



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

215452
(11) (B1)

(22) Přihlášeno 06 05 80
(21) (PV 3143-80)

(40) Zveřejněno 15 09 81

(45) Vydáno 01 01 85

(51) Int. Cl.³
H 02 M 5/27

(75)

Autor vynálezu

BOHATA SVATOPLUK ing., BRNO

(54) Zapojení třífázového měniče kmitočtu

Předmětem vynálezu je zapojení třífázového měniče kmitočtu, které řeší problém přeměny kmitočtu z napájecí sítě na nižší volitelný kmitočtet.

Řešení podle vynálezu navazuje na přihlášku vynálezu, jejímž předmětem je zapojení zdroje stejnosměrného napětí obou polarit, napájeného z vícefázové sítě, s možností rekuperace energie. Podstata navrhovaného řešení spočívá ve využití triaků jako spínacích prvků připojených k samostatnému sekundárnímu vinutí napájecího transformátoru, a tím vytvoření takového počtu reverzačních měničů, kolik je žádáno výstupních fází měniče kmitočtu.

Zapojení lze upravit do jednodušší či do náročnější a složitější formy, a to podle druhu pohonů, jehož součástí je.

Vynález se týká zapojení třífázového měniče kmitočtu, které řeší problém přeměny kmitočtu z napájecí sítě na nižší volitelný kmitočet. Takovýto problém se vyskytuje zvláště při napájení a řízení otáček asynchronních nebo synchronních třífázových motorů.

Zvláště u třífázových motorů pracujících s kotvou nakrátko není jiné řízení s nízkými energetickými ztrátami možné. Současně s řízením kmitočtu je prováděno i řízení velikosti amplitudy výstupního napětí. K těmto účelům je vyvinuta řada zapojení s polovodičovými spínači s rozdílnými parametry, jež je možno shrnout do dvou typových řad.

První typovou řadu tvoří nezávislé měniče pracující tak, že napětí sítě je nejprve usměrněno řízeným nebo neřízeným polovodičovým usměrňovačem a toto stejnosměrné napětí je pak třífázovým polovodičovým střídačem znovu přeměněno na nový třífázový kmitočet. Amplituda nového třífázového kmitočtu je většinou nastavována volbou velikosti stejnosměrného napětí.

Druhou typovou řadu tvoří cyklokonvertory, které vytváří nový třífázový kmitočet přímo z kmitočtu sítě bez meziusměrňovacího článku. U známých zapojení se to provádí tak, že přes tyristorové skupiny se vždy do vinutí motoru pouští určitý počet kladných půlvln z napájecí sítě a potom zase záporných, v rytmu nového kmitočtu. Půlvlny síťového napětí ještě mohou být fázově zpozdovány, čímž se současně dosahuje žádané amplitudy výstupního napětí. Takové cyklokonvertory mají 18 až 36, a někdy i více tyristorů podle žádané kvality a počtu výstupních fází výstupního napětí. Každý tyristor musí být kromě řídicího obvodu vybaven ještě i spouštěcím obvodem pro galvanické oddělení. To vše dohromady dělá oba typy měničů kmitočtu velmi nákladné, takže se dají těžko vyrobit měniče pro nižší výkony, které by byly cenově únosné. Zvláště pro elektrické pohony nižších výkonů s třífázovými asynchronními motory s kotvou nakrátko je tedy nutno vytvořit měnič kmitočtu technicky stejně dokonalý, ale podstatně výrobně jednodušší.

Shora uvedené nedostatky odstraňuje a předpokládané požadavky splňuje zapojení třífázového měniče kmitočtu vhodného pro napájení třífázových motorů podle vynálezu, které má jednotlivá primární vinutí síťového napájecího transformátoru připojena k přívodům třífázové sítě, sekundární vinutí síťového napájecího transformátoru připojena jedněmi začátky nebo konci k prvním anodám triaků, jejichž druhé anody jsou uzemněny a spouštěcí elektrody připojeny k výstupům synchronizačního řídicího obvodu synchronizovaného s napájecí sítí. Toto zapojení je charakterizováno tím, že druhé začátky nebo konce sekundárních vinutí napájecího transformátoru jsou vzájemně či přes oddělovací tlumivky připojeny k výstupním svorkám fází měniče. Přitom počet sekundárních vinutí napájecího transformátoru a triaků je dán součinem počtu výstupních fází měniče a počtem mož-

ných výstupních proudových impulsů v každé výstupní fázi měniče za jednu periodu síťového kmitočtu.

Podstata navrhovaného řešení spočívá ve využití triaků jako spínacích prvků připojených k samostatnému sekundárnímu vinutí napájecího transformátoru, a tím vytvoření takového počtu reverzačních měničů, kolik je žádáno výstupních fází měniče kmitočtu.

Výhodou nového zapojení podle vynálezu je poloviční množství výkonových spínacích prvků – triaků oproti známým zapojením s tyristory a dále možnost spouštět tyto triaky přímo z řídicího synchronizačního obvodu impulsy o nízkém napětí vůči zemi, tedy bez oddělovacích zkoušecích obvodů.

Příkladné provedení zapojení třífázového měniče kmitočtu vhodného pro napájení třífázových motorů je znázorněno na přiloženém schématu.

Na obrázku je primární vinutí 5 třífázového transformátoru 4 připojeno vždy k přívodu 1 třífázové napájecí sítě. Počet sekundárních vinutí 6 napájecího transformátoru 4 je dán součinem počtu vstupních fází měniče a počtem možných výstupních proudových impulsů v každé výstupní fázi měniče za jednu periodu síťového kmitočtu. Ve znázorněném případě, kdy počet možných výstupních proudových impulsů v každé výstupní fázi měniče za jednu periodu síťového kmitočtu je 6 šestipulzních zapojení, je počet sekundárních vinutí 18. Začátky prvních sekundárních vinutí u jednotlivých primárních vinutí jsou vzájemně propojeny a vyvedeny přes oddělovací tlumivku 9 na jednu výstupní svorku 8 fáze měniče. Na tutéž výstupní svorku 8 jsou přes druhou polovinu vinutí téže oddělovací tlumivky 9 vzájemně propojeny konce druhých sekundárních vinutí u jednotlivých primárních vinutí. Obdobně na další výstupní svorku 8 měniče jsou přes obě části vinutí následující oddělovací tlumivky 9 připojeny začátky třetích sekundárních vinutí a konce čtvrtých sekundárních vinutí a na další výstupní svorku 8 začátky čtvrtých sekundárních vinutí a konce šestých sekundárních vinutí u jednotlivých primárních vinutí. Ke druhým koncům sekundárních vinutí jsou pak připojeny první anody triaků, jejichž druhé anody jsou uzemněny. Spouštěcí elektrody triaků jsou připojeny k výstupům synchronizačního a řídicího obvodu 2 synchronizovaného s třífázovou napájecí sítí.

Funkci obvodu lze vysvětlit na základě činnosti řízeného zdroje stejnosměrného napětí obou polarit napájeného z třífázové sítě s možností rekuperační energie. Dvojice prvního a druhého sekundárního vinutí, stejně jako třetího a čtvrtého a pátého a šestého u každého primárního vinutí transformátoru tvoří spolu s připojenými triaky 7 tři samostatné říditelné zdroje stejnosměrných napětí obou polarit řízené spouštěcími impulsy z řídicího a synchronizačního obvodu 2. Sled řídicích impulsů z řídicího a synchronizačního obvodu 2 pak spouští triaky 7 tak, aby na výstupních svorkách 8 fází

měníče, což jsou výstupní svorky těchto tří zdrojů, se měnila velikost a polarita výstupních napětí v rytmu žádaného kmitočtu nastaveného řídicím vstupem 3 se vzájemným fázovým posuvem 120° . Výstupní napětí na výstupních svorkách 8 fází měniče může být podle způsobu řízení triaku 7 buď lichoběžníkové s konstantní amplitudou, lichoběžníkové s proměnnou amplitudou v závislosti na výstupním kmitočtu, stupňově modulované s proměnnou amplitudou podle výstupního kmitočtu nebo přibližně sinusové s proměnnou amplitudou podle výstupního kmitočtu.

Zapojení samozřejmě může být upraveno do jednodušší formy s třípulzními zdroji, což znamená

poloviční počet sekundárních vinutí a triaků. Toto zapojení může být použito pro méně náročné pohony.

Rovněž může být toto zapojení upraveno na složitější, např. dvanáctipulzní s dvojnásobným počtem sekundárních vinutí a triaků. Dále může být znázorněné šestipulzní zapojení zdrojů s nulovou tlumivkou nahrazeno zapojením s vyvedeným uzlem, nebo dalšími obdobnými zapojeními. Rovněž může být upraveno podle požadovaného počtu výstupních fází měniče, např. na dvojfázové nebo dále upraveno na napájení z jiné než třífázové sítě.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Zapojení třífázového měniče kmitočtu s jednotlivými primárními vinutími síťového napájecího transformátoru připojenými k přívodům třífázové sítě, sekundárními vinutími síťového napájecího transformátoru připojenými jedněmi začátky nebo konci k prvním anodám triaků, jejichž druhé anody jsou uzemněny a spouštěcí elektrody připojeny k výstupům synchronizačního řídicího obvodu synchronizovaného s napájecí sítí, vyznačené tím,

že druhé začátky nebo konce sekundárních vinutí (6) napájecího transformátoru (4) jsou vzájemně či přes oddělovací tlumivky (9) připojeny k výstupním svorkám (8) fází měniče, přičemž počet sekundárních vinutí (6) napájecího transformátoru (4) a triaků (7) je dán součinem počtu výstupních fází měniče a počtem výstupních proudových impulsů v každé výstupní fázi měniče za jednu periodu síťového kmitočtu.

