

Nová řídicí jednotka malých motorů EPOS P

Ing. Václav Brož, Uzimex Praha, spol. s r. o.

Malé motory tvoří v posledních letech 83 % počtu všech motorů v průmyslu. Na jeden výkonný elektromotor v moderním stroji připadá několik malých motorů. S rozvojem automatizace a výpočetní techniky roste množství malých řízených motorů v nových výrobcích. Malé motory přestávají polohu ovládacích prvků stroje podle požadované funkce nebo pohánějí pracovní vřetena rychlostmi několik desítek tisíc otáček za minutu. Propojování řídicích systémů sítěmi vytváří podmínky pro aplikace pohonů malého výkonu, které jsou tvořeny nízkonapěťovými motory, snímači, převodovkami a řídicími jednotkami PID se schopností komunikace. Požadavky na malé motory sledují vývoj v elektronice, především miniaturizaci, spolehlivost, rychlost odezvy a snižování nákladů. Do rozváděčů současných strojů se vedle výkonových spínacích prvků a jejich regulátorů umísťují řídicí jednotky motorů nízkého napětí a malého výkonu.

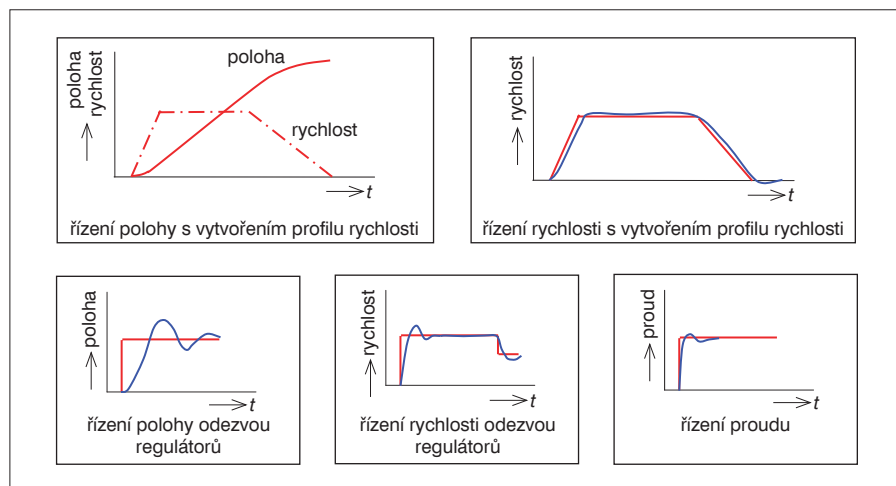
Stejnoseměrné motory

Mezi řízeními nízkonapěťovými pohony v oblasti výkonů do 120 W svými vlastnostmi vynikají systémy se stejnosměrnými motory. Stejnoseměrné motory dosahují význačných vlastností využitím komutace napájecího proudu, která při řízení zajišťuje velmi přesnou a rychlou odezvu v regulační smyčce. Indukční motory sice lze v současné době v regulační smyčce řídit vektorově, odezva je ale pro malé dynamické pohony pomalá. Komutací proudu ve stejnosměrných motorech je zajištěn optimální úhel 90° mezi magnetickými poli statoru a rotoru v celém rozsahu rychlostí a zatížení. Proud do sekcí vinutí rotoru nebo do vinutí statoru se přepíná na základě informace o úhlu natočení rotoru. Komutace vytváří podmínky pro vysoký záběrný moment, rychlou a přesnou odezvu na řízení a vysokou účinnost motoru. Tyto přednosti umožňují použití v aplikacích vysoké specifické výkonu v přepočtu na jeden krychlový centimetr, poskytují vysokou spolehlivost a přesnost řízení rychlosti i polohy v porovnání s indukčními typy elektromotorů a krokovými elektromotory.

Vysoká účinnost stejnosměrných pohonů malého výkonu až 92 %, nízké napájecí napětí a vysoká koncentrace výkonu na jednotku objemu jsou vlastnosti požadované v samostatných robotech, které se pohybují nezávisle na přívodu elektrické energie. Humanoidní roboty, jejichž výroba a využití v domácnostech se rozvíjejí zejména v Japonsku a Německu, kladou na vlastnosti spojené se stejnosměrnými pohony zvlášť vysoké nároky.

Současné stejnosměrné motory vytvářejí magnetické pole permanentními magnety. Motory DC používají pro napájení vinutí rotoru mechanický komutátor s kartáči. Motory EC používají elektronickou komutaci. Motory Maxon jsou součástí soustav pohonů spolu s převodovkami, snímači a řídicími jednotkami.

Řídí jednak svůj připojený motor, jednak další jednotky EPOS, připojené na sběrnici CAN. Dalších podřízených jednotek může být až 127 a každá napájí vlastní motor. Jednotka se před zahájením provozu naprogramuje s využitím osobního počítače pomocí některého z běžných programovacích

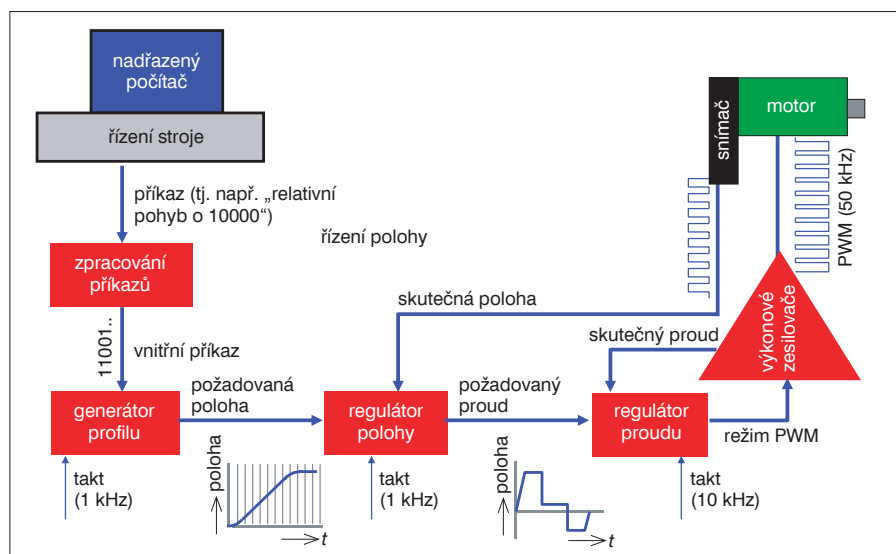


Obr. 2. Módy s průběhy regulované veličiny

Jednotka EPOS P

Výrobce malých stejnosměrných motorů Maxon se ve vývoji orientuje nejenom na motory, ale i na řídicí jednotky nejvyšší technické úrovně. Posledním výrobkem je řídicí jednotka EPOS P, která získala na letošním MSV v Brně Zlatou medaili. EPOS P řídí rychlost, polohu nebo moment přípojeného pohonu a s využitím vstupů reaguje na

jazyků podle IEC 61131-3 (Programovatelné řídicí jednotky – Část 3: Programovací jazyky). Je do ní uložena i informace o rychlosti komunikace s ostatními jednotkami, o typu motoru (komutátorový nebo bezkartáčový), o počtu pólů, jaký je přípustný trvalý proud a součinitel přestupu tepla z vinutí, informace o typu snímače na motoru a počet dílků snímače na otáčku. Po vložení dat a programu se osobní počítač odpojí a řídicí jednotka EPOS P pracuje samostatně. Jednotka je



Obr. 1. Jednoduché blokové schéma EPOS

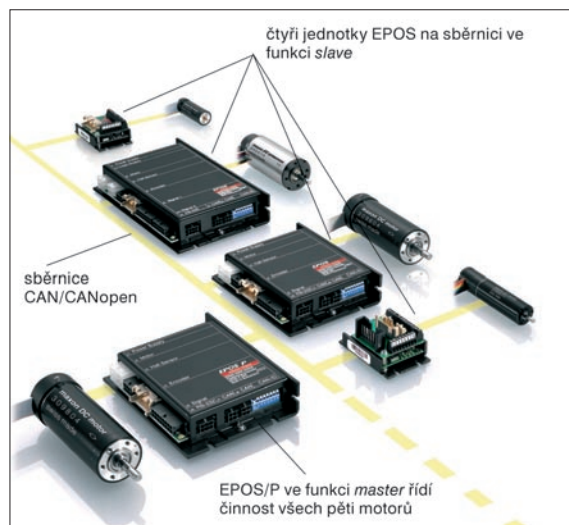
připojena na sběrnici CAN a napájena stejným zdrojem 24 V.

Operační módy jednotky EPOS P

Základní módy činnosti jednotky EPOS P v provozu jsou:

- řízení proudu,
- řízení rychlosti,
- řízení polohy.

V módu **řízení proudu** se uplatní pouze regulátor proudu a výkonové zesilovače. Linearita závislosti mechanického momentu na proudu je u motorů Maxon velmi přesná,



Obr. 3. Jednotky v síti CAN

takže řízením proudu je řízen moment motoru. Jednotka EPOS P přitom omezuje rychlost při odlehčení motoru na vloženou přípustnou mez.

Při **řízení rychlosti a řízení polohy** lze zvolit dva způsoby vytváření odezvy na změnu požadované hodnoty na vstupu, a to buď s vytvořením profilu rychlosti, nebo s využitím odezvy regulátorů na požadovanou cílovou hodnotu. Příslušný způsob je volen podle charakteru požadavku na vstupu. V prvním případě je do zpracování vstupního požadavku zapojen generátor průběhu rychlosti. Generátor vytvoří optimální profil, tj. časový průběh rychlosti, pro dosažení požadované hodnoty plynulým pohybem s minimální odchylkou. Generátor přitom respektuje limitní parametry rychlosti, zrychlení a proudu,

kteřé byly do jednotky EPOS vloženy v přípravné fázi. Vytvořené průběhy se přivádějí na vstup regulátorů dráhy a rychlosti a jejich výstup je veden do regulátoru proudu a do výkonových zesilovačů. Typická aplikace profilového módu je realizace požadavku přesunu na určenou vzdálenost.

Mód s využitím odezvy regulátorů nepoužívá generátor průběhů rychlosti a dráhy. Cílová požadovaná hodnota ze vstupu se zpracuje přímo regulačními smyčkami regulátorů rychlosti a dráhy a přes regulátor proudu výkonovými zesilovači. Reakce jednotky EPOS je ovlivněna nastavenými zesíleními jednotlivých složek regulátorů. Mód s využitím odezvy regulátorů se uplatní při skokovém průběhu požadované hodnoty. Příkladem je elektronická osa, tj. řízení synchronizovaného pohybu několika pohonů podle jednoho inkrementálního snímače.

Jiná aplikace je řízení stejnosměrného dynamického pohonu výstupem řídicí jednotky pro krokový motor. Uplatní se v případech, kdy je dán požadavek na využití existujícího řízení pro krokový motor, ale nevyhovuje nízká spolehlivost, rychlost a dynamika původního krokového motoru.

Nastavení základní polohy

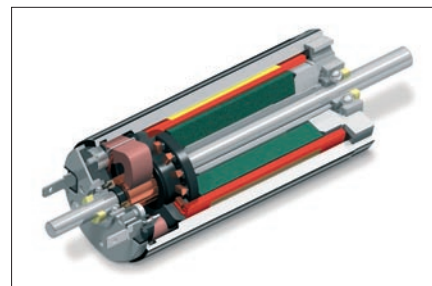
Jednotka EPOS využívá informaci o poloze, kterou dostává z inkrementálního snímače umístěného na motoru. Jeho výstupem jsou dva kanály, A a B, s řadami fázově posunutých impulsů o 90 elektrických stupňů s hustotou do 1 024 impulsů na otáčku. Pro přesné nastavení základní polohy se využívá i třetí kanál s jedním impulsem na otáčku.

Pomocí tříkanálového snímače se zpřesní referenční bod, který je získán najetím na referenční spínač, koncový spínač nebo mechanickou nárazku s indikací zvýšeného proudu tekoucího do motoru.

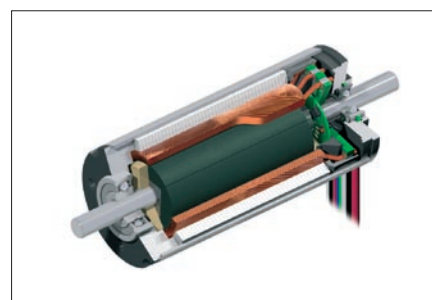
Vstupy a výstupy

Na vstupy konektorů I/O jsou přiváděny další informace o stavu pohonu a o stavu ří-

zeného stroje. Připojují se sem koncové a referenční spínače, signál z nadřazeného řídicího inkrementálního snímače nebo výstup řídicí jednotky pro krokový motor. Dva až tři vstupy I/O je možné po konfiguraci pou-



Obr. 4. Řez motorem DC



Obr. 5. Řez motorem EC

žit i jako výstupy a ovládat jimi signalizaci. Jeden až dva vstupy I/O jsou určeny pro analogové signály.

Ochrana motoru

Jednotka EPOS vyhodnocuje tepelné zatížení proudem při pulsním provozu tak, že průběžně počítá okamžitou teplotu vinutí, kterou porovnává s přípustnou teplotou.

Další informace mohou zájemci získat u firmy Uzimex Praha, spol. s r. o.:

e-mail: praha@uzimex.cz, **tel.:** 226 539 951

e-mail: brno@uzimex.cz, **tel.:** 515 902 961

e-mail: liberec@uzimex.cz, **tel.:** 489 202 971

www.uzimex.cz

