



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

225873

(11) (81)

(51) Int. Cl.³
H 02 M 5/443

(22) Přihlášeno 24 09 81
(21) (PV 7039-81)

(40) Zveřejněno 29 07 83

(45) Vydáno 15 10 85

(75)
Autor vynálezu

BOHATA SVATOPLUK ing., BRNO

(54) Zapojení cyklokonvertoru s plynulou změnou výstupního kmitočtu

1

Vynález se týká zapojení cyklokonvertoru s plynulou změnou výstupního kmitočtu, určeného především k napájení třífázových indukčních motorů a řízení jejich otáček.

Pro napájení třífázových indukčních motorů jsou při dodržení požadavku plynulého řízení jejich otáček nezbytné měniče kmitočtu. Jsou to např. tři zdroje se stejným kmitočtem, jejichž vzájemný posuv fázových napětí je 120° . Výstupní napětí ze zdrojů bývá buď obdélníkového, lichoběžníkového anebo nejlépe sinusového průběhu. Nejběžnějšími a prozatím nejvyžívanějšími zdroji k tomuto účelu bývají tyristorové střídače, které jsou napájené ze zdroje stejnosměrného napětí, které je v těchto případech získáváno usměrněním síťového napětí. Jde tedy o přeměnu síťového napětí na nový kmitočet, daný obvody střídače, za pomoci meziusměrnění. Tyto zdroje dávají většinou výstupní napětí obdélníkového tvaru a dávají možnost získat výstupní kmitočet i vyšší než síťový.

Další princip využívá přímé přeměny bez meziusměrnění. Z třífázové napájecí sítě je získáván kmitočet, který je možno měnit maximálně pouze cca do jeho poloviny - 25 Hz. Přitom amplituda nového kmitočtu se musí snižovat současně s jeho výší. Je to proto, aby přes vinutí napájeného indukčního motoru neprotékal při nižším kmitočtu vyšší než dovolený proud. Zapojení cyklokonvertorů, dodržujících tuto podmínku, popř. ještě i sinusové napětí, bývají značně složitá. Samotný řídicí obvod bývá sestaven ze tří sinusových generátorů referenčních kmitočtů. Vzniká vždy však ta potíž, aby byla zajištěna vzájemná synchronizace a konstantní posunutí jejich fází o 120° při současném udržení možnosti řízení amplitudy a kmitočtu v poměrně širokých mezích. Dalším problémem bývá správná reverzace koncových říditelných usměrňovačů, která musí nastávat v okamžicích, kdy do vinutí motoru neteče z dvojice řízených usměrňovačů žádný proud. Tento okamžik bývá zjišťován různými speciál-

225873

ními, poměrně složitými čidly nulových proudů, např. transduktorového typu. Jednotlivé dvojice reverzačních tyristorových usměrňovačů bývají samostatně synchronizovány se sítí vlastními obvody, jejichž vzájemná souhlasnost nebývá vždy nejlepší a vyžaduje si při nastavování cyklokonvertoru jejich vzájemný výběr. Výsledkem všech těchto, pro funkci cyklokonvertorů nutných podmínek, jsou složitá zapojení, která pak znevažují hlavní výhodu cyklokonvertorů oproti střídačům - odstranění meziusměrnění.

Výše uvedené nedostatky jsou odstraněny u zapojení cyklokonvertoru s plynulou změnou výstupního kmitočtu podle vynálezu, které má tři samostatné jednofázové měniče kmitočtu připojené svými výstupy k napájecím svorkám indukčního elektromotoru a jehož podstata spočívá v tom, že řídicí vstup otáček motoru je spojen jednak s řídicími vstupy obvodů pro řízení amplitudy modulace fází x, y, z a jednak s řídicím vstupem převodníku napětí frekvence, jež má svůj výstup připojen přes dělič frekvence k dekodéru a modulátoru. Modulované výstupy modulátoru pro jednotlivé fáze x, y, z jsou připojeny ke vstupu obvodů pro řízení amplitudy modulace fází x, y, z. Výstupy obvodů pro řízení amplitud modulace fází x, y, z jsou připojeny ke vstupům synchronizačních obvodů fází x, y, z, jež mají své spouštěcí výstupy připojeny ke spouštěcím elektrodám skupin řízených ventilů fází x, y, z a své synchronizační vstupy s výstupy zdroje síťového referenčního synchronizačního napětí.

Nové zapojení cyklokonvertoru podle vynálezu zjednodušuje podstatně známá zapojení, zpřesňuje synchronizaci jednotlivých reverzačních koncových tyristorových usměrňovačů se sítí, zpřesňuje a zjednodušuje zjišťování nulových proudů do vinutí motoru a tím i okamžik reverzace usměrňovačů.

Schematické provedení zapojení cyklokonvertoru s plynulou změnou výstupního kmitočtu je dále znázorněno na přiloženém výkresu.

Indukční elektromotor 1 je svými vinutími připojen k výstupním svorkám 13, 23, 33 fází x, y, z měniče. Řídicí vstup 3 otáček motoru je spojen jednak s řídicími vstupy obvodů 10, 20, 30 pro řízení amplitudy modulace fází x, y, z a jednak k řídicímu vstupu převodníku 4 napětí - frekvence. Výstup převodníku 4 napětí - frekvence je přes dělič 2 frekvence připojen ke vstupům dekodéru a modulátoru 6, jehož výstupy pro jednotlivé výstupní fáze x, y, z jsou připojeny k řídicím vstupům obvodů 10, 20, 30 pro řízení amplitud modulace fází x, y, z. Výstupy z těchto obvodů 10, 20, 30 jsou spojeny s řídicími vstupy synchronizačních obvodů 11, 21, 31 fází x, y, z, jejichž synchronizační vstupy jsou spojeny s výstupy zdroje 7 síťového referenčního synchronizačního napětí a jejichž spouštěcí výstupy jsou spojeny s jednotlivými spouštěcími elektrodami usměrňovacích řídicích ventilů 12, 22, 32 fází x, y, z.

Zapojení pracuje následujícím způsobem.

Podle velikosti řídicího napětí na řídicím vstupu 3 otáček motoru se přímoúměrně nastává frekvence na výstupu převodníku 4 napětí - frekvence. Výstupní frekvence je šestinásobně větší, než je požadovaná frekvence celého cyklokonvertoru. Je dělena šesti v děliči 2 frekvence, a v dekodéru a modulátoru 6 upravena na jednotlivé impulsy, jejichž délka odpovídá na jednotlivých výstupech délce trvání jednotlivých kladných i záporných půlperiod výstupních napětí cyklokonvertoru. Výstupní impulsy jsou tvarově modulovány do kvasisinusového tvaru těmito modulovanými impulsy jsou na vstupech obvodu 10, 20, 30 pro řízení amplitud výstupních fází modulována řídicí napětí do řídicích vstupů synchronizačních obvodů 11, 21, 31 fází x, y, z. Vlastní připojení k výstupním napětím dekodéru 6 však proběhne v obvodech 10, 20, 30 pro řízení amplitud fází tak, že amplitudy řídicího napětí se především zvýší nebo sníží úměrně podle velikosti řídicího napětí na řídicím vstupu 3 otáček motoru, jež je také zavedeno do řídicích vstupů obvodů 10, 20, 30. Pokud protéká právě do vinutí motoru 1 nulový proud, což je indikováno pro jednotlivá vinutí motoru čidly 14, 24, 34 nulových proudů, připojí se řídicí napětí z modulátoru 6 na řídicí vstup příslušného synchronizačního obvodu 11, 21, 31, takže se podle velikosti nastaví i příslušné

výstupní napětí z řízených výstupních usměrňovačů 12, 22, 32. Připojení řídicího napětí pro synchronizační jednotku, příslušející k výstupnímu usměrňovači opačné polaroty se pak v obvodech 10, 20, 30 pro řízení amplitudy jednotlivých fází provádí podle předvolené polaroty až po průchodu výstupního proudu fáze do vinutí motoru nulovou hodnotou. Tímto způsobem je zajištěn správný čtyřkvadrantový ohod skupin výstupních řízených ventilů 12, 22, 32 pro jednotlivé výstupní fáze x, y, z řízení velikosti a frekvence jejich výstupních napětí a proudů pro napájení indukční elektromotor.

Celé zapojení je možno doplnit smyčkou zpětné vazby, je-li nutné přesné řízení otáček motoru, zavedením signálu z tachodynamu, mechanicky spojeného s hřídelem elektromotoru.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Zapojení cyklokonvertoru s plynulou změnou výstupního kmitočtu se třemi samostatnými jednofázovými měniči kmitočtu, připojenými svými výstupy k napájecím svorkám indukčního elektromotoru, vyznačené tím, že řídicí vstup (3) otáček motoru je spojen jednak s řídicími vstupy obvodů (10, 20, 30) pro řízení amplitudy modulace fází x, y, z a jednak s řídicím vstupem převodníku (4) napětí -frekvence, jež má svůj výstup připojen přes dělič frekvence k dekodéru a modulátoru (6), jehož modulované výstupy pro jednotlivé fáze x, y, z jsou připojeny ke vstupu obvodů (10, 20, 30) pro řízení amplitudy modulace fází x, y, z, přičemž výstupy obvodů (10, 20, 30) pro řízení amplitud modulace fází x, y, z jsou připojeny ke vstupům synchronizačních obvodů (11, 21, 31) fází x, y, z, jež mají své spouštěcí výstupy připojeny ke spouštěcím elektrodám řízených ventilů (12, 22, 32) fází x, y, z a své synchronizační vstupy s výstupy zdroje (7) síťového referenčního synchronizačního napětí.

1 výkres

