

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

SLUŻBOWY

OPIS PATENTOWY

67589

Patent dodatkowy
do patentu

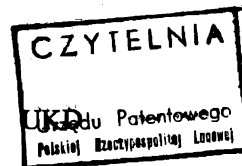
Kl. 21e,1/30

Zgłoszono: 08.IX.1970 (P 143 052)

Pierwszeństwo:

MKP G01r 1/30

Opublikowano: 25.IX.1973



Współtwórcy wynalazku: Kazimierz Lewandowski, Zbigniew Lubczański, Jan Raubiszko, Andrzej Urbanik

Właściciel patentu: Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Pomiarów i Automatyki Elektronicznej, Wrocław (Polska)

Szerokopasmowy transformator impedancji

1

Przedmiotem wynalazku jest szerokopasmowy transformator impedancji przeznaczony do stosowania jako układ dopasowujący dużą impedancję na przykład impedancję wyjściową źródła do małej impedancji — na przykład małej impedancji obciążenia źródła. Przedmiot wynalazku, zgodnie ze swoim przeznaczeniem może być szczególnie stosowany w konstrukcji szerokopasmowych miliwoltomierzy oraz w innych przyrządach pomiarowych.

W znanych konstrukcjach transformatorów impedancji zbudowanych na tranzystorze polowym z dodatkowym tranzystorem, dren tranzystora połączony jest z bazą dodatkowego tranzystora, którego emiter łączy się z dodatkowym źródłem zasilania, a kolektor ze źródłem tranzystora polowego. W celu uzyskania większego zakresu dynamicznych napięć wyjściowych włącza się w obwód źródła tranzystora polowego układ generatora prądu stałego.

Wadą znanych układów jest duża wrażliwość na przeciążenia oraz stosunkowo wąskie pasmo częstotliwości pracy, nie przekraczające 20 MHz przy stosowaniu tranzystorów o f_T rzędu 600 MHz. W znanych układach dążąc do zapewnienia wzmocnienia nie mniejszego od 0,95 poprzez rozbudowę układu pogarsza się znacznie szerokopasmowość.

Celem wynalazku jest umożliwienie transformacji impedancji z wielkości (impedancja wejściowa) rzędu kilku gigaomów do wielkości (impedancja wyjściowa) rzędu kilku omów, w paśmie częstotliwości do kilkudziesięciu MHz i przy wzmocnieniu mniejszym od jedności, ale nie mniejszym niż 0,98.

2

Zadaniem wynalazku jest skonstruowanie układu realizującego postawiony cel.

5 Cel ten został osiągnięty przez skonstruowanie szerokopasmowego transformatora impedancji, w którym dren tranzystora polowego połączony jest z bazą dwuzłazowego tranzystora, którego kolektor połączony jest ze źródłem tranzystora polowego, w którym to transformatorze bramka polowego tranzystora, stanowiąca wejście transformatora, jest połączona z uziemionym rezystorem przez układ równoległy i przeciwnie połączonych dwóch diod, podczas gdy wspólny punkt połączenia wymienionych diod i rezystora jest połączony przez kondensator ze wspólnym punktem szeregowo połączonych rezystorów, łączących źródło polowego tranzystora z uziemieniem całego układu, przy czym stosunek wartości rezystancji wymienionych szeregowo połączonych rezystorów wynosi jak jeden do siedmiu, zaś emiter dwuzłazowego tranzystora jest uziemiony przez diodę Zenera.

25 Rozwiązanie według wynalazku umożliwia transformację impedancji z kilku gigaomów do kilku omów w paśmie częstotliwości do kilkudziesięciu MHz oraz przy współczynniku wzmocnienia mniejszym od jedności o części procenta w całym częstotliwościowym paśmie pracy.

30 Przedmiot wynalazku jest przedstawiony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedsta-

wia schemat elektryczny, a fig. 2 schemat elektryczny odmiany transformatora według wynalazku.

Szerokopasmowy transformator impedancji według wynalazku jest utworzony z polowego tranzystora T_1 oraz dwuzłazczowego tranzystora T_2 , komplementarnego względem polowego tranzystora T_1 . Wejście transformatora jest połączone przez rezystor R_1 z bramką polowego tranzystora T_1 , którego dren połączony jest przez rezystor R_2 z dodatnim biegunem źródła zasilania oraz przez rezystor R_3 z bazą dwuzłazczowego tranzystora T_2 , którego emiter jest połączony przez rezystor R_4 z dodatnim biegunem źródła zasilania. Kolektor dwuzłazczowego tranzystora T_2 stanowiący wyjście transformatora jest połączony przez rezystor R_5 ze źródłem polowego tranzystora T_1 , które jest jednocześnie uziemione poprzez szeregowo połączone rezystory R_6 i R_7 . Bramka polowego tranzystora T_1 jest połączona z uziemionym rezystorem R_8 poprzez układ utworzony z dwóch diod D_1 i D_2 , połączonych równolegle i przeciwsobnie. Wspólny punkt połączenia diod D_1 i D_2 oraz uziemionego rezystora R_8 jest połączony przez kondensator C_1 ze wspólnym punktem szeregowo połączonych rezystorów R_6 i R_7 , łączących źródło polowego tranzystora T_1 z uziemieniem całego układu, przy czym rezystancje tych rezystorów R_6 i R_7 są względem siebie w stosunku jak jeden do siedmiu. Emiter dwuzłazczowego tranzystora T_2 jest uziemiony poprzez diodę Zenera D_3 .

W odmianie transformatora według wynalazku (fig. 2) dren polowego tranzystora T_1 jest połączony przez rezystor R_3 z bazą drugiego dwuzłazczowego tranzystora T_3 , którego kolektor jest uziemiony, a emiter poprzez rezystor R_9 połączony z dodatnim biegunem źródła zasilania oraz bezpośrednio z bazą dwuzłazczowego tranzystora T_2 . Dodatkowy dwuzłazczowy tranzystor T_3 wraz z rezystorem R_9 tworzy układ emiterowego wtórника. Odmiana transformatora pozwala na uzyskanie wielokrotnie niższej wartości impedancji wyjściowej transformatora oraz zwiększa dynamikę prądów wyjściowych.

Działanie szerokopasmowego transformatora jest opisane niżej. Jeśli sygnał o polaryzacji na przykład dodatniej jest podawany przez rezystor R_1 na bramkę polowego tranzystora T_1 powodując jego występowanie, to sygnał o fazie przeciwnej pojawiający się na drodze tego tranzystora jest przenoszony przez rezystor R_3 na bazę dwuzłazczowego tranzystora T_2 . Na wyjściu układu,

to jest na kolektorze dwuzłazczowego tranzystora T_2 otrzymujemy sygnał o polaryzacji dodatniej, który jest podawany przez rezystor R_5 na źródło polowego tranzystora T_1 podnosząc jego potencjał i realizując ujemne sprzężenie zwrotne. Dzięki temu rezystancja wyjściowa układu jest mała i wynosi kilka omów, zaś rezystancja wejściowa jest do kilkuset razy większa niż rezystancja wsteczna diod D_1 i D_2 co wynika z następującego działania. Dwuzłazczowy tranzystor T_2 pracuje w układzie z uziemionym emiterem przy użyciu diody Zenera D_3 połączonej z masą układu. Ze źródła polowego tranzystora T_1 sygnał jest podawany przez rezystor R_6 , kondensator C_1 i dwie diody D_1 i D_2 , połączone równolegle, a których rezystancja wynosi kilka megaomów, na bramkę polowego tranzystora T_1 . W wyniku tego impedancja wejściowa układu zostaje zwiększona do kilku gigaomów, a równocześnie realizowany jest obwód zabezpieczający bramkę polowego tranzystora T_1 przed uszkodzeniem.

Zastrzeżenia patentowe

1. Szerokopasmowy transformator impedancji, w którym dren polowego tranzystora jest połączony z bazą dwuzłazczowego tranzystora komplementarnego względem polowego tranzystora, zaś kolektor dwuzłazczowego tranzystora jest połączony przez rezystor ze źródłem polowego tranzystora, **znamienny tym**, że bramka polowego tranzystora (T_1), stanowiąca wejście transformatora jest połączona z uziemionym rezystorem (R_8) przez układ równolegle i przeciwsobnie połączonych dwóch diod (D_1 , D_2), podczas gdy wspólny punkt połączenia wymienionych diod (D_1 , D_2) oraz rezystora (R_8) jest połączony przez kondensator (C_1) ze wspólnym punktem szeregowego połączenia dwóch rezystorów (R_6 , R_7), łączących źródło polowego tranzystora (T_1) z uziemieniem całego układu, przy czym stosunek impedancji wymienionych, szeregowo połączonych rezystorów (R_6 , R_7) wynosi jak jeden do siedmiu, a emiter dwuzłazczowego tranzystora (T_2) jest uziemiony przez diodę Zenera (D_3).

2. Odmiana układu według zastrz. 1, **znamienna tym**, że dren polowego tranzystora (T_1) jest połączony z bazą dwuzłazczowego tranzystora (T_2) poprzez emiterowy wtórnik, utworzony z drugiego dwuzłazczowego tranzystora (T_3) i rezystora (R_9).

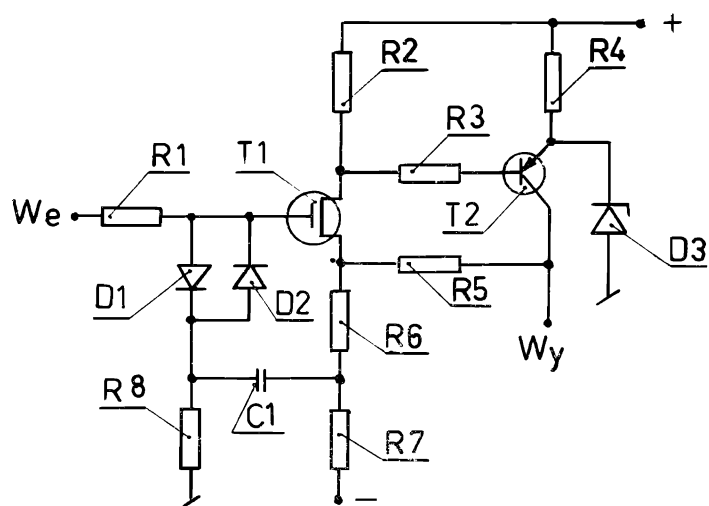


Fig. 1

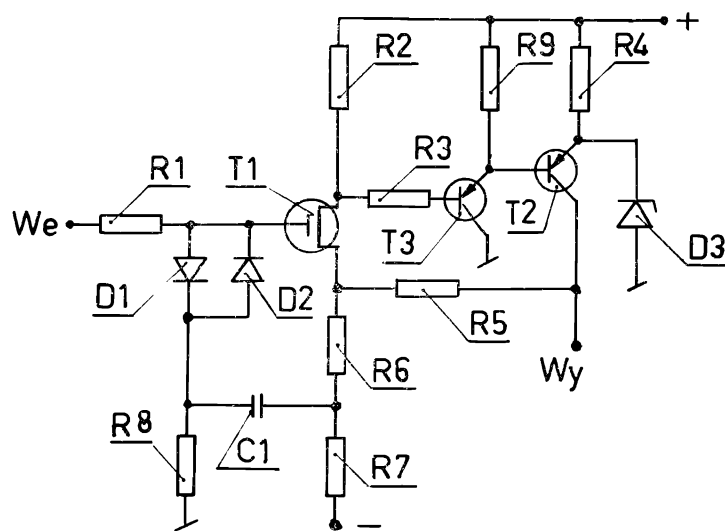


Fig. 2