



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

216 710

(11) (B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 14 11 79
(21) PV 7778-79

(51) Int. Cl.³ H 02 P 13/30

(40) Zveřejněno 29 01 82
(45) Vydáno 01 10 84

(75)

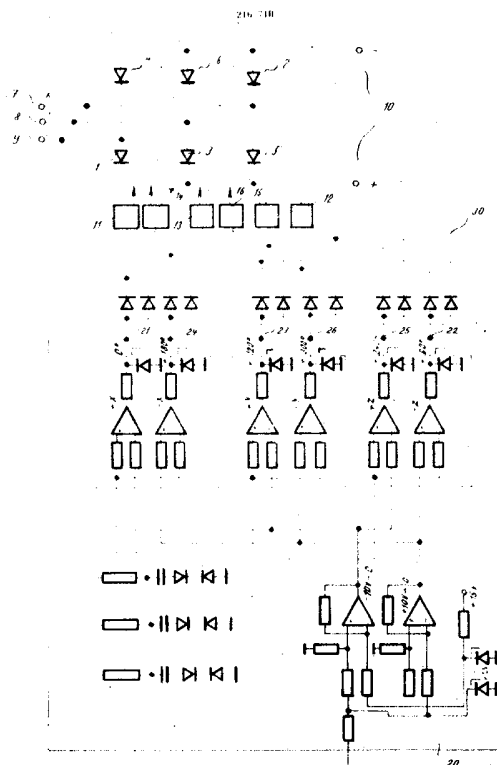
Autor vynálezu BOHATA SVATOPLUK ing., BRNO

(54) Zapojení pro řízení šestipulzního tyristorového třífázového usměrňovače

Předmětem vynálezu je zapojení pro šestipulzní řízení tyristorového třífázového usměrňovače, které je využitelné v ozonizátorech pro řízení třífázového cyklu konvertorů pro napájení motorů a obecně u všech usměrňovačů, kde je žádaný šestipulzní provoz.

Zapojení podle vynálezu využívá třífázového tyristorového celorízeného můstku, jehož každý tyristor má samostatný spouštěcí obvod a vyznačeno tím, že vstup spouštěcího obvodu každého tyristoru je spojen přes součinnový obvod s výstupem se základním zpožděním v intervalu $0^\circ - 300^\circ$. Zapojení využívá jako základního řídicího členu zdroje referenčního napětí s cosinusovým průběhem pro jedno- nebo vícefázovou síť.

Hlavní výhodou tohoto zapojení je především jeho snadná a jednoduchá sestavitelnost a použitelnost běžně dostupných součástí.



Předmětem vynálezu je zapojení pro řízení šestipulzního tyristorového třífázového usměrňovače, které se používá zejména v ozonizátorech pro řízení třífázového cyklu konvertorů pro napájení motorů obecně u všech usměrňovačů, kde je žádán šestipulzní provoz.

Doposud se pro získání stejnosměrného napětí ze sítě střídavého proudu považuje za nejvýhodnější zapojení tyristorového můstku buď půlřízeného nebo celorízeného.

Půlřízený můstek s trojicí diod a trojicí tyristorů je vhodné použít tam, kde není požadována rekuperace energie zpět do sítě a není rovněž na závalu zvlnění stejnosměrného proudu v určité části řízení.

Tam, kde tyto požadavky na usměrňovač existují, je nutné použít celorízený můstek se šesti tyristory a šesti diodami. S řízením takového usměrňovače však vznikají problémy. Pro půlřízený můstek, kde jsou řízeny pouze čtyři tyristory, bývá běžně používáno zapojení se třemi jednofázovými synchronizačními obvody, řízenými pilovým napětím, získaným z jednotlivých fází napájecí sítě. Posun spouštěcích impulsů v tomto případě činí 120° , obdobně jako fázový posun jednotlivých napětí napájecí sítě.

Pro celorízený můstek však toto řešení není postačující a musí být použito samostatných jednofázových spouštěcích obvodů napájených ze speciálního třífázového transformátoru, z jehož vinutí lze získat šest samostatných napájecích napětí vzájemně posunutých o 60° . Další elektronické obvody potom vyberou potřebné impulzy pro spouštěcí obvody tyristorů, popř. za pomoci dalších speciálních koincidenčních spouštěcích koncových transformátorků.

Tato zapojení jsou tedy poměrně složitá a vyžadují kromě jiného i speciálně upravené součástky.

Shora uvedené nedostatky jsou odstraněny u zapojení pro řízení šestipulzního řízení tyristorového třífázového usměrňovače s třífázovým tyristorovým celorízeným můstkem, jehož každý tyristor má samostatný spouštěcí obvod podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že vstup prvního spouštěcího obvodu prvního tyristoru je zapojen přes součinný obvod s výstupem se základním zpožděním 0° a s výstupem se základním zpožděním 300° , vstup druhého spouštěcího obvodu druhého tyristoru je spojen přes součinný obvod s výstupem se základním zpožděním 60° a s výstupem se základním zpožděním 0° a vstup třetího spouštěcího obvodu třetího tyristoru přes součinný obvod s výstupem se základním zpožděním 120° a s výstupem se základním zpožděním 60° . Vstup čtvrtého spouštěcího obvodu čtvrtého tyristoru je pak dále spojen přes součinný obvod s výstupem se základním zpožděním 180° a s výstupem se základním zpožděním 120° , vstup pátého spouštěcího obvodu pátého tyristoru přes součinný obvod s výstupem se základním zpožděním 240° a s výstupem se základním zpožděním 180° a vstup šestého spouštěcího obvodu šestého tyristoru je spojen přes součinný obvod s výstupem se základním zpožděním 300° a s výstupem se základním zpožděním 240° .

Zapojení podle vynálezu využívá jako základního řídicího členu zdroje referenčního napětí s cosinusovým průběhem pro jedno- nebo vícefázovou síť. Jeho využitím se odstraňují negativní jevy vznikající na základě sinusového průběhu referenčního napětí. Obvod je sestaven tak, aby na počátku každé půlperrody síťového napětí bylo zapnuto cosinusové napětí s nejnižší hodnotou a na konci půlperrody s nejnižší hodnotou. U použití obvodu pro třífázovou síť, kde záleží na symetričnosti a ve všech fázích shodném zpoždění řídicích impulsů, je tvar referenčních napětí důležitý.

Hlavní výhodou zapojení podle vynálezu je především jeho snadná a jednoduchá sestavitelnost při dosažení žádoucího efektu. Kromě toho je možno pro zapojení použít pouze běžně dostupných součástek bez jakékoliv speciální úpravy.

Schema zapojení pro řízení šestipulzního tyristorového třífázového usměrňovače podle vynálezu je znázorněno na přiloženém výkrese.

Zapojení je znázorněno jako synchronní řídicí obvod 20, který je svými vstupy připojen k třífázové síti, a to:
 ke vstupu 7 síťové fáze X spolu s katodou druhého tyristoru 2 a anodou pátého tyristoru 5;
 ke vstupu 8 síťové fáze Y spolu s katodou šestého tyristoru 6 a anodou třetího tyristoru 3;
 ke vstupu 9 síťové fáze Z spolu s katodou čtvrtého tyristoru 4 s anodou prvního tyristoru 1.
 Tyristory 1 až 6 tyristorového třífázového můstku jsou připojeny svými řídicími elektrodami přes první až šestý samostatný spouštěcí obvod 11 až 16.

K výstupu synchronního řídicího obvodu 20 je připojen součinný obvod 30 tak, že první tyristor 1 je napojen přes první spouštěcí obvod 11 na výstup 21 se základním zpožděním 0° a na výstup 26 se základním zpožděním 300° ; druhý tyristor 2 přes druhý spouštěcí obvod 12 na výstup 21 se základním zpožděním 0° a na výstup 22 se základním zpožděním 60° ; třetí tyristor 3 přes třetí spouštěcí obvod 13 na výstup 22 se základním zpožděním 60° a na výstup 23 se základním zpožděním 120° ; čtvrtý tyristor 4 přes čtvrtý spouštěcí obvod 14 na výstup 23 se základním zpožděním 120° a na výstup 24 se základním zpožděním 180° ; pátý tyristor 5 přes pátý spouštěcí obvod 15 výstupu 24 se základním zpožděním 180° a na výstup 25 se základním zpožděním 240° ; šestý tyristor 6 přes šestý spouštěcí obvod 16 k výstupu 25 se základním zpožděním 240° a na výstup 26 se základním zpožděním 300° .

Řídicí napětí pro nastavení výstupního stejnosměrného napětí usměrňovače vstupuje do synchronního řídicího obvodu 20 prostřednictvím řídicího vstupu 27.

Zapojení pracuje následujícím způsobem:
 za předpokladu správného sfázování synchronního řídicího obvodu 20 s tyristorovým můstkem a třífázovou sítí tak, že všechny tyristory 1-6 v jednotlivých síťových fázových obvodech, polarizovaných ve směru okamžité polarizace fází sítě, jsou připojeny

svými řídicími elektrodami k jednotlivým spouštěcím obvodům 11-16, jež mohou generovat spouštěcí impulzy právě v půlperiodách fázových síťových napětí, v jejichž směru jsou napojené tyristory polarizovány a mohou být pak podle velikosti řídicího napětí na řídicím vstupu 27 synchronního řídicího obvodu 20 spouštěcími impulzy otevírány a posouvány vůči napěťové síti s odpovídajícími úhly otevření.

Výstupní impulzy z jednotlivých výstupů 21-26 otevírají po průchodu součinným obvodem 30 vždy dvojici tyristorů tyristorového můstku tak, že impuls z výstupu 21 otevírá první tyristor 1 a druhý tyristor 2, impuls z výstupu 22 druhý tyristor 2 a třetí tyristor 3, impuls z výstupu 23 třetí tyristor 3 a čtvrtý tyristor 4, impuls z výstupu 24 čtvrtý tyristor 4 a pátý tyristor 5, impuls z výstupu 25 pátý tyristor 5 a šestý tyristor 6 a impuls z výstupu 26 šestý tyristor 6 a současně první tyristor 1. Touto činností je zajištěna funkce šestipulzního řízení tyristorového můstku.

Zjednodušené znázornění synchronního obvodu se zjednodušeným znázorněním výstupních bazovacích obvodů z odporů kondenzátorů a zenerových diod je uvažováno pro zapojení můstku jen jako usměrňovače. Vstupní obvody je možno upravit v kombinaci s dalšími odpory zapojovanými od kondenzátorů vždy k sousední fázi a jejich vzájemnou velikostí zvolit počáteční úhel otevírání do libovolné polohy podle požadované funkce můstku buď jako usměrňovač, invertor nebo jako kombinovaný prvek usměrňovač-invertor.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Zapojení pro řízení šestipulzního tyristorového třífázového usměrňovače s třífázovým celožízeným můstkem, jehož každý tyristor má samostatný spouštěcí obvod, vyznačené tím, že vstup prvního spouštěcího obvodu (11) prvního tyristoru (1) je spojen přes součinnový obvod (30) s výstupem (21) se základním zpožděním 0° a s výstupem (26) se základním zpožděním 300° , vstup druhého spouštěcího obvodu (12) je spojen přes součinnový obvod (30) s výstupem (22) se základním zpožděním 60° a s výstupem (21) se základním zpožděním 0° , vstup třetího spouštěcího obvodu (13) třetího tyristoru (3) přes součinnový obvod (30) s výstupem (23) se základním zpožděním 120° a s výstupem (22) se základním zpožděním 60° , vstup čtvrtého spouštěcího obvodu (14) čtvrtého tyristoru (4) přes součinnový obvod (30) s výstupem (24) se základním zpožděním 180° a s výstupem (23) se základním zpožděním 120° , vstup pátého spouštěcího obvodu (15) pátého tyristoru (5) přes součinnový obvod (30) s výstupem (25) se základním zpožděním 240° a s výstupem (24) se základním zpožděním 180° , vstup šestého spouštěcího obvodu (16) šestého tyristoru (6) přes součinnový obvod (30) s výstupem (26) se základním zpožděním 300° a s výstupem (25) se základním zpožděním 240° .

1 výkres

