

2

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

Eg. SŁUŻBOWY

67615

Patent dodatkowy
do patentu

Zgłoszono: 13.VI.1970 (P 141 284)

Pierwszeństwo:

Opublikowano: 15.XI.1973

Kl. 21a², 18/02

MKP H03f 3/34

BIBLIOTEKA

UK Urząd Patentowy
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

Współtwórcy wynalazku: Bogusław Jackiewicz, Marek Orzyłowski, Maciej Pa-
łyska

Właściciel patentu: Zjednoczone Zakłady Elektronicznej Aparatury Pomiarowej
„Elpo”, Warszawa (Polska)

Wzmacniacz napięcia stałego zwłaszcza do woltomierzy elektronicznych

1

Przedmiotem wynalazku jest wzmacniacz napięcia stałego zwłaszcza do woltomierzy elektronicznych, którego stopień wejściowy jest zbudowany na tranzystorze polowym.

Znane wzmacniacze napięcia stałego z tranzystorami polowymi typu złączowego w stopniach wejściowych, stosowane w woltomierzach elektronicznych odznaczają się dużym prądem bramki, płynącym przez spolaryzowane zaporowo złącze bramka-kanal pod wpływem potencjałów drenu i źródła, powodującym zależność wskazań woltomierza elektronicznego od oporności źródła mierzonego napięcia.

Prąd bramki typowego złączowego tranzystora polowego jest rzędu 10^{-10} ampera w warunkach odniesienia i wskazuje znaczną zależność temperaturową, wzrastając w przybliżeniu dziesięciokrotnie przy podwyższaniu temperatury złącza do plus pięćdziesięciu stopni Celsjusza. Prąd ten płynąc całkowicie przez oporność źródła mierzonego napięcia, dołączoną do wejścia wzmacniacza, powoduje niestabilność wskazań i ogranicza wartość oporności wejściowej woltomierza elektronicznego.

Celem wynalazku jest wyeliminowanie wad znanych układów wzmacniaczy napięcia stałego, zbudowanych na tranzystorze polowym typu złączowego.

Cel ten został osiągnięty przez dołączenie do bramki polowego tranzystora opornika, przez który płynie kompensujący prąd stanowiący określoną część prądu płynącego przez półprzewodnikowe złącze, połączone z tym opornikiem szeregowo, spolaryzowane zaporowo napięciem złożonym z sumy wyjściowego napięcia układu

2

wzmacniacza i części napięcia zasilającego, przy czym część prądu półprzewodnikowego złącza płynie przez regulowany opornik dołączony do punktu o potencjale zerowym.

Wynalazek realizuje kompensację prądu bramki polowego tranzystora, na którym jest zbudowany wejściowy stopień wzmacniacza napięcia stałego i umożliwia znaczne zwiększenie wartości oporności wejściowej woltomierza elektronicznego, przy czym kompensacja prądu bramki polowego tranzystora jest skuteczna w szerokim zakresie temperatury otoczenia.

Uproszczony układ wzmacniacza napięcia stałego, w przykładzie wykonania według wynalazku, jest przedstawiony na rysunku.

Stopień wejściowy wzmacniacza napięcia stałego jest zbudowany na polowym tranzystorze T_1 , którego bramka jest połączona z pierwszym wejściowym zaciskiem 1 i z dziesiątym opornikiem R_{10} . Źródło polowego tranzystora T_1 jest połączone z wejściem układu A dowolnych wzmacniaczy napięcia stałego, zaś poprzez pierwszy opornik R_1 jest połączone z dodatnim biegunem pierwszego źródła napięcia zasilania E_B . Dren polowego tranzystora T_1 jest połączony, poprzez drugi opornik R_2 , z dodatnim biegunem pierwszego źródła napięcia zasilania E_B i poprzez trzeci opornik R_3 z ujemnym biegunem pierwszego źródła napięcia zasilania E_B i z dodatnim biegunem drugiego źródła napięcia zasilania E .

Dziesiąty opornik R_{10} , drugim swym końcem jest połączony z katodą półprzewodnikowej diody D_1 i z regulowanym dziewiątym opornikiem R_9 , stanowiącym

bocznik półprzewodnikowej diody D_1 . Anoda półprzewodnikowej diody D_1 jest połączona z punktem połączenia siódmego opornika R_7 i ósmego opornika R_8 , które tworzą oporowy dzielnik R_7, R_8 napięcia drugiego źródła zasilania E , przy czym siódmy opornik R_7 jest połączony z ujemnym biegunem pierwszego źródła napięcia zasilania E_B i z dodatnim biegunem drugiego źródła napięcia zasilania E , zaś ósmy opornik R_8 jest połączony z ujemnym biegunem drugiego źródła napięcia zasilania E .

Dziewiąty opornik R_9 , drugim swoim końcem jest połączony z siódmym opornikiem R_7 , a tym samym jest połączony z trzecim opornikiem R_3 oraz z ujemnym biegunem pierwszego źródła napięcia zasilania E_B i dodatnim biegunem drugiego źródła napięcia zasilania E .

Układ A dowolnych wzmacniaczy napięcia stałego jest zasilany odpowiednio z pierwszego źródła napięcia zasilania E_B i drugiego źródła napięcia zasilania E . Dzielnik R_4, R_5 układu stabilizacji temperaturowej dowolnych wzmacniaczy napięcia stałego, składający się z czwartego opornika R_4 i szeregowo z nim połączonego piątego opornika R_5 , jest podłączony do ujemnego bieguna pierwszego źródła napięcia zasilania E_B , a z drugiej strony do dodatniego bieguna tego źródła E_B . Drugi wejściowy zacisk 2 jest połączony z masą przyrządu. Do masy przyrządu jest podłączone również wyjście układu A dowolnych wzmacniaczy napięcia stałego i pierwszy wyjściowy zacisk 3. Do pierwszego wyjściowego zacisku 3 jest podłączony wskaźnik M , który jest połączony szeregowo z szóstym opornikiem R_6 , a ten ostatni jest połączony z drugim wyjściowym zaciskiem 4. Drugi wyjściowy zacisk 4 jest połączony z ujemnym biegunem pierwszego źródła napięcia zasilania E_B i dodatnim biegunem drugiego źródła napięcia zasilania E .

Przedstawiony na rysunku układ wzmacniacza napięcia stałego działa następująco.

Polowy tranzystor T_1 , łącznie z pierwszym, drugim i trzecim opornikiem stanowi stopień wejściowy wzmacniacza napięcia stałego, działający w układzie niesymetrycznym. Dalsze stopnie wzmacniające, które mogą być wykonane w dowolnym układzie, przedstawiono na rysunku symbolicznie w postaci układu A .

Sygnał wejściowy U_{we} jest przyłożony do bramki polowego tranzystora T_1 oraz do wyjścia układu A dowolnych wzmacniaczy napięcia stałego, realizując ujemne szeregowo sprzężenie zwrotne, redukujące wzmocnienie napięciowe całego układu wzmacniacza do jedności.

Obciążenie wzmacniacza stanowi wskaźnik M , któ-

rym jest magnetoelektryczny miernik wychyłowy, połączony szeregowo z szóstym opornikiem R_6 . Źródła napięć zasilania E i E_B są połączone z czwartym zaciskiem 4 wyjściowym układu, zapewniając niezależność punktów pracy wzmacniacza od wartości sygnału wejściowego U_{we} .

Prąd I_B bramki polowego tranzystora T_1 jest kompensowany prądem I_1 , stanowiącym określoną część prądu I_D płynącego przez półprzewodnikową diodę D_1 pod wpływem spolaryzującego ją zaporowo napięcia U_D , uzyskanego z punktu połączenia siódmego opornika R_7 i ósmego opornika R_8 oporowego dzielnika R_7, R_8 drugiego źródła napięcia zasilania E . Prąd I_D półprzewodnikowej diody D_1 ma taką samą zależność temperaturową jak prąd I_B bramki polowego tranzystora T_1 . Dobranie odpowiedniej wartości oporności dziewiątego opornika R_9 powoduje, że wejściowy prąd I_{we} wzmacniacza, będący różnicą prądu I_B bramki polowego tranzystora T_1 i prądu I_1 płynącego przez dziesiąty opornik R_{10} , zachowuje niewielką wartość w szerokim zakresie temperatury otoczenia. Ponieważ wartość wyjściowego napięcia U_{wy} jest prawie równa wartości wejściowego sygnału U_{we} , a półprzewodnikowa dioda D_1 jest dołączona do punktu o potencjale stanowiącym sumę napięć $U_D + U_{wy}$, to rozptyw prądów i kompensacja wejściowego prądu I_{we} wzmacniacza są niezależne od wartości sygnału sterującego U_{we} .

Powyzsza właściwość przedstawionego układu sprawia również, że dołączenie dziesiątego opornika R_{10} do bramki polowego tranzystora T_1 praktycznie nie powoduje zmniejszenia oporności wejściowej wzmacniacza.

Zastrzeżenie patentowe

Wzmacniacz napięcia stałego zwłaszcza do woltomierzy elektronicznych składający się z układu wejściowego, zbudowanego na polowym tranzystorze i z dalszych stopni wzmacniających, **znamienny tym**, że do bramki polowego tranzystora (T_1) jest dołączony opornik (R_{10}) przez który płynie kompensujący prąd (I_1) stanowiący określoną część prądu (I_D) płynącego przez półprzewodnikowe złącze (D_1) połączone z tym opornikiem (R_{10}) szeregowo i spolaryzowane zaporowo napięciem ($U_D + U_{wy}$), złożonym z sumy wyjściowego napięcia (U_{wy}) układu wzmacniacza i części zasilającego napięcia (U_D), przy czym część prądu (I_D) półprzewodnikowego złącza (D_1) płynie przez regulowany opornik (R_9), dołączony do punktu o potencjale zerowym.

