



Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 14.VI.1966 (P 115 097)

Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 10.X.1968

Kl. 21 c, 46/31

MKP H 01 h

UKD

H03k, 17/10

Twórca wynalazku: mgr inż. Andrzej Frankowski

Właściciel patentu: Politechnika Łódzka (Katedra Techniki Sterowania),
Łódź (Polska)

Tranzystorowy układ do załączania i wyłączania prądu

1
Przedmiotem wynalazku jest tranzystorowy układ do bezstykowego załączania i wyłączania prądu stałego o napięciu wyższym niż dopuszczalne napięcie pracy tranzystorów.

Znane są układy tranzystorowe do bezstykowego załączania i wyłączania prądu stałego o napięciu niższym niż dopuszczalne napięcie pracy użytych w układzie tranzystorów. Zależność ta ogranicza stosowanie znanych układów.

Niedogodność tę usuwa układ według wynalazku, który pozwala na załączanie i wyłączanie prądu stałego o napięciu wyższym niż dopuszczalne napięcie pracy użytych w układzie tranzystorów.

Fig. 1 przedstawia układ według wynalazku w przykładowym wykonaniu.

Układ składa się z członu sterującego i wykonawczego.

Człon sterujący składa się z oporników wejściowych 1 i 2, opornika kolektorowego 3, tranzystora 4 oraz opornika 5 polaryzacji bazy tranzystora 4.

Człon wykonawczy, połączony z członem sterującym bazą tranzystora 6, złożony jest z łańcucha tranzystorów 6, 7, 8 i 9 połączonych szeregowo swymi obwodami kolektor — emiter.

Baza tranzystora 6 połączona jest z biegunem 10 źródła pomocniczego poprzez opornik 11 polaryzacji bazy tranzystora 6. Z punktem 12 odniesienia układu połączony jest łańcuch tranzystorów 6, 7, 8 i 9 emiterem tranzystora 6 zaś z dzielnikiem

2
oporowym, złożonym z połączonych szeregowo oporników 13, 14, 15 i 16, końcem opornika 13.

Opornik 16 połączony jest z kolektorem tranzystora 9 i jednocześnie poprzez odbiornik 17 ze źródłem 18 zasilania odbiornika.

Punkty dzielnika oporowego, do których połączone są bazy tranzystorów 7, 8 i 9 połączone są poprzez diody prostownicze 19, 20 i 21 oraz oporniki 22, 23 i 24, ograniczające natężenie prądu, z biegunem 25 źródła pomocniczego o polaryzacji zgodnej z polaryzacją głównego źródła lecz o napięciu niższym niż napięcie źródła głównego w zależności od dopuszczalnego napięcia każdego tranzystora z łańcucha członu wykonawczego.

Oporniki 13, 14, 15 i 16 dzielnika oporowego zbocznikowane są kondensatorami 26, 27, 28 i 29.

Odbiornik 17 zbocznikowany jest diodą prostowniczą 30 połączoną tak, że nie przewodzi ona prądu ze źródła 18 a tylko prąd, którego źródłem jest siła elektromotoryczna samoindukcji odbiornika 17.

Fig. 2 przedstawia odmianę układu, w którym zamiast pojedynczego tranzystora np. 8 z łańcucha zastosowano dwa tranzystory 31 i 32 połączone w ten sposób, że emiter jednego połączony jest z bazą drugiego, a dalej poprzez opornik 33, połączony jest z punktem 12 odniesienia układu, natomiast ich kolektory są zwarte. Baza tranzystora 32 połączona jest w miejsce bazy tranzystora 8 do dzielnika oporowego.

Każdy tranzystor z łańcucha może być zastąpiony w celu zwiększenia współczynnika wzmocnienia prądowego podobnym układem złożonym.

Również układ złożony z dwu tranzystorów i opornika polaryzującego bazę może zastąpić tranzystor 4 członu sterującego.

Układ według wynalazku jak i jego odmiana stanowi element sumujący dla sygnałów na wejściach 34 i 35.

Działanie układu według wynalazku jest następujące.

Sygnał napięciowy, który pojawi się na jednym z wejść 34 lub 35 układu lub na obu wejściach jednocześnie zostaje dzięki istnieniu oporników 1 i 2 zamieniony na sygnał prądowy, a dzięki włączeniu tranzystora 4 i opornika 3 zostaje wzmocniony do wartości wystarczającej doysterowania tranzystora 6. Baza tego tranzystora pod nieobecność sygnałów na wejściach 34 i 35 jest polaryzowana przez opornik 11 napięciem ze źródła 10 co powoduje zatkanie tranzystora 6.

Prąd sterujący płynący przez bazę tranzystora 6 powoduje obniżenie napięcia występującego na jego kolektorze oraz na połączonym z nim emiterze tranzystora 7 powodując, że potencjał bazy tranzystora 7 staje się różny od potencjału emitera, co z kolei powoduje przepływ prądu sterującego przez ten tranzystor. Skutkiemysterowania tranzystora 7 obniża się napięcie tego kolektora co powoduje kolejneysterowanie tranzystorów 8 i 9 łańcucha szeregowego.

Efekt przetoysterowania tranzystora 6 związanego z punktem odniesienia 12 układu jest wyrównanie napięć na złączach kolektorowych pozostałych tranzystorów z łańcucha do wartości odpowiadającej ich rozkładowi na opornościach dzielnika oporowego aż do osiągnięcia stanu nasycenia.

Stan nasycenia zostanie osiągnięty o ile wskutek przepływu prądu ze źródła głównego 18 poprzez opornik obciążenia 17 oraz łańcuch tranzystorów 9, 8, 7 i 6 w wyniku spadku napięcia na oporności obciążenia nastąpi obniżenie napięcia baz tranzystorów 7, 8 i 9, nie połączonych z punktem odniesienia układu 12, poniżej napięcia źródła pomocniczego 25, zaś diody 19, 20 i 21 zostaną spolaryzowane w kierunku przewodzenia, to prąd ze źródła 25 ograniczony tylko opornościami 22, 23 i 24 spowoduje pełneysterowanie wszystkich tranzystorów łańcucha szeregowego.

Po zniknięciu sygnału sterującego a więc i prądu sterującego na tranzystorze 6, którego emiter połączony jest z punktem odniesienia układu, wystąpi napięcie między jego kolektorem a emite-

rem. Napięcie emitera następnego tranzystora 7 z łańcucha stanie się na tyle duże, by przy występującej polaryzacji spowodować zatkanie tego tranzystora. Podobnie zatkane zostaną również następne tranzystory. Zatkanie ich nastąpi szybko i skutecznie dzięki kondensatorom 26, 27, 28 i 29, bocznikującym oporności 13, 14, 15 i 16 dzielnika oporowego, które powoduje, że potencjał baz tranzystorów wzrasta wolniej niż spada ich prąd kolektorowy.

Płynący dotąd przez tranzystorowy łańcuch szeregowy i dzielnik prąd odbiornika 17 podtrzymywany siłą elektromotoryczną samoindukcji odbiornika płynąć może teraz przez diodę gaszącą 30 aż do wyczerpania energii pola.

W stanie zatkania, napięcia złącz kolektorowych tranzystorów 7, 8 i 9, wskutek napięć występujących na ich bazach, ustalają się do wartości określonych spadkami napięć na opornościach dzielnika od prądu płynącego przez niego ze źródła głównego 18, poprzez oporność obciążenia 17, co powoduje, że napięcie tych złącz jest mniejsze niż dopuszczalne dla danego tranzystora bez względu na prąd zerowy tranzystora 6 związanego emiterem z punktem odniesienia 12 układu.

Ilość użytych tranzystorów w łańcuchu szeregowym zależy od stosunku napięcia przełączanego i napięcia dopuszczalnego dla użytych tranzystorów.

Zastrzeżenia patentowe

1. Tranzystorowy układ do załączania i wyłączania prądu składający się z członu sterującego i członu wykonawczego, **znamienny tym**, że tranzystory z członu wykonawczego połączone są szeregowo, w łańcuch, swymi obwodami kolektor-emiter zaś ich bazy przyłączone są równolegle do dzielnika oporowo-pojemnościowego.
2. Tranzystorowy układ według zastrz. 1, **znamienny tym**, że bazy tranzystorów z członu wykonawczego połączone są ze źródłem pomocniczym poprzez diody prostownicze w ten sposób, że w stanie zatkania układu są one spolaryzowane w kierunku nieprzewodzenia zaś w stanie przewodzenia układu są spolaryzowane w kierunku przewodzenia.
3. Odmiana tranzystorowego układu według zastrz. 1 i 2, **znamienna tym**, że tranzystor z członu wykonawczego i sterującego zastąpiono układem złożonym z dwu tranzystorów i opornika polaryzującego bazę.

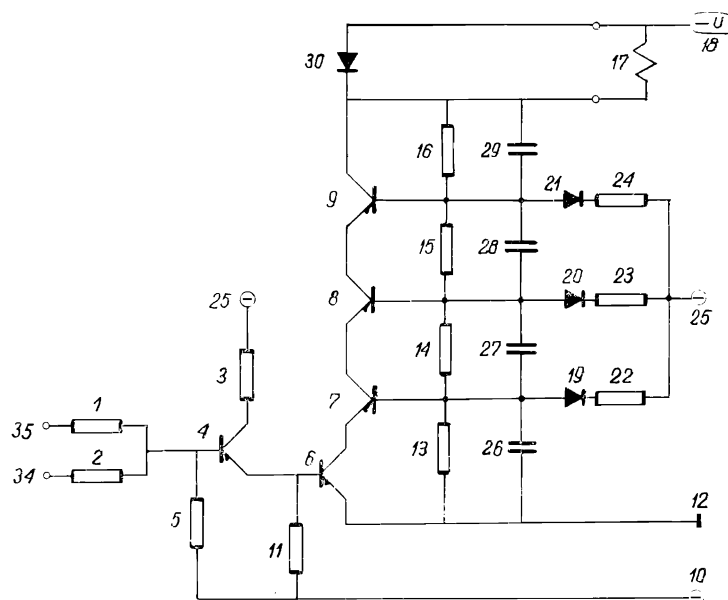


Fig. 1

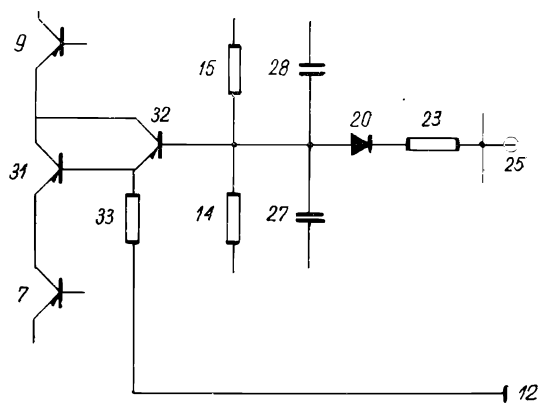


Fig. 2