



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

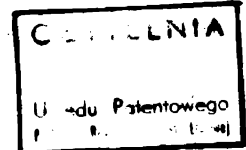
Zgłoszono: 16. 06. 77 (P. 198 907)

Pierwszeństwo _____

Zgłoszenie ogłoszono: 02. 01. 79

Opis patentowy opublikowano: 05. 06. 1982

Int. Cl.³ H03K 17/72



Twórcy wynalazku: Jerzy Dudek, Władysław Torbicz, Krzysztof Dudek,
Adam Nowakowski

Uprawniony z patentu: Instytut Biocybernetyki i Inżynierii Biomedycznej,
Warszawa (Polska)

Bezstykowy tyrystorowy przekaźnik prądu stałego z pamięcią

1

Przedmiotem wynalazku jest bezstykowy tyrystorowy przekaźnik prądu stałego z pamięcią sterowany tylnym zboczem impulsu, stosowany zarówno w systemach pełnoelektronicznych jak i mieszanych, zawierających przekaźniki elektromagnetyczne. W szczególności bezstykowy tyrystorowy przekaźnik prądu stałego może być wykorzystywany w odbiorniku kodu w centralach telefonicznych.

Cechą charakterystyczną współpracy przekaźników elektronicznych z elementami elektromagnetycznymi jest występowanie silnych zakłóceń impulsowych na wejściach przekaźników we wspólnych obwodach zasilających, a także zakłóceń elektromagnetycznych. Zakłócenia te mogą prowadzić zarówno do fałszywych zaszłań układów przekaźników elektronicznych jak też mogą powodować uszkodzenia elementów elektronicznych stosowanych w tych układach.

Wśród znanych układów przekaźników bezstykowych z pamięcią odpornych na zakłócenia można wymienić, oprócz magnetycznych przekaźników bezstykowych, przekaźników półprzewodnikowych typu MOSPET, także przekaźniki tyrystorowe.

Zastosowanie przekaźników tyrystorowych w układach współpracujących z przekaźnikami elektromagnetycznymi nie zapewnia pełnej odporności na zakłócenia generowane przy przerywaniu obwodów z uzwojeniami przekaźników, w szczególności gdy zakłócenia te pojawiają się na wejściach przekaźników bezstykowych. Stąd konieczne jest stosowa-

2

nie układów przeciwzakłóceńowych. Zagadnienie to nie było rozwiązane w sposób zadowalający.

Celem wynalazku jest przedstawienie prostego i niezawodnego rozwiązania bezstykowego tyrystorowego przekaźnika sterowanego tylnym zboczem impulsu, niewrażliwego na zakłócenia pojawiające się na wejściu przekaźnika w postaci krótkich impulsów dodatnich i ujemnych o amplitudzie znacząco przewyższającej wartość napięcia sterującego i pochodzących ze źródła o małej impedancji, na przykład z uzwojeń przekaźników przerywanych zestykami, niewrażliwego na zakłócenia od strony zasilania i zakłócenia elektromagnetyczne, przy czym układ elektryczny przekaźnika powinien umożliwiać jego wykorzystanie zarówno dla przypadku wspólnego wejścia i wyjścia, jak i dla przypadku, gdy wyjście powinno być oddzielone od wejścia sterującego przekaźnika.

Cel ten został osiągnięty w rozwiązaniu według wynalazku, w którym rolę przekaźnika spełnia układ tyrystorowy o wspólnej anodzie, z wyjściem w obwodzie katody, z wejściem w postaci układu sterującego zawierającego obwód przygotowania składający się z rezystorowego dzielnika napięcia włączonego między wejście przekaźnika i biegun ujemny źródła zasilającego, przy czym równoległe do rezystora połączonego z wejściem przyłączony jest obwód ładowania kondensatora poprzez następnego rezystor. Obwód zapłonu tyrystora włączonego tylnym zboczem impulsu sterującego zawiera tranzy-

stor, którego baza połączona jest z dodatnim biegunem naładowanego kondensatora, a emiter poprzez diodę, z bramką tyrystora, przy czym kolektor tranzystora połączony jest poprzez rezystor z dodatnim biegunem źródła zasilania. Katoda tyrystora połączona jest bezpośrednio z wejściem przekaźnika, w przypadku wspólnego wejścia i wyjścia, a poprzez diodę w przypadku niezależnego wejścia i wyjścia. Obwód podtrzymania zapewniający pamięć przekaźnika stanowią szeregowo połączone rezystory będące również dzielnikiem napięcia w obwodzie przygotowania.

Do wyjścia oraz biegunów zasilających przekaźnika dołączony jest obwód zabezpieczenia przed impulsami zakłócającymi składający się z części indywidualnej dla przekaźnika oraz z części wspólnej dla grupy przekaźników. Część indywidualna składa się z diody, której katoda połączona jest z katodą tyrystora, a anoda, ze wspólnym punktem zasilania grupy przekaźników, oraz drugiej diody, której anoda jest połączona z wejściem, a katoda stanowi wspólny punkt katod indywidualnych diod grupy przekaźników.

Część wspólna obwodu zabezpieczającego składa się z szeregowo połączonego zespołu rezystora i diody przy czym jeden koniec tego zespołu dołączony jest do ujemnego bieguna źródła zasilającego, a drugi koniec do wspólnego punktu zasilającego grupy przekaźników. Oprócz tego część wspólna obwodu zabezpieczającego zawiera kondensator włączony pomiędzy wspólny punkt zasilający i dodatni biegun źródła zasilania, a ponadto posiada rezystor z równolegle połączonym kondensatorem włączone między wspólny punkt zasilający grupy przekaźników i wspólny punkt katod indywidualnych diod tych przekaźników. Alternatywą układu zabezpieczenia przed impulsami zakłócającymi jest część indywidualna składająca się z diody i kondensatora, włączonych pomiędzy wspólny punkt zasilający grupy przekaźników i wejście w przypadku kondensatora, a wyjście w przypadku diody. Część wspólna układu zabezpieczenia zawiera natomiast szeregowo połączony zespół rezystora i diody, przy czym jeden koniec tego zespołu, dołączony jest do ujemnego bieguna źródła zasilającego, a drugi do wspólnego punktu zasilającego grupy przekaźników, oraz zawiera kondensator włączony między wspólny punkt zasilający i dodatni biegun źródła zasilania.

Przedmiot wynalazku zostanie bliżej objaśniony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia schemat ideowy części funkcjonalnej przekaźnika, natomiast fig. 2 i fig. 3 przedstawiają dwie wersje układów zabezpieczających, chroniących przekaźnik przed fałszywymi działaniami, a elementy przekaźnika przed uszkodzeniem od dodatnich i ujemnych impulsów zakłócających o krótkich czasach trwania i o amplitudach znacznie przewyższających wielkość napięcia zasilającego.

Część funkcjonalna A przekaźnika zawiera tyrystor T_h połączony w systemie ze wspólną anodą, z wejściem 2 w obwodzie katody, przy czym układ sterujący przekaźnika zawiera obwód przygotowania składający się z dzielnika napięcia R_3 , R_4 włączony między wejście 3 przekaźnika i biegun ujemny 4 źródła zasilającego.

Równolegle do rezystora R_3 połączony z wejściem 3 dołączony jest obwód ładowania kondensatora C_1 poprzez następny rezystor R_5 w czasie podawania na wejście 3 impulsu sterującego. Obwód zapłonu tyrystora T_h włączony tylnym zboczem impulsu sterującego zawiera tranzystor T_1 , którego baza jest połączona z dodatnim biegunem naładowanego kondensatora C_1 , a emiter poprzez diodę D_1 z bramką tyrystora T_h . Kolektor tranzystora T_1 połączony jest z dodatnim biegunem źródła zasilania poprzez rezystor R_1 . Katoda tyrystora T_h połączona jest bezpośrednio z wejściem 2 przekaźnika w przypadku wspólnego wejścia i wyjścia, a poprzez diodę D_4 w przypadku niezależnego wejścia i wyjścia. Do wejścia 2, 3 oraz biegunów zasilających 1, 4, części funkcjonalnej A dołączony jest układ zabezpieczenia przed impulsami zakłócającymi składający się z części indywidualnej dla przekaźnika i z części wspólnej dla grupy przekaźników.

Część indywidualna składa się z diody D_2 , której katoda połączona jest z katodą tyrystora T_h , a anoda ze wspólnym punktem 4 zasilania grupy przekaźników, oraz z drugiej diody D_3 , której anoda połączona jest z wejściem 3, a katoda stanowi punkt wspólny 5 katod indywidualnych D_3 dla grupy przekaźników. Część wspólna układu zabezpieczającego składa się z szeregowo połączonego zespołu rezystora R_A i diody D_A , przy czym jeden koniec tego zespołu dołączony jest do ujemnego bieguna źródła zasilającego U , a drugi do wspólnego punktu 4 zasilania grupy przekaźników. Część wspólna zawiera ponadto kondensator C_B włączony między wspólny punkt 4 zasilania i dodatni biegun źródła zasilania U oraz równolegle połączone rezystor R_B i kondensator C_A , włączone pomiędzy wspólny punkt 4 zasilania grupy przekaźników i punkt wspólny 5 katod indywidualnych diod D_3 tych przekaźników.

Układ zabezpieczenia przed impulsami zakłócającymi według drugiej wersji posiada część indywidualną składającą się z diody D_2 i kondensatora C_2 włączonych między wspólny punkt 4 zasilania grupy przekaźników oraz wejście 3 w przypadku kondensatora C_2 , a wyjście 2 w przypadku diody D_2 , natomiast część wspólna składa się z szeregowo połączonego zespołu rezystora R_A i diody D_A , przy czym jeden koniec tego zespołu dołączony jest do ujemnego bieguna źródła zasilającego U , a drugi do punktu wspólnego 4 grupy przekaźników oraz zawiera kondensator C_B włączony między punkt wspólny 4 i dodatni biegun źródła zasilającego U .

W stanie przygotowania do pracy punkt 1 przekaźnika połączony jest z dodatnim, a punkt 4 z ujemnym biegunem źródła zasilania. Dodatni impuls sterujący przykładany jest do wejścia 3. Wyjście przekaźnika może stanowić ten sam punkt 3 i wówczas mamy do czynienia z przekaźnikiem o wspólnym wejściu i wyjściu, lub punkt 2 oddzielny od wejścia 3 diodą D_4 i wówczas mamy do czynienia z przekaźnikiem o rozdzielonym wejściu i wyjściu. Przyłączenie do wejścia dodatniego impulsu powoduje przepływ prądu w połączonych szeregowo rezystorach R_3 i R_4 . Spadek napięcia na rezystorze R_3 stanowi źródło ładowania kondensatora C_1 ze stałą czasu określoną w przybliżeniu przez iloczyn

R_3, C_1 . Jeżeli czas trwania impulsu sterującego jest dostatecznie długi, wówczas kondensator naładuje się do napięcia bliskiego wartości spadku napięcia na rezystorze R_3 .

Z chwilą odłączenia od wejścia impulsu sterującego następuje rozładowanie kondensatora C_1 w obwodzie zawierającym tranzystor T_1 , diodę D_1 oraz obwód bramki tyrystora T_h . Impuls prądu w obwodzie bramki tyrystora T_h powoduje wprowadzenie go w stan przewodzenia. Stan ten następnie podtrzymuje się na skutek przepływu prądu stałego przez połączone szeregowo rezystory R_3 i R_4 stanowiące również dzielnik napięcia w obwodzie przygotowania układu sterującego. Powrót przekaźnika do stanu spoczynku może nastąpić po przerwaniu obwodu głównego zasilania tyrystora T_h , na przykład przez odłączenie dodatniego bieguna zasilania od anody tyrystora.

Podstawowym układem przekaźnika sterowanego tylnym zboczem impulsu jest układ o wspólnym wejściu i wyjściu. W przypadku układu o rozdzielonym wejściu i wyjściu i dla obciążenia przyłączonego do wyjścia, układ reaguje na przednie zbocze impulsu sterującego z opóźnieniem zależnym od parametrów R, C układu.

Filtr składający się z kondensatora C_B , rezystora R_A i diody D_A zabezpiecza przekaźnik przed zakłóceniami impulsowymi pochodzącymi ze źródła zasilania. W przypadku łączenia kilku tyrystorowych przekaźników w grupę, układ zabezpieczający R_A, D_A, C_B może być wspólny dla całej grupy przekaźników.

Zabezpieczenie przekaźnika tyrystorowego od impulsów zakłócających przedostających się od strony wejścia i wyjścia 3, 2 stanowi dioda D_2 i kondensator C_2 ograniczające amplitudę tych impulsów i będące elementami indywidualnymi dla każdego przekaźnika.

Według innej wersji zabezpieczenie przekaźnika od impulsów zakłócających przedostających się od strony wejścia i wyjścia 3, 2 stanowią diody D_2 i D_3 , indywidualnie dla każdego przekaźnika oraz układ kondensatora C_A i rezystora R_B , wspólny, w przypadku zastosowania grupy przekaźników.

Zastrzeżenia patentowe

1. Bezstykowy tyrystorowy przekaźnik prądu stałego z pamięcią zawierający tranzystor połączony w systemie ze wspólną diodą z wyjściem w obwodzie katody, zawierający zabezpieczenie przeciwzakłóceniom obwodu sterującego tyrystora, **znamienny tym**, że układ sterujący przekaźnika zawiera obwód przygotowania składający się z dzielnika napięcia (R_3, R_4), włączonego między wejście (3) i ujemny biegun (4) źródła zasilania, przy czym

równolegle do rezystora (R_3) połączanego z wejściem (3) przyłączony jest obwód ładowania kondensatora (C_1) poprzez następny rezystor (R_5), natomiast obwód zapłonu tyrystora (T_h) włączony tylnym zboczem impulsu sterującego zawiera tranzystor (T_1), którego baza połączona jest z dodatnim biegunem naładowanego kondensatora (C_1), a emiter, poprzez diodę (D_1) z bramką tyrystora (T_h), przy czym kolektor tranzystora (T_1) połączony jest z biegunem dodatnim źródła zasilania poprzez rezystor (R_1) a katoda tyrystora (T_h) połączona jest bezpośrednio z wejściem przekaźnika w przypadku wspólnego wejścia i wyjścia (2, 3), a za pomocą diody (D_4) w przypadku niezależnego wejścia (3) i wyjścia (2), natomiast do wejścia (2), (3) oraz biegunów zasilających (1), (4), dołączony jest układ zabezpieczenia przed impulsami zakłócającymi składający się z części indywidualnej dla przekaźnika oraz z części wspólnej dla grupy przekaźników.

2. Bezstykowy tyrystorowy przekaźnik według zastrz. 1, **znamienny tym**, że część indywidualna układu zabezpieczającego przed założeniami impulsowymi składa się z diody (D_A), której katoda połączona jest z katodą tyrystora (T_h), a anoda ze wspólnym punktem (4) zasilania grupy przekaźników oraz drugiej diody (D_2), której anoda połączona jest z wejściem (3), a katoda z punktem stanowiącym wspólny punkt (5) katod indywidualnych diod (D_3) grupy przekaźników, natomiast część wspólna obwodu zabezpieczającego składa się z szeregowo połączanego zespołu rezystora (R_A) i diody (D_A), przy czym jeden koniec tego zespołu dołączony jest do ujemnego bieguna źródła zasilającego (1), a drugi do wspólnego punktu (4) zasilania grupy przekaźników oraz zawiera kondensator (C_B) włączony między wspólny punkt (4) zasilania i dodatni biegun źródła zasilania (4), a ponadto posiada równolegle połączone rezystor (R_B) i kondensator (C_A) włączone między wspólny punkt (4) zasilania i punkt wspólny (5) katod indywidualnych diod (D_3) grupy przekaźników.

3. Bezstykowy tyrystorowy przekaźnik według zastrz. 1, **znamienny tym**, że część indywidualna układu zabezpieczającego przed zakłóceniami impulsowymi zawiera diodę (D_2) włączoną pomiędzy punkt (4) zasilania (4) grupy przekaźników i wyjście (2) oraz kondensator (C_2) włączony między wspólny punkt (4) zasilania i wejście (3), natomiast część wspólna składa się z szeregowo połączanego zespołu rezystora (R_A) i diody (D_A) przy czym jeden koniec tego zespołu dołączony jest do ujemnego bieguna źródła zasilającego (U), a drugi do wspólnego punktu (4) zasilania grupy przekaźników do którego to punktu jest także dołączony kondensator (C_B) połączony z drugiej strony z dodatnim biegunem źródła zasilania.

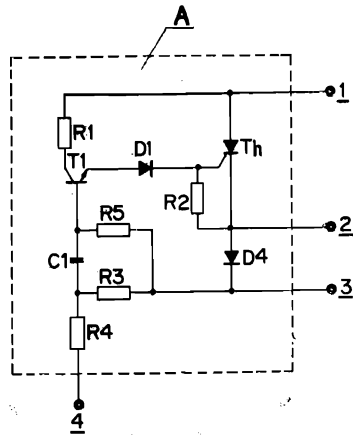


Fig. 1

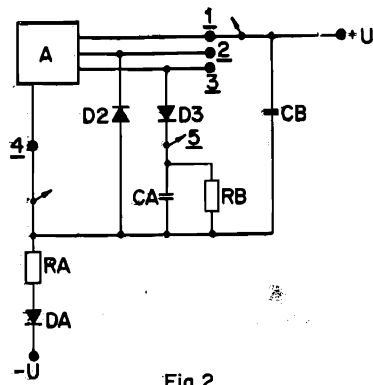


Fig. 2

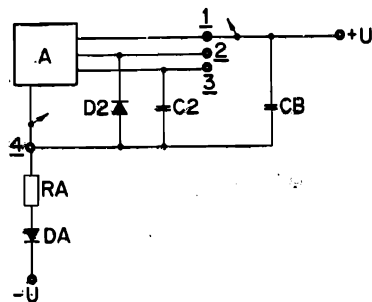


Fig. 3