



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 19. 12. 77 (P. 203 145)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 30. 07. 79

Opis patentowy opublikowano: 15. 01. 1982

Int. Cl.² H 03K 17/16

CZYTELNIA

Urzędu Patentowego
Rzeczypospolitej Ludowej

Twórcy wynalazku: Jacek Turski, Zdzisław Synowiec, Andrzej Cyran,
Mariusz Marczewski, Alojzy Heinze, Zdzisław Lepiarz, Jan Świderski

Uprawniony z patentu: Instytut Elektrotechniki, Warszawa (Polska)

Elektroniczny przełącznik bezstykowy

1

Przedmiotem wynalazku jest elektroniczny przełącznik bezstykowy, reagujący na zmianę właściwości pola magnetycznego wywołaną zbliżaniem lub oddalaniem przedmiotów metalowych.

Znany z opisu patentowego RFN nr 1 513 058 elektroniczny przełącznik wymienionego rodzaju składa się z generatora wytwarzającego przemienne pole magnetyczne za pośrednictwem cewek indukcyjnych, przy czym zbliżanie i oddalanie przedmiotów metalowych od tych cewek zmienia parametry wytworzonego pola i w konsekwencji powoduje zmianę drgań wytworzonych przez generator. Amplituda drgań jest przy tym tłumiona w obwodzie drgającym wraz z rosnącym zbliżeniem przedmiotu aż do całkowitego zaniku generacji. Układ tego przełącznika charakteryzuje się tym, że posiada środki do kształtowania sygnału i nadzorowania, które przy braku lub wystąpieniu podprogowej amplitudy drgań podejmują działania przełączające dla wywołania sygnału wyjściowego przełącznika zbliżeniowego. Przełącznik znany z wymienionego opisu patentowego posiada dwa niezależne wzmacniacze umożliwiające wytworzenie histerezy działania. Niedostatkami tego znanego przełącznika jest to, że do wytworzenia efektu histerezy amplitudy sygnału sterującego stosuje się dwa niezależne układy, które odpowiadając w różny sposób na takie same bodźce zewnętrzne np. zmianę temperatury otoczenia mogą łącznie powodować zwężenie lub rozszerzenie pola histerezy, zmieniając tym samym stosunek war-

2

tości progowych włączania i wyłączania przełącznika. W konsekwencji powoduje to zmianę odległości metalowego przedmiotu powodującej zmianę stanu przełącznika.

5 Celem wynalazku jest usunięcie tej niedogodności, a zadaniem technicznym wiodącym do tego celu jest opracowanie elektronicznego przełącznika bezstykowego, w którym histerezę amplitudy sygnału sterującego o stałej wielkości pola uzyskuje się za pomocą jednego układu, służącego równocześnie do wyzwalania i zwalniania przełącznika.

10 Cel ten osiągnięto w układzie, w którym dla wyodróżnienia progu działania zastosowano układ z histerezą wielkości sygnału sterującego, zwłaszcza typu przerzutnika Schmitta, złożony z pierwszego rezystora, poprzez który steruje się bazę pierwszego tranzystora, którego emiter jest połączony z emiterem drugiego tranzystora i poprzez trzeci rezystor dołączony do potencjału odniesienia źródła napięcia zasilającego, przy czym kolektor pierwszego tranzystora jest połączony poprzez drugi rezystor z dodatnim potencjałem źródła napięcia zasilającego i poprzez czwarty rezystor jest sprzężony z bazą drugiego tranzystora, która jest połączona poprzez piąty rezystor z potencjałem odniesienia, a kolektor drugiego tranzystora, z którego jest brany sygnał wyjściowy układu jest dołączony poprzez szósty rezystor do dodatniego potencjału źródła napięcia zasilającego. Wyjście przerzutnika połączone jest ze wzmacniaczem stanowiącym równocześnie standa-

ryzator poziomów logicznych, który złożony jest z ósmego rezystora, połączonego z bazą trzeciego tranzystora, którego emiter jest połączony bezpośrednio z potencjałem odniesienia, a baza tego tranzystora jest połączona poprzez dziewiąty rezystor z potencjałem odniesienia. Kolektor trzeciego tranzystora jest połączony poprzez dziesiąty rezystor z dodatnim potencjałem źródła napięcia zasilającego oraz poprzez diodę jest połączony z bazą czwartego tranzystora wzmacniacza. Emiter czwartego tranzystora jest połączony bezpośrednio z potencjałem odniesienia, a baza jest połączona poprzez jedenasty rezystor z potencjałem odniesienia. Kolektor czwartego tranzystora będący wyjściem przełącznika jest połączony poprzez dwunasty rezystor z dodatnim potencjałem źródła napięcia zasilającego. Rezystancję obciążenia o mocy odpowiedniej do mocy wyjściowej przełącznika korzystnie jest włączać pomiędzy kolektor czwartego tranzystora a dodatni potencjał źródła napięcia zasilającego. W celu umożliwienia sterowania zewnętrznego układ wzmacniacza ma wejście blokujące, które poprzez siódmy rezystor jest połączone z bazą trzeciego tranzystora.

Zaletą układu przełącznika według wynalazku jest to, że obok uzyskania istotnego zmniejszenia rozrzutu wartości progowych wywołanych wpływami zewnętrznymi na przykład zmianą temperatury, pozwala na znaczne zmniejszenie liczby zastosowanych elementów w układzie, przez co uzyskuje się zarówno wyższą jego niezawodność, jak i obniżenie kosztów wykonania. Niezależnie od tego przełącznik umożliwia uzyskiwanie zmiany swego stanu zawsze przy tych samych odległościach określonego przedmiotu, co ma istotne znaczenie w zastosowaniach pomiarowych, regulacyjnych, układach zabezpieczeń, wyłącznikach krańcowych.

Układ elektronicznego przełącznika bezstykowego według wynalazku wyjaśniono bliżej w przykładzie wykonania uwidocznionym na rysunku, który przedstawia schemat ideowy układu, na którym **G** oznacza znany generator wysokiej częstotliwości połączony w znany sposób z detektorem sygnału **D**. Wyjście detektora **D** jest połączone poprzez pierwszy rezystor **R1** z bazą pierwszego tranzystora **T1**, którego emiter jest połączony z emiterym drugiego tranzystora **T2** i poprzez trzeci rezystor **R3** dołączone do potencjału odniesienia **OV** źródła napięcia zasilającego, przy czym kolektor tranzystora **T1** jest połączony poprzez drugi rezystor **R2** z dodatnim potencjałem źródła napięcia zasilającego i poprzez czwarty rezystor **R4** jest sprzężony z bazą tranzystora **T2**, która jest połączona poprzez piąty rezystor **R5** z potencjałem **OV**, a kolektor tranzystora **T2**, z którego jest brany sygnał wyjściowy układu, jest dołączony poprzez szósty rezystor **R6** do potencjału dodatniego źródła napięcia zasilającego i poprzez ósmy rezystor **R8** jest połączony z bazą trzeciego tranzystora **T3**. Emiter tranzystora **T3** jest połączony bezpośrednio z potencjałem **OV** źródła napięcia zasilającego. Baza tranzystora **T3** jest połączona poprzez dziewiąty rezystor **R9** z potencjałem odniesienia **OV** i poprzez siódmy rezystor **R7** jest połączona z wejściem blokującym. Kolektor tranzystora **T3** jest połączony poprzez dziesiąty rezystor **R10** z dodatnim potencjałem źródła napięcia

zasilającego oraz poprzez diodę **D1** jest połączony z bazą tranzystora wyjściowego **T4**. Emiter tranzystora **T4** jest połączony bezpośrednio z potencjałem odniesienia, a baza tranzystora **T4** jest połączona poprzez jedenasty rezystor **R11** z potencjałem **OV**. Kolektor tranzystora **T4** będący wyjściem przełącznika jest połączony poprzez dwunasty rezystor **R12** z potencjałem dodatnim źródła napięcia zasilającego.

Przełącznik według wynalazku działa w następujący sposób: przedmiot metalowy **P** zbliżany lub oddalany od czoła przełącznika powoduje zmianę sprzężenia obwodu czujnikowego generatora **G**, zmieniając wartość amplitudy generowanego napięcia wysokiej częstotliwości, przy czym amplituda drgań jest tłumiona wraz z rosnącym zbliżeniem przedmiotu, aż do całkowitego zaniku generacji. Uśrednione w detektorze **D** generowane napięcie steruje przerzutnikiem Schmitt'a powodując zmianę jego stanu dla określonych progowych wartości uśrednionego napięcia. Napięcie wyjściowe przerzutnika brane z kolektora tranzystora **T2** jest podawane na wejście dwustopniowego wzmacniacza wyjściowego zbudowanego na tranzystorach **T3** i **T4**.

Jeżeli w pobliżu czoła przełącznika w strefie jego czułości nie ma przedmiotu metalowego, w obwodzie kolektora tranzystora wyjściowego **T4** nie płynie prąd i na wyjściu układu **wy** istnieje dodatni potencjał, a jeżeli przedmiot **P** znajduje się blisko czoła przełącznika w strefie jego czułości, to płynie prąd w obwodzie kolektora tranzystora **T4** i na wyjściu układu **wy** istnieje potencjał bliski zera.

Zastrzeżenia patentowe

1. Elektroniczny przełącznik bezstykowy złożony z generatora drgań wysokiej częstotliwości, detektora sygnału i z co najmniej jednego układu kształtowania sygnału wyjściowego, tranzystorów, rezystorów i diody, **znamienny tym**, że ma jako układ wyróżniania progów działania układ z histerezą wielkości sygnału sterującego, zwłaszcza typu przerzutnika Schmitt'a złożony z pierwszego rezystora (**R1**), poprzez który sygnał wejściowy jest podawany na bazę pierwszego tranzystora (**T1**), którego emiter jest połączony z emiterym drugiego tranzystora (**T2**) i poprzez trzeci rezystor (**R3**) jest dołączony do potencjału odniesienia (**OV**) źródła napięcia zasilającego, przy czym kolektor pierwszego tranzystora (**T1**) jest połączony poprzez drugi rezystor (**R2**) z dodatnim potencjałem i poprzez czwarty rezystor (**R4**) jest sprzężony z bazą drugiego tranzystora (**T2**), która jest połączona poprzez piąty rezystor (**R5**) z potencjałem odniesienia (**OV**), a kolektor drugiego tranzystora (**T2**), z którego jest brany sygnał wyjściowy układu jest dołączony poprzez szósty rezystor (**R6**) do dodatniego potencjału i poprzez ósmy rezystor (**R8**) połączony jest z bazą trzeciego tranzystora (**T3**), przy czym baza trzeciego tranzystora (**T3**) jest połączona poprzez dziewiąty rezystor (**R9**) z potencjałem odniesienia, a kolektor trzeciego tranzystora (**T3**) jest połączony poprzez dziesiąty rezystor (**R10**) z dodatnim potencjałem oraz poprzez diodę (**D1**) jest połączony z bazą tranzystora wyjściowego

wego (**T4**), którego emiter jest połączony z potencjałem (**OV**), a baza tranzystora wyjściowego (**T4**) jest połączona poprzez jedenasty rezystor (**R11**) z potencjałem (**OV**), natomiast kolektor tranzystora wyjściowego (**T4**) będący wyjściem przełącznika jest połączony poprzez dwunasty rezystor (**R12**) z dodatnim potencjałem źródła napięcia zasilającego.

2. Elektroniczny przełącznik według zastrz. 1, **znamienny tym**, że posiada wejście blokujące, które poprzez siódmy rezystor (**R7**) jest dołączone do bazy trzeciego tranzystora (**T3**).

