



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

229255
(11) (B1)

(51) Int. Cl.³
H 02 P 8/00

(22) Přihlášeno 26 11 80

(21) (PV 8166-80)

(40) Zveřejněno 28 01 83

(45) Vydáno 15 08 86

(75)

Autor vynálezu

ŘELJIČ JAKŠA ing. CSc., ŠINDELÁŘ JAROSLAV ing., PRAHA, DUŠEK
TOMÁŠ ing., UNHOŠŤ

(54) Zapojení pro tlumení rezonančních jevů krokových motorů

1

Vynález se týká tlumení rezonančních jevů při krokování motorů, zejména při nízkých krokovacích kmitočtech.

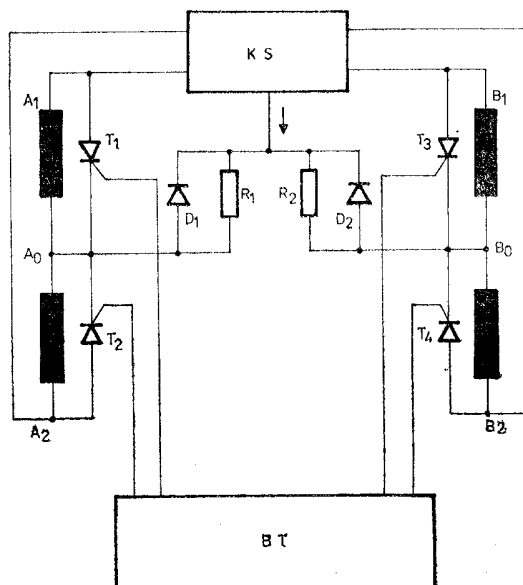
Paralelně s vinutími fáze jsou zapojeny tyristory, pólované vůči napětí napájecího zdroje v nepropustném směru, buzené při nízkých kmitočtech krokování, například do 150 kroků/s.

Při vybuzení fáze, například A1, je při nízkých kmitočtech krokování zkratováno vinutí fáze A2, čímž se zpomalí nárůst proudu v buzené fázi A1.

Vynález lze využít v elektrické výstroji krokových motorů.

Vynález spadá do oblasti silnoproudé elektrotechniky.

2



Vynález se týká zapojení pro tlumení rezonančních jevů krokových motorů, zejména při nízkých rychlostech krokování, sestávající z vinutí krokového motoru, koncového stupně, zdroje impulsů a paralelních kombinací odporů s diodami.

Pro posouzení kvality krokového motoru, lišícího se především způsobem napájení fází od běžného synchronního motoru, je jedním z rozhodujících parametrů vnitřní elektromagnetické tlumení.

Kývání rotoru kolem nové polohy impulsním napájením jednotlivých fází brání synchronnímu chodu krokového motoru a způsobuje ztráty řady kroků včetně vypadnutí motoru ze synchronního chodu. Výskyt tzv. rezonančních oblastí, ve kterých není definována poloha rotoru, je zvláště nepříznivý v dolní části momentové charakteristiky. Tak například, je-li krokový motor použit jako akční člen pro posuv brusného vřeteníku, probíhá nejjemnější broušení při krokovacím kmitočtu do 150 kroků/s. Dojde-li přitom k výskytu trhavého chodu krokového motoru či vynechání jednoho nebo několika kroků, znehodnotí se výrobek.

Volné kývání rotoru i bez jakéhokoliv mechanického zatížení má doznívající charakter, tj. dochází k rozptýlení energie ve formě ztrát, eventuálně k jejímu návratu do napájecího zdroje. To znamená, že během každého kroku se střídá režim chodu. V okamžiku zrychlení v požadovaném směru běží stroj jako motor, při překývnutí zadané polohy a návratu zpět do určené polohy dochází ke střídavému dynamickému brzdění a krokový motor běží jako generátor. Než dojde k ustálení rotoru v nové poloze, probíhá neustále přeměňování energie elektrické v mechanickou a obráceně. Tento proces je zřetelný zejména při nízkých krokovacích kmitočtech a je zvláště zdlouhavý při nezatíženém motoru.

Pokud povel k vykonání dalšího kroku přijde po ukončení popsaného procesu, je směr otáčení zcela definován. Přijde-li však v průběhu maximálního kývání kolem nové polohy, není zaručeno, zda dojde k posunutí rotoru správným směrem a zda vůbec bude tento krok vykonán. Blíží-li se napájecí kmitočet krokového motoru hodnotě vlastního kmitočtu, mohou vzniknout autooscilace s kmitočtem blízkým vlastnímu. Zvláště v oblasti krokování motoru rychlostí pod 200 kroků/s má většina motorů rezonanční pásma, ve kterých ztrácí krokový motor synchronismus, tj. počet provedených kroků neodpovídá počtu impulsových povelů, ba dokonce v těchto oblastech dochází k úplnému zastavení chodu krokového motoru.

Jsou známé úpravy pro tlumení kývání cestou mechanickou nebo elektrickou. Úpravy po stránce mechanické zatěžují zejména rotor, zvyšují jeho setrvačnost a vyžadují konstrukční změny motoru.

Úpravy po stránce elektrické spočívají zejména ve změnách spínacích frekvencí zapojení generátorů k částečnému fázovému posuvu, zařazení pomocných vinutí apod., tedy velmi složitých úprav v elektrickém vybavení motoru.

Uvedené nevýhody odstraňuje zapojení pro tlumení rezonančních jevů krokových motorů podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že paralelně k fázovým vinutím krokového motoru jsou zapojeny řízené spínací prvky tak, že první a druhý spínací prvek jsou svými katodami zapojeny mezi vinutí první a třetí fáze krokového motoru a anodami na koncový stupeň. Třetí a čtvrtý spínací prvek jsou svými katodami zapojeny mezi vinutí druhé a čtvrté fáze krokového motoru a anodami na koncový stupeň. Řídící elektrody řízených spínacích prvků jsou zapojeny na zdroj impulsů.

Vynález je dále popsán a vysvětlen s pomocí výkresu, na němž je znázorněn známý koncový stupeň **KS** krokového motoru, k němuž jsou pomocí odporů **R1** a **R2**, překlenutých v nepropustném směru pólovými diodami **D1** a **D2**, připojeny středy **Ao** a **Bo** fázových vinutí **A1**, **A2**, **B1**, **B2**, respektive poloviny bifilárních vinutí fází. K těmto fázovým vinutím **A1**, **A2**, **B**, **B2** jsou paralelně připojeny řízené spínací prvky, například tyristory **T1** až **T4**, buzené ze zdroje impulsů **BT** při nízkých rychlostech krokování, například do 200 kroků/s, zjišťovaných na výkrese neznázorněným čidlem. Tak například při vybuzení fází **A1**, **B1**, jsou při nízkém krokovacím kmitočtu zkratována fázová vinutí **A2**, **B2**, čímž se nárůst proudu ze zdroje v koncovém stupni **KS** odporem **R1** a ve vybuzených fázových vinutích **A1**, **B1** zpomalí. Rozkmit, který ve srovnání s délkou kroku rovnou 90° činí u netlumeného krokového motoru 130°, činí u tlumeného motoru pouze 40°.

Zavedením tlumicího obvodu podle vynálezu se odstraní rezonanční jevy v oblasti jejich výskytu, čímž se zamezí ztrátě kroků, dosáhne se plynulosti krokování a zamezí se vypadnutí ze synchronismu. Možnost automatického odpojení tlumicích prvků při vyšších rychlostech krokování, například nad 150 kroků/s, podle druhu motoru a jeho zatížení, zachovává původní zrychlitelnost a maximální rychlost krokového motoru.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Zapojení pro tlumení rezonančních jevů krokových motorů, zejména při nízkých rychlostech krokování, sestávající z vinutí krokového motoru koncového stupně, zdroje impulsů a paralelních kombinací odporů s diodami, vyznačené tím, že paralelně k fázovým vinutím krokového motoru jsou zapojeny řízené spínací prvky tak, že první a druhý spínací prvek (T1, T2) jsou svými katodami zapojeny mezi vinutí první a třetí

fáze (A1, A2) krokového motoru a svými anodami na koncový stupeň (KS), třetí a čtvrtý spínací prvek (T3, T4) jsou svými katodami zapojeny mezi vinutí druhé a čtvrté fáze (B1, B2) krokového motoru a anodami na koncový stupeň (KS), přičemž řídicí elektrody řízených spínacích prvků (T1, T2, T3, T4) jsou zapojeny na zdroj impulsů (BT).

1 list výkresů

