

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

54274

Patent dodatkowy
do patentu

Kl. 21 a¹,36/00

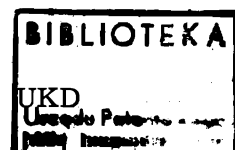
Zgłoszono: 24.III.1965 (P 108 065)

Pierwszeństwo:

MKP H 03 k

5/00

Opublikowano: 5.XII.1967



Twórca wynalazku: mgr inż. Marek Jeżewski

Właściciel patentu: Politechnika Gdańska (Katedra Radiokomunikacji),
Gdańsk (Polska)

Tranzystorowy selektor autoalarmu morskiego

1

Przedmiotem wynalazku jest tranzystorowy selektor autoalarmu morskiego spełniający wymagania Międzynarodowej Konwencji o Bezpieczeństwie Życia na Morzu z 1960 r.

Wymagania te określają, że wyróżnieniu spośród wszystkich sygnałów odebranych przez odbiornik autoalarmowy powinny podlegać tylko sygnały składające się z kombinacji czterech impulsów prostokątnych o długości od 3,5 do 6,0 sekundy, odseparowanych odstępem o długości nie większej od 1,5 sekundy.

Dotychczas stosowano selektory autoalarmu morskiego składające się z połączonych w układzie petlowym układów przekaźnikowych. Układy przekaźnikowe są sterowane przez odpowiednie układy elektroniczne, decydujące o prawidłowości odebranego elementu z kombinacji impulsów. Układy selektora rejestrują bezpośrednio, bez zmiany kształtu, poszczególne elementy kombinacji impulsów. Za prawidłowość każdego z elementów odebranej kombinacji impulsów odpowiada jedno ogniwo petli. Odebranie prawidłowej kombinacji impulsów powoduje uruchomienie systemu alarmowego statku. W wypadku gdy chociaż jeden element z odebranej kombinacji jest nieprawidłowy, w układzie odpowiedzialnym za prawidłowość tego elementu nie zadziałają odpowiednio przekaźniki, uniemożliwiając w ten sposób zamknięcie się petli i uruchomienie systemu alarmowego statku.

Selektory tego typu zawierają zazwyczaj kilka-

2

naście wielostykowych przekaźników. Niezawodność takich selektorów w warunkach morskich jest ograniczona ze względu na korozję styków oraz małą odporność na wibracje i wstrząsy. Dalszą ujemną cechą znanych selektorów jest duży ciężar i wymiary oraz znaczny pobór mocy z urządzeń zasilających.

Celem wynalazku jest dokonanie selekcji sygnału autoalarmowego w selektorze o układzie czysto elektronicznym, rejestrującym w sposób pośredni, przekształcone w impulsy szpilkowe, poszczególne elementy kombinacji impulsów prostokątnych.

Zadaniem wynalazku jest stworzenie selektora autoalarmu morskiego posiadającego na wejściu człon różniczkujący.

Cel ten został osiągnięty przez zastosowanie na wejściu członu odwracającego fazę, członu różniczkującego i członu 3,5 sekundowej zwłoki. Człon 3,5 sekundowej zwłoki steruje dwa przeciwstawnie działające człony bramkujące. Człon różniczkujący przetwarza w impulsy szpilkowe poszczególne elementy odebranej kombinacji impulsów. Jest on połączony, poprzez dwa przeciwstawnie działające człony bramkujące z przelicznikiem i z członem kasowania. Człony bramkujące przepuszczają do członu kasowania i przelicznika tylko impulsy szpilkowe odpowiadające tyłom wejściowym impulsów prostokątnych. Człon odwracający fazę jest połączony z członem 1,5 sekundowej zwłoki, który ste-

ruje człon kasowania. Człon kasowania jest połączony z przelicznikiem.

Wynalazek zostanie bliżej objaśniony na przykładzie wykonania przedstawionym na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia schemat blokowy, a fig. 2 schemat szczegółowy selektora autoalarmu morskiego.

Urządzenie według fig. 1 składa się z członu różniczkującego 1, członu 3,5 sekundowej zwłoki 9, przerzutnika jednostabilnego 2, członów bramkujących 3 i 4, członu odwracającego fazę 7, członu 1,5 sekundowej zwłoki 8, członu kasowania 5 oraz przelicznika 6.

Przebieg wejściowy w postaci kombinacji impulsów prostokątnych poddany jest trzem operacjom równocześnie: różniczkowaniu w członie 1, odwróceniu w fazie o 180° w członie 7 i zwłoce czasowej w członie 9. Jeżeli prostokątny impuls wejściowy będzie dłuższy od 3,5 sekundy, to człon 3,5 sekundowej zwłoki 9 wyzwala przy pomocy jednostabilnego przerzutnika 2 dwa człony bramkujące 3 i 4. Człony bramkujące 3 i 4 działają przeciwnie, to znaczy w czasie gdy człon 3 przenosi — człon 4 nie przenosi i odwrotnie. Człon 3 znajduje się w stanie przenoszenia tylko przez okres 2,5 sekundy od momentu wyzwolenia go przez przerzutnik jednostabilny 2. Tak więc, jeżeli prostokątny impuls wejściowy ma prawidłową długość 3,5 — 6,0 sekundy, to impuls szpilkowy powstały ze zróżniczkowania w członie 1 tyłu impulsu przechodzi przez przenoszący w tym czasie człon bramkujący 3 do przelicznika 6, ale jest niedopuszczony, przez nieprzenoszący teraz, człon bramkujący 4 do członu kasowania 5. W wypadku gdy długość impulsu wejściowego jest mniejsza od 3,5 sekundy lub większa od 6,0 sekund, impuls szpilkowy, odpowiadający zróżniczkowanemu w członie 1 tyłowi impulsu wejściowego, nie przejdzie przez nieprzewodzący teraz człon bramkujący 3 do przelicznika 6, lecz zostanie skierowany przez człon bramkujący 4 do członu kasowania 5.

Selekcja prawidłowych odstępów międzyimpulsowych odbywa się w członie 7 i 8. Przebieg wejściowy zostaje odwrócony w fazie o 180° przez człon 7, czyli impuls wejściowy posiada teraz charakter odstępu międzyimpulsowego a odstęp międzyimpulsowy charakter impulsu. Początek odstępu międzyimpulsowego, mającego teraz charakter impulsu, uruchamia człon zwłoki 1,5 sekundowej 8. Jeżeli wejściowy odstęp międzyimpulsowy jest krótszy od 1,5 sekundy, to człon 1,5 sekundowej zwłoki 8 nie wytwarza impulsu kasującego, natomiast jeżeli odstęp międzyimpulsowy będzie dłuższy od 1,5 sekundy, zostanie wytworzony impuls kasujący, który poprzez człon kasowania 5 skasuje uprzednio zarejestrowane stany w przeliczniku. W ten sposób przelicznik rejestruje tylko impulsy wejściowe o prawidłowej, zawartej w przedziale 3,5 do 6,0 sekund długości, natomiast odbiór nieprawidłowych impulsów lub odstępów międzyimpulsowych powoduje tylko kasowanie poprzednio zarejestrowanych w nim stanów.

Działanie selektora przedstawionego na fig. 2 jest następujące: Przebieg wejściowy w postaci kombinacji impulsów prostokątnych jest przykładany do

zacisków 1—1 selektora. Czoło impulsu wejściowego zatyka, normalnie przewodzący, tranzystor T1, powodując rozpoczęcie ładowania kondensatora C1. Kondensator ten ładuje się przez opór regulowany P1, a dzięki zastosowaniu układu Darlingtona ze sprzężeniem zwrotnym pojemnościowym, zbudowanego na tranzystorach T2 i T3, ładowanie ma charakter liniowy. Tranzystor T4 jest normalnie nieprzewodzący ze względu na zaporową polaryzację diody D2 napięciem, będącym różnicą napięcia odniesienia diody Zenera DZ1 i napięcia początkowego na oporze R1. Napięcie na oporze R1 jest proporcjonalne do napięcia na kondensatorze C1 i powtarza wszystkie jego zmiany, stąd przy liniowym ładowaniu się kondensatora C1 napięcie na oporniku R1 rośnie liniowo aż do momentu odetkania się diody D2. W tym momencie tranzystor T4 zostaje wprowadzony w stan przewodzenia a na jego kolektorze występuje uskok napięcia. Potencjometr P1 ustawia się tak, aby ten uskok nastąpił po czasie 3,5 sekundy od chwili przyłożenia impulsu wejściowego do selektora. Uskok napięcia na kolektorze tranzystora T4 wyzwala przerzutnik jednostabilny, zbudowany na tranzystorach T5 i T6.

Przerzutnik ten wytwarza prostokątny uskok napięcia na kolektorze tranzystora T6 a czas trwania tego uskoku zależy od stałej czasowej C2, P2 i nastawiany jest potencjometrem P2 na 2,5 sekundy. Uskok ten wprowadza w stan quasi-przewodzenia tranzystor bramkujący T7, normalnie głęboko zatkany, natomiast poprzez tranzystor T8 powoduje głębokie zatkanie tranzystora bramkującego T9, normalnie quasi-przewodzącego. Jeżeli więc długość impulsu prostokątnego przyłożonego do wejścia selektora zawiera się w granicach 3,5 sekundy do $3,5 + 2,5 = 6,0$ sekund, to ujemny impuls szpilkowy powstały przez zróżniczkowanie jego tyłu przez elementy C3, R2 przedostanie się przez tranzystor bramkujący T7 do wejścia WP przelicznika impulsów. Natomiast ujemny impuls szpilkowy; powstały przez zróżniczkowanie tyłu impulsu wejściowego przez elementy C4, R3 nie przedostanie się przez głęboko zatkany tranzystor bramkujący T9 do tranzystora kasującego T14. Tył impulsu wejściowego wprowadzi ponownie tranzystor T1 w stan przewodzenia i kondensator C1 zostanie natychmiast rozładowany przez diodę D1 i tranzystor T1, będąc w ten sposób przygotowanym do rozpoczęcia następnego cyklu ładowania.

Jeżeli prostokątny impuls wejściowy przyłożony do wejścia 1—1 selektora jest krótszy od 3,5 sekundy lub dłuższy od 6,0 sekund, to ujemny impuls szpilkowy powstały przez zróżniczkowanie jego tyłu przez elementy C3, R2 nie przedostanie się do wejścia WP przelicznika, gdyż tranzystor bramkujący T7 będzie w tym czasie głęboko zatkany. Natomiast ujemny impuls szpilkowy z układu C4, R3 przedostanie się przez normalnie quasi-przewodzący tranzystor bramkujący T9 do bazy tranzystora kasującego T14. Dzieje się tak gdyż w przypadku impulsu wejściowego krótszego od 3,5 sekundy przerzutnik jednostabilny na tranzystorach T5, T6 nie zostanie wyzwolony, natomiast w przypadku impulsu wejściowego dłuższego od 6,0 sekund, 2,5

sekundowa bramka wytworzona przez ten przerzutnik już się skończy.

Tranzystor **T1**, poza rolą klucza elektronicznego dla obwodu ładowania **C1**, **P1** spełnia również rolę odwracacza fazy dla układu kontroli długości trwania odstępów międzyimpulsowych, zbudowanego na tranzystorach **T10**, **T11**, **T12**, **T13**. Dzięki pracy tranzystora **T1** jako odwracacza fazy przebiegu przyłożonego do zacisków wejściowych 1—1, kondensator **C5** zaczyna się ładować przez opór regulowany **P3** w momencie, gdy kończy się prostokątny impuls wejściowy a zaczyna się odstęp międzyimpulsowy.

Działanie układu zbudowanego na tranzystorach **T10**, **T11**, **T12**, **T13** jest analogiczne do działania układu tranzystorów **T1**, **T2**, **T3**, **T4**. Uskok napięcia na kolektorze **T13** nastąpi po czasie 1,5 sekundy od początku odstepu międzyimpulsowego, jeżeli tylko odstęp ten jest dłuższy od 1,5 sekundy. Czas zwłoki nastawiany jest potencjometrem **P3**. Jeżeli odstęp międzyimpulsowy jest krótszy od 1,5 sekundy, to uskok napięcia na kolektorze tranzystora **T13** nie nastąpi, gdyż napięcie na oporze **R4** nie zdąży wzrosnąć do wielkości wystarczającej do odetkania diody **D4**.

Uskoki napięcia na kolektorze tranzystora **T13**, odpowiadające wszystkim odstępom międzyimpulsowym dłuższym od dozwolonej wielkości maksymalnej 1,5 sekundy, przenoszone są do bazy tranzystora kasującego **T14**. Impulsy szpilkowe, odpowiadające zróżniczkowanym przez elementy **C3**, **R2** tyłom prawidłowych impulsów prostokątnych przyłożonych do zacisków 1—1, po przejściu przez tranzystor bramkujący **T7**, zliczane są w binarnym przeliczniku impulsów w układzie dwóch przerzutników dwustabilnych, zbudowanych na tranzystorach **T15**, **T16**, **T17** i **T18**. Czterem impulsom szpilkowym, które pojawiają się na wejściu **WP** przelicznika, odpowiada pojedynczy prostokątny uskok napięcia na kolektorze tranzystora **T18**. Koniec tego uskoku, po zróżniczkowaniu przez elementy **C6**, **R6**, **D5** daje w efekcie impuls prądowy w obwodzie normalnie nieprzewodzącego tranzystora **T19**, który to impuls wyzwala tyrystor **Tr**. Prąd płynący przez tyrystor **Tr** pobudza cewkę przekąźnika **Pk**, którego styki 2—2 stanowią klucz w obwodzie systemu alarmowego statku. Pobudzenie przekąźnika powoduje zamknięcie obwodu elektrycznego systemu alarmowego, a wytworzony alarm jest

ciągle aż do chwili przerwania obwodu za pomocą wyłącznika **W**.

Impulsy kasujące, podawane przez tranzystory **T9** i **T13** na bazę tranzystora kasującego **T14**, wprowadzają ten tranzystor w stan nieprzewodzenia. Bazy tranzystorów **T16** i **T18** otrzymują wtedy zwiększoną polaryzację w kierunku przewodzenia poprzez opory **R7** i **R8**, oraz **R9** i **R10**. Przywrócony zostaje w ten sposób stan początkowy przelicznika, kiedy to tranzystory **T15** i **T17** są zatkane a **T18** i **T16** przewodzą.

Układ różniczkujący **C7**, **R5**, **D3** służy do kasowania przerzutnika jednostabilnego z chwilą przyłożenia kolejnego impulsu na wejście selektora. Korzyści techniczne wynikające ze stosowania wynalazku polegają na możliwości zastosowania do wytwarzania selektora najnowszych osiągnięć technologicznych, powtarzalności poszczególnych fragmentów układu i braku elementów elektromechanicznych, przez co osiąga się małe gabaryty urządzenia, mały ciężar oraz niewrażliwość na wstrząsy i wibracje.

Selektor ten można zastosować po niewielkich zmianach, jako dekodery innych kombinacji impulsów prostokątnych, na przykład w systemach selektywnego wywoływania w sieciach radiokomunikacji ruchomej.

Zastrzeżenia patentowe

1. Tranzystorowy selektor autoalarmu morskiego **znamienny tym**, że posiada dołączony do wejścia człon różniczkujący (1), człon odwracający fazę (7) i człon zwłoki (9), przy czym człon różniczkujący (1) jest połączony z przelicznikiem (6) poprzez człon bramkujący (3) a także poprzez człon bramkujący (4) połączony z członem kasowania (5), natomiast człon odwracający fazę (7) jest połączony z członem zwłoki (8), który jest połączony z członem kasowania (5), a człon zwłoki (9) jest połączony z przerzutnikiem jednostabilnym (2) połączonym z członami bramkującymi (3) i (4).
2. Tranzystory selektor według zastrz. 1 **znamienny tym**, że do liczenia impulsów w przeliczniku (6) zastosowano przerzutnik bistabilny (**T15**, **T16**) połączony kaskadowo z drugim analogicznym przerzutnikiem (**T17**, **T18**).

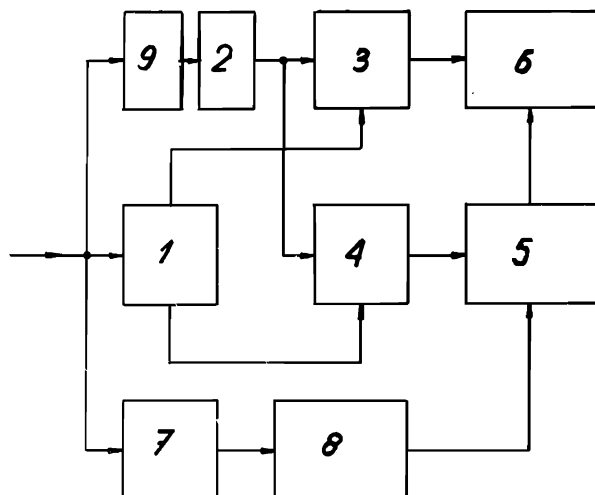


Fig. 1

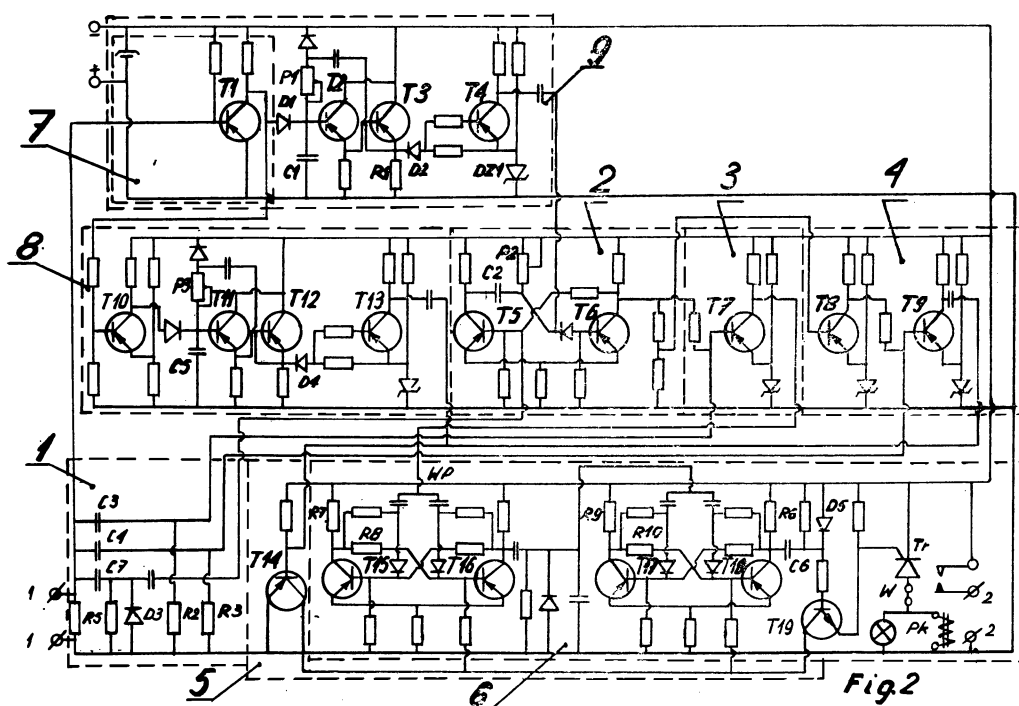


Fig. 2