



Patent tymczasowy dodatkowy
do patentu nr _____

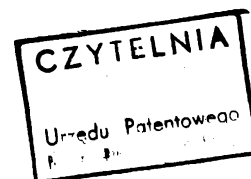
Int. Cl.² H03K 17/00
G01R 31/26

Zgłoszono 27.11.78 (P. 211275)

Pierwszeństwo _____

Zgłoszenie ogłoszono 24.09.79

Opis patentowy opublikowano 30.04.1982



Twórcy wynalazku: Tadeusz Dudziński, Jerzy Stępień

Uprawniony z patentu tymczasowego: Zakłady Elektronowe „Lamina”, Piaseczno
(Polska)

**Elektroniczny układ komutacji do testera
parametrów przyrządów półprzewodnikowych**

1

Przedmiotem wynalazku jest elektroniczny układ komutacji do testera parametrów przyrządów półprzewodnikowych, przydatny zwłaszcza do pomiarów czasu wyłączania tyrystorów dużej mocy.

Pomiar czasu wyłączania tyrystora polega na podaniu na niego określonej normą sekwencji impulsów, utworzonej z impulsu prądowego w kierunku przewodzenia, następnie impulsu napięcia zwrotnego o regulowanym czasie trwania, a tuż po jego zakończeniu impulsu napięcia blokowania i badaniu jego właściwości blokujących w zależności od czasu trwania impulsu napięcia zwrotnego. Przez czas wyłączania tyrystora rozumie się minimalny czas trwania napięcia zwrotnego przyłożonego po ustaniu przepływu prądu w kierunku przewodzenia, tuż po którym podany impuls napięcia blokowania nie powoduje już powtórzonego załączenia się badanego tyrystora.

Stan techniki. Do pomiaru czasu wyłączania tyrystorów stosowane są urządzenia w skład których wchodzi zasilacz prądu przewodzenia, zasilacz napięcia zwrotnego, zasilacz napięcia blokowania, badany tyrystor wraz ze swym układem sterowania oraz układ komutacji. Równolegle połączone ze sobą zasilacz prądu przewodzenia i zasilacz napięcia zwrotnego umieszczone są po jednej stronie układu komutacji, a równolegle ze sobą połączone zasilacz napięcia blokowania i badany tyrystor po jego drugiej stronie.

Układ komutacji umożliwia przepuszczenie przez badany tyrystor impulsu prądowego w kierunku przewodzenia I_F , prądu zwrotnego i , utrzymanie na badanym

2

tyrystorze napięcia zwrotnego U_R aż do momentu podania na niego impulsu napięcia blokowania U_D . W momencie podania napięcia blokowania układ komutacji powinien się rozzerwać, aby nie następowało zwieranie zasilacza U_D przez gałęzie zasilaczy I_F i U_R , nie może jednak rozzerwać się wcześniej, aby impuls napięcia zwrotnego U_R nie trwał krócej niż czas wyłączania tyrystora.

Znane dotychczas układy komutacji wyposażone są w zestaw kilkunastu lub kilkunastu diod mocy wyselekcjonowanych pod względem czasu powrotu własności zaworowych t_{rr} co około 0,5 μs . Jednej diody używa się do pomiaru wąskiego zakresu czasów wyłączania t_q tyrystora w określonych warunkach pomiarowych. Zmiana tych warunków lub zmiana typu tyrystora wymaga dobrania nowej diody mocy zwanej diodą komutacyjną.

Istota wynalazku. Elektroniczny układ komutacji będący przedmiotem wynalazku ma postać czwórnik, którego górną gałąź wzdłużną stanowi jedna bardzo szybka dioda mocy łącząca się swoją anodą z zasilaczem prądu przewodzenia i zasilaczem napięcia wstecznego, a swoją katodą z zasilaczem napięcia blokowania i anodą badanego tyrystora, natomiast gałąź poprzeczną, równoległą do badanego tyrystora tworzy cewka indukcyjna łącząca się jednym swym końcem z katodą diody i anodą badanego tyrystora, a drugim swym końcem z kondensatorem i ujemną końcówką dodatkowego zasilacza napięcia zwrotnego, przy czym pozostała końcówka kondensatora za pośrednictwem szybkiego klucza tranzystora

połączona jest z dolną szyną czwórnika, oraz za pośrednictwem wysokoomowego rezystora z dodatnią końcówką dodatkowego zasilacza napięcia zwrotnego, która dodatkowo przez szeregowe połączenie niskoomowego rezystora i klucza tranzystorowego łączy się z dolną szyną czwórnika.

Elektroniczny układ komutacji według wynalazku umożliwia pomiar szerokiego zakresu czasów wyłączania t_a tyrystorów, bez potrzeby każdorazowej wymiany specjalnie dobranej diody komutacyjnych przy zmianie warunków pomiarowych tyrystora lub zmianie typu badanego tyrystora.

Przykład. Przedmiot wynalazku przedstawiony jest w przykładzie wykonania na rysunku będącym schematem połączeń elektronicznego układu komutacji wraz z układami z którymi tworzy on urządzenie do pomiaru czasu wyłączania tyrystorów.

W skład pokazanego na rysunku urządzenia do pomiaru czasu wyłączania tyrystorów wchodzi zasilacz prądu przewodzenia 1, główny zasilacz napięcia wstecznego 2, zasilacz napięcia blokowania 3, badany tyrystor 4, jego układ sterowania 5, oraz elektroniczny układ komutacji 6, mający postać czwórnika którego górną szeregową gałąź tworzy dioda komutacyjna 7 o anodzie podłączonej do dodatniej końcówki zasilacza prądu przewodzenia 1 i ujemnej końcówki głównego zasilacza napięcia wstecznego 2, oraz katodzie podłączonej do zwartych ze sobą anody badanego tyrystora 4, dodatniej końcówki zasilacza napięcia blokowania 3, oraz jednego końca cewki indukcyjnej 8 tworzącej wraz z pozostałymi elementami elektronicznego układu komutacji 6 jego gałąź równoległą, podłączoną równolegle do badanego tyrystora 4. Drugi koniec cewki indukcyjnej 8 podłączony jest do kondensatora 9 i do ujemnej końcówki dodatkowego zasilacza napięcia zwrotnego 10. Pozostała końcówka kondensatora 9 poprzez szybki klucz tyrystorowy 11 połączona jest ze wspólną szyną 12 czwórnika 6, a poprzez wysokoomowy rezystor 13 łączący się z dodatnią końcówką dodatkowego zasilacza napięcia zwrotnego

10, która z kolei przez następny, niskoomowy rezystor 14 połączony szeregowo z kluczem tranzystorowym 15 łączy się znów ze wspólną szyną dolną 12 czwórnika 6 stanowiącego elektroniczny układ komutacji. Dolna szyna 12 łączy ze sobą ujemny biegun zasilacza prądu przewodzenia 1, dodatni biegun głównego zasilacza napięcia zwrotnego 2, ujemny biegun zasilacza napięcia blokowania 3 i katodę badanego tyrystora 4. Klucz tranzystorowy 15 i zasilacz napięcia blokowania 3 wyzwalane są impulsami z układu sterującego 16.

Zastrzeżenia patentowe

1. Elektroniczny układ komutacji do testera parametrów przyrządów, mający postać czwórnika umieszczonego między zasilaczem prądu przewodzenia i zasilaczem napięcia zwrotnego z jednej strony, a zasilaczem napięcia blokowania i badanym tyrystorem z drugiej strony, **znamienny tym**, że górną gałąź wzdłużną tego czwórnika stanowi dioda komutacyjna (7) łącząca się swoją anodą z zasilaczem prądu przewodzenia (1) i głównym zasilaczem napięcia wstecznego (2), a katodą z zasilaczem napięcia blokowania (3) i anodą badanego tyrystora (4) natomiast gałąź poprzeczną, równoległą do badanego tyrystora (4) tworzy cewka indukcyjna (8) łącząca się jedną swoją końcówką z katodą diody komutacyjnej (7) a drugą swoją końcówką z kondensatorem (9) i ujemną końcówką dodatkowego zasilacza napięcia zwrotnego (10), przy czym pozostała końcówka kondensatora (9) za pośrednictwem szybkiego klucza tyrystorowego (11) połączona jest z dolną szyną (12) czwórnika (6), oraz za pośrednictwem wysokoomowego rezystora (13) z dodatnią końcówką dodatkowego zasilacza napięcia zwrotnego (10), która przez szeregowe połączenie niskoomowego rezystora (14) i klucza tranzystorowego (15) łączy się z dolną szyną (12).

2. Układ według zastrz. 1, **znamienny tym**, że dioda komutacyjna (7) jest diodą szybką, o czasie podzyskiwania właściwości zwrótowych, mniejszym niż 1 μ s.

