

Technologie měničů frekvence zajišťuje energetickou hospodárnost budov

Danfoss, s. r. o.

Většinou pracují skrytě, ale efektivně: čerpadla, ventilátory a kompresory hrají významnou úlohu v mnoha oblastech každodenního života. Musejí den co den spolehlivě pracovat. Bez jejich spolehlivé práce spočívající např. ve větrání a chlazení budov by byl náš život dosti obtížný. Veškeré tyto oblasti využití vyžadují dokonale pracující čerpadla, ventilátory a kompresory.

Již mnoho let neustále rostou ceny energií a v důsledku toho vzrůstá potřeba energetických úspor v průmyslu, obchodu i v jiných oblastech podnikání. Snížení celkových nákladů a úspora energií jsou v současné době aktuální jako nikdy předtím, a to právě kvůli drastickému zvyšování cen. A tento růst i nadále pokračuje.

Regulace otáček čerpadel a ventilátorů snižuje energetickou spotřebu a náklady

Vlastníci a provozovatelé proto naléhavě požadují řešení přinášející úspory energií ve výrobních halách, stejně jako v obytných a administrativních budovách. Možnosti úspor energií spočívají rovněž v automatizaci technického zařízení budov (TZB). Klíčovou technologií pro zvýšení energetické účinnosti představuje technika měničů frekvence. V této době reprezentují nejúčinnější řešení k rychlému a znatelnému snížení spotřeby energie.

Regulace otáček čerpadel a ventilátorů s kvadratickým průběhem zatěžovacího momentu

Čerpadla a ventilátory jsou vynikající objekty k docílení energetických úspor. Velký počet těchto zařízení je v současné době využíván rovněž v oblasti TZB. Právě u ventilátorů a rotačních čerpadel, tj. u průtočných strojů s kvadratickou zatěžovací charakteristikou, klesá spotřeba energie se třetí mocninou otáček.

Jedno z rozšířených řešení spočívá v tom, že se tyto stroje s kvadratickou zatěžovací charakteristikou vybaví moderními měniči frekvence, čímž se jejich otáčky optimálně přizpůsobí aktuálnímu výkonu. Je tomu tak proto, že ve většině případů jsou čerpadla

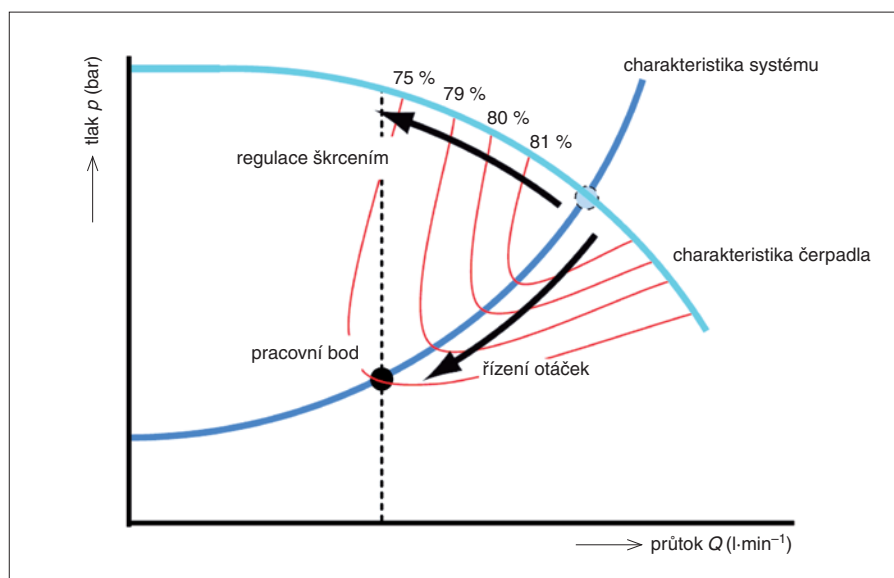
a ventilátory TZB dimenzovány na *nejhorší případ*, což např. u klimatizací znamená *dimenzováno na nejteplejší den v roce, ve kterém musí pracovat na plný výkon*. V celém zbývajícím období pak pracují logicky pouze v režimu částečného zatížení. Toto platí analogicky i pro tlaková zařízení ve výškových budovách.

A právě v tomto případě vstupují do hry měniče frekvence. K tomu se přidává i sku-

dárnost a spolehlivost provozu během celé životnosti zařízení.

Průběh účinnosti u průtočných strojů

Ve starších systémech, ale také v nových zařízeních, se často u čerpadel a ventilátorů používají k nastavení tlaku nebo čerpaného objemu otočné klapky a škrticí či trojcestné ventily.



Obr. 1. Charakteristiky čerpadla, zařízení a účinnosti systému

tečnost, že pořizovací cena měničů stále klesá, což činí toto opatření ještě atraktivnějším. Ale pozor – ne všechna čerpadla a ventilátory jsou vhodné pro regulaci otáček.

Regulace otáček jako úsporný faktor

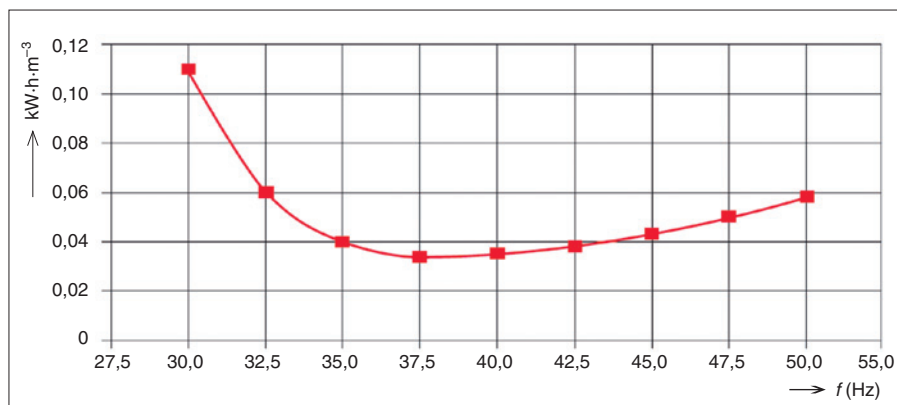
Abychom se při regulaci otáček čerpadel a ventilátorů nedečkali nepříjemných překvapení, měl by provozovatel ve fázi projektu dbát na to, aby se změnou otáček nedešlo ke změně polohy pracovního bodu, a v důsledku toho i účinnosti průtočného stroje. K odstranění nevhodných a kontraproduktivních opatření je proto nezbytné zvážit všechny aspekty jak z technického, tak také z komerčního a logistického hlediska. Aby zůstaly náklady a účinnost související se zavedením čerpadel a ventilátorů s regulací otáček v rovnováze, měl by se uživatel při výběru měniče frekvence řídit nejenom nejpříznivější cenou, ale také jinými faktory, kterými jsou především hospo-

Je-li regulace rotačního čerpadla vykonávána pomocí škrticí klapky, posouvá se na charakteristice čerpadla v důsledku omezení průtoku pracovní bod stroje.

U průtočných strojů s kvadratickou zatěžovací charakteristikou, klesá spotřeba energie se třetí mocninou otáček

V porovnání se jmenovitým pracovním bodem čerpadla dochází pouze k minimálnímu snížení spotřeby energie.

Je-li regulace rotačního čerpadla vykonávána změnou otáček, posouvá se pracovní bod na charakteristice zařízení. Přitom dochází ve srovnání s regulací škrcením ke snížení spotřebované energie – jak již bylo uvedeno,



Přibližně od frekvence 32 Hz začínají převažovat přídavné ztráty čerpadla nad dosaženými úsporami. Ve znázorněném zařízení je frekvence pro optimální energetickou bilanci 38 Hz. Pokud by čerpadlo nemělo regulaci otáček, byla by energetická bilance ještě ztelně horší.

Obr. 2. Specifická spotřeba energie vybraného čerpadla při frekvenční regulaci otáček

ve třetí mocnině! Takže např. ventilátor spotřebuje při polovičních otáčkách pouze osmiinu energie. Toto platí analogicky pro všechny průtočné stroje s kvadratickým průběhem charakteristiky.

V grafickém znázornění charakteristik (obr. 1) jsou vedle průběhů čerpadel a zařízení znázorněny také mezní hodnoty účinnosti. Jak vlivem regulace škrcením, tak vlivem regulace otáček dochází k pohybu pracovního bodu směrem ven z optima účinnosti.

Důležitá je nejen cena, ale také hospodárnost a spolehlivost provozu během celé životnosti zařízení

Jak již bylo uvedeno, musí se systémy TZB dimenzovat na špičkové zatížení. Výsledkem je velký podíl provozu při částečném zatížení. K této skutečnosti musí přihlížet výrobci průtočných strojů. Agregáty jsou proto zčásti konstruovány tak, aby bylo dosaženo optimální účinnosti při asi 70 % průtočného objemu. Z tohoto důvodu by měli uživatelé při dodatečném vybavování provozovaných zařízení nebo při výběru průtočného stroje v rámci nové koncepce dbát na optimální účinnosti a při částečném zatížení si ověřit správnost své úvahy, aby měla takováto volba pro jejich zařízení smysl.

Další optimalizace pracovních bodů

V kombinaci průtočného stroje a měniče frekvence se vyskytuje oblast, ve které systém šetří energii. V tomto rozsahu by měl stroj pracovat po většinu své provozní doby. Je-li příliš velký rozdíl mezi maximálním požadovaným výkonem a průměrným částečným zatížením, musí provozovatel zvolit jiné řešení.

V těchto případech se osvědčuje provoz s několika stroji, který rovněž poskytuje zmíněné výhody. Jako příklad lze uvést zařízení



Tento způsob zajišťuje co možná nejlepší účinnost, snižuje opotřebení a energetické náklady a zajišťuje rovnoměrné zatížení během přebírání funkce vedoucího čerpadla.

Obr. 3. Pro systémy s více čerpadly je ideální kaskádní řazení

pro zvýšení tlaku či rozvod vody (zavlažovací systémy), vícenásobné ventilátory chladicích věží, sekundární čerpadlové systémy vyskytující se v chladicích zařízeních nebo čerpací systémy v dálkových rozvodech tepla.

Zvažovat optimální účinnost i při částečném zatížení systému

Existuje mnoho důvodů pro používání takovýchto konstrukcí. Nejdůležitější důvod spočívá v optimálním nastavení pracovního bodu v závislosti na příslušném požadovaném výkonu v systému. To může při použití

čerpadla, které je dimenzováno na *nejhorší případ* a pracuje v širokém regulačním rozmezí, představovat účinnost jen 10 až 20 %. Systémy s více čerpadly mají naproti tomu účinnost i přes 70 %.

Proto je důležité použít kaskádní zapojení. V tomto případě se investice vložená do přestavby provozovaného zařízení v krátké době vrátí. V případě kaskády čerpadel pracuje čerpadlo s regulací otáček po dobu základního zatížení. Vyrůstá-li spotřeba, zapíná měnič frekvence postupně za sebou další čerpadla; tato pak pracují co možná nejbližší svému optimálnímu pracovnímu bodu z hlediska účinnosti. Regulace čerpadla tak vždy zajišťuje energeticky nejlepší využití systému. Stejným systémem je možné analogicky řídit ventilátory. Příslušné regulátory kaskády jsou k dispozici jako externí příslušenství.

Konzultace s odborníky

Při volbě optimálního řešení s maximální energetickou účinností musí uživatel v každém případě vyhodnotit, jaké jsou výhody a nevýhody příslušného technického řešení. Přitom je třeba si uvědomit, že s rostoucí kvalitou technického řešení většinou roste i cena. Protože je v současné době pro uživatele téměř nemožné znát všechna technická zařízení do nejmenších detailů – a rovněž vzhledem ke zvyšující se složitosti a návaznosti všech součástí, je naprosto nezbytné si přizvat na konzultaci odborníky a objasnit si s nimi všechny technické výhody a nevýhody.

<http://www.danfoss.cz>