AUTOMATIZACE komponenty ROBOTIZACE

Stejnosměrné motory a další komponenty maxon s výkonem do 400 W tvoří ucelenou soustavu pro řešení jednoduchých spolehlivých pohonů i nejnáročnějších regulačních soustav.

Převody ozubenými i klínovými řemeny Gates, pružné a pojistné spojky Gerwah a Gates nebo přesná valivá přímá vedení Nippon Bearing přispějí ke zvýšení technické úrovně nového stroje či přístroje.

Vačkové krokovací převodovky, otočné stoly a manipulátory Sopap manipulují s výrobky v automatických linkách ve velkosériové výrobě.

Laserové přístroje RayTec usnadní kontrolu geometrie přímých vedení.

Dvoufrekvenční laserové interferometry Agilent měří vzdálenost v nejnáročnějších technologiích výroby mikroelektroniky a kalibrují obráběcí stroje.

Drsnoměry Asmeto a měřicí přístroje řemenových převodů Gates patří do oblasti řízení jakosti výroby.

POHONY DO 400 W

Soustava obsahuje elektrické motory, převodovky, snímače, elektromagnetické brzdy a řídicí jednotky. Základem soustavy komponent jsou stejnosměrné motory s nadstandardními parametry. Motory jsou k dispozici už od průměru 6 mm a jejich rozměrům odpovídají i rozměry připojovaných komponent.

NEKONVENČNÍ VINUTÍ

Zdrojem mimořádných parametrů motorů s mechanickou i elektronickou komutací je zejména patentované homogenní samonosné vinutí **maxon**®. Původní motivací pro vývoj technologie samonosného vinutí bylo potlačit jiskření kartáčů v malých motorech s komutátorem.

KOMUTÁTOROVÉ MOTORY

Komutátor a kartáče jsou v konvenčních motorech obvyklou příčinou konce života motoru. Vinutí maxon® odstranilo otáčející se feromagnetické jádro rotoru, které bylo hlavním zdrojem energie pro vznik jiskření při komutaci. Život komutátorových motorů maxon je proto i přes 20 000 h.

Pro další prodloužení života motorů s kovovými kartáči je použita technologie CLL, capacity long life. Mezi lamelami komutátoru jsou kondenzátory, které pohltí zbytek energie. CLL mimo to zmenší elektromagnetické vyzařování pod mez mezinárodního standardu.

Vinutí maxon® zlepšilo i další parametry komutátorových motorů tak, že nejlépe z malých motorů splňují požadavky na dynamickou funkci v průmyslových aplikacích.

Prostor uvnitř vinutí se odstraněním železného jádra uvolnil a je využit pro umístění permanentního magnetu, který by jinak zabíral místo pod pláštěm motoru. Průměr motoru je menší.

Rotor s nízkou indukčností a malým momentem setrvačnosti má mechanickou časovou konstantu pouhých 5 - 10 ms.

Odpadly ztráty přemagnetováním železa rotoru, k němuž dochází dvakrát za otáčku a ztráty vířivými proudy, které jsou dominantní při velkých rychlostech. Účinnost motoru stoupla na 80 - 90 %. Život napájecích baterií v mobilních aplikacích se prodlužuje.

S jádrem rotoru jsou odstraněny i jeho drážky pro vodiče cívek, které byly zdrojem přitahování rotoru do několika úhlových poloh. Současně se zrovnoměrnil i hnací moment, a to i při velmi malých rychlostech. Proto je možné řídit rychlost motoru ve velmi širokém pásmu, nejméně 100 : 1.

BEZKARTÁČOVÉ MOTORY

Vinutí maxon® se v následujícím vývoji použilo i pro válcové motory s elektronickou komutací. Vinutí v nich je součástí statoru a obklopuje magnet otáčející se s rotorem. Feromagnetický prstenec složený z plechů uzavírá magnetický obvod na vnějším obvodu vinutí. Motory jsou standardně vybaveny snímačem se třemi Hallovými sondami, které poskytují řídicí jednotce informaci o natočení rotoru. Jednotka zajišťuje elektronickou komutaci, tj. přepíná proud do sekcí vinutí. Průběh proudu je obdélníkový a mechanický moment v průběhu otáčky je zvlněný o 14 %. Rovnoměrný moment získáme s řídicí jednotkou s kvazisinusovým průběhem proudu. Motor ovšem musíme doplnit inkrementálním snímačem.

Technologie vinutí maxon® dodává motorům této konstrukce následující vynikající vlastnosti:

Klidový stabilizační moment je odstraněn. Ve statoru nejsou žádné póly, které v konvenčních motorech EC přitahují magnet rotoru do určitých poloh.

Hnací moment při běhu motoru nekolísá. Naprostá rovnoměrnost momentu je podmíněna sinusovým nebo kvazisinusovým průběhem napájecího proudu.

Nízká elektromechanická časová konstanta do 10 ms v důsledku nízké indukčnosti vinutí a vysokého poměru hnacího momentu k momentu setrvačnosti.

Malé ztráty vířivými proudy a hysterezí i při vysokých rychlostech

Výborná proporcionalita proudu a momentu v důsledku vzniku síly na vodič v magnetickém poli podle Lorentzova zákona, nikoli přitahováním feromagnetických pólů.

DISKOVÉ MOTORY

Diskové bezkartáčové motory s průměry od 6 do 90 mm mají plochý tvar. Dávají vyšší moment při nízké rychlosti. Používají se bez převodovky.

AUTOMATICKÁ VÝROBA

Maxon postupně rekonstruuje motory nejpoužívanějších rozměrů pro technologii automatické výroby a montáže. Řady s takto sníženými náklady a cenami označuje příponou max. První byly komutátorové motory *A*-max s magnety z AlNiCo. Další řada *RE*-max používá nejvýkonnější magnety typu FeNdB. Následovala řada dvoupólových válcových motorů s elektronickou komutací *EC*-max.

HUSTOTA VÝKONU

V dubnu 2005 byla předvedena řada čtyřpólových motorů *EC*-powermax s nejvyšší dosaženou hustotou výkonu na zaujímaný objem. *EC*-powermax o průměru 30 mm s délkou 64 mm dává trvale téměř 200 W. Kratší motor o 17 mm má 110 W. Průměr 22 x 66 mm dá 90 W.

Dvojnásobné zvýšení momentu je dosaženo přechodem z dvoupólového na čtyřpólový motor. Nová technologie čtyřpólového vinutí maxon zvyšuje následující parametry:

Vyšší využití objemu vinutí. Sklon vodičů v kosočtverečné smyčce čtyřpólového vinutí maxon® je poloviční. Zatímco trvalý proud vodičem je omezen ohmickými ztrátami i^2R, které motor bez poškození uchladí, pro mechanickou práci se využívá jen složka proudu ve směru osy motoru. Zvýšení této složky znamená zvýšený trvalý moment při stejném průřezu vinutí.

Tenší a lehčí feromagnetický plášť uzavírající magnetický obvod statoru. Magnetický tok se v dvojpólovém motoru uzavírá dvěma větvemi feromagnetického pláště. Ve čtyřpólovém motoru se stejný magnetický tok uzavírá čtyřmi větvemi. Tloušťka pláště je poloviční.

Větší průměr magnetu v rotoru. Magnet se dostává na větší poloměr v důsledku tenčího pláště. Lorentzova síla působí vyšším mechanickým momentem.

PŘEVODOVKY

Vývoj planetových převodovek maxon sleduje zvyšování hustoty výkonu v objemu a miniaturizaci motorů. Pro cenovou optimalizaci je výhodné, aby převodovka využila možnosti motoru. Aplikace technologie kontinuální výroby přesných tyčí z keramického materiálu ZrO_2 radikálně snižuje opotřebení v kritickém místě planetových převodovek plněných plastickým mazivem. Keramické čepy planet přinesly i zvýšení přípustné rychlosti motoru a zkrácení převodovek. Doporučená rychlost převodovky o průměru 42 mm je neobvyklých 8,000 ot.min^{-1}.

Převodovky s předlohou mají v záběru jeden pár ozubení, zatímco planetové tři páry. Použijí se v aplikacích, kde se přenášejí menší momenty.

SNÍMAČE

Maxon postupně opouští tachodynama a resolvery a přechází na inkrementální snímače. Nasazuje nejmodernější magnetické snímače MR, postavené na vlivu směru magnetického pole na odpor pásků NiFe s průřezem o rozměrech v tisícinách mm, které jsou vyrobeny technologií mikroelektroniky. Mají až 1024 impulzů na otáčku. Snímače se standardně osazují na motory, aby se do regulační smyčky nevnášela vůle ozubení převodovek.

ŘÍZENÍ KOMUTÁTOROVÝCH MOTORŮ

Rychlost komutátorových motorů lze nastavit v širokých mezích napájecím napětím. Uplatní se ale vliv změn zatížení.

Pro přesné řízení rychlosti komutátorových motorů při proměnném zatížení slouží analogové řídicí jednotky. Využívají inkrementální snímače. Při nižších nárocích na přesnost řízení lze využít snímání výstupního napětí jednotky s jeho kompenzací na vliv zatížení součinem I x R. Motor pak nemusí být vybaven snímačem.

Jednotky řídí rychlost čtyřkvadrantově, urychlují nebo brzdí v obou směrech otáčení.

ŘÍZENÍ BEZKARTÁČOVÝCH MOTORŮ

Motory s elektronickou komutací potřebují řídicí jednotku v každém případě, aby nahradila přepínací funkci mechanického komutátoru. Podle požadavku na kvalitu řízení, rovnoměrnost momentu a dynamiku rozběhu si lze vybrat z několika řídicích jednotek rychlosti, které mají i různé nároky na vybavení motoru snímačem.

Pro pohon ventilátoru bez nároků na dynamický rozběh není třeba žádný snímač na motoru, ani standardní snímač.

Řídicí jednotka pohonu v jednom přepínatelném směru s řízením rychlosti pouze v oblasti vyšších rychlostí vystačí se snímačem s Hallovými sondami, který je standardní výbavou elektronicky komutovaných motorů.

Čtyřkvadrantová řídicí jednotka s kvazisinusovým výstupem splní náročné požadavky na rozsah a směr rychlosti a na rovnoměrnost momentu. Vyžaduje inkrementální snímač.

ŘÍZENÍ POLOHY

Nová řada řídicích jednotek EPOS je úplně digitalizována. Je určena jak pro řízení komutátorových motorů, tak i motorů s elektronickou komutací. Logika EPOSU pracuje v součinnosti s nadřazeným průmyslovým počítačem PLC nebo s personálním počítačem PC. Jednotka se programuje a komunikuje v RS232 nebo CAN busem. EPOS se vyrábí v řadě typů, které jsou přepínatelné do několika módů, a v nich může řídit rychlost, moment motoru nebo polohu.

Jednotky MIP mohou být naprogramovány počítačem a pak řídit polohu na povel spínačem I/O. Rychlostní rampy, rychlost pohybu i cílová poloha jsou volitelné z naprogramovaných hodnot kombinací jedniček na několika vstupech.

ŘEMENOVÉ PŘEVODY

Uzimex je technický dům výrobce řemenů Gates, využívá jeho technické zázemí a know-how pro vlastní výrobu řemenic. Je vybaven speciálním softwarem pro návrh optimálního převodu. Pro jednoduché aplikace vystačí s řemenicemi a upínacími prvky vybranými ze standardů. Náročné převody řeší vlastní výrobou nestandardních řemenic.

PŘEVODY KLÍNOVÝMI ŘEMENY

Nad převody pryžovými řemeny klasického nízkého profilu a zvýšeného výkonnějšího profilu vyniká QuadPower s příčně zpevněným profilem. Je to v současnosti nejvýkonnější řemen pro standardní klínové drážky, který umožní zmenšit rozměry převodu a zlevnit řemenice.

Spojené dvojice a trojice řemenů Polyflex JB pro nejvyšší rychlosti využívají pro snížení profilu větší úhel rozevření klínu a vysoké tření polyuretanu. Nízký profil se ohýbáním málo zahřívá. Převod Polyflexem JB potřebuje nejmenší prostor ze všech klínových řemenů.

PŘEVODY OZUBENÝMI ŘEMENY

Použití převodu s ozubeným řemenem je motivováno požadavkem na synchronizaci nebo omezený prostor nebo na provoz bez periodického napínání.

PRYŽOVÉ ŘEMENY

Ekonomicky řeší obvyklé aplikace. Tažná vrstva je skleněná a zuby jsou kryty nylonovou tkaninou. Používají se řemeny PowerGrip GT3 se zuby přibližně polokruhového tvaru, které jsou pevnější než lichoběžníkové zuby starších typů řemenů, přesněji zabírají a mají vyšší odolnost proti přeskočení přes zuby. PowerGrip GT3 je 3-4krát výkonnější než konvenční řemen HTD. Tvar zubů v roztečích 3 a 5 mm je navržen pro vysokou přesnost přenosu otáčení. Výběr je z roztečí 2, 3, 5, 8 a 14 mm.

POLYURETAN A KEVLAR

Vysoký výkon v malém prostoru přenesou polyuretanové řemeny Polychain GT2. Řemen s kevlarovou tažnou vrstvou přenese nejvyšší momenty při nízkých rychlostech. Dnes v této oblasti úspěšně vytlačuje válečkové řetězy. Podélně dělené řemeny Polychain GT2 8MGT na úzké pruhy zmenšují hluk v rychloběžných aplikacích.

NADMĚRNÉ DÉLKY

Polyuretanové synchronizační řemeny pro přenos výkonu Gates Mectrol s lichoběžníkovým profilem zubů a ocelovou tažnou vrstvou se vyrábějí speciální technologií v délkách od 2,5 do 12,5 m.

DOPRAVNÍ PÁSY

Dopravníkové ozubené pásy mají vnější plochy upraveny a pokryty speciálními vrstvami podle tvaru manipulovaných výrobků.

PŘÍMOČARÝ POHYB

Řemeny v metráži využívají obvyklé základní materiály, tažné vrstvy a tvary ozubení.

VÝROBA ŘEMENIC V ČESKU

Vyrábějí se i chráněné profily ozubení pro moderní řemeny. PowerGrip GT3 a Polychain GT2. Dodávají se řemenice nestandardních tvarů a z požadovaných materiálů pro klínové i ozubené řemeny.

KONTROLA PŘEVODU

Rovnoběžnost a axiální souběh řemenic vyhodnotí Gates Laser. Pro zjištění napnutí řemenu při občasném měření je určen pružinový měřič. Změří sílu pro pro-

hnutí větve řemenu o určenou vzdálenost. Pro přesné měření napnutí v opakované výrobě je určen Gates Sonic, který vypočítá předpětí z vlastní frekvence řemenu.

VAČKOVÉ MANIPULÁTORY

Dopravníky, otočné stoly a manipulátory, které konají přerušovaný pohyb podle taktu výrobních operací, využívají s výhodou vačky SOPAP. Spolehli-

vost, rychlost a přesnost manipulačních pohybů jsou jejich přednosti před servopohony. Ocení je velkosériová výroba, kde dochází k zásadním změnám technologie po delších obdobích.

UZIMEX

UZIMEX PRAHA, spol. s r.o.
Na Celné 5, 150 00 Praha 5
tel.: +420 257 327 327
fax: +420 257 325 025
praha@uzimex.cz

Kancelář Brno, Křenová 19
tel.: +420 537 014 197
tel./fax: +420 537 014 198
brno@uzimex.cz