

Měniče frekvence ABB pro výtahy

Článek stručně informuje o nejnovějších inovacích v nabídce měničů frekvence typu ACSM1, které je předurčují k použití v nových projektech i při modernizaci existujících pohonů výtahů.

Dodávky výtahů a jejich pohonů jsou v České republice stabilně perspektivním segmentem trhu, protože na jedné straně přibývá nových kancelářských a rezidenčních komplexů a na druhé straně mnozí provozovatelé starších výtahů začínají žádat větší komfort, který jim umožní měnič frekvence. Zejména v obytných domech existuje mnoho výtahů, které pohání dvourychlostní (někdy jednorychlostní) asynchronní motor připojovaný stykači přímo k síti. Jízda takovým výtahem je trhavá, zastavování v podlažích je nepřesné a mechanické opotřebení všech součástí není zanedbatelné.

Měniče frekvence ABB řady ACSM1

Měniče frekvence typu ACSM1, dodávané na trh od roku 2007, jsou v nabídce střídavých pohonů firmy ABB špičkou co



Obr. 1. Rozváděč výtahu s měničem frekvence ACSM1 Lift – modernizace výtahu v obytném domě v Břeclavi

do programového vybavení a možnosti uživatelských úprav softwaru. Vyrábějí se jako moduly určené k zabudování do rozváděče s tím, že ve vazbě na instalovaný výkon (v rozsahu 0,37 až 150 kW) existuje celkem šest velikostí rámců, přičemž u větších výkonů jsou vedle základního chlazení vzduchem nabízeny také verze bez ventilátorů (*cold-plate*) a verze s chlazením vodou. Měniče obecně umož-

ňují řídit asynchronní motory a synchronní motory s permanentními magnety, přijímají signály z běžně používaných zpětnovazebních snímačů (inkrementální snímače polohy s výstupem sin/cos i TTL, resolvery, absolutní snímače polohy) a ve standardním provedení disponují odporovým brzděním a nově rovněž rekuperačním brzděním (při použití přídatného modulu ACSM1-204).

Měniče ACSM1 se uplatňují především jako součást servopohonů, od nichž je vy-



Obr. 2. Pomaluběžný synchronní výtahový motor o výkonu 3 kW s mechanickou brzdou a inkrementálním snímačem polohy

žadována velká dynamika, přesné zastavování a v některých případech i složitější programová logika uvnitř pohonu. Z hlediska softwaru existují dvě základní verze: *Speed&Torque* (řídí motor v otáčkové nebo momentové regulační smyčce) a *Motion* (navíc umožňuje realizovat polohové a synchronní řízení – sledování polohy podle jiného pohonu nebo čidla). Do logiky každého měniče může uživatel vložit téměř neomezený počet programových bloků všech běžných typů, což v mnoha úlohách umožňuje měničem plnohodnotně nahradit nadřazený řídicí systém. Stejně tak je možné vytvářet libovolné uživatelské parametry, kterými se doplní standardní sada.

Veškerý firmware, parametry i aplikační program měniče jsou uloženy v odnímatelné paměťové jednotce. Při poškození výkonové části měniče lze tudíž paměťovou jednotku jednoduše přemístit do nové výkonové jednotky a pokračovat v provozu zařízení bez nutnosti zásahu kvalifikovaného technika elektrických pohonů. Stejně tak je možné samostatně vyměnit výkonovou jednotku a řídicí jednotku (která je pro všechny velikosti rámců identická), a tím, v porovnání s nákupem kompletního měniče frekvence, ušetřit náklady.

Pohony s měniči typu ACSM1 jsou používány v mnoha úlohách počínaje navijecími (řízení momentu), přes rozmanitá polohova-

cí zařízení ovládaná nadřazeným systémem (řízení otáček) až po složité servopohony s vlastní polohovací logikou (řízení polohy). Díky možnosti synchronního řízení se tyto měniče uplatňují i v úlohách s několika provázanými pohony, jako jsou letmé pily nebo balicí linky – zatím nejsložitějším realizovaným projektem je navijecíka bimetalových pásků, kde se vyskytuje proměnné polohové provázání tří různých servopohonů. Vzhledem ke své hardwarové a softwarové výbavě jsou měniče typu ACSM1 vhodné také pro pohony výtahů. Mezi výrobce výtahů, kteří již používají měniče frekvence ABB, patří např. švédské firmy Motala Hissar a Kalea a italské firmy Star Lift a Lenzi.

Programová verze ACSM1 Lift

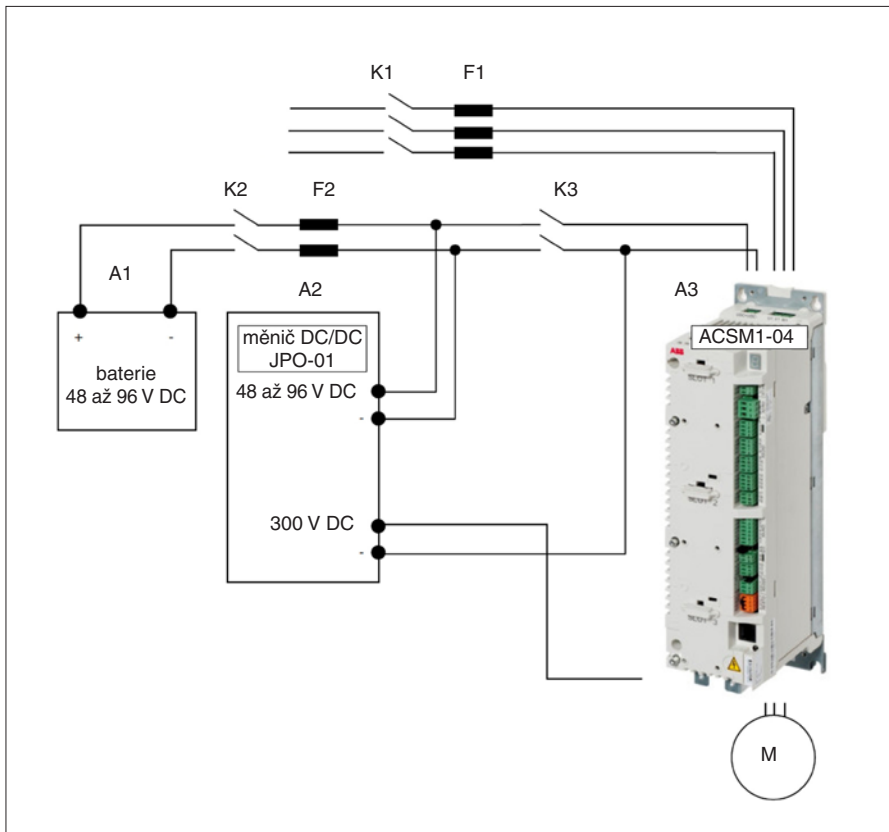
Firma ABB uvedla pro měniče ACSM1 v březnu 2010 na trh speciální verzi softwaru *Lift*, což je jakási kombinace verzí *Speed&Torque* a *Motion* doplněná o sadu specifických funkcí charakteristických pro účely pohonu výtahů – jde např. o přizpůsobení různým běžně používaným způsobům řízení pohonu přes



Obr. 3. Detail nosných pryžových pásků a tenzometrických snímačů zatížení kabiny

digitální vstupy, kontrolu prokluzu mechanické brzdy, zpracování signálu ze snímače tíhy kabiny, automatické odstranění poruchy (*reset* – podle jejího typu), kompenzaci třecího momentu či optimální volbu okamžiku zpomalení podle zbývající dojezdové vzdálenosti do patra. Také zde může uživatel doplnit vlastní programové bloky a parametry, takže není problém např. s vložením korekce dráhy či času při zastavování pro každé patro zvlášť a pro každý směr zvlášť, čímž se potlačí odchylky způsobené nepřesnou délkou a nepřesným umístěním staničních magnetů v šachtě výtahu.

Výtahové měniče typu Lift jsou vhodné zejména pro výtahy, kde zůstává ponechán původní výtahový stroj – asynchronní motor



Obr. 4. Příklad zapojení měniče frekvence ACSM1 Lift se záložní baterií a modulem JPO-01

s převodovkou bez snímače otáček. V rozváděči je možné ponechat i původní řídicí logiku s tím, že signály, které dříve ovládaly stykače (nahoru – dolů, rychle – pomalu), jsou přivedeny na řídicí svorkovnici měniče. Podle platných norem je však nutné vést kabel z měniče do motoru přes dva stykače v sérii, které během stání ve stanici odpadají a přes které vede i ovládání mechanické brzdy, přičemž jeden ze stykačů lze nahradit certifikovanými bezpečnostními svorkami *Safe Torque Off* (bezpečné odpojení momentu) měniče ACSM1. Signály od staničních magnetů pak nevedou přímo do výtahové logiky, která získá signál o dojezdu do patra (pokyn pro aktivaci brzdy a vypnutí pohonu) z logického výstupu měniče frekvence po plynulém zastavení kabiny výtahu ve stanici. Pilotní projekt náhrady stykačového řízení výtahu měničem frekvence ACSM1 Lift byl realizován v šestipatrovém panelovém domě v Břeclavi (obr. 1), kde zařízení pracuje bez problémů od dubna 2010.

Pohony výtahů bez převodovek (MRL)

Současným trendem je používat pomaluběžný synchronní výtahový motor s permanentními magnety bez převodovky umístěný v kompaktním rámu s mechanickou brzdou na protilehlém konci hřídele (obr. 2). Hlavní předností tohoto směru je, že v novostavbách zcela odpadá potřeba strojovny, protože nad šachtou je umístěn pouze tento motor, zatímco rozváděč je zabudován do stěny šachty.

Uspořádání výtahu bez strojovny se označuje jako MRL (*Machine-Roomless*). Místo klasických lan se zde používají pryžové pásky (tři až pět pásků vedle sebe), z nichž v každém je zalito několik tenkých nosných lanek. Předností tohoto uspořádání je větší mechanická odolnost (lanka se nepřekrucují), pohodlnější jízda a menší prokluzu a průvěsy.

Již v roce 2009 také úspěšně proběhly zkoušky měniče frekvence ACSM1 Motion s pomaluběžným synchronním motorem. Protože je motor vybaven inkrementálním snímačem polohy, sleduje měnič trvale polohu výtahu v šachtě. K eliminaci nepřesností způsobených prokluzem a průvěsy se navíc poloha v každém patře koriguje. Na rozdíl od klasického uspořádání, kdy má každé patro v šachtě kromě staničního magnetu ještě zpomalovací magnety shora a zdola (dávají signál ke zpomalení na dojezdovou rychlost při přiblížení kabiny k patru, kde má zastavit), zde postačují pouze staniční magnety, protože pohon si správný okamžik, kdy má začít zpomalovat, spočítá sám podle aktuální polohy a rychlosti kabiny. Měnič je také vybaven funkcí automatického proměření polohy pater, takže po instalaci pohonu stačí jednou projet kabinou šachtu a vzdálenosti stanic jsou natrvalo uloženy v parametrech měniče. Obsluha pak může korigovat umístění a délku staničních magnetů. Výsledkem je, že libovolně zatížená kabina zastavuje v patrech s milimetrovou přesností.

Právě proměnlivé zatížení kabiny klade velké požadavky na rozjezd, protože do oka-

mžiku otevření mechanické brzdy nemá měnič informaci o tom, jak velkou silou a jakým směrem bude zátěž působit (protizávaží má standardně hmotnost z poloviny obsazené kabiny, prázdná kabina tedy začne „padat nahoru“ stejným zrychlením, jako plná kabina padá dolů). Pryžové pásky s nosnými lankami lze vést přes tenzometrické snímače tahové síly v pásku (obr. 3) nebo snímače síly umístit do dvojité podlahy kabiny; obě však instalaci jako celek vždy poměrně prodraží. Optimálním nastavením regulátoru otáček v měniči ACSM1 se podařilo, aby se kabina i bez použití čidel či snímačů vždy rozjízďela bez trhnutí a bez propadů. U výtahů s převodovkou tento problém nevzniká, protože ty se vlivem tření po uvolnění brzdy zpravidla samovolně nedají do pohybu. Poprvé by se měl měnič frekvence ACSM1 Motion v kombinaci se synchronním výtahovým motorem (MRL) použít v kancelářské budově v Praze ještě letos.

Evakuační režim – napájení ze záložního zdroje

Použití pohonů bez převodovek s sebou nese ještě jednu komplikaci, kterou je nutnost evakuovat osoby při přerušení dodávky elektrické energie. Zatímco u starého výtahového stroje s převodem např. 1:50 není problém ve strojovně odbrzdít kabinu a klikou ji pomalu dopravit do nejbližší stanice, u pomaluběžného stroje (převod jen 1:2, tj. volná kladka) toto není ve fyzických silách člověka. Proto je vyžadováno, aby byl pohon schopen využít energii ze záložního zdroje a dopravit kabinu do stanice elektricky. Součástí evakuačního režimu (standardní funkce měniče ACSM1 Lift) může být také krátké počáteční popojetí na oba směry. Tím se změní, kterým směrem je třeba působit menším výkonem (souvisí s aktuálním obsazením kabiny), aby byl pohyb výtahu do stanice snazší.

Vyzkoušen byl evakuační chod z UPS s jednofázovým výstupem 230 V/50 Hz. Měniče obecně umožňují tzv. nízkonapěťový chod, tj. s použitím střídavého jednofázového napájení (200 až 480 V) nebo stejnosměrného napájení (270 až 648 V) ze záložního zdroje. V případě, že se používají baterie s menším napětím (nejméně však 48 V), existuje externí modul typu JPO-01 s funkcí měniče DC/DC. Z jeho výstupu si měnič frekvence odebírá stejnosměrné napětí 300 V, potřebné pro řídicí desku, zatímco napětí pro motor jde přímo z baterií (obr. 4). Při napětí baterií od 48 do 96 V DC je sice rychlost výtahu v evakuačním režimu omezena na 10% jmenovité hodnoty, avšak případná evakuace cestujících je při použití modulu JPO-01 zaručena.

Ing. Tomáš Kraus,
produktový manažer;
ABB s. r. o