



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

226 880

(11)

(B1)

(61)

(23) Výstavní priorita

(22) Přihlášeno 17 09 81

(21) PV 6860-81

(51) Int. Cl.¹

H 02 P 13/24

(40) Zveřejněno 26 08 83

(45) Vydáno 01 10 85

(75)

Autor vynálezu SMOLÍK ANTONÍN ing., KOLÍN

(54) Zapojení synchronizačního obvodu pro fázové vertikální řízení tyristorových usměrňovačů

1.

Vynález se týká zapojení synchronizačního obvodu pro fázové vertikální řízení tyristorových usměrňovačů a to synchronizačního obvodu s galvanickým oddělením.

Dosud se pro synchronizaci generátorů pilového napětí pro fázové vertikální řízení tyristorových usměrňovačů, tam kde je požadováno galvanické oddělení řídicích obvodů od silových obvodů, používá různých synchronizačních obvodů s transformátorovou vazbou na synchronizační napětí. Společnou nevýhodou všech těchto zapojení je potřeba pracných a poměrně rozměrných oddělovacích transformátorů.

Uvedené nevýhody odstraňuje podstatnou měrou zapojení synchronizačního obvodu, podle vynálezu s galvanickým oddělením pro fázové vertikální řízení tyristorových usměrňovačů, sestávající ze zdroje stejnosměrného napětí, RCR filtru, tvarovacího obvodu "sinus-obdélník", seriového RC členu, dvou optoelektronických vazebních členů dvou tranzistorů a klopného obvodu typu RS, kde podstatou vynálezu je, že první vstup zapojení je přes RCR filtr připojen na signálový vstup tvarovacího obvodu "sinus obdélník" a současně na vstup zdroje stejnosměrného napětí, který je spojen s napájecím vstupem tvarovacího obvodu "sinus-obdélník", jehož výstup je přes sériový RC člen a antiparalelní spojení první světloemitující diody a druhé světloemitující diody připojen k druhému vstupu zapojení, který je společným vztažným potenciálovým bodem zdroje

stejnosemného napětí, RCR filtru a tvarovacího obvodu, přičemž kolektory prvního fototranzistoru a prvního tranzistoru, tvořících Darlingtonovo zapojení, jsou připojeny na první vstup klopného obvodu typu RS, na jehož druhý vstup jsou připojeny kolektory druhého fototranzistoru a druhého tranzistoru tvořících Darlingtonovo zapojení, a jehož výstupy jsou výstupy celého zapojení a první světloemitující dioda tvoří s prvním fototranzistorem v optoelektronický vazební člen a druhá světloemitující dioda tvoří s druhým fototranzistorem druhý optoelektronický vazební člen. Další podstatou vynálezu je, že u zdroje stejnosměrného napětí, tvořeného usměrňovací diodou, předřadným odporem, stabilizační Zenerovou diodou a filtračním kondenzátorem je sériové spojení usměrňovací diody a předřadného odporu zapojeno mezi první vstup a výstup zdroje stejnosměrného napětí a paralelní spojení stabilizační diody a filtračního kondenzátoru je zapojeno mezi druhý vstup a výstup zdroje stejnosměrného napětí a že u RCR filtru typu T, tvořeného druhým odporem a třetím odporem a druhým kondenzátorem jsou druhý odpor a třetí odpor zapojeny v podélné větvi a druhý kondenzátor v příčné větvi RCR filtru. Podle vynálezu je u tvarovacího obvodu "sinus-obdélník", tvořeného třetí diodou, třetím, čtvrtým, čtvrtým a pátým tranzistorem a čtvrtým odporem, je báze čtvrtého tranzistoru signálovým vstupem tvarovacího obvodu a třetí dioda a přechod báze-emitor čtvrtého tranzistoru jsou spojeny antiparalelně, a kolektor čtvrtého tranzistoru a báze pátého tranzistoru a třetího tranzistoru jsou spojeny přes čtvrtý odpor s napájecím vstupem tvarovacího obvodu s nímž je rovněž spojen kolektor třetího tranzistoru, přičemž třetí dioda a emitor čtvrtého tranzistoru a kolektor pátého tranzistoru jsou spojeny s druhým vstupem a spojení emitorů třetího tranzistoru a pátého tranzistoru je výstupem tvarovacího obvodu, přičemž pátý tranzistor je komplementárního typu k čtvrtému tranzistoru a třetímu tranzistoru.

Hlavní výhoda podle vynálezu spočívá v tom, že je zabezpečeno galvanické oddělení řídicích obvodů usměrňovačů od synchronizačního napětí bez použití transformátorů. Při vhodném dimensování prvků může zapojení bezchybně pracovat v širokých tolerancích synchronizačního napětí. Z konstrukčního hlediska je zapojení prostorově nenáročné a lze je snadno celé provést na plošném spoji a případně zahrnout do celkové sestavy obvodů fázového vertikálního řízení tyristorového usměrňovače.

Příklad zapojení podle vynálezu je uveden na výkrese.

Zapojení synchronizačního obvodu s galvanickým oddělením pro fázové vertikální řízení tyristorových usměrňovačů, sestávající ze zdroje 1 stejnosměrného napětí, RCR filtru 2, tvarovacího obvodu 3 "sinus-obdélník", sériového RC členu 4, dvou optoelektronických vazebních členů 5, 6, dvou tranzistorů T1, T2 a klopného obvodu 7 typu RS je podle vynálezu zapojeno tak, že první vstup i1 je přes RCR filtr 2 připojen na vstup tvarovacího obvodu 3 "sinus-obdélník" a současně na vstup zdroje 1 stejnosměrného napětí, který ze svého výstupu napájí tvarovací obvod 3 "sinus-obdélník", jehož výstup je přes sériový RC člen 4 a antiparalelní spojení první světloemitující diody FD1 a druhé světloemitující diody FD2 připojen k druhému vstupu i2, který je společným vztažným potenciálovým bodem zdroje 1 stejnosměrného napětí, RCR filtru 2 a tvarovacího obvodu 3, přičemž

kolektory prvního fototranzistoru FT1 a prvního tranzistoru T1, tvořících Darlingtonovo zapojení, jsou připojeny na první vstup R klopného obvodu 7 typu RS, na jehož druhý vstup S jsou připojeny kolektory druhého fototranzistoru FT2 a druhého tranzistoru T2, tvořících Darlingtonovo zapojení a jehož výstupy Q, $\bar{Q}$ jsou výstupy celého zapojení a první světloemitující dioda FD1 je spojena s prvním fototranzistorem FT1 a optoelektronický vazební člen 5 a druhá světloemitující dioda FD2 je spojena s druhým fototranzistorem FT2 v optoelektronický vazební člen 6. V zapojení podle vynálezu je u zdroje 1 stejnosměrného napětí, tvořeného usměrňovací diodou D1, předřadným odporem R1, stabilizační Zenerovou diodou D2 a filtračním kondenzátorem C1 sériové spojení usměrňovací diody D1 a předřadného odporu R1 zapojeno mezi první vstup i1 a výstup zdroje 1 stejnosměrného napětí a paralelní spojení stabilizační diody D2 a filtračního kondenzátoru C1 je zapojeno mezi druhý vstup i2 a výstup zdroje 1 stejnosměrného napětí a u RCR filtru 2 typu T, tvořeného druhým odporem R2 a třetím odporem R3 a druhým kondenzátorem C2 jsou druhý odpor R2 a třetí odpor R3 zapojeny v podélné větvi a druhý kondenzátor C2 v příčné větvi RCR filtru 2. Podle vynálezu je u tvarovacího obvodu 3 "sinus-obdélník", tvořeného třetí diodou D3, třetím, čtvrtým a pátým tranzistorem T3, T4, T5 a čtvrtým odporem R4, je báze čtvrtého tranzistoru T4 signálovým vstupem tvarovacího obvodu 3 a třetí dioda D3 a přechod báze-emitor čtvrtého tranzistoru T4 jsou spojeny antiparalelně, a kolektor čtvrtého tranzistoru T4 a báze pátého tranzistoru T5 a třetího tranzistoru T3 jsou spojeny přes čtvrtý odpor R4 s napájecím vstupem tvarovacího obvodu 3 s nímž je rovněž spojen kolektor třetího tranzistoru T3, přičemž třetí dioda D3 a emitor čtvrtého tranzistoru T4 a kolektor pátého tranzistoru T5 jsou spojeny s druhým vstupem i2 a spojení emitorů třetího tranzistoru T3 a pátého tranzistoru T5 je výstupem tvarovacího obvodu 3 přičemž pátý tranzistor T5 je komplementárního typu ke čtvrtému tranzistoru T4 a třetímu tranzistoru T3.

Zapojení podle vynálezu pracuje takto: Synchronizační napětí U_s sinusového průběhu, zpravidla o kmitočtu 50 Hz nebo 60 Hz, přivedené na první vstup i1 a druhý vstup i2 je RCR filtrem 2 zbaveno superponovaných rušivých napětí a fázově posunuto o vhodný násobek 30° elektrických, zpravidla o 60° elektrických. Toto vyfiltrované a fázově posunuté napětí je v tvarovacím obvodu 3 převedeno na napětí obdélníkového průběhu, jehož náběžné a sestupné hrany jsou synchronní s průduchy nulou sinusového napětí. Pro napájení tvarovacího obvodu 3 se získává stabilizované stejnosměrné napětí ve zdroji 1 stejnosměrného napětí z usměrněného synchronizačního napětí U_s . Přes sériový RC člen 4 projde krátký proudový impuls světloemitující diodou FD1 při každé náběžné hraně obdélníkového napětí na výstupu tvarovacího obvodu 3 a světloemitující diodou FD2 při každé sestupné hraně. Časová konstanta sériového RC členu 4 je mnohonásobně menší než půlperiody synchronizačního napětí U_s . Světloemitující diody FD1 a FD2 jsou zapojeny antiparalelně, takže se vzájemně chrání proti napěťovému přetížení v závěrném směru. Světelným impulsem světloemitující diody FD1 je vybuzen první fototranzistor FT1, který vybudí první tranzistor T1 a ten způsobí přes vstup R překlopení klopného obvodu 7. Výstup Q nabývá hodnoty $H - \log.1$ a výstup $\bar{Q}$ hodnoty $L - \log.0$. V tomto stavu setrvává klopný obvod 7 až do

okamžiku, kdy světelným impulsem světloemitující diody FD2 je vybuzen druhý fototranzistor FT2, který vybudí druhý tranzistor T2 a ten způsobí přes vstup S překlopení klopného obvodu I do opačného stavu. Signálem z výstupů Q a $\bar{Q}$ lze řídit generátory pilových kmitů v obvodech fázového vertikálního řízení usměrňovače.

Zapojení je zvlášť vhodné pro použití v regulátorech tyristorových usměrňovačů, tam kde je požadováno galvanické oddělení řídicích a silových obvodů, jako na příklad ve statických měničích kmitočtu pro indukční ohřev nebo ve zdrojích pro chemicko-tepelné zpracování v doutnavém výboji.

P R Ě D M Ě T V Y N Á L E Z U

1. Zapojení synchronizačního obvodu pro fázové vertikální řízení tyristorových usměrňovačů s galvanickým oddělením sestávající ze zdroje stejnosměrného napětí, RCR filtru, tvarovacího obvodu "sinus-obdélník", sériového RC-členu, dvou optoelektronických vazebních členů, dvou tranzistorů a klopného obvodu typu RS, vyznačující se tím, že první vstup (i1) zapojení je přes RCR filtr (2) připojen na vstup tvarovacího obvodu (3) "sinus-obdélník" a současně na vstup zdroje (1) stejnosměrného napětí, který je výstupem spojen s napájecím vstupem tvarovacího obvodu (3) "sinus-obdélník", jehož výstup je přes seriový RC člen (4) a antiparalelní spojení první světloemitující diody (FD1) a druhé světloemitující diody (FD2) připojen k druhému vstupu (i2) zapojení, který je společným vztažným potenciálovým bodem zdroje (1) stejnosměrného napětí, RCR filtru (2) a tvarovacího obvodu (3), přičemž kolektory prvního fototranzistoru (FT1) a prvního tranzistoru (T1), tvořících Darlingtonovo zapojení, jsou připojeny na první vstup (R) klopného obvodu (7) typu RS, na jehož druhý vstup (S) jsou připojeny kolektory druhého fototranzistoru (FT2) a druhého tranzistoru (T2), tvořících Darlingtonovo zapojení, a jehož výstupy (Q, $\bar{Q}$) jsou výstupy celého zapojení, zatímco první světloemitující dioda (FD1) tvoří s prvním fototranzistorem (FT1) první optoelektronický vazební člen (5) a druhá světloemitující dioda (FD2) druhým fototranzistorem (FT2) tvoří druhý optoelektronický vazební člen (6).
2. Zapojení podle bodu 1, vyznačující se tím, že u zdroje (1) stejnosměrného napětí, tvořeného usměrňovací diodou (D1), předřadným odporem (R1), stabilizační Zenerovou diodou (D2) a filtračním kondenzátorem (C1) je sériové spojení usměrňovací diody (D1) a předřadného odporu (R1) zapojeno mezi první vstup (i1) a výstup zdroje (1) stejnosměrného napětí a paralelní spojení stabilizační diody (D2) a filtračního kondenzátoru (C1) je zapojeno mezi druhý vstup (i2) a výstup zdroje (1) stejnosměrného napětí.
3. Zapojení podle bodu 1, vyznačující se tím, že u RCR filtru (2) typu T, tvořeného druhým odporem (R2) a třetím odporem (R3) a druhým kondenzátorem (G2) jsou druhý odpor (R2) a třetí odpor (R3) zapojeny v podélné větvi a druhý kondenzátor (G2) v příčné větvi RCR filtru (2).

4. Zapojení podle bodu 1, vyznačující se tím, že u tvarovacího obvodu (3) "sinus-obdélník", tvořeného třetí diodou (D3), třetím, čtvrtým a pátým tranzistorem (T3, T4, T5) a čtvrtým odporem (R4), je báze čtvrtého tranzistoru (T4) signálovým vstupem tvarovacího obvodu (3) a třetí dioda (D3) a přechod báze-emitor čtvrtého tranzistoru (T4) jsou spojeny antiparalelně, a kolektor čtvrtého tranzistoru (T4) a báze pátého tranzistoru (T5) a třetího tranzistoru (T3) jsou spojeny přes čtvrtý odpor (R4) s napájecím vstupem tvarovacího obvodu (3) s nímž je rovněž spojen kolektor třetího tranzistoru (T3), přičemž třetí dioda (D3) a emitor čtvrtého tranzistoru (T4) a kolektor pátého tranzistoru (T5) jsou spojeny s druhým vstupem (i2) zapojení a spojení emitorů třetího tranzistoru (T3) a pátého tranzistoru (T5) je výstupem tvarovacího obvodu (3), zatímco pátý tranzistor (T5) je komplementárního typu ke čtvrtému tranzistoru (T4) a třetímu tranzistoru (T3).

.1 výkres

