

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

83755

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 17.09.73 (P. 165261)

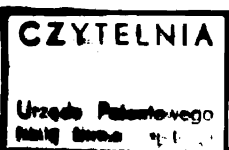
Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 01.10.74

Opis patentowy opublikowano: 31.05.1977

MKP H04b 3/46

Int. Cl.² H04B 3/46



Twórcy wynalazku: Stanisław Sońta, Henryk Kotlewski, Eugeniusz Osmólski

Uprawniony z patentu: Politechnika Warszawska, Warszawa (Polska)

Miernik psofometryczny

Wynalazek dotyczy miernika psofometrycznego do pomiaru szumów i zakłóceń psofometrycznych, mającego zastosowanie do automatycznego badania łączy.

Znane mierniki do określania wartości progowej poziomu szumów i zakłóceń psofometrycznych mają układ wejściowy zawierający układ wstępnej korekcji częstotliwościowej połączony szeregowo z dzielnikiem rezystorowym określającym poziom graniczny szumów i zakłóceń oraz wzmacniacz wstępny a następnie filtr psofometryczny za którym jest włączony wzmacniacz operacyjny zawierający w pętli sprzężenia zwrotnego rezystor oraz układ detekcji o charakterystyce kwadratowej połączony z układem całkującym, składającym się ze wzmacniacza operacyjnego, w którego pętli sprzężenia zwrotnego znajduje się kondensator całkujący. Pomiar szumów i zakłóceń psofometrycznych z zastosowaniem znanych układów polega na wzmocnieniu sygnału mierzonego, podaniu go na filtr psofometryczny a następnie detekcji kwadratowej w małym zakresie sygnału mierzonego oraz całkowaniu przebiegu wyprostowanego sygnału.

Wadą znanych mierników jest to, że umożliwiają pomiar progowy to znaczy pomiar sygnału w stosunku do ustalonej wartości granicznej, bądź też pomiar sygnału w pewnych wąskich zakresach poziomów. Wzmacniacz końcowy, ze względu na niezbyt duże maksymalne napięcie wyjściowe i małą dynamikę sygnałów, nie pozwala na zastosowanie nieliniowych elementów korekcji, umożliwiających korekcję charakterystyki detekcji w szerokim zakresie sygnałów. Układy całkujące występujące w dotychczasowych rozwiązaniach pracują w zakresie dużych wartości napięć wejściowych, podawanych na te układy z układu detekcji. Stosowane dotychczas układy całkujące wymagają dodatkowo stosunkowo skomplikowanego sterowania, sprowadzającego się do odłączenia sygnału wejściowego i rozładowania kondensatora, ze względu na konieczność uzyskiwania stabilnego napięcia początkowego na wejściu układu całkującego. Ponadto, mierniki których konstrukcja polega na zastosowaniu typowych układów do przełączania zakresów pomiarowych, powodują wydłużanie czasu trwania cyklu pomiarowego.

Celem wynalazku jest uzyskanie możliwości pomiaru w szerokim zakresie poziomów wejściowych oraz uzyskanie wymaganej dokładności w całym zakresie mierzonych poziomów, jak również proste sterowanie procesem całkowania.

Miernik psofometryczny do pomiaru szumów i zakłóceń według wynalazku posiada układ wzmacniacza końcowego, którego wejście jest połączone z wejściem bez inwersji wzmacniacza operacyjnego, natomiast wyjście z niego jest połączone z wejściem transformatora a wyjście z tego transformatora jest połączone z czwórnikiem linearyzującym, który zapewnia liniowość miernika. Wchodzący w skład miernika psofometrycznego układ całkujący z komparatorem ma swoje wejście połączone szeregowo z rezystorem, którego drugi koniec jest połączony do wejścia z inwersją wzmacniacza oraz z wyjściem układu całkującego. Wyjście z tego wzmacniacza jest włączone poprzez rezystor na wejście bez inwersji komparatora. Wyjście z komparatora jest połączone do potencjału dodatniego napięcia poprzez dzielnik rezystorów, którego środek połączony jest z układem diod i wejściem z inwersją wzmacniacza oraz z kolektorem tranzystora, którego emiter połączony jest z potencjałem zerowym natomiast baza połączona jest z zaciskiem wejściowym.

Zaletą rozwiązania według wynalazku jest duży zakres mierzonych poziomów rzędu 47 dB, bardzo duża liniowość charakterystyki przenoszenia miernika w całym szerokim zakresie mierzonych poziomów, duża dokładność pomiaru w całym szerokim zakresie mierzonych poziomów oraz przy zmianach temperatury i napięć zasilających.

Przedmiot wynalazku jest uwidoczniony na rysunku w przykładowym wykonaniu, na którym fig. 1 przedstawia układ zespołów miernika w schemacie blokowym, fig. 2 — układ wzmacniacza w schemacie ideowym, fig. 3 — układ całkujący z komparatorem napięcia w schemacie ideowym.

Miernik psofometryczny zawiera połączony szeregowo układ wejściowy 1, wzmacniacz wstępny 2 i psofometryczny filtr 3. Do filtru 3 włączony jest szeregowo wzmacniacz końcowy 4, który łączy się z układem detekcji 5. Układ ten jest połączony szeregowo z układem całkującym wraz z komparatorem napięcia 6, od którego są wyprowadzone zaciski Wy wyjściowe psofometru. Układ wzmacniacza końcowego 4 zawiera połączone szeregowo wzmacniacz a oraz transformator b, z którymi to układami połączony jest równolegle czwórnik linearyzujący c. Transformator b podwyższa wielkość sygnału mierzonego do poziomu pozwalającego wysterować wysoką amplitudą, w zakresie od 200 mV do 50 V, czwórnik linearyzujący c oraz układ prostujący 5 miernika, a czwórnik linearyzujący c zapewnia liniowość tego miernika. Wzmacniacz a jest podłączony do pierwotnego uzwojenia transformatora b, którego wtórne uzwojenie włączone jest do układu linearyzującego, składającego się z równolegle połączonych diod D1, D2 włączonych przeciwsośnie i rezystora R1. Układ linearyzujący połączony jest szeregowo z rezystorem R2 a ten z kolei z wejściem inwersyjnym wzmacniacza. Jednocześnie wejście z inwersją połączone jest przez rezystor R3 z potencjałem masy. W układ całkujący z komparatorem 6 wchodzi połączony szeregowo wzmacniacz d oraz komparator e. Wejście układu całkującego podłączone jest przez rezystor R5 do wejścia inwersyjnego wzmacniacza d. Wyjście wzmacniacza d podłączone jest przez rezystor R7 i kondensator C1 do wejścia z inwersją tego wzmacniacza d. Kondensator C1 zapewnia całkowanie napięcia podawanego na wejście We oraz porównuje napięcia całkowane z napięciem równym potencjałowi masy układu, podawanym na wejściu z inwersją komparatora e poprzez rezystor R9. Jednocześnie wyjście wzmacniacza d podłączone jest do wejścia komparatora e poprzez rezystor R8, natomiast wejście z inwersją komparatora e podłączone jest do potencjału masy poprzez rezystor R9. Wyjście komparatora podłączone jest poprzez rezystor R10 do układu diod D3, D4. Wyjście układu diod jest podłączone do wejścia wzmacniacza d z inwersją, przy czym wyjście rezystora R10 podłączone jest również do kolektora tranzystora T oraz do rezystora R11, który dołączony jest do napięcia zasilania +Uz.

Zasada pracy miernika psofometrycznego do pomiaru szumów i zakłóceń przedstawia się następująco. Sygnał mierzony w postaci szumów i zakłóceń podawany jest na układ wejściowy 1 zapewniający odpowiednie dużą impedancję wejściową, następnie na wzmacniacz wstępny 2 o niewielkim wzmocnieniu i dużej dynamice przenoszenia, który pozwala na dopasowanie wejścia psofometru do filtru psofometrycznego 3 i zapewnia odpowiednio wysoką impedancję wyjściową w celu właściwego wysterowania filtru psofometrycznego, 3, którego impedancja wejściowa zmienia się w funkcji częstotliwości. Sygnał szumów i zakłóceń z wyjścia wzmacniacza wstępnego 2 podany jest na filtr psofometryczny, który zapewnia właściwą charakterystykę przenoszenia miernika w funkcji częstotliwości, zgodnie z zaleceniami w tego typu miernikach. Następnie sygnał po przejściu przez filtr 3 przechodzi na wejście wzmacniacza 4. Wzmacniacz a z transformatorem b pozwala na podwyższenie napięcia przykładanego na wejście We wzmacniacza a do wysokiej amplitudy, w celu zapewnienia właściwej pracy czwórnika linearyzującego oraz odpowiedniego wysterowania układu detekcji. Czwórnik linearyzujący c przy odpowiednio dobranych wartościach rezystorów R1 i R2 zapewnia właściwe ukształtowanie charakterystyki wzmocnienia układu. Odpowiednio dobrane elementy układu korekcji zapewniają kompensację nieliniowości układu detekcji w szerokim zakresie sygnałów oraz zapewniają kompensację temperaturową miernika.

Ze względu na zastosowanie wzmacniacza o bardzo dużym wzmocnieniu przy otwartej pętli sprzężenia zwrotnego i odpowiednio dużego wzmocnienia przy zamkniętej pętli, napięcie na wyjściu Wy układu wzmac-

niacza 4 występuje praktycznie całkowicie w układzie zawierającym szeregowe połączenie rezystora R1 i R2 i diod D1, D2 czwórnika linearyzującego c. Zapewnia to właściwe wysterowanie członu linearyzującego. Sygnał ze wzmacniacza 4 o odpowiednio dużej amplitudzie jest podany na układ detekcji 5, który posiada charakterystykę kwadratową i zapewnia pomiar wartości skutecznej w szerokim zakresie amplitud. Wyprostowany sygnał podawany jest na wejście układu całkującego z komparatorem 6. Następnie sygnał jest całkowany w układzie całkującym zbudowanym na wzmacniaczu operacyjnym d. Elementy R5, C1 układu całkującego wraz z komparatorem 6 zapewniają dużą stałość początkowego napięcia wyjściowego. Uzyskuje się to dzięki zastosowaniu komparatora e, którego jedno z wejść jest dołączone do potencjału masy układu, zaś drugie do wyjścia układu. W stanie początkowym na wejście sterujące We ster., to jest na bazę tranzystora T, podawane jest napięcie równe OV i tranzystor ten jest zablokowany.

Układ całkujący z układem komparatora 6 objęte są pętlą silnego ujemnego sprzężenia zwrotnego stabilizującego napięcie wejściowe. Napięcie wyjściowe utrzymywane jest w stanie początkowym na potencjale masy układu. Wszelkie odchylenia tego napięcia są porównywane w układzie komparatora e z napięciem równym OV i po wzmocnieniu sterują poprzez elementy D3, D4, R10 wzmacniaczem operacyjnym d aby utrzymać napięcie wyjściowe na poziomie równym OV. Czas całkowania określony jest poprzez czas trwania dodatniego impulsu przychodzącego z badanej aparatury. Przy podawaniu napięcia większego od +0,6 V na wejście sterujące We ster., tranzystor T jest nasycony i zostaje przerwany obwód sprzężenia zwrotnego z wyjścia komparatora e na wejście inwersyjne wzmacniacza operacyjnego d. Diody D3, D4, są w stanie zablokowania, separując wejście inwersyjne wzmacniacza operacyjnego d od obwodu tranzystora kluczującego T. Po scałkowaniu w określonym przedziale czasu sygnału wejściowego napięcie z wyjścia układu całkującego z komparatorem 6 podawane jest na wyjście miernika dołączonego do części cyfrowej aparatury badanej 7.

Miernik psofometryczny do pomiaru szumów i zakłóceń stosowany jest w szerokim zakresie pomiarów psofometrycznych poziomu szumów. Miernik ten znajduje zastosowanie w aparaturze stosowanej do badań międzymiastowych łączy telefonicznych.

Zastrzeżenie patentowe

Miernik psofometryczny składający się z układu wejściowego zawierającego układ wstępnej korekcji częstotliwościowej połączony szeregowo ze wzmacniaczem wstępnym i psofometrycznym filtrem telefonicznym oraz układu detekcji i przetwornika analogowo-cyfrowego, z n a m i e n n y t y m, że pomiędzy układ filtru psofometrycznego (3) a układ detekcji (5) ma włączony wzmacniacz (4), który posiada podłączone wejście (We) do wejścia bez inwersji wzmacniacza operacyjnego (a), natomiast jego wyjście jest połączone z wejściem transformatora (b) a wyjście z tego transformatora (b) jest połączone z czwórnikiem linearyzującym (c) i wyjściem układu wzmacniacza (Wy) przy czym czwórnik linearyzujący (c) zawiera równolegle połączone diody (D1 i D2) oraz rezystor (R1), do którego są szeregowo dołączone rezystor (R2 i R3), natomiast wejście z inwersją wzmacniacza (a) jest połączone ze wspólnym zaciskiem rezystorów (R2 i R3), przy czym drugi koniec rezystora (R3) jest połączony z potencjałem zerowym, zaś do wyjścia układu detekcji (5) jest dołączone wejście układu całkującego z komparatorem (6), który ma swoje wejście połączone szeregowo z rezystorem (R5), którego drugi koniec jest połączony z wejściem z inwersją wzmacniacza operacyjnego (d), ponadto wejście z inwersją tego wzmacniacza operacyjnego jest połączone poprzez kondensator (C1) z wyjściem wzmacniacza operacyjnego (d), które jest połączone szeregowo poprzez rezystor (R8) z wejściem bez inwersji komparatora (e), którego wejście z inwersją jest połączone poprzez rezystor (R9) z potencjałem zerowym, natomiast wyjście komparatora (e) jest połączone do potencjału dodatniego układu zasilania (Uz) przez dzielnik rezystorowy (R10) i (R11), którego środek jest połączony poprzez szeregowo połączone diody (D3 i D4) z wejściem z inwersją wzmacniacza (d) i z kolektorem tranzystora (T), którego baza jest połączona z zaciskiem wejściowym (We ster.) zaś emiter jest połączony z potencjałem zerowym.

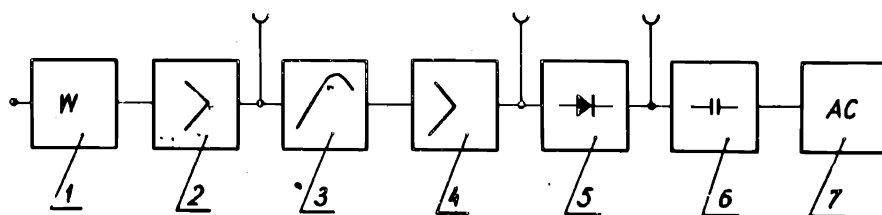


Fig. 1

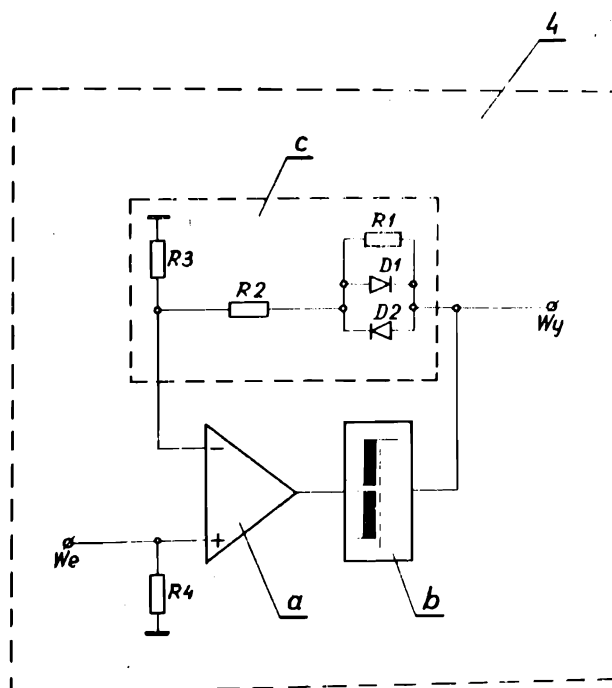


Fig. 2

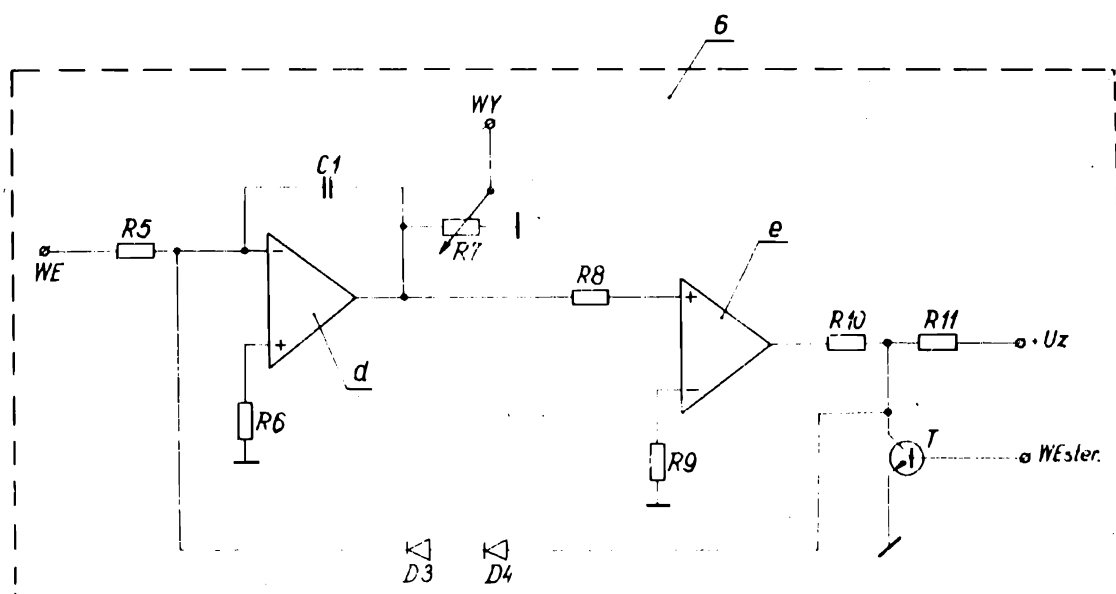


Fig. 3