

ČESKOSLOVENSKÁ
SOCIALISTICKÁ
REPUBLIKA
(19)



FEDERÁLNÍ ÚŘAD
PRO VYNÁLEZY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

268 857

(11)

(13) B1

(51) Int. Cl.⁴
H 02 P 7/00
H 02 K 19/00

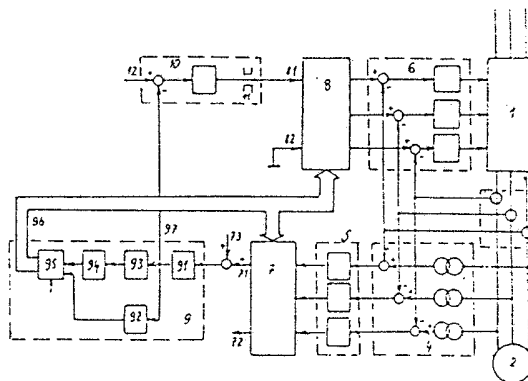
(21) PV 02266 - 86.Y
(22) Přihlášeno 01 04 86

(40) Zveřejněno 12 09 89
(45) Vydáno 31 08 90

(75)
Autor vynálezu MRÁZ ZDEŇEK ing. CSc., BRNO

(54) Zapojení pro regulaci rychlosti synchronního motoru

(57) Regulace rychlosti synchronního motoru je určena pro synchronní motory napájené z tranzistorového případně tyristorového střídače s šifkově impulsní modulací výstupního napětí a frekvence. Vyhodnocením spřažených magnetických toků motoru se získají signály rychlosti a polohy rotoru, kterými se řídí synchronní motor, takže není zapotřebí přímých čidel rychlosti a polohy rotoru. Synchronní motor se řídí v okolí maxim. momentu.



Vynález se týká zapojení pro regulaci rychlosti synchronního motoru napájeného z měniče frekvence s řízením napětí i frekvence ve střídači.

Dosud známá zapojení a způsoby regulace rychlosti synchronního motoru používají pro měření rychlosti čidla rychlosti, mechanicky spojeného s hřídelem motoru. Čidlo rychlosti zvětšuje moment setrvačnosti motoru, zvětšuje zastavěný prostor a činí potíže při údržbě a montáži.

Výše uvedené nedostatky odstraňuje zapojení pro regulaci rychlosti synchronního motoru podle vynálezu, jehož podstatou je, že výstup podélné složky toku obvodu pro přímou transformaci signálů z trojfázového do dvojfázového systému je připojen na záporný vstup regulátoru toku obvodu pro vyhodnocení polohy rotoru, kdežto žádaná hodnota toku je připojena na kladný vstup regulátoru toku tohoto obvodu a výstup polohy rotoru obvodu pro vyhodnocení polohy rotoru je připojen na úhlové vstupy obvodů pro přímou a zpětnou transformaci signálů, přičemž výstup rychlosti obvodu pro vyhodnocení polohy rotoru je připojen na záporný vstup regulátoru rychlosti, kdežto žádaná hodnota rychlosti je připojena na kladný vstup regulátoru rychlosti a výstup regulátoru rychlosti je připojen přes omezovač na vstup příčné složky proudu obvodu pro zpětnou transformaci z dvojfázového na trojfázový systém, přičemž vstup podélné složky proudu je uzemněn.

Předností uvedeného zapojení pro regulaci rychlosti synchronního motoru je získání signálů rychlosti a polohy rotoru stroje nepřímě ze spřaženého magnetického toku. Tím je odstraněna nutnost použití přímých čidel rychlosti a polohy rotoru pro regulační obvody. Další výhodou uvedeného zapojení je optimální řízení synchronního motoru v okolí jeho maximálního momentu.

Na připojeném výkrese je nakresleno zapojení regulačních obvodů pro regulaci rychlosti trojfázového synchronního motoru napájeného z měniče frekvence se šířkově impulsní modulací výstupního napětí.

Trojfázový synchronní motor 2 je napájen z tranzistorového nebo tyristorového měniče 1 frekvence a v přívodu k motoru 2 jsou připojena čidla 3 okamžitých hodnot fázových proudů. Výstupy z čidel 3 proudů jsou připojeny jednak na zpětnovazební vstupy regulátorů 6 proudu a jednak na proudové vstupy čidel 4 indukovaných napětí. Napěťové vstupy čidel 4 indukovaných napětí jsou připojeny na napětí motoru 2. Výstupy z čidel 4 indukovaných napětí jsou připojeny na vstupy integrátorů 5, takže integrací signálů indukovaných napětí motoru 2 se získají signály spřažených magnetických toků jednotlivých fází stroje. Výstupy z integrátorů 5 jsou připojeny na trojfázové vstupy obvodu 7 pro přímou transformaci signálů spřažených magnetických toků z trojfázového do dvojfázového systému. Výstup 71 podélné složky toku obvodu 7 pro přímou transformaci spolu s žádanou hodnotou 73 toku jsou připojeny po řadě na záporný a kladný vstup obvodu 9 pro vyhodnocení polohy rotoru, který je připojen na vstup regulátoru 91 toku. Jeho výstup 97 je připojen jednak na záporný vstup regulátoru 10 rychlosti jako signál rychlosti motoru 2 a jednak přes člen 93 absolutní hodnoty na vstup oscilátoru 94. Výstup oscilátoru 94 je připojen na vstup vratného čítače 95 spolu s výstupem z komparátoru 92. Takže na výstupu 96 obvodu 9 a také na výstupu vratného čítače 95 je v číselné formě informace o poloze rotoru synchronního motoru 2. Výstup 96 je připojen na vstupy transformačních obvodů 7 pro přímou a obvodů 8 pro zpětnou transformaci.

Výstup regulátoru 10 rychlosti, na jehož kladný vstup je připojena žádaná hodnota 12 rychlosti, je připojen přes omezovač 11 na vstup 81 příčné složky proudu transformačního obvodu 8 pro zpětnou transformaci, přičemž vstup 82 podélné složky obvodu 8 je uzemněn. Potom výstupy obvodu 8 zpětné transformace jsou žádané hodnoty fázových proudů, které jsou připojeny na vstupy regulátorů 6 fázových proudů. Výstupy regulátorů 6 proudu jsou připojeny na řídicí vstupy měniče 1 frekvence.

Obvody přímé a zpětné transformace trojfázového na dvojfázový systém realizují následující matematické vztahy.

Pro přímou transformaci spřažených magnetických toků platí

Pro zpětnou transformaci žádaných hodnot proudů platí

kde

- jsou signály spřažených magnetických toků synchronního motoru
- jsou signály žádaných hodnot proudů,
- je úhel natočení rotoru,
- jsou konstanty.

Protože je nulová podélná složka proudu, pracuje synchronní motor v okolí maximálního momentu.

Při realizaci zapojení je možné řešit obvody analogovou technikou, nebo číslicovou technikou pomocí mikropočítače.

Jako signálu skutečné rychlosti synchronního motoru lze také použít výstupu oscilátoru 94, jehož frekvence je úměrná rychlosti otáčení synchronního motoru. Čidlo indukovaných napětí lze připojit také na výstupy regulátorů proudů a na výstupy obvodu pro zpětnou transformaci, namísto fázových napětí motoru a čidla proudu. Lze také použít samostatných vinutí ve statoru motoru, ve kterých se indukuje napětí, které se použije na získání signálů spřažených magnetických toků, popřípadě je možné použít přímých čidel toku.

P R E D M Ě T V Y N Á L E Z U

1. Zapojení pro regulaci rychlosti synchronního motoru, napájeného z měniče frekvence, kde v přívodu k synchronnímu motoru jsou připojena čidla fázových proudů a čidla indukovaných napětí motoru, přičemž výstupy z čidel indukovaných napětí jsou připojeny na vstupy integrátorů, jejichž výstupy jsou připojeny na vstupy obvodu pro přímou transformaci signálů spřažených magnetických toků z trojfázového do dvojfázového systému a kde výstupy z obvodu zpětné transformace z dvojfázového do trojfázového systému jsou připojeny na řídicí vstupy regulátorů proudu, přičemž na zpětnovazební vstupy regulátorů proudu jsou připojeny výstupy z čidel proudů a kde výstupy regulátorů proudu jsou připojeny na řídicí vstupy měniče frekvence, vyznačující se tím že výstup (71) podélné složky toku obvodu (7) pro přímou transformaci signálů z trojfázového do dvojfázového systému je připojen na záporný vstup regulátoru (91) toku obvodu (9) pro vyhodnocení polohy rotoru, kdežto žádaná hodnota (73) toku je připojena na kladný vstup regulátoru (91) toku obvodu (9) a výstup (96) polohy rotoru obvodu (9) pro vyhodnocení polohy rotoru je připojen na úhlové vstupy obvodů (7) pro přímou a obvodu (8) pro zpětnou transformaci signálů, přičemž výstup (97) rychlosti obvodu (9) pro vyhodnocení polohy rotoru je připojen na záporný vstup regulátoru (10) rychlosti a žádaná hodnota (12) rychlosti je připojena na kladný vstup regulátoru (10) rychlosti, a výstup regulátoru (10) rychlosti je připojen přes omezovač (11) na vstup (81) příčné složky proudu obvodu (8) pro zpětnou transformaci z dvojfázového na trojfázový systém, přičemž vstup (82) podélné složky proudu tohoto obvodu (8) je uzemněn.
2. Zapojení pro regulaci rychlosti synchronního motoru podle bodu 1, vyznačující se tím, že vstup obvodu (9) pro vyhodnocení polohy rotoru je připojen na vstup regulátoru (91) toku, jehož výstup je připojen jednak na vstup komparátoru (92) a jednak na vstup členu (93) absolutní hodnoty a jednak na výstup (97) rychlosti, přičemž

výstup členu (93) absolutní hodnoty je připojen na vstup oscilátoru (94), jehož výstup je připojen na čítací vstup obousměrného čítače (95) a na směrový vstup obousměrného čítače (95) je připojen výstup komparátoru (92), přičemž výstup obousměrného čítače (95) je výstupem (96) obvodu (9) pro vyhodnocení polohy rotoru.

1 výkres

