



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVEDČENIU

248917

(11)

(B1)

(51) Int. Cl.⁴

H 02 M 5/42

/22/ Prihlášené 15 11 84
/21/ PV 8702-84

(40) Zverejnené 15 05 86

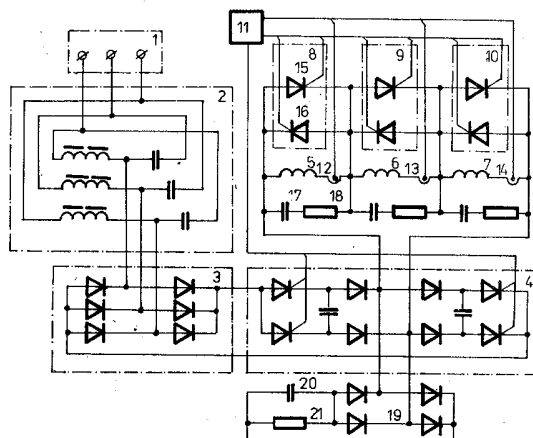
(45) Vydané 15 01 88

(75)
Autor vynálezu

ILINSKIJ NIKOLAJ FEDOTOVIČ prof. ing., MICHAILOV VADIM VLADIMIROVIČ ing.,
PLATONOVA VĚRA EVGENIJEVNA ing., MOSKVA /SSSR/;
VĚGH ALEXANDER doc. ing. CSc., LIPTÁK NEITUS ing. CSc.,
BORBA LADISLAV ing. CSc., BRATISLAVA /ČSSR/

(54) Zapojenie elektrického striedavého meničového pohonu

Zapojenie elektrického striedavého meničového pohonu je určené na plynulú reguláciu rýchlosti otáčania asynchrónneho motora. Pozostáva z kaskády trojfázového indukčne-kapacitného obvodu, neriadeného mostíkového usmerňovača, prúdového striedača a asynchrónneho motora. Fázové statórové vinutia asynchrónneho elektromotora sú zapojené sériovo. Ku každému fázovému statórovému vinutiu je pripojený striedavý spínač. Prúdový striedač je jednofázový. Indukčne kapacitný obvod mení vlastnosti trojfázového napätového zdroja na vlastnosti trojfázového prúdového zdroja.



OBR. 2.

Vynález sa týka zapojenia elektrického striedavého meničového pohonu, kde sa rieši zapojenie statorového vinutia asynchrónneho motora a striedavých spínačov meniča.

Z doteraz známych zapojení umožňujúcich riadiť rýchlosť otáčania asynchrónneho motora v širokom rozsahu je známe zapojenie, pozostávajúce z riadeného trojfázového usmerňovača, tlmičky a trojfázového prúdového striedača s vlastnou komutáciou, tj. nepriamy menič frekvencie alebo menič frekvencie s jednosmerným medziobvodom. Vyznačuje sa značným množstvom výkonných členov, zložitým riadením. Zložitosť znižuje spoľahlivosť prevádzky.

Z technickej stránky a z hľadiska dosiahnutých výsledkov je zariadeniu podľa tohto vynálezu najbližšie zariadenie, v ktorom sa používa elektrický obvod, meniaci napäťový zdroj na prúdový zdroj, neriadený usmerňovač na jeho výstupe a kaskádne zapojený tyristorový striedač.

Elektrický obvod, meniaci napäťový zdroj na prúdový zdroj a tyristorový striedač nedovoľujú zostrojiť v porovnaní s obvodom podľa tohto vynálezu jednoduchšie zariadenie. Okrem toho pri širokom rozsahu regulácie rýchlosti otáčania motora narastá hmotnosť a rozmery súčiastok tyristorového striedača.

Pokrok zapojenia elektrického striedavého meničového pohonu podľa vynálezu je v zjednodušení zapojenia a tým vo zvýšení spoľahlivosti prevádzky elektrického meničového pohonu. Podstatou vynálezu je zapojenie statorového vinutia asynchrónneho motora k prúdovému striedaču, zapojenému na výstup mostíkového neriadeného usmerňovača prúdu trojfázového indukčného-kapacitného obvodu, pričom fázové statorové vinutia asynchrónneho motora sú zapojené do série, prúdový striedač je jednofázový a paralelne ku každému fázovému statorovému vinutiu motora je zapojený riadený spínač. Indukčné kapacitný obvod je parametrickým meničom napäťového zdroja na prúdový zdroj.

Riadený striedavý spínač môže byť realizovaný dvomi antiparalelnými tyristormi.

Pre ohraničenie prepätí na statorovom vinutí motora môže byť paralelne ku každému fázovému vinutiu pripojený obvod, pozostávajúci zo sériovo zapojeného odporníka a kondenzátora. Okrem toho, na ohraničenie komutačných prepätí možno na výstup jednofázového prúdového striedača pripojiť paralelne vstup jednofázového mostíkového usmerňovača, na výstupe ktorého je paralelne zapojený odporník a kondenzátor.

Na pripojených výkresoch je na obr. 1 blokové schéma elektrického meničového pohonu podľa vynálezu, na obr. 2 príklad realizácie konkrétneho zapojenia elektrického meničového pohonu podľa vynálezu.

V elektrickom pohone podľa obr. 1 a obr. 2, je k trojfázovej sieti 1 pripojený trojfázový indukčného-kapacitný obvod 2, výstup ktorého je zapojený so vstupom neriadeného mostíkového usmerňovača 3. Výstup usmerňovača 3 je pripojený na vstup jednofázového prúdového striedača 4, k výstupu ktorého sú sériovo zapojené statorové vinutia jednotlivých fáz asynchrónneho motora 5, 6, 7.

K statorovým fázovým vinutiám 5, 6, 7 sú paralelne zapojené riadené striedavé spínače 8, 9, 10. Riadiace výstupy jednorázového prúdového striedača 4 a riadených striedavých spínačov 8, 9, 10 sú pripojené na blok riadenia elektrického meničového pohonu 11.

Príklad ukazuje, že riadené striedavé spínače 8, 9, 10 možno realizovať pomocou dvoch antiparalelne zapojených tyristorov. Napr. striedavý spínač 8 je realizovaný antiparalelne zapojenými tyristormi 15 a 16. Na obr. 2 je ku každému fázovému statorovému vinutiu 5, 6, 7 a odpovedajúcim snímačom prúdu 12, 13, 14 paralelne pripojený obvod, pozostávajúci zo sériovo zapojeného odporníka a kondenzátora. Napr. paralelne k vinutiu 5 motora a snímaču

Na obr. 2 je ďalej zapojený na výstupe jednofázového prúdového striedača 4, vstup jednofázového mostíkového usmerňovača 19, na výstupe ktorého je zapojený druhý kondenzátor 20 a druhý odpor 21.

Činnosť elektrického striedavého meničového pohonu je nasledovná: indukčne kapacitný menič 2, pozostávajúci z tlmivky a batérie kondenzátorov, mení vlastnosti trojfázového napäťového zdroja, ktoré má striedavá sieť 1, na vlastnosti trojfázového prúdového zdroja, z ktorého sa napája neriadený usmerňovač 3.

Na výstupe usmerňovača 3 sa realizujú vlastnosti neriadeného prúdového zdroja a veľkosťou nemenný prúd jednofázového striedača 4 sa mení na striedavý prúd s konštantnou amplitúdou, ktorého frekvencia je niekoľkokrát vyššia ako frekvencia prúdov, formovaných vo vinutiach 5, 6, 7 elektrického motora.

Na formovaní prúdov v statorových vinutiach 5, 6, 7 elektromotora používajú sa postupne riadené striedavé spínače 8, 9, 10.

Pre zmenu veľkosti prúdu v statorovom vinutí 5 elektromotora v kladnej polperióde používajú sa iba zodpovedajúce kladné polperiódy prúdu jednofázového striedača 4, alebo ich časť meraná od začiatku tej polperiódy rozopnutým stavom striedavého spínača 8. Záporné polperiódy prúdu jednofázového invertora 4 sa prepúšťajú mimo vinutia 5 elektromotora cez striedavý spínač 8, ktorý je pritom zapnutý.

Keď sa pre zmenu prúdu v statorovom vinutí 5 elektromotora v kladnej polarite používa len časť kladnej polperiódy prúdu jednofázového striedača 4, zvyšná časť, odpočítavaná od začiatku kladnej polperiódy prúdu jednofázového tyristora 4, prepúšťa sa tiež cez spínací obvod 8, ktorý je pritom tiež priepustný. Rovnakým spôsobom sa dosahuje zmena veľkosti prúdu v statorovom vinutí 5 elektromotora v zápornej polperióde.

Aby sa objasnil spôsob formovania prúdov v statorových vinutiach 5, 6, 7 elektromotora, sledujeme prácu spínacieho obvodu 8 na obr. 2, ktorý je tu realizovaný dvomi antiparalelne zapojenými tyristormi 15 a 16. Kvôli jednoduchosti budeme predpokladať, že na začiatku sledovania deja niet prúdu vo vinutí 5 a treba v ňom formovať prúd v smere vodivosti tyristora 15.

Potom tyristor 15 musí byť nevodivý a tyristor 16 vodivý počas celej polperiódy prúdu jednofázového striedača 4, v ktorom tento prúd je, čo do smeru, smerom priepustného prúdu tyristora 15, alebo časti tejto polperiódy, meranej od jej začiatku.

Pritom polperiódy prúdu jednofázového striedača 4 opačnej polarity sa prepúšťajú mimo vinutia 5 elektromotora cez zapnutý tyristor 16, cez ktorý sa pritom uzatvára aj prúd vinutia 5 elektromotora, ktorý je vytvorený z energie elektromagnetického poľa tohto vinutia.

Ak pre formovanie prúdu vo vinutí 5 elektromotora v polarite priepustného prúdu tyristora 15 sa použije len časť príslušnej polperiódy prúdu jednofázového striedača 4, odčítavaná od začiatku tejto polperiódy, zvyšná časť tejto polperiódy prúdu sa prepúšťa mimo vinutia 5 elektromotora v dôsledku zapnutia tyristora 15.

Na ohraničenie prepätí elektromotora pri formovaní prúdu v ňom sa paralelne k vinutiu 5 a snímaču prúdu 12 pripojila sieť, pozostávajúca z kondenzátora 17 a odporníka 18.

Formovanie prúdov vo vinutiach 6 a 7 elektromotora pomocou riadených striedavých spínačov 9 a 10 sa realizuje obdobne. Fázový posun prúdov, formovaných v statorových vinutiach 5, 6, 7 elektromotora sa získava vhodným riadením striedavých spínačov 8, 9, 10 pomocou riadiaceho bloku pohonu 11.

Riadiace signály a signály potrebných spätných väzieb privádzajú sa na riadiaci blok pohonu 11. Kvôli zníženiu strát energie pri komutácii v jednofázovom prúdovom striedači 4 a striedavých spínačoch 8, 9, 10 môže riadiaci blok 11 zaistiť zníženie frekvencie prúdu striedača 4 pri znížení frekvencie prúdov, formovaných vo vinutiach 5, 6, 7 elektromotora.

Ako vidno z obr. 2, pre ohraničenie komutačných napätí k výstupu jednofázového prúdového striedača 4 môže byť pripojený jednofázový mostíkový usmerňovač 19, na výstup ktorého sa zapojí kondenzátor 20 a rezistor 21.

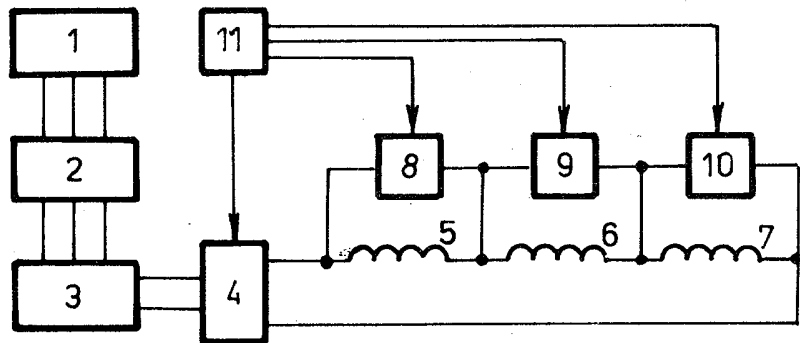
Technicko-ekonomické výhody striedavého meničového pohonu podľa vynálezu v porovnaní se známymi zariadeniami, ktoré majú podobné charakteristiky, získali sa použitím menšieho množstva komutujúcich súčiastok a preto aj jednoduchšieho a spoľahlivejšieho riadiaceho obvodu.

Zvýšenie spoľahlivosti práce elektrického meničového pohonu sa získava aj realizovaným spôsobom formovania prúdov vo vinutiach elektrického motora, lebo aj vynechanie riadiaceho impulzu polovodičových spínačov spôsobí len malú zmenu tvaru vo vinutí motora.

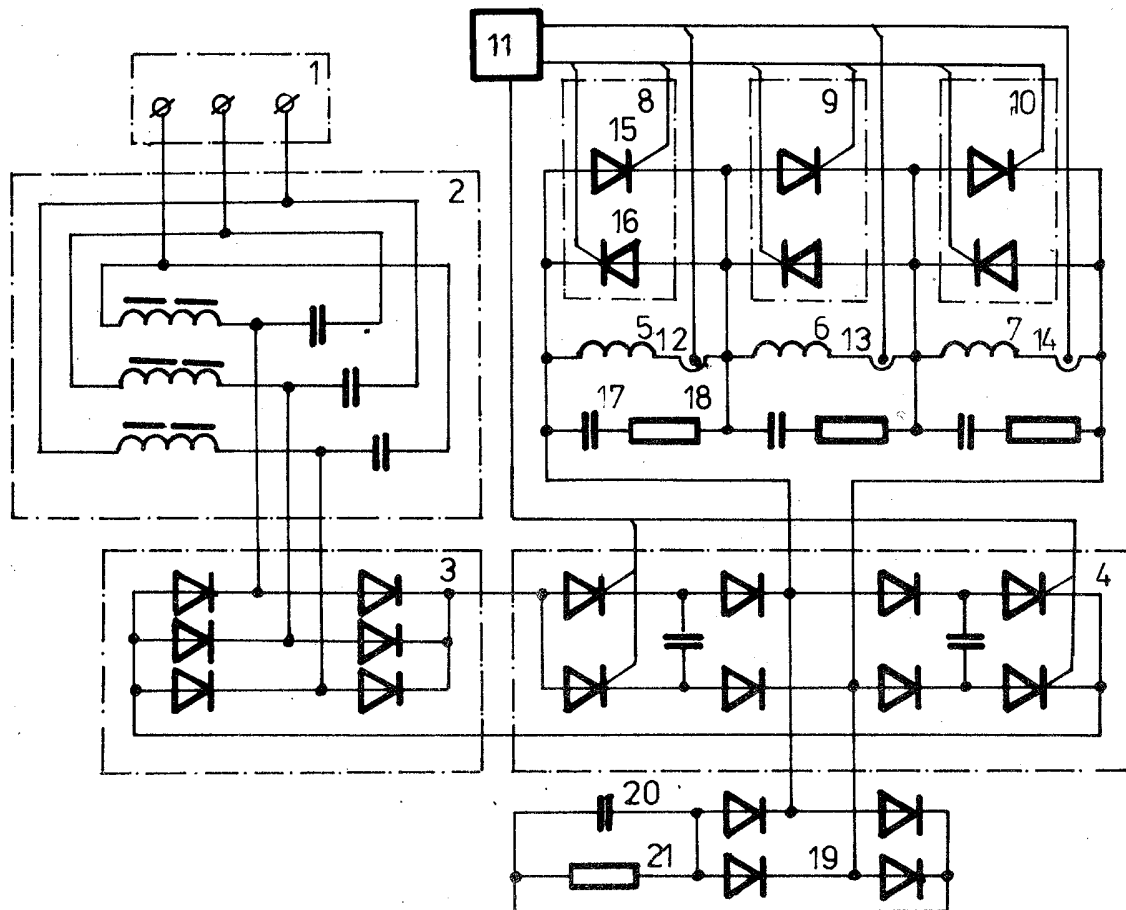
P R E D M E T V Y N Á L E Z U

1. Zapojenie striedavého meničového elektrického pohonu, pozostávajúce z elektrického motora, ktorého statorové fázové vinutia sú pripojené na prúdový striedač, pripojený na výstup neriadeného mostíkového usmerňovača prúdu trojfázového indukčne-kapacitného meniča, vyznačujúce sa tým, že fázové statorové vinutia /5, 6, 7/ elektromotora sú zapojené sériovo prúdový striedač /4/ je vytvorený ako jednofázový, pričom ku každému fázovému statorovému vinutiu /5, 6, 7/ elektromotora je paralelne pripojený riadený striedavý spínač /8, 9, 10/.
2. Zapojenie elektrického pohonu podľa bodu 1, vyznačujúce sa tým, že riadený striedavý spínač /8, 9, 10/ sestáva zo dvoch antiparalelne spojených tyristorov /15, 16/.
3. Zapojenie elektrického pohonu podľa bodu 1, vyznačujúce sa tým, že ku každému fázovému statorovému vinutiu /5, 6, 7/ elektromotora je paralelne pripojený obvod pozostávajúci zo sériovo zapojeného prvého kondenzátora /17/ a prvého odporu /18/.
4. Zapojenie elektrického pohonu podľa bodu 1, vyznačujúce sa tým, že k výstupu jednofázového prúdového striedača /4/ je pripojený vstup jednofázového mostíkového usmerňovača /19/, k výstupu ktorého je paralelne zapojený druhý odpor /20/ a druhý kondenzátor /21/.

1 výkres



OBR.1.



OBR.2.