



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 27 06 78
(21) PV 4196-78

(40) Zveřejněno 31 12 80
(45) Vydáno 31 01 82

208 250
(B 1)

(11)

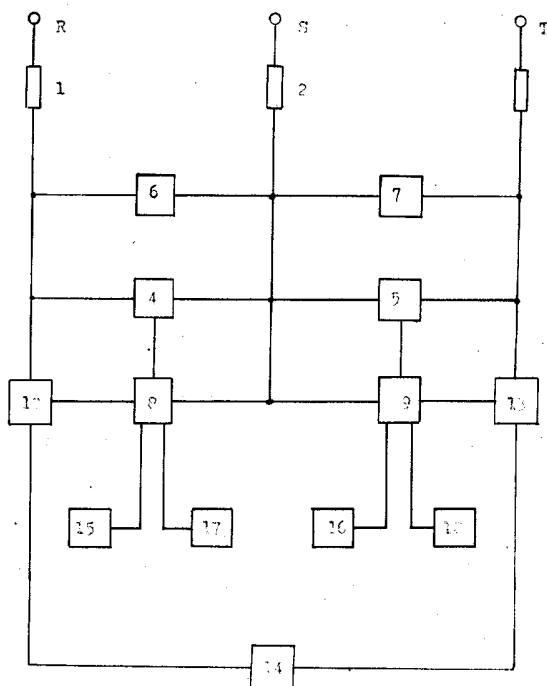
(51) Int. Cl.³ H 02 P 7/42

(75)

Autor vynálezu MRKVN MIROSLAV, STRAŽANY

(54) Zapojení na cyklofázovou regulaci asynchronních elektromotorů

Zapojení pro cyklofázovou regulaci asynchronních elektromotorů vyznačené tím, že ke svorkám třífázové sítě je připojeno statorové vinutí asynchronního elektromotoru, přičemž mezi druhé vývody prvního a druhého resp. druhého a třetího statorového vinutí jsou připojeny polovodičové řízené spínače spojené paralelně s bloky přepětové ochrany. Mezi druhé vývody prvního a třetího statorového vinutí je připojeno porovnávací napětí pomocných spínačů, spojených přes řídicí integrované obvody jednak s druhým vývodem druhého statorového vinutí a jednak s řídicími vstupy polovodičových řízených spínačů. K řídicím integrovaným obvodům jsou připojeny bloky pro řízení fázového posuvu a bloky pro řízení zisku, zatímco k řídicím vstupům pomocných spínačů jsou připojeny výstupy zdroje řídicích impulsů.



OBR. 1

Vynález se týká zapojení pro cyklofázovou regulaci asynchronních elektromotorů.

V dosud používaných regulačních pohonech jsou využívány stejnosměrné elektromotory nebo mechanické měniče otáček, kdy při regulaci vznikají energetické ztráty. Běžné a konstrukčně jednoduché asynchronní elektromotory nejsou dosud běžné pro pohony s požadavkem možnosti regulace otáček navrhovány zejména pro značnou složitost regulačních obvodů využívajících regulace změnou kmitočtu napájecí sítě.

Uvedené nevýhody odstraňuje zapojení pro cyklofázovou regulaci asynchronních elektromotorů, jehož podstatou je, že k první, druhé a třetí sverce napájecí třífázové sítě jsou připojeny první vývody statorového vinutí asynchronního elektromotoru a mezi druhý vývod prvního statorového vinutí a druhý vývod druhého statorového vinutí je připojen první polovodičový řízený spínač spojený paralelně s prvním blokem přepětové ochrany. Mezi druhý vývod druhého statorového vinutí a mezi druhý vývod třetího statorového vinutí je připojen druhý polovodičový řízený spínač spojený paralelně s druhým blokem přepětové ochrany. Současně jsou k druhým vývodům prvního a třetího statorového vinutí připojeny vstupy porovnávacího napětí prvního a druhého pomocného spínače, jejichž výstup je připojen na blokovací vstup prvního a druhého řídicího integrovaného obvodu spojeného jednak svým nulevým výstupem s druhým vývodem druhého statorového vinutí a jednak svým řídicím výstupem s řídicím vstupem prvního a druhého polovodičového řízeného spínače. K prvnímu řídicímu vstupu prvního řídicího integrovaného obvodu je připojen první blok pro řízení zisku a ke druhému řídicímu vstupu prvního řídicího integrovaného obvodu je připojen první blok pro řízení fázového posuvu. K prvnímu řídicímu vstupu druhého řídicího integrovaného obvodu je připojen druhý blok pro řízení zisku a k druhému řídicímu vstupu druhého řídicího integrovaného obvodu je připojen druhý blok pro řízení fázového posuvu. K řídicím vstupům prvního a druhého pomocného spínače jsou připojeny výstupy ze zdroje řídicích impulsů.

Zapojení pro cyklofázovou regulaci asynchronních elektromotorů dovoluje regulovat plynule otáčky elektromotoru od 0 do 97% jmenovité hodnoty otáček bez nároku na složité regulační obvody a současně snižuje spotřebu elektrické energie oproti klasickým způsobům regulace, zejména s mechanickými měniči otáček. Zapojení dovoluje plynulý rezběh elektromotoru a jeho pozvolné zastavení. Rozsah a přesnost regulace je možné měnit volbou zdroje řídicích impulsů. Ke snížení rázů vznikajících při cyklickém spínání je využito snížení statorového napětí fázovým posuvem. Kombinací frekvence řídicích impulsů a úrovně statorového napětí je možné dosáhnout vyhovujících parametrů pro řadu běžných aplikací pohonu. Příklad zapojení pro cyklofázovou regulaci asynchronního elektromotoru podle vynálezu je schématicky znázorněn na připojeném výkrese.

K první, druhé a třetí sverce R, S, T třífázové napájecí sítě jsou připojeny první vývody statorového vinutí 1, 2, 3 asynchronního elektromotoru. Mezi druhý vývod prvního statorového vinutí 1 a druhý vývod druhého statorového vinutí 2 je připojen první polovodičový

řízený spínač 4 spojený paralelně s prvním blokem přepěťové ochrany 6. Mezi druhý vývod druhého statorového vinutí 2 a druhý vývod třetího statorového vinutí 3 je zapojen druhý polo-
 vodičový řízený spínač 5 spojený paralelně s druhým blokem přepěťové ochrany 7. K druhým
 vývodům prvního 1 a třetího 3 statorového vinutí jsou připojeny vstupy porovnávacího
 napětí prvního 12 a druhého 13 pomocného spínače, jejichž výstup je připojen na blokovací
 vstup prvního 8 a druhého 9 řídicího integrovaného obvodu. Řídicí integrované obvody 8, 9
 jsou spojeny svým nulovým výstupem s druhým vývodem druhého statorového vinutí 2 a svým ří-
 dicím výstupem s řídicím vstupem prvního 4 a druhého 5 polovodičového řízeného spínače.
 K prvnímu řídicímu vstupu prvního řídicího integrovaného obvodu 8 je připojen první blok pro
 řízení zisku 15 a ke druhému řídicímu vstupu prvního řídicího integrovaného obvodu 8 je při-
 pojen první blok pro řízení fázového posuvu 17. K prvnímu řídicímu vstupu druhého řídicího
 integrovaného obvodu 9 je připojen druhý blok pro řízení zisku 16 a k druhému řídicímu
 vstupu druhého řídicího integrovaného obvodu 9 je připojen druhý blok pro řízení fázového
 posuvu 18. K řídicím vstupům prvního 12 a druhého 13 pomocného spínače jsou připojeny
 výstupy zdroje řídicích impulzů 14.

V zapojení pro cyklofázovou regulaci asynchronních elektromotorů jsou zapojeny řídicí
 integrované obvody 8, 9 tak, že řídí polovodičové řízené spínače 4, 5 fázově a tím je dosa-
 ženo možnosti změny statorového napětí na vinutí 1, 2, 3 asynchronního elektromotoru.
 Současně je využit blokovací obvod řídicích integrovaných obvodů 8, 9. Pomocné spínače 12,
13 střídavě propouštějí a blokují vstup porovnávacího napětí na blokovací vstupy integra-
 ných řídicích obvodů 8, 9. Při rozpojených pomocných spínačích 12, 13 je činnost řídicích
 integrovaných obvodů 8, 9 blokována a polovodičové řízené spínače 4, 5 jsou rozpojeny a
 elektromotor není buzen. Při sepnutých pomocných spínačích 12, 13 vytvářejí řídicí inte-
 grované obvody 8, 9 zapínací impulzy pro řízení polovodičových řízených spínačů 4, 5
 a fázovým posuvem nastaveným úrovní řídicího napětí z bloků pro řízení fázového posuvu 17,
18. K vyrovnaní nesymetrie spouštěcích impulzů z řídicích integrovaných obvodů 8, 9 je vy-
 užito řízení zisku těchto obvodů pomocí změny porovnávacího napětí nastavením obvodů pro
 řízení zisku 15, 16. K řízení otáček elektromotoru je využito setrvačnosti rotujících částí
 elektromotoru a celé soustavy určené k otáčivému pohybu. Elektromotor je cyklicky spínán
 s úrovní budicího napětí na statorovém vinutí 1, 2, 3 danou nastaveným fázovým posuvem v rez-
 sahu 160° až 20° . Změnou frekvence řídicích impulzů ze zdroje řídicích impulzů 14 je měněna
 četnost spínání pomocných spínačů 12, 13 a tak i doba, po kterou je elektromotor buzen.
 Jako zdroj řídicích impulzů 14 může být použit dělič kmitočtu, multivibrátor, zpětnovazební
 porovnávací obvod nebo jiný vhodný zdroj. Cyklické spínání elektromotoru popsáním způsobem,
 při současné úpravě statorového napětí fázovou regulací, dovoluje měnit otáčky roteru
 elektromotoru v rozsahu 0 - 97% jmenovité hodnoty otáček. Při cyklofázové regulaci asynchron-
 ního elektromotoru je oteplení elektromotoru závislé na nastavených otáčkách a s klesajícími
 otáčkami stoupá. Proto je při převezování elektromotoru trvale s otáčkami sníženými o více
 než 50% nutné dochlazení externím zdrojem. Oproti mechanickým měničům otáček je snížena
 spotřeba elektrické energie.

Cyklofázové regulace asynchronních elektromotorů podle vynálezu je možné použít v systémech, na něž nejsou kladeny extrémní požadavky. Nejvýhodnější aplikace je u soustav s větší rotující setrvačnou hmotou tak, aby byly vyrovnány rázy vznikající při cyklickém spínání elektromotoru. Příkladem takové aplikace je řízení výkonu ventilátorů změnou otáček pohonného asynchronního elektromotoru. V této aplikaci je i možné jednoduše vyřešit zvýšenou potřebu chlazení elektromotoru při chodu v obrátkách snížených o více než 50% oproti jmenovité hodnotě elektromotoru. Další vhodnou aplikací je řízení čerpadel, dopravníků a podobně.

Výhody cyklofázové regulace, zejména nízké pořizovací náklady a nenáročnost regulátoru v provozu, dovoluují jeho použití i v nejrůznějších technologických procesech.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Zapojení pro cyklofázovou regulaci asynchronních elektromotorů vyznačené tím, že k první, druhé a třetí svorce (R, S, T) třífázové napájecí sítě jsou připojeny první vývody statorového vinutí (1, 2, 3) asynchronního elektromotoru, přičemž mezi druhý vývod prvního statorového vinutí (1) a druhý vývod druhého statorového vinutí (2) je připojen první polovertičový řízený spínač (4) spojený paralelně s prvním blokem (6) přepětové ochrany, zatímco mezi druhý vývod druhého statorového vinutí (2) a druhý vývod třetího statorového vinutí (3) je připojen druhý polovertičový řízený spínač (5) spojený paralelně s druhým blokem (7) přepětové ochrany, přičemž k druhým vývodům prvního (1) a třetího (3) statorového vinutí jsou připojeny vstupy porovnávacího napětí prvního a druhého pomocného spínače (12, 13), jejichž výstup je připojen na blokovací vstup prvního a druhého řídicího integrovaného obvodu (8, 9) spojeného jednak svým nulovým výstupem s druhým vývodem druhého statorového vinutí (2) a jednak svým řídicím výstupem s řídicím vstupem prvního a druhého polovertičového řízeného spínače (4, 5), přičemž k prvnímu řídicímu vstupu prvního integrovaného obvodu (8) je připojen první blok (15) pro řízení zisku a ke druhému řídicímu vstupu prvního řídicího integrovaného obvodu (8) je připojen první blok (17) pro řízení fázového posuvu, kde k prvnímu řídicímu vstupu druhého řídicího integrovaného obvodu (9) je připojen druhý blok (16) pro řízení zisku a k druhému řídicímu vstupu druhého řídicího integrovaného obvodu (9) je připojen druhý blok (18) pro řízení fázového posuvu, přičemž k řídicím vstupům prvního a druhého pomocného spínače (12, 13) jsou připojeny výstupy zdroje řídicích impulzů (14).

1 výkres