



URZĄD
PATENTOWY
PRL

Patent dodatkowy
do patentu

Kl. 21 a¹, 36/18

Zgłoszono: 14.IX.1965 (P 110 862)

Pierwszeństwo: 18.IX.1964 Niemiecka
Republika
Demokra-
tyczna

Opublikowano: 12.IV.1968

MKP H 03 k 19/20

BIBLIOTEKA

URD
Dziękuję Patenta
PRL

Współtwórcy wynalazku: inż. dypl. Dietrich Armgarth, inż. dypl. Jürgen Wende

Właściciel patentu: VEB Halbleiterwerk Frankfurt/Oder, Frankfurt/Oder
(Niemiecka Republika Demokratyczna)

Logiczny układ podstawowy lub impulsowy ze sterowaniem bramkowym

1

Wynalazek dotyczy logicznego układu podstawowego lub impulsowego ze sterowaniem bramkowym, w którym wyjścia sygnałowe są sterowane przez wejścia sygnałowe dla wykonania różnych funkcji.

Logiczne układy podstawowe pracujące przy sterowaniu bramkowym na przykład z tranzystorami polowymi, są mało znane. Dla każdego z tych układów podstawowych są potrzebne liczne tranzystory polowe, co wywiera niekorzystny wpływ na niezawodność pracy i szybkość pracy. Zastosowanie ich do odtwarzania funkcji logicznych jest ograniczone lub możliwe tylko w określonych zastosowaniach. Nie nadają się one również jako części składowe układów impulsowych.

Celem wynalazku jest stworzenie niezawodnego układu podstawowego o wielostronnym zastosowaniu, który w wykonaniu zminiaturyzowanym nadaje się do scalenia.

Wynalazek ma za zadanie stworzenie logicznego układu podstawowego lub impulsowego, w którym do sterowania bramkowego potrzebne są tylko niewielkie elementy konstrukcyjne czynne lub bierne i którymi prócz tego uzyskuje się wielką szybkość przełączania przy małym zapotrzebowaniu prądu i niskim napięciu.

Według wynalazku osiąga się to w ten sposób, że na elektrodę bramkową tranzystora polowego, pracującego na zasadzie wzbogacania, sygnały wejściowe są prowadzone przez czynne lub

2

bierne elementy konstrukcyjne np. przez diody tak spolaryzowane, że po przyłożeniu napięcia na wejście sygnałowe wykazują duży opór, a więc w kierunku zaporowym. Poza tym między napięcie robocze i elektrodę bramkową włączony jest element czynny lub bierny, na przykład opornik włączony szeregowo. Dla nastawienia punktu pracy, napięcie robocze jest przyłożone poprzez element bierny lub czynny na przykład poprzez opornik roboczy na spust tranzystora polowego, natomiast źródło tranzystora polowego jest połączone z masą. Przy pomocy tego układu można odtwarzać funkcje logiczne „i — nie” (NAND) oraz „nie” (negacja) albo układy impulsowe.

Dla realizacji funkcji logicznych „lub — nie” (NOR) oraz „nie” (negacja) sygnały wejściowe są podawane na elektrodę bramkową tranzystora polowego poprzez czynne lub bierne elementy konstrukcyjne na przykład diody, które są spolaryzowane tak, iż z chwilą przyłożenia napięcia na wejście sygnałowe wykazują mały opór, a więc w kierunku przewodzenia. Napięcie robocze jest przyłożone poprzez bierny lub czynny element konstrukcyjny jako opornik roboczy na spust tranzystora polowego. Źródło jest połączone z masą. Dla polepszenia pracy układu można włączyć opornik między elektrodę bramkową i masę.

Przez połączenie kilku tego rodzaju układów podstawowych można odtworzyć wszelkie dalsze

funkcje logiczne. Poza tym można w układzie NAND zastosować czynne lub bierne elementy konstrukcyjne następnych układów jako opór roboczy dla tranzystora polowego poprzedzającego układ podstawowy.

Według wynalazku dla realizacji różnych funkcji logicznych albo układów impulsowych potrzebny jest tylko tranzystor polowy i nieliczne elementy czynne lub bierne. Układ podstawowy jest prawie nieobciążony przez następne układy, tak, iż mogą one być zaprojektowane na mały pobór mocy. Przy scaleniu, wobec małej mocy strat cieplnych, można stosować wielką gęstość ułożenia elementów. W większych układach poważnymi zaletami są: zwartość konstrukcji, mniejsze prądy, niższe napięcia robocze i niskie koszty produkcji.

Wynalazek jest objaśniony na przykładzie przedstawionym na załączonym schemacie, na którym fig. 1 przedstawia układ logiczny podstawowy lub impulsowy dla odtwarzania funkcji logicznej „i — nie” oraz „nie”, a fig. 2 przedstawia logiczny układ podstawowy dla realizacji funkcji logicznych „lub — nie” oraz „nie”.

Na fig. 1 sygnałowe wejścia 1, 2, 3 są połączone przez diody wejściowe 4, 5, 6 z elektrodą bramkową 7 tranzystora polowego 8. Diody wejściowe 4, 5, 6 są włączone w kierunku zaporowym czyli mają taką polaryzację, że przy przyłożeniu napięcia do wejść sygnałowych 1, 2, 3 stanowią duży opór.

Napięcie robocze 14 jest przyłożone poprzez opornik wstępny 15 na elektrodę bramkową 7, a dla nastawienia punktu pracy tranzystora polowego 8 jest doprowadzone poprzez opornik roboczy 13 na spust 11. Źródło 10 jest połączone z masą 9.

Gdy na wejścia sygnałowe 1, 2, 3 jest włączone napięcie dodatnie na przykład napięcie robocze 14 określone jako sygnał L, to diody wejściowe przedstawiają dużą oporność, a na elektrodzie bramkowej 7 jest przyłożone napięcie robocze 14, które wytwarza między źródłem 10 i spustem 11 kanał przewodzący dla przepływu prądu przez tranzystor polowy 8. Na wyjściu 12 występuje wtedy tylko bardzo małe napięcie w stosunku do masy 9 wynikające z napięcia resztkowego na tranzystorze polowym 8, co jest określone jako sygnał 0.

Gdy do masy 9 jest przyłączone jedno lub kilka wejść sygnałowych, wówczas poprzez opornik wstępny 15 i odpowiednią diodę wejściową może płynąć prąd do masy 9. Pomiedzy elektrodą bramkową 7 i źródłem 10 występuje wtedy tylko nieznaczne napięcie wynikające z napięcia przewodzenia diody wejściowej. Tranzystor polowy 8 zostaje wtedy zatkany, gdyż między jego źródłem 10 i spustem 11 nie ma żadnego kanału przewodzącego. Na wyjściu 12 jest mierzone napięcie robocze 14 w stosunku do masy 9, określone jako sygnał L.

Na fig. 2 sygnałowe wejścia 1, 2, 3 prowadzą przez wejściowe diody 4, 5, 6 na elektrodę bramkową 7 tranzystora polowego 8. Diody wejściowe 4, 5, 6 są włączone w kierunku przewodzenia, to znaczy są tak spolaryzowane, że przy przyłożeniu

napięcia na wejście sygnałowe 1, 2, 3 mają małą oporność.

Dla nastawienia punktu pracy tranzystora polowego 8 napięcie robocze 14 jest przyłożone poprzez opornik roboczy 13 do spustu 11. Między elektrodę bramkową 7 i masę 9 jest włączony opornik 16. Źródło 10 jest połączone z masą 9. Gdy wejścia sygnałowe 1, 2, 3 są przyłożone do masy 9, to tranzystor polowy 8 jest zatkany, gdyż między jego źródłem 10 i spustem 11 nie powstaje żaden kanał przewodzący. Na wyjściu 12 napięcie robocze 14 w odniesieniu do masy 9, zmierzone na przykład jako napięcie dodatnie jest określone jako sygnał L.

Gdy na sygnałowych wejściach 1, 2 lub 3 znajduje się napięcie dodatnie na przykład napięcie robocze 14, to tranzystor polowy 8 jest w stanie przewodzenia, gdyż pomiędzy źródłem 10 i spustem 11 powstaje kanał przewodzący dla przepływu prądu. Na wyjściu 12 powstaje wtedy w stosunku do masy 9 małe napięcie wynikające z napięcia resztkowego tranzystora polowego 8 określające sygnał 0.

Zastrzeżenia patentowe

1. Logiczny układ podstawowy lub impulsowy ze sterowaniem bramkowym, w którym wyjścia sygnałowe są sterowane przez wejścia sygnałowe, **znamienny tym**, że wejścia sygnałowe są połączone z elektrodą bramkową (7) tranzystora polowego (8), poprzez elementy konstrukcyjne spolaryzowane w kierunku zaporowym lub też przez bierne elementy konstrukcyjne; a napięcie robocze (14) jest przyłożone przez bierny lub czynny element konstrukcyjny na elektrodę bramkową (7) i przez bierny lub czynny element konstrukcyjny do nastawienia punktu pracy tranzystora polowego (8) na jego spust (11); zaś jego źródło (10) jest połączone z masą (9).
2. Logiczny układ według zastrz. 1, **znamienny tym**, że element konstrukcyjny włączony między wejścia sygnałowe i elektrodę bramkową (7) stanowią diody wejściowe.
3. Logiczny układ według zastrz. 1, **znamienny tym**, że elementy konstrukcyjne włączone między napięcie robocze (14) i elektrodę bramkową (7) stanowi opornik wstępny (15), a element konstrukcyjny włączony między do napięcie robocze (14) i spust (11) stanowi roboczy opornik (13).
4. Logiczny układ według zastrz. 1, **znamienny tym**, że przy połączeniu kilku układów podstawowych czynne lub bierne elementy konstrukcyjne następnych układów są włączone jako oporniki robocze tranzystorów polowych (8) poprzedzających układów podstawowych między napięcie robocze (14) i spust (11).
5. Logiczny układ podstawowy ze sterowaniem bramkowym, w którym wyjścia sygnałowe są sterowane przez wejścia sygnałowe, **znamienny tym**, że wejścia sygnałowe połączone są z elektrodą bramkową (7) tranzystora polowego (8) przez czynne elementy konstrukcyjne, spolaryzowane w kierunku przewodzenia lub

też przez bierne elementy konstrukcyjne, a napięcie robocze (14) jest przyłożone przez czynny lub bierny element konstrukcyjny dla nastawienia punktu pracy tranzystora polowego (8) do jego spustu (11); zaś źródło (10) jest połączone z masą (9).

6. Logiczny układ według zastrz. 5, **znamienny tym**, że elementy konstrukcyjne włączone między

dzi wejścia sygnałowe i elektrodę bramkową (7) stanowią diody wejściowe.

7. Logiczny układ według zastrz. 5, **znamienny tym**, że element konstrukcyjny włączony między napięcie robocze (14) i spust (11) stanowi opornik roboczy (13).
8. Logiczny układ według zastrz. 5, **znamienny tym**, że elektroda bramkowa (7) jest połączona z masą (9) przez opornik (16).

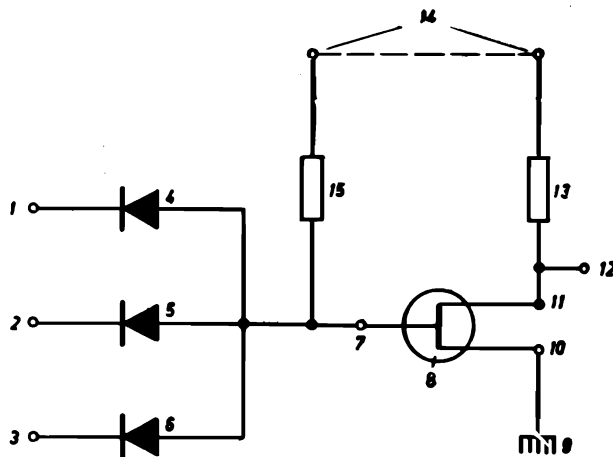


Fig. 1

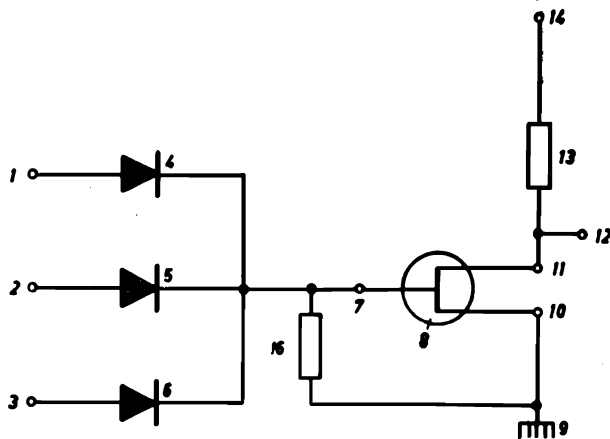


Fig. 2