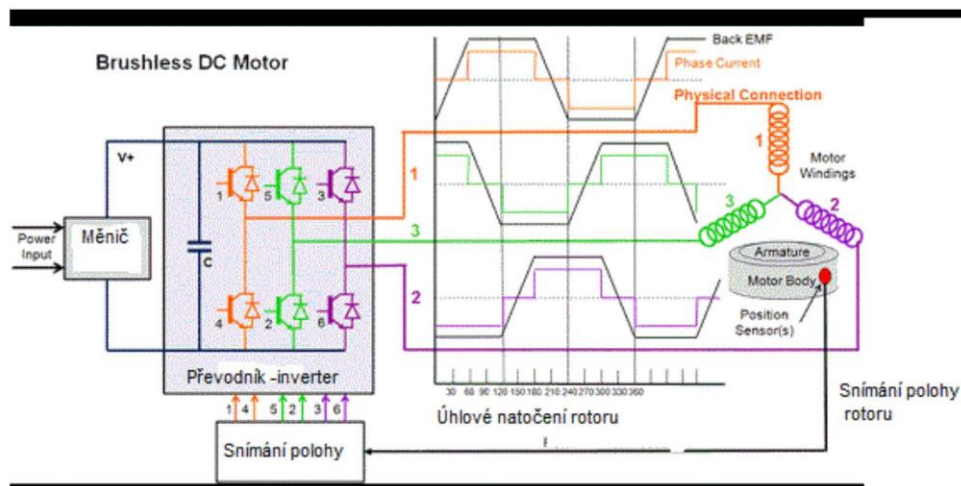


Bezkomutátorové motory

Pro **bezkomutátorové motory** se někdy používá název motory EC (*Electronically Commutated*, elektronicky komutovaný), popř. motory BLDC (*Brushless Direct Current*, stejnosměrný bezkartáčový). Jsou to elektromotory, které nemají mechanický rotační komutátor, ale jejich vlastnosti do jisté míry odpovídají motorům s komutátorem. Klasickou mechanickou komutaci pomocí komutátoru a kartáčů zde zajišťují elektronické obvody.

Obrázek znázorňuje elektrické zapojení BLDC motoru.



Nejde o motory asynchronní ani synchronní. Starší obdobou bezkomutátorového motoru je ve své podstatě i krokový motor se zpětnou vazbou. Jejich problematiku ponecháme rovněž stranou. Podobně jako motory střídavé mají i motory EC několikafázové vinutí napájené z výkonového elektronického modulu. Výkonový elektronický modul je ovládán řídicími elektronickými obvody v závislosti na požadované činnosti motoru. Jednou z nutných podmínek řízení motoru je informace o poloze hřídele, což zpravidla zajišťuje optické, indukční nebo magnetické čidlo.

Rozvoj bezkomutátorových motorů v posledních desetiletích byl umožněn rozmachem elektroniky a techniky mikropočítačů, snižováním cen komponentů a miniaturizací. Napájení těchto motorů nezávisí na druhu sítě, protože vstupní obvody lze navrhnout podle potřeby pro

síť stejnosměrnou i střídavou. Rozdělení a názvosloví bezkomutátorových motorů zatím není ustáleno, pracovně předpokládáme rozdělení na dvě základní skupiny: jednak servomotory EC pro náročné aplikace a jednak levnější a jednodušší motory BLDC, které mohou nahrazovat dosavadní asynchronní a komutátorové motory.



Na obrázku je zobrazena jednoduchá základní konstrukce BLCD motoru. Rotor nasazený na hřídeli je vyložen permanentními magnety, u kterých se střídá polarita (na obrázku magnety s čárkou a bez čárky). Elektronická jednotka napájí cívky statoru tak, že vždy je proti S-pólu permanentního magnetu S-pól elektromagnetu. To samé platí pro J-pól. Tím se magnety od sebe odpuzují a rotor se otáčí.

(S-pól = severní pól magnetu, J-pól = jižní pól magnetu.)

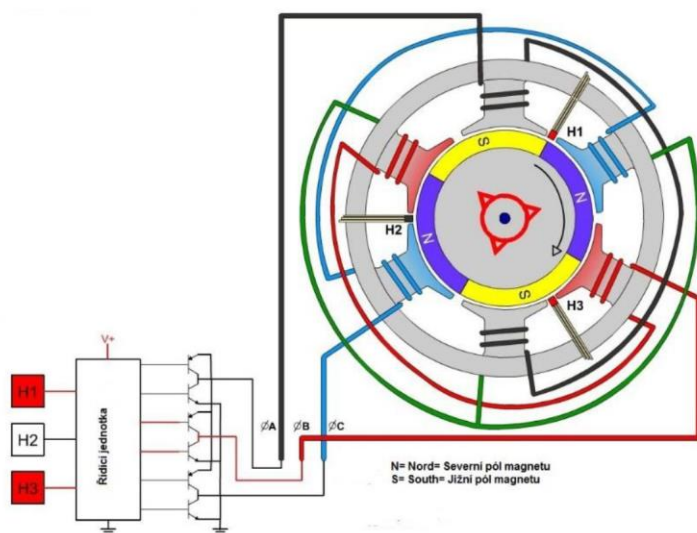
Motory EC

Motory EC jsou v zásadě synchronní motory. Na rotoru mají permanentní magnety s velkou měrnou energií, poloha rotoru je velmi přesně indikována čidlem, jednotlivé fáze statoru jsou napájeny z výkonového elektronického modulu ovládaného řídicím elektronickým modulem, obvykle obsahujícím mikroprocesor. Motor EC je schopen pracovat buď zcela autonomně, nebo ve spolupráci s programovatelným automatem, popř. přímo s počítačem. Nejmodernější motory EC mají elektronický modul integrovaný přímo ve své konstrukci. Tím je zjednodušena instalace stroje a omezeny negativní vlivy z hlediska elektromagnetické kompatibility. Základní charakteristika motoru EC je lineární, protože je tu značný účinek zpětné vazby, a navíc je tento motor říditelný. S těmito motory lze v autonomních provozech řešit naprostou většinu pohonných činností od jednoduchého řízení otáček, přes řízení rozběhových i brzdových režimů až po polohování úhlu hřídele, řízení krouticího momentu apod. Proti nežádoucím vlivům a případným chybám lze aplikovat nejrůznější ochrany již v programovém vybavení tak, aby možnost poškození motoru byla minimalizována. Kvalita programového vybavení má na vlastnosti pohonu rozhodující vliv. Motory EC jsou nasazovány ve špičkových mechanizovaných zařízeních všech stupňů automatizace a robotizace.

S BLDC motory se nejčastěji setkáme u klimatizačních jednotek, kde se změnou otáček řídí chladicí nebo topný výkon jednotky.

Standardní motory BLDC

Motor BLDC je po motorické stránce velmi podobný motoru EC. Má vinutý stator, rotor s permanentními magnety, čidlo polohy rotoru (někdy bývá k indikaci polohy rotoru využita volná fáze statoru), jednotlivé fáze statoru jsou napájeny z elektronického modulu (obr. 12). Cílem konstrukce je motor s vlastnostmi komutátorového stroje, kde nevýhoda omezené životnosti komponent kluzného kontaktu je odstraněna elektronickou komutací. Otáčky motoru BLDC je možné řídit změnou napájecího napětí, ovšem není možné komplexní řízení pohonu, jak je zmíněno v předcházejícím odstavci. Z hlediska uživatele se motor BLDC chová jako stejnosměrný komutátorový motor s permanentními magnety, jehož technický život je omezen pouze životností ložisek (podobně jako u asynchronních strojů).



Při napájení střídavým proudem má motor BLDC životnost srovnatelnou s asynchronním motorem, ovšem při podstatně větší účinnosti. **Motory BLDC** spojují odstranění nevýhod krátkodobé životnosti komutátorových strojů a malé účinnosti asynchronních strojů, avšak za cenu větších pořizovacích nákladů. Někteří výrobci již nabízejí vedle komutátorových a asynchronních

motorů dražší varianty motorů BLDC s lepšími užitnými vlastnostmi.

Motory EC a BLDC jsou dosud poměrně drahé jak materiálově, tak výrobně. Svými kvalitativními parametry, velkou účinností a životností si ale dobývají stále pevnější pozici na trhu. Cena údržby elektrických zařízení s malou životností je vysoká, cena energií roste rovněž, zatímco cena dražších motorů EC a BLDC klesá se zvyšujícím se počtem vyrobených kusů. Současný trend vývoje v oboru elektromotorů ve velikostech přibližně do 1 kW směřuje ke koncepci jednoznačné náhrady tradičních elektromotorů asynchronních a komutátorových motory bezkomutátorovými.