



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

201824
(11) (B1)

(51) Int. Cl.³
H 02 M 1/00

(22) Přihlášeno 11 10 78
(21) (PV 6606-78)

(40) Zveřejněno 31 03 80

(45) Vydáno 15 02 83

(75)
Autor vynálezu

ČERNÝ KAREL a ŠPIDLEN VÍTĚZSLAV, PRAHA

(54) Zapojení startovacího obvodu střídače s pomocným vinutím

Vynález se týká zapojení startovacího obvodu střídače s pomocným vinutím, ve kterém se start provádí opakovaně pomocným impulsem do pomocného vinutí transformátoru až do nastartování střídače.

Jsou známa velice jednoduchá zapojení startovacích obvodů, která zaručují spolehlivý start střídačů posunutím pracovního bodu jednoho nebo dvojice tranzistorů střídače. Nevýhodou těchto zapojení je velké zhoršení účinnosti. Jsou známa také zapojení, která využívají proudového impulsu ke zpuštění střídače, u kterých impuls přichází do báze jednoho nebo dvojice tranzistorů střídače. Nevýhodou těchto zapojení je nutnost párování tranzistorů a malá spolehlivost startu při zátěži střídače, která je kapacitního charakteru. Další spolehlivost startu střídače se projevuje při širokém rozsahu pracovních teplot.

Tyto nedostatky do značné míry odstraňuje zapojení startovacího obvodu střídače s pomocným vinutím transformátoru, sestávající ze střídače, tyristoru, tranzistoru, diaku, kondenzátorů a odporů, jehož podstatou je, že první vývod každého budicího vinutí transformátoru je spojen s emitorem přiřazeného tranzistoru střídače. Báze každého tranzistoru střídače je spojena se druhým vývodem přiřazeného budicího vinutí transformátoru.

První vývod jednoho z budicích vinutí je spojen přes budicí odpor s bází blokovacího tranzistoru a druhý vývod tohoto budicího vinutí je spojen s emitorem blokovacího tranzistoru. Kolektor blokovacího tranzistoru je spojen přes omezovací odpor s jedním pólem časovacího kondenzátoru, s jedním vývodem časovacího odporu a s první elektrodou diaku. Druhá elektroda diaku je spojena s řídicí elektrodou tyristoru. Anoda tyristoru je spojena přes paralelní kombinaci vybíjecího odporu a startovacího kondenzátoru s jedním vývodem pomocného startovacího vinutí transformátoru. Druhý vývod pomocného startovacího vinutí transformátoru je spojen se druhým vývodem časovacího odporu a s první svorkou zdroje. Druhá svorka zdroje je spojena se zemí. Se zemí je také spojen druhý pól časovacího kondenzátoru a katoda tyristoru.

Výhodou tohoto uspořádání je, že je jednoduché, přičemž relaxační oscilátor zaručuje, že k prvnímu spuštění dojde až po ustálení napěťových poměrů po připojení napájecího napětí. Spouštěcí proudové impulsy se opakují až do nastartování střídače. Spolehlivost startu nenaruší ani připojení kapacitní zátěže. Během funkce střídače neodebírá startovací obvod žádný proud, takže nezhoršuje účinnost, ani nastavení pracovního bodu tranzis-

torů střídače. Spolehlivost startu je zaručena i při velkém rozsahu pracovních teplot. Zapojení je vhodné zejména pro můstkovou zapojení střídačů, protože postačí jen jeden startovací obvod pro libovolný počet tranzistorů střídače. Výsledky zkoušky ukázaly, že napojení použité ve střídači s můstkovým zapojením spínacích tranzistorů a s výkonem řádově stovek W spolehlivě pracuje v rozmezí teplot 223 K až 353 K s účinností lepší než 90 % při jmenovitém výkonu.

Příklad zapojení startovacího obvodu podle vynálezu je schematicky znázorněn na připojeném výkresu.

Jednotlivé hlavní části zapojení je možno charakterizovat takto: každý budicí obvod sestává z budicího vinutí $1_2, 1_3$ až 1_n a k němu přiřazeného tranzistoru $2_1, 2_2$ až 2_n střídače. Všechny budicí obvody jsou stejné.

Pomocné startovací vinutí 1_1 spolu se startovacím kondenzátorem 11 vytváří dostatečný proudový impuls ke spuštění střídače a libovolné budicí vinutí $1_2, 1_3$ až 1_n spolu s blokovacím tranzistorem 7 zajišťuje ukončení funkce startovacího obvodu.

Časovací odpor 3, časovací kondenzátor 4 a diak 5 tvoří relaxační oscilátor, který určuje frekvenci opakovaného spouštění.

Zdroj 12 střídače je například akumulátorová baterie a slouží také k napájení startovacího obvodu.

První vývod každého budicího vinutí $1_2, 1_3$ až 1_n transformátoru 1 je spojen s emitorem přiřazeného tranzistoru $2_1, 2_2$ až 2_n střídače. Báze každého tranzistoru $2_1, 2_2$ až 2_n střídače je spojena se druhým vývodem přiřazeného budicího vinutí $1_2, 1_3$ až 1_n transformátoru 1.

První vývod jednoho z budících vinutí $1_2, 1_3$ až 1_n je spojen přes budicí odpor 9 sází blokovacího tranzistoru 7. V příkladu znázorněném na výkresu to je první budicí vinutí 1_2 transformátoru 1.

Druhý vývod prvního budicího vinutí 1_2 je spojen s emitorem blokovacího tranzistoru 7. Kolektor blokovacího tranzistoru 7 je spojen přes omezovací odpor 8 s jedním pólem časovacího kondenzátoru 4, s jedním vývodem časovacího odporu 3 a s první elektrodou dia-

ku 5. Druhá elektroda diaku je spojena s řídicí elektrodou tyristoru 6. Anoda tyristoru 6 je spojena přes paralelní kombinaci vybíjecího odporu 10 a startovacího kondenzátoru 11 s jedním vývodem pomocného startovacího vinutí 1_1 transformátoru 1. Druhý vývod pomocného startovacího vinutí 1_1 transformátoru 1 je spojen se druhým vývodem časovacího odporu 3 a s první svorkou zdroje 12. Druhá svorka zdroje 12 je spojena se zemí. Se zemí je také spojen druhý pól časovacího kondenzátoru 4 a katoda tyristoru 6. Budicí obvody všech tranzistorů $2_1, 2_2$ až 2_n střídače jsou stejné. Jsou to budicí obvody bez stejnosměrného posuvu pracovního bodu.

Zapojení pracuje tak, že po připojení zdroje 12 střídače se přes časovací odpor 3 nabíjí časovací kondenzátor 4. Po dosažení prahového napětí diaku 5 se časovací kondenzátor 4 vybíjí do řídicí elektrody tyristoru 6. Po otevření tyristoru 6 proteče pomocným startovacím vinutím 1_1 transformátoru 1 proud omezený impedancí pomocného startovacího vinutí 1_1 transformátoru 1 a startovacím kondenzátorem 11. Proud protékající pomocným startovacím vinutím 1_1 transformátoru 1 indukuje v budících vinutích $1_2, 1_3$ až 1_n napětí, které otevře liché nebo sudé tranzistory $2_1, 2_2$ až 2_n střídače. Jakmile vzniknou vlastní kmity střídače, potom indukované napětí prvního budicího vinutí 1_2 transformátoru 1 periodicky spína blokovací tranzistor 7 s frekvencí střídače. Frekvence střídače je větší než frekvence relaxačního oscilátoru. Napětí na časovacím kondenzátoru 4 je vždy menší než napětí na diaku 5, takže nemůže dojít k opakovanému startu střídače, ani k rozvážení symetrie tranzistorů $2_1, 2_2$ až 2_n střídače. Časová konstanta vybíjecího odporu 10 a startovacího kondenzátoru 11 umožňuje opakovanou činnost startovacího obvodu střídače po dobu činnosti relaxačního oscilátoru.

Vynález se využije u zdrojů s galvanickým oddělením, v zařízeních napájených stejnosměrným napětím, zejména v dopravě a v průmyslu u záskokových zdrojů.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Zapojení startovacího obvodu střídače s pomocným vinutím transformátoru, sestávající ze střídače, tyristoru, tranzistoru, diaku, kondenzátorů a odporů, vyznačující se tím, že první vývod každého budicího vinutí ($1_2, 1_3$ až 1_n) transformátoru (1) je spojen s emitorem přiřazeného tranzistoru ($2_1, 2_2$ až 2_n) střídače, jehož báze je spojena se druhým vývodem přiřazeného budicího vinutí ($1_2, 1_3$ až 1_n) transformátoru (1), přičemž první vývod jednoho z budících vinutí ($1_2, 1_3$ až 1_n) je spojen přes budicí odpor (9) sází blokovacího tranzistoru (7) a druhý vývod tohoto budicího vinutí ($1_2, 1_3$ až 1_n) je spojen s emitorem blokovacího tranzistoru (7), jehož kolek-

tor je spojen přes omezovací odpor (8) s jedním pólem časovacího kondenzátoru (4), s jedním vývodem časovacího odporu (3) a s první elektrodou tyristoru diaku (5), jehož druhá elektroda je spojena s řídicí elektrodou (6), jehož anoda je spojena přes paralelní kombinaci vybíjecího odporu (10) a startovacího kondenzátoru (11) s jedním vývodem pomocného startovacího vinutí (1_1) transformátoru (1), jehož druhý vývod je spojen se druhým vývodem časovacího odporu (3) a s první svorkou zdroje (12), jehož druhá svorka je spojena se zemí, se kterou je také spojen druhý pól časovacího kondenzátoru (4) a katoda tyristoru (6).

