



Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 25.XI.1964 (P 106 392)

Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 20.I.1967

Kl. 21c, 47/53

MKP ~~6-051~~

H03j 13/00

UKD

Współtwórcy wynalazku: mgr inż. Witold Pawelski, dr inż. Jerzy Luciński

Właściciel patentu: Politechnika Łódzka (Katedra Elektroniki Przemysłowej), Łódź (Polska)

Sposób załączania i wyłączania odbiornika prądu zmiennego o dużej mocy za pomocą łącznika tyrystorowego oraz układ sterujący łącznik tyrystorowy do stosowania tego sposobu

1

Przedmiotem wynalazku jest sposób załączania i wyłączania odbiorników prądu zmiennego o dużej mocy za pomocą łącznika tyrystorowego oraz układ sterujący łącznik tyrystorowy do stosowania tego sposobu.

Znane są łączniki tyrystorowe w układzie odwrotnierównoległym dwóch tyrystorów do włączania i wyłączania odbiorników prądu zmiennego o dużej mocy. Łączniki te są sterowane ręcznie przyciskiem o małej obciążalności prądowej. W układzie łączników tyrystorowych pomiędzy bramkami tyrystorów włączony jest opornik, którego oporność powinna być każdorazowo dostosowana do napięcia pracy łącznika. Wartość oporności tego opornika z jednej strony jest ograniczona wartością minimalnego prądu niezbędnego do zapalenia tyrystorów, a z drugiej strony wartością maksymalnego prądu, który mógłby spowodować przeciążenia, a tym samym uszkodzenia bramek tyrystorów, ponieważ prąd zapłonowy płynie w czasie całego półokresu sinusoidy napięcia.

Poza tym stosowanie w znanych łącznikach tyrystorowych przycisku ręcznego ma tę jeszcze wadę, że przyciski te muszą podlegać ciągłej konserwacji, a stanowią nierozłączną całość z łącznikiem tyrystorowym, wymagają obecności obsługi w bezpośredniej bliskości łącznika.

Koncepcją wynalazku jest umożliwienie załączania i wyłączania odbiorników prądu zmiennego o dużej mocy za pomocą łącznika tyrystorowego,

2

sterowanego bezstykowo, z jednoczesnym wyeliminowaniem możliwości przeciążenia bramek tyrystorów.

Sposób według wynalazku polega na tym, że impuls załączania, pochodzący z dowolnego bezstykowego przetwornika lub inicjatora pojedynczych impulsów, doprowadza się do wejścia przerzutnika bistabilnego, a zapoczątkowany tym impulsem prąd sterujący doprowadza się do bramki elektronicznej, do której doprowadzane są stale impulsy z generatora impulsów prostokątnych, a po wzmocnieniu doprowadza się je do bramek tyrystorów łącznika tyrystorowego, włączając tym samym odbiornik prądu zmiennego o dużej mocy, impuls zaś wyłączania, pochodzący również z dowolnego bezstykowego przetwornika lub inicjatora pojedynczych impulsów, z tegoż samego źródła co impuls załączania lub też z innego źródła, doprowadza się również do wejścia przerzutnika bistabilnego, przerywając przepływ prądu sterującego bramkę elektroniczną i zablokowując przepływ impulsów prądowych, pochodzących z generatora impulsów, a tym samym wyłączając łącznik tyrystorowy, tak że zarówno załączanie jak i wyłączanie odbiornika przebiega bezstykowo.

Do stosowania sposobu według wynalazku służy układ sterujący, który ma bramkę elektroniczną z dwoma wejściami i jednym wyjściem. Przez jedno wejście przesyłane są impulsy z tranzystorowego generatora impulsów, natomiast do drugiego wej-

ścia doprowadzane są impulsy z znanego tranzystorowego przerzutnika bistabilnego. Po wyjściu zaś z bramki elektronicznej impulsy prądowe są doprowadzane poprzez wzmacniacz do bramek tyrystorów łącznika tyrystorowego, podłączonego do sieci zasilającej odbiornik prądu zmiennego o dużej mocy.

Łącznik tyrystorowy może być sterowany według wynalazku również impulsami elektrycznymi o przebiegu liniowym w czasie za pomocą znanego dyskryminatora amplitudy w układzie Schmitta.

Cały układ zasilany jest prądem stałym ze znanego zasilacza niskiego napięcia.

W celu lepszego zrozumienia istoty wynalazku, w dalszym ciągu opisu zostanie on objaśniony szczegółowo w przykładzie jego zastosowania z powołaniem się na rysunek schematyczny, na którym fig. 1 przedstawia ideowy układ sterujący do załączania i wyłączania jednofazowego odbiornika prądu zmiennego o dużej mocy za pomocą łącznika tyrystorowego, fig. 2 — odmianę układu sterującego, fig. 3 — odmianę układu sterującego do załączania i wyłączania odbiorników trójfazowych, fig. 4 — wykresy oscylograficzne przebiegów prądowych w poszczególnych punktach układu sterującego według fig. 1, a fig. 5 — wykresy oscylograficzne przebiegów prądowych w poszczególnych punktach układu sterującego, według fig. 2.

Układ sterujący według wynalazku ma bramkę elektroniczną 2 z dwoma wejściami. Przez jedno wejście przesyłane są impulsy z tranzystorowego generatora impulsów prostokątnych 3, a do drugiego wejścia doprowadzane są impulsy z wyjścia znanego tranzystorowego przerzutnika bistabilnego 1, z dwoma odrębnymi wejściami, z których jedno jest wejściem dla impulsów załączania, a drugie wejściem dla impulsów wyłączania.

Impulsy załączania i wyłączania są nadawane do przerzutnika bistabilnego z bezstykowego przetwornika lub inicjatora pojedynczych impulsów szpilkowych, tak że impulsy te są doprowadzane do układu sterowania bezstykowo.

Wyjście bramki elektronicznej 2 jest doprowadzone poprzez znany wzmacniacz tranzystorowy 4, do pierwotnego uzwojenia transformatora Tr, którego dwa wtórne uzwojenia są doprowadzone do bramek tyrystorów T_1 i T_2 łącznika tyrystorowego 5 podłączonego do sieci elektrycznej prądu zmiennego, zasilającego jednofazowy odbiornik 6 o dużej mocy.

Działanie układu sterującego według wynalazku jest następujące. Odbiornik 6 prądu zmiennego znajduje się w stanie wyłączenia, a stan przerzutnika bistabilnego 1 jest taki, że na jego wyjściu napięcie równa się zero, a impulsy z generatora impulsów 3 nie przechodzą przez zablokowaną bramkę elektroniczną 2 do wzmacniacza 4, przy czym cały układ jest zasilany prądem stałym o niskim napięciu ze znanego zasilacza (nie przedstawionego na rysunku).

Impuls szpilkowy, pochodzący z dowolnego bezstykowego przetwornika lub inicjatora impulsów pojedynczych i doprowadzony do wejścia załączania W_1 przerzutnika bistabilnego 1, powoduje zmianę stanu tego przerzutnika 1, tak że na jego wyj-

ściu powstaje napięcie. Napięcie to odblokowuje bramkę elektroniczną 2, przez którą przepływają impulsy wchodzące do niej z generatora impulsów prostokątnych 3 do wzmacniacza tranzystorowego 4. Impulsy prostokątne po przejściu przez transformator Tr są doprowadzane do bramek tyrystorów T_1 i T_2 łącznika tyrystorowego 5, co powoduje stały przepływ prądu elektrycznego z sieci jednofazowej do odbiornika prądu 6 o dużej mocy.

Impuls szpilkowy doprowadzony do wejścia wyłączenia W_2 przerzutnika bistabilnego 1 powoduje zablokowanie elektronicznej bramki 2, tak że impulsy prostokątne z generatora impulsów 3 nie przedostają się do wzmacniacza 4 oraz do bramek tyrystorów łącznika tyrystorowego 5, na skutek czego następuje przerwa w dopływie prądu do odbiornika 6.

Na fig. 4 przedstawione są wykresy oscylograficzne przebiegów prądowych w punktach A, B, C, D, E i FG układu sterującego przy jednakowej podstawie czasu oscylografu, przy czym punktowi A odpowiada wejście załączania W_1 , a punktowi B wejście wyłączania W_2 przerzutnika bistabilnego 1.

Doprowadzanie do bramek tyrystorów T_1 i T_2 impulsów prostokątnych, a nie ciągłych, zabezpiecza je przed przeciążeniem, a tym samym przed uszkodzeniem łącznika tyrystorowego, dzięki czemu umożliwione jest zwiększenie wartości amplitudy impulsów zapłonowych zapewniając przy tym dużą pewność pracy łącznika tyrystorowego w szerokim zakresie zmian napięcia zasilającego.

W przypadkach, gdy załączenie lub wyłączenie odbiornika prądu zmiennego o dużej mocy powinno być uzależnione bezpośrednio od określonej wartości wielkości zmieniającej się cyklicznie w sposób ciągły w czasie, stosuje się impulsy doprowadzane do wejść W_1 i W_2 przerzutnika bistabilnego 1 z dyskryminatora amplitudy 7 (fig. 2) z wejściem W_3 , do którego dopływają impulsy z dowolnego przetwornika wielkości nieelektrycznej na wielkość elektryczną, zmieniającą się w czasie w sposób ciągły. Taki dyskryminator amplitudy 7 może zawierać do tego celu na przykład najprostsz znany układ Schmitta.

Na fig. 5 przedstawione są wykresy oscylograficzne przebiegów prądowych w punktach H, A, B, C, D, E i FG.

Z chwilą gdy wzrastająca wielkość elektryczna zmieniająca się w sposób ciągły w czasie, z przetwornika wielkości nieelektrycznej na wielkość elektryczną, przyłożona do wejścia W_3 , osiągnie nastawioną wartość, dyskryminator amplitudy 7 wytwarza impuls szpilkowy, doprowadzany następnie do wejścia W_1 przerzutnika bistabilnego 1, który wytwarza napięcie i załącza odbiornik prądu zmiennego 6, natomiast z chwilą, gdy ta sama, lecz malejąca wielkość elektryczna, przyłożona do wejścia W_3 , obniży się poniżej nastawionej wartości, dyskryminator amplitudy 7 wytwarza impuls doprowadzony do wejścia W_2 przerzutnika bistabilnego 1, kasując napięcia, a tym samym wyłączając odbiornik 6.

Na fig. 3 przedstawiona jest odmiana układu sterującego do załączania odbiornika trójfazowego. Ta odmiana układu sterującego różni się od ukła-

dów sterujących opisanych w związku z fig. 1 i 2 tym, że ma transformator Tr_1 , zawierający sześć uzwojeń wtórnych połączonych z sześcioma bramkami sześciu tyrystorów $T_1, T_2, T_3, T_4, T_5, T_6$, trójfazowego łącznika tyrystorowego 8.

Impuls załączania powoduje jednoczesne załączenie napięcia we wszystkich trzech fazach prądu zmiennego zasilającego trójfazowy odbiornik 9 o dużej mocy, natomiast impuls wyłączenia powoduje kasowanie napięcia na odbiorniku 9, przy czym chwile wyłączenia poszczególnych jego faz są przesunięte względem siebie w czasie o wielkość rzędu 10 milisekund.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób załączania i wyłączania odbiornika prądu zmiennego o dużej mocy za pomocą łącznika tyrystorowego z tyrystorami, których bramki są zasilane napięciem wytwarzanym generatorem impulsów prostokątnych, **znamienny tym**, że impuls załączania, pochodzący z dowolnego bezstykowego przetwornika lub inicjatora impulsów, doprowadza się do wejścia przerzutnika bistabilnego, a zapoczątkowany tym impulsem prąd sterujący doprowadza się do bramki elektronicznej, do której doprowadzane są stale impulsy z generatora impulsów prostokątnych, zaś wzmożony impuls doprowadza się do bramek tyrystorów łącznika tyrystorowego, załączając przy tym odbiornik prądu zmiennego o dużej mocy, natomiast impuls wyłączenia pochodzący z dowolnego bezstykowego przetwornika lub ini-

ciatora impulsów pojedynczych, z tegoż samego źródła co impuls załączania lub też z innego źródła, doprowadza się również do wejścia przerzutnika bistabilnego, przerywając przepływ prądu sterującego bramkę elektroniczną, zablokując tym samym przepływ impulsów z generatora impulsów prostokątnych i wyłączając przy tym łącznik tyrystorowy.

2. Układ sterujący łącznik tyrystorowy do stosowania sposobu według zastrz. 1 przystosowany do załączania i wyłączania jednofazowego odbiornika prądu zmiennego o dużej mocy, **znamienny tym**, że ma elektroniczną bramkę (2) z dwoma wejściami i jednym wyjściem, przy czym jedno wejście bramki elektronicznej (2) jest połączone z tranzystorowym generatorem impulsów prostokątnych (3), a drugie wejście bramki elektronicznej (2) jest połączone z przerzutnikiem bistabilnym (1) zawierającym wejście (W_1) impulsów załączania oraz wejście (W_2) impulsów wyłączenia, natomiast wyjście bramki elektronicznej (2) jest połączone poprzez wzmacniacz (4) i transformator (Tr) z bramkami tyrystorów (T_1 i T_2) łącznika tyrystorowego (5).
3. Odmiana układu sterującego według zastrz. 2, do załączania i wyłączania trójfazowego odbiornika prądu zmiennego o dużej mocy, **znamienna tym**, że transformator (Tr_1) z sześcioma uzwojeniami wtórnymi, połączonymi z sześcioma bramkami tyrystorów ($T_1, T_2, T_3, T_4, T_5, T_6$) łącznika tyrystorowego (8).

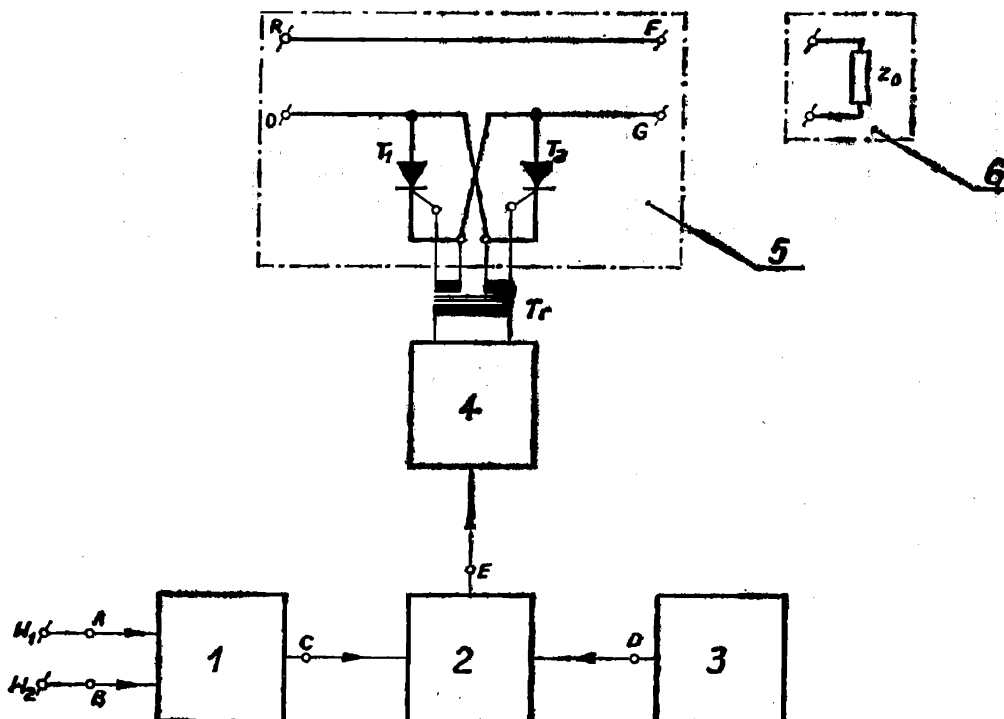


Fig. 1

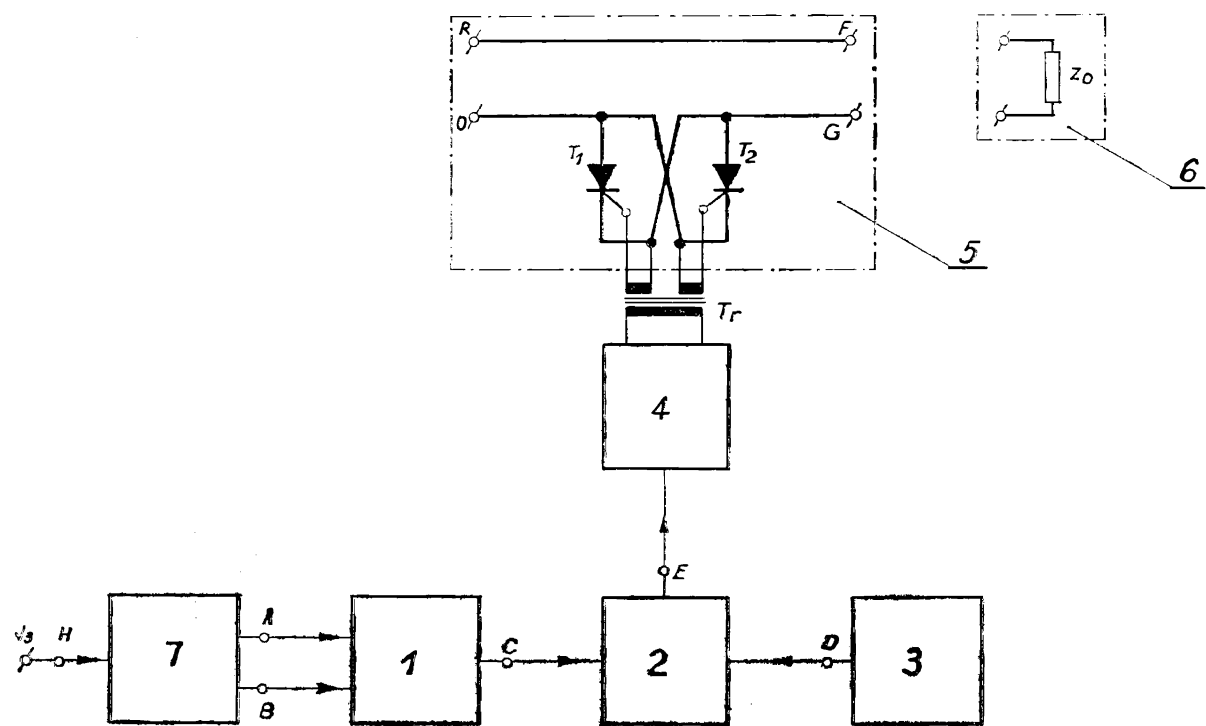


Fig. 2

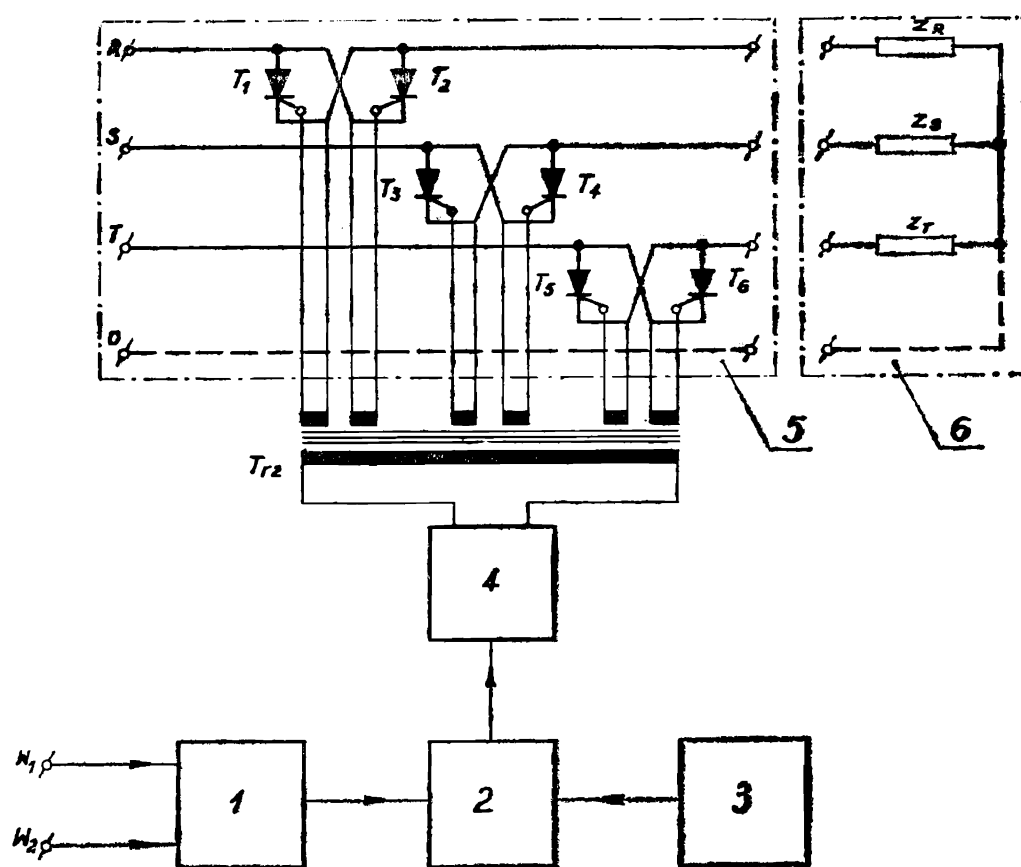


Fig. 3

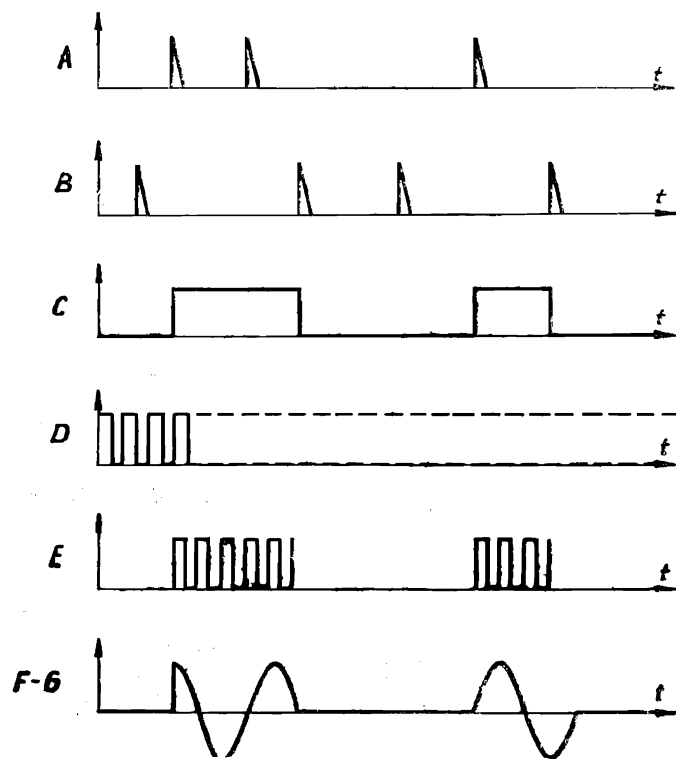


Fig. 4

