



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

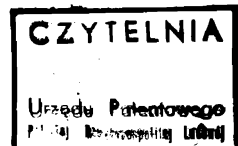
Zgłoszono: 02.12.77 (P. 202591)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 16.07.79

Opis patentowy opublikowano: 16.08.1982

Int. Cl.³ G01N 21/21
G01R 19/04



Twórcy wynalazku: Andrzej Łompiś, Witold Rytzel, Zdzisław Stefaniak
Uprawniony z patentu: Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Aparatury Badawczej i Dydaktycznej „COBRABiD”,
Warszawa (Polska)

Układ wyjściowy do pomiaru średniej i chwilowej wartości prądu polarograficznego

1

Przedmiotem wynalazku jest układ wyjściowy do pomiaru średniej i chwilowej wartości prądu polarograficznego stosowany w polarografach stało- i zmiennoprądowych.

Stan techniki. Znane układy wyjściowe, stosowane w polarografach, są konstruowane w zależności od rodzaju prądu polarograficznego. W polarografach zmiennoprądowych, realizujących pomiar wartości chwilowej prądu, jest stosowany układ utworzony z bloków funkcjonalnych, połączonych następująco.

Układ detekcji jest połączony z zespołem dwóch styków, sterowanych z układu formowania impulsów. Pierwszy zespół styków jest połączony z pierwszym wejściem wzmacniacza różnicowego, natomiast drugi zespół styków jest połączony z drugim wejściem tego wzmacniacza. Oba wejścia wzmacniacza różnicowego są połączone odpowiednio z dwoma kondensatorami, spełniającymi rolę pamięci. Trzecie wejście wzmacniacza różnicowego jest połączone z układem kompensacji prądu dyfuzyjnego.

Wyjście wzmacniacza różnicowego jest połączone z układem dzielnika napięcia wyjściowego. Działanie układu jest następujące: pomiarowy sygnał wejściowy jest w czasie pomiaru chwilowej wartości prądu podawany poprzez zespoły styków na wejścia wzmacniacza różnicowego. Kondensatory pamiętające utrzymują wielkość napięcia sy-

2

gnału do następnego pomiaru wartości chwilowej. Na trzecie wejście wzmacniacza różnicowego jest podany sygnał, kompensujący prąd dyfuzyjny. O długości przerwy w pracy układu decydują impulsy podane z obwodu formowania impulsów, sterujące cewkę zespołu styków.

Wypadkowy sygnał wyjściowy wzmacniacza różnicowego jest dzielony przez dzielnik napięcia wyjściowego. Napięcia wyjściowe, pobrane z dzielnika, są użytkowane w rejestratorach celem rejestracji krzywych.

W polarografach zmiennoprądowych realizujących pomiar wartości średniej prądu jest stosowany układ utworzony z bloków funkcjonalnych połączonych następująco. Wyjście układu detekcji połączone jest z wejściem obwodu tłumienia, którego wyjście połączone jest z obwodem kompensacji prądu dyfuzyjnego i z wejściem wtórnika dopasowującego układ do wejścia rejestratora. Obwód tłumienia utworzony jest z przełącznika skokowej zmiany tłumienia, którego ślizgacz jest połączony z wyjściem obwodu detekcji. Pozycje czynne przełącznika połączone są z rezystorami, które z drugiej strony tworzą punkt wspólny z jedną okładziną kondensatora całkującego, stanowiącego wyjście obwodu tłumienia. Druga okładzina kondensatora całkującego połączona jest do punktu odniesienia.

Wtórnik utworzony jest z dwóch tranzystorów

małej mocy o przeciwnych polaryzacjach w ten sposób, że kolektor pierwszego tranzystora zasilany jest z dodatniego zacisku stabilizowanego zasilacza tranzystorowego, a kolektor drugiego tranzystora zasilany jest z ujemnego zacisku tego zasilacza. Emitery tych tranzystorów połączone są przez rezystory do wspólnego punktu stanowiącego wyjście obwodu. Baza tranzystora pierwszego połączona jest do wspólnego punktu złożonego z dwóch rezystorów, z których jeden swym drugim końcem połączony jest do kolektora tego tranzystora, a drugi do wyjścia obwodu tłumienia. Baza drugiego tranzystora połączona jest do wspólnego punktu złożonego również z dwóch rezystorów, z których jeden swym drugim końcem jest połączony do kolektora tegoż tranzystora, a drugi do wyjścia obwodu tłumienia. Obwód kompensacji prądu dyfuzyjnego utworzony jest z potencjometru, którego środek połączony jest z wyjściem obwodu tłumienia, a końce odpowiednio do zacisków ujemnego i dodatniego zasilacza tranzystorowego.

W polarografach stałoprądowych realizujących pomiar wartości średniej prądu jest stosowany układ o następującej konfiguracji. Obwód elektrochemiczny połączony jest od strony anody ze źródłem napięcia polaryzacji, a od strony katody z obwodem kompensacji prądu dyfuzyjnego, obwodem kompensacji prądu pojemnościowego, obwodem zmiany czułości i z pierwszym stopniem obwodu tłumienia. Obwody te z drugiej strony są połączone do wspólnego punktu odniesienia. Wyjście obwodu tłumienia połączone jest z wejściem rejestratora i steruje pierwszym serwowmotorem napędzającym oś Y rejestratora oraz oś potencjometru w obwodzie kompensacyjnym rejestratora.

Drugi serwowmotor napędza przesów papieru oraz poprzez sprzęgło osie potencjometrów w obwodzie źródła napięcia polaryzacji i obwodzie kompensacji prądu pojemnościowego. Źródło napięcia polaryzacji utworzone jest z tranzystorowego zasilacza stabilizowanego, którego jeden biegun jest połączony z pierwszym końcem potencjometru, a drugi biegun i drugi koniec potencjometru są połączone do punktu odniesienia. Oś potencjometru napędzana jest przez sprzęgło z drugiego serwowmotoru, a napięcie na anodę obwodu elektrochemicznego zbierane jest z środka potencjometru.

Obwody kompensacji prądu dyfuzyjnego i pojemnościowego utworzone są z potencjometrów włączonych między ujemny biegun źródła napięcia i punkt odniesienia. Środki tych potencjometrów połączone są przez rezystory z katodą. Obwód zmiany czułości utworzony jest z dzielnika rezystancyjnego i przełącznika skokowego. Obwód tłumienia utworzony jest z elementów RC.

Istota wynalazku. Układ wyjściowy do pomiaru średniej i chwilowej wartości prądu polarograficznego jest utworzony z bloków funkcjonalnych o następującym połączeniu. Pierwsze wejście układu kluczącego jest połączone z przewodem doprowadzającym pomiarowy sygnał wejściowy. Drugie wejście tego układu jest połączone z prze-

wodem doprowadzającym impulsy sterujące. Wyjście układu kluczącego jest połączone z układem pamięci i z wejściem wtórnika o właściwościach separatora i desymetryzatora wyjścia.

Wyjście wtórnika jest połączone z pierwszym wejściem układu wzmacniającego i rozłącznie jest ono połączone z układem całkującym. Drugie wejście układu wzmacniającego jest połączone z układem kompensacji prądu dyfuzyjnego i rozłącznie jest ono połączone z układem kompensacji prądu pojemnościowego. Wyjście układu wzmacniającego jest połączone z przewodem odprowadzającym sygnał wyjściowy.

Przykład wykonania. Wynalazek, w przykładzie wykonania jest przedstawiony na rysunku w postaci układu blokowego.

Pierwsze wejście układu kluczącego 1 jest połączone z przewodem, doprowadzającym pomiarowy sygnał wejściowy, a wejście drugie tego układu 1 jest połączone z przewodem, doprowadzającym impulsy sterujące. Wyjście układu kluczącego 1 jest połączone z układem 2 pamięci i z wejściem wtórnika 3.

Wyjście wtórnika 3 jest połączone z pierwszym wejściem układu wzmacniającego 4 i z biegunem pierwszego przełącznika wciskowego 5, przy czym drugi biegun tego przełącznika 5 jest połączony z układem całkującym 6. Drugie wejście układu wzmacniającego 4 jest połączone z układem 7 kompensacji prądu dyfuzyjnego i z pierwszym biegunem drugiego przełącznika wciskowego 8, przy czym drugi biegun tego przełącznika 8 jest połączony z układem 9 kompensacji prądu pojemnościowego.

Wyjście układu wzmacniającego 4 jest połączone z przewodem, odprowadzającym sygnał wyjściowy. Układy 1, 2, 3, 4, 6, 7 i 9 są skonstruowane z następujących elementów. Układ kluczący 1 składa się z dwustopniowego wzmacniacza tranzystorowego i z układu z polowym tranzystorem klucującym. Układ 2 pamięci stanowi kondensator o małej upływności. Wtórnik 3 jest wzmacniaczem różnicowym, składającym się z tranzystorów polowych zasilanych ze stabilizowanego źródła prądowego oraz wzmacniacza operacyjnego. Układ całkujący 6 jest zrealizowany na elementach RC ze skokowym wybieraniem stopni tłumienia.

Układ 7 kompensacji prądu dyfuzyjnego jest zrealizowany w postaci dzielników rezystancyjnych, podających napięcie o przeciwnych znakach, na końcu potencjometru wieloobrotowego, a z jego środka na wejście odwracające wzmacniacza operacyjnego. Układ 9 kompensacji prądu pojemnościowego jest realizowany, jako dzielnik rezystancyjny, ze skokowym wybieraniem stopni kompensacji, zasilany bezpośrednio z elektronicznego źródła napięcia polaryzacji. Układ wzmacniający 4 jest realizowany na scalonym wzmacniaczu operacyjnym, w konfiguracji nieodwracającej. Układ wyjściowy realizuje pomiar wartości chwilowej prądu polarograficznego w polarografii zmiennoprądowej i stałoprądowej oraz pomiar wartości średniej w obu tych polarografach. Konfiguracja

układu zmienia się w zależności od rodzaju mierzonego prądu.

W przypadku pomiaru wartości chwilowej prądu układ działa następująco. Układ kluczący 1 przenosi pomiarowy sygnał wejściowy w momentach określonych impulsami sterującymi. Impuls sterujący uruchamia nie wystawiany dotychczas tranzystor wejściowy układu kluczącego 1 powodując jego nasycenie. Napięcie kolektora tego tranzystora steruje bazę drugiego tranzystora układu kluczącego 1. Napięcie kolektora drugiego tranzystora, o wartości zera logicznego, steruje bramką polowego tranzystora kluczącego. Tranzystor polowy w tym momencie znajduje się w stanie przewodzenia. Sygnał użyteczny jest podany, w czasie trwania impulsu sterującego, na kondensator o małej upływności. Zanik impulsu sterującego powoduje podanie dużego napięcia ujemnego na bramkę tranzystora polowego, co wywołuje odcięcie tego tranzystora aż do momentu pojawienia się następnego impulsu sterującego.

Kondensator spełniający rolę pamięci przy pomiarach wartości chwilowej prądu polarograficznego, przejmuje sygnał użyteczny przechodzący przez układ kluczący 1 i utrzymuje go do następnego pomiaru. Obciążenie tego kondensatora jest złącze bramka-źródło tranzystora polowego o dużej rezystancji wejściowej, należącego do wtórnika 3. Wtórnik 3 w układzie spełnia rolę separatora i desymetryzatora wyjścia. Sygnał użyteczny, przechodzący przez wtórnik 3, jest podany na nieodwracające wejście układu wzmacniającego 4, którego celem jest wzmocnienie tego sygnału i doprowadzenie go do standardowych zakresów rejestratora, nie przedstawionego na rysunku.

Na wejście odwracające układu wzmacniającego 4 jest podane napięcie z układu 7 kompensacji prądu dyfuzyjnego. Celem układu 7 kompensacji prądu dyfuzyjnego jest umożliwienie ręcznego ustawienia zera elektrycznego przyrządu pomiarowego przed rozpoczęciem procesu pomiarowego lub umożliwienie kompensacji prądów początkowych.

Działanie układu w przypadku pomiaru wartości średniej prądu w polarografii zmiennoprądowej jest następujące. Tranzystor wejściowy układu kluczącego 1 jest wystawiany napięciem stałym, powodującym przewodzenie polowego tranzystora kluczącego. Sygnał użyteczny przechodzi w sposób ciągły przez układ kluczący 1 i wtórnik 3 i jest podany, poprzez zwarty pierwszy przełącznik wciskowy 5, na układ całkujący 6.

Celem układu całkującego 6 jest tłumienie prądów wywołanych narastaniem poszczególnych kropeł kapiącej elektrody rtęciowej. Sygnał z układu całkującego 6 jest podany na wejście nieodwracające układu wzmacniającego 4, przy jednoczesnym oddziaływaniu napięcia, podanego na wejście odwracające tego układu 4 z układu 7 kompensacji prądu dyfuzyjnego.

Działanie układu w przypadku pomiaru wartości średniej prądu w polarografii stałoprądowej jest następujące. Tranzystor wejściowy układu kluczącego 1 jest wystawiany napięciem stałym, powodującym przewodzenie polowego tranzystora kluczącego. Sygnał użyteczny przechodzi przez układ kluczący 1, układ 2 pamięci, wtórnik 3 i jest podany, poprzez zwarty przełącznik wciskowy 5, na układ całkujący 6.

Sygnał z układu całkującego 6 jest podany na nieodwracające wejście układu wzmacniającego 4. Na wejście odwracające układu wzmacniającego 4 jest podane napięcie z układu 7 kompensacji prądu dyfuzyjnego i napięcie z układu 9 kompensacji prądu pojemnościowego, przy czym układ 9 jest dołączony poprzez zwarcie biegunów drugiego przełącznika wciskowego 8. Celem układu 9 kompensacji prądu pojemnościowego jest skompensowanie błędu na wykresie krzywej polarograficznej powstałego wskutek prądów pojemnościowych związanych z ładowaniem warstwy podwójnej na powierzchni kropli kapiącej elektrody rtęciowej.

Zastrzeżenie patentowe

Układ wyjściowy do pomiaru średniej i chwilowej wartości prądu polarograficznego, zawierający układ kluczący, układ całkujący, układ kompensacji prądu dyfuzyjnego, układ kompensacji prądu pojemnościowego i układ wzmacniający, znamienny tym, że wyjście układu kluczącego (1) i układ (2) pamięci są połączone z wejściem wtórnika (3) o właściwościach separatora i desymetryzatora wyjścia, wyjście wtórnika (3) jest połączone z pierwszym wejściem układu wzmacniającego (4) i rozłącznie jest ono połączone z układem całkującym (6), drugie wejście układu wzmacniającego (4) jest połączone z układem (7) kompensacji prądu dyfuzyjnego i rozłącznie jest ono połączone z układem (9) kompensacji prądu pojemnościowego.

