



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 77 11 26 (P. 202466)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 79 07 16

Opis patentowy opublikowano: 1986 02 10

Int. Cl.⁸

H02M 1/08

Twórcy wynalazku: Andrzej Pawlaczyk, Jerzy Zawadzki

Uprawniony z patentu: Instytut Elektrotechniki, Warszawa (Polska)

Sposób i układ elektroniczny wyzwalania tyrystorów

1

Przedmiotem wynalazku jest sposób i układ elektroniczny wyzwalania tyrystorów.

Stosowany dotychczas sposób wyzwalania tyrystorów polega na wysyłaniu ze sterownika impulsu inicjującego załączenie tyrystora, o czasie trwania równym czasowi trwania impulsu brakowego, za pomocą separatora do układu bramkowego, w którym poprzez przerzutnik Schmitta, wzmacniacz mocy zostaje podany na bramkę tyrystora.

Układ elektroniczny wyzwalania tyrystorów oparty na tym sposobie zawiera separator optoelektroniczny, którego dioda elektroluminescencyjna połączona jest ze sterownikiem, a fotoodbiornik z układem bramkowym tyrystora. Fotoodbiornik separatora optoelektronicznego połączony jest z przerzutnikiem Schmitta. Wyjście przerzutnika połączone jest z wejściem wzmacniacza mocy, którego wyjście połączone jest galwanicznie z bramką tyrystora. Układ RC nadający ostateczny kształt impulsowi bramkowemu połączony jest z jednej strony ze wzmacniaczem mocy, a z drugiej z zasilaczem układu bramkowego. Układ bramkowy zasilany jest z napięcia obwodu głównego tyrystora. Układ tego typu przedstawiony jest w publikacji pt. „Potentialtrennende Steuerschaltungen für Thyristoren und Triacs” — Knuth D, Lukanz W, Elektronik 1976 nr 7.

Opisany sposób oraz układ elektronicznego wyzwalania tyrystorów z optoelektronicznym separa-

2

torem, a także inne sposoby i oparte na tych sposobach, układy nie eliminują możliwości przypadkowego załączania tyrystora w specyficznych warunkach pracy na przykład w podwyższonej temperaturze otoczenia oraz szybkich zmianach natężenia i kierunku pola elektromagnetycznego, a także załączania tyrystora przez zmiany czułości wyzwalania pod wpływem przypadkowych szumów i zakłóceń w układzie bramkowym. Uzależnienie czasu trwania impulsu bramkowego od sterownika może, w przypadku wystąpienia zakłócenia w układzie bramkowym, doprowadzić do częściowego załączenia tyrystora, a następnie jego uszkodzenie.

Celem wynalazku jest zwiększenie odporności układu elektronicznego wyzwalania tyrystorów z separatorem na zakłócenia elektromagnetyczne, stabilizacja czułości wyzwalania oraz zachowanie żądanych parametrów impulsów bramkowych i jednoczesności ich występowania w połączeniach grupowych tyrystorów niezależnie od wartości napięcia izolacji oraz ewentualnych zakłóceń w układach bramkowych.

Cel został osiągnięty przez opracowanie sposobu wyzwalania tyrystorów według wynalazku polegający na przesłaniu impulsu inicjującego załączenie tyrystora ze sterownika za pomocą separatora do układu bramkowego polaryzującego wstecznie bramkę tyrystora i wytwarzającego impuls bramkowy.

Jego istotę stanowi wymuszenie impulsu bram-

kowego, o czasie trwania narzuconym w układzie bramkowym.

Układ według wynalazku wyposażony jest w uni-wibrator, którego wyjście połączone jest z kom-paratorem napięcia, natomiast jego wyjście połą-czone jest ze wzmacniaczem mocy.

Korzystnym jest, gdy źródło ujemnej polaryzacji bramki tyrystora jest integralną częścią źródła na-pięcia stałego zasilającego układ bramkowy, które wraz ze stabilizatorem prądu stanowi źródło pra-dowe prądu stałego ujemnej polaryzacji bramki tyrystora.

Sposób i układ według wynalazku zwiększa od-porność układu elektronicznego wyzwalania tyrys-torów na zakłócenia elektromagnetyczne. Umożli-wia uzyskanie impulsów bramkowych o bardzo du-żych stromościach narastania czoła oraz regulację ich amplitudy, kształtu i czasu trwania, a także zachowanie jednakowych parametrów tych im-pulsów i jednoczesność ich występowania na bram-kach w połączeniach grupowych tyrystorów. Sta-bilizuje czułość wyzwalania tyrystorów oraz zwię-ksza odporność układu elektronicznego wyzwalania tyrystorów na zakłócenia spowodowane niestalo-nymi przebiegami dodatniego napięcia anodowego, zarówno przy dużej amplitudzie jak i jego dużej stromości narastania. Układ umożliwia zwiększenie zakresu stosowanych stromości narastania prądu tyrystora w jego obwodzie roboczym, a także w niektórych przypadkach pozwala na skrócenie cza-su wyłączania tyrystora.

Układ według wynalazku nadaje się do sterowa-nia pojedynczych tyrystorów, a szczególnie do ste-rowania tyrystorów połączonych grupowo tzn. szeregowo, równolegle bądź szeregowo-równolegle. Stosować go można w obwodach prądu stałego lub przemiennego bez ograniczania napięcia izolacji po-między układem bramkowym tyrystora a sterow-nikiem, szczególnie w przypadkach występowania silnych zakłóceń elektromagnetycznych na odcin-ku sterownik-obwód bramkowy tyrystora oraz du-żych zmianach temperatur otoczenia.

Układ elektronicznego wyzwalania tyrystorów według wynalazku przedstawiony jest w przykła-dzie wykonania na rysunku zawierającym jego schemat blokowy. Układ ten zawiera separator optoelektroniczny 2 składający się z diody elektro-luminescencyjnej DE połączonej ze sterownikiem 1 światłowodem S i fotodiody FD połączonej z wej-ściem komparatora napięcia 3. Jego wyjście połą-czone jest z wejściem uni-wibratora 4. Wyjście uni-wibratora 4 połączone jest z wejściem wzmacnia-40 cza: mocy 5, którego wyjście poprzez obwód 6 na-dający ostateczny kształt impulsowi bramkowemu zbudowanego z dwóch rezystorów i kondensatora połączonego równolegle z jednym z nich, łączy się galwanicznie z bramką tyrystora 7. Źródło 11 ujemnej polaryzacji bramki tyrystora 7 zbudowa-ne jest ze źródła napięcia 8 będącego częścią źró-dła napięcia stałego 9 zasilającego obwód bramko-60 wy i stabilizatora prądu 10, połączone jest z iadnoi

strony z katodą wyzwalanego tyrystora, a z drugiej ze wzmacniaczem mocy 5 i obwodem 6 nadającym ostateczny kształt impulsowi bramkowemu. Foto-dioda FD separatora optoelektronicznego 2, kom-parator napięcia 3, uni-wibrator 4, wzmacniacz mo-cy 5 oraz źródło 11 ujemnej polaryzacji bramki połączone są ze źródłem napięcia stałego 9.

Działanie układu polega na tym, że elektryczny sygnał sterownika 1 inicjujący załączenie tyrys-tora jest przetworzony przez diodę elektrolumine-scencyjną DE separatora optoelektronicznego 2 na odpowiadający mu sygnał promieniowania i po-przez światłowod S powoduje oświetlenie fotodiody FD znajdującej się w układzie bramkowym. Foto-dioda FD przetwarza sygnał promieniowania na odpowiadający mu sygnał elektryczny zmieniający napięcie na wejściu komparatora napięcia 3. Kom-parator zmienia stan inicjując tym samym wytwo-rzenie impulsu przez uni-wibrator 4, który zostaje 20 wzmacniony przez wzmacniacz mocy 5 i poprzez obwód 6 nadający ostateczny kształt podany na bramkę wyzwalanego tyrystora. Złącze bramka-ka-toda jest przez źródło 11 ujemnej polaryzacji sta-le polaryzowane i płynie przez nie prąd wsteczny o stałej wartości. W chwili zapoczątkowania prze-pływu prądu impulsu bramkowego źródło 11 ujem-nej polaryzacji bramki powoduje wyłączenie prze-pływu prądu wstecznej polaryzacji. Przepływ prą-du impulsu bramkowego wymuszony jest różnicą 25 napięcia zasilającego i źródła ujemnej polaryzacji bramki

Zastrzeżenia patentowe

35 1. Sposób wyzwalania tyrystorów polegający na przesłaniu impulsu inicjującego załączenie tyrys-tora ze sterownika za pomocą separatora do ukła-du bramkowego zasilanego ze źródła napięcia sta-łego, w którym wymusza się w sposób ciągły prze-pływ prądu wstecznego bramki i doprowadza się 40 do czasowego zaniku skutków działania tego prą-du przez zapoczątkowanie przepływu prądu impu-lsu bramkowego, **znamienny tym**, że czas trwania impulsu bramkowego wymusza się w układzie bramkowym.

45 2. Układ elektroniczny wyzwalania tyrystorów wyposażony w separator optoelektroniczny, kom-parator napięcia, wzmacniacz mocy, obwód nada-jący ostateczny kształt impulsowi bramkowemu, źródło napięcia zasilającego układ bramkowy i źró-dło ujemnej polaryzacji bramki, **znamienny tym**, że wyposażony jest w uni-wibrator (4), którego wej-ście połączone jest z komparatorem napięcia (3), natomiast jego wyjście połączone jest ze wzmacnia-50 czem mocy (5).

55 3. Układ według zastrz. 2, **znamienny tym**, że integralna część (8) źródła napięcia stałego (9) za-silającego układ bramkowy wraz ze stabilizatorem prądu (10) stanowi źródło prądowe prądu stałego ujemnej polaryzacji bramki tyrystora (7).

