

**POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA**



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

O P I S P A T E N T O W Y 98209

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 19.06.76 (P. 190849)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 23.05.77

Opis patentowy opublikowano: 31.01.1979

**MKP G01r 19/26
G01t 1/17**

**Int. Cl.² G01R 19/26
G01T 1/17**

Twórca wynalazku: Stanisław Głowacki
Uprawniony z patentu: Instytut Badań Jądrowych,
Warszawa (Polska)

Układ elektrometryczny przetwarzający prąd na częstotliwość zwłaszcza do detektorów promieniowania jądrowego

Przedmiotem wynalazku jest układ elektrometryczny przetwarzający prąd na częstotliwość zwłaszcza do detektorów promieniowania jądrowego.

Stan techniki. Znany jest z opisu patentowego PRL nr 54604 układ elektroniczny do przetwarzania ilości ładunku elektrycznego na proporcjonalną do niego liczbę impulsów elektrycznych, w którym siatka sterująca lampy wejściowej, w obwodzie anodowym której znajduje się rezystor, połączona jest galwanicznie z wyjściem źródła mierzonego prądu, a katoda tej lampy, poprzez diodę półprzewodnikową, połączona jest z siatką sterującą następnej lampy. Lampa ta pracuje w układzie generatora samodławnego, który jest źródłem impulsów elektrycznych. Katoda lampy generatora samodławnego jest spolaryzowana zatykającym tę lampę napięciem dodatnim. Podstawowymi wadami układu są niestabilność pomiaru spowodowana zmianą napięcia żarzenia lamp, oraz możliwość pomiaru prądu wejściowego tylko o takim kierunku, który powoduje dodatni wzrost napięcia powstającego na wejściu układu.

Istota wynalazku. Układ według wynalazku zawiera w stopniu wejściowym tranzystor polowy, do którego bramki dołączona jest pojemność wejściowa, a do źródła—wejście odwracające wzmacniacza różnicowego, pełniącego rolę dyskryminatora napięcia. Wyjście wzmacniacza różnicowego obciążone jest szeregowo połączonymi rezystorem i przeciwsobnie połączonymi diodami Zenera. Wejście układu jest połączone dodatkowo z wyjściem układu poprzez diodę kluczującą. Wejście nieodwracające wzmacniacza różnicowego spolaryzowane jest napięciem dodatnim, korzystnie pobieranym z potencjometru.

Korzystne skutki wynalazku. Zastosowanie w stopniu wejściowym tranzystora polowego umożliwia pomiar prądu poniżej nanoampera przy dobrej stabilności. Możliwość zastosowania seryjnego wzmacniacza różnicowego jako dyskryminatora napięcia zmniejsza w wysokim stopniu dryf termiczny układu, ponadto przy produkcji masowej zmniejsza rozrzut parametrów technicznych poszczególnych egzemplarzy układów przetwarzających.

Możliwość płynnej regulacji napięcia wejścia nieodwracającego wzmacniacza różnicowego umożliwia uzyskanie płynnej regulacji stosunku częstotliwości impulsów wyjściowych układu przy stałym prądzie wejściowym, co ułatwia cechowanie aparatury. Układ według wynalazku może być konstruowany dla obu polaryzacji sygnału wejściowego, co jest wykonywalne przez użycie w stopniu wejściowym odpowiedniego typu tranzystora polowego n-kanałowego lub p-kanałowego i skrzyżowanie wejść wzmacniacza różnicowego.

Objaśnienie rysunku. Przedmiot wynalazku jest pokazany na przykładzie wykonania, odtworzonym na rysunku, który przedstawia schemat ideowy układu elektrometrycznego.

Przykład wykonania wynalazku. Sygnał wejściowy w postaci prądu elektrycznego doprowadzony jest do pojemności wejściowej układu C i zarazem do bramki tranzystora polowego T. Dren tranzystora polowego T polaryzowany jest napięciem dodatnim, a źródło jest dołączone do wejścia odwracającego wzmacniacza różnicowego I. Wejście nieodwracające wzmacniacza różnicowego I polaryzowane jest przy pomocy potencjometru P. Wyjście wzmacniacza różnicowego I obciążone jest szeregowo połączonymi rezystorem R i przeciwsobnie połączonymi diodami Zenera D_2 i D_3 . Bramka tranzystora polowego T połączona jest ponadto z wyjściem wy układu przy pomocy diody kluczującej D_1 w ten sposób, że anoda diody kluczującej D_1 , dołączona jest do bramki tranzystora polowego T, a katoda do wyjścia wy układu.

Układ pokazany na rysunku przedstawia wersję przeznaczoną do przetwarzania prądu dodatniego, czyli powodującego dodatni wzrost napięcia na wejściu układu. W stanie spoczynku układu, przy braku prądu doprowadzanego do wejścia we, napięcie bramki tranzystora polowego T względem masy równe jest zeru, a napięcie źródła tranzystora polowego T względem wejścia nieodwracającego wzmacniacza różnicowego I jest ujemne, ponieważ wejście nieodwracające wzmacniacza różnicowego I jest spolaryzowane napięciem dodatnim pobieranym z potencjometru P. Napięcie wyjściowe wzmacniacza różnicowego I jest w tym stanie jego napięć wyjściowych dodatnie względem masy, przez co dioda kluczująca D_1 jest spolaryzowana zaporowo. Po doprowadzeniu do wejścia we układu prądu mierzzonego, następuje ładowanie pojemności wejściowej C i wzrost napięcia bramki tranzystora polowego T, a zatem wzrost napięcia jego źródła i wejścia odwracającego wzmacniacza różnicowego I.

Wzrost napięcia wejścia odwracającego wzmacniacza różnicowego I powoduje w pewnym momencie zmianę polaryzacji różnicy napięć wyjściowych wzmacniacza różnicowego I, zmianę jego stanu i zmianę polaryzacji sygnału wyjściowego wy. Napięcie to staje się ujemne względem masy, co powoduje otwarcie diody kluczującej D_1 , rozładowanie pojemności wejściowej C i naładowanie do potencjału ujemnego równego napięciu wyjścia wy układu. Spadek potencjału bramki tranzystora polowego T powoduje spadek potencjału wejścia odwracającego wzmacniacza różnicowego I i jego powrót do stanu spoczynkowego, a napięcia wyjściowego wy do wartości dodatniej. Drugi i następne cykle ładowania pojemności wejściowej C polegają na jej ładowaniu od ujemnego napięcia do napięcia dodatniego, przy którym następuje zmiana stanu wzmacniacza różnicowego I i wytworzenie jednego impulsu napięciowego na wyjściu wy. Częstotliwość repetycji układu jest liniowo zależna od natężenia prądu doprowadzanego do wejścia we.

Zmiana położenia ślizgacza potencjometru P w kierunku napięcia dodatniego powoduje wzrost potencjału wejścia nieodwracającego wzmacniacza różnicowego I, co powoduje, że zmiana stanu układu następuje przy wyższym napięciu bramki tranzystora polowego T, przez co czas ładowania pojemności wejściowej C trwa dłużej, a częstotliwość repetycji układu maleje – przy stałym natężeniu prądu wejściowego. Płynna zmiana polaryzacji wejścia nieodwracającego wzmacniacza różnicowego I umożliwia więc płynną regulację stosunku częstotliwości wyjściowej układu do natężenia prądu wejściowego, co ma duże znaczenie w praktyce pomiarowej np. przy cechowaniu układu po zmianie wartości pojemności wejściowej C, spowodowanej zmianą pojemności wyjściowej źródła mierzonego prądu.

Zastrzeżenie patentowe

Układ elektrometryczny przetwarzający prąd na częstotliwość, zwłaszcza do detektorów promieniowania jądowego, zawierający tranzystor polowy, do wejścia którego dołączona jest pojemność wejściowa i połączony z nim wzmacniacz różnicowy, pracujący jako dyskryminator napięcia, z n a m i e n n y t y m, że wyjście tranzystora polowego (T) jest połączone z wejściem odwracającym wzmacniacza różnicowego (I), do którego wyjścia poprzez rezystor (R) dołączone są przeciwsobnie diody Zenera (D_2 i D_3), przy czym do wyjścia układu (wy) dołączona jest katoda diody kluczującej (D_1), której anoda połączona jest z wejściem (we) układu, natomiast wejście nieodwracające wzmacniacza różnicowego (I) polaryzowane jest napięciem dodatnim, korzystnie pobieranym z potencjometru (P).

