

2

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

50398

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 29.IX.1964 (P 105 853)

Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 5.I.1966

Kl.

21e 13/14
~~21e, 26/10~~

MKP G 01 r 13/14

UKD.

BIBLIOTEKA

Urzędu Patentowego
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

Współtwórcy wynalazku: mgr inż. Stanisław Siekierski, mgr inż.
Edward Stolarski

Właściciel patentu: Polska Akademia Nauk (Instytut Podstawowych Pro-
blemów Techniki), Warszawa (Polska)

Sposób pomiaru i odczytu sygnałów elektrycznych o dowolnych kształtach, leżących poniżej poziomu szumów, oraz urządzenia rejestrujące i odczytujące do stosowania tego sposobu

1
Przedmiotem wynalazku jest sposób pomiaru i odczytu zapisu mierzonych sygnałów elektrycznych o dowolnych kształtach i bardzo małych amplitudach (mniejszych od szumów własnych przeciętnych urządzeń pomiarowych), mieszczących się w pewnym zakresie częstotliwości, oraz urządzenie rejestrujące i fotoelektryczne urządzenie odczytujące do stosowania tego sposobu.

Sposób i urządzenia według wynalazku mogą być stosowane we wszystkich pomiarach laboratoryjnych, w których wymagany jest pomiar bardzo małych sygnałów.

Dotychczas pomiary sygnałów elektrycznych o amplitudach leżących w pobliżu lub poniżej szumów własnych urządzeń pomiarowych przeprowadza się np. metodą elektrolitycznej akumulacji, wzgl. stosuje się do tych pomiarów urządzenie z detektorem homodynowym.

Metoda elektrolitycznej akumulacji polega na doprowadzeniu okresowo szumu i szumu z sygnałem do dwóch naczyń np. z azotanem srebra. Wskutek przepływu prądów elektrycznych szumu i szumu z sygnałem następuje elektroliza i wydziela się srebro. Amplitudę sygnału określa się z różnicy w ilościach wydzielonego srebra w obydwu naczyniach.

Metoda ta pozwala co prawda uzyskać wartość sygnału leżącego poniżej poziomu szumów, lecz jest skomplikowana i kłopotliwa.

Zasada działania stosowanego również do po-

2
miaru sygnałów elektrycznych urządzenia z detektorem homodynowym jest analogiczna do prostowania komutacyjnego, tj. zmiany kierunku prądu w obwodzie synchronicznie z częstotliwością sygnału wejściowego podlegającego detekcji. Urządzenie to, chociaż pozwala mierzyć sygnały o małej amplitudzie na tle istniejącego dużego poziomu szumów lub interferencji, wymaga stosowania sygnału odniesienia posiadającego tę samą częstotliwość co sygnał mierzony, a ponadto nie pozwala mierzyć sygnałów chaotycznych (nieharmonicznych).

Sposób i urządzenia według wynalazku eliminują wszystkie powyższe wady i niedogodności, dają bowiem możliwość pomiaru bardzo małych sygnałów harmonicznym lub chaotycznym metodą znacznie uproszczoną, za pomocą odczytu porównawczego, eliminującego niektóre wpływy uboczne np. zmiany poziomu szumów itp., przy czym urządzenie rejestrujące i fotoelektryczne urządzenie odczytujące są stosunkowo proste i wykorzystują typowe, łatwo dostępne elementy i podzespoły. Ponadto wyniki pomiarów, dokonywanych sposobem według wynalazku, są zapisywane trwale na taśmie, dzięki czemu mogą być analizowane po przeprowadzeniu serii pomiarów.

Przy zastosowaniu sposobu według wynalazku, analiza zapisu szumu i szumu z sygnałem mierzonym dla określenia amplitudy mierzonego sygnału odbywa się metodą różnicową, gdyż wartość

sygnału jest miarą różnicy między obydwojoma zapisami. Na takiej metodzie różnicowej odczytu oparte jest fotoelektryczne urządzenie odczytujące według wynalazku, ściśle dostosowane do sposobu zapisu wyników pomiaru urządzenia rejestrującego według wynalazku.

Istota wynalazku polega na akumulacji sygnału wraz z szumem własnym urządzenia rejestrującego, będącego zestawem typowego rejestratora z wielostopniowym wzmacniaczem selektywnym prądu zmiennego, drogą zapisu na taśmie szumu własnego urządzenia rejestrującego oraz szumu własnego urządzenia wraz z sygnałem, odczytu tych zapisów za pomocą przystosowanego do tego celu fotoelektrycznego urządzenia odczytującego, a następnie porównania zapisu szumu własnego urządzenia z zapisem szumu własnego urządzenia wraz z sygnałem, dla ustalenia wartości mierzonego sygnału.

Przedmiot wynalazku jest przedstawiony schematycznie na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia przebieg pomiaru i urządzenie rejestrujące w przekroju poprzecznym, fig. 2 — fotoelektryczne urządzenie odczytujące w przekroju poprzecznym z pozycji roboczej.

Urządzenie rejestrujące według wynalazku składa się z typowego rejestratora **E** z wymienną taśmą E_1 , służącą do zapisu szumów własnych tego urządzenia i mierzonych sygnałów, oraz połączonego z rejestratorem **E**, poprzez człon pośredniczący **D**, wzmacniacza selektywnego o określonej liczbie stopni **A**, **B**, **C** wzmocnienia napięcia i regulowanej skokowo czułości. Wzmacniacz selektywny jest wyposażony w dzielnik napięcia (regulator wzmocnienia). Drugi stopień **B** wzmocnienia jest selektywny, a na wejściu trzeciego stopnia **C** wzmocnienia znajduje się przełącznik zakresów wzmacnianych napięć. Rejestrator **E** posiada wbudowany tranzystorowy wzmacniacz prądu stałego w układzie symetrycznym, w którym to wzmacniaczu użyto układu podwójnego zerowania, dzięki czemu wyeliminowano różnicę potencjałów na jego zaciskach wejściowych.

Fotoelektryczne urządzenie odczytujące według wynalazku, działające niezależnie od urządzenia rejestrującego i uruchamiane w miarę potrzeby składa się z elektronicznego układu pomiarowego **4** połączonego z fotoelementem **3**, oraz z ograniczającej ramki **2** posiadającej okienko **2a**. Fotoelement **3** jest zamocowany przed okienkiem **2a** i posiada powierzchnię czynną równą powierzchni tego okienka. Za ograniczającą ramką **2** jest umieszczona świetlówka **1** umożliwiająca równomierne naświetlanie określonej powierzchni taśmy E_1 z zapisem pomiaru dokonany w urządzeniu rejestrującym według wynalazku, która to taśma E_1 wprowadzana jest między ograniczającą ramkę **2** i fotoelement **3**.

Układ pomiarowy **4** stanowi symetryczny wzmacniacz prądu stałego, w którym równoważenie układu przy umieszczeniu przed okienkiem **2a** odcinka taśmy E_1 zawierającego zapis szumu własnego urządzenia rejestrującego odbywa się przy pomocy dodatkowego źródła napięcia stałego,

doprowadzonego do obwodu siatki sterującej (lub bazy) jednej lampy (lub tranzystora).

Pomiar i odczyt sygnałów elektrycznych sposobem według wynalazku ma przebieg następujący:

Do zacisków wejściowych wielostopniowego wzmacniacza urządzenia rejestrującego zostaje doprowadzone napięcie sygnału mierzonego. Napięcie to zostaje wzmocnione w wejściowym stopniu **A**, w selektywnym stopniu **B**, po czym poprzez dzielnik napięcia (regulator wzmocnienia) zostaje doprowadzone do wejścia trzeciego stopnia **C** wzmocnienia. Zmienne napięcie z wyjścia trzeciego stopnia **C** wzmocnienia zostaje wyprostowane w członie **D** i przyłożone do wejścia rejestratora **E** zaopatrzonego w wymienną taśmę E_1 służącą do zapisu szumów własnych urządzenia rejestrującego i mierzonych sygnałów. W wyniku tego szum własny urządzenia rejestrującego z sygnałem mierzonym jest trwale zapisany na taśmie E_1 . Taśmę E_1 z zapisem w postaci zakreskowanego pasa, którego szerokość zależna jest od amplitudy mierzonego sygnału, przenosi się następnie do fotoelektrycznego urządzenia odczytującego, wprowadzając ją między ograniczającą ramkę **2** i fotoelement **3**. Po umieszczeniu przed okienkiem **2a** odcinka taśmy E_1 z zapisem szumu własnego urządzenia rejestrującego, elektroniczny układ pomiarowy **4** jest zerowany (zero wskazań przyrządu wychyłowego). Następnie przesuwana jest taśma E_1 tak, aby przed okienkiem **2a** znalazł się jej odcinek z zapisem sygnału wraz z szumem własnym urządzenia rejestrującego. W tym wypadku, na skutek zaciemnienia wywołanego obecnością mierzonego sygnału, nastąpi wychylenie przyrządu wychyłowego elektronicznego układu pomiarowego **4**. Stopień tego wychylenia jest miarą amplitudy mierzonego sygnału.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób pomiaru i odczytu sygnałów elektrycznych o dowolnych kształtach, leżących poniżej poziomu szumów, **znamienny tym**, że szum własny urządzenia rejestrującego i szum własny urządzenia rejestrującego wraz z sygnałem mierzonym jest trwale zapisywany na taśmie, w postaci zakreskowanego pasa, którego szerokość zależna jest od amplitudy mierzonego sygnału, a następnie różnica zaciemnień zapisów na tych dwóch odcinkach taśmy jest porównywana przy pomocy fotoelektrycznego urządzenia odczytującego.
2. Urządzenie rejestrujące do stosowania sposobu według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że składa się z typowego rejestratora (**E**) z wymienną taśmą (E_1) do zapisu szumów własnych i mierzonych sygnałów, oraz z połączonego z rejestratorem (**E**), poprzez pośredniczący człon (**D**), wzmacniacza selektywnego o określonej liczbie stopni (**A**, **B**, **C**) wzmocnienia napięcia i regulowanej skokowo czułości, gdzie drugi stopień (**B**) wzmocnienia jest selektywny, a na wejściu trzeciego (**C**) wzmocnienia znajduje się przełącznik zakre-

5

sów wzmacnianych napięć, przy czym wzmacniacz selektywny jest wyposażony w dzielnik napięć będący regulatorem wzmocnienia, a do rejestratora (E) jest wbudowany tranzystorowy wzmacniacz prądu stałego w układzie symetrycznym, z zastosowanym układem podwójnego zerowania.

3. Fotoelektryczne urządzenie odczytujące do stosowania sposobu według zastrz. 1, działające niezależnie od urządzenia rejestrującego i uruchamiane w miarę potrzeby, **znamiennie** tym, że stanowi je elektroniczny układ po-

6

miarowy (4) połączony z fotoelementem (3), który to fotoelement (3) jest zamocowany przed okienkiem (2a) ograniczającej ramki (2), przy czym powierzchnia czynna fotoelementu (3) jest równa powierzchni okienka (2a).

4. Fotoelektryczne urządzenie odczytujące według zastrz. 3, **znamiennie** tym, że pod ograniczającą ramką (2) jest umieszczona świetlówka (1) naświetlająca równomiernie znajdującą się przed okienkiem (2a) określoną powierzchnię taśmy (E_1) wprowadzonej między ograniczającą ramką (2) a fotoelement (3).

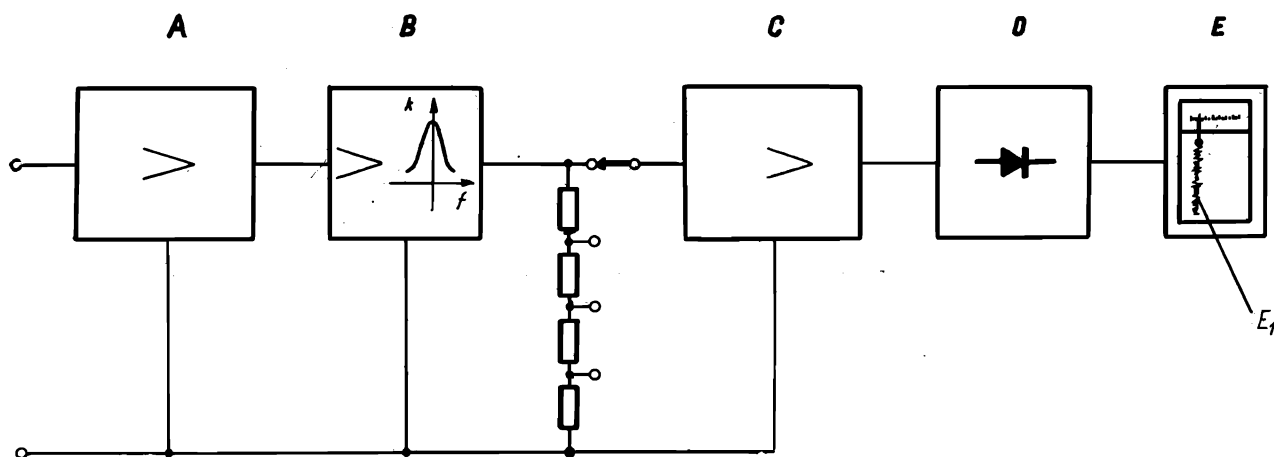


Fig. 1.

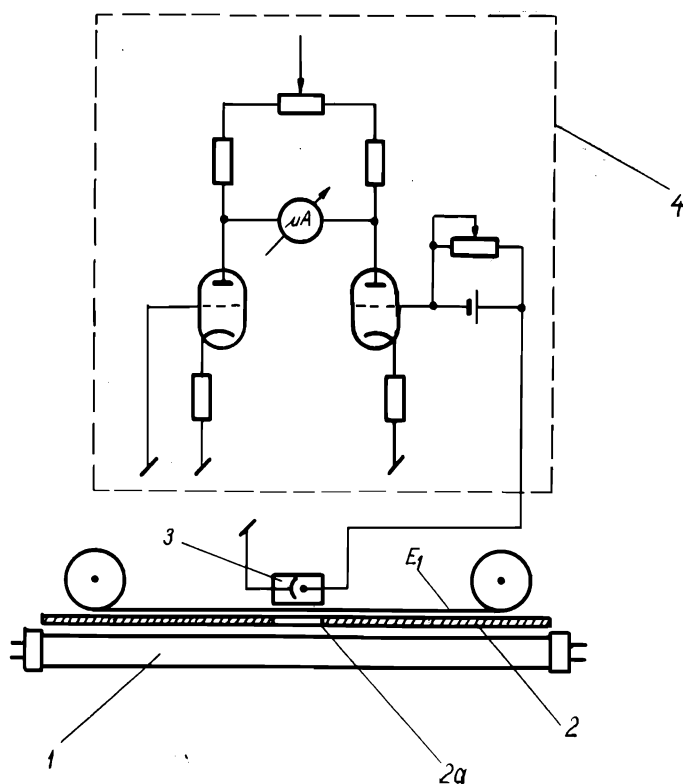


Fig. 2.