

FEDERÁLNY ÚRAD
PRE VYNÁLEZY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVEDČENIU

272 975

(21) PV 9630-87.J
(22) Prihlášené 22 12 87

(40) Zverejnené 12 07 90
(45) Vydané 20 12 91

(11)

(13) B1

(51) Int. Cl.⁵
G 05 F1/12

(75) Autor vynálezu

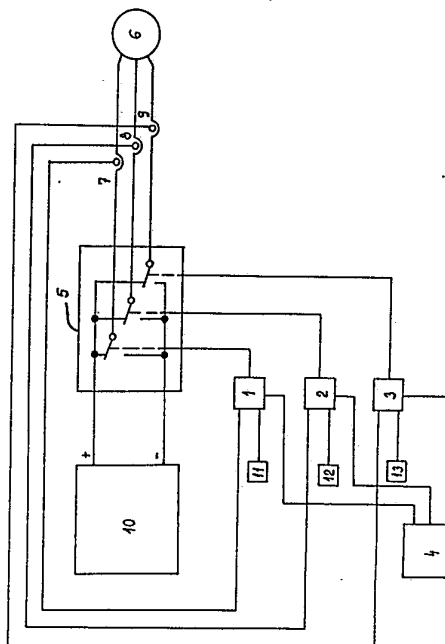
REHUŠ JÁN ing., DUBNICA NAD VÁHOM,
KAMARÝT MILAN ing., TRIEBUSNÍK MILAN ing.,
HLINIČAN VLADIMÍR ing., NOVÁ DUBNICA,
ZLATOŠ ANTON ing., PRUSKÉ

(54)

Optimalizovaný dvojhodnotový regulátor
výstupného prúdu elektronického
striedača

(57)

Je určené pre regulátory prúdu v servopohonech. Nahradzuje regulátory využívajúce aritmetické procesory alebo sústavu pamäťových prvkov trojicou komparátorov (1,2,3) porovnávajúcich žiadané a skutočné hodnoty výstupných fázových prúdov striedača (5). Komparátory (1,2,3) samy urovnú svojich výstupov ovládajú spínače striedača (5) tak, aby v napájanom striedavom motore (6) sa vytvorili prúdy žiadaného priebehu. Analogový multiplexer (4) prepína hysteréziu jednotlivých komparátorov (1,2,3) na základnú alebo dvojnásobnú, podľa polohy vektora indukovaného napätia motora (6). V dôsledku toho sa pri malej derivácii žiadanej hodnoty prúdu zúčastňujú na regulácii fázových prúdov dva z komparátorov (1,2,3). V prípade skoku žiadanej hodnoty prúdu sa do jej skutočného dosiahnutia uplatňujú na reguláciu tri komparátory (1,2,3), čo robí reguláciu dynamickou, s minimálnou frekvenciou spínania spínačov striedača (5).



Vynález sa týka optimalizovaného dvojhodnotového regulátora výstupného prúdu určeného pre striedavé pohony.

Doteraz známe riešenia používajú rýchle aritmetické procesory, slúžiace na výpočet predpokladaných trajektórií prúdov pre rôzne kombinácie zopnutí spínačov elektronického striedača. Na základe ich vzájomného porovnania sa určí optimálna kombinácia zopnutia spínačov elektronického striedača. Okrem obvodovej zložitosti riešenia je jeho nevýhodou aj časová náročnosť výpočtu. Použitím moderných spínacích prvkov sa zvyšujú pracovné frekvencie, čím sa skracuje potrebný čas na výpočet. Táto skutočnosť prakticky obmedzuje použitie metódy. Ďalšie známe riešenie používa pamäť, v ktorých sú uložené tabuľky, určujúce optimálne kombinácie zopnutia spínačov striedača pre dosiahnutie minimálnej spínacej frekvencie. Volí sa tá kombinácia, ktorá zaručí minimálnu deriváciu prúdu. V prípade požadovanej maximálnej derivácie prúdu, čo predstavuje skok v žiadanej hodnote prúdu, volí sa iná tabuľka, ktorá určí vhodnú kombináciu zopnutia spínačov elektronického striedača. Pre prečítanie požadovaných kombinácií z tabuliek je nutné poznať hodnotu odchýlky prúdov a znamienko ich derivácie. Ďalej je nevyhnutné vedieť, či ide o maximálnu alebo minimálnu odchýlku prúdu. Nevýhodou popisovaného spôsobu je obtiažnosť získavania napr. znamienka derivácie odchýlky prúdu, pre čo treba použiť veľmi dokonalý snímač prúdu. Ďalšími nevýhodami uvedeného riešenia sú: potreba presnej synchronizácie voči indukovanému napätiu, obvodová zložitosť a náchylnosť na rušenie.

Uvedené nedostatky u elektronického striedača so symetrickým trojfázovým výstupom pre napájanie elektromotora a so snímačom prúdu v každej fáze odstraňuje optimalizovaný dvojhodnotový regulátor prúdu podľa vynálezu, v ktorom je výstup snímača prúdu fázy pripojený na vstup príslušného komparátora, do ktorého je zavedený aj výstup zdroja žiadanej hodnoty prúdu príslušnej fázy, pričom výstup komparátora je spojený s prepínačom príslušnej fázy striedača. Podstata vynálezu spočíva v tom, že prvý výstup analógového multiplexera je spojený s riadiacim vstupom prvého komparátora, druhý výstup analógového multiplexera je spojený s riadiacim vstupom druhého komparátora a tretí výstup analógového multiplexera je spojený s riadiacim vstupom tretieho komparátora.

Výhodou zapojenia podľa vynálezu je to, že ním sa sledovaná žiadaná hodnota prúdu skutočne dosahuje jednoduchým obvodovým riešením s najnižšou možnou frekvenciou spínania spínačov striedača. Tento spôsob regulácie je odolný voči rušeniu. Na skokovú zmenu žiadanej hodnoty prúdu reaguje regulátor veľmi dynamicky a bez nežiadúceho rozkmitania.

Na pripojenom obrázku 1 je bloková schéma zapojenia podľa vynálezu. Na obrázku 2 je vektorový diagram.

Výstup prvého snímača 7 prúdu prvej fázy je spojený s prvým vstupom komparátora 1, ktorého druhý vstup je spojený s výstupom prvého zdroja 11 žiadanej hodnoty prúdu prvej fázy. Tretí vstup prvého komparátora 1 je spojený s prvým výstupom analógového multiplexera 4, ktorého druhý výstup je spojený s tretím vstupom druhého komparátora 2. Jeho druhý vstup je spojený s výstupom druhého zdroja 12 žiadanej hodnoty prúdu druhej fázy. Prvý vstup druhého komparátora 2 je spojený s výstupom druhého snímača 8 prúdu druhej fázy. Výstup tretieho snímača 9 prúdu tretej fázy je spojený s prvým vstupom tretieho komparátora 3, ktorého druhý vstup je spojený s výstupom tretieho zdroja 11 žiadanej hodnoty prúdu tretej fázy. Tretí vstup tretieho komparátora 3 je spojený s tretím výstupom analógového multiplexera 4. Výstup prvého komparátora 1 je spojený s prvým riadiacim vstupom druhého komparátora 2. Výstup tretieho komparátora 3 je spojený s tretím riadiacim vstupom striedača 5.

Trojfázové výstupné napätie zo striedača 5 sa privádza na striedavý motor 6. V motore 6 sa vytvára indukované napätie. Jednotlivé spínače v striedači 5 privádzajú

na jeho výstupy buď kladný alebo záporný potenciál štvrtého zdroja 10 jednosmerného napätia. Indukované napätie motora 6 možno vyjadriť vektorom U_i, rotujúcim v komplexnej rovine, pričom jeho počiatočný bod je v počiatku súradníc. Potenciál na výstupe prvej fázy striedača 5 závisí od úrovne výstupu prvého komparátora 1, ktorá nadobúda hodnotu logickej nuly alebo logickej jednotky. Potenciál na výstupe druhej fázy striedača 5 závisí rovnakým spôsobom od úrovne výstupu druhého komparátora 2. Potenciál na výstupe tretej fázy striedača 5 závisí analogicky od úrovne výstupu tretieho komparátora 3. Trojfázovú súmernu sústavu výstupných napätí striedača 5 zobrazujeme v komplexnej rovine šesticou vektorov vychádzajúcich z počiatku súradníc. Okolo každého vektora vytvoríme symetrický sektor A, B, C, D, E, F, pričom každý vektor leží v osi uhla sektoru.

V prvom komparátore 1, v druhom komparátore 2 a v treťom komparátore 3 sa porovnáva žiadaná hodnota výstupného prúdu jednej fázy striedača 5, ktorá je obvykle sínusová, so skutočnou hodnotou prúdu, ktorá túto žiadanú hodnotu sleduje s dovoleným zvlnením, určujúcim základnú hysteréziu komparátora 1, 2, 3, ktorá sa zmenou úrovne na ich treťom výstupe zvýši skokom na dvojnásobnú. Od toho, v ktorom sektore sa práve nachádza vektor U_i, závisí riadiace slovo na vstupe analógového multiplexera 4, ktoré riadi tento tak, že analógový multiplexer 4 zvýši hysteréziu prvého komparátora 1 práve vtedy, keď vektor U_i sa nachádza v prvom sektore A a štvrtom sektore D. Druhý komparátor 2 má zvýšenú hysteréziu vtedy, keď vektor U_i sa nachádza v treťom sektore C a šiestom sektore F a pod. Napríklad, keď sa vektor U_i nachádza v prvom sektore A, preklôpi sa výstup prvého komparátora 1 do stavu logickej jednotky. Ak sa v tomto stave práve nachádzal, zachová ho naďalej dotedy, kým sa vektor U_i nepresunie do ďalšieho sektoru. V tomto časovom intervale sa prvý komparátor 1 nepodieľa na modulácii výstupného prúdu prvej fázy striedača 5, kde je po celý čas kladný potenciál štvrtého zdroja 10 jednosmerného napätia. Fázové prúdy sú regulované len druhým komparátorom 2 a tretím komparátorom 3. V ďalšom časovom úseku prejde vektor U_i napr. do druhého sektoru B. Na výstupe tretieho komparátora 3 sa nastaví logická nula. Na výstupe tretej fázy zo striedača 5 je záporný potenciál štvrtého zdroja 10 jednosmerného napätia. Tretí komparátor 3 má zvýšenú hysteréziu a nepodieľa sa na regulácii fázových prúdov. Túto vykonávajú prvý komparátor 1 a druhý komparátor 2. Ďalšia činnosť je analogická. Obvod pracuje s minimálnou deriváciou prúdu. V prípade skokovej zmeny žiadanej hodnoty prúdu začne napríklad tretí komparátor 3 modulovať tretiu fázu i napriek zvýšenej hysterézii, a tým prechádza optimalizovaný dvojhodnotový regulátor prúdu do režimu troch komparátorov a zabezpečuje zmenu skutočnej hodnoty fázových prúdov s maximálnou deriváciou.

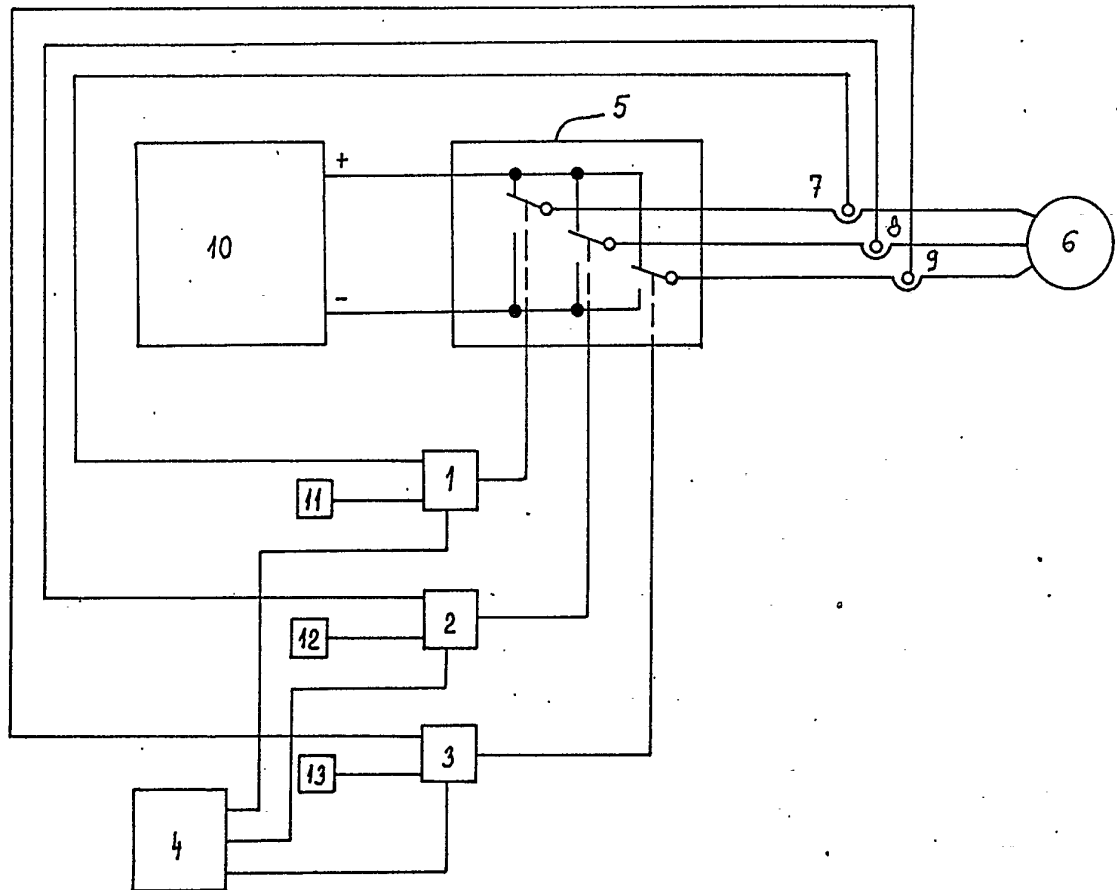
Optimalizovaný dvojhodnotový regulátor prúdu je určený najmä pre regulátory prúdu v servopohonoch.

P R E D M E T V Y N Á L E Z U

Optimalizovaný dvojhodnotový regulátor výstupného prúdu elektronického striedača so symetrickým trojfázovým výstupom pre napájanie elektromotora a so snímačom prúdu v každej fáze, ktorého výstup je pripojený na vstup príslušného komparátora, do ktorého je zavedený aj výstup zdroja žiadanej hodnoty prúdu príslušnej fázy, pričom výstup komparátora je spojený s prepínačom príslušnej fázy striedača vyznačujúci sa tým, že prvý výstup analógového multiplexera (4) je spojený s riadiacim vstupom

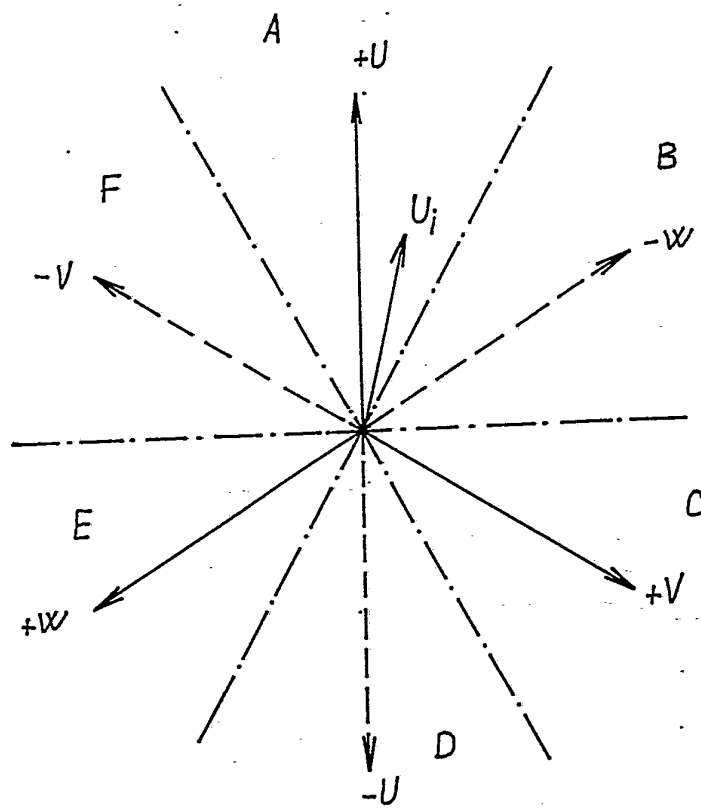
prvého komparátora (1), druhý výstup analógového multiplexera (4) je spojený s riadiacim vstupom druhého komparátora (2) a tretí výstup analógového multiplexera (4) je spojený s riadiacim vstupom tretieho komparátora.

2 výkresy



0br.1

CS 272 975 B1



Obv. 2