

OLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

57196

Patent dodatkowy
do patentu _____

Kl. 42 d, 10

Zgłoszono: 31.X.1967 (P 123 325)

Pierwszeństwo: _____

MKP G 01 d 1/04

Opublikowano: 25.IV.1969

UKD

Twórca wynalazku: mgr inż. Michał Inkielman

Właściciel patentu: Polska Akademia Nauk (Instytut Automatyki), Warszawa (Polska)

Elektrochemiczny integrator do układów automatycznej regulacji

1

Przedmiotem wynalazku jest konstrukcja elektrochemicznego integratora w postaci tetrody zastosowanej jako element całkujący o parametrach wymaganych w przemysłowych układach automatycznej regulacji.

W szeregu układów automatycznej regulacji niezbędne są elementy całkujące (np. silnik elektryczny zmieniający położenie zaworu pod wpływem impulsów z regulatora). Element taki dla większości przemysłowych procesów cieplnych, chemicznych powinien się charakteryzować: stałą całkowania rzędu 1—10 min, pełzanie nie większe niż 1—5% na dobę oraz dużą pewność pracy.

Dotychczas stosowane integratory elektromechaniczne, elektroniczne lub pneumatyczne są na ogół drogie, mało pewne, a dwa ostatnie ich rodzaje są mało przydatne do całkowania w długich przedziałach czasu, ze względu na duże pełzanie. Ostatnio opracowano szereg typów elementów elektrochemicznych, które mogą służyć jako integratory.

Do takich elementów należy memistor, którego działanie polega na osadzaniu warstwy przewodzącej (np. miedzi) na oporniku pod wpływem przepływu ładunku elektrycznego od elektrody metalicznej (miedzianej) przez odpowiedni elektrolit. Miara całki prądu w czasie jest przewodność opornika. Wadą tych elementów jest bardzo mała dokładność.

2

Znane są również elementy elektrochemiczne jako integratory oparte na zasadach kinetyki dyfuzji jonów w elektrolitach. Spośród nich triody i tetrody elektrochemiczne umożliwiają bezpośredni ciągły pomiar bieżącej wartości całki w postaci sygnału elektrycznego.

Integrator elektrochemiczny z ciągłym odczytem całki stanowi lampka o dwóch komorach wypełnionych odpowiednim elektrolitem. Pomiedzy komorami znajduje się porowata przegroda lub ekran elektryczny zmniejszający dyfuzję jonów pomiędzy komorami. W czasie przepływu prądu między nierozpuszczalnymi elektrodami głównymi umieszczonymi w obu komorach zachodzi na anodzie proces oksydacji, a na katodzie proces redukcji, który dla określonego składu elektrolitu jest procesem odwracalnym. Zmiany stężenia w jednej z komór można mierzyć bezpośrednio przy pomocy dodatkowej elektrody pomiarowej, której prąd I_0 jest proporcjonalny do stężenia jonów w tej komorze. W tetrodzie rolę elektrody pomiarowej może pełnić elektroda ekranująca. W przypadku triody z przegrodą porowatą uzyskuje się mały dryft przy stosunkowo małym prądzie $I_0 = 10^{-4} - 10^{-3}$ A. i małej czułości $S \approx 10^{-3}$ A/cul.

Tetroda zapewnia natomiast większą czułość $S = 0,2 - 10$ A/cul, lecz występują duże trudności w konstrukcji elementu o długim czasie pamiętania.

Celem wynalazku było skonstruowanie niezawodnego elementu o dużej czułości i stosunkowo ma-

3

łym pełnieniu wystarczającym do wymienionych na wstępie zastosowań. Wymagany jest ponadto dość duży prąd I_0 , tak, aby dodatkowe elementy służące do połączenia integratora z elementami wykonawczymi układu regulacji były możliwie proste i pewne.

Cel został osiągnięty przez skonstruowanie tetrody elektrochemicznej z cylindrycznymi elektrodami ekranującymi przy równoczesnym zastosowaniu przegrody porowatej. Pozwoliło to na ograniczenie dyfuzji do minimum a jednocześnie dzięki dużej powierzchni czynnej elektrody pomiarowej uzyskano duży prąd I_0 i dużą czułość tetrody.

Konstrukcja elementu przedstawiona została na rysunku.

Cylinder 1 jest elektrodą ekranującą komory wewnętrzną 9, która jest komorą pomiarową. Druga komora 10 utworzona jest pomiędzy zewnętrznym cylindrem 2, a ściankami obudowy 5. Pomiedzy cylindrami znajduje się warstwa porowata 6 ze stopionego włókna szklanego zapobiegająca dyfuzji przez nieszczelność między cylindrami i zmniejszająca objętość elektrolitu w obszarze między cylindrami i zmniejszająca objętość elektrolitu w obszarze między ekranami 1 i 2.

Elektrody główne 3 i 4 wykonane są w postaci

4

prętów. W komorze pomiarowej 9 elektroda 3 umieszczona jest na osi symetrii lampy, a w drugiej komorze 10 elektroda 4 umieszczona jest dowolnie. Wszystkie elektrody są platynowe. Obudowę 5 tetrody wykonano ze szkła.

Obszar komór między elektrodami ograniczony jest od dołu przez wtopienie ich w szkło obudowy a od góry przez poziom 8 elektrolitu 7 nieco poniżej górnej krawędzi cylindrów. Zmieniając wymiary komory pomiarowej oraz stężenie jodu w elektrolicie można wpływać na czułość integratora. Znaczne zwiększenie częstotliwości pracy integratora uzyskuje się przez zmniejszenie obszaru między elektrodami ekranującymi oraz przez zmniejszenie średnicy wewnętrznego cylindra.

Zastrzeżenia patentowe

1. Elektrochemiczny integrator do układów automatycznej regulacji **znamienny tym**, że elektrody ekranujące (1, 2) tetrody elektrochemicznej wykonane są w postaci koncentrycznych cylindrów między którymi umieszczona jest porowata przegroda (6).
2. Elektrochemiczny integrator według zastrz. 1 **znamienny tym**, że porowata przegroda (6) wykonana jest ze stopionego włókna szklanego.

