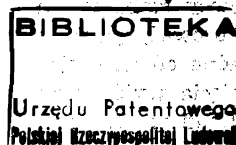


Opis wydano drukiem dnia 26 października 1963 r.



POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 47737

Kl. 21 d², 12/03
Kl. internat. H 02 m

VEB Elektroprojekt Berlin *)

Berlin — Lichtenberg, Niemiecka Republika Demokratyczna

Układ wejściowy do jedno — lub wielofazowego tranzystorowego układu sterowania siatkowego

Patent trwa od dnia 19 czerwca 1962 r.

Wynalazek niniejszy dotyczy układu wejściowego, przeznaczonego dla tranzystorowego układu sterowania siatkowego z transformatorem impulsów, za pomocą którego z sieci zawierających wyższe harmoniczne, pochodzące od sterowanych przekształtników, możliwe jest bardzo dokładne ustalenie położenia fazy impulsów dla sterowanych przekształtników z tranzystorowych układów sterowania siatkowego, jak na przykład z układu spustowego Schmitt'a.

W znanych dotychczas układach sterowania siatkowego przesuwanie impulsów dokonywane było poprzez nakładanie sterującego napięcia prądu stałego, na napięcie prądu zmiennego, pobieranego z sieci, a na wzrastającej względnie opadającej krawędzi napięcia zmiennego, przez odpowiednią zmianę stałego napięcia ste-

rującego,ysterowany był układ spustowy Schmitt'a zależnie od wymaganego położenia impulsu.

Prostokątne napięcie, otrzymane z układu spustowego Schmitt'a, przetwarza się następnie w impuls o odpowiedniej fazie.

Przy pomocy tej metody, zakres sterowania możliwy do uzyskania, nie przekracza 180°el., przy czym zakres liniowy jest znacznie mniejszy od 180°el.

Poza tym układ taki jest bardzo zależny od wahań napięcia sieci ze względu na to, że wahania te oraz wyższe harmoniczne sieci, wytwarzane w dużych urządzeniach przez same przekształtniki, powodują znaczne zmianyysterowania prostowników.

Inny rodzaj układu wejściowego, zrealizowany jest przez ładowanie kondensatora w jednej połowie napięcia sieci oraz przez następne rozładowanie go przez oporność, jak to uwidocznione jest na fig. 1, dzięki czemu uzyskuje się użyteczny zakres sterowania około 200°el.

*) Właściciel patentu oświadczył, że współtwórcami wynalazku są: inż. Armin Worgitzki i inż. Gerhard Kaiser.

Również i ten układ zależny jest od amplitudy połówki fali prądu sieci, nie dając dostatecznych wyników w celu uniezależnienia układu sterującego od wahań napięcia.

Stabilizacji zmiennego napięcia sieci przy pomocy stabilizatora magnetycznego nie można zastosować, gdyż stabilizator ten powoduje zależne od napięcia przesunięcie faz zmiennego napięcia wyjściowego.

Układ według wynalazku eliminuje wspomniane wady, wykazując jednocześnie dobre wyniki w zastosowaniu praktycznym.

Zgodnie z wynalazkiem transformator sieciowy, włączony jest do układu jako transformator impulsów, co uwidocznione jest na fig. 2. Transformator impulsów jest tak przesterowany wejściowym napięciem sieci, że przy przejściach zerowych tego napięcia przechodzi on praktycznie z jednego stanu nasycenia w drugi, niezależnie od wahań napięcia sieci i wytwarza wąski impuls na stronie wtórnej. Do tego celu nadają się najlepiej manganowe blachy rdzeniowe.

Aby zapobiec zmianie strumienia przez nałożone szczyty napięcia, które mogą wystąpić podczas pracy, istnieje możliwość włączenia przed transformatorem filtru 3, na przykład filtru dolnoprzepustowego.

Impulsy zsynchronizowane z siecią podawane są z tranzystora na kondensator, i wytwarzają napięcie piłokształtne. Krzywa ładowania tego napięcia wykorzystana jest razem ze sterującym napięciem prądu stałego do wytwarzania impulsów. Przy zasilaniu trójfazowym, konieczne są trzy transformatory impulsowe połączone w gwiazdę. Przy zasilaniu sześciofazowym do podawania odpowiednio przesuniętych napięć potrzebne są drugie uzwojenia wtórne, przesunięte o 180° el. w stosunku do pierwszych uzwojeń. W związku z tym wytwarzane są zsynchronizowane z siecią impulsy, przesunięte o 60° el.

Przebieg działania objaśniony jest bliżej na podstawie układu według fig. 2.

Ujemny impuls wtórny transformatora, usytuowany beżładnie pod względem swej fazy przez przejścia zerowe napięcia sieci, wystero- wuje tranzystor T_1 , przy czym kondensator C ładuje się poprzez opornik R_3 . W pozostałym czasie tranzystor T_1 jest zablokowany przez dodatnie napięcie wstępne bazy 4.

Rozładowanie kondensatora wytwarza na oporności opornika R_2 napięcie piłokształtne. Różnica pomiędzy napięciem sterującym odpo-

wiada momentowi czasowemu zadziałania tranzystora T_2 , przy czym kształt napięcia piłokształtnego ustala charakterystykę sterowania układu sterowania siatkowego. Wynika stąd że musi być spełniona następująca zależność

$\tau_1 = CR_3 \ll \tau_2 = CR_2$ (gdzie τ_1 i τ_2 są stałymi czasowymi, (aby amplituda napięcia piłokształtnego była równa napięciu zasilającemu stopień tranzystorowy).

Napięcie zasilające I dla kondensatora C można pobierać ze zwykłego tranzystorowego stabilizatora napięcia jaki jest do dyspozycji dla zasilania pozostałych części układu sterującego. Tak więc napięcie piłokształtne nie zależy od wahań napięcia. Zamiast opornika R_3 można zastosować dla wszystkich generatorów impulsów wspólny dławik przez który impulsy ładowania kondensatora C poprzez tranzystor T_1 następować będą w odstępach 60° el. (przy układzie sześciofazowym). Dławik ten ograniczał będzie prąd ładowania kondensatora C .

Rozładowanie kondensatora następuje poprzez oporność opornika R_2 , którą można zmieniać w pewnym przedziale, aby wyrównać pewne tolerancje poszczególnych elementów układu i stworzyć możliwość dokładnego dostrojenia poszczególnych wejść układu sterującego. Ze względu na to, że wymagana jest duża dokładność równości krzywych piłokształtnych, które na przykład w sześciofazowym układzie prostowniczym przesunięte są o 60° el., tak jak jest to narzucone przez sieć, więc w doprowadzeniu bazy pierwszego tranzystora T_1 układu spustowego Schmitt'a istnieje dodatkowa możliwość wyrównania. Opornik R_4 przeznaczony jest do wyrównania nierówności krzywej rozładowania, wskutek nierównych oporności wstecznych tranzystorów. Przez zmianę oporności tych dwóch oporników R_2 i R_4 można uzyskać bardzo dokładne dostrojenie do krzywej piłokształtnej cechowania, otrzymywanej z odpowiedniego członu cechującego, która może być przełączana na przykład na sześć faz.

Korzystnym jest również, jeżeli oporność opornika R_2 jest możliwie mała, a pojemność kondensatora C odpowiednio większa, aby rozładowanie następowało prawie wyłącznie przez oporność opornika R_2 . Wyrównanie następuje za pomocą mechanicznego przełącznika w rytmie 25 Hz, który może być uruchamiany przez multiwibrator o dwóch położeniach równowagi na przykład przekaźnika telegraficznego. Tak więc na ekranie lampy oscylograficznej poja-

wiają się na przemian piłokształtna krzywa cechowania i wyrównywana krzywa piłokształtna, także powstają dwa obrazy, które przy wyrównaniu pokrywają się z sobą. Do tego celu nadaje się przełącznik mechaniczny, gdyż w praktyce pracuje on idealnie, to znaczy w stanie zamkniętym nie wykazuje żadnej oporności, a w stanie otwartym posiada oporność niekończenie wielką.

Ponieważ w praktyce występują niewielkie różnice w czułości zadziałania układu spustowego Schmitt'a, więc przez odpowiednią zmianę oporności opornika R_6 , działającej jako oporność sprzężenia zwrotnego, można przeprowadzić dodatkowe wyrównanie położenia impulsów przez pomiar na wyjściu układu sterowania siatkowego.

Za pomocą tego sposobu wyrównania można uzyskać bardzo dużą dokładność położenia impulsów w prostoliniowym zakresie krzywej piłokształtnej. Duży zakres sterowania zawierający się w granicach 300°el . pozwala na wyeliminowanie transformatora przesuwającego fazę, gdyż żądane położenie impulsu może być uzyskane przez zmianę faz wyjściowych i podanie odpowiedniego sterującego napięcia wstępnego.

Przy pracy sześciofazowej w układach prostownikowych jak również w układach przetwornikowych wymagany jest zakres przesuwania około 150°el także przy istniejącym zakresie, około 300°el jest do dyspozycji bardzo duży zakres dla dokonywania zmian.

Zastrzeżenia patentowe

1. Układ wejściowy do jedno—lub wielofazowych tranzystorowych układów sterowania siatkowego, na przykład prostowników rťciowych lub tyratronów albo prostownikowych triod półprzewodnikowych, w którym

zasilany z sieci transformator impulsów podaje okresowe impulsy włączające do tranzystora zablokowanego napięciem prądu stałego, znamieny tym, że do tłumienia wyższych harmonicznych, przed transformatorem impulsów posiada włączony filtr dolnoprzepustowy (3) tak, że dla ustalenia położenia impulsów są wykorzystane przejścia napięcia sieci przez zero, a ponadto posiada stabilizowane źródło napięcia stałego (1) dołączone przez tranzystor (T_1) i opornik (R_3) lub dławik do kondensatora (C), do którego dołączony jest równolegle regulowany opór rozładowania (R_2) przez co uzyskuje się napięcie piłokształtne (2), niezależne od wahań napięcia sieci, potrzebne do przesuwania położenia impulsów, natomiast dodatni biegun źródła napięcia (1), doprowadzany do kondensatora (C) tak jest połączony przez regulowany opornik (R_4) z elektrodą sterującą tranzystora (T_2) znajdującego się w urządzeniu, że faza otwarcia urządzenia sterującego, przy wybranym nastawieniu oporników (R_2 ; R_4) jest określona przez napięcie piłokształtne powstające na kondensatorze (C) oraz przez przeciwdziałające mu napięcie sterujące z tranzystora (T_2).

2. Układ według zastrz. 1, znamieny tym, że dla układu wielofazowego do zestrojenia go pod względem kolejności faz posiada regulowany opornik (R_6), znajdujący się w obwodzie sterującym tranzystora (T_2), który to opornik określa każdorazowo czułość zadziałania.

VEB Elektropjekt Berlin

Zastępca: mgr Józef Kamiński
rzecznik patentowy

