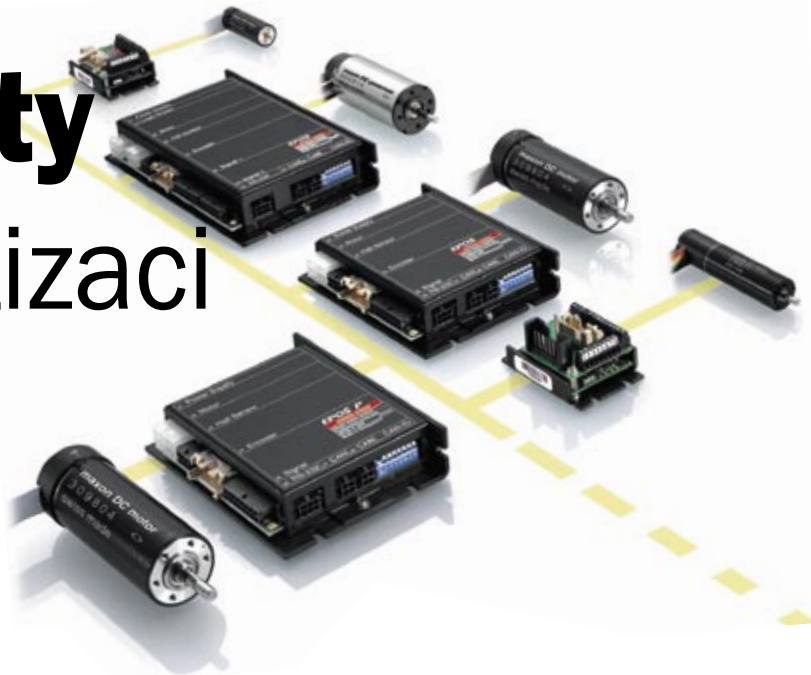


Komponenty pro automatizaci



Slovensko i Čechy jsou země s vysokou odbornou úrovní techniků. Nedostupnost moderních a kvalitních komponent v době před revolucí 1989 ztěžovala konstruktérům práci při vývoji strojů. Uzimex je firma, která se už v 70. a 80. letech soustředila na dodávání technických informací a komponent od světových specializovaných výrobců do zemí východní Evropy. Uzimex Praha je partnerem techniků i dnes.

30 let Uzimexu

Uplynulo 30 let od založení firmy Uzimex ve Švýcarsku. Rok 1977 je rokem prvních smluv a dodávek pohonů do Rumunska a později i kuličkových šroubů a lineárního valivého vedení do Čech a na Slovensko. Sortiment komponent se rozšiřoval o řemenové převody, pružné a pojistné spojky, vačkové manipulátory, laserové měřicí přístroje, drsnoměry a zejména stejnosměrné pohony malého výkonu. Zakladatel Uzimexu inženýr Zaugg spojil v prvních letech činnosti zájmy Uzimexu s rozvíjející se výrobou malých stejnosměrných motorů ve švýcarském závodu Interelectric. Dnes se z malého závodu vyvinula firma maxon, která je vedoucím výrobcem soustavy komponent elektrických pohonů malého výkonu.

Důležitou složkou činnosti Uzimexu jsou od počátků technické konzultace se zákazníky. Cílem konzultací je optimalizace vynaložených prostředků pro splnění požadavků aplikace.

Odstranění izolace východní Evropy od západních států po roce 1989 vedlo ke změně struktury Uzimexu. Síť jednotlivých zástupců vznikající od roku 1985 byla na začátku devadesátých let převedena na síť dceřiných společností s plnou odpovědností za své hospodaření. V Praze byl po sametové revoluci 1989 založen UZIMEX PRAHA, spol. s r. o., který rozšířil své kanceláře do Brna a do Liberce a stále spolupracuje se zákazníky v Česku a na Slovensku. Uvádím vlastnosti hlavních komponent, které pomohou technikům rozhodnout o jejich aplikaci.

Motory do 400 W

Stejnoseměrný motor je pro pohon malého výkonu s proměnnou rychlostí varianta s nejlepšími technickými parametry. Vylučuje nedostatky krokových motorů i malých asynchronních motorů. Okamžitý úhel natočení u krokového motoru se liší od požadovaného úhlu, který by odpovídal napájení cívek motoru řídicí jednotkou. Motor pracuje bez zpětné vazby a chyba úhlu nebo ztráta kroku se nikde neindikuje. Chyba se nejvíce projeví v dynamickém provozu s urychlováním hmot a se soustavou s proměnnými třecími odpory. Výstupní moment rychle klesá při rychlosti několik set až tisíc ot/min. Váha a rozměry malých asynchronních motorů jsou pro daný výkon velké. Řízení jejich rychlosti má dlouhé časové konstanty a nízkou dynamiku.

Od roku 1985 dodává Uzimex moderní komponenty strojů na Slovensko i do Čech.

Stejnoseměrné motory maxon se vyrábějí jak DC s mechanickou komutací s kartáči, tak EC s elektronickou komutací. Tradiční nedostatek motorů DC, rychlé opotřebení kartáčů a komutátoru, se vyskytuje u motorů s konvenční konstrukcí vinutí na jádru s železných plechů, ale ne u motorů maxon. V motorech maxon se otáčí pouze vinutí bez jádra a jiskření je silně omezeno. Doba života je mnohonásobně delší. Tisíce až desetitisíce hodin je plně dostačující pro provoz

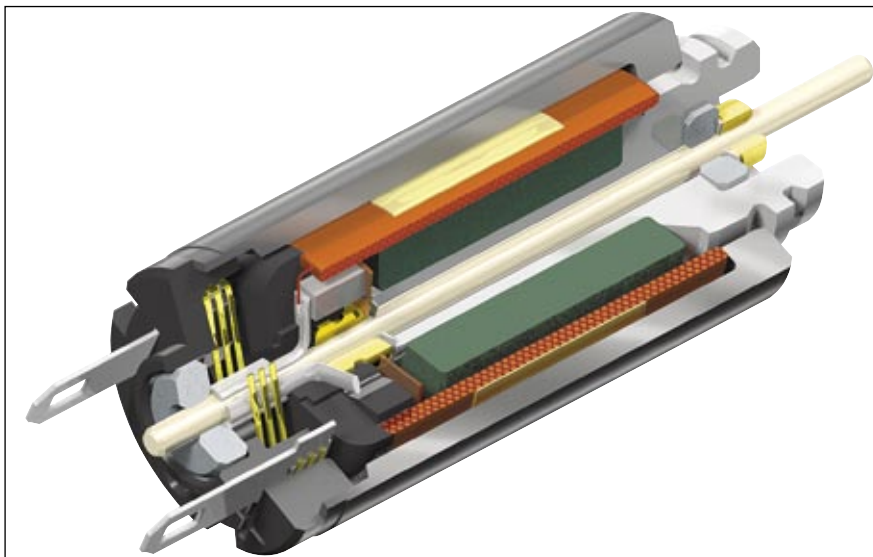
s přerušovaným chodem. Při nepřetržitém provozu bez přetěžování stačí na několik let. Výhodou je jednoduché napájení stejnosměrným napětím. Jeho velikostí lze nastavit rychlost v širokém rozsahu. Motory dávají



Samonosné vinutí bez železného jádra a bez pólů dodává vynikající vlastnosti komutátorovým motorům maxon i válcovým motorům EC.

své jmenovité výkony při rychlostech několik tisíc ot/min. Pomaloběžné aplikace vyžadují motor s převodovkou. Doba života planetové převodovky s trvanlivou náplní tuku je srovnatelná se životem motoru. Srovnatelné jsou i rozměry, které jsou poloviční oproti konvenčním stejnosměrným pohonům. Je to jednak zásluhou samonosného trubkového vinutí, které umožňuje umístit magnet do své dutiny, jednak díky používání keramických čepů planet v převodovkách.

Velká krátkodobá přetížitelnost motorů DC a malý moment setrvačnosti je výhodou při řízení rychlosti nebo polohy v dynamickém režimu. Maxon vyrábí řídicí jednotky pro regulaci rychlosti, momentu i polohy pro mo-



V komutátorovém motoru maxon se otáčí pouze samonosné vinutí. Motor málo jiskří, má dlouhou dobu života a pro požadovaný výkon velmi malé rozměry.

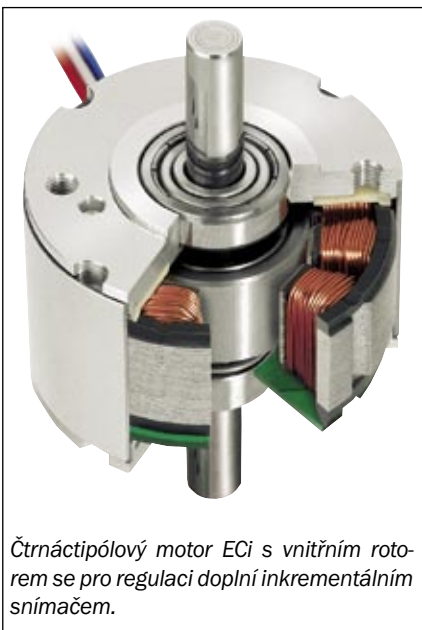
tory DC od \varnothing 6mm až po \varnothing 65mm s 250 W.

Válcové motory EC se použijí v trvalém provozu s častými rozběhy a krátkodobým přetížením, kde by doba života motorů DC nebyla dostatečná. Jejich výkony a dynamické vlastnosti jsou srovnatelné s parametry motorů DC stejných rozměrů. Dosahují vyšší rychlosti, několik desítek tisíc ot/min. Motory doplněné inkrementálními snímači je možné jednotkami DES nebo EPOS rozbíhat, řídit a brzdit ve čtyřech kvadrantech, tak jako motory DC. Pro jednodušší aplikace vystačíme se standardně zabudovanými snímači s Hallovými sondami, které umožňují napájení s obdélníkovým průběhem. Ve spojení s řídicími jednotkami typu DEC mají dynamický rozběh a udržují rychlost v pásmu vyšších rychlostí. Mezní rychlost je u dvupólových motorů přes 500 – 1000 ot/min, u vícepólových je nižší úměrně s počtem pólů. Čtyřpólové motory EC-max mají vyšší výkony než dvupólové varianty. Oblast použití je regulace a pohony s proměnnou rychlostí včetně vřeten nástrojů.

Vícepólové motory EC s vnějším rotorem se vyznačují nižšími rychlostmi a diskovým plochým tvarem. Vejdou se do úzkého prostoru. Dodávají se vybavené snímači s Hallovými sondami nebo zcela bez snímačů. Lze je řídit v uvedeném pásmu vyšších rychlostí. S převodovkou nebo s inkrementálním snímačem se diskový motor spojuje jen výjimečně.

Vícepólové motory ECi s vnitřním rotorem mají válcový tvar. Jsou na rozdíl od diskových motorů připojitelné k převodovkám i snímačům podobně jako motory DC a válcové motory EC. Při stejném výkonu jsou kratší než válcové motory EC-max. Aplikují se v regulaci.

Maxon vyrábí řídicí jednotky pro regulaci momentu, rychlosti i polohy. Jejich výběr se řídí požadavky na složitost řízení. Jednotka



Čtrnáctipólový motor ECi s vnitřním rotorem se pro regulaci doplní inkrementálním snímačem.

musí odpovídat typu vybraného motoru a jeho vybavení snímači. K výbavě patří ochrana motoru před přetížením v trvalém i pulsním provozu. Jednotky EPOS komunikují po sběrnici CAN a mohou řídit motory koordinovaně. EPOS P navíc umožňuje zahájit provedení pohybů podle vloženého programu po spuštění vstupem I/O.

Váčkové manipulátory

Uzimec dodává váčkové manipulátory francouzského výrobce Sopap. Manipulátor je skříň s vačkou na vstupním hřídeli, který se pohání asynchronním motorem s konstantní rychlostí. Vačka zabírá s otočnými kladkami na otočném výstupním členu nebo na členu s přímočarým pohybem. V průběhu jedné otáčky vačky se výstupní hřídel pootočí o jeden krok a v nové poloze se zastaví. Člen v přímočarém vedení se posune o po-

žadovanou vzdálenost a rovněž se zastaví. Průběh zrychlení, zpždění a dosažená rychlost jsou určeny tvarem vačky. Výstupní člen je v zastavené poloze blokován předepnutým dotykem kladek s žebrem vačky v jejím úhlu klidu. Při otáčení v rozsahu úhlu klidu výstupní člen stojí. Pohybuje se pouze během otáčení vačky o úhel pohybu.

Sopap vyrábí různé základní manipulátory, které se liší výstupním pohybem, únosností výstupního členu, uspořádáním vzájemné polohy vstupního a výstupního členu. Podle toho je v manipulátoru použita krátká nebo dlouhá válcová vačka, globoidní vačka nebo kotoučová vačka. Dlouhá válcová vačka ovládá přímočarý pohyb saní až do zdvihu 3 m. Při pohybu saní zpět se otáčí opačně. Otočné krokovací stoly s krátkou válcovou vačkou mají větší manipulační moment, ale menší počet stanic. Stoly a krokovací převodovky s globoidní vačkou jsou slabší, ale mohou mít až 48 stanic. Krokovací převodovky s kotoučovou vačkou mají vstupní a výstupní hřídel rovnoběžné a vyrábějí se do 8 stanic.



Dva jednoduché manipulátory tvoří Sopamat pro vykonávání složitějšího pohybu. Na upínací desku se připevní rameno pro manipulaci výrobkem. Spouštění a zastavování motorů se řídí technologickým procesem a koncovými spínači.

Velikost manipulačního momentu rozhoduje, za jakou dobu se připojené setrvačné hmoty urychlí a zastaví. Nosnost ložiska výstupního hřídele nebo talíře je důležitá pro zachycení váhy a vnějších sil. Nosností velkých stolů jsou mimořádné díky obvodovým ložiskům se zkříženými válečky. Uzimec Praha doporučí optimální manipulátor pro parametry manipulovaných výrobků, zadané dráhy a časy.

Složitější pohyby se dosáhnou složením jednoduchých manipulátorů. Příkladem je přímočarý manipulátor připevněný na talíři otočného stolu. Každý z nich má vlastní motor. Dodávají se i manipulátory s kombinací otočného a přímočarého pohybu se společným motorem. Vačky pro oba pohyby jsou na společném vstupním hřídeli.

Vačkové manipulátory se uplatňují v opakované automatizované výrobě. Vynikají přesností pohybů a spolehlivostí. Předností vačkových manipulátorů je jednoduché řízení. Často se motor s vačkou otáčí plynule a kroky následují rychle za sebou. Delších odstupů mezi kroky se dosahuje spouštěním a zastavováním brzdových asynchronních motorů v klidových polohách.

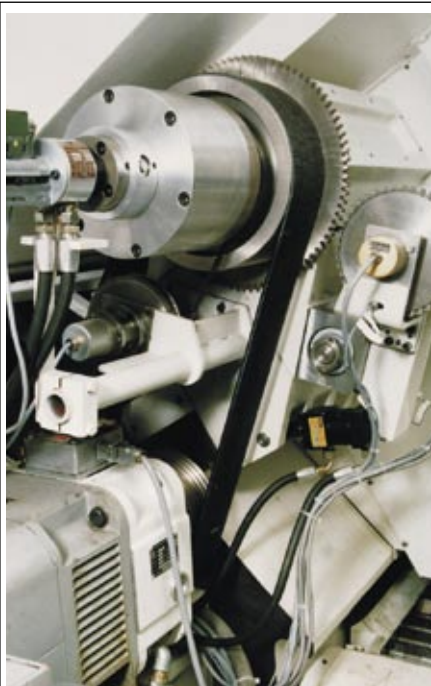
Řemenové převody

Uzimex je propojen s výrobcem Gates a GatesMectrol. Působí jako jejich technický dům, je schopen kvalifikovaně navrhnout optimální řemenový převod pro zadanou aplikaci. Má v Česku zavedenu tovární výrobu složitějších klínových řemenic a nestandardních ozubených řemenic včetně nových tvarů zubů nejvýkonnějších řemenů. Moderní materiály pro řemeny i způsoby jejich výroby umožňují uspokojit požadavky na minimalizaci prostoru, vysoké rychlosti, na nestandardní teplotu prostředí a na bezpečnost ve výbušném prostředí. Uzimex dodává i řemeny a převody pro běžné použití s důrazem na ekonomickou stránku.

Vedle jednotlivých pryžových klínových řemenů obvyklých šířek s označením Z, A, B, C, D, SPZ, SPA, SPB, SPC vynikají výkonem řemeny QuadPower II označované XPZ, XPA, XPB, XPC. Stavba průřezu řemenu obsahuje vrstvy příčně orientovaných vláken, která tvoří jakýsi most napříč průřezem. Vlákna omezují propadání střední části šířky řemenu do drážky řemenice, takže do přenosu obvodové síly se zapojuje i střední část tažné vrstvy z polyesterových lanek. Výkonnost řemenů QuadPower II přispívá ke zmenšení počtu větví řemenu a rozměrů a hmotnosti převodu, které se projeví i na ceně. Polyesterová tažná vrstva se používá proto, že se po instalaci řemenů trvale vytahuje a délky souběžně nasazených řemenů se sjednotí. Všechny pak táhnou rovnoměrně. Vytažování ovšem s nižší intenzitou probíhá i při dalším provozu a řemeny je nutno periodicky napínat.

Kevlarová lanka v tažné vrstvě jsou použita u řemenů Predator, které jsou vyvinuty pro těžké stroje v lomech, pro průmysl zpracování dřeva nebo pro celulóžky. Kevlar ve spojení s dvojitým textilním potahem boků několikrát prodlužuje život řemenů v provozu s rázy a častým proklouznutím oproti typům SPC. Řemeny se vyrábějí i podélně spojené do pásů.

Pro nejvyšší rychlosti je k dispozici polyuretanový klínový řemen Polyflex JB. Velký sou-



Polyflex JB s nízkým profilem je výkonný řemen pro nejvyšší rychlosti.



Převod synchronizačním řemenem není během provozu potřeba periodicky dopínat.

činitel tření polyuretanu je využit ke zvětšení vrcholového úhlu klínu a ke snížení průřezu řemenu. Nízký řemen se při ohybech méně zahřívá, takže připouští vysokou rychlost. Podélné spojení řemenů do dvojic a trojic zvyšuje odolnost proti kmitání. Spojené řemeny se při přetížení nemohou přetočit v drážce řemenice. Převod Polyflexy zabere méně prostoru než pryžovými řemeny a je užší než převod řemenem Micro-V s drobnými žebry. Používá se na vřetenech obráběcích strojů.

Převody synchronizačními řemeny zajišťují převodový poměr řemenic bez vlivu proklouznutí. Kromě toho zabírají méně prostoru než klínové převody a nemusí se během nasazení dopínat. V programu Uzimexu jsou jednak pryžové řemeny, jednak polyuretanové, a to z polyuretanu termosetického nebo termoplastického, který lze svařovat. Dodávají se jak v uzavřených smyčkách, tak i otevřené v rolích. Gates a GatesMectrol vyrábějí řadu tvarů ozubení od historických po moderní.

V nových konstrukcích je výhodné uplatnit moderní tvary zubů i materiály. Pro uzavřené řemeny v pohonech se doporučují pryžové řemeny s obilým ozubením PowerGrip GT3, které vznikly postupným zdokonalováním řemenů HTD. Přenesou 2 – 4 x vyšší výkon při stejných rozměrech. Převod vystačí s menšími a užšími řemenicemi. Řemeny GT3 s roztečemi 2, 3 a 5 mm vynikají přesností přenosu úhlu, řemeny s roztečemi 8 a 14 mm vysokým výkonem do 200 a 350 kW. Tažná vrstva je ze skleněných lanek.

Polyuretanový řemen Polychain GT2 s kevlarovou tažnou vrstvou je o desítky procent výkonnější než pryžový PowerGrip GT3.

Úspěšně vytlačuje převody válečkovými řetězy, včetně převodů na motocyklech. Posledním zlepšením je uhlíková tažná vrstva řemenu Polychain Carbon. Její pevnost během provozu je vyšší o 30 %. Ve spojení s pevnějšími zuby se projeví zmenšením prostoru pro převod.



Pohyb dopravního pásu s ozubením je synchronizován s výrobními operacemi. Ozubení stabilizuje pás i bočně.

Ozubené řemeny a pásy ze svařitelného polyuretanu se uplatňují jako dopravníky se zaručenou synchronizací s technologickým procesem. Uzavřené smyčky se svařují z pásů v rolích a opatřují požadovanými povrchovými vrstvami a lůžky pro uložení výrobků.

Další výrobky

V dodavatelském programu Uzimexu jsou i prvky přímočarých valivých vedení, pružné a pojistné spojky, laserové přístroje RayTec pro měření přímosti, laserové interferometry Agilent a drsnoměry Asmeto.

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