

# Špičkové technologie do automatizace a robotizace

www.uzimex.cz

## UZIMEX

paha@uzimex.cz  
brno@uzimex.cz  
liberec@uzimex.cz

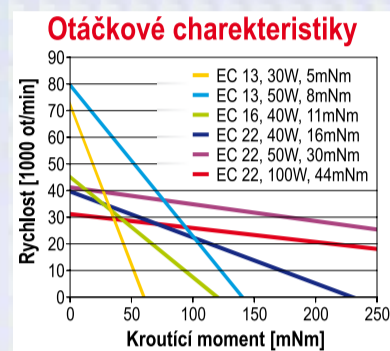
Autorem článku je ing. Jiří Rýznar

### MAXON MOTOR Servopohony s řízením

Výrobce pohonů maxon se sídlem ve Švýcarsku se zaměřuje na výrobu motorů, převodovek, snímačů a řídicích jednotek. Malé stejnosměrné i elektronicky komutované motory vyrábí maxon se speciální konstrukcí vinutí. Je použito samonosné hříčkové vinutí maxon. Kvalitními magnety byla docílena vysoká hustota výkonu na 1 g motoru. Motory maxon jsou válcové s průměrem od 6 mm do 65 mm a s výkonem od 0,3 W do 400 W a diskové s průměrem od 10 mm do 90 mm a s výkonem od 0,2 W do 90 W. Ke všem motorům je možné využít planetové převodovky až do 120 Nm nebo převodovky s předlo-

Motor jsou umístěny do parního sterilizátoru, kde je nasycená pára o teplotě 134°C a tlaku 2,3 bar. Toto prostředí během 20 minut zničí veškeré nežádoucí mikroorganismy.

Maxon vyrábí pro evropský trh sterilizovatelné pohony se 3 průměry 13, 16 a 22 mm. Součástí pohonu je vždy elektronicky komutovaný motor s hallovými sondami, planetová převodovka je volitelná.



Typický počet sterilizačních cyklů se u těchto pohonů liší. U Motorů EC 16 a EC 22 je to 100 cyklů, u motorů EC 13 je to 500 cyklů. Aby motory odolávaly prostředí sterilizačního cyklu, musí být na konstrukci motoru využity speciální materiály. Jedná se především o použité magnety SmCo, které nekorodují. Teplota Curieova bodu magnetu SmCo je 800°C oproti 310°C u NdFeB. Použití klasických výkonových magnetů NdFeB je nemyslitelné i vzhledem k extrémní korozi v tomto prostředí. Vinutí se liší od standardního ve své povrchové úpravě. Hřídel a ložiska jsou z ne-rezavějící oceli. Tištěný obvod hallových sond je též ze speciálního materiálu, přívodní teflonový kabel odolává vysokým teplotám. Vzhledem k použitým materiálům jsou samozřejmě sterilizovatelné motory 1,5x až 2,6x dražší než klasické



Invasivní chirurgie – operační robot da Vinci™ S HD

hovou hřídeli až do 2 Nm. Převodovka je vždy podobného průměru jako motor. Pro potřeby řízení proudu, rychlosti nebo polohy je možné využít inkrementálních snímačů, které se montují na zadní hřídel motoru. Dostupná je také celá škála řídicích jednotek pro řízení proudu, rychlosti i polohy. Techniky i cenově výhodné jsou řídicí jednotky rodiny EPOS.

### Pohony ve zdravotnictví

Obecně je možné standardní pohony maxon využívat ve zdravotnické technice např. jako pohony motorických zubních vrtáček, pohony mechatronických soustav v přístrojové technice jako je magnetická rezonance, mamografické přístroje, rentgeny, pohony pro polohování operačních stolů, zubařských křesel, pohony dýchacích přístrojů, injekčních a volumetrických pump atd. Speciální pohony jsou vyžadovány v aplikacích, které přichází do styku s krví. Jedná se např. o aplikace v chirurgických robotech, řezných a šroubovacích nástrojích. Pohony pak mohou přijít do styku s viry, bakteriemi a dalšími mikroorganismy, které by při chirurgickém zákroku zanesly do lidského organismu. Aby se tak nestalo, před každým zákrokem projdou nástroje včetně pohonu sterilizačním procesem.

motory maxon stejné velikosti. Ke všem uvedeným motorům je možné použít planetovou převodovku stejného průměru jako je samotný motor. Jedná se o převodovky GP 13 M, GP 16 M a GP 22 M. Pro srovnání těchto převodovek uvádíme následující tabulku:

	GP 13 M	GP 16 M	GP 22 M
Průměr [mm]	13	16	22
Poč. převod. stupňů	1/2/3	1/2/3/4/5	1/2/3/4/5
Trv. moment [Nm]	0,15	0,3	2
Hmotnost [g]	16-23	25-41	64-116
Vstupní [ot/min]	60000	8000	8000
Steriliz. cykly	500	100	100

Použité materiály u převodovek jsou též odolné vysokým teplotám a nekorodují. Cena sterilizovatelných převodovek maxon je podle průměru přibližně 2x až 5x vyšší než klasické planetové převodovky maxon stejných rozměrů.

### Vliv sterilizace



Magnety NdFeB po 30 cyklech

Magnety SmCo po 100 cyklech

### DIAVITE DH7 Měření drsnosti

Drsnoměr, měřicí přístroj drsnosti povrchu švýcarského výrobce Diavite, je možné použít jak v dílně, tak v laboratoři. Měřicí přístroj patří podle DIN do třídy přesnosti 1. Přístroj se skládá z vyhodnocovací jednotky, posuvné jednotky a snímače. Snímač se umístí do posuvné jednotky, která zabezpečuje jeho hladký posuv mikrometrickým šroubem. Posuvná jednotka je kabelem spojena s vyhodnocovací jednotkou. Měřené hodnoty Ra, Rz, Rmax, R3z, Rt, Rq a další, dohromady 25 hodnot, je možné zobrazit přímo na vyhodnocovací jednotce, nebo vytisknout na integrované termotiskárně.

Vyhodnocovací jednotku je možné USB kabelem propojit s počítačem, na kterém musí být nainstalovaný jeden ze softwarů Diasoft. Možnosti jsou Basic, Standard a Expert. Každá verze otevírá jiné funkce softwaru. Posuvné jednotky jsou dvojího typu VH nebo VHF. Do klasické posuvné jednotky VH je možné umístit pouze snímač s klouzátkem. Se standardním snímačem SH je možné měřit z ruky, s ostatními ze stativu. Do jednotky VHF je možné umístit všechny snímače.



DH7 kontaktní měřič drsnosti

Snímače jsou v posuvné jednotce vyměnitelné, je možné měřit na rovných plochách, drátech, hranách, v otvorech, konkávních i konvexních plochách, drážkách, bocích zubů, atd. Se snímačem profilu je možné měřit tvar povrchu. Maximální délka měřeného povrchu je 15 mm, výškové rozdily až do 6 mm, klesající plochy až do 88° a stoupající plochy až do 77°.

### DIAVITE OPTIK Bezkontaktní měření

Pro nejpresnější bezdotyková mikrometrická a nanometrická měření je možné použít sestavu DIAVITE OPTIK. Celá měřicí soustava je pak složena z vyhodnocovací jednotky přístroje DH7, jeho posuvné jednotky VHF, optického snímače Nobis® technologie, rychlého kontroleru na vyhodnocení signálu a počítače se softwarem Diasoft Optic. Princip měření je založen na chromatické vadě čočky, nebo soustavy čoček. Chromatická vada optické soustavy čoček je způsobena závislostí ohniskové vzdálenosti soustavy čoček na vlnové délce světla. Dlouhovlnné červené záření láme čočka nejméně, pro toto záření má čočka větší ohniskovou vzdálenost. Krátkovlnné fialové záření láme čočka nejvíce, pro toto záření má čočka menší ohniskovou vzdálenost.

Odražený paprsek od měřeného povrchu je veden optickým kabelem do citlivého spektrometru, který vyhodnocuje vlnovou délku světla. Data jsou následně zpracována velice výkonným kontrolérem a vyhodnocena v počítači.

S optickým snímačem je možné měřit klasické parametry drsnosti, ale i tvar povrchu. Optické snímače je možné vo-

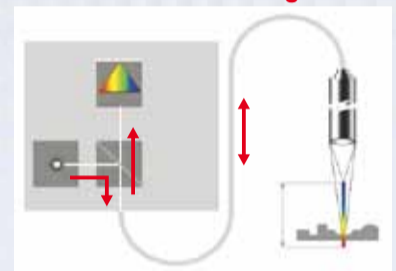
lit z 5 velikostí, které se odlišují pracovní vzdáleností (0,3 až 3,5 mm), vertikálním rozsahem měření (5 až 38 mm), opako-



vatelností měření (2 až 15 nm), vertikálním rozlišením (0,02 až 0,25 nm).

Bezdotykový měřicí systém DIAVITE OPTIK je určen pro měření citlivých povrchů, které jsou náchylné na poškrábání dotykovým snímačem. Bezdoty-

### Nobis® technologie



kové měření je též vhodné pro měkké povrchy, je ideální také pro měření extrémně tvrdých povrchů např. diamantových kotoučů, zubních vrtáček apod., jejich povrch by naopak poškodil měřicí hrot dotykového snímače. DIAVITE OPTIK je vhodný pro měření drsnosti tiskových hlav, senzorů zrychlení pro aktivaci aeiabagů, laků a nátěrů, lékařských implantátů, papíru, fólií, plastů, skla, leštěných ocelových povrchů apod.

### RAYTEC SYSTEMS Kontrola geometrie

Výrobce laserového přístroje GEPARD™ pro kontrolu přímosti, rovnoběžnosti a kolmosti lineárních vedení nepolevuje ve zdokonalování své přístrojové techniky. Přístroj GEPARD™ je složen z laserového vysílače a přijímače. Laserový vysílač je osazen kvalitním polovodičovým laserem s vlnovou délkou 630-670 nm. Vystupující paprsek laseru je možno mikrometrickým šroubem vychylovat ±1,5 stupně a nasměrovat je tak na požadovaný cíl. Laserový přijímač obsahuje senzor polohy 10x10 mm dopadajícího laserového paprsku, zesilovací a vyhodnocovací elektroniku a potřebný hardware pro bezdrátovou komunikaci bluetooth se softwarem WIN-GEPARD v počítači. Laserový vysílač i přijímač jsou napájeny z Li-on baterií. Bezdrátovou komunikaci bluetooth a napájením z baterií je dosaženo velké a rychlé operativnosti s přístrojem.

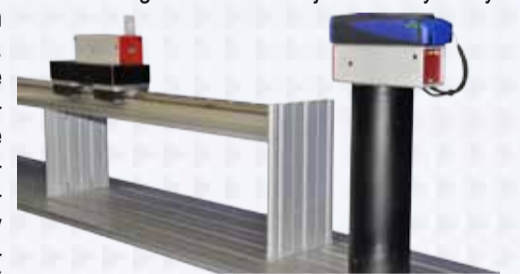
Při měření přímosti je laserový vysílač umístěn na začátek lineárního vedení a laserový přijímač na konec vedení. Mikrometrickými šrouby se seřídí paprsek tak, aby dopadal co nejbližší středu na laserovém přijímači. K tomuto seřízení se použije software WIN-GEPARD s měřením polohy paprsku. Laserový přijímač se pak v definovaných vzdálenostech polohuje na lineárním vedení a měří se v každém bodě poloha dopadajícího laserového paprsku.

Tímto způsobem jsou změřena data vypovídající o přímosti vedení zároveň ve dvou osách. Data jsou pak zpracována softwarem WIN-GEPARD. Je možné zobrazit vedení s referenčními body, což jsou dva libovolné body umístěny na nulovou přímku. Druhé zobrazení je podle ISO metody proložení vedením přímky podle metody nejmenších čtverců. Tato přímka se pak stane nulovou přímkou. Třetí zobrazení je v absolutních souřadnicích laserového paprsku, které nevypovídá o přímosti, ale o dosažené míře dobrého seřízení laserového vysílače s vedením.

Pro měření rovnoběžnosti nebo kolmosti dvou lineárních vedení je nutné použít pentagonální hranol, který vychýlí paprsek o 90 stupňů. V průběhu celého měření nesmí dojít k přestavení laserového vysílače.

Na nejistotu měření má největší vliv samotné prostředí, kterým laserový paprsek prochází. Tato problematika se vyskytuje o všech podobných principů měření, kdy prostředím prostupuje paprsek, tedy i u měření autokolimátorem. Software WIN-GEPARD dokáže svoji funkcí „analýza prostředí“ předem definovat nejistotu měření podle aktuálního stavu prostředí. Je možné přizpůsobit délku měření tak, aby byla dosažena požadovaná nejistota měření.

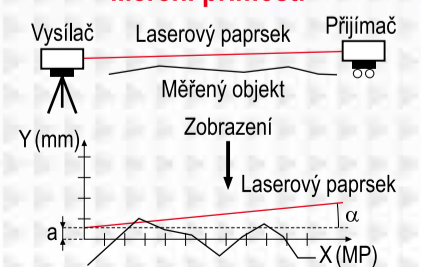
Poslední inovací tohoto přístroje je automatické odměřování vzdálenosti v Z-ose, v ose souběžné s proměřovaným vedením. Odměřování je realizováno dálkoměrem, který je umístěn na laserovém vysílači. Laserový přijímač je osazen terčíkem, ke kterému je měřena požadovaná vzdálenost v Z-ose. Dálkoměr komunikuje se Softwarem WIN-GEPARD v počítači bezdrátově prostřednictvím bluetooth, stejně jako laserový přijímač. V softwaru WIN-GEPARD je možné ručně definovat počet a vzdálenosti jednotlivých měřených bodů, nebo využít automatickou funkci generování měřených bodů. Tímto řešením je možné s laserovým přijímačem najíždět do libovolné polohy v Z-ose. Dálkoměr generuje do softwaru hodnotu vzdálenosti, která je automaticky zobrazena v grafu. Dálkoměr je velice výhodný



Laserový měřič GEPARD™ pro kontrolu geometrie s opcí pro měření vzdálenosti

i pro pozdější justáž jednotlivých bodů, protože uživateli přesněji umožní dostat se s laserovým přijímačem do původního měřeného bodu. Dálkoměr je možné využít pouze při měření bez pentagonálního hranolu. Měření rovnoběžnosti a kolmosti je realizováno jako doposud v předem definovaných bodech.

### Měření přímosti



Srdečně Vás zveme do stánku A16 haly 3 na Amperu 2010. Přednášky T. Příbyla o průzkumu Marsu od 11 a 15 hodin