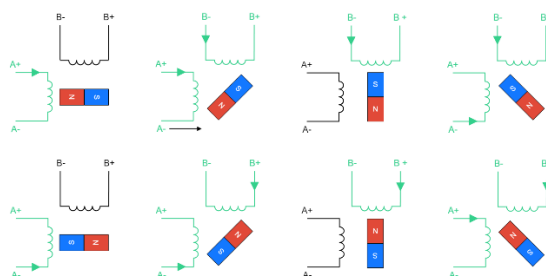


Krokové motory

Jedná se o synchronní motory, které dosahují malých výkonů. Jsou velmi rozšířené v oblasti řídicí a regulační techniky v případech, kdy je například potřeba převést hodnotu digitálního signálu na úhel natočení. Otáčení krokového motoru se uskutečňuje v krocích. Lze je použít na přesné polohování například jako polohovací mechanismus pro tiskárny, frézky apod. Konstrukčně se dají krokové motorky rozdělit na krokové motorky s pasivním rotorem, s aktivním rotorem a hybridní, jež jsou kombinací dvou předešlých typů [6].



Obr. 1 Princip funkce krokového motoru

Řízení krokových motorů

Základní rozdělení je podle napájecího zdroje, tedy zda je krokový motorek napájený unipolárně (proud jedné polarity) pro motorky s pasivním rotorem, či bipolárně (proud obou polarit) pro motorky s aktivním rotorem. Dalším dělením je podle počtu taktu na jednu periodu přiváděných proudových impulsů, na 4 - taktní a 8 - taktní, jež jsou nejpoužívanější metody. Mohou být krokové motorky n - taktní ale obvykle se nevyskytují. S tímto dělením také souvisí, kolik je buzeno fází při jednom taktu. Mohou být motorky s buzením (magnetizací) jedné fáze a s buzením dvou fází [6].



Obr. 2 Krokový motor s řídicí jednotkou

Unipolární a bipolární řízení

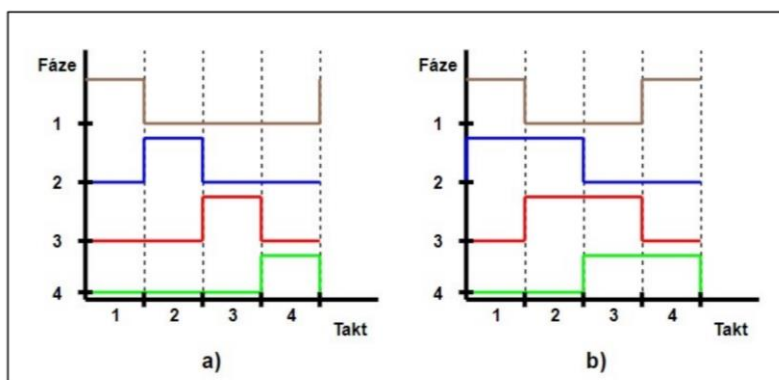
V případě unipolárního řízení prochází proud vždy jen jedním vinutím. To znamená, že odběr takového motoru bude menší v porovnání s bipolárními motory. To má ovšem za následek i menší krouticí moment. Řízení takto napájených motorků je velmi jednoduché. Vyrábějí se integrované obvody, které zvládnou řídit i více motorů najednou [6].

Při bipolárním řízení prochází proud dvěma protilehlými cívkami, přičemž mají navzájem opačnou polaritu. Takto řízené motorky mají větší krouticí moment než při unipolárním řízení, zvyšuje se ale i odběr. Pro řízení se využívají H – můstky [6].

Čtyřtaktní řízení s magnetizací jedné a dvou fází

Čtyřtaktní řízení s magnetizací jedné fáze je nejjednodušší. Využívá se u 4 - fázových reakčních motorků, nebo 2 - fázových hybridních krokových motorků, buzených unipolárně. Princip spočívá v postupném spínání jednotlivých fází statoru A, B, C a D viz obr. 3 a), kdy ve fázi, kterou protéká proud,

se vytvoří elektromagnetické pole, které přitáhne nejbližší pár pólových nastavců rotoru. Po ukončení buzení následuje buzení vedlejší fáze. Pro opačné otáčení motoru se fáze spínají v pořadí D, C, B a A [6].

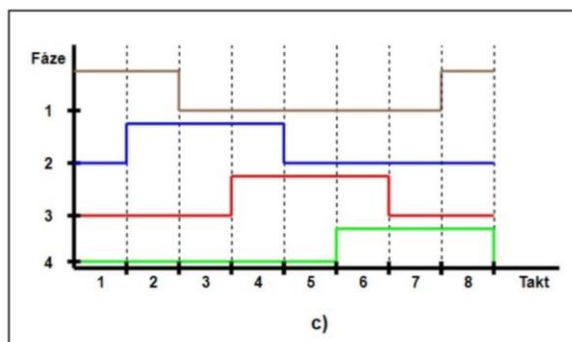


Obr. 3 Čtyřtaktní řízení s magnetizací a) jedné fáze, b) dvou fází [6]

V případě řízení s magnetizací dvou fází jsou napájeny vždy dvě fáze statoru. Zde je na rozdíl od buzení jedné fáze, kdy při rovnovážné poloze jsou nastavce rotoru a statoru naproti sobě, rovnovážná poloha mezi dvěma vybuzenými pólovými nastavci, tedy v polovině kroku. Takt tomu je však i při dalších krocích, tedy velikost kroku je při magnetizaci jedné fáze a dvou fází stejná. Sled spínání fází je tedy AB, BC, CD a DA viz Obr. 3 b). Pro opačný směr AD, CD, BC a AD. Při magnetizaci dvou fází se dosahuje většího vazebního momentu než při magnetizaci jedné fáze [6].

Osmitaktní řízení

Tento způsob řízení je kombinací čtyřtaktního řízení s magnetizací jedné a dvou fází. Princip je tedy stejný, jako zde byl popsán. Buzení fází má následující posloupnost A, AB, B, BC, C, CD, D a AD. Pro opačný směr AD, D, CD, C, BC, B, AB a A. Důležité je si uvědomit, že v tomto případě je jeden krok poloviční v porovnání s čtyřtaktním řízením, a to bez změny budicího obvodu. Je však potřeba uvažovat, že jednou dochází k spínání dvou fází a následně k sepnutí pouze jedné fáze. Jak již bylo zmíněno rozdílem při spínání jedné a dvou fází je velikost vazebního momentu. Tomuto problému lze předejít úměrným snížením proudu při buzení dvou fází. To se provede na úkor budicího obvodu, ovšem problém se tím vyřeší [6].

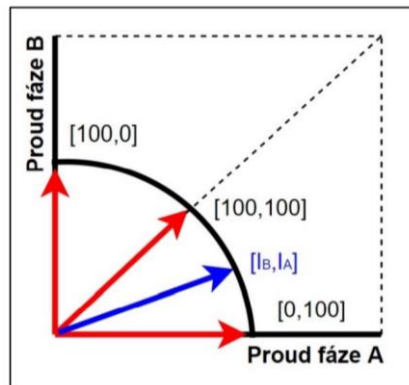


Obr. 4 Osmitaktní řízení [6]

Mikrokrokování

Pro jemné rozlišení polohy, nebo při potřebě tlumení mechanických rázu lze použít mikrokrokování. Tuto metodu lze uskutečnit při buzení dvou fází, kdy je zvýšen počet kroku na otáčku a úhel otočení může činit zlomek stupně. U čtyřtaktního řízení s magnetizací dvou fází se předpokládá buzení obou

fázi stejným proudem. Když jsou tedy velikosti budících proudů různé a vhodně zvolené, je možné dosáhnout libovolné rovnovážné polohy. Pro počet mikrokroků jsme limitováni napájecím zdrojem, který musí být schopný poskytovat námi požadované hodnoty proudu. Je také potřeba si uvědomit, že úhel rozladění je stejný, jako pro krokování celými kroky, to znamená, že ve skutečnosti velikost úhlu mezi jednotlivými mikrokroky není zcela stejná. Při mikrokrokování dochází ke značnému snížení mechanických oscilací [6].



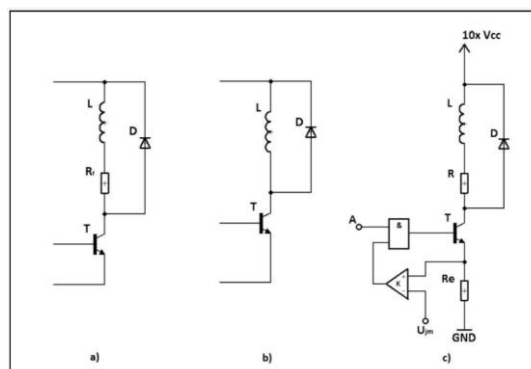
Obr. 5 Princip mikrokrokování [6]

Budící obvody krokového motoru

První způsob je buzení napěťovým zdrojem. Jedná se o nejjednodušší způsob buzení. Problém nastává při středních a vysokých krokovacích frekvencích, a to z důvodu vysoké časové konstanty fázového vinutí, která je dána poměrem indukčnosti a vnitřního odporu vinutí [6].

Způsobem, jak snížit časovou konstantu je zvýšení odporu předřadným odporem. Takovéto buzení se označuje jako vnuteným proudem. Díky tomu lze tento způsob buzení použít pro vyšší krokovací kmitočty, než je tomu v předchozím případě. Tento způsob buzení je však nevhodný [6].

Napěťový a proudový zdroj se pro buzení krokových motoru už příliš nevyužívá, to je zapříčiněno zavedením frekvenční modulace budícího proudu. Toto buzení se nazývá buzení pulsním proudovým zdrojem (chopper). S větším napětím se dosáhne strmějšího sklonu tečny proudu i při stejné časové konstantě. Princip tedy spočívá v přivedení napájecího napětí, které je podstatně větší než napětí jmenovité. V obvodu je zapojený tranzistor, který je řízený logickým prvkem. Logický prvek je řízený komparátorem, který porovnává stávající a jmenovitou hodnotu proudu. V případě hodnoty proudu menšího, než je jmenovitá, je tranzistor otevřen, na bázi je tedy log. 1. V případě dosažení jmenovité hodnoty proudu se tranzistor přes logický prvek uzavře [6].



Obr. 6 Buzení cívek KM a) napěťovým zdrojem, b) vnuteným proudem, c) pulsním proudovým zdrojem (chopper) [6]

