

**POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA**



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

OPIS PATENTOWY

137 136

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 82 12 22 /P. 239680/

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 84 07 16

Opis patentowy opublikowano: 1987 10 31

CZYTELNIA

Urzędu Patentowego
Państwa Republiki Polskiej

Int. Cl.³ G01N 27/46

Twórcy wynalazku: Marek Przaenski, Andrzej Wojtaszek, Andrzej Ardasiewicz
Uprawniony z patentu: Polska Akademia Nauk Instytut Chemii Fizycznej,
Warszawa /Polska/

POTENCJOSTAT Z KOMPENSACJĄ IR

Przedmiotem wynalazku jest potencjostat z kompensacją IR, to jest z układem ujemnej rezystancji, dla kompensacji spadku napięcia na szeregowej oporności elektrolitu, mający zastosowanie w pomiarach elektrochemicznych, zwłaszcza pomiarach kinetyki szybkich reakcji elektrodowych.

Znany potencjostat z kompensacją IR zawiera dwa wzmacniacze operacyjne, z których jeden spełnia funkcję potencjostatu, natomiast drugi służy jednocześnie do kompensacji oporności szeregowej elektrolitu i do pomiaru prądu.

W powyższym znanym rozwiązaniu, elektroda pomocnicza, połączona z wyjściem wzmacniacza operacyjnego, odtwarza na jego wejściu odwracającym połączonym z elektrodą odniesienia napięcie programujące doprowadzone do jego wejścia nieodwracającego.

Drugi wzmacniacz operacyjny wytwarza ujemną rezystancję poprzez połączenie jego wyjścia przez dzielnik napięcia 0,5 z jego wejściem nieodwracającym i podłączenie zewnętrznej rezystancji /równej oporności szeregowej elektrolitu/ pomiędzy jego wyjście i wejście odwracające, do którego z kolei dołączona jest elektroda pracująca. Pomiar prądu realizowany jest poprzez pomiar napięcia wyjściowego tego wzmacniacza, które to napięcie jest proporcjonalne do iloczynu prądu elektrody pracującej i podłączonej zewnętrznej rezystancji.

Niedogodnością znanego rozwiązania jest utrudniony dokładny pomiar prądu, który w przypadku niewielkich wartości oporności szeregowej elektrolitu staje się bardzo skomplikowany, gdyż wtedy napięcie wyjściowe drugiego wzmacniacza jest bliskie zera i ginie w szumach układu. Inną niedogodnością znanego rozwiązania jest brak możliwości prowadzenia pomiarów bez kompensacji oporności szeregowej elektrolitu. Jeszcze inną niedogodnością znanego rozwiązania jest konieczność zewnętrznego podłączenia rezystancji kompensującej, przez co autonomiczne pomiary nie są możliwe.

Układ potencjostatu z kompensacją IR według wynalazku zawiera wzmacniacz operacyjny, którego wyjście połączone jest poprzez układ pomiaru prądu z elektrodą pomocniczą, wejście odwracające połączone jest z elektrodą odniesienia, a do wejścia nieodwracającego doprowadzane jest zewnętrzne napięcie programujące.

Elektroda pracująca połączona jest z wejściem odwracającym innego wzmacniacza operacyjnego, połączonym ponadto z wyjściem tego wzmacniacza poprzez rezystancję nastawną. Wejście nieodwracające wzmacniacza operacyjnego połączone jest z jego wyjściem poprzez dzielnik napięcia równy 0,5.

Układ pomiaru prądu zawiera wzmacniacz różnicowy, którego wejścia połączone są z przełącznikiem wielopozycyjnym załączającym jedną z zespołu rezystancji w obwód elektrody pomocniczej. Wyjście wzmacniacza różnicowego jest wyjściem układu pomiaru prądu.

Rezystancja nastawna w obwodzie wzmacniacza operacyjnego pomiędzy wyjściem i wejściem odwracającym dołączonym do elektrody pracującej składa się z wielopozycyjnego przełącznika, którego styki załączają wybraną rezystancję z zespołu rezystancji.

W rozwiązaniu według wynalazku rozdzielone zostały funkcje spełniane przez drugi wzmacniacz operacyjny. Wzmacniacz ten wykorzystany został wyłącznie do kompensacji oporności szeregowej. Pomiar prądu zrealizowany jest natomiast poprzez pomiar spadku napięcia na rezystancji umieszczonej w obwodzie elektrody pomocniczej potencjostatu.

Zaletą układu według wynalazku jest umożliwienie prowadzenia optymalnych i autonomicznych pomiarów niezależnie od wartości szeregowej oporności elektrolitu jak i prowadzenie pomiarów bez kompensacji IR.

Przedmiot wynalazku pokazany jest w przykładzie wykonania na rysunku przedstawiającym schemat ogólny potencjostatu z kompensacją IR.

Układ potencjostatu z kompensacją IR według wynalazku zawiera wzmacniacz operacyjny 1, którego wyjście połączone jest poprzez układ pomiaru prądu 2 z elektrodą pomocniczą 3, wejście odwracające połączone jest z elektrodą odniesienia 4, a do wejścia nieodwracającego doprowadzone jest zewnętrzne napięcie programujące 5. Inny wzmacniacz operacyjny 6 posiada wejście odwracające połączone z elektrodą pracującą 7 oraz z wyjściem tego wzmacniacza poprzez wielopozycyjny przełącznik 8, przykładowo klawiszowy w nastawnej rezystancji 9, załączający wybraną rezystancję z zespołu rezystancji 10. Wyjście wzmacniacza poprzez dzielnik napięcia 11 równy 0,5 połączone jest również z jego wejściem nieodwracającym.

Układ pomiaru prądu 2 zawiera wzmacniacz różnicowy 12, którego wejścia połączone są z przełącznikiem wielopozycyjnym 13 przykładowo klawiszowym, załączającym jedną z zespołu rezystancji 14 w obwód elektrody pomocniczej 3 i do wejść wzmacniacza różnicowego 12, przy czym wyjście wzmacniacza różnicowego jest wyjściem 15 układu pomiaru prądu 2.

Działanie układu według wynalazku polega na odtworzeniu na wejściu odwracającym pierwszego wzmacniacza operacyjnego 1, spełniającego rolę potencjostatu, programującego napięcia 5 doprowadzonego do jego wejścia nieodwracającego. Wymagany do tego odtworzenia przepływający prąd wytwarza na jednej z zespołu rezystancji 14 umieszczonych w obwodzie elektrody pomocniczej 3, spadek napięcia, który jest mierzony przy pomocy wzmacniacza różnicowego 12.

Drugi wzmacniacz operacyjny 6, którego wyjście połączone jest przez jedną z zespołu rezystancji 10 z jego wejściem odwracającym i elektrodą pracującą, wytwarza w obwodzie tej elektrody ujemną rezystancję służącą do kompensacji szeregowej oporności elektrolitu.

Z a s t r z e ż e n i a p a t e n t o w e

1. Potencjostat z kompensacją IR zawierający wzmacniacz operacyjny, którego wyjście połączone jest z elektrodą pomocniczą, wejście odwracające połączone jest z elektrodą odniesienia a do wejścia nieodwracającego doprowadzone jest zewnętrzne napięcie programujące oraz zawierający inny wzmacniacz operacyjny, którego wejście odwracające połączone jest z elektrodą pracującą oraz poprzez rezystancję z wyjściem, które

z kolei poprzez dzielnik napięcia równy 0,5 połączone jest z wejściem nieodwracającym, z n a m i e n n y t y m, że w obwód elektrody pomocniczej /3/ pierwszego wzmacniacza operacyjnego /1/ włączony jest układ pomiaru prądu /2/, natomiast wejście odwracające drugiego wzmacniacza operacyjnego /6/ połączone jest z wyjściem tego wzmacniacza poprzez nastawną rezystancję /9/.

2. Potencjostat według zastrz. 1, z n a m i e n n y t y m, że układ pomiaru prądu /2/ zawiera wzmacniacz różnicowy /12/, którego wejścia połączone są z przełącznikiem wielopozycyjnym /13/, załączającym rezystancję z zespołu rezystancji /14/ w obwód elektrody pomocniczej /3/, przy czym wyjście wzmacniacza różnicowego /12/ jest wyjściem /15/ układu pomiaru prądu /2/.

3. Potencjostat według zastrz. 1, z n a m i e n n y t y m, że nastawna rezystancja /9/ zawiera wielopozycyjny przełącznik /8/, którego styki załączają wybraną rezystancję z zespołu rezystancji /10/.

