

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY PATENTU TYMCZASOWEGO

77050

Patent tymczasowy dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 09.12.1971 (P. 152058)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 30.05.1973

Opis patentowy opublikowano: 21.04.1975

Kl. 21a⁴, 35/14

MKP G05f 3/00

CZYTELNIA

Urzędu Patentowego
PRL

Twórca wynalazku: Jan Stanisławski

Uprawniony z patentu tymczasowego: Politechnika Wrocławska, Wrocław (Polska)

Układ tranzystorowy z ujemną rezystancją dynamiczną

Przedmiotem wynalazku jest układ tranzystorowy z ujemną rezystancją dynamiczną, przeznaczony zwłaszcza do pracy w stabilizatorach napięcia jako odpowiednik diody Zenera.

Dotychczas nie są znane jednotranzystorowe układy z ujemną rezystancją dynamiczną, będące odpowiednikami diody Zenera, to znaczy posiadające kontrolowane napięcie załamania charakterystyki napięciowo-prądowej. Znane układy tranzystorowe z ujemną rezystancją dynamiczną złożone z tranzystorów i rezystorów zawierają co najmniej dwa tranzystory. Napięcie załamania charakterystyki napięciowo-prądowej tych układów nie jest dokładnie określone. Z tego powodu układy te nie są stosowane jako odpowiedniki diod Zenera. Diody Zenera stosowane do stabilizacji napięcia charakteryzują się dodatnią rezystancją dynamiczną, powiększaną na ogół przez elementy kompensacji cieplnej. Jako równoważne elementy do diod Zenera wykorzystywane są pojedyncze złącza p-n tranzystorów krzemowych. Struktura tych układów jest identyczna jak przy zastosowaniu diod Zenera.

Celem wynalazku jest opracowanie układu o własnościach stabilizujących nie gorszych niż diody Zenera oraz o ujemnej rezystancji dynamicznej, zaś zagadnieniem technicznym jest skonstruowanie prostego układu tranzystorowo-rezystorowego o tych własnościach.

Zagadnienie to zostało rozwiązane przez skonstruowanie układu, w którym kolektor krzemowego tranzystora typu n-p-n, połączono poprzez pierwszy rezystor z ujemnym biegunem źródła napięcia zasilania i poprzez drugi rezystor z bazą tranzystora, a emiter tranzystora połączono z dodatnim biegunem źródła napięcia zasilania. Przy zastosowaniu tranzystora p-n-p struktura połączeń nie ulega zmianie, zmienia się tylko podłączenie do źródła zasilania na przeciwnie.

Zasadniczą zaletą układu według wynalazku jest prosta struktura połączeń nadająca się do scalania, oraz dokładnie określone napięcie początku charakterystyki napięciowo-prądowej o ujemnej rezystancji dynamicznej. Zasadniczą korzyścią techniczną wynikającą ze stosowania układu według wynalazku jest możliwość kompensacji rezystancji dynamicznej elementów stosowanych do kompensacji termicznej. Inną korzyścią jest możliwość stosowania układu według wynalazku w stabilizatorach napięcia i prądu, w układach generacji drgań i do odtłumienia obwodów rezonansowych.

Przedmiot wynalazku jest przedstawiony w przykładzie wykonania na rysunku, który przedstawia schemat elektryczny układu tranzystorowego z ujemną rezystancją dynamiczną na zaciskach baza-emiter.

W układzie według wynalazku kolektor 1 krzemowego tranzystora 2 typu n-p-n jest połączony poprzez rezystor 3 z ujemnym biegunem źródła napięcia zasilania i poprzez rezystor 4 z bazą 5 tranzystora 2, a emiter 6 tranzystora 2 jest połączony bezpośrednio z dodatnim biegunem źródła zasilania. Zaciski wyjściowe układu stanowi baza 5 i emiter 6 tranzystora 2.

Na złącze baza-emiter 5-6 krzemowego tranzystora 2 typu n-p-n poprzez rezystory 3 i 4 jest podawane napięcie zasilające o wartości większej niż wartość napięcia przebicia złącza baza-emiter. W wyniku tego następuje przenikanie tunelowe elektronów w złączu baza-emiter i pojawia się prąd bazy 5 który na rezystorze 4 wytwarza różnicę potencjałów. Powstała różnica potencjałów polaryzuje złącze kolektor-baza 1-5 w kierunku przewodzenia, co powoduje, że część prądu emitera 6 płynie przez kolektor 1, co wiąże się z kolei ze zmniejszeniem szerokości złącza baza-emiter 5-6 i obniżeniem napięcia na tym złączu. W ten sposób przy rosnącym prądzie bazy 5 i emitera 6 uzyskuje się malejące napięcie na złączu baza-emiter 5-6. Odpowiada to ujemnej rezystancji dynamicznej na zaciskach baza-emiter 5-6. Napięcie przebicia złącza baza-emiter 5-6 jest określone przez technologię wykonania tranzystora 2 i jest zmieniane przez dobór szerokości tego złącza.

Zastrzeżenie patentowe

Układ tranzystorowy z ujemną rezystancją dynamiczną, składający się z krzemowego tranzystora typu n-p-n i rezystorów, znamienny tym, że kolektor (1) krzemowego tranzystora (2) typu n-p-n jest połączony poprzez rezystor (3) z ujemnym biegunem źródła napięcia zasilania i poprzez rezystor (4) z bazą (5) tranzystora (2), a emiter (6) tranzystora (2) jest połączony z dodatnim biegunem źródła napięcia zasilania.

