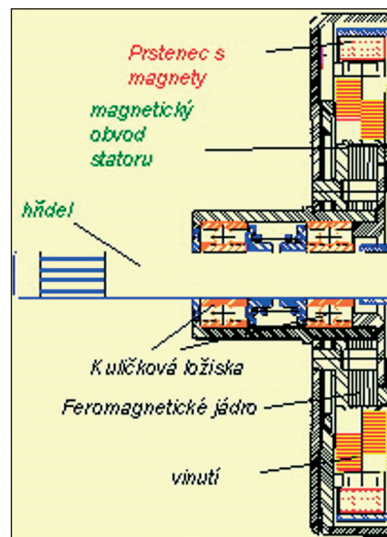


Diskové motory maxon EC

POJEM STEJNOSMĚRNÝ MOTOR

Původní význam pojmu byl motor napájený stejnosměrným proudem. V době nástupu elektřiny nebyl znám jiný prostředek jak roztočit motor než mechanický komutátor a kartáče. Nástupem střídavého proudu byly využity nové principy a vznikly konstrukce motorů na střídavý proud. Střídavé motory vyřešily zejména nízkou životnost kartáčů a komutátoru a vytlačily stejnosměrné motory



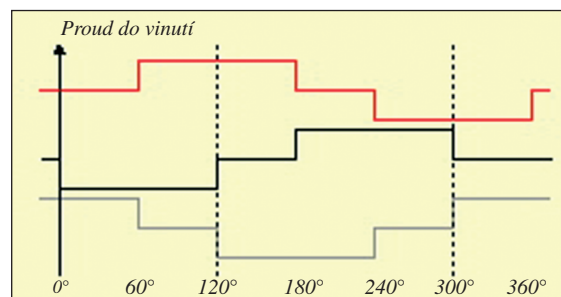
Obr. 3 Řez diskovým motorem

u středních a velkých výkonů. Postrádají některé vlastnosti stejnosměrných motorů a pro malé výkony se proto neprosadily. Vývoj a výroba malých stejnosměrných motorů v oblasti do 400 W pokračuje intenzivně dál.

Pro správnou aplikaci diskových motorů EC porovnáme základní typy malých stejnosměrných motorů.

Malé komutátorové motory DC nabízejí jednoduché řízení rychlosti změnou napětí ve velkém rozsahu,

několikanásobnou krátkodobou přetížitelností, časové konstanty rozběhu 5–10 ms, vysokou koncentrací výkonu v motorech s miniaturními rozměry a minimální spotřebu energie při bateriovém napájení. Vedoucí výrobce maxon zvýšil životnost mechanické komutace na 1 000 až 10 000 hodin zavedením samonosného vinutí bez železného jádra. Vinutí tak aku-



Obr. 4 Proud do vinutí tří sousedních cívek

muluje minimum magnetické energie a kartáče velmi málo jiskří. Pro provoz s občasným chodem je malý moderní stejnosměrný motor ekonomicky výhodné řešení.

Malé motory EC. K dalšímu zvýšení životnosti stejnosměrných motorů došlo s rozvojem elektroniky zavedením elektronické komutace místo mechanického komutátoru. Vinutí motoru EC se umísťuje do statoru a permanentní magnet do rotoru. Nutnou součástí pohonu je řídicí jednotka, která snímá úhel natočení rotoru a podle něj spíná proud do sekcí vinutí. Funkční parametry, velikost a dynamika motorů EC se neliší od komutátorových motorů DC. Přestože konstrukce motorů EC je blízká konstrukci třífázových střídavých synchronních motorů, motory EC se svými vlastnostmi řadí mezi stejnosměrné.

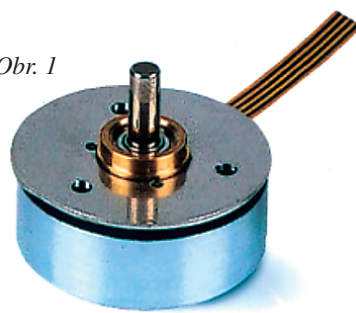
Válcové motory maxon EC jsou

konstrukčně uspořádány tak, že obvykle dvojpólový magnet tvoří rotor a třífázové vinutí ve tvaru trubky kolem něj má tři sekce bez železných pólů. Magnetický tok permanentních magnetů a vinutí se uzavírá feromagnetickým sendvičovým prstencem vně vinutí. Směr magnetického toku statoru motoru EC se při otáčení rychle mění a sendvičový prstencem minimalizuje ztráty přemagnetováním a hysterezí. Válcové motory se vyznačují malým průměrem a několikanásobnou délkou. Mají vysoké rychlosti, mezi 100 000 ot/min u motoru průměru 6 mm a 7000 ot/min pro motor 400 W průměru 60 mm. Často je třeba použít

převodovku, která motor dále prodlužuje.

Diskové motory EC vznikly pro aplikace v omezeném plochém prostoru, obr. 1. Pracují menšími rychlostmi a používají se i bez převodovky. Zpomalení se realizuje konstrukcí motoru s větším počtem pólů. Rotor ve tvaru vnějšího prstence nese 8 až 24 magnetů s prostřídávanými póly po obvodu. Ve statoru uvnitř prstence je vějířovitě 6 až 18 cívek s póly, obr. 2.

Obr. 1



Tři sousední cívky tvoří třífázovou skupinu. Trojice se po obvodě 2 až 6 krát opakuje. Motory mají plochý tvar a nižší rychlosti, mezi 20 000 ot/min u motoru průměru 6 mm a 5000 ot/min pro motor 90 W průměru 90 mm. Větší motory mohou být vybaveny snímačem s Hallovými sondami, které umožňují plně využít dynamických vlastností komutovaného motoru i při rozběhu, nebo bez sond. Malé motory do průměru 20 mm neobsahují snímač. Motory bez snímače jsou určeny pro jednoduché aplikace s omezenou dynamikou v malých rychlostech.

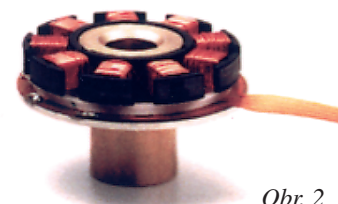
KONSTRUKCE A FUNKCE DISKOVÉHO MOTORU EC

Uspořádání motoru se snímačem se třemi Hallovými sondami je v horní polovině obr. 3. Řídicí jednotka z obdélníkových signálů snímače odvodí napájení sousedních cívek podle obr. 4. Je patrné, že v každé části cyklu o 360° elektrických jsou napájeny současně dvě cívky.

Průběh magnetizace pólů diskového motoru EC32 je na obr. 5. Motor má 6 pólů s vinutím a 8 pólů permanentních magnetů. Rotor se v průběhu 360° elektrických pootočí o rozteč jednoho páru permanentních magnetů, tj. o čtvrt otáčky. Motor je čtyřikrát pomalejší než válcový dvoupólový při stejné frekvenci napájecích impulzů. Obdobně můžeme odvodit rychlost pro jiné motory s 9 póly vinutí a 8 magnety, s 12 póly vinutí a 16 magnety nebo s 18 póly vinutí a 24

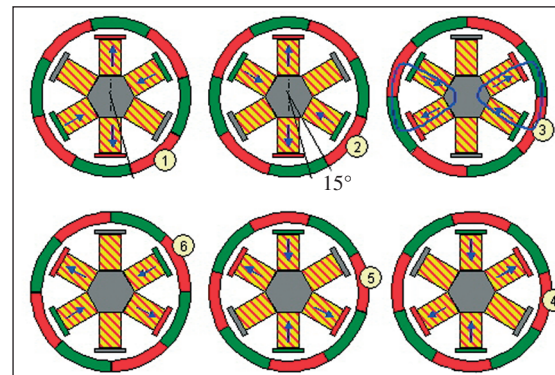
magnety. Poslední kombinace v motoru EC90 s 90W je nejpomalejší z používaných. Kombinace počtu pólů statoru a rotoru se volí s cílem dosáhnout nízkou rychlost.

Diskový motor bez snímače je v dolní části obr. 3. Řídicí jednotka



Obr. 2

nahradí informaci snímače informací o průběhu indukované elektromotorické síly EMS v některé z cívek. K získání EMS je třeba, aby se motor otáčel. Proto motor dostane před rozběhem impuls, během kterého se mů-



Obr. 5 Průběh magnetizace cívek

že pootočit i na opačnou stranu. Při vysoké rychlosti je řízení komutace kvalitní.

UZIMEX Praha, spol. s r.o.
Na Celné 5, 150 00 Praha 5
tel.: 257 323 938
fax: 257 325 025
e-mail: praha@uzimex.cz
www.uzimex.cz