



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 06.01.78 (P. 203858)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 24.09.79

Opis patentowy opublikowano: 10.05.1982

Int. Cl.²

G05F 1/66

H02M 9/06

CZYTELNIA

Urzędu Patentowego
(Polska Rzeczpospolita Ludowa)

Twórca wynalazku: Jerzy Rogoźnicki

Uprawniony z patentu: Polska Akademia Nauk Zakład Doświadczalny
„ASPAN” Instytutu Biocybernetyki i Inżynierii
Biomedycznej, Warszawa (Polska)

Tyristorowy układ regulacji mocy

1

Przedmiotem wynalazku jest tyristorowy układ regulacji mocy wyposażony w stopień mocy zawierający tyristory lub tyristory symetryczne do stosowania w układach regulacji temperatury oraz w innych zespołach automatyki wymagających sterowania sygnałem dużej mocy.

Znane są tyristorowe układy regulacji mocy o działaniu przekaźnikowym i układy o działaniu quasiciągłym lub ciągłym sterowane grupowo lub fazowo.

W znanych układach sterowanych fazowo występują duże zakłócenia radioelektryczne emitowane podczas włączania tyristorów. Wadę tą wykazują również niektóre układy o sterowaniu grupowym, w których elementem taktującym jest generator napięcia liniowo narastającego lub opadającego współpracujący z komparatorem.

Wynalazek stanowi układ tyristorowego regulatora mocy, w którym elementem taktującym jest zsynchronizowany z siecią generator napięcia schodkowego współpracujący z komparatorem. Cykl pracy generatora schodkowego wymuszony jest przez dzielnik częstotliwości sterowany napięciem sieciowym. Układ tego typu wykazuje dwie istotne zalety w porównaniu z układami klasycznymi:

- dużą stałość okresu generatora napięcia schodkowego wynikającą z zastosowania dzielnika częstotliwości sieci
- eliminację zakłóceń radioelektrycznych wyni-

2

kającą z włączania tyristorów w momencie, gdy chwilowa wartość napięcia sieci wynosi zero.

Przedmiot wynalazku i jego działanie zostanie omówione bliżej w oparciu o rysunek, na którym fig. 1 przedstawia schemat blokowy urządzenia według wynalazku, fig. 2 schemat układu połączeń przykładu wykonania, fig. 3 przebiegi napięciowe w charakterystycznych punktach układu według fig. 1 i fig. 2.

Jak to ilustruje fig. 1, układ według wynalazku zawiera generator napięcia schodkowego I, składający się z układu formującego impulsy II oraz dzielnika częstotliwości III i układu całkującego IV, który dołączony jest do jednego z wejść komparatora V. Do drugiego wejścia komparatora V dołączone jest stałe napięcie sterujące U_{we} . W zależności od stanów na swoich wejściach, komparator V wytwarza na swoim wyjściu napięcie dodatnie lub ujemne, które odpowiednio włącza lub wyłącza układ VI wyzwalaający tyristory lub tyristory symetryczne VII, do których dołączone jest obciążenie VIII. Jak to przedstawiono na fig. 2 i fig. 3 działanie przykładowo rozwiązane układu jest następujące:

Wejściowy napięciowy sygnał sterujący jest podawany do wejścia nieinwersyjnego komparatora 11. Do wejścia inwersyjnego komparatora 11 dołączone jest wyjście układu całkującego złożonego ze wzmacniacza operacyjnego 10 obwodu RC 7 i 9 oraz tranzystora kasującego 8 rozładowują-

cego kondensator 9. Tranzystor kasujący 9 sterowany jest z wyjścia dowolnego dzielnika częstotliwości 6 napięciem pokazanym na fig. 3B. Przebiegi napięciowe pokazane na fig. 3B wykonano dla przypadku dzielnika częstotliwości dzielącego przez sześć.

Układ formujący, składający się z tranzystora 1, prostowników 2 i 3, tranzystora 4 oraz rezystora 5 wytwarza na swoim wyjściu impulsy pokazane na fig. 3A w momencie gdy chwilowa wartość napięcia sieci wynosi zero. Impulsy te sterują dzielnikiem częstotliwości 6 oraz, za pośrednictwem rezystora 7 wejście inwersyjne wzmacniacza operacyjnego 10 wchodzącego w skład układu całkującego. Każdy impuls podawany do układu całkującego ładuje kondensator 9 powodując tym samym skokową zmianę napięcia na wyjściu wzmacniacza operacyjnego 10 tak jak to pokazano na fig. 3C. Cykl pracy generatora schodkowego zamyka się w chwili gdy dzielnik częstotliwości 6 wytworzy na swoim wyjściu impuls kasujący, pokazany na fig. 3B, powodujący nasycenie tranzystora 8 i tym samym rozładowanie kondensatora 9. Napięcie „schodkowe” porównywane jest ze stałym wejściowym napięciem sterującym w komparatorze 11. W chwili gdy napięcie schodkowe przekroczy poziom wejściowego napięcia sterującego, komparator zmienia stan na „ujemny”, jak to pokazano na fig. 3D, powodując wyłączenie układu wyzwalającego składającego się z rezystora 12, tranzystora 13 oraz sprzączki optycznych 14 i 15. W czasie gdy napięcie wyjściowe komparatora 11 jest dodatnie układ wyzwalający jest włączony umożliwiając włączenie tranzystorów 16 i 17 za pośrednictwem tranzystorów 18 i 19 diod 20 i 21 oraz rezystorów 22, 23, 24, 25, i 26. Wskutek włą-

czenia tyrystorów 16 i 17 na obciążenie 29 zostaje przekazana ściśle określona liczba półokresów napięcia sieci tak, jak pokazano na fig. 3E. Moc wydzielona w obciążeniu 29 jest proporcjonalna do tej liczby półokresów.

Wszelkie zmiany stanów w układzie, w tym również włączenie tyrystorów, zachodzą pod wpływem impulsowego napięcia sterującego (fig. 3A), a więc w momentach gdy wartość napięcia sieci wynosi zero. Taka praca układu nie powoduje emisji zakłóceń radioelektrycznych. Rozdzielczość układu regulacji mocy można zmieniać przez stosowanie różnych dzielników częstotliwości i tak np. przy dzielniku dzielącym przez sześć, rozdzielczość wynosi $16\frac{2}{3}\%$, a przy dzielniku dzielącym przez sto wynosi ona 1%.

Zastrzeżenia patentowe

1. Tyrystorowy układ regulacji mocy, w którym tyrystory sterowane są układem wyzwalającym, **znamienny tym**, że układ wyzwalający tyrystory (VI) włączany jest komparatorem (V), którego wejście inwersyjne połączone jest z zsynchronizowanym z siecią generatorem napięcia schodkowego (I) a do wejścia nieinwersyjnego podawane jest stałe napięcie sterujące (U_{we}).

2. Tyrystorowy układ według zastrz. 1, **znamienny tym**, że generator napięcia schodkowego (I) składa się z układu całkującego (IV) połączonego ze sterowanym napięciem sieciowym układem formującym impulsy (II) oraz z dzielnika częstotliwości (III) kasującego cyklicznie układ całkujący (IV) przy czym dzielnik częstotliwości (III) sterowany jest przez układ formujący impulsy (II).

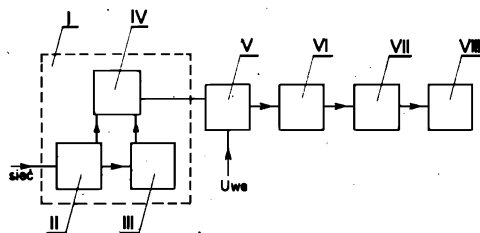


Fig. 1

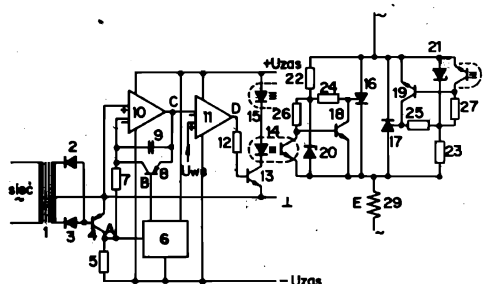


Fig. 2

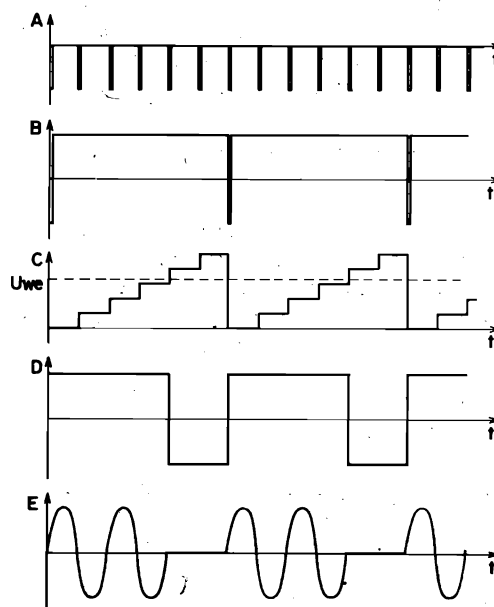


Fig. 3