

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY 89714

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 25.06.74 (P. 172 177)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 01.08.75

Opis patentowy opublikowano: 30.10.78

CZYTELNIA

Urzędu Patentowego
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

403b 3/04

Int. Cl². H03B 3/04
H03J 3/04

Twórcy wynalazku: Marek Jeziorowski, Wojciech Widziszewski

Uprawniony z patentu: Instytut Tele- i Radiotechniczny,
Warszawa (Polska)

Układ do kompensacji temperaturowej generatorów kwarcowych

Przedmiotem wynalazku jest układ do kompensacji temperaturowej generatorów kwarcowych mający szczególnie zastosowanie w aparaturze pomiarowej oraz radio i telekomunikacji.

W znanym układzie kompensującym zastosowano prosty jednotermistorowy dzielnik napięcia sterujący wartością pojemności diody przestrajającej generator. Zależność napięciowo-temperaturowa wytwarzana przez ten układ ma charakter monotoniczny, a jej przebieg w funkcji temperatury jest zbliżony do linii prostej.

W innym znanym układzie zastosowano dodatkowo diody poziomujące, które modyfikują przebieg napięcia na wyjściu dzielnika rezystorowo-termistorowego. Tak zmodyfikowana funkcja kompensująca złożona jest z trzech odcinków linii prostych o różnych nachyleniach. Zależność ta należy także do klasy funkcji monotonicznych. Podstawową wadą opisanych układów jest stosunkowo mała dokładność kompensacji w przypadku kompensowania generatorów z rezonatorami o charakterystykach niemonotonicznych, które są typowymi dla powszechnie stosowanych rezonatorów cięcia AT.

Inny układ kompensujący złożony z dwóch prostych jednotermistorowych dzielników napięcia, których wyjścia połączone są poprzez wtórnik emiterowy z bazami czterech tranzystorów wzmacniających, oraz kolektory tych tranzystorów połączone są do wspólnego rezystora obciążenia, realizuje funkcję kompensującą o jednym ekstremum. Zasada działania układu polega na sumowaniu napięć na wspólnym rezystorze obciążenia o różnych kierunkach i wartościach nachyleń w funkcji temperatury. Napięcia te pochodzą z wyjść czterech wzmacniaczy tranzystorowych o regulowanym wzmocnieniu. Układ ten zapewnia dużą dokładność kompensacji charakterystyk rezonatorów o jednym ekstremum. Wadami opisanego układu są złożoność budowy oraz duża liczba elementów dobieranych, co stanowi o pracochłonności procesu kompensacji.

Celem wynalazku jest uproszczenie układu kompensującego oraz procesu kompensacji temperaturowej generatorów kwarcowych o stałości częstotliwości rzędu 1×10^{-6} w szerokim zakresie temperatur.

Zadaniem wynalazku jest opracowanie układu kompensującego temperaturowe zmiany częstotliwości generatorów kwarcowych z dokładnością rzędu 1×10^{-6} w szerokim zakresie temperatur, o małej liczbie elementów a w szczególności elementów dobieranych w procesie kompensacji.

W układzie według wynalazku anoda diody pojemnościowej połączona jest poprzez rezystor z kolektorem

tranzystora oraz kolektor tranzystora połączony jest poprzez rezystor z wyjściem dzielnika napięcia, który to dzielnik jest zasilany przez źródło napięcia stałego. Emiter tranzystora połączony jest poprzez rezystor z wyjściem dzielnika napięcia, który to dzielnik jest zasilany przez źródło napięcia. Baza tranzystora połączona jest poprzez rezystor z wyjściem dzielnika napięcia, który to dzielnik jest zasilany przez źródło napięcia oraz baza tranzystora połączona jest poprzez termistor z wyjściem dzielnika napięcia, który to dzielnik jest zasilany przez źródło napięcia.

Przedmiot wynalazku jest uwidoczniony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia schemat elektryczny układu, zaś fig. 2 przebieg zależności kompensującej w postaci napięcia polaryzującego diodę pojemnościową w funkcji temperatury.

W układzie według wynalazku złożonym z układu kompensującego i układu wzbudzającego UW jednotermistorowy dzielnik napięcia złożony z rezystora R_3 i termistora RT_1 wytwarza na swym wyjściu monotoniczną zależność napięcia od temperatury, która steruje poprzez rezystor R_4 wartością pojemności diody D. Drugi dzielnik rezystorowo-termistorowy złożony z rezystora R_{12} i termistora RT_2 także wytwarza monotoniczną zależność napięcia od temperatury, która podawana jest na bazę tranzystora T. Zmiany napięcia na bazie tranzystora T wzmacniane są na kolektorze tego tranzystora w zakresie napięć wejściowych, a więc i temperatur, dla których złącze baza-emiter tranzystora T spolaryzowane jest w kierunku przewodzenia. Zakres temperatur, dla których tranzystor T pracuje jako wzmacniacz można regulować wartością napięcia polaryzującego emiter tego tranzystora. Tak więc w zakresie temperatur, w którym tranzystor T jest spolaryzowany zaporowo, generator jest przestrajany napięciem monotonicznym w funkcji temperatury.

W zakresie temperatur, w którym tranzystor T pracuje jako wzmacniacz, na diodę działa suma napięć zmiennych w funkcji temperatury pochodzących od wspomnianego dzielnika oraz z kolektora tranzystora T. Napięcia te sumując się na diodzie pojemnościowej D tworzą przebieg z jednym ekstremum przedstawiony na fig. 2. Dzielnik rezystorowy R_1 i R_2 służy do regulacji nachylenia funkcji napięciowo-temperaturowej realizowanej przez dzielnik R_3 RT_1 . Dzielnik rezystorowy R_{10} i R_{11} służy do regulacji momentu przejścia tranzystora T od stanu zaporowego do stanu pracy jako wzmacniacza. Dzielnik rezystorowy R_7 i R_8 służy do okresowego dostrajania generatora poprzez regulację napięcia polaryzującego diodę D. Dzielniki rezystorowe R_{13} i R_{14} oraz R_{15} i R_{16} służą do ustalenia odpowiedniego napięcia zasilającego dzielnik R_{12} i RT_2 decydującego o nachyleniu zależności napięciowo-temperaturowej wytwarzanej przez ten dzielnik.

Kompensacja generatora za pomocą układu według wynalazku dzieli się na dwa etapy.

W pierwszym etapie mierzone są jednocześnie w trzech temperaturach, odpowiadających końcom i środkowi odcinka monotonicznego funkcji kompensowanej, wartości rezystancji termistora RT_1 , oraz wartości napięć polaryzujących diodę D, dla których częstotliwość generatora równa jest pożądanej. Dane te służą do obliczeń rezystorów R_1 , R_2 i R_3 .

W drugim etapie całkowicie zmontowany generator za wyjątkiem rezystorów R_9 i R_{11} zostaje umieszczony w komorze temperaturowej. Następnie w temperaturach odpowiadających ekstremum i minimalnej temperaturze kompensacji, dobierane są doświadczalne wartości rezystorów R_9 i R_{11} . Wartość rezystora R_9 decyduje bowiem o wzmacnieniu tranzystora T, modyfikując nachylenie opadającej części wykresu na fig. 2, wartość rezystora R_{11} reguluje natomiast położenie ekstremum funkcji kompensującej poprzez zmianę napięcia polaryzującego zaporowo emiter tranzystora T.

Zastrzeżenie patentowe

Układ do kompensacji temperaturowej generatorów kwarcowych z rezonatorami, zwłaszcza cięcia AT, który posiada źródło napięcia stałego zasilające dzielnik napięcia złożony z dwóch rezystorów oraz do wyjścia którego dołączony jest trzeci rezystor połączony poprzez termistor z dodatnim biegunem źródła napięcia a rezystor ten połączony jest poprzez rezystor czwarty z katodą diody pojemnościowej oraz katoda diody połączona jest poprzez rezonator z wejściem czwórnikowego układu wzbudzającego, anoda zaś połączona jest poprzez kondensator z ujemnym biegunem napięcia zasilającego, z n a m i e n n y t y m, że anoda diody (D) połączona jest poprzez rezystor (R_5) z kolektorem tranzystora (T), kolektor tranzystora (T) połączony jest poprzez rezystor (R_6) z wyjściem dzielnika napięcia utworzonego przez rezystory (R_7) i (R_8), który to dzielnik jest zasilany przez źródło napięcia stałego (E) oraz emiter tranzystora (T) połączony jest poprzez rezystor (R_9) z wyjściem dzielnika napięcia utworzonego przez rezystory (R_{10}) i (R_{11}), który to dzielnik zasilany jest przez źródło napięcia stałego (E), zaś baza tranzystora (T) połączona jest poprzez rezystor (R_{12}) z wyjściem dzielnika napięcia utworzonego przez rezystory (R_{13}) i (R_{14}), który to dzielnik jest zasilany przez źródło napięcia (E) oraz baza tranzystora (T) połączona jest poprzez termistor (RT_2) z wyjściem dzielnika napięcia utworzonego przez rezystory (R_{15}) i (R_{16}), który to dzielnik jest zasilany przez źródło napięcia (E).

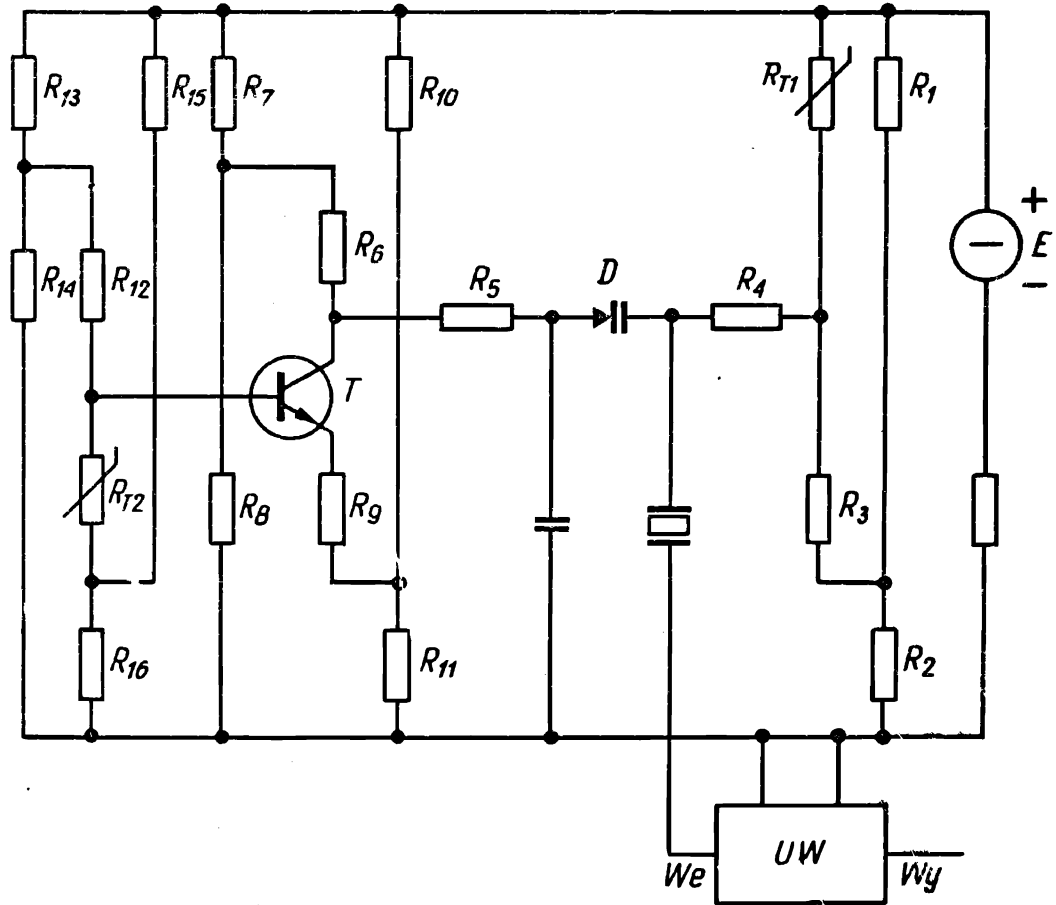
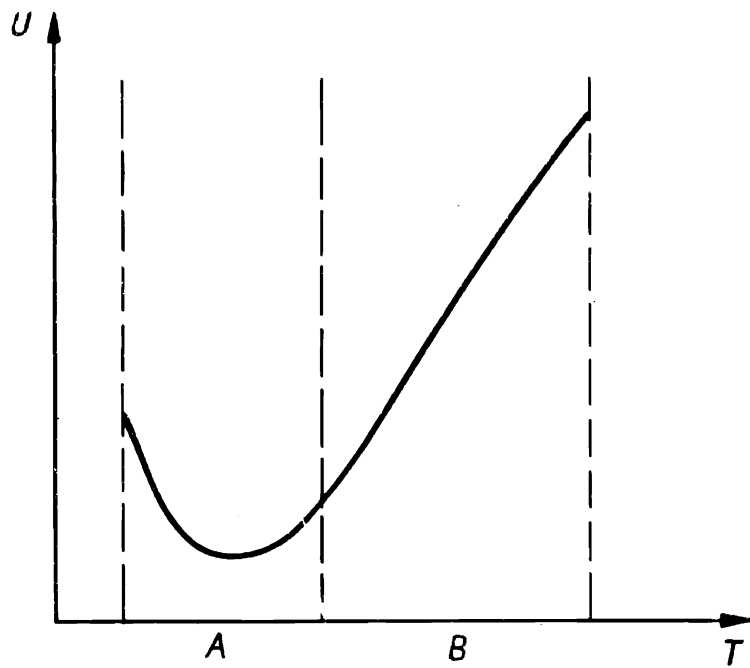


Fig. 1

*Fig. 2*