



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 29. 04. 78 (P. 206 471)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 12. 03. 79

Opis patentowy opublikowano: 10. 09. 1981



Int. Cl.² H02M 7/145

Twórcy wynalazku: Czesław Osiński, Kazimierz Szulc, Ziemowit Olejnik
Uprawniony z patentu: Instytut Komputerowych Systemów Automatyki
i Pomiarów, Wrocław (Polska)

Jednofazowy bezstykowy łącznik prądu przemiennego

1

Przedmiotem wynalazku jest jednofazowy, bezstykowy łącznik prądu przemiennego, posiadający galwanicznie oddzielony obwód sterowania od obwodu roboczego, mający zastosowanie szczególnie w analogowych regulatorach trójpoleźniowych i krokowych jako ich człon wyjściowy zamieniający napięciowy, dyspozycyjny sygnał logiczny na załączenie stycznika małej mocy.

Ponadto wynalazek może być stosowany w różnych urządzeniach automatyki oraz wszędzie tam, gdzie zachodzi potrzeba załączania przełącznika lub stycznika małej mocy przy pomocy sygnału prądu stałego.

Stan techniki. W jednofazowych, bezstykowych łącznikach prądu przemiennego stosowane są tyrystory lub triaki (tyrystory symetryczne przewodzące prąd w obydwu kierunkach napięcia w obwodzie roboczym). Takie rozwiązanie znane jest np. z polskiego opisu zgłoszenia patentowego nr P. 192 972 pod nazwą „układ wyzwalania bramkowego tyrystorów symetrycznych z oddzieleniem galwanicznym obwodu wyzwalania od obwodu roboczego tyrystora”. W układzie tym kolektor fototranzystora jest połączony z bazą wzmacniającego tranzystora, a poprzez rezystor z jego emiterym oraz z końcówką plus prostowniczego mostka. Emiter tego fototranzystora jest połączony poprzez następny rezystor z końcówką minus mostka, a poprzez kolejny rezystor z kolektorem tranzystora.

Z kolei zaś jedna z dwóch pozostałych końcówek

2

prostowniczego mostka jest połączona z jednym biegunem przemiennego napięcia zasilającego oddzielonego galwanicznie od obwodu wejściowego, zaś drugi biegun tego napięcia jest połączony z katodą tyrystora, którego anoda jest połączona z odbiornikiem energii, a drugim końcem jest podłączony do bieguna źródła zasilania obwodu roboczego tyrystora.

Według polskiego opisu zgłoszenia patentowego nr P. 186 750 znany jest „tyrystorowy regulator napięcia do regulacji natężenia światła” posiadający filtr odkłócający typu gamma, złożony z cewki indukcyjnej i kondensatora oraz odbiornika włączonego w szereg z cewką indukcyjną. Jeden biegun odbiornika jest połączony nierozłącznie z końcówką kondensatora i z jednym biegunem wyłącznika dwubiegunowego.

Układ sterujący momentem wyzwalania tyrystora jest zasilany napięciem stabilizowanym przez diodę podłączoną przez rezystor do wyjścia plus i minus mostka Graetza, do którego jest dołączony tyrystor, natomiast sterujący potencjometr, dodatkowy rezystor i kondensator są połączone szeregowo w wymienionej kolejności i tak utworzona gałąź jest podłączona równolegle do wspomnianej diody.

Znany jest także schemat połączeń do wyzwalania tyrystora z innego polskiego opisu zgłoszenia patentowego nr P. 186 005 „układ do sterowania tyrystora”. Układ ten zawiera transformator, któ-

rego uzwojenie pierwotne jest włączone w obwód główny sterowanego tyrystora, zaś uzwojenie wtórne jest połączone poprzez diodę z kondensatorem włączonym między bramkę tyrystora, a zacisk wyjściowy generatora impulsów sterujących.

Istota wynalazku. W łączniku według wynalazku do wyjścia plus i minus prostowniczego mostka Graetza są podłączone dwie równoległe gałęzie, z których jedna jest utworzona z szeregowo połączonych kondensatora z równoległe do niego dołączonym drugim rezystorem, aktywnego dwójnika i sterującego obwodu (bramka — katoda) tyrystora, zaś druga gałąź jest utworzona z szeregowo połączonych trzeciego rezystora i roboczego obwodu (anoda — katoda) tyrystora, natomiast pomiędzy węzeł utworzony w miejscu połączenia wspomnianego kondensatora, drugiego rezystora i aktywnego dwójnika, a katodę tyrystora jest włączony stabilizator z równoległe dołączonym drugim kondensatorem.

Układ jednofazowego, bezstykowego łącznika ma tę zaletę, że nie występują w nim przepięcia na tyrystorze w czasie komutacji, zatem możliwe jest stosowanie tyrystorów z niższymi napięciami blokowania. Konstrukcję układu charakteryzuje również oprócz dużej odporności na zakłócenia przemysłowe, niski poziom zakłóceń radioelektrycznych, a także tylko dwuprzewodowe połączenie z odbiornikiem i źródłem napięcia zasilania obwodu roboczego.

Objaśnienie rysunku. Przedmiot wynalazku jest uwidoczniony w przykładzie wykonania na rysunku przedstawiającym ideowy schemat układu.

Przykład realizacji. Jednofazowy, bezstykowy łącznik prądu przemiennego jest zbudowany z diodowego, prostowniczego mostka Graetza 1 podłączonego dwoma zaciskami do sieci zasilającej prądu przemiennego poprzez daną impedancję obciążania ZO.

Wyjście minus tego mostka jest połączone z katodą tyrystora 2 i pierwszym rezystorem R1 podłączonym drugą końcówką do bramki tyrystora 2. Do zacisków plus i minus mostka 1 są podłączone dwie równoległe gałęzie, z których jedna jest utworzona z szeregowo połączonych kolejno po sobie następujących patrząc od strony zacisku plus, kondensatora C1 z równoległe dołączonym drugim rezystorem R2, aktywnego dwójnika 3 i obwodu sterującego (bramka — katoda) tyrystora 2, zaś druga jest utworzona z szeregowo połączonych trzeciego rezystora R3 i obwodu roboczego (anoda — katoda) tyrystora 2.

Pomiędzy węzeł utworzony w miejscu połączenia kondensatora C1, drugiego rezystora R2 i dwójnika 3 a katodą tyrystora 2 jest włączony stabilizator 4, do którego jest dołączony równoległe elektrolityczny kondensator C2, zaś katoda tyrystora 2, anoda stabilizatora 4 i ujemna okładzina kondensatora C2 są połączone w jednym węźle. Aktywny dwójnik 3 jest sterowany przy pomocy tranzystora transoptora 5, do diody którego jest doprowadzany logiczny sygnał sterujący prądu stałego będący sygnałem dyspozycyjnym załączenia łącznika.

Działanie układu. W każdym przypadku braku

sygnału dyspozycyjnego do załączenia łącznika (to znaczy, gdy nie płynie prąd J. ster. przez diodę transoptora 5 i jego tranzystor jest w stanie odcięcia) zablokowany jest tyrystor 2, ponieważ dwójnik 3 przerywa obwód dla prądu bramki wspomnianego tyrystora.

Na wyjściu plus, minus mostka 1 (przy zablokowanym tyrystorze 2) otrzymywane jest w znany sposób napięcie o kształcie zbliżonym do dwupółkowo wyprostowanej sinusoidy.

Jeżeli okres tego napięcia oznaczy się przez T to w czasie $0 \div T/2$ jest ładowany kondensator C1 prądem ic w obwodzie plus mostka 1, kondensator C1, stabilizator 4 lub kondensator C2, minus mostka 1, a następnie w czasie $T/2 \div T$ kondensator C1 jest rozładowany przez drugi rezystor R2.

Cykl ten powtarza się i jest synchronizowany przez sieciowe napięcia zasilające. Na kondensatorze C1 i równoległe do niego dołączonym drugim rezystorze R2 ustala się składowa stała napięcia z założonym przebiegiem tętniącym o wartości międzyszczytowej zależnej od wartości kondensatora C1 i drugiego rezystora R2.

Prąd ładowania ic kondensatora C1 mający kształt zbliżony do jednopółkowo wyprostowanej sinusoidy o okresie T płynie przez impedancję obciążenia ZO przemiennie dzięki mostkowi 1. Kondensator C2 gromadzi ładunek Q od prądu ic w przedziale czasu od początku okresu T do momentu (w zakresie okresu T) uzyskania odpowiedniego poziomu napięcia określonego konstrukcją dwójnika 3 dla warunku przejścia tego dwójnika w stan przewodzenia w przypadku gdy płynie prąd J ster. przez diodę transoptora 5 lub od początku okresu T do chwili, w której poziom napięcia zrówna się z napięciem Zenera stabilizatora 4, w przypadku gdy nie płynie prąd J. ster. przez diodę transoptora 5. W ostatnim przypadku kondensator C2 może być doładowywany prądem ic w dowolnie długim czasie. Stabilizator 4 spełnia więc rolę ogranicznika amplitudy napięcia dla wymogów prawidłowego spełniania funkcji dwójnika 3. Trzeci rezystor R3 ogranicza wartość prądu przy impulsowym rozładowaniu kondensatora C1 przez tyrystor 2, co następuje po pojawieniu się sygnału dyspozycyjnego do załączenia łącznika.

Pierwszy rezystor R1 zabezpiecza przed samoczynnym wyzwoleniem się tyrystora 2, które mogłoby zostać spowodowane zakłóceniami z przemysłowych sieci zasilających.

Zastrzeżenie patentowe

Jednofazowy bezstykowy łącznik prądu przemiennego, zaopatrzony w diodowy, prostowniczy mostek Graetza, którego wyjście minus jest połączone z katodą tyrystora i rezystorem podłączonym drugą końcówką do bramki tego tyrystora oraz w transoptor oddzielający galwanicznie obwód sterowania od obwodu roboczego, **znamienny tym**, że do wyjścia plus i minus prostowniczego mostka Graetza (1) są podłączone dwie równoległe gałęzie, z których jedna jest utworzona z szeregowo połączonych kondensatora (C1) z równoległe do niego dołączonym drugim rezystorem (R2), aktywnego

dwójnika (3) i sterującego obwodu (bramka — katoda) tyrystora (2), zaś druga gałąź jest utworzona z szeregowo połączonych trzeciego rezystora (R3) i roboczego obwodu (anoda — katoda) tyrystora (2), natomiast pomiędzy węzeł utworzony w miej-

scu połączenia kondensatora (C1), drugiego rezystora (R2) i aktywnego dwójnika (3), a katodę tyrystora (2) jest włączony stabilizator (4) z równolegle dołączonym elektrolitycznym kondensatorem (C2).

