

Měniče frekvence ABB pro výtahy

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

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 vyžadovat větší pohodlí, které jim mohou zajistit měniče frekvence.

Zejména v obytných domech existuje mnoho výtahů, které pohání dvourychlostní (někdy také ale jednorychlostní) asynchronní motor, spínaný stykači přímo k síti. Jízda takovým výtahem je trhavá, zastavování v podlažích je nepřesné a mechanické opotřebení všech součástí je nezanedbatelné.

Popis měničů frekvence ABB řady ACSM1

Měniče frekvence typu ACSM1, uváděné na trh od roku 2007, jsou v nabídce střídacích pohonů firmy ABB naprostou jedničkou co do programového vybavení a možnosti uživatelských softwarových úprav. Vyrábějí se jako moduly určené k zabudování do rozváděče s tím, že v souvislosti s instalovaným výkonem (rozsah 0,37 až 150 kW) existuje celkem šest velikostí rámců. U větších výkonů je kromě základního vzduchového chlazení nabízeno také bezventilátorové provedení (*cold-plate*) a vodní chlazení. Tyto přístroje obecně umožňují řízení asynchronních motorů i synchronních motorů s permanentními magnety, zpracovávají běžně používaná zpětnovazební čidla (inkrementální enkodér, rezolver, sincos, absolutní enkodéry), ve standardu disponují odporovým brzděním a nově také rekuperačním brzděním (s použitím přídatného modulu ACSM1-204).

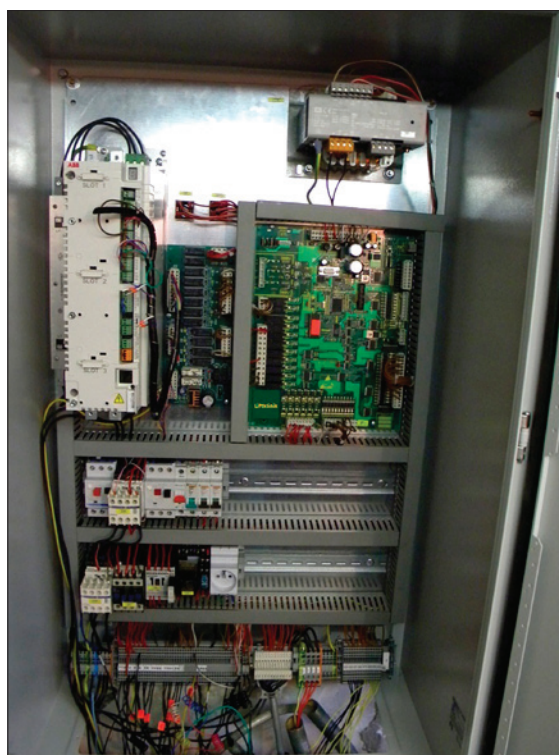
Uplatnění nacházejí především jako servopohony, od nichž je vyžadována velká dynamika, přesnost zastavování a v některých případech i složitější programová logika uvnitř pohonu.

Z hlediska softwaru existují dvě základní verze, a sice Speed&Torque (řídí motor v otáčkové nebo momentové smyčce) a Motion (umožňuje navíc i polohové a synchronní řízení – sledování polohy podle jiného pohonu nebo čidla).

Do logiky každého měniče může uživatel vložit v podstatě neomezený počet programových bloků všech běžných typů, což v mnoha aplikacích dovoluje plnohodnotně nahradit nadřazený řídicí systém. Stejně tak je možné vytvářet libovolné uživatelské parametry, kterými se doplní standardní sada.

Veškerý firmware, parametry i aplikační program jsou uloženy v odnímatelné paměťové jednotce. Toto umožňuje při poškození měniče jednoduše přemístit paměťovou jednotku do nového měniče a pokračovat v provozu

zařízení bez nutnosti zásahu kvalifikovaného technika elektrických pohonů. Stejně tak je možné separátně vyměnit výkonovou jednotku a řídicí jednotku (která je pro všechny velikosti rámců identická) a ušetřit náklady v porovnání s nákupem celého měniče frekvence.



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



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

Pohony typu ACSM1 byly použity v mnoha aplikacích počínaje navijáčkami (momentové řízení), přes rozmanitá polohovací zařízení ovládaná nadřazeným systémem (otáčkové řízení) až po složité servopohony s vlastní polohovací logikou (polohové řízení). Díky možnosti synchronního řízení mohou tyto měniče sloužit v aplikacích s více provázanými pohony, jako jsou letmé pily nebo baličí linky – zatím nejsložitější realizovaný projekt byla navijáčka bimetalových pásků, kde dochází k proměnnému polohovému provázání tří různých servopohonů. Vzhledem k 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 nebo italské firmy Star Lift a Lenzi.

Programová verze ACSM1 Lift

Firma ABB uvedla u měničů ACSM1 v březnu 2010 speciální softwarovou verzi Lift, což je jakási kombinace mezi verzemi Speed&Torque a Motion, doplněná o mnoho specifických funkcí, které se u výtahového pohonu dají použít – jde např. o přizpůsobení různým běžně aplikovaným způsobům řízení pohonu přes digitální vstupy, kontrolu prokluzu mechanické brzdy, zpracování čidla tíhy kabiny, automatický reset poruchy (podle jejího typu), kompenzaci třetího momentu nebo optimalizaci okamžiku zpomalení podle zbývající dojezdové vzdálenosti do patra.

Také zde může uživatel doplnit vlastní programové bloky a parametry. Proto není problém např. vložit korekci zastavovací dráhy/času pro každé patro zvlášť a pro každý směr zvlášť, čímž se potlačí odchylky způsobené nepřesnou délkou a nepřesným umístěním staničních magnetů ve výtahové šachtě.

Výtahové měniče typu Lift se hodí zejména pro výtahy, kde je ponechán původní výtahový stroj – asynchronní motor s převodovkou bez otáčkového čidla. V rozváděči je možné ponechat

i původní řídicí logiku s tím, že signály, které dříve ovládaly stykače (nahoru-dolů, rychle-pomalů), 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 vede přes ně i ovládání mechanické brzdy – jeden ze stykačů lze nahradit certifikovanými bezpečnostními svorkami *Safe Torque Off* (bezpečné odpojení momentu) měniče ACSM1. Staniční magnety nevedou přímo do výtahové logiky, která signál o dojezdu do patra (pokyn pro uzavření brzdy a vypnutí pohonu) získá z logického výstupu měniče frekvence po plynulém zastavení ve stanici.

Pilotní projekt náhrady stykačového řízení výtahu měničem frekvence ACSM1 Lift byl realizován v šestipatrovém panelovém domě v Břeclavi (obr. 1), kde se zařízení používá bez problémů od dubna 2010.

Bezpečnostní výtahové pohony (MRL)

Současným trendem je používat bezpečnostní pomaluběžný synchronní výtahový motor s permanentními magnety, který je umístěn v kompaktním rámu, s mechanickou brzdou na opačné straně hřídele (obr. 2). Hlavní výhodou je, že u novostaveb zcela odpadá potřeba strojovny, protože nad šachtou je umístěn pouze tento motor, zatímco rozváděč je zabudován do stěny šachty.

Řešení výtahu bez strojovny se označuje jako MRL (*machine-roomless*). Místo klasických lan se používají pryžové pásky (3 až 5 pásek vedle sebe), v každém je zalito několik tenkých lanek. Přínosem tohoto řešení je větší



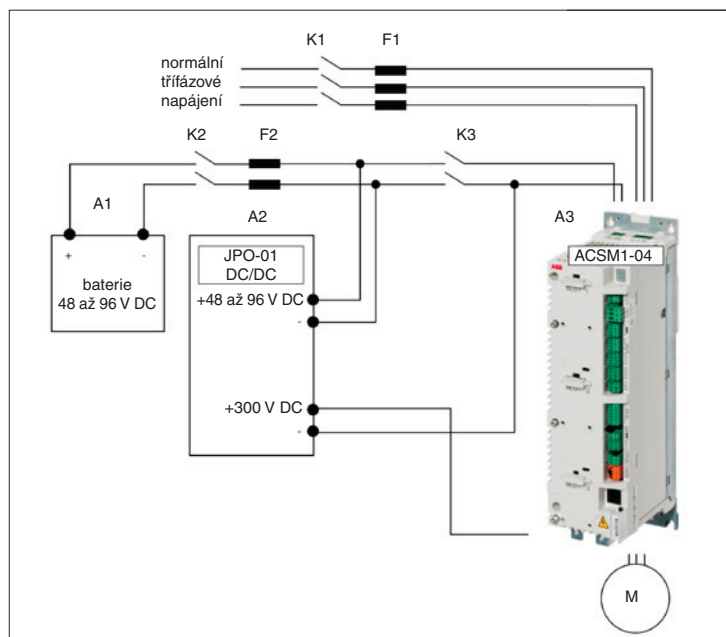
Obr. 3. Detail nosných pryžových pásek a tenzometrických čidel zatížení kabiny

mechanická odolnost (lanka se nepřekrucují), pohodlnější jízda, menší prokluzy a průvěsy.

Již v minulém roce úspěšně proběhly testy měniče frekvence ACSM1 Motion s pomaluběžným synchronním motorem. Protože je motor vybaven inkrementálním enkodérem, sleduje měnič trvale polohu výtahu v šachtě. V každém patře navíc dochází ke korekci polohy, aby se eliminovaly nepřesnosti způsobené prokluzy a průvěsy. Na rozdíl od klasického řešení, kdy má každé patro v šachtě kromě staničního magnetu ještě zpomalovací mag-

net shora a zdola (dává signál ke zpomalení na dojezdovou rychlost, když se kabina blíží k patru, kde má zastavit), zde postačují pouze staniční magnety, protože pohon si správný okamžik zpomalení spočítá sám na základě aktuální polohy a rychlosti.

Měnič je také vybaven funkcí automatického proměření polohy pater, tj. po instalaci pohonu stačí jednou projet šachtu a vzdálenosti stanic se samočinně uloží do parametrů měniče. Obsluha pak samozřejmě může korigovat umístění a délku staničních magnetů.



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

Výsledkem je, že libovolně zatížená kabina zastavuje v patrech s milimetrovou přesností.

Právě proměnlivé zatížení kabiny klade velké nároky na rozjezd, protože do okamžiku otevření mechanické brzdy nemá měnič informaci o tom, jak velkou silou a jakým směrem bude zátěž působit (protizávaží má standardně hmotnost napůl obsazené kabiny, prázdná kabina tedy začne „padat nahoru“ stejným zrychlením jako plná kabina padá dolů). Na pásy se dají připevnit tenzometrická čidla napětí (obr. 3) nebo lze umístit sen-

zory do dvojité podlahy kabiny, což však vždy poměrně prodraží celkovou instalaci. Optimálním naladěním otáčkového regulátoru měniče ACSM1 lze realizovat rozjezd bez použití čidel, aniž by docházelo k trhnutí či propadům. U výtahů s převodovkou tento problém nenastává, protože tyto se vlivem tření po uvolnění brzdy zpravidla samovolně nedají do pohybu. Pilotní aplikace měniče frekvence ACSM1 Motion se synchronním výtahovým motorem (MRL) by měla být instalována v kancelářské budově v Praze ještě v tomto roce.

Evakuační režim – napájení ze záložního zdroje

Použití bezpečnostních pohonů s sebou nese ještě jednu komplikaci, a to v podobě evakuace osob při výpadku 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 – volná kladka) toto není ve fyzických

silách člověka. Proto je vyžadováno, aby byl pohon schopen využít energii ze záložního zdroje a dovézt kabinu do stanice elektricky. Součástí evakuačního režimu (standardní funkce měniče ACSM1 Lift) může být také krátké úvodní popojetí na oba směry. Tím se proměří, kterým směrem je třeba působit menším výkonem (souvisí s aktuálním obsazením kabiny), aby byl pohyb výtahu do stanice snazší.

Otestován byl evakuační chod s napájením z UPS – 230 V, 50 Hz jednofázově. Měniče obecně umožňují tzv. nízkonapěťový chod, tj. střídavé jednofázové napájení (200 až 480 V) nebo stejnosměrné napájení (270 až 648 V) ze záložního zdroje. V případě, že se používají baterie o nižším napětí (nejméně však 48 V), je k dispozici externí DC/DC modul typu JPO-01. Z jeho výstupu si pak měnič frekvence odebírá stejnosměrné napětí 300 V potřebné pro řídicí desku, zatímco napětí pro motor je přivedeno přímo z baterií (obr. 4). Při napětí baterií od 48 do 96 V je sice rychlost výtahu v evakuačním režimu omezena na 10% jmenovité hodnoty, ale s použitím modulu JPO-01 je případná evakuace cestujících zaručena.

Další informace na: <http://www.abb.cz>