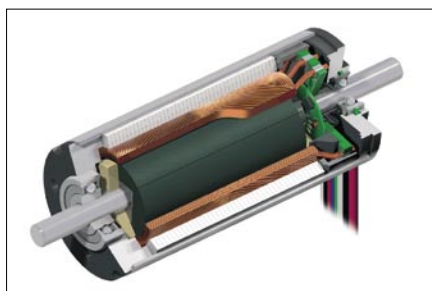


Moderní komponenty pro stroje a výrobní linky

Úroveň výrobků českého průmyslu je výsledkem kvalitní a vynalézavé činnosti konstruktérů, technické úrovně vyráběných i nakoupených komponent, organizace výroby, úrovně měřicích přístrojů i prostředků automatizační techniky, včetně prostředků pro automatické manipulace s výrobky. Článek ukazuje současné možnosti v některých oblastech techniky elektromechanických pohonů a měřicích přístrojů pro strojírenství, které má ve své nabídce jako distributor společnost Uzimex Praha spol. s r. o.

Elektrické pohony do 400 W

Stejnoseměrné motory vyráběné švýcarskou firmou Maxon Motor AG vynikají v oblasti malých výkonů svými technickými parametry nad ostatními typy motorů. Pod souhrnným označením soustava Maxon firma nabízí uce-



Obr. 1. Řez motorem Maxon EC-powermax oceněným na veletrhu 2005

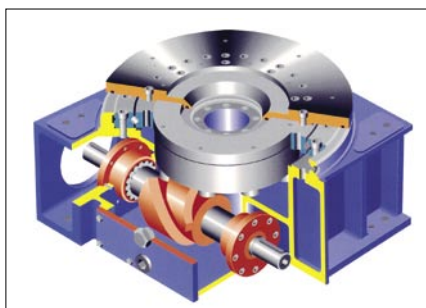
lenou sadu komponent potřebných k vytvoření pohonu určeného pro konkrétní úlohu. Soustava Maxon obsahuje motory, převodovky, elektromagnetické brzdy, snímače otáček a řídicí jednotky včetně propojení a softwaru.

Základem soustavy Maxon jsou stejnosměrné motory v provedeních s mechanickou i elektronickou komutací (obr. 1). Jejich jádrem je homogenní vinutí typu chráněného ochrannou známkou maxon®. Vinutí, spolu s unikátní konstrukcí a moderní technologií jejich výroby, umožňuje komutátorovým motorům dosahovat nadstandardní doby života až 20 000 hodin, malých rozměrů a velké energetické účinnosti, ze které vyplývá i velká krátkodobá přetížitelnost. Motory s elektronickou komutací se vedle uvedených předností vyznačují ještě prodlouženou dobou života, omezenou pouze životností kuličkových ložisek, a neobvyklou rovnoměrností krouticího momentu.

Firma Maxon Motor přepracovala konstrukčně motory nejpoužívanějších velikostí s ohledem na možnost automatické výroby komponent a automatické montáže motorů. Po řadách komutátorových motorů A-max a RE-max následovala řada dvoupólových

válcových motorů s elektronickou komutací EC-max. V dubnu 2005 byla předvedena řada čtyřpólových motorů EC-powermax s největší dosud dosaženou hustotou výkonu na zaujímaný objem. Motor EC-powermax o průměru 30 mm poskytuje trvalý výkon téměř 200 W.

Převodovky soustavy Maxon využívají techniku keramických čepů planet. Mají malé rozměry a vstupní rychlosti přizpůsobené motorům. Miniaturní magnetické inkrementální snímače z rozlišením až 1 024 dílků na otáčku využívají vliv směru magnetického pole na odpor mikroelementů ze slitiny NiFe.



Obr. 2. Řez krokovacím stolem Sopap TS s válcovou vačkou

Rychlost motorů s kartáči lze řídit v rozsahu 1 : 100 pouhým napájecím napětím. Pro přesnou regulaci jsou vedle řídicích jednotek rychlosti určeny nové jednotky EPOS, které řídí rychlost, moment nebo polohu samostatně i v síti stroje se sběrnici CAN.

Vačky Sopap v automatizaci

V automatické výrobě se vyskytuje velké množství přerušovaných pohybů, koordinovaných podle technologických operací. V těch případech, kde je dominantní spolehlivost, rychlost a přesnost manipulačních pohybů, kde se vyrábějí velké série a kde jen zřídka dochází k zásadním změnám výrobních postupů a zařízení, se uplatní výhody vačkových převodovek, stolů a manipulátorů před servopohony. V současnosti jde zejména o výrobu v automobilovém průmyslu a výrobu spotřební elektroniky. V těchto, ale i v jiných oblastech se s výhodou využívají vačkové systémy a na nich založená další zařízení značky Sopap.

Vačky

Princip činnosti vačkových systémů s rotačním výstupem spočívá v záběru vačky do kladek pravidelně rozmístěných na talíři stolu nebo disku výstupní hřídele krokovací převodovky. Vačka je poháněna motorem rovnoměrnou rychlostí. Tvar na povrchu vačky zahrnuje část, která přenáší na výstupní hřídel

pohyb, a část, která drží výstupní hřídel v klidu. Klidová část obvodu vačky má obvykle podobu žebra nebo válcového povrchu s předpětím nasunutého mezi dvě sousední kladky. Klidová poloha je tak velmi přesně určena a je nastavitelná s opakovatelností $\pm 0,01$ mm.



Obr. 3. Varianta standardního manipulátoru Sopap s kombinací vertikálního a horizontálního pohybu

Program pohybu při manipulaci je obsažen ve tvaru vačky a v rozmístění kladek po obvodu výstupní hřídele.

Vačkové systémy s přímočarým výstupem nechávají zabírat drážku vačky s kladkou na posuvném členu. Otáčení vačky se při návratu členu reverzuje.

Takt většího počtu převodovek, stolů a manipulátorů se zřazuje tak, že se brzdový motor vačky zastaví v klidové části tvaru vačky a spustí se synchronizačním impulsem v okamžiku dokončení všech operací.

Tvary vaček

Krokovací převodovky, kombinované převodovky se dvojicí vaček a lineární jednotky využívají globoidní, válcové a radiální vačky.

Globoidní vačka zabírá s kladkami radiálně uloženými po obvodu hvězdy výstupní hřídele. Používá se k výrobě stolů a silných krokovacích převodovek s mimoběžnými hřídelemi. Válcová vačka je využita ve stolech učených pro velká zatížení, kde zabírá s axiálními kladkami uloženými v talíři stolu. Vačka ve tvaru šroubové drážky na povrchu dlouhého válce je hnacím prvkem lineárních manipulátorů. Do drážky zasahuje kladka jezdce. Kombinace globoidní vačky s radiální vačkou tvoří jádro manipulátorů pro zvedání a přenášení předmětů obloukem na nové místo. Paralelní dvojice radiálních vaček krouží pohyb v levnějších převodovkách s rovnoběžnými hřídelemi. Radiální vačka s drážkou v čelní ploše zvedá a spouští posuvný člen v rotačních manipulátorech.



Obr. 4. Převod s ozubenými řemenicemi a řemeny značky Wekbug



Obr. 5. Pružné spojky řady Eurogrip od firmy Gates

Převodovky

Velikosti převodovky se rozumí vzdálenost vstupní a výstupní hřídele měřená v milimetrech.

Převodovky s globoidní vačkou jsou k dispozici ve velikostech do 500 s počtem stanic do 48. Hřídel kyvné varianty může vykytovat do 180°.

Převodovky s radiálními vačkami se vyrábějí do velikosti 800 a maximálního počtu osmi stanic, popř. s výkyvem do 45°.

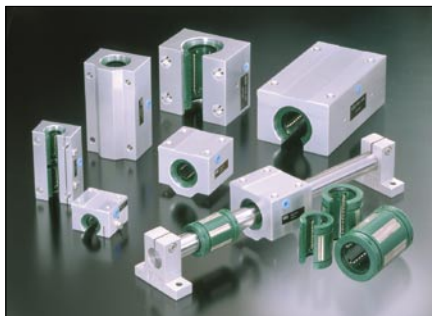
Krokovací stoly

Krokovací stoly jsou v principu sestaveny tak, že na horní ploše vačkové převodovky je umístěn kruhový talíř podepřený nosným ložiskem. Ložisko přeneso axiální zatížení až 30 kN.

Stoly s globoidní vačkou nabízejí po obvodu až 48 stanic. Silné stoly s válcovou vačkou přenesou axiální zatížení až 4 000 kN a mohou mít až šestnáct stanic (obr. 2).

Standardní manipulátory

Tři nabízené typové řady standardních manipulátorů se liší charakterem pohybu. Ten



Obr. 6. Komponenty kuličkových lineárních vedení od firmy Nippon Bearing

může být přímočarý v kombinaci s rotačním, přímočarý horizontální nebo vertikální a nebo horizontální v kombinaci s vertikálním (obr. 3). Uvnitř řad je možné vybrat požadovanou velikost v rozsahu do 4 m se zatížením do 40 kN.

Řemenové převody

Společnost Uzimex Praha je aktivní mj. jako technický dům firmy Gates, významného výrobce řemenů. Dodává a začleňuje do zařízení jak převody s konvenčními typy klínových a ozubených řemenů Gates, tak speciální převody. Mnohovrypové řemeny Micro-V jsou z rychloběžných převodů vytlačovány klínovými řemeny Polyflex JB. Převody s řemeny Polyflex JB zabírají menší prostor a lépe potlačují vibrace. Roli favorita v převodech ozubenými řemeny nyní hrají nové řemeny PowerGrip GT3, které na trhu s pryžovými řemeny nabízejí největší hustotu výkonu. Lepší hodnoty parametrů nabízí i Polychain GT2 s největší výkonností mezi známými ozubenými řemeny (obr. 4).

Česká sériová výroba řemenic využívá autorizaci a technickou podporu poskytovanou firmou Gates, výrobcem řemenů. Vyráběny jsou i chráněné profily ozubení pro moderní řemeny. Dodat lze i řemenice nestandardních tvarů pro klínové i ozubené řemeny vyrobené z materiálů požadovaných zákazníkem.

Pružné a pojistné spojky

Pružné spojky od firmy Gerwah využívají kovové membrány, vlnovce nebo polyuretanové hvězdy. Umožňují spojit nesouosé hřídele a mohou přispět ke stabilitě regulace absorpcí kmitů. Obzvláště velkou poddajnost a tlumící schopnost nabízí spojka z řady Eurogrip firmy Gates (obr. 5). Pojistné spojky značky Gewarth při přetížení mžikově vypnou za 2 až 4 ms. Jestliže přenášený moment dosáhne vypínací hodnoty, spojení se kinematicky rozpojí. Přenášený moment dále neroste, ale klesá. U konvenčních spojek se kinematická vazba poruší už před dosažením nastaveného přípustného momentu.

Lineární vedení

Z rozsáhlého výrobního sortimentu největšího japonského výrobce Nippon Bearing se v ČR uplatňují zejména posuvná kuličková pouzdra na přesných hřídelích v kombinaci s upevňovacími komponentami a domečky (obr. 6). Jsou vhodná i pro realizaci velmi dlouhých vedení.

Laserový interferometr

Interferometr měří vzdálenost s přesností až do zlomků nanometru. Systém Agilent (obr. 7) využívá princip dvoufrekvenční interferometrie, jenž byl vyvinut společnos-

tí Hewlett-Packard s cílem zvětšit přesnost měření omezením rušivých vlivů prostředí na minimum. Systém obsahuje pět typů laserových hlav, řadu dělicích a odrazných optických členů, mnoho variant interferometrů, přijímače s různou citlivostí a vláknovou optiku. Přednosti systému se uplatňují zejména při výrobě mikroelektroniky i při standardní kalibraci přesnosti obráběcích strojů.

Proměrování geometrie

Odchytky přímého vedení od přímého směru a jeho kolmost a rovnoběžnost se zjis-



Obr. 7. Laserový interferometr Agilent

tí porovnáním s paprskem laseru. Laserový vysílač a přijímač RayTec Gepard s bezdrátovým přenosem do vyhodnocovací elektroniky se vyznačují velmi snadnou manipulací a obsluhou. Zjednodušují a zrychlují výrobu i kontrolu přímých vedení.

Drsnoměr

Přístroj pro měření drsnosti povrchů Asmeto nabízí kompromis mezi laboratorní přesností a požadavky kladenými na kontrolu kvality výrobních operací v dílenském prostředí.

Kam pro další informace a podporu

Společnost Uzimex Praha, spol. s r. o., poskytuje podrobné informace o možnostech nabízených v již zmíněných oblastech i technickou podporu při vývoji konkrétního řešení. Spolupracuje při výpočtech, optimalizaci konstrukčního řešení, výrobě prototypu, ověřovacích zkouškách a při jejich vyhodnocení. Zajistí rozbor stupně opotřebení pohonu po testech doby jeho života v laboratoři výrobce.

Ing. Václav Brož,
UZIMEX PRAHA, spol. s r. o.