

# Mechatronika a robotika v nabídce společnosti Schneider Electric

K humanoidním robotům Isaaca Asimova čeká lidstvo ještě dlouhá cesta, robotické a mechatronické systémy jsou však již nyní běžnou součástí průmyslových provozů. Vývoj aplikovaných řešení v této oblasti je mimořádně náročný a nákladný. Řešení společnosti Schneider Electric, využívaná dnes po celém světě, výraz-

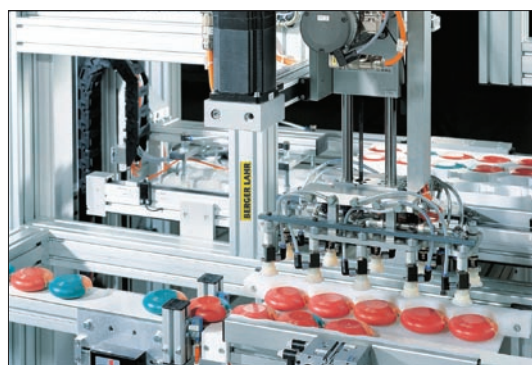


Obr. 1. Servomotor BSH, servoměnič Lexium 05 a převodovka PLE

ně šetří čas potřebný na vývoj a následné zkoušky. Špičkové provedení, vysoká spolehlivost a dokonalý servis jsou samozřejmostí.

## Výkonová elektronika a motory

Dvě řady servopohonů Lexium 05 a Lexium 15 tvoří základ nabídky z oblasti řízených pohonů, která bývá obecně označována jako *motion control* – řízení pohybu. K servozesilovačům Lexium jsou v naprosté většině



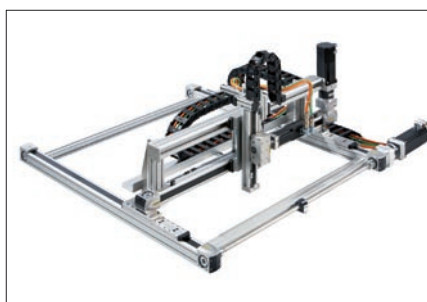
Obr. 2. Mechatronické prvky v balicí lince

řešení připojeny i vhodné střídavé synchronní servomotory s otáčkovou nebo polohovou zpětnou vazbou od společnosti Schneider Electric. Na hřídel motoru bývá přimontována vhodná převodovka navržená na základě výpočtu a podle požadavků na pohon (obr. 1). Synchronní servopohon může být nahrazen pohonem s krokovým třífázovým motorem se zpětnou vazbou nebo bez ní. V některých úzce specializovaných soustavách se používá

motor EC – elektronicky komutovaný stejnosměrný synchronní motor.

Zmíněnou nabídku vhodně doplňují měniče frekvence Altivar 71, které lze konfigurovat pro funkci servozesilovače a používat k napájení servomotorů o výkonu až 500 kW. Takto je možné napájet motory společnosti Schneider Electric i jiných výrobců.

Z několika produktů pracujících s jednou osou lze sestavovat víceosé systémy, ve kterých jsou jednotlivé osy vzájemně elektricky svázány a synchronizovány v rovinném (2D)



Obr. 3. Portálové roboty MAXR pro pohyb v rovině (2D) nebo v prostoru (3D)

nebo prostorovém (3D) uspořádání. Vzájemnou vazbu a synchronizaci zabezpečuje řídicí systém, např. Modicon Premium nebo Modicon Quantum s nadstavbami pro řízení os.

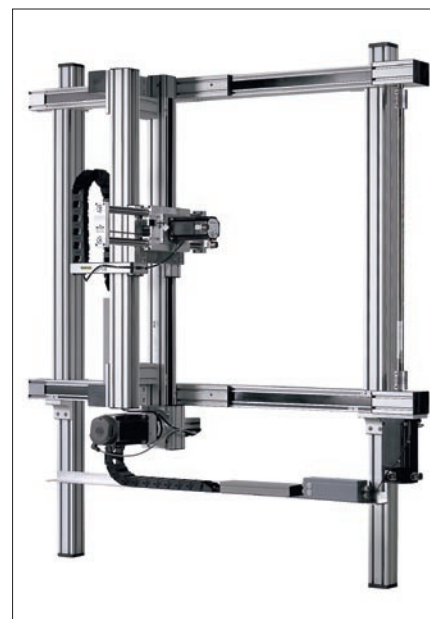
Pro řízení pohonů nenáročných a prostorově úsporných soustav nebo pracovních strojů jsou stále častěji používány specializované řídicí systémy. Pro tyto „štíhlé“ soustavy vyvinula společnost Schneider Electric kompaktní systém Lexium Motion Controller (LMC). Při použití měniče Altivar 71 plní stejnou funkci karta Controller Inside (CI). Pro víceosé systémy s pohony nižších výkonů lze použít i inteligentní kompaktní pohon IclA. Ten představuje mimořádně výhodnou sestavu typu „vše v jednom“. Zahrnuje střídavý synchronní servomotor, krokový motor nebo motor EC se zpětnou vazbou a s převodovkou, výkonovou a řídicí elektroniku a komunikační rozhraní, např. CAN nebo Profibus DP. K tomuto kompaktnímu přístroji pak stačí pouze přivést dva kabely: napájecí a komunikační.

## Mechanické nadstavby

Obecný rotační pohyb vytvářený přímo na hřídeli motoru nebo na výstupu převodovky

je často nutné převést na pohyb lineární, a to v jedné, dvou nebo třech osách. Typickým příkladem jsou manipulační systémy *pick-and-place*, jejichž úlohou je uchopit předmět a přenést jej na jiné místo. Pohyby musí být vedeny po optimalizované trajektorii a operace vykonávány v co nejkratší době a synchronizované s okolními systémy zapojenými do výrobního procesu (obr. 2). Všechny mechanické nadstavby uvedené v dalším textu se vyrábějí v moderním závodě Schneider Electric Motion – SEM (dříve Berger Lahr) v německém městě Lahr.

Pro pohyb v jedné ose nabízí Schneider Electric lineární vedení označovaná jako osy PAS. Rotační pohyb na lineární se zde převádí s využitím kuličkového šroubu nebo ozubeného řemenu. Typická délka vedení je od několika decimetrů do několika metrů. Osy PAS jsou dodávány jako celek, tedy včetně motorů s převodovkou a příslušným regulátorem. Mechanickou modifikací osy PAS je výložníkový systém LMA. Na rozdíl od osy



Obr. 4. Stěnový portálový robot WR převážně pro vertikální pohyb

PAS se u LMA pohybuje celé tělo osy včetně motoru s převodovkou. Maximální záťaž je 18 kg.

Pro složitější úlohy s řízením ve dvou osách jsou k dispozici specializovaná zařízení upravená podle konkrétních požadavků zákazníka. Jedním z nich je manipulátor MAXP pro řízení pohybu v osách  $x$  a  $z$ . Vedení jednotlivých os jsou vyrobena z dura-

lového profilu o rozměrech od 40 × 40 do 110 × 110 mm. Motor pro pohyb ve svislé ose je vybaven elektromechanickou brzdou. Systém MAXP lze dodat i v tříosém provedení. Jestliže úloha vyžaduje, aby bylo vedení MAXP upraveno pro větší zatížení, konkrétně do 175 kg, rozšíří se základní vedení o další. Obě vedení jsou spojena společnou hřídelí. Tato modifikace nese označení MAXH, popř. MAXS, v závislosti na vzájemné vzdálenosti obou paralelních vedení.

Pro rozsáhlejší systémy ve dvou- nebo třírozměrném provedení, kde se základní pohyby provádějí v převážně horizontální rovině,

nabízí Schneider Electric portálové roboty MAXR (obr. 3). Základní nosný profil je stejný jako u manipulátoru MAXP a osa pro svislý pohyb je rovněž vybavena brzdou. Rozměry systému, délky os a další charakteristiky jsou opět vždy přizpůsobeny požadavkům zákazníka. Maximální zátěž je 137 kg.

Jestliže se hlavní pohyby provádějí převážně ve vertikálním směru, je ideálním řešením stěnový portál WR (obr. 4). V tomto případě jsou použity nosné duralové profily o rozměrech 40 × 40 nebo 80 × 80 mm. Maximální zátěž verze s profilem 80 mm je 25 kg.

Rotační pohyb s převodovkou s většími požadavky na přesnost nebo mechanickou

odolnost lze řešit rotačními polohovacími moduly RM368. V tomto případě je na servomotor nebo krokový motor namontována harmonická bezvůlová převodovka nebo planetová převodovka s vysokou účinností a převodovým poměrem až 1 : 50.

Všechna uvedená řešení společnosti Schneider Electric již byla vyzkoušena v mnoha úlohách. Aplikační specialisté společnosti jsou připraveni profesionálně je přizpůsobit konkrétním potřebám zákazníka.

Ing. David Wurst,  
Schneider Electric CZ, s. r. o.

## Umělý mozek pro roboty

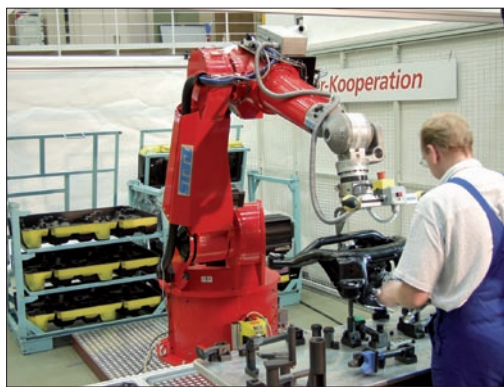
Španělští vědci učinili další významný pokrok ve vývoji inteligentních robotů. V rámci mezinárodního projektu Sensopack (*Sensorimotor structuring of perception and action for emerging cognition*, <http://www.sensopack.org>) se jim poprvé podařilo vytvořit obvod simulující činnost mozečku (*cerebellum*), důležité části zadního mozku ovládající senzomotorické funkce člověka. Obvod umožňuje výrazně zdokonalit interakci mezi robotem a člověkem.

Mezinárodní výzkumný projekt Sensopack finančně podporuje Evropská unie ještě jako součást šestého rámcového programu pro výzkum a technický rozvoj. Projekt je rozvržen na dobu čtyř let, od 1. 1. 2006 do 31. 12. 2009, a jeho konečným cílem je vyvinout umělý poznávací systém, který umožní především v robotice a manipulační technice řešit komplexní „hmatové a dotykové“ úkony aktivním ohmatáváním s účelným využitím

kombinace metod strojového učení a znalostí o biologickém mechanizmu vnímání. Na projektu aktivně spolupracují špičkoví odborníci z oboru neurofyziky, biologie, informatiky a elektroniky z dvanácti prestižních evropských univerzit a výzkumných pracovišť z devíti zemí. Vědci doufají, že jim výzkum přinese i nové poznatky pro možnost lépe léčit některá závažná neurologická onemocnění (např. Parkinsonovu chorobu).

Odborníci z univerzity v Granadě (UGR) ve Španělsku byli v rámci projektu Sensopack pověřeni úkolem vypracovat koncepci mikročipů nezbytných pro vytváření komplexních neuronových sítí. Pod vedením profesora E. R. Vidala ověřili použití nových mikroči-

pů při vývoji modelu umělého mozečku a důsledně přitom napodobili komunikaci mezi mozečkem a nervovým systémem člověka. Umělý mozeček by měl umožnit robotu daleko šikovněji a jemněji manipulovat s různými předměty, přičemž by jeho pohyby působily přirozeněji než dosud. Přidáním umělé-



Obr. 1. Přímá spolupráce robotu a dělníka je v průmyslu stále žádanější (foto: Fraunhofer IPA)

ho mozečku by se také měla výrazně zlepšit interakce robotu s objekty, s okolím, z něhož je řízen, i s lidmi, s nimiž spolupracuje. To je velmi důležité zvláště pro stále žádanější kooperující robotické systémy, které využívají přímou spolupráci člověka a robotu, kdy cílem je účelně navzájem zkombinovat jejich možnosti a schopnosti při využití specifických předností obou (obr. 1). Člověk má značnou schopnost adaptace, je kreativní a dokáže se velmi rychle přizpůsobit složitým situacím; robot naproti tomu pracuje bez únavy a s vynikající reprodukovatelností pohybu i při maximálním zatížení.

V další etapě projektu Sensopack bude umělý mozeček navržený španělskými věd-

ci zabudován do humanoidního robotu, jehož vývoj se v současné době dokončuje v Ústavu robotiky a mechatroniky Německého střediska pro leteckou a kosmickou dopravu (*Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt – DLR*) v Oberpfaffenhofenu. Zde bude umělý mozeček během příštích dvou let podroben komplexním zkouškám a mezinárodní tým odborníků vyhodnotí jeho přínos pro činnost a využití robotů. Příštím cílem projektu Sensopack je vývoj umělé pokožky pro roboty budoucnosti, která by měla být podobně jako pokožka člověka citlivá na vnější podněty a hmatové vjemy. Navíc by měla přispět ke zlidštění vzhledu robotu tak, aby svému uživateli připomínal spíše člověka než složitý stroj. To je nutné zejména u servisních a humanoidních robotů, které by měly sloužit jako pomocníci v domácnosti nebo ošetřovat staré, nemocné či tělesně postižené osoby.

Přestože roboty jsou co do výkonnosti a technických možností stále dokonalejší a mnohé výrobní procesy si lze bez použití robotů nyní už jen těžko představit, stále ještě nejsou schopny provádět určité úkony vyžadující logické myšlení a rozhodování, které běžně zvládají lidé. To je možná jeden z důvodů, proč servisní a zejména humanoidní roboty, o nichž se již několik let často diskutuje, do našich všedních dnů ve větším měřítku dosud nevstoupily, a tak zůstávají všechny jejich možnosti stále nevyužity. Bude zajímavé, co v tomto směru přinese vyhodnocení výsledků projektu Sensopack.

[Schaffung eines künstlichen Gehirns für Roboter. CORDIS Focus Newsletter, September 2007, č. 282, s. 15.]

Ing. Karel Kabeš