

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

87126

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 04.04.73 (P. 161696)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 01.03.75

Opis patentowy opublikowano: 15.12.1976

MKP G01r 19/00
H01m 45/06

Int. Cl.² G01R 19/00
H01M 10/48

CZYTELNIA

Urząd Patentowy
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

Twórcy wynalazku Tadeusz Pilecki, Iska Nowik

Uprawniony z patentu: Polska Akademia Nauk Instytut Chemii Fizycznej,
Warszawa (Polska)

Układ połączeń do pomiaru prądu przepływającego w obwodzie naczynia elektrochemicznego

Przedmiotem wynalazku jest układ połączeń do pomiaru prądu przepływającego w obwodzie naczynia elektrochemicznego przeznaczonego do badań elektrochemicznych poprzez określenie prądu wyjściowego potencjostatu.

Znane są urządzenia do pomiaru prądu przepływającego w obwodzie naczynia elektrochemicznego pozwalające określać właściwości badanego roztworu i analizować zmiany zachodzące na granicy elektrolitu i jednej z elektrod, nazywanej elektrodą pracującą lub badaną, powstające w utworzonej warstwie podwójnej. Do badań tych najkorzystniej jest stosować potencjostaty, które eliminują spadki napięcia powstające przy wystąpieniu zmian w czasie reakcji wewnątrz elektrolitu. Pomiar prądu w obwodzie naczynia elektrochemicznego sprowadza się wówczas do pomiaru prądu wyjściowego potencjostatu.

Powszechnie stosowane są następujące dwa rodzaje układów połączeń do pomiaru prądu w obwodzie naczynia elektrochemicznego z wykorzystaniem potencjostatu: układ, w którym mierzy się spadek napięcia na znanej oporności pomiarowej włączonej szeregowo między wyjściem potencjostatu i elektrodą pomocniczą naczynia elektrochemicznego oraz drugi układ, w którym mierzy się spadek napięcia na znanej oporności pomiarowej włączonej szeregowo między elektrodą badaną i masę. Pierwszy z wymienionych układów, jakkolwiek nie powoduje zniekształceń prądu ani potencjału zadanego, gdyż potencjostat eliminuje spadki napięcia na każdej oporności w obwodzie między elektrodą pomocniczą i elektrodą badaną tj. również na oporności pomiarowej to jednak ma istotną wadę, jaką jest konieczność symetrycznego względem masy włączania przyrządu mierzącego spadek napięcia. W wielu przypadkach utrudnia to lub uniemożliwia pomiar prądu, zwłaszcza przy badaniach elektrolitów przebiegami szybkozmiennymi.

Drugi z omówionych układów, jakkolwiek pozwala stosować przyrządy niesymetryczne względem masy, to jednak wprowadza znaczne zniekształcenia napięcia zadanego, które potencjostat winien dokładnie odwzorować. Wynika to stąd, że napięcie wprowadzone na wejście pomiarowe potencjostatu przez elektrodę odniesienia powiększone jest o wartość spadku napięcia na rezystorze pomiarowym, co jest źródłem znacznych błędów w odwzorowaniu napięcia, rosnących wraz ze wzrostem prądu wyjściowego potencjostatu lub oporności pomiarowej.

Celem wynalazku jest wyeliminowanie wyżej wymienionych wad znanych układów pomiarowych, przy zwiększonej dokładności pomiaru prądu wyjściowego potencjostatu. Cel ten został osiągnięty w rozwiązaniu układu połączeń według wynalazku, włączonego do potencjostatu wyposażonego we wzmacniacz operacyjny, symetryczne źródło zasilania i źródło napięcia zadanego. Rezystor pomiarowy włączony jest szeregowo pomiędzy punktem zerowym źródła zasilania wzmacniacza potencjostatu i masą potencjostatu, Elektroda badana i jeden z biegunów źródła napięcia zadanego połączone są ze sobą oraz z masą potencjostatu.

Układ według wynalazku zostanie dokładniej wyjaśniony w oparciu o przykład wykonania pokazany na rysunku, który ilustruje schemat połączeń. Potencjostat, zawierający wzmacniacz operacyjny W, symetryczne źródło zasilania U_B , źródło napięcia zadanego U_z i rezystor pomiarowy R, połączony jest z naczyniem elektrochemicznym N tak, że elektroda pomiarowa EP znajduje się na wyjściu wzmacniacza W.

Elektroda odniesienia EO sprzężona jest z jednym wejściem „-” wzmacniacza W, a źródło napięcia zadanego U_z jest włączone pomiędzy drugim wejściem „+” wzmacniacza W, a elektrodą badaną EB znajdującą się na potencjale masy. Rezystor pomiarowy R połączony jest jednym końcem do elektrody badanej EB, a drugim końcem do punktu zerowego źródła zasilania U_B .

Działanie układu jest następujące. Sterując wejście „+” wzmacniacza potencjostatu napięciem zadanym U_z uzyskuje się odwzorowanie tego napięcia na wyjściu „-” bowiem naczynie elektrochemiczne objęte jest pętlą sprzężenia zwrotnego, przez co różnica napięć między wejściem „+” i wejściem „-” dąży do zera. Prąd z dodatniego bieguna napięcia $+U_B$ źródła zasilania płynie przez wzmacniacz W potencjostatu do jego wyjścia, a następnie przez elektrodę pomocniczą EP, elektrodę badaną EB i rezystor pomiarowy R do punktu zerowego źródła napięcia zasilania U_B . Spadek napięcia U_p na rezystorze R jest proporcjonalny do prądu przepływającego przez naczynie elektrochemiczne i nie oddziałuje na odwzorowanie napięcia przez wzmacniacz potencjostatu. Wzmacniacz operacyjny sterowany jest tylko różnicą potencjałów między obydwojema jego wejściami, bowiem elektroda badana EB i biegun źródła zasilania U_z mają w układzie wspólny punkt.

Układ według wynalazku umożliwia wykonanie precyzyjnego i ciągłego pomiaru prądu wyjściowego potencjostatu zarówno przy badaniach elektrolitów prądem stałym lub wolnozmiennym, jak również przy badaniach kinetyki reakcji chemicznych prądem szybkozmiennym lub impulsowo, przy równoczesnej obserwacji przebiegów tego prądu, na przykład przy pomocy oscyloskopu z wejściem niesymetrycznym względem masy.

Zastrzeżenie patentowe

Układ połączeń do pomiaru prądu przepływającego w obwodzie naczynia elektrochemicznego poprzez określenie prądu wyjściowego potencjostatu, wyposażonego we wzmacniacz operacyjny, symetryczne źródło zasilania, źródło napięcia zadanego i rezystor pomiarowy, z n a m i e n n y t y m, że pomiędzy punktem zerowym źródła zasilania (U_B) wzmacniacza (W) i masą potencjostatu jest szeregowo włączony rezystor pomiarowy (R), a elektroda badana (EB) i jeden z biegunów źródła napięcia zadanego (U_z) połączone są ze sobą oraz z masą potencjostatu.

