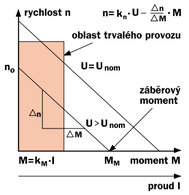
AUTOMATIZACE, POHONY, MANIPULACE

Motory maxon

Vlastnosti DC do 400 W

Malé stejnosměrné motory dnes nacházejí nové uplatnění v automatizaci a robotizaci, a proto prodělávají rychlý rozvoj se zlepšováním jejich vlastností. Od malých motorů odlišných principů, krokových a indukčních, se odlišují způsobem vytváření momentu. Přepojování proudu do sekcí vinutí, nazývané komutace, se řídí úhlem natočení rotoru. Přepojování u motorů DC řídí mechanický komutátor, u motorů EC elektronika. Přepojování není ovlivněno zatížením ani rychlostí.



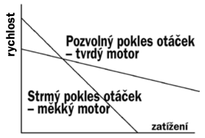
Stejnosměrné motory, které dnes všeobecně používají permanentní magnety, vyvozují moment úměrný proudu a při přetížení jim nehrozí vypadnutí ze synchronizace ani ztráta kroku.

Rychlost bez zatížení je přímo úměrná napájecímu napětí, takže se motor velmi dobře řídí. Pokles rychlosti s nárůstem zatížení je konstantní a jeho velikost záleží na konstrukci motoru.

Řízení rychlosti motorů DC

Nastavení rychlosti

Podstatná výhoda motorů DC je možnost nastavit požadovanou rychlost napájecím napětím bez zpětné vazby, bez snímače a řídicí jednotky.



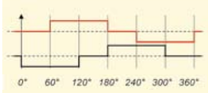
Výběrem motoru s tvrdou rychlostní charakteristikou omezíme kolísání rychlosti pod 10%.

Zpětná vazba

Řídicí jednotky typu LSC do 2A a ADS do 10A mají volitelný mód podle zdroje zpětné vazby. Pro přesnost řízení lepší než 1% lze využít mód s tachodynamem nebo inkrementálním snímačem. Převládá použití snímačů MR, založených na snímání směru magnetického pole na obvodu řídicího kotoučku. Poskytují až 1024 dílků na otáčku.

Přesnost do 3% má motor bez snímače v módu přímé úměrnosti rychlosti a indukovaného napětí. Od výstupního napětí se odčítá úbytek napětí na ohmickém odporu vinutí I x R a výsledek se porovnává s požadovanou rychlostí. Přesnost je ovlivněna teplotou vinutí.

Řízení rychlosti motorů EC



Většina motorů EC je vybavena snímačem s Hallovými sondami s obdélníkovými signály. Řídicí jednotky typu DEC je využívají pro napájení motorů napětím s obdélníkovým průběhem. Zároveň řídí rychlost ve zvoleném směru a v rozsahu nad 1,000 ot/min. Kromě jednokvadrantových jednotek, které řídí rychlost pouze urychlováním, se vyrábějí čtyřkvadrantové, které i zpožďují.

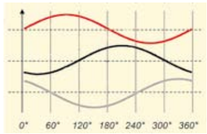
Motorů EC bez snímačů se napájejí jednotkami AECS. Neumožňují dynamický rozběh.

Dlouhou dobu života a jednoduché elektrické připojení poskytuje nový bezkartáčový motor EC 16 se dvěma přívody, které se připojí na stejnosměrný zdroj. Rychlost motoru se nastaví velikostí napájecího napětí. Řídicí jednotka je umístěna uvnitř pouzdra motoru.

Motor je určen pro aplikace s nastavitelnou rychlostí, kde jsou důležité

NOVINKA

malý motor, jednoduché připojení a dlouhý život. Typické jsou ventilátory, pumpy, míchadla.



Sinusový proud do vinutí

Pro dokonalé čtyřkvadrantové řízení rychlosti použijeme válcový motor EC se snímačem s Hallovými sondami a doplněný inkrementálním snímačem. Ten umožní řídicí jednotce typu DES napájet motor napětím se sinusovým průběhem. Moment motoru je zcela bez kolísání. Jednotka může komunikovat v CAN. Požadovaná rychlost se zadává na analogovém vstupu nebo číslicově. Ochrana motoru před přetížením respektuje pulsní zatížení.

Převodovky

Keramické čepy planet zvyšují přípustnou vstupní rychlost plane-

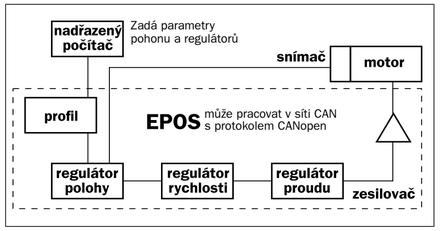
tových převodovek, která odpovídá jmenovité rychlosti motorů DC.

Brzdy

Elektromagnetické brzdy řeší stabilitu pohonů s planetovými převodovkami v klidových polohách. Nezhoršují účinnost.

Řízení polohy, rychlosti, momentu

Řídicí jednotka EPOS obsahuje regulátory polohy, rychlosti, proudu, výkonový zesilovač, generátor optimálního průběhu rychlosti, paměť pro para-



metry pohonu a komunikační obvody. V provozu řídí jeden motor DC nebo EC podle příkazů nadřazeného počítače. Komunikuje s ním po sběrnici CAN nebo RS232. Na sběrnici lze připojit 127 jednotek s pohony s různou vzájemnou závislostí pohybů.

Řídicí jednotka EPOS/P je nový typ, který obsahuje programovatelný automat. V provozu proto nepotřebuje nadřazený počítač. Programuje se v některém z obvyklých jazyků IEC 61131-32.

Zesílení regulátorů jednotek EPOS i EPOS/P lze nastavit automaticky. Řízení oběma jednotkami

NOVINKA

je komfortem srovnatelné s řízením velkých pohonů.

Pro kvalitní řízení použijeme inkrementální snímač. Typ MR dává až 1024 cyklů na otáčku a EPOS je dále zpracuje na 4096 dílků.

Inteligentní motor

Jednoduché připojení motoru EC k řídicí jednotce EPOS přináší nový inteligentní motor, to je kombinace motoru, snímače a řídicí jednotky ve společném pouzdru. Na dva konek-

tory připojíme napájecí zdroj, komunikační kabely CAN i snímače řízené soustavy,

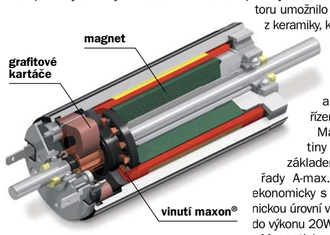
NOVINKA

NOMINACE NA ZLATOU MEDAILI

Přednosti motorů DC

Opotřebení komutátoru a kartáčů jiskřením je hlavní překážkou průmyslového nasazení komutátorových motorů. Jiskra je elektrický oblouk, který vzniká mezi kartáčem a hranou odcházející lamely při přepínání směru proudu.

Vinutí maxon®je samonosná trubka bez obvyklého železného jádra. Potlačuje jiskření tak, že doba života motorů dosahuje až 20,000 h. Umožňuje i výrobu motorů s kovovými kartáči, kde se jiskření dále snižuje metodou CLL kondensátory v rotoru. Spolu s jádrem jsou odstra-



něny i ztráty jeho přemagnetováním a setrvačná hmota.

Motory mají účinnost i přes 90%, krátké časové konstanty v milisekundách a malé rozměry, protože dutina vinutí je využita pro umístění permanentního magnetu statoru.

Typy motorů DC

Motory řady RE do 250W s permanentními magnety NdFeB mají nejvyšší hustotu výkonu na 1cm3. Motory RE-max od Ø12 do Ø29 se vyznačují malou délkou.

NOVINKA

Motory Ø6 a Ø8 jsou novinky pro aplikace v lékařství a ovládání kamer a přístrojů. Miniaturizaci komutátoru umožnilo použití hřídele z keramiky, která je izolant. Oproti motoru EC Ø6 má RE 6 o pětinu vyšší účinnost a nepotřebuje řízení.

Magnety ze slitiny AlNiCo jsou základem pro motory řady A-max. Motory řeší ekonomicky s vysokou technickou úrovní většinu pohonů do výkonu 20W.

Magneticky tvrdý ferit je použit v motorech řady F. Pomaluběžné motory F Ø60 mm se často uplatní i bez převodovek.

Menší motory všech řad se vyrábějí jednak s kovovými kartáči pro plynulý běh, jednak s grafitovými kartáči pro časté starty.

Válcové motory EC

Použito je homogenní samonosné vinutí maxon®, které je uvnitř laminovaného feromagnetického pláště bez pólů. Přínosem jsou malé průměry motorů, snížené ztráty a rovnoměrnost momentu. Dosavadní dvoupólová provedení se postupně doplňují o čtyřpólová. Jejich výhodami jsou vyšší využití vinutí a tenčí feromagnetický plášť, které se projeví ve dvojnásobném momentu. Čtyřpólové motory mají předpoklady pro aplikace bez převodovek pro náročné ruční nářadí.

Řada dvoupólových motorů EC začíná u Ø6 mm s 1.2 W. K řadě patří čtyřpólové motory Ø45, kde nový motor s délkou 155 mm dává 300 W.

Ekonomické řešení umožní řada dvoupólových EC-max.

Součástí nové řady EC-Powermax

NOVINKA

jsou dva velmi výkonné čtyřpólové motory Ø30 s výkony 100 W a 200 W a nové motory Ø22 ze 120 W. Motory mají nejvyšší dosažitelnou hustotu výkonu.

Diskové motory EC maxon

Aplikace vícepólových motorů využívají jejich plochý tvar a nižší rychlosti.

AUTOMATIZACE, POHONY, MANIPULACE

Raytec NOVINKA

Laserový přístroj GEPARD švýcarské firmy rychle a jednoduše proměřuje přímost, rovnoběžnost, kolmost, souosost a odchylky polohy.

Vyniká jednoduchým nastavením, ovládáním a přehledností výsledků. Posouváme přijímačem do zvolených bodů a v každém iniciujeme změření polohy dálkovým ovladačem.

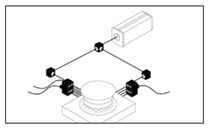
Bezdrátové propojení komponent je výhodou při instalaci a použití. Novinkou je zvětšený dosah spojení pomocí technologie Bluetooth a SW režim monitorování prostředí.

Nippon Bearing

Zajímavá jsou kuličková pouzdra a valivý přenos momentu.

Agilent

Dvoufrekvenční princip laserového interferometru nahrazuje měření intenzity měřením rozdílové frekvence a zvyšuje přesnost měření délky při kolísání parametrů prostředí.



Asmeto NOVINKA

Drsnoměr

Magnetická Hallova sonda s lineárním analogovým signálem na převodníku drsnoměru zajišťuje přesnost snímání. Příruční základní přístroj s malou tiskárnou a rozsáhlý výběr měřicích snímačů a software usnadňuje použití v provozu i v laboratoři. Pro měření z ruky využijeme snímač s klouzátkem, pro zvláštní tvary povrchu, trubky, zápichy, dutiny forem, se dodává stativ a stolky. Novinkou je snímač a program pro měření tvaru povrchu do délky 15 a výšky 6 mm.

Gerwah

Pružné spojky pro hřídele od Ø3, přenáší až 5,000 Nm.

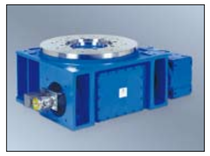
Pojistné spojky.

Vačkové pohony SOPAP

Pro opakované krokování v sériové výrobě, jehož parametry se dlouhodobě nemění, se s výhodou použije pohon s vačkou. Vačka se při kroku otáčí rovnoměrně asynchronním motorem. Zabírá s kladkami hnaného členu, který zpravidla udělá na jednu otáčku vačky jeden krok. Tvar vačky je optimalizován pro potřebné zrychlení a opětovné zastavení hnaného členu v další stanici.

Krokovací stoly

Krokovací stoly pro velmi krátké doby kroku vyvozují velké momenty a mají proto kladky uložené v talíři axiálně. Počet stanic po obvodu stolů řady TS je prakticky omezen do 16. Talíř se otáčí v nosném obvodovém ložisku.



Stůl zajišťuje uživateli jednak tuhé otočné uložení namontované technologie a jednak technologii s vysokou přesností a rychle přestavuje do požadovaných poloh. Pro pohon vačky se obvykle používá úhlová převodovka s brzdovým motorem, který se v každé stanici zastaví a čeká na povel k dalšímu kroku.

Další typ konstrukce výstupní hřídele má kladky uložené v talíři radiálně. Konstrukce umožňuje krokovat do 48 stanic po obvodu při menších zrychlujících silách. Používá se pro stoly řady MI a pro krokovací převodovky.

Krokovací převodovky

Výstupem krokovacích převodovek je hřídel s přírubou, která se v častých aplikacích připojí na buben dopravního pásu.

Hřídel robustnějších převodovek řady T je na výstupu uložena ve dvojici předepnutých kuželíkových ložisek a na druhé straně v kuličkovém ložisku.

Hřídel převodovek řady S je na každém konci uložena v kuželíkovém ložisku. Převodovky S jsou slabší než řada T, mají menší průměry příruby a jsou vhodné i pro kývavý pohyb.

Manipulátory řady M

jsou konstrukčně odvozeny od krokovacích převodovek, Výstupní hřídel manipulátoru se další kotoučovou vačkou v polohách stanic nadzvedává a spouští. Příruba výstupní hřídele se doplňuje ramenem s kleštěmi podle dané aplikace. Otáčení ramena s jeho zvedáním je mechanicky synchronizováno společnou hřídelí obou vaček.

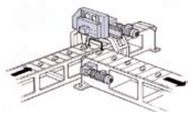
Pohon vačky brzdovým motorem umožňuje krokování v jednom směru i krokování s návratem do původní polohy.

Dosažitelný zdvih je od 40 až po 110 mm podle velikosti manipulátoru.

Lineární manipulátory

Posuvný člen manipulátoru je uložen v přímém vedení a je opatřen kladkou, se kterou zabírá drážka na povrchu dlouhé válcové vačky. Stoupání drážky je proměnné podle požadovaných zrychlení.

Posuvný člen s horizontálním pohybem je doplněn svislým posuvným členem, který se v polohách stanic nadzvedává a spouští synchronizovanou kotoučovou vačkou.



Posuvný člen vertikálního manipulátoru se použije jako zvedák opracovávaného výrobku do pracovní polohy na stanici výrobní linky.

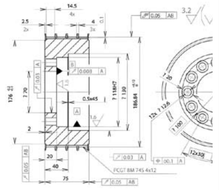
Řízení vačkových pohonů

Krok pohonu s brzdovým motorem se spouští povelem z řízení technologie, který připojí stykač motoru na síť. Na svorky v připojovací skříňce vinutí motoru je připojen usměrňovač, který současně napájí cívku elektromagnetické diskové brzdy. Elektromagnet přemůže mechanický tlak pružin na brzdové kotouče a odbrzdí. Motor otočí vačku o jednu otáčku, pootočí výstupní hřídel na další stanici, zastaví ho a pak se zabrzdí. Povel k zabrzdění dává řídicí vačka na hřídeli silové vačky. Motor se rozbíhá i brzdí během klidového úhlu vačky, ve kterém je výstupní hřídel v klidu.

Pohony s vratným pohybem a reverzací motoru se vybavují ještě kontrolními vačkami přesnosti zastavení a přeběhnutí klidové polohy.

Řemenice Uzimex

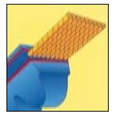
Výroba UZIMEX zhotovuje řemenice klínové i s moderním ozubením ve tvarech a průměrech podle výkresu zákazníka. Vychází z know-how svého postavení jako technický dům Gates. Je možno zvolit optimální materiál i počet zubů. Ozubení se s vysokou přesností opracuje na trnu na vysoustružený tvar. Výroba má k dispozici nástroje a profily na kontrolu tvaru ozubení včetně Polychainu GT a PowerGripu GT3. Na řemenice se naválcují vylisované bočnice.



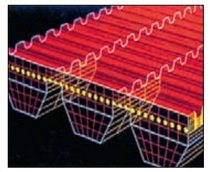
Gates a GatesMectrol

Klínové řemeny

Pryžový řemen **QuadPowerII** má průřez zpevněn příčnými vlákny. Jeho použitím získáme převod malých rozměrů s nízkým počtem větví. Je v rozměrech od XPZ do XPC. Délky jsou do 4.5 m.



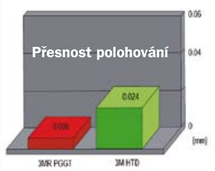
Polyuretanový **Polyflex JB** využívá vysoké tření a pevnost polyuretanu.



Malá výška profilu a velký vrcholový úhel klínu umožňuje práci při nejvyšších rychlostech v minimálním prostoru. Používá se spojený do dvojic a trojic. Vyrábí se s šířkou žebra 3, 5, 7, 11 mm.

Pryžové ozubené řemeny

Používání původních palcových řemenů lichoběžníkových profilů od MXL až po XXH přetrvává z dědičných důvodů a pro jejich ohebnost. Jejich výkonnost a odolnost proti přeskočení zubů byla překonána řemeny s oblým ozubením HTD a v dalším vývoji nejvýkonnějšími pryžovými řemeny GT3. V nových konstrukcích je výhodné použít řemeny s oblým ozubením GT3, protože s nimi vycházejí rozměry převodů podstatně menší, tišší a odolnější proti přetížení. Snižuje se i cena převodu. Řemen GT3 je 2.5 x výkonnější než HTD o stejné šířce a 3.5 x výkonnější než palcový. Řeme-



ny GT3 se vyrábějí v roztečích 2MGT, 3MGT, 5MGT a 14MGT.

Ozubení řemenů GT3 má v drážkách řemenic menší vůli a pracuje s vyšší přesností.

Použití ozubených řemenů není motivováno jen synchronizací. Převod řemenem 8MGT zabere pouze 60% šířky oproti nejvýkonnějším Gatesovým klínovým řemenům Polyflex JB. Ozubené řemeny se na rozdíl od klínových napnou pouze při první montáži a během provozu se nedopínají. Zatížení ložisek lze oproti klínovým řemenům snížit až na velikost obvodové síly nutné pro přenos momentu.

Nespojené řemeny

Pryžové řemeny se dodávají také v rolích. Používají se v pohonech s přímočarými vranými pohyby. Zatím co tažná vrstva spojených pryžových řemenů je skleněná, nespojené řemeny se dodávají i s ocelovými lanky.

Polyuretanové ozubené řemeny

Řemeny Polychain z termosetického polyuretanu se silnou kevlarovou tažnou vrstvou a speciálním ozubením jsou nejvýkonnějšími současnými řemeny.

Vytlačované ozubené řemeny

Gates-Mectrol kontinuálně vytlačuje řemeny z termoplastického polyuretanu s 15 všeobecně používanými tvary ozubení lichoběžníkového i oblého tvaru a s palcovými i metrickými roztečemi. Používá v nich ocelovou nebo kevlarovou tažnou vrstvu.

Řemeny se jednak dodávají v rolích pro přímočaré aplikace, jednak spojené svarem do uzavřených řemenů. Konce se před svařením vystřihnou do klínovitých jazyků. Pevnost se svarem sníží na 50 – 70 %. Svařením se vyrábějí i dopravní pásy široké do 900 mm s ozubením na okrajích.

Řemeny F

Dlouhé uzavřené řemeny od 2,5 do 10 m se 100% pevností po celé délce se vyrábějí vytlačováním polyuretanu na spojitou uzavřenou tažnou vrstvu.

Na řemeny z termoplastického polyuretanu lze navařit krycí vrstvu nylonové tkaniny nebo zvolenou pěnovou vrstvu. Přivařují se i manipulační držáky a lůžka.

Těšíme se na Vaši návštěvu na MSV 2006 v Brně, najdete nás v hale B, stánek č. 072