každom prípade ekonomicky výhodnejším riešením ako jeho repasácia.

Ktoré parametre si treba všimnúť pri porovnávaní energeticky účinných motorov?

Kedže minimálna účinnosť motorov je daná normou, veľké rozdiely u jednotlivých výrobcov nebudú. Účinnosť sa môže líšiť pre danú triedu motora rádovo v desatinách percent, ale nie viac, pretože potom by išlo o motor v ešte vyššej triede účinnosti a už by sme porovnávali, takpovediac, hrušky s jablkami. Z tohto hľadiska sú potom vhodnými parametrami obstarávacía cena motora, služby spojené s dodaním, inštaláciou, prevádzkou a údržbou motora, veľkosť a sila zastúpenia výrobcu v danom regióne, úspešné referencie a pod.

Energeticky účinné motory generujú úspory, len keď ich čas prevádzky je čo najväčší. Pri akých typoch aplikácií je teda zaujímavé zaoberať sa nasadením týchto typov motorov?

Pri všetkých, kde poháňajú nejaké ventilátory, čerpadlá, kompresory a dýchadlá. Toto sú zariadenia s najväčším potenciálom na úsporu energie. Samozrejme, energeticky úsporné motory prinesú očakávaný efekt aj v iných typoch aplikácií, ale nebude to za rovnako krátky čas, ako keď sú v prevádzke napr. počas celého roka. Na určenie návratnosti slúžia už spomínané voľne dostupné aplikácie, ale my vieme pre zákazníka spracovať podrobnejšiu a presnejšiu analýzu vo forme auditu.

Platí zákazník za takúto analýzu?

V každom prípade si vopred so zákazníkom dohodneme spôsob výkonu auditu. Pokiaľ sa audit vykoná a dôjde aj k následnej realizácii dodávky energeticky účinných motorov, tak zákazník za audit neplatí nič a navyše dostane dodatočnú zľavu. Pokiaľ si zákazník robí porovnanie prínosov energeticky účinných motorov pomocou voľne dostupnej softvérovej aplikácie, tak to má, samozrejme, tiež zadarmo.

Je podstatné pri analýze zvažovať aj spôsob riadenia motorov?

Áno, táto informácia je zaujímavá. Predstavme si vedľa seba štandardný motor, energeticky úsporný motor a energeticky úsporný motor riadený frekvenčným meničom. Posledná kombinácia dokáže priniesť až 70 % úsporu energie v porovnaní so štandardným motorom, napr. s riadením zapni/vypni.

Od novembra 2010 musia všetci výrobcovia motorov určovať ich účinnosť podľa novej normy IEC 60034-2-1:2007. Ako je z tohto hľadiska definovaná účinnosť motora?

Energetická účinnosť motora je definovaná ako pomer mechanického výkonu a elektrického príkonu. Táto norma stanovuje, že minimálna účinnosť je daná pre jednotlivé výkonové úrovne meraním, a to zvlášť pre motory v triede IE2 aj IE3. Výrobcovia majú od 16. júna tohto roku povinnosť dodávať na trhy Európskej únie

len motory minimálne v triede IE2, pričom ich minimálna účinnosť bude uvedená aj na štítku takéhoto motora.

Aký je rozdiel medzi normou IEC 60034-30: 2008 a nariadením EÚ č. 640/2009?

Nariadenie EÚ definuje triedy účinnosti, podľa ktorých sú motory označované, a to, na aké typy motorov možno normu aplikovať. V norme ako takej nie je uvedená podrobná konštrukcia motora alebo spôsob jeho označovania pre stanovenú minimálnu účinnosť. Nariadenie EÚ 640/2009 záväzne stanovuje v ekonomickom teritóriu Európy triedy minimálnej účinnosti, ktoré musia nízkonapäťové motory vo výkonovom rozsahu 0,75 až 375 kW spĺňať od 16. 6. 2011. Na to sa vzťahuje norma IEC 60034-30: 2008.

Dotýka sa nariadenie EÚ č. 640/2009 aj synchronných motorov?

Nie. Definície v tomto nariadení sú použiteľné len pre indukčné motory. Synchronné motory síce môžu byť merané a klasifikované tiež touto novou metodikou, ale z hľadiska nariadenia EÚ č. 640/2009 neexistuje na to žiadna právna povinnosť. Toto nariadenie sa nevzťahuje ani na motory určené na prevádzku plne ponorené v kvapaline, motory integrované do výrobu, napríklad v prevodovke, čerpadle, vo ventilátore alebo v kompresore, ktorých energetická výkonnosť sa nemôže testovať nezávisle od energetickej výkonnosti tohto výrobu. V článku 1, bod 2 sú uvedené aj ďalšie výnimky motorov, na ktoré sa nariadenie nevzťahuje a ktoré súvisia najmä s prevádzkovými podmienkami, v ktorých sa motor používa. Norma sa tiež netýka jednofázových motorov a motorov do výbušného prostredia.

Možno po 16. 6. 2011 používať naďalej v prevádzke motory v triede účinnosti IE1, t. j. štandardné motory?

Áno. Tá norma hovorí o tom, že z výrobného závodu dodávateľa nemôže po uvedenom termíne vyjsť pre teritórium EÚ iný motor ako v triede účinnosti IE2. Pri dodávke na trhy, kde toto nariadenie neplatí, možno, samozrejme, vyrobiť a dodať aj štandardné motory. No táto skutočnosť je striktné uvedená aj na štítku motora.

Od kedy budú na trhu dostupné motory s účinnosťou IE2?

Tieto typy motorov sú na trhu k dispozícii už desať rokov.

Aká je situácia z hľadiska superúčinných motorov v triede IE4?

Tieto motory sa v norme nazývajú super-premium. Avšak doteraz nedošlo k zhode, akými technológiami môžu motory dosiahnuť hodnoty v triede IE4. Hodnoty sú definované v technickej špecifikácii TS IEC 60034-31, avšak ide len o technické odporúčania, a nie schválenú normu. To znamená, že motory v triede účinnosti IE4 sú technicky realizovateľné, ale nie sú požadované žiadnym technickým právnym nariadením.

Aké praktické odporúčania pre koncových používateľov, príp. výrobcov strojových zariadení, by ste mohli na záver uviesť z hľadiska využívania energeticky účinných motorov?

Každý prevádzkovateľ, ktorý má inštalované motory a sú v prevádzke z hľadiska kumulatívneho času aspoň pol roka a vo výkonovom rozsahu 0,75 až 375 kW, by sa mal minimálne zaujímať o to, koľko eur by ušetril nasadením energeticky účinných pohonov. Odporúčam naozaj sa nebať zaoberať touto problematikou a obrátiť sa na kompetentné firmy a odborníkov. U nás vieme poskytnúť konkrétne referencie aj na Slovensku, kde využitie energeticky účinných pohonov prinieslo konkrétne finančné úspory.

Ďakujeme za rozhovor.

Anton Gérec