

Moderní komponenty zařízení budov a výrobních linek

Článek přináší pohled na komponenty aplikované Uzimexem z pohledu energetické úspornosti a spolehlivosti malých pohonů s bateriovým napájením. Seznamuje s jednoduchým zapojením a řízením velmi spolehlivých a rychlých manipulátorů používajících vačkové systémy a všimá si i dalších komponent.

Malé úsporné elektrické pohony, vačkové systémy pro automatickou manipulaci, řemenové převody s vysokou účinností a bez údržby a další komponenty usnadňují zdokonalování nejen výrobků, ale i prostor a zařízení pro výrobu. Článek seznamuje s vlastnostmi takovýchto komponent od vedoucích světových výrobců.

Malá energetická spotřeba a vysoká účinnost umožní dlouhodobý provoz s malou baterií

Stejnoseměrné pohony do 400 W

Malé stejnosměrné pohony se používají tam, kde je třeba nastavit a měnit rychlost v širokém rozsahu 1 : 100, a tam, kde je k dispozici stejnosměrný zdroj s nízkým napětím.

Pohon maxon se pro konkrétní aplikaci dodává sestavený z komponent vybraných ze soustavy maxon. Soustava obsahuje motory, převodovky, elektromagnetické brzdy, snímače otáčení a řídicí jednotky včetně propojení a softwaru. Stejnoseměrné



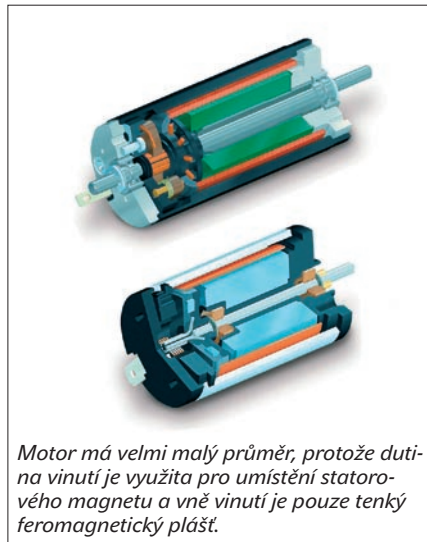
Seďm motorů maxon RE25 natáčí solární články. Phoenix Mars Scout Lander je první sonda v rámci programu Mars Scout a letos bude vyslána k planetě Mars. Přistane na severní polokouli, poblíž polární čepičky, kde sonda Mars Odyssey 2001 objevila velké zásoby vodního ledu.

motory maxon s mechanickou nebo elektronickou komutací vynikají v oblasti malých výkonů technickými parametry nad ostatní typy motorů.

Vlastnosti motorů a ostatních komponent maxon jsou natolik odlišné, že v mnoha aplikacích nelze jiné pohony použít. Většinou jsou přínosem zejména vlastnosti komutátorových motorů, protože jim pro provoz postačuje stejnosměrné napětí z baterie nebo jednoduchého usměrňovače.

Motory maxon jsou velmi malých rozměrů, vykazují vysokou účinnost a malou energetickou spotřebu, vysokou spolehlivost a dlouhou životnost. To jsou rozhodující parametry pro jejich umístění v bateriových zařízeních a přístrojích bez přívodu síťového napětí.

Přednosti motorů maxon se často využívají v pohonech elektronicky ovládaných zámek a zabezpečovacích zařízení. Pohony se uplatňují v pohyblivých robotech a automatických vozítkách pro činnost v prostorech nedostupných a nebezpečných pro člověka.



Motor má velmi malý průměr, protože dutina vinutí je využita pro umístění statorového magnetu a vně vinutí je pouze tenký feromagnetický plášť.

Příznivé vlastnosti pohonů se uplatňují i při použití v kosmu. Před třemi roky instalovala americká agentura NASA pohony maxon do dvou pojízdných robotů, které dopravila na povrch Marsu. Oba roboty se pohybují po povrchu planety a plní své výzkumné poslání i po třech letech provozu. Start dalšího robotu se připravuje na letošní rok.

Čím se dosahuje vynikajících parametrů pohonů? Komutátorovým motorům dává nadstandardní vlastnosti zejména samonosné homogenní vinutí maxon®. Vinutí není umístěno

Ing. Václav Brož, Uzimex Praha, spol. s r. o.

na jádru ze železných plechů, jak je to obvyklé v konvenčních motorech, ale otáčí se samostatně ve vzduchové mezeře. Má tvar pevné trubky, tvořené měděnými vodiči, která je na jednom čele spojena s hřídelí.

Dalším podstatným přínosem konstrukce s vinutím maxon® je potlačené jiskření kartáčů, které je jinak obvyklou příčinou opo-

Potlačení jiskření kartáčů umožní vysokou rychlost bez ztráty životnosti

třežení kartáčů a komutátoru. To umožňuje využít rychlost komutátorového motoru přesahující 8 000 min⁻¹ bez nepříznivého dopadu na dobu života. Vysoká rychlost znamená další zmenšení rozměrů motoru s požadovaným výkonem. Odstranění ztrát v železném jádru v komutátorových motorech maxon se promítá do účinnosti, která u motorů typu RE40 dosahuje 92 %.



Vysokou hustotu výkonu v 1 cm³ mají zejména čtyřpólové motory řady EC-power-max. Pro představu poslouží údaj o trvalém výkonu 200 W motoru s průměrem 30 mm a délkou 64 mm, který v minulých desetiletích patřil do říše snů.

Tam, kde je doba života malých pohonů požadována delší než 10 000 až 20 000 hodin, se mohou použít motory s elektronickou komutací. Přepínání proudu mechanickým komutátorem a kartáči je nahrazeno elektronickým obvodem.

Miniaturní motory s elektronickou komutací o průměru od 6 mm se používají pro pohony nástrojů v lékařské technice a mikroelektronice. Velké motory s průměry do 60 mm obsahuje ruční průmyslové nářadí, nástroje automatů a chirurgické nástroje.

Pokrokové technologie se využívají i v planetových převodovkách maxon. Jejich čepy jsou vyrobeny z keramického materiálu ZrO₂ s podstatně vyšší odolností proti opotřebení než má kalená ocel. Keramické čepy pomoh-



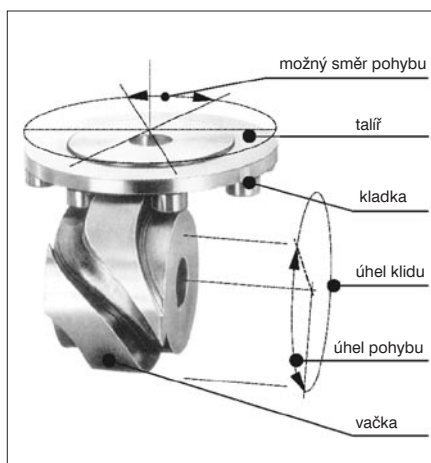
Maxon věnuje velké úsilí vývoji řídicích jednotek rychlosti, momentu a polohy. Poslední řada miniaturních jednotek EPOS, EPOS P umožňuje vytvořit inteligentní soustavu pohonů, které jsou propojeny sběrnicí CANBus, reagují na snímače stavu řízeného stroje a pracují podle programu bez nutné asistence nadřazeného počítače PC nebo PLC.

ly zvýšit přípustné vstupní rychlosti převodovek a zmenšit jejich rozměry.

Miniaturní magnetické inkrementální snímače typu MR nevyužívají čidla intenzity magnetického pole, ale měří jeho směr v místě čidla. Snímač nevyžaduje silné magnetické pole a není citlivý na jeho proměnnou intenzitu. Dává až 1 024 impulzů na otáčku.

Manipulační pohyby s asynchronními motory

V opakující se výrobě bez častých zásadních změn se uplatňují výhody vačkových systémů před servopohony. V automobilovém průmyslu se osvědčují vačkové systémy SOPAP. Vačkou se může realizovat jak otáčivý, tak i přímočarý manipulační pohyb. Průběh pohybu je začleněn do tvaru žebra nebo drážky ve vačce, která se během kroku otáčí rovnoměrnou rychlostí. Pro její pohon stačí jednoduchý a spolehlivý asynchron-



Žebro vačky tlačí na kladky výstupního manipulačního členu. Vůle mezi žebrem a kladkami je vymezena tak, že žebro se pohybuje mezi sousedními kladkami s předpětím; obvod vačky je rozdělen na část, kde má žebro nebo drážka stoupání a urychluje nebo zastavuje výstupní člen. Druhá část žebra je bez stoupání a při otáčení vačky drží výstupní člen s velkou tuhostí v klidové poloze.

ní motor, který se stykačem připojuje k třífázové síti. Pro namáhání vačky a kladek je příznivý co největší úhel pohybu a malý úhel klidu. V některých případech je krátká doba klidu postačující pro provedení operace. Motor se může plynule otáčet a všechny manipulační pohyby na lince mohou být synchronizovány mechanickým spojením vaček všech manipulátorů.

Při delším trvání výrobní operace se motor v úhlu klidu vačky zabrzdí a po dokončení operace se znovu rozběhne. Pro manipulační pohyb se využije co největší část obvodu vačky, neboť pak je vačkový systém schopen vykonat manipulační krok za velmi krátkou dobu.

Použije se asynchronní motor opatřený diskovou elektromagnetickou brzdou. Brzda se působením předepnutých pružin zabrzdí. Odrzdí se nabuzením elektromagnetu, jehož síla překoná odpor pružin. Elektromagnet brzdového motoru je napájen síťovým

V opakující se výrobě bez častých zásadních změn se uplatňují výhody vačkových systémů

napětím přes usměrňovač. Ten je umístěn ve svorkové skříňce motoru, kde se i připojí k síti. Jediný stykač motor zároveň připojí a odrzdí.

Motor je nutné odpojit od sítě s předstihem před místem zastavení, které je uprostřed úhlu klidu vačky. Podle toho se nastaví řídicí signální vačka se spínačem, která je umístěna na hřídeli vačky. Další signální vačky na hřídeli spínají své spínače pro



Vačkové systémy se převážně uplatňují v podobě krokovacích stolů, které se vyznačují velkou nosností talíře na výstupní hřídeli. Na obvod talíře stolu se umísťují přípravky pro upnutí výrobků, které se postupně dostávají na pracoviště okolo stolu.

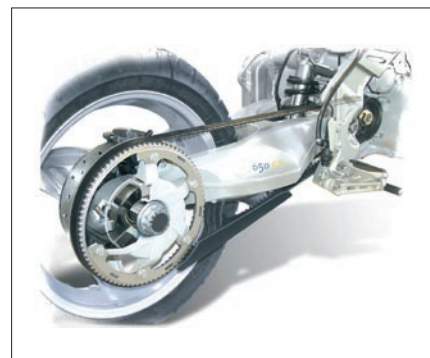
kontrolu přesnosti zastavení a u motorů s reverzací chodu pro zajištění správnosti směru pohybu.

Kromě krokovacích stolů se uplatňují krokovací převodovky, jejichž výstupní hřídel se připojuje k hnacímu bubnu dopravního pásu. Dlouhé válcové vačky ovládají

saně přímočarých vedení pro svislý nebo vodorovný pohyb. Dvě vačky na společné hřídeli řídí synchronizované pohyby manipulátoru s otočným ramenem, které se zároveň spouští pro výrobek.

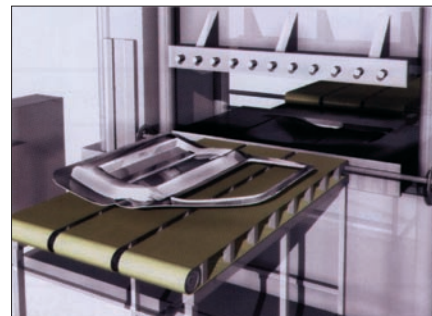
Převody řemeny

Uzimax Praha, spol. s r. o., vyrábí řemenice, řemeny a upínací pouzdra pro převo-



Nejvýkonnější řemen Polychain GT2 úspěšně nahrazuje článkové řetězy. Nevytahuje se, nepřimazává, neznečišťuje okolí, omezuje hluk a mnoho let se montuje na sekundární převody motocyklů.

Periodickému napínání klínových řemenů se lze vyhnout použitím synchronizačních ozubených řemenů; vyšší investice se vrátí ušetřenými náklady na údržbu, prostoje a energii



Dalším významným výrobkem jsou polyuretanové dopravní pásy s vnitřním ozubením. Jejich šířku lze volit do 900 mm. Ozubení stabilizuje nabíhání pásu na hnací a vodící válce zejména při nesouměrném zatížení; zajišťuje spolehlivé řízení rychlosti a synchronizaci s taktem výrobní linky.

dy klínovými i synchronizačními řemeny výrobců Gates a GatesMectrol. Kromě obvyklých typů pryžových řemenů jsou v jejich programu polyuretanové klínové řemeny Polyflex JB pro velké rychlosti, které poskytují nejvyšší přenášený výkon v jednotce prostoru.

Firma Gates používá výpočetní program jak pro náhradu klínových řemenů synchronizačními, tak i pro výpočet návratnosti investice a úspor.

Pro spolehlivé změření síly předeprnutého řemenu se používá přístroj Sonic, pracující na principu zvukového analyzátoru vlastní frek-



Pružné spojky jednak předcházejí přičení dvou spojovaných hřídelí, jednak tlumí vibrace. Zvyšují tak stabilitu regulace rychlosti. Z různých typů spojek lze vybrat spojku s potřebným tlumením. Nejvyšší tlumení má spojka Gates Eurogrip.

vence řemenu. Rovnoběžnost hřídelí převodu kontroluje laserový přístroj magneticky přisátý na čela řemenic.

Přímá vedení a spojky

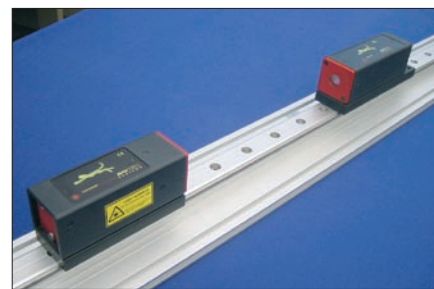
Přesné kruhové tyče s kuličkovými pouzdry jsou ekonomickým řešením zejména pro dlouhá vedení. Tyče se montují na opracovaný základ přes střechovité vložky.

Pružné spojky jednak předcházejí přičení dvou spojovaných hřídelí, jednak tlumí vibrace. Zvyšují tak stabilitu regulace rychlosti. Lze vybírat z různých typů spojek, od spojek s nízkým tlumením po spojky Gates Eurogrip s nejvyšším tlumením.

Měřicí přístroje

Uzimex Praha, spol. s r. o., rovněž dodává dílenské drsnoměry Asmeto nadstandardní kvality s rozsáhlým příslušenstvím.

Laserový dvoufrekvenční interferometr Agilent měří délku s přesností na zlomky vlnové délky světla.



Laserový přístroj Gepard firmy Raytec zjednodušuje kontrolu přímosti, rovnoběžnosti a kolmosti; přenos dat mezi jeho komponentami je bezdrátový.

Informace o veletrhu Amper

Firma Uzimex zve čtenáře na prohlídku vystavených motorů, řízení a na technické konzultace i přednášky ve stánku 3A16 v pavilonu 3. Návštěvníci se mohou v praxi seznámit s možnostmi a ovládním miniaturních moderních programovatelných řídicích jednotek rychlosti, polohy i momentu EPOS a EPOS P. ☒