



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

238004

(11) (B1)

(51) Int. Cl.⁴

H 02 P 8/00

/22/ Přihlášeno 26 08 81

/21/ PV 6354-81

(40) Zveřejněno 14 03 85

(45) Vydáno 15 10 87

(75)

Autor vynálezu

HAMÁČEK FRANTIŠEK ing., JAROSLAV ŠINDELÁŘ ing., PRAHA,

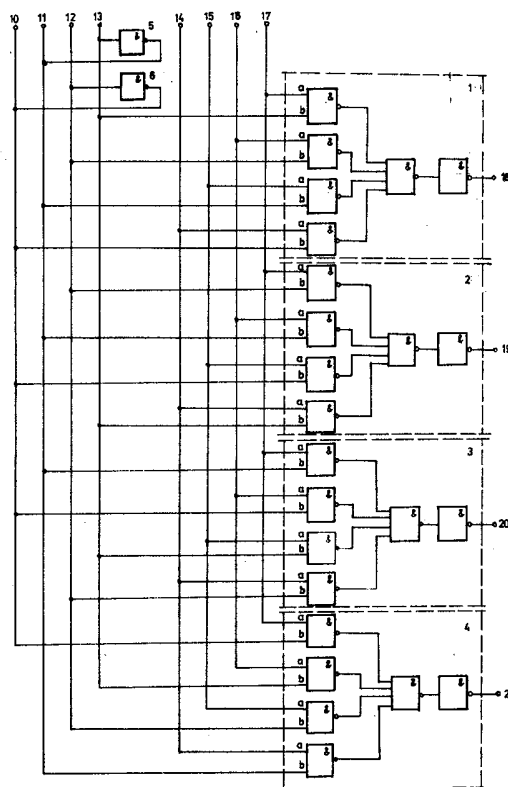
DUŠEK TOMÁŠ ing., UNHOŠŤ, KRČMA ALEN ing., PRAHA

(54) Zapojení obvodu pro řízení chodu čtyřfázového krokového motoru

Zapojení obvodu pro řízení chodu čtyřfázového krokového motoru se zpětnou vazbou z inkrementálního čidla polohy.

První vstupy součinnových hradel kombinačních logických obvodů jsou spojeny s řídicími vstupy, na druhé vstupy součinnových hradel jsou připojeny výstupy inkrementálního čidla polohy. Koncové výstupy jsou současně vstupy jednotlivých fází krokového motoru.

Obvod podle vynálezu umožňuje čtyřfázovému krokovému motoru pracovat v režimech tzv. STOP, VPŘED, VZAD, MAX tím způsobem, že na základě informace o poloze rotoru z inkrementálního čidla polohy a zvoleného pracovního režimu STOP, VPŘED, VZAD, MAX vytvoří takové signály pro napájení krokového motoru, které způsobí předstih osy magnetického pole statoru vůči poloze rotoru o 0°, +90°, -90°, resp. 180°.



Vynález se týká zapojení obvodu pro řízení chodu čtyřfázového krokového motoru se zpětnou vazbou z inkrementálního čidla polohy.

V klasickém použití krokového motoru bez zpětné vazby, s použitím generátoru impulsů a tzv. rozdělovače se může i při krátkodobém překročení mezních parametrů krokový motor zastavit, eventuálně otáčet se nepravidelně.

Vzniká nesouhlas mezi počtem vstupních impulsů a počtem vykonaných kroků motoru, tzv. výpadek ze synchronizace. Při rozběhu krokového motoru na otáčky ležící mimo oblast start-stop charakteristiky motoru je třeba zajistit plynulý nárůst frekvence zdroje žádané hodnoty otáček motoru.

I v tomto případě vzniká možnost výpadku motoru ze synchronismu. Tyto vlastnosti nejsou výhodné v různých aplikacích krokových motorů, například v pohonech obráběcích strojů.

Úkolem vynálezu je podílet se na odstranění uvedených nedostatků a jeho podstata spočívá v tom, že první vstupy součinnových hradel kombinačních logických obvodů jsou spojeny s řídicími vstupy.

Na druhé vstupy součinnových hradel kombinačních logických obvodů jsou připojeny výstupy inkrementálního čidla polohy. Koncové výstupy zapojení jsou spojeny se vstupy jednotlivých fází krokového motoru.

Nový a vyšší účinek vynálezu spočívá v zamezení zastavení, eventuálně nepravidelného otáčení krokového motoru při krátkodobých překročeních mezních parametrů motoru a v zabezpečení plynulého rozjezdu krokového motoru mimo oblasti jeho start-stop charakteristiky bez možnosti výpadku ze synchronismu.

Příklad zapojení obvodu podle vynálezu je znázorněn na výkresu, kde první vstupy a součinnových hradel kombinačních logických obvodů 1, 2, 3, 4 jsou spojeny s řídicími vstupy 14, 15, 16, 17.

Na druhé vstupy 6 součinnových hradel kombinačních logických obvodů 1, 2, 3, 4 jsou připojeny výstupy 10, 11, 12, 13 inkrementálního čidla polohy. Koncové výstupy 18, 19, 20, 21 zapojení jsou spojeny se vstupy jednotlivých fází krokového motoru.

Elektronický obvod podle vynálezu umožňuje čtyřfázovému krokovému motoru pracovat v režimu tzv. STOP, VPŘED, VZAD, MAX tím způsobem, že na základě informace o poloze rotoru z inkrementálního čidla polohy a zvoleného pracovního režimu STOP, VPŘED, VZAD, MAX vytvoří takové signály pro napájení krokového motoru, které způsobí předstih osy magnetického pole statoru vůči poloze rotoru o 0° , $+90^\circ$, -90° , respektive 180° .

Krokový motor je potom buď v aretované poloze - režim STOP, otáčí se krokovou rychlostí vpřed - režim VPŘED, krokovou rychlostí vzad - režim VZAD nebo maximální rychlostí - režim MAX.

Vhodnými kombinacemi signálů režimů STOP, VPŘED, VZAD, MAX v regulátorech rychlosti lze provádět s použitím tohoto obvodu řízení otáček krokového motoru v širokých mezích.

Signály výstupu 12, 13 čidla jsou přímo z inkrementálního čidla polohy, zatímco signály výstupu 10, 11 čidla jsou získávány inverzí z inverzních logických obvodů 5, 6, zapojených na výstupy 12, 13 čidla.

Činnost obvodu podle vynálezu spočívá v tom, že čtyři fázové o $\pi/2$ posunuté impulsy střídají 1 : 1 výstupů 10, 11, 12, 13 inkrementálního čidla polohy jsou přeneseny na koncové výstupy 18, 19, 20, 21 obvodu tak, že logická úroveň těchto koncových výstupů 18, 19, 20, 21 je závislá na logických úrovních řídicích vstupů 14, 15, 16, 17.

Je-li například řídicí vstup 15 na úrovni "logická 1" a řídicí vstupy 14, 16, 17 na úrovni "logická 0", je-li dále poloha rotoru signalizována signály výstupů 13, 12, 11, 10 inkrementálního čidla polohy o logických úrovních 0 - 0 - 1 - 1, potom zapojení podle vynálezu uvede signály koncových výstupů 18, 19, 20, 21 do stavů logických úrovní 0 - 0 - 1 - 1.

Stejná kombinace signálů výstupů 13, 12, 11, 10 inkrementálního čidla polohy tj. vstupních signálů a signálů koncových výstupů 18, 19, 20, 21 znamená, že jednotlivé fáze krokového motoru jsou napájeny tak, aby nedocházelo k posuvu osy magnetického pole statoru, dané kombinací signálů koncových výstupů 18, 19, 20, 21 vůči poloze rotoru dané kombinací signálů výstupů 13, 12, 11, 10 inkrementálního čidla polohy - vstupních signálů. Krokový motor je tedy v aretované poloze.

Uvažíme-li jiný možný případ, například řídicí vstup 16 na úrovni "logická 1" řídicí vstupy 14, 15, 17 na úrovni "logická 0" bude při kombinaci signálu výstupů 13, 12, 11, 10 0-0-1-1 kombinace koncových výstupů 18, 19, 20, 21 : 1 - 0 - 0 - 1. Osa magnetického pole statoru, daná kombinací signálů 1 - 0 - 0 - 1, o 90° předbíhá polohu rotoru danou kombinací 0 - 0 - 1 - 1 - režim VPŘED.

Podobně při aktivním signálu řídicího vstupu 14 - "logická 1" - vzniká pro výstupy 13, 12, 11, 10 inkrementálního čidla polohy kombinace 0 - 0 - 1 - 1, kombinace koncových výstupů 18, 19, 20, 21 : 0 - 1 - 1 - 0 pro režim VZAD - posuv o -90° .

Při aktivním řídicím vstupu 17 je kombinace na koncových výstupech 18, 19, 20, 21; 1 - 1 - 0 - 0. Jedná se tedy v tomto případě o posun o 180° , který odpovídá režimu MAX.

Při přetížení krokového motoru v uzavřené vazbě s obvodem podle vynálezu dochází pouze ke změně otáček podle momentové charakteristiky krokového motoru a k plynulému rozjezdu na na původní otáčky po pominutí přetížení.

P R E D M Ě T V Y N Á L E Z U

Zapojení obvodu pro řízení chodu čtyřfázového krokového motoru se zpětnou vazbou z inkrementálního čidla polohy, vyznačené tím, že první vstupy /a/ součinnových hradel kombinačních logických obvodů /1, 2, 3, 4/ jsou spojeny s řídicími vstupy /14, 15, 16, 17/, zatímco na druhé vstupy /b/ součinnových hradel kombinačních logických obvodů /1, 2, 3, 4/ jsou připojeny výstupy /10, 11, 12, 13/ inkrementálního čidla polohy, přičemž koncové výstupy /18, 19, 20, 21/ zapojení jsou spojeny se vstupy jednotlivých fází krokového motoru.

238004

