



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

Patent tymczasowy dodatkowy
do patentu nr

Int. Cl. **H03K 17/68
H01H 9/56
G05F 1/66**

Zgłoszono: 01.03.78 (P. 205034)

Pierwszeństwo:

Zgłoszenie ogłoszono: 29.01.79

Opis patentowy opublikowano: 30.09.1982

Twórcy wynalazku: Henryk Kolka, Marian Kidawa, Piotr Wypiór, Maciej Kulawik,
Ryszard Siurek, Jan Wajler, Jan Dębiec, Jan Debudaj,
Dariusz Cygankiewicz, Zbigniew Rymarski, Jerzy Dąbrowski,
Janusz Szafert, Zbyszko Machowicz, Sławoj Ciechanowski

Uprawniony z patentu tymczasowego: Politechnika Śląska im. Wincentego Pstrowskiego,
Gliwice (Polska)

Łącznik tyrystorowy

Przedmiotem wynalazku jest łącznik tyrystorowy prądu zmiennego służący do bezstykowego sterowania mocą dostarczoną do obciążenia z sieci jednofazowej prądu zmiennego.

Obecnie przed łącznikiem prądu zmiennego stawiane są wysokie wymagania. Są to przede wszystkim mały pobór mocy sterowania, które to wymaganie jest istotne ze względu na współpracę z układami logicznymi oraz minimalny poziom zakłóceń zarówno przy załączeniu, jak i przy rozłączeniu.

W znanych rozwiązaniach łączników prądu zmiennego najczęściej stosowane są triaki. Znany jest łącznik, w którym części mocy składają się z jednego tyrystora oraz mostka złożonego z 4 diod, połączonych w taki sposób, że w każdym półokresie napięcia zasilającego napięcie przyłożone pomiędzy anodą a katodę tyrystora jest dodatnie.

W łączniku według wynalazku zastosowano strukturę łącznika złożoną z dwóch tyrystorów z odwrotnie — równolegle dołączonymi diodami. Obciążenie jest dołączone pomiędzy katody obydwu tyrystorów. Układy sterujące obydwoma tyrystorami pobierają moc z obwodu głównego obciążenia, a nie z dodatkowego obwodu wymagającego osobnego zasilania.

Łącznik tyrystorowy prądu zmiennego według wynalazku ma układ sterowania klucza tyrystorowego, który składa się z rezystora pierwszego łączącego wejście sterujące pierwszego klucza tyrystorowego z węzłem, w którym łączy się pierwsza pojemność, katoda diody pierwszej, która jest diodą Zenera oraz rezystor drugi, który poprzez drugą diodę łączy się z zaciskiem obciążenia stykającym się z katodą drugiego klucza tyrystorowego w ten sposób, że rezystor drugi połączony jest z katodą drugiej diody, natomiast anoda pierwszej diody łączy się z drugim końcem pierwszej pojemności i łączy się z węzłem, w którym styka się katoda tyrystora pierwszego klucza tyrystorowego z obciążeniem.

W innym rozwiązaniu drugi klucz tyrystorowy sterowany jest przez obwód złożony z rezystora trzeciego łączącego zaciski sterujący drugiego klucza tyrystorowego z węzłem, w którym łączą się drugi kondensator, katoda trzeciej diody, która jest diodą Zenera oraz katoda czwartej diody, natomiast anoda trzeciej diody zwarta jest z drugą końcówką kondensatora drugiego i katodą tyrystora drugiego klucza tyrystorowego, podczas gdy do anody czwartej diody dołączone są: czwarty rezystor i piąty rezystor, a drugi koniec rezystora czwartego łączy się z katodą tyrystora pierwszego klucza tyrystorowego, natomiast drugi koniec rezystora piątego łączy się z anodą tyrystora pierwszego klucza tyrystorowego przez pierwszy niestabilizowany przycisk, a drugi niestabilizowany przycisk dołączony jest równolegle do trzeciej diody.

W kolejnym rozwiązaniu drugi klucz tyrystorowy stosowany jest przez obwód złożony z rezystora trzeciego łączącego wejście sterujące drugiego klucza tyrystorowego z węzłem, w którym łączy się z bazą tranzystora oraz kolektorem tranzystora transoptora, na katodę zwartą z trzecim zaciskiem a anodę połączoną z czwartym zaciskiem przez szósty rezystor.

Wynalazek zostanie bliżej opisany na przykładach podanych na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia łącznik prądu zmiennego sterowany przez dwa zestyki niestabilizowane, natomiast fig. 2 łącznik prądu zmiennego sterowany przez tranzystor.

Łącznik składa się z dwóch kluczy tyrystorowych k_1 i k_2 połączonych szeregowo. Układ sterowania klucza tyrystorowego pierwszego k_1 składa się z rezystora R_1 łączącego wejście sterujące pierwszego klucza tyrystorowego k_1 z węzłem, w którym łączy się pierwsza pojemność C_1 , katoda diody pierwszej D_1 , która jest diodą Zenera, oraz rezystor drugi R_2 , który poprzez drugą diodę D_2 łączy się z zaciskiem obciążenia stykającym się z katodą drugiego klucza tyrystorowego k_2 w ten sposób, że rezystor drugi R_2 połączony jest z katodą drugiej diody D_2 . Anoda pierwszej diody D_1 łączy się z drugim końcem pierwszej pojemności i łączy się z węzłem, w którym styka się katoda tyrystora pierwszego klucza tyrystorowego k_1 z obciążeniem.

Działanie łącznika przedstawionego na fig. 1 jest następujące. Załączenie układu nastąpi po zwarceniu zestyku P_1 na okres $t \geq 20$ ms, wtedy to poprzez diodę D_4 i rezystor R_3 naładuje się kondensator C_2 w jednym półokresie napięcia zasilającego. W tym czasie obydwa tyrystory będą jeszcze zablokowane. W momencie przejścia napięcia zasilającego przez zero załączy się tyrystor Ty_2 . W tym samym półokresie naładuje się kondensator C_1 poprzez obwód złożony z diody D_2 i rezystora R_2 , co umożliwi załączenie tyrystora Ty_1 w następnym półokresie. Wtedy też doładuje się kondensator C_2 przez obwód szeregowy D_4 , R_4 . Odtąd układ będzie pracował cyklicznie. Wyłączenie łącznika nastąpi po zwarceniu zestyku P_2 na czas $t \geq 20$ ms. Jako zestyki P_1 i P_2 mogą być zastosowane także elementy elektroniczne np. tranzystory.

W podobny sposób działa łącznik przedstawiony na fig. 2. Różni się sposobem sterowania. Poprzedni obwód był sterowany przez krótkotrwałe zadziałanie zestyków P_1 i P_2 , ten natomiast jest sterowany przez jeden stabilny zestyk występujący w miejscu P_2 na fig. 1, tutaj zastępujemy tranzystorem T_1 (na fig. 2), sterowanym przez transoptor T .

Załączenie łącznika nastąpi po podłączeniu zacisku Z_4 do źródła napięcia dodatniego względem zacisku Z_3 . Tranzystor T_1 zostanie zablokowany na skutek działania transoptora T . Wtedy to w jednym półokresie napięcie sieci naładuje się kondensator C_2 przez diodę D_4 i rezystor R_4 . W drugim półokresie energia zgromadzona w kondensatorze C_2 spowoduje załączenie klucza tyrystorowego K_2 . W tym samym półokresie ładuje się kondensator C_1 poprzez obwód D_2 , R_2 . W kolejnym półokresie będzie przewodził klucz tyrystorowy K_1 a doładuje się kondensator C_2 . Wyłączenie łącznika nastąpi po odłączeniu napięcia od zacisków Z_3 i Z_4 . Wtedy tranzystor T_1 będzie zwierał kondensator C_2 , co uniemożliwi wprowadzenie klucza tyrystorowego K_2 w stan przewodzenia.

Z a s t r z e ż e n i a p a t e n t o w e

1. Łącznik tyrystorowy prądu zmiennego składający się z dwóch kluczy tyrystorowych połączonych szeregowo z obciążeniem włączonym pomiędzy katody tyrystorów, z dwoma układami sterującymi klucze tyrystorowe, **znamienny tym**, że układ sterowania klucza tyrystorowego (K_1) składa się z rezystora pierwszego (R_1) łączącego wejście sterujące pierwszego klucza tyrystorowego (K_1) z węzłem, w którym łączy się pierwszy kondensator (C_1), katoda diody pierwszej (D_1), która jest diodą Zenera oraz rezystor drugi (R_2), który poprzez drugą diodę (D_2) łączy się z zaciskiem obciążenia stykającym się z katodą drugiego klucza tyrystorowego (K_2) w ten sposób, że rezystor drugi (R_2) połączony jest z katodą drugiej diody (D_2) natomiast anoda pierwszej diody (D_1) łączy się z drugim końcem pierwszego kondensatora (C_1) i łączy się z węzłem, w którym styka się katoda tyrystora pierwszego klucza tyrystorowego (K_1) z obciążeniem.

2. Łącznik według zastrz. 1, **znamienny tym**, że drugi klucz tyrystorowy (K_2) sterowany jest przez obwód złożony z rezystora trzeciego (R_3) łączącego zacisk sterujący drugiego klucza tyrystorowego (K_2) z węzłem, w którym łączą się drugi kondensator (C_2), katoda trzeciej diody (D_3), która jest diodą Zenera oraz katoda czwartej diody (D_4), natomiast anoda trzeciej diody (D_3), zwarta jest z drugą końcówką kondensatora drugiego (C_2) i katodą tyrystora drugiego klucza tyrystorowego (K_2) podczas gdy do anody czwartej diody (D_4) dołączone są czwarty rezystor (R_4) i piąty rezystor (R_5), a drugi koniec rezystora (R_4) łączy się z katodą tyrystora pierwszego klucza tyrystorowego (K_1), natomiast drugi koniec rezystora pią-

tego (R_3) łączy się z anodą tyrystora pierwszego klucza tyrystorowego (K_1) przez pierwszy niestabilizowany przycisk (P_1) a drugi niestabilizowany przycisk (P_2) dołączony jest równoległe do trzeciej diody (D_3).

3. Łącznik według zastrz. 1, **znamienny** tym, że drugi klucz tyrystorowy (K_2) sterowany jest przez obwód złożony z rezystora trzeciego (R_3), łączącego wejście sterujące drugiego klucza tyrystorowego (K_2) z węzłem, w którym łączy się drugi kondensator (C_2), katoda trzeciej diody (D_3), która jest diodą Zenera, czwarty rezystor (R_4), kolektor tranzystora (T_1), piąty rezystor (R_5), który swoją drugą końcówką łączy się z bazą tranzystora (T_1) oraz kolektorem tranzystora transoptora (T_2), którego emiter styka się z emitern tranzystora (T_1), anodą trzeciej diody (D_3) oraz kondensatorem (C_2) i katodą tyrystora drugiego klucza tyrystorowego (K_2), natomiast czwarty rezystor (R_4) styka się z katodą czwartej diody (D_4), której anoda łączy się z anodą tyrystora pierwszego klucza tyrystorowego (K_1), a ponadto dioda transoptora (T_3) ma katodę zwartą z trzecim zaciskiem (Z_3) a anodę połączoną z czwartym zaciskiem (Z_4) przez szósty rezystor (R_6).

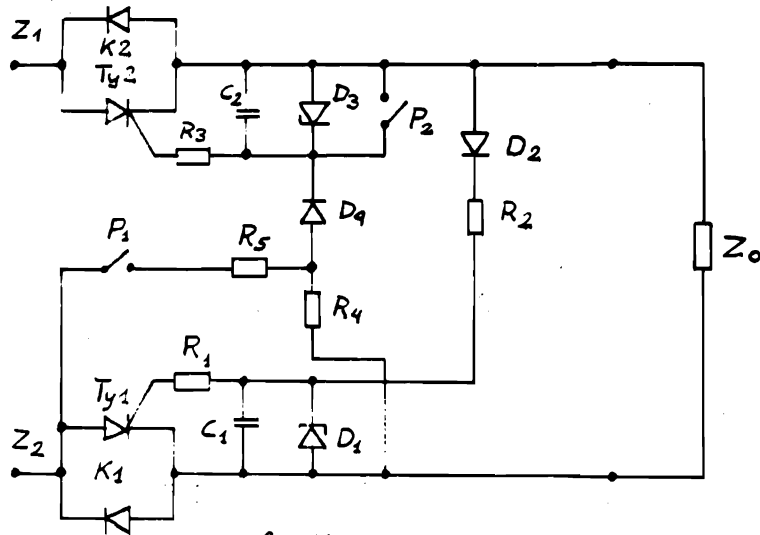


fig. 1.

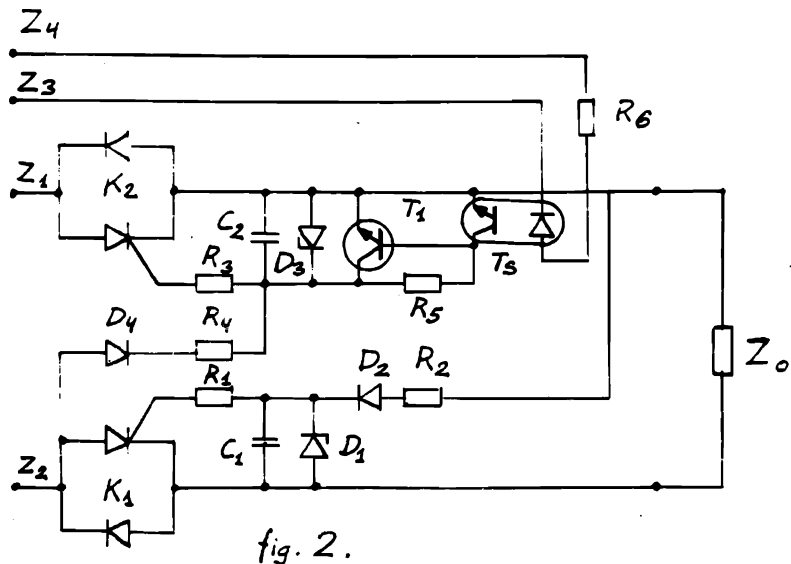


fig. 2.