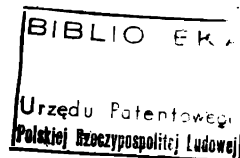


G017 2/02



POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 44854

Kl. 21 g, 18/10

VEB Vakutronik*)

Drezno, Niemiecka Republika Demokratyczna

Miernik częstości impulsów o uproszczonym tranzystorowym układzie połączeń i nieznacznej zależności od temperatury.

Patent trwa od dnia 2 lutego 1960 r.

Pierwszeństwo: 27 kwietnia 1959 r. (Niemiecka Republika Demokratyczna).

Przy stosowaniu w miernikach częstości impulsów monostabilnych multiwibratorów, które są wyposażone w tranzystory, szerokość impulsu jest zawsze zależna od temperatury. Z tego powodu najczęściej jest mierzone nie całe pole impulsu, lecz jest zróżniczkowana amplituda impulsu, a tym samym praktycznie tylko pierwsza część pola impulsu jest uwidoczniana, wskutek czego wskazanie jest niezależne od szerokości impulsu. Sposób ten szczególnie przy kilku zakresach pomiarowych wymaga niepożądanie dużego nakładu środków.

Zadaniem wynalazku jest uniezależnienie wskazań miernika od temperatury przy uniknięciu wad układów znanych. Osiąga się to według wynalazku dlatego, że miernik mierzy

ładowanie lub rozładowanie kondensatora stałego w czasie.

Na rysunku fig. 1 przedstawia układ połączeń znanego miernika częstości impulsów, fig. 2 — znany układ połączeń z monostabilnym multiwibratorem wyposażonym w tranzystory, fig. 3 uwidacznia układ połączeń według wynalazku.

Sposób pracy znanego układu połączeń opisano poniżej.

Poprzez opornik R_3 płynie prąd do bazy tranzystora $Tr1$, który utrzymuje go w stanie przewodzącym i tym samym blokuje tranzystor $Tr2$. Jeżeli teraz do bazy tranzystora $Tr1$ dopływa dodatni impuls pomiarowy, wówczas zostanie on zablokowany, natomiast tranzystor $Tr2$ zacznie przewodzić. Jednocześnie kondensatory $C1$, $C2$ lub $C3$ rozładowuje się poprzez opornik R_3 i podaje na bazę tranzystora $Tr1$

*) Właściciel patentu oświadczył, że twórcą wynalazku jest inż. Rolf Mohring.

odpowiednio do wielkości stałej czasu (R_3 , C_1 , C_2 , C_3) przez krótszy lub dłuższy okres czasu potencjał dodatni. W tym czasie prąd płynie poprzez tranzystor 2 i przyrząd I, który wskazuje pole impulsu. Wadą układu jest fakt, że każdorazowo kondensator C_1 , C_2 lub C_3 może rozładować się nie tylko poprzez opornik R_3 , lecz także poprzez bazę tranzystora $Tr1$. Prąd rozładowania poprzez tranzystor zależy silnie od temperatury, zwłaszcza w tranzystorach germanowych. Tym samym szerokość impulsu staje się bardzo zależna od temperatury, a jednocześnie także i pole impulsu, wskazywane przez przyrząd I.

Średni prąd stały, płynący poprzez urządzenie pomiarowe, jest proporcjonalny do częstotliwości impulsu i do jego szerokości, gdyż tranzystor $Tr2$ (fig. 1) przewodzi zawsze tylko przez okres szerokości impulsu, przy czym prąd może płynąć poprzez diodę D do obwodu urządzenia pomiarowego.

Dalszy błąd spowodowany zależnością od tranzystora $Tr2$. Błąd ten jest stosunkowo mały i może być pominięty. Do utrzymania prądu wstecznego diody emitera tranzystora $Tr2$ na małym poziomie służy dioda D (krzemowa lub selenowa).

W znanym układzie przedstawionym na fig. 2, wpływ temperatury tranzystora $Tr1$ jest znacznie zmniejszony tak, że poprzez kondensatory C_1 , C_2 , C_3 jest mierzony tylko skok napięcia na tranzystorze $Tr2$. Ponieważ skok napięcia jest bardzo zależny od temperatury, tym samym uwidaczniane wskazania są również zależne od temperatury.

Układ według wynalazku osiąga podobną zmniejszoną niezależność od temperatury, jak układ połączeń na fig. 2 przy dalszym zmniejszeniu nakładu środków. Osiąga się to dlatego, że każdorazowo mierzy się ładowanie względnie rozładowanie kondensatorów C_1 , C_2 lub C_3 . Ładunek $Q = C \cdot U$ jest zależny od skoku napięcia i od wielkości kondensatorów C_1 , C_2 i C_3 .

Fig. 3 przedstawia szczegóły przykładu układu połączeń w wykonaniu według wynalazku, jaki może być zastosowany np. w mierniku częstotliwości impulsów, w szczególności z przenośnym licznikiem Geigera-Müllera. Diody są celowo krzemowe albo selenowe. Za pomocą układu można osiągnąć w temperaturze między 0°C a 45°C błąd spowodowany temperaturą mniejszą od $\pm 2,5\%$.

Działanie układu połączeń podano poniżej: W stanie spoczynku płynie prąd od bieguna

ujemnego baterii poprzez opornik $20\text{ k}\Omega$ do podstawy prawego tranzystora. Płynący przy tym prąd jest tak duży, że tranzystor ten pracuje w nasyceniu. Dzięki temu jest rzeczą możliwą, że lewy tranzystor, którego emiter znajduje się przy zacisku baterii, otrzymuje z prawego tranzystora napięcie, które powoduje, że baza lewego tranzystora znajduje się pod napięciem dodatnim względem swego emitera. W ten sposób tranzystor ten jest zablokowany, tj. kolektor lewego tranzystora posiada potencjał ujemny baterii.

Włączony kondensator stały rzędu 5 nF zostaje więc naładowany do potencjału 6 V . Płynący przy tym prąd ładowania przechodzi przez dolną diodę. Po całkowitym naładowaniu kondensatora uzyskuje się stan spoczynkowy układu.

Jeśli do bazy prawego tranzystora zostanie przyłożony dodatni impuls prądu, np. z licznika Geigera-Müllera, to tranzystor ten zostaje zablokowany, a tym samym lewy tranzystor nadal przewodzi. Potencjał kolektora lewego tranzystora zmniejsza się tym samym do potencjału, odpowiadającego środkowemu zaciskowi baterii. Kondensator stały w czasie np. rzędu 5 nF rozładowuje teraz powstałą w stosunku do stanu spoczynkowego różnicę potencjału poprzez górną diodę, właściwy obwód urządzenia pomiarowego, składający się z przyrządu pomiarowego i kondensatora, oraz opornik $20\text{ k}\Omega$ i równocześnie ale w mniejszym stopniu także poprzez bazę prawego tranzystora.

Dopóki baza prawego tranzystora jest dodatnia, dopóty lewy tranzystor przewodzi. Dopiero gdy baza prawego tranzystora stanie się znów ujemna, układ powraca do opisanego położenia spoczynkowego.

W ten sposób obwód urządzenia pomiarowego wraz z przyrządem pomiarowym i kondensatorem równoległym za każdym powrotem do położenia roboczego otrzymuje dokładnie ustaloną ilość ładunku, wskutek czego płynący przez urządzenie pomiarowe średni prąd stały staje się miernikiem częstotliwości impulsów, którą sterowany był prawy tranzystor.

Zastrzeżenia patentowe:

1. Miernik częstotliwości impulsów o uproszczonym tranzystorowym układzie połączeń i niezależnej zależności od temperatury, znamieny tym, że posiada kondensator (C_1 , C_2 ,) umieszczony między kolektorem

pierwszego tranzystora i bazą drugiego tranzystora, połączoną w szereg z diodą i obwodem pomiarowym, przy czym równolegle do układu szeregowego diody i obwodu pomiarowego jest przyłączona druga dioda, która jest włączana przeciwnie względem diody pierwszej.

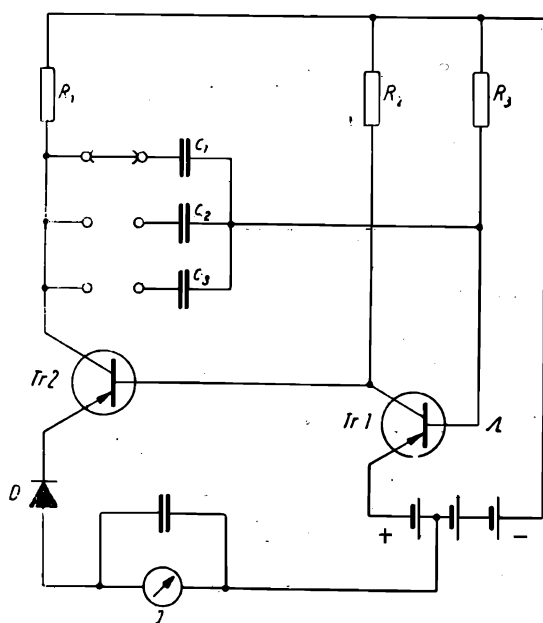
2. Miernik częstości impulsów według zastrz. 1, znamiennym tym, że obwód pomiarowy

składa się z kondensatora i z równolegle przyłączonego przyrządu pomiarowego, do którego jest doprowadzany i odprowadzany ładunek kondensatora.

VEB Vakutronik

Zastępca: mgr Józef Kamiński,
rzecznik patentowy

Fig. 1



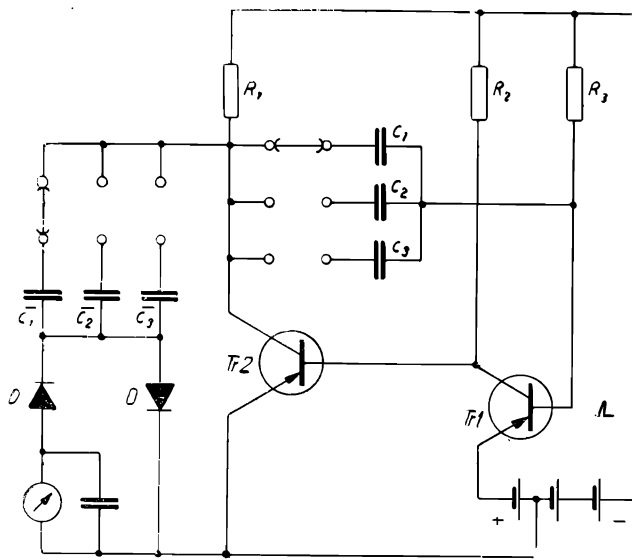


Fig. 2

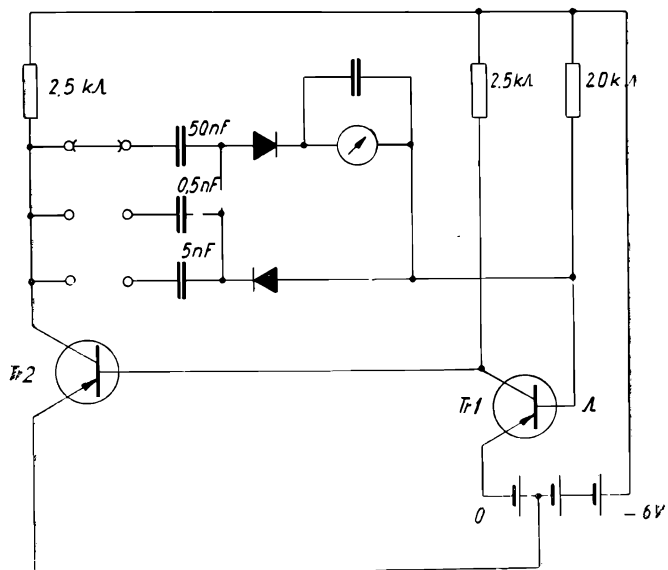


Fig. 3