



Urząd Patentowy  
Rzeczypospolitej Polskiej

21 Numer zgłoszenia: 308212

51 IntCl<sup>6</sup>:

G05B 11/12

22 Data zgłoszenia: 18.04.1995

54

Układ do wydzielania sygnałów sterowania progiem napięciowym

CZYTELNIA  
OGÓLNA

43

Zgłoszenie ogłoszono:  
28.10.1996 BUP 22/96

73

Uprawniony z patentu:  
Wojskowy Instytut Techniczny Uzbrojenia,  
Zielonka, PL

45

O udzieleniu patentu ogłoszono:  
30.06.1999 WUP 06/99

72

Twórcy wynalazku:  
Zbigniew Łapiński, Zielonka, PL  
Zdzisław Kótkowski, Wołomin, PL  
Henryk Kasprzak, Zielonka, PL  
Zbigniew Ranachowski, Warszawa, PL  
Jan Ryll-Nardzewski, Warszawa, PL

57

1. Układ do wydzielania sygnałów sterowania progiem napięciowym zawierający wzmacniacz dopasowujący poziom napięcia sygnału, do którego na wejściu dołączony jest diodowy układ obcinający amplitudy, a na wyjściu którego dołączony jest diodowy układ redukcji szumów z układem rozdzielającym sygnał na dwa torzy wydzielania sygnałów sterowania progiem napięciowym, w których znajdują się aktywne, regulowane filtry środkowo-przepustowe, **znamienny tym**, że w pierwszym torze, aktywny filtr połączony jest z blokiem (III), w którym drugi tranzystor (T2) poprzez bazę połączony jest z układem połączonych szeregowo: szesnastego rezystora (R16), piątej diody (D5), szóstej diody (D6) i piątego kondensatora (C5), natomiast w drugim torze, aktywny filtr połączony jest z blokiem (IV), w którym pierwszy tranzystor (T1) poprzez bazę połączony jest z układem połączonych szeregowo: osiemnastego rezystora (R18), ósmej diody (D8), dziewiętej diody (D9) i szóstego kondensatora (C6) i jednocześnie w pierwszym torze, do wyjścia aktywnego filtra podłączony jest układ komparacji poziomu sygnału i podtrzymywania poziomu po zaniku sygnału sterowania wyposażony w podwójny klucz elektroniczny o zaciskach (1, 2 i 3, 4), które poprzez wzmacniacz sygnału wyjściowego połączone są z pierwszym wyjściem (WY1), natomiast w drugim torze, do wyjścia aktywnego filtra podłączony jest układ komparacji poziomu sygnału i podtrzymywania poziomu po zaniku sygnału sterowania wyposażony w podwójny klucz elektroniczny o zaciskach (5, 6 i 7, 8), które poprzez wzmacniacz sygnału wyjściowego połączone są z drugim wyjściem (WY2).

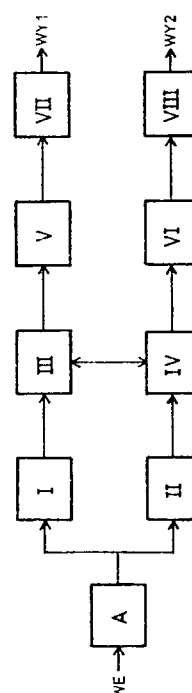


fig. 1

# Układ do wydzielania sygnałów sterowania progiem napięciowym

## Zastrzeżenia patentowe

1. Układ do wydzielania sygnałów sterowania progiem napięciowym zawierający wzmacniacz dopasowujący poziom napięcia sygnału, do którego na wejściu dołączony jest diodowy układ obcinający amplitudy, a na wyjściu którego dołączony jest diodowy układ redukcji szumów z układem rozdzielającym sygnał na dwa torów wydzielania sygnałów sterowania progiem napięciowym, w których znajdują się aktywne, regulowane filtry środkowo-przepustowe, **znamienny tym**, że w pierwszym torze, aktywny filtr połączony jest z blokiem (III), w których drugi tranzystor (T2) poprzez bazę połączony jest z układem połączonych szeregowo: szesnastego rezystora (R16), piątej diody (D5), szóstej diody (D6) i piątego kondensatora (C5), natomiast w drugim torze, aktywny filtr połączony jest z blokiem (IV), w którym pierwszy tranzystor (T1) poprzez bazę połączony jest z układem połączonych szeregowo: osiemnastego rezystora (R18), ósmej diody (D8), dziewiątej diody (D9) i szóstego kondensatora (C6) i jednocześnie w pierwszym torze, do wyjścia aktywnego filtra podłączony jest układ komparacji poziomu sygnału i podtrzymywania poziomu po zaniku sygnału sterowania wyposażony w podwójny klucz elektroniczny o zaciskach (1, 2 i 3, 4), które poprzez wzmacniacz sygnału wyjściowego połączone są z pierwszym wyjściem (WY1), natomiast w drugim torze, do wyjścia aktywnego filtra podłączony jest układ komparacji poziomu sygnału i podtrzymywania poziomu po zaniku sygnału sterowania wyposażony w podwójny klucz elektroniczny o zaciskach (5, 6 i 7, 8), które poprzez wzmacniacz sygnału wyjściowego połączone są z drugim wyjściem (WY2).

2. Układ według zastrzeżenia 1, **znamienny tym**, że drugi tranzystor (T2) i pierwszy tranzystor (T1) mają wzmocnienie prądowe z zakresu 20-40, każdy.

\* \* \*

Przedmiotem wynalazku jest układ do wydzielania sygnałów sterowania progiem napięciowym. Układ według wynalazku jest przeznaczony do zamiany sygnału, w którym składowe sterujące włączeniem lub wyłączeniem funkcjonalnych układów wykonawczych są zakodowane w postaci określonych częstotliwości. Układ znajduje zastosowanie w technice zdalnego sterowania, zwłaszcza w sterowaniu raketami.

Znane układy do wydzielania sygnałów sterowania progiem napięciowym zbudowane są z tranzystorów, które wraz z układami indukcyjnymi i kondensatorami stanowią filtry wydzielające sygnały sterowania. Na wejście znanego układu podaje się sygnał pochodzący z demodulatora wielkiej częstotliwości. W sygnale tym, składowe służące do sterowania są zakodowane jako określone, niskie częstotliwości. W pierwszej kolejności, w znanym układzie zachodzi wzmocnienie sygnału we wzmacniaczu dopasowującym. Po wzmocnieniu sygnał jest kierowany do diodowego układu redukcji szumów, a następnie do filtrów wydzielających żądane częstotliwości. Do filtrów są dołączone układy progowe zbudowane z tranzystorów w układzie wzmacniaczy.

Jeżeli chwilowa wartość amplitudy sygnału o żądanej częstotliwości przekroczy określony próg, na wyjściu wzmacniacza progowego pojawia się stałe napięcie służące do sterowania innymi układami. Wadą znanego układu do wydzielania sygnałów sterowania progiem napięciem jest niewielki stopień separacji częstotliwości, niewielki zakres regulacji dobroci i mała czułość całego układu. Ponadto, znany układ jest skomplikowany ze względu na ilość elementów wchodzących w jego skład.

Istota rozwiązania według wynalazku polega na tym, że w którym z dwóch torów wydzielania sygnałów sterowania progiem napięciowym, aktywny filtr połączony jest z blokiem, w którym tranzystor o określonym wzmocnieniu prądowym, korzystnie z zakresu

20-40, poprzez bazę połączony jest z układem złożonym z połączonych szeregowo: rezystora, dwóch diod i kondensatora. Jednocześnie, do wyjścia każdego aktywnego filtru podłączony jest układ komparacji poziomu sygnału i podtrzymywania poziomu po zaniku sygnału sterowania wyposażony w podwójny klucz elektroniczny, którego zaciski są połączone z wyjściem toru poprzez wzmacniacz sygnału wyjściowego. Tranzystor zwiera do masy sygnał przepuszczany przez aktywny filtr, sąsiedniego toru, który to sygnał jest blokowany przez układ złożony z połączonych szeregowo: rezystora, diod i kondensatora. Podwójnie klucze elektroniczne zamykają się jednocześnie, przy czym jeden z kluczy w każdym torze pełni funkcję inwertera poziomu.

Układ według wynalazku zapewnia regulację czułości w szerokim zakresie i regulację stopnia separacji sygnałów (dobroci filtrów) oraz stabilizację progu komparacji sygnału sterowania.

Przedmiot wynalazku jest pokazany na przykładzie wykonania na rysunku, na którym, fig. 1 przedstawia układ do wydzielania sygnałów sterowania progami napięciowym na schemacie blokowym, a fig. 2 przedstawia ten układ na schemacie ideowym.

Układ zawiera na wejściu WE blok A, który stanowi wzmacniacz dopasowujący poziom napięcie sygnału. Blok A zawiera pierwszy wzmacniacz operacyjny IC1, pierwszy układ diodowy składający się z pierwszej diody D1 dołączonej do dodatniego bieguna zasilania i drugiej diody D2 dołączonej do masy i przeznaczonych do obcinania dużych amplitud sygnału oraz drugi układ diodowy składający się z trzeciej diody D3 dołączonej równolegle do czwartej diody D4, przy czym trzecia i czwarta dioda D3, D4 dołączone są do wyjścia pierwszego wzmacniacza operacyjnego IC1 i przeznaczone są do redukcji szumów sygnału. Do wyjścia pierwszego wzmacniacza operacyjnego IC1 jest również dołączony układ regulacji wzmocnienia składający się z połączonych szeregowo: pierwszego rezystora R1, drugiego rezystora R2 i trzeciego rezystora R3 oraz układ dzielnika napięciowego składający się z połączonych szeregowo: czwartego rezystora R4, piątego rezystora potencjometrycznego R5 i dołączonych do wyjścia trzeciej i czwartej diody D3, D4. Do wyjścia bloku A dołączone są równolegle dwa tor wydzielania sygnałów sterowania progami napięciowym. Pierwszy z torów składa się z połączonych szeregowo bloków: I, III, V, VII, natomiast drugi tor składa się z połączonych szeregowo bloków: II, IV, VI, VIII.

Blok I zawiera drugi wzmacniacz operacyjny IC2 o wysokiej impedancji wejściowej oraz dołączone do wejścia odwracającego sygnał drugiego wzmacniacza operacyjnego IC2, szeregowo połączone: szósty rezystor R6, siódmy rezystor R7 oraz dziesiąty rezystor potencjometryczny R10, dziewiąty rezystor R9 i ósmy rezystor R8. Do tego samego wejścia drugiego wzmacniacza operacyjnego IC2 dołączone są: pierwszy i drugi kondensator C1, C2 tworząc układ aktywnego filtru o charakterystyce środkowo-przepustowej, tłumiący częstotliwości inne niż 1500 Hz. Dziesiąty rezystor potencjometryczny R10 umożliwia regulację częstotliwości środkowej filtru. Blok II zawiera trzeci wzmacniacz operacyjny IC3 o wysokiej impedancji wejściowej oraz dołączone do wejścia odwracającego sygnał trzeciego wzmacniacza operacyjnego IC3 szeregowo połączone: jedenasty, dwunasty rezystor R11, R12, piętnasty rezystor potencjometryczny R15, czternasty rezystor R14 oraz trzynasty rezystor R13. Do tego samego wejścia trzeciego wzmacniacza operacyjnego IC3 dołączone są równolegle: trzeci kondensator C3 i czwarty kondensator C4 tworząc układ aktywnego filtru o charakterystyce środkowo-przepustowej, tłumiący częstotliwości inne niż 1000 Hz. Piętnasty rezystor potencjometryczny R15 umożliwia regulację częstotliwości środkowej filtru. Wyjście bloku I jest połączone z wejściem bloku III, zawierającego drugi tranzystor T2 o określonym wzmocnieniu prądowym z zakresu 20-40, z którym połączony jest układ blokujący sygnały o częstotliwości 1000 Hz, składający się z połączonych szeregowo: szesnastego rezystora R16, piątej diody D5, szóstej diody D6 i piątego kondensatora C5.

Punkt połączenia szóstej diody D6 i piątego kondensatora C5 jest jednocześnie dołączony do bazy drugiego tranzystora T2. Szesnasty rezystor R16 jest dołączony do wyjścia trzeciego wzmacniacza operacyjnego IC3, znajdującego się w bloku II. Kolektor drugiego tranzystora T2 poprzez siódmą diodę D7 jest połączony z wejściem bloku V.

Drugi tranzystor **T2** zwiera do masy sygnał o częstotliwości 1000 Hz. W ten sposób unika się podawania sygnału o częstotliwości 1000 Hz na wejście bloku **V**. Wyjście bloku **II** jest połączone z wejściem bloku **IV**, zawierającego pierwszy tranzystor **T1** o określonym wzmacnieniu prądowym z zakresu 20-40, z którym połączony jest układ blokujący sygnały o częstotliwości 1500 Hz, składający się z połączonych szeregowo:osiemnastego rezystora **R18**, ósmej diody **D8**, dziewiątej diody **D9** i szóstego kondensatora **C6**. Punkt połączenia dziewiątej diody **D9** i szóstego kondensatora **C6** jest jednocześnie dołączony do bazy pierwszego tranzystora **T1**. Osiemnasty rezystor **R18** jest dołączony do wyjścia drugiego wzmacniacza operacyjnego **IC2**. Kolektor pierwszego tranzystora **T1** poprzez dziesiątą diodę **D10** jest połączony z wejściem bloku **VI**. Pierwszy tranzystor **T1** zwiera do masy sygnał o częstotliwości 1500 Hz. W ten sposób unika się podawania sygnału o częstotliwości 1500 Hz na wejście bloku **VI**. Blok **VI**. Blok **V** zawiera klucze elektroniczne o zaciskach 1,2 i 3,4. Zacisk 2 steruje kluczem o zaciskach 3,4.

Do zacisku 1 dołączony jest dodatni biegun napięcia zasilania oraz katoda jedenastej diody **D11**. Do zacisku 2 dołączone są szeregowo połączone:siedemnasty rezystor **R17**, dwunasta dioda **D12**, anoda jedenastej diody **D11** oraz dwudziesty pierwszy i dwudziesty drugi rezystor **R21,R22**. Klucz o zaciskach 3,4 poprzez dwudziesty pierwszy rezystor **R21** jest sterowany napięciem występującym na zacisku 2. Napięcie wyjściowe bloku **V** występuje na zacisku 3 połączonym poprzez dwudziesty piąty rezystor **R25** z dodatnim biegunem napięcia zasilania. Zacisk 4 dołączony jest do masy. Klucze elektroniczne o zaciskach 1,2 oraz 3,4 zamykają się jednocześnie, przy czym klucz o zaciskach 3,4 wraz z trzecim tranzystorem **T3** w bloku **VII** pełni funkcję inwertera poziomu sygnału. Blok **V** stanowi układ komparatora poziomu sygnału i podtrzymywania poziomu sygnału po zaniku sygnału sterowania. Blok **V** wykrywa pojawienie się sygnału o częstotliwości 1500 Hz i podtrzymuje wysoki poziom napięcia po zaniku sygnału o częstotliwości 1500 Hz. Blok **VI** zawiera klucze elektroniczne o zaciskach 5,6 i 7,8. Zacisk 6 steruje kluczem o zaciskach 7,8. Do zacisku 5 dołączony jest dodatni biegun zasilania oraz katoda czternastej diody **D14**. Do zacisku 6 dołączone są szeregowo połączone: dziewiętnasty rezystor **R19**, trzynasta dioda **D13**, anoda czternastej diody **D14**, dwudziesty trzeci rezystor **R23** i dwudziesty czwarty rezystor **R24**. Klucz o zaciskach 7,8 poprzez dwudziesty trzeci rezystor **R23** jest sterowany napięciem, które występuje na zacisku 6. Napięcie wyjściowe bloku **VI** występuje na zacisku 7 połączonym poprzez dwudziesty szósty rezystor **R26** z dodatnim biegunem napięcia zasilania.

Zacisk 8 dołączony jest do masy. Klucze elektroniczne o zaciskach 5,6 i 7,8 zamykają się jednocześnie, przy czym klucz o zaciskach 7,8 wraz z czwartym tranzystorem **T4** w bloku **VIII** pełni funkcję inwertera poziomu sygnału. Blok **VI** stanowi układ komparatora poziomu sygnału i podtrzymywania poziomu sygnału po zaniku sygnału sterowania. Blok **VI** wykrywa pojawienie się sygnału o częstotliwości 1000 Hz i podtrzymuje wysoki poziom napięcia po zaniku sygnału o częstotliwości 1000 Hz. Blok **VII** zbudowany z trzeciego tranzystora **T3** i piątego tranzystora **T5** w układzie wzmacniacza ze wspólnym emiterem o sprzężeniu galwanicznym wzmacnia stałe napięcie sygnału sterowania. Między kolektorem trzeciego tranzystora **T3** a bazą piątego tranzystora **T5** usytuowany jest układ całkujący składający się z dwudziestego siódmego rezystora **R27** i równolegle połączonych jedną elektrodą z masą: siódmego kondensatora **C7** i ósmego kondensatora **C8**, które zabezpieczają układ przed przypadkowym zadziałaniem w chwili włączenia napięcia lub podczas wystąpienia zakłócenia. Z emitera piątego tranzystora **T5**, sygnał sterowania odpowiadający pojawieniu się częstotliwości 1500 Hz przesyłany jest do dalszych bloków wykonawczych poprzez pierwsze wyjście **WY1**. Blok **VIII** zbudowany z czwartego tranzystora **T4** i szóstego tranzystora **T6** w układzie wzmacniacza ze wspólnym emiterem o sprzężeniu galwanicznym wzmacnia stałe napięcie sterowania. Między kolektorem czwartego tranzystora **T4** a bazą szóstego tranzystora **T6** umieszczony jest układ całkujący składający się z dwudziestego ósmego rezystora **R28** i równolegle połączonych jedną elektrodą z masą:dziewiątego kondensatora **C9** i dziesiątego kondensatora **C10**, które zabezpieczają

układ przed przypadkowym zadziałaniem w chwili włączenia napięcia lub podczas wystąpienia zakłócenia. Z emitera szóstego tranzystora T6, sygnał sterowania odpowiadający pojawieniu się częstotliwości 1000 Hz przesyłany jest do dalszych bloków wykonawczych poprzez drugie wyjście WY2.

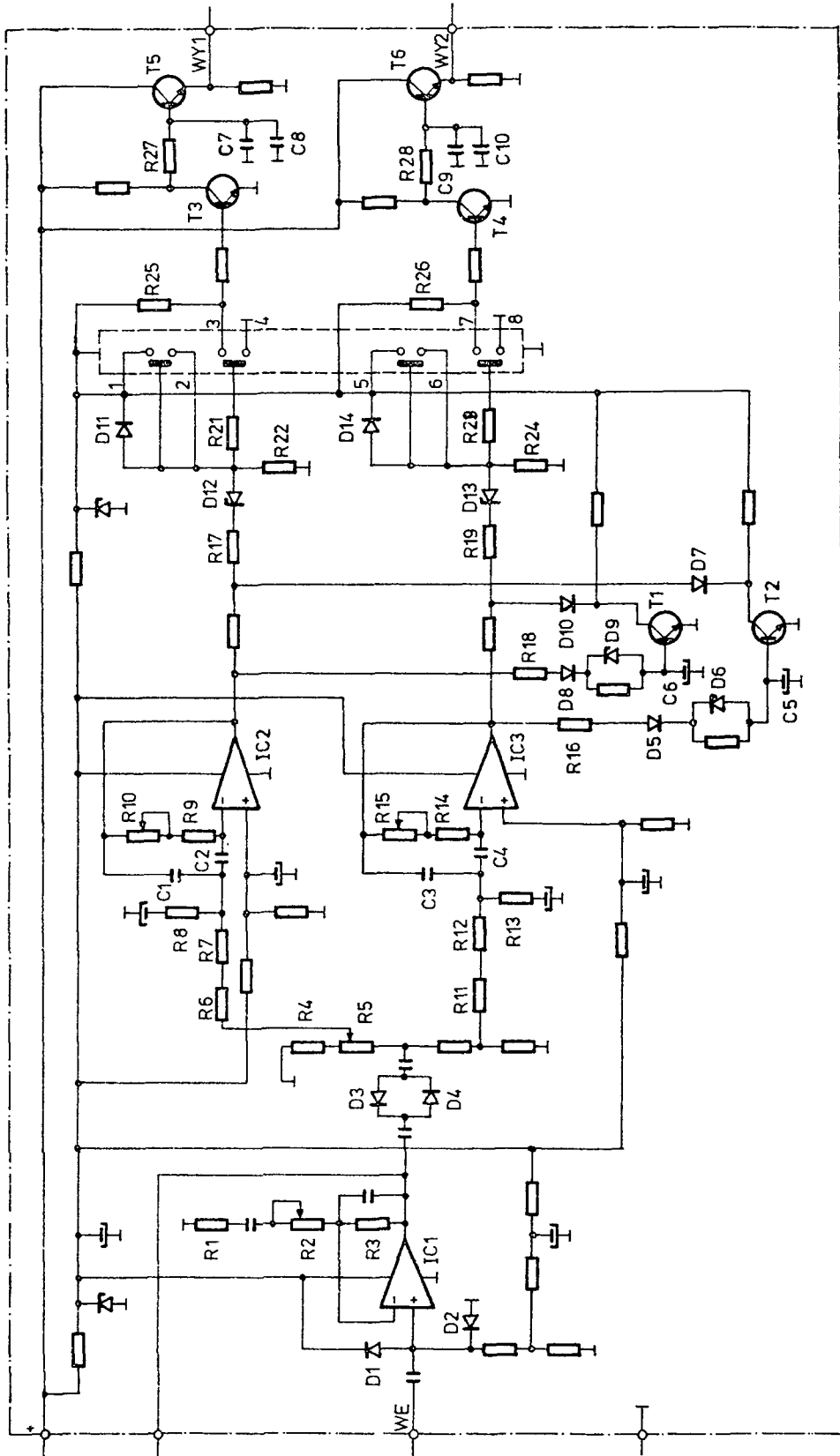


fig. 2

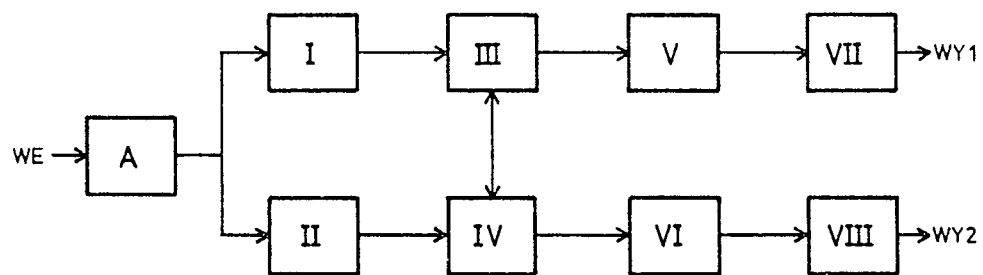


fig. 1