



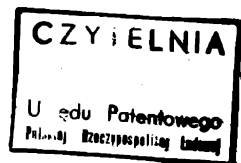
Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 08.09.76 (P. 192243)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 13.03.78

Opis patentowy opublikowano: 31.01.1983



Int. Cl.² H03K 17/56

Twórca wynalazku: Krzysztof Ćwiek

Uprawniony z patentu: „MERA-ZSM” Zakłady Systemów Minikomputerowych, Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Systemów Minikomputerowych, Warszawa (Polska)

Łącznik tyrystorowy obwodu prądu zmiennego

1

Przedmiotem wynalazku jest łącznik tyrystorowy obwodu prądu zmiennego, w którym napięcie obwodu załączanego wykorzystywane jest do bezpośredniego włączania tyrystora.

Zasada ta wykorzystywana jest również w łącznikach prądu przemiennego przedstawionych na str. 193 książki Jerzego Lucińskiego pt.: „Układy tyrystorowe”, WNT W-wa, 1972. W załączających układach tyrystorowych istotną sprawą jest oddzielenie układu załączającego od źródła sterującego. Stosowane separatory transformatorowe w łącznikach wyzwalanych prądem stałym są nieprzydatne gdy łącznik sterowany jest sygnałem logicznym, na przykład przy współpracy z komputerem. W tym przypadku można stosować separatory transoptorowe. Ideę uruchamiania tyrystora poprzez transoptor podaje czasopismo: „Radio Fernsehen Elektronik”, nr 22/1973.

Łącznik tyrystorowy obwodu prądu zmiennego według wynalazku posiada ogranicznik napięcia obwodu załączanego. Napięcie to wykorzystywane jest poprzez układ załączający do bezpośredniego załączania tyrystora. Załączanie to uwarunkowane jest współpracą z układem sterującym. Ogranicznik napięcia, separator transoptorowy, układ załączający oraz układ sterujący będący przykładowo układem logicznym, połączone są z tyrystorem w następującą konfigurację. Jedno wejście ogranicznika napięcia połączone jest z anodą tyrystora i stanowi zarazem jedno wejście łącznika. Drugie wejście ogra-

2

nicznika napięcia połączone jest z katodą tyrystora oraz z jednym wyjściem układu załączającego i stanowi zarazem drugie wejście łącznika. Wyjście ogranicznika napięcia połączone jest z pierwszym wejściem układu załączającego. Drugie wejście układu załączającego połączone jest z jednym wyjściem separatora transoptorowego. Trzecie wejście układu załączającego połączone jest z drugim wyjściem separatora transoptorowego. Drugie wyjście układu załączającego połączone jest z bramką tyrystora. Wejścia separatora transoptorowego łączone są z układem sterującym.

Istotną część łącznika według nowego rozwiązania — ogranicznik napięcia, zawiera zabezpieczającą diodę, rezystor, tranzystor oraz diodę Zenera. Elementy te połączone są ze sobą tak, że jeden koniec rezystora połączony jest z anodą zabezpieczającej diody i stanowi jedno wejście ogranicznika napięcia. Drugi koniec rezystora połączony jest z bazą tranzystora i katodą diody Zenera. Katoda diody zabezpieczającej połączona jest z kolektorem tranzystora, przy czym emiter tranzystora stanowi wyjście ogranicznika napięcia a anoda diody Zenera stanowi drugie wejście ogranicznika napięcia.

Dzięki temu, że łącznik posiada ogranicznik napięcia, separator transoptorowy jest zabezpieczony przed przebicciem dla stanu wyłączenia tyrystora i stanowi zarazem źródło małych napięć dla załączenia tyrystora.

Łącznik według wynalazku umożliwia załączenie

obwodów prądu zmiennego o dużej mocy. Może on pracować jako pojedynczy, jednak fakt, że posiada on separację optyczną (nie wprowadza zakłóceń do układów sterujących nim) predysponuje zastosowanie go w układach złożonych. Szczególnie przydatny jest do sterowania procesami produkcyjnymi bezpośrednio przez systemy komputerowe.

Wynalazek zostanie omówiony w oparciu o rysunek, na którym: fig. 1 przedstawia schemat blokowy łącznika, fig. 2 przedstawia przykład realizacji łącznika, fig. 3 przedstawia przebiegi napięć i prądu dla wyłączanego tyrystora, fig. 4 przedstawia przebiegi napięć i prądu dla załączonego tyrystora, fig. 5 przedstawia przykład zastosowania łącznika w połączeniu równoległym do załącznika napięcia sieci zasilającej, fig. 6 przedstawia przykład zastosowania łącznika w połączeniu szeregowym, do załączenia napięcia sieci zasilającej.

Jak pokazuje fig. 1, łącznik tyrystorowy obwodu prądu zmiennego zawiera ogranicznik napięcia **ON**, separator transoptorowy **ST** oraz układ załączający **UZ** tyrystora **Ty**. Załączanie tyrystora **Ty** uwarunkowane jest działaniem układu sterującego **US**. Zespoły łącznika połączone są ze sobą w następujący sposób. Jedno wejście 14 ogranicznika napięcia **ON** połączone jest z anodą 1 tyrystora **Ty** i stanowi zarazem jedno wejście **We1** łącznika. Drugie wejście 15 ogranicznika napięcia **ON** połączone jest z katodą 2 tyrystora **Ty** oraz z jednym wyjściem 6 układu załączającego **UZ** i zarazem drugie wejście **We2** łącznika.

Wyjście 13 ogranicznika napięcia **ON** połączone jest z pierwszym wejściem 5 układu załączającego **UZ**. Drugie wejście 7 układu załączającego **UZ** połączone jest z jednym wyjściem 9 separatora transoptorowego **ST**. Trzecie wejście 8 układu załączającego **UZ** połączone jest z drugim wyjściem 10 separatora transoptorowego **ST**. Drugie wyjście 4 układu załączającego **UZ** połączone jest z bramką 3 tyrystora **Ty**. Wejścia 11, 12 separatora transoptorowego **ST** łączone są z układem sterującym **US**.

Łącznik przedstawiony na fig. 2 posiada ogranicznik napięcia **ON**, zawierający zabezpieczającą diodę **D**, rezystor **R1**, tranzystor **T1** oraz diodę Zenera **DZ**. Elementy te połączone są ze sobą tak, że jeden koniec rezystora **R1** połączony jest z anodą zabezpieczającej diody **D** i stanowi jedno wejście 14 ogranicznika napięcia **ON**. Drugi koniec rezystora **R1** połączony jest z bazą tranzystora **T1** i katodą diody Zenera **DZ**. Katoda diody zabezpieczającej **D** połączona jest z kolektorem tranzystora **T1**, a emiter tranzystora **T1** stanowi wyjście 13 ogranicznika napięcia **ON**. Anoda diody Zenera **DZ** stanowi drugie wejście 15 ogranicznika napięcia.

Separator transoptorowy **ST** jest elementem półprzewodnikowym w formie układu scalonego.

Układ załączający **UZ** stanowi układ, w którym realizowana jest koincydencja przebiegu otrzymywanego z ogranicznika napięcia **ON** i przebiegu otrzymywanego z separatora transoptorowego **ST**. Wynikowy sygnał otrzymywany na drugim wyjściu 4 układu załączającego **UZ** steruje bezpośrednio bramką 3 tyrystora **Ty**. Oprócz tego układ załączający **UZ** z przykładu wykonania wzmacnia sygna-

ły pochodzące z transoptora **ST**. Układ sterujący **US** daje, przykładowo sygnał w postaci logicznej. Wówczas stanowić go może na przykład inwerter będący wyjściem urządzenia komputerowego.

Działanie łącznika podanego na fig. 2 przedstawione zostanie na przykładzie załączenia obwodu napięcia sieci zasilającej. Ilustracją działania są przebiegi zilustrowane na fig. 3 i fig. 4. Podane tam parametry oznaczają:

U — napięcie sieci

U_e — napięcie między emiterem tranzystora **T1** ogranicznika napięcia **ON** i drugim wejściem **We2** łącznika

I_b — prąd bramki tyrystora **Ty**

U_{ak} — napięcie między anodą 1 i katodą 2 tyrystora **Ty**

ΔU_{ak} — spadek napięcia na przewodzącym tyrystorze **Ty**

t — czas

Dla łącznika wyłączanego, przebiegi podane są na fig. 3. Dzieje się to w przypadku, gdy nie jest wystawiany separator transoptorowy **ST**.

Przy wystawianiu separatora transoptorowego **ST**, przebiegi w określonych wyżej punktach układu podane są na fig. 4, z tym, że przebieg **U_{ak}(t)** — wykres a, odnosi się do układu jednego łącznika, a przebieg **U_{ak}(t)** — wykres b, odnosi się do układu dwóch łączników, przykładowo podanego na fig. 5 w połączeniu odwrotnie — równoległym.

W celu załączania obwodu napięcia sieci, za pełny okres przebiegu sinusoidalnego można stosować układ połączeń dwóch łączników przedstawiony na fig. 6

Na fig. 5 i fig. 6, **Z1**, **Z2** oznaczają część łącznika zawierającą ogranicznik napięcia **ON**, separator transoptorowy **ST** i układ załączający **UZ**.

Zastrzeżenia patentowe

1. Łącznik tyrystorowy obwodu prądu zmiennego z separatorem transoptorowym oddzielającym układ sterujący od układu załączającego, **znamienny tym**, że posiada ogranicznik napięcia (**ON**) przy czym ogranicznik napięcia (**ON**), separator transoptorowy (**ST**), układ załączający (**UZ**) oraz układ sterujący (**US**) połączone są ze sobą tak, że jedno wejście (14) ogranicznika napięcia (**ON**) połączone jest z anodą (1) tyrystora (**Ty**) i stanowi zarazem jedno wejście (**We1**) łącznika, drugie wejście (15) ogranicznika (**ON**) połączone jest z katodą (2) tyrystora (**Ty**) oraz z jednym wyjściem (6) układu załączającego (**UZ**) i stanowi zarazem drugie wejście (**We2**) łącznika, poza tym, wyjście (13) ogranicznika napięcia (**ON**) połączone jest z pierwszym wejściem (5) układu załączającego (**UZ**), drugie wejście (7) układu załączającego (**UZ**) połączone jest z jednym wyjściem (9) separatora transoptorowego (**ST**), trzecie wejście (8) układu załączającego (**UZ**) połączone jest z drugim wyjściem (10) separatora transoptorowego (**ST**) a drugie wyjście (4) układu załączającego (**UZ**) połączone jest z bramką (3) tyrystora (**Ty**), przy czym wejścia (11, 12) separatora transoptorowego (**ST**) połączone są z układem sterującym (**US**).

2. Łącznik według zastrz. 1, **znamienny tym**, że ogranicznik napięcia (**ON**) zawiera zabezpieczającą

diode (**D**), rezystor (**R1**), tranzystor (**T1**) oraz diode Zenera (**DZ**) połączone ze sobą tak, że jeden koniec rezystora (**R1**) połączony jest z anodą zabezpieczającą diody (**D**) i stanowi jedno wejście (**14**) ogranicznika napięcia (**ON**), drugi koniec rezystora (**R1**) połączony jest z bazą tranzystora (**T1**) i katodą diody

Zenera (**DZ**), katoda diody zabezpieczającej (**D**) połączona jest z kolektorem tranzystora (**T1**), przy czym emiter tranzystora (**T1**) stanowi wyjście (**13**) ogranicznika napięcia (**ON**) a anoda diody Zenera (**DZ**) stanowi drugie wejście (**15**) ogranicznika napięcia (**ON**).

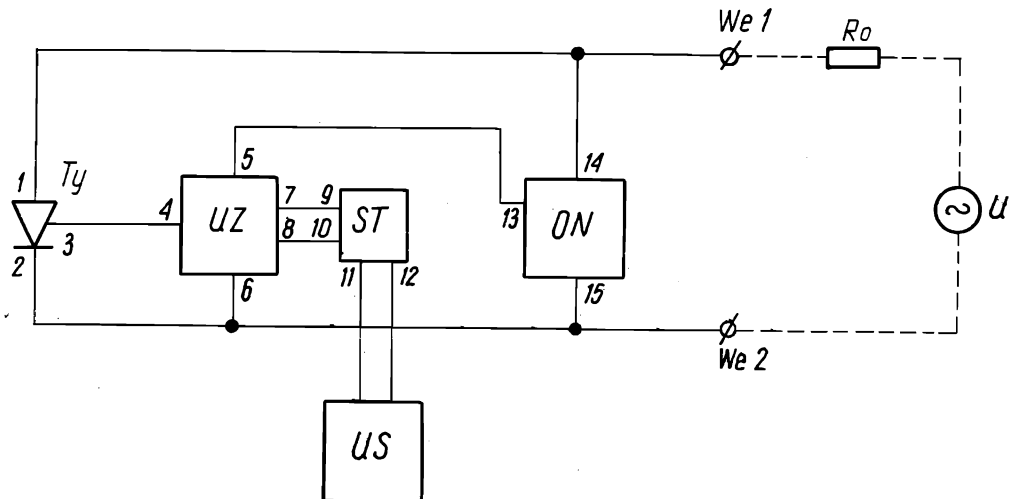


Fig. 1

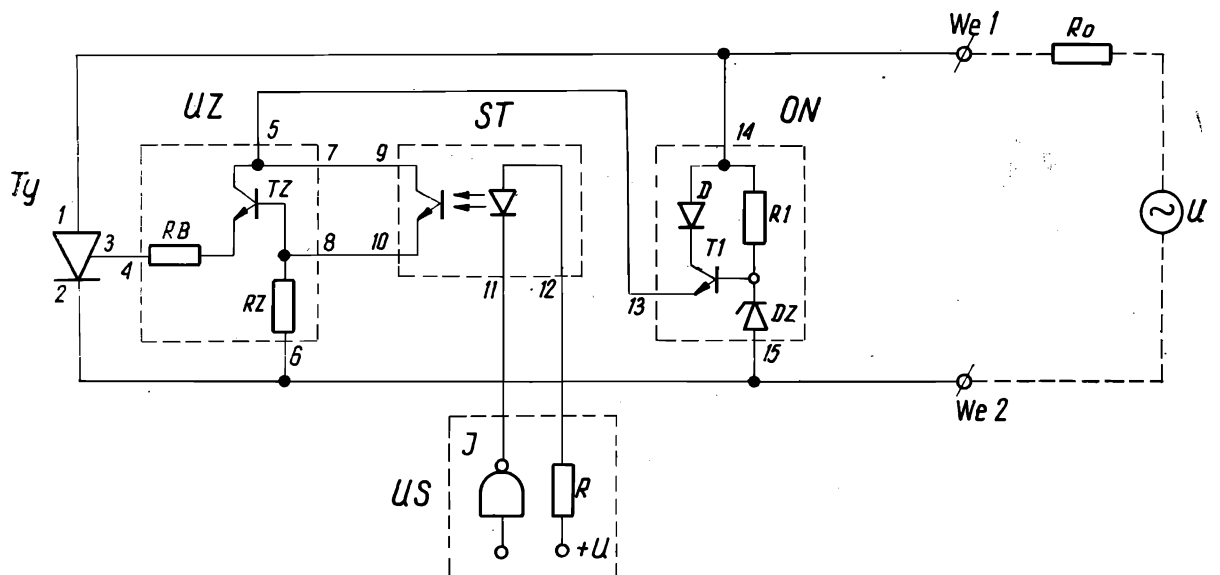


Fig. 2

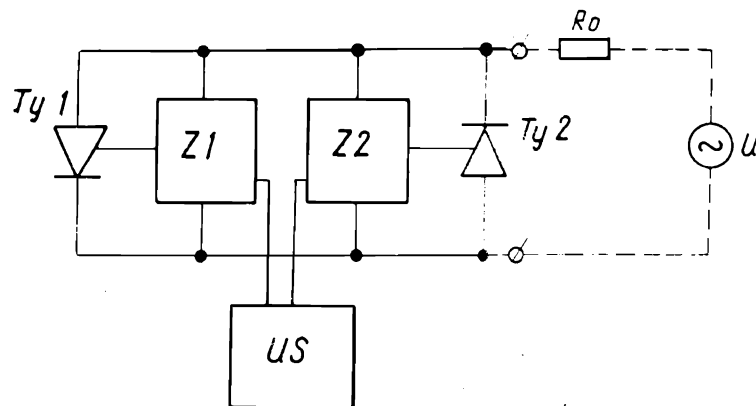


Fig. 5

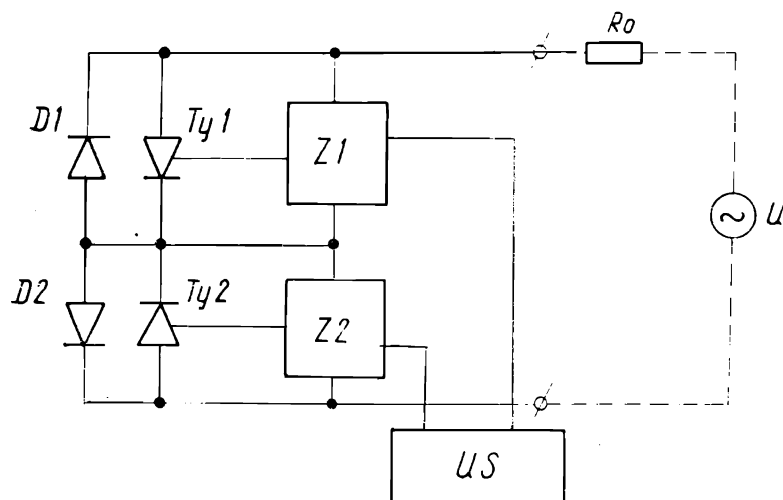


Fig. 6