



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 02.12.77 (P. 202 590)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 16.07.79

Opis patentowy opublikowano: 09.12.1985

Int. Cl.

G01N 27/34

CZYTELNIA

Urzędu Patentowego
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

Twórcy wynalazku: Andrzej Łompiś, Witold Rytzel,
Zdzisław Stefaniak

Uprawniony z patentu: Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy
Aparatury Badawczej i Dydaktycznej
„Cobrabid”, Warszawa (Polska)

Elektroniczny układ wytwarzający impuls zerwania kropli kapiącej elektrody rtęciowej

1

Przedmiotem wynalazku jest elektroniczny układ wytwarzający impuls zerwania kropli kapiącej elektrody rtęciowej stosowany do sterowania układem pomiaru chwilowej wartości prądu w polarografii.

Stan techniki. Polarografy, zwłaszcza polarografy zmiennoprądowe, realizujące pomiar chwilowej wartości prądu, zawierają układy wytwarzające impuls zerwania kropli i sterowania układem pomiaru chwilowej wartości prądu. Przykładowo jest opisany niżej układ realizujący to zadanie. Wejście detektora jest sterowane napięciem pobieranym po wzmocnieniu, z rezystora pomiarowego. Napięcie to jest proporcjonalne do wartości prądu, płynącego w obwodzie elektrochemicznym i ma kształt narastających oscylacji. Na wyjściu detektora pojawia się napięcie o polaryzacji dodatniej, którego wartość jest proporcjonalna do amplitudy prądu zmiennego, płynącego w obwodzie pomiarowym. Gwałtowny uskok napięcia, będący wynikiem zerwania się kropli rtęci w obwodzie elektrochemicznym, jest różniczkowany w układzie różniczkującym. Wyjściowy impuls układu różniczkującego uruchamia monostabilny generator czasu opóźnienia, który wytwarza impuls o regulowanym czasie trwania. Czas ten jest ustalony przez elementy manipulacyjne aparatu i określa czas opóźnienia próbkowanego pomiaru chwilowej wartości prądu. Impulsy czasu opóźnienia monostabilnego generatora są ponownie różniczkowane w drugim ukła-

2

dzie różniczkującym i wyzwala generator impulsów sterujących układ do pomiaru chwilowej wartości prądu. Jednakże w rzeczywistości amplituda prądu polarograficznego zmienia się znacznie nawet w trakcie jednego procesu pomiarowego. W ekstremalnie trudnych warunkach zmiana amplitudy przekracza nawet dwa rzędy wielkości. Bezpośrednia detekcja prądu zmiennego, wykorzystana do wytworzenia przebiegu zbliżonego do przebiegu pikożebnego i różniczkowania tylnego zboczy tego przebiegu, nie daje wówczas jednoznacznego impulsu zerwania kropli kapiącej elektrody rtęciowej.

Istota wynalazku. Elektroniczny układ wytwarzający impuls zerwania kropli kapiącej elektrody rtęciowej jest utworzony z bloków funkcjonalnych i elementów elektronicznych połączonych następująco. Wejście pierwszego układu wzmacniającego jest połączone z katodą pierwszej diody półprzewodnikowej i z anodą drugiej diody półprzewodnikowej. Katoda drugiej diody półprzewodnikowej jest połączona ze źródłem tranzystora polowego, a anoda pierwszej diody półprzewodnikowej jest połączona z punktem o potencjale odniesienia. Dren tranzystora polowego, który jest elementem automatycznej regulacji wzmocnienia, jest połączony z wejściem nieodwracającym drugiego układu wzmacniającego, przy czym wejście odwracające tego układu jest połączone z dzielnikiem rezystancyjnym. Wyjście drugiego układu wzmacniającego,

jest połączone z wejściem trzeciego układu wzmacniającego, przy czym wyjście trzeciego układu wzmacniającego jest połączone, poprzez układ automatycznej zmiany wzmocnienia, z bramką tranzystora polowego. Wyjście trzeciego układu wzmacniającego jest połączone ponadto z wejściem układu transformującego. Wyjście układu transformującego jest połączone z wejściem układu detekcji. Wyjście układu detekcji jest połączone z wejściem elektronicznego układu przełączającego o krótkim czasie trwania impulsu. Wyjście elektronicznego układu przełączającego jest połączone z wejściem B pierwszego układu uniwersalnego, przy czym do wejścia zewnętrznego wymuszania czasu trwania impulsu tego układu uniwersalnego jest podłączony układ umożliwiający skokową zmianę czasu opóźnienia. (Wyjście pierwszego układu uniwersalnego jest połączone z wejściem B drugiego układu uniwersalnego. Wyjścia drugiego układu uniwersalnego są połączone z przewodami odprowadzającymi sygnały sterujące układ pomiaru chwilowej wartości prądu oraz układ sygnalizujący moment pomiaru. Do wyjść zewnętrznego wymuszania czasu trwania impulsu drugiego układu uniwersalnego jest również podłączony układ umożliwiający płynną zmianę czasu trwania pomiaru. Pierwszy, drugi i trzeci układ wzmacniający oraz diody półprzewodnikowe, tranzystor polowy i układ automatycznej zmiany wzmocnienia tworzą tor wzmacniający z ograniczeniem amplitudy i automatyczną regulacją wzmocnienia z przesunięciem wartości średniej. Układ transformujący, układ detekcji i elektroniczny układ przełączający tworzą układ formowania impulsów. Pierwszy i drugi układ uniwersalny oraz układ umożliwiający skokową zmianę czasu opóźnienia i układ umożliwiający płynną zmianę czasu trwania pomiaru tworzą wykonawczy układ logiczny.

Przykład wykonania. Wynalazek, w przykładzie wykonania, jest przedstawiony na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia jego układ blokowo-idealowy, a fig. 2 — wykres napięciowy.

Pierwszy układ wzmacniający 1 stanowi pierwszy wzmacniacz operacyjny, którego wejście nieodwracające jest połączone z przewodem doprowadzającym sygnał wejściowy A. Wyjście tego układu 1 jest połączone z katodą pierwszej diody 2 krzemowej i z anodą drugiej diody 3 krzemowej, przy czym anoda pierwszej diody 2 krzemowej jest połączona z punktem o potencjale odniesienia, natomiast katoda drugiej diody 3 krzemowej jest połączona ze źródłem tranzystora polowego 4, który jest elementem automatycznej regulacji wzmocnienia. Dren tranzystora polowego 4 jest połączony z wejściem nieodwracalnym drugiego układu wzmacniającego 5, którym jest drugi wzmacniacz operacyjny, przy czym wejście odwracające tego wzmacniacza jest połączone z dzielnikiem rezystancyjnym 6, 7. Wyjście drugiego układu wzmacniającego 5 jest połączone z wejściem trzeciego układu wzmacniającego 8, który stanowi trzeci wzmacniacz operacyjny. Wyjście trzeciego układu wzmacniającego jest połączone, poprzez układ 9 automatycznej zmiany wzmocnienia, z bramką tranzystora polowego 4. Wyjście

trzeciego układu wzmacniającego 8 jest ponadto połączone z wejściem układu transformującego 10, którym jest transformator impulsowy. Wyjście układu transformującego 10 jest połączone z układem 11 detekcji.

Wyjście układu 11 detekcji jest połączone z wejściem elektronicznego układu przełączającego 12 o krótkim czasie trwania impulsu. Wyjście elektronicznego układu przełączającego 12 jest połączone z wejściem B pierwszego układu uniwersalnego 13, utworzonego z uniwersalnego scalonego. Wyjście pierwszego układu uniwersalnego 13 jest połączone z wejściem B drugiego układu uniwersalnego 14 również utworzonego z uniwersalnego scalonego. Wyjścia zewnętrznego wymuszania czasu trwania impulsu pierwszego układu uniwersalnego 13 są połączone z układem 15 umożliwiającym skokową zmianę czasu opóźnienia. Wejścia zewnętrznego wymuszania czasu trwania impulsów drugiego układu uniwersalnego 14 są połączone z układem 16 umożliwiającym płynną zmianę czasu trwania impulsu.

Wejścia Q i $\bar{Q}$ drugiego układu uniwersalnego 14 są połączone z przewodami odprowadzającymi sygnały sterujące E, F układ pomiaru chwilowej wartości prądu oraz układ sygnalizujący moment pomiaru, przy czym te dwa ostatnie układy nie są pokazane na rysunku. Pierwszy układ wzmacniający 1, obie diody 2, 3 krzemowe, tranzystor polowy 4, drugi układ wzmacniający 5, dzielnik rezystancyjny 6, 7, trzeci układ wzmacniający 8 i układ 9 automatycznej zmiany wzmocnienia tworzą tor wzmacniający 17 z ograniczeniem amplitudy i automatyczną regulacją wzmocnienia z przesunięciem wartości średniej. Układ transformujący 10, układ 11 detekcji i elektroniczny układ przełączający 12 o krótkim czasie trwania impulsu tworzą układ 18 formowania impulsów. Pierwszy układ uniwersalny 13, drugi układ uniwersalny 14, układ 15 umożliwiający skokową zmianę czasu opóźnienia i układ 16 umożliwiający płynną zmianę czasu trwania impulsu tworzą wykonawczy układ logiczny 19. Działanie układu jest następujące. Sygnał wejściowy A jest wzmocniony w torze wzmacniającym 17, w którym diody 2, 3 ograniczają napięcie wyjściowe sygnałów pomiarowych o dużej amplitudzie pierwszego układu wzmacniającego 1 i jednocześnie spełniają rolę detektora szczytowego, obcinającego ujemną połowę tych sygnałów. Tranzystor polowy 4 jest elementem automatycznej regulacji wzmocnienia toru wzmacniającego 17. Układ diód 2, 3, dzięki wstępnej polaryzacji, przesuwają wartość średnią napięcia. Dalsze wzmocnienie sygnału wejściowego następuje w układach wzmacniających 5, 8, które sterują, poprzez układ 9 automatycznej zmiany wzmocnienia, tranzystor polowy 4 automatycznie regulujący wzmocnienie toru wzmacniającego 17.

Sygnał wyjściowy B₁ toru wzmacniającego 17 jest podany na układ transformujący 10, w którym następuje usprawnienie pracy toru wzmacniającego 17 oraz tłumienie fluktuacji, wywołanych narastaniem kropli kapiącej elektrody rtęciowej. Na wyjściu układu 11 detekcji utrzymuje się, przez

czas narastania kropli stały poziom napięcia C, który w momencie zerwania kropli spada do wartości zera logicznego. Powoduje to powstanie impulsu, pozwalającego na wysterowanie elektronicznego układu przełączającego 12. Impuls D z elektronicznego układu przełączającego 12 steruje wejście B pierwszego układu uniwersalnego 13 realizującego wyznaczanie czasu opóźnienia w stosunku do zerwania kropli kapiącej elektrody rękawicowej. Czas ten wyznacza układ 15.

Drugi układ uniwersalny 14 jest wyzwalany impulsem podanym z wyjścia pierwszego układu uniwersalnego 13 i wytwarza na wyjściu impulsy bramkujące E z regulowanym czasem trwania oraz impulsy F sygnalizujące moment pomiaru, przy czym regulację czasu trwania impulsów E i F realizuje układ 16.

Zastrzeżenia patentowe

1. Elektroniczny układ wytwarzający impuls zerwania kropli kapiącej elektrody rękawicowej utworzony z toru wzmacniającego, z układu formowania impulsów i z wykonawczego układu logicznego, **znamienny tym**, że tor wzmacniający (17) jest utworzony z trzech układów wzmacniających (1, 5, 8), z dwóch diod (2, 3) półprzewodnikowych, z tran-

zystora polowego (4), z dzielnika rezystancyjnego (6, 7) i z układu (9) automatycznej zmiany wzmocnienia, przy czym wyjście pierwszego układu wzmacniającego (1) jest połączone z katodą pierwszej diody (2) półprzewodnikowej i z anodą drugiej diody (3) półprzewodnikowej, anoda pierwszej diody (2) półprzewodnikowej jest połączona z punktem o potencjale odniesienia, katoda drugiej diody (3) półprzewodnikowej jest połączona ze źródłem tranzystora polowego (4) będącego elementem automatycznej zmiany wzmocnienia, dren tranzystora polowego (4) jest połączony z wejściem nieodwracającym drugiego układu wzmacniającego (5), wejście odwracające drugiego układu wzmacniającego (5) jest połączone z dzielnikiem rezystancyjnym (6, 7), wyjście drugiego układu wzmacniającego (5) jest połączone z wejściem trzeciego układu wzmacniającego (8), wyjście trzeciego układu wzmacniającego (8) jest połączone, poprzez układ (9) automatycznej zmiany wzmocnienia, z bramką tranzystora polowego (4) i bezpośrednio z wejściem układu (18) formowania impulsów.

2. Układ według zastrz. 1, **znamienny tym**, że układ (18) formowania impulsów jest utworzony z szeregowego połączenia układu transformującego (10), układu (11) detekcji i elektronicznego układu przełączającego (12) o krótkim czasie trwania impulsu.

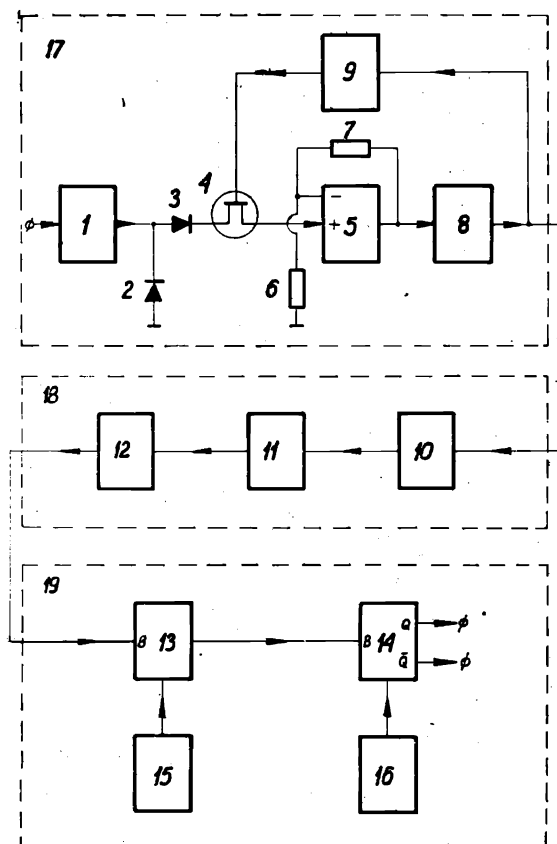


Fig. 1

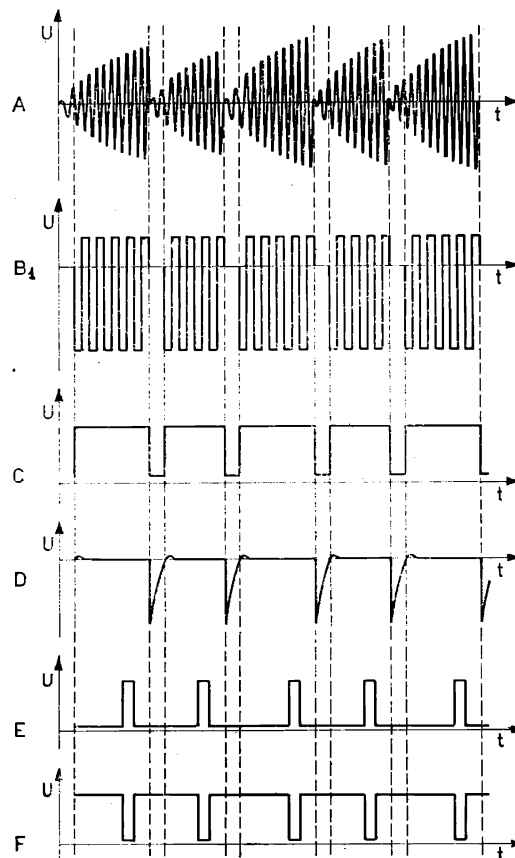


Fig. 2