

Союз Советских
Социалистических
Республик



Государственный комитет
СССР
по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е И З О Б Р Е Т Е Н И Я

(11) 769424

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

- (61) Дополнительное к авт. свид-ву —
- (22) Заявлено 19.09.78 (21) 2665646/18-25
с присоединением заявки —
- (23) Приоритет —
- (43) Опубликовано 07.10.80. Бюллетень № 37
- (45) Дата опубликования описания 28.10.80

(51) М.Кл.³ G 01 N 27/48

(53) УДК 543.252
(088.8)

(72) Авторы
изобретения

А. А. Хмыль, В. Л. Цукерман и А. А. Казючиц

(71) Заявитель

Минский радиотехнический институт

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ЭЛЕКТРОДНЫХ ПОТЕНЦИАЛОВ В НЕСТАЦИОНАРНЫХ УСЛОВИЯХ ЭЛЕКТРОЛИЗА

1

Изобретение относится к области измерительной техники и может быть использовано в различных контрольно-измерительных системах электрохимических измерений.

Известно устройство для измерения электродных потенциалов в нестационарных условиях электролиза, которое содержит генератор импульсов тока, электрохимическую ячейку, электрод сравнения и потенциометр [1].

Недостатком устройства является измерение среднего за период значения электродного потенциала, что не дает истинного представления об электрохимическом процессе.

Известно также устройство, которое содержит генератор импульсов тока, электрохимическую ячейку и пиковый вольтметр, не позволяет измерять значения электродных потенциалов в паузах поляризующего тока, т. е. их минимальные величины [2].

Наиболее близким техническим решением является устройство, содержащее генератор импульсов тока, электрохимическую ячейку, рабочие электроды которой соединены с выходом генератора импульсов тока, электрод сравнения и пиковый вольтметр, соединенные последовательно, регистратор, один вход которого связан с

2

выходом генератора импульсов тока, а второй — с выходом пикового вольтметра [3].

Недостатками устройства являются высокая погрешность измерения, трудность измерения потенциала электрода в зависимости от величины поляризующего тока и других параметров нестационарного процесса (частоты, скважности), значительные затраты времени на проведение измерений.

Целью изобретения является одновременное автоматическое измерение максимального и минимального значений электродного потенциала, а также повышение точности измерения.

Указанная цель достигается тем, что в устройстве для измерения электродных потенциалов в нестационарных условиях электролиза, содержащее генератор импульсов тока, электрохимическую ячейку, рабочие электроды которой соединены с выходом генератора импульсов тока, электрод сравнения и пиковый вольтметр, соединенные последовательно, регистратор, один вход которого связан с выходом генератора импульсов тока, другой вход — с выходом пикового вольтметра, введены первый блок вычитания, инвертирующий вход которого соединен с электродом сравнения, неинвертирующий вход — с выходом пикового вольтметра, второй блок вычитания, неин-

30

вертирующий вход которого соединен с выходом пикового вольтметра, а выход — с третьим входом регистратора, и дополнительный пиковый вольтметр, вход которого соединен с выходом первого блока вычитания, управляющий вход — с выходом генератора импульсов тока, а выход — с инвертирующим входом второго блока вычитания.

Указанная цель достигается также тем, что генератор импульсов тока выполнен в виде генератора модулированного сигнала.

На чертеже приведена функциональная электрическая схема устройства.

Она состоит из генератора импульсов тока 1, электрохимической ячейки 2, электрода сравнения 3, регистратора 4, пикового вольтметра 5, первого блока вычитания 6, дополнительного пикового вольтметра 7 и второго блока вычитания 8.

Генератор импульсов тока 1 соединен с рабочими электродами электрохимической ячейки 2 и регистратором 4, который в свою очередь соединен с выходами пикового вольтметра 5 и второго блока вычитания 8. Электрод сравнения 3 включен на вход пикового вольтметра 5 и инвертирующий вход первого блока вычитания 6, неинвертирующий вход которого подключен к выходу пикового вольтметра 5, а выход — на вход дополнительного пикового вольтметра 7. Управляющий вход вольтметра 7 соединен с выходом генератора 1, а выход — с инвертирующим входом второго блока вычитания 8, неинвертирующий вход которого соединен с выходом пикового вольтметра 5.

Генератор импульсов тока представляет собой генератор модулированного сигнала, в котором в зависимости от выбранного режима работы происходит изменение во времени одного из параметров поляризующего импульсного тока (амплитуды, частоты, скважности) по определенному закону (линейному, логарифмическому или др.) Огибающая разворачиваемого параметра поляризующего тока служит сигналом развертки двухканального двухкоординатного регистратора — самописца.

Электрохимическая ячейка предназначена для проведения электрохимических реакций на рабочих электродах. Электрод сравнения служит для снятия потенциала электрода.

Регистратор записывает изменение одного параметра (потенциала) в зависимости от изменения другого (например, амплитуды импульсного тока, частоты или скважности). Пиковый вольтметр запоминает максимальное значение сигнала, поступающего на его вход. Блок вычитания определяет разность входных сигналов.

Принцип работы устройства заключается в следующем. С выхода генератора импульсов тока 1 поляризующий ток поступает на рабочие электроды электрохимической ячейки 2. В результате электрохими-

ческих реакций, протекающих в ячейке, потенциал электрода смещается относительно равновесного значения. Разность потенциалов между рабочим электродом и электродом сравнения подается на вход пикового вольтметра 5 и инвертирующий вход первого блока вычитания 6. Пиковый вольтметр 5 (регистрирует) запоминает максимальное значение входного сигнала. С выхода вольтметра 5 напряжение подается на регистратор 4 и входы блоков вычитания 6 и 8. Выходное напряжение первого блока вычитания 6 равно разности максимального и текущего значений потенциала электрода. Разностный сигнал с выхода первого блока вычитания 6 поступает на вход вольтметра 7. Таким образом, выходное напряжение дополнительного пикового вольтметра 7 равно максимальной разности максимального и минимального значений электродного потенциала. Сигнал с выхода вольтметра 7 поступает на инвертирующий вход второго блока вычитания 8. Выходное напряжение блока вычитания 8, равное минимальному значению электродного потенциала, поступает также на регистратор 4. Одновременно на регистратор 4 поступает огибающая с генератора импульсов тока 1.

Введение двух блоков вычитания, дополнительного пикового вольтметра и выполнение генератора импульсов тока в виде генератора модулированного сигнала позволяет одновременно регистрировать зависимости минимального и максимального значений потенциалов электрода от параметров поляризующего тока. Использование устройства позволяет применить высокоточные измерители (пиковый вольтметр) для регистрации как максимального, так и минимального значений.

Развертка одного из параметров поляризующего тока позволяет автоматически регистрировать потенциал электрода от данного параметра.

Таким образом, предлагаемое устройство производит автоматическое измерение минимального и максимального значений электродного потенциала; сокращает время измерения в 3—6 раз за счет снижения подготовительно-заключительного времени, так как в прототипе зависимости потенциал — ток (или другой параметр) строятся по точкам, а на измерение в каждой точке затрачивается время. В предлагаемом устройстве развертка идет непрерывно; возможна автоматическая регистрация зависимостей потенциала электрода как от плотности импульсного тока, так и от его частоты и скважности. Повышается точность измерения максимального и минимального значений электродного потенциала. В устройстве достигнута погрешность измерения + 1%. Однако эта величина не является предельной. Высокая точность измерения в предлагаемом устройстве до-

стигнута за счет использования для измерения пиковых вольтметров, точность которых на 1—2 порядка выше, чем точность осциллографа.

Формула изобретения

Устройство для измерения электродных потенциалов в нестационарных условиях электролиза, содержащее генератор импульсов тока, электрохимическую ячейку, рабочие электроды которой соединены с выходом генератора импульсов тока, электрод сравнения и пиковый вольтметр, соединенные последовательно, регистратор, один вход которого связан с выходом генератора импульсов тока, а другой с выходом пикового вольтметра, отличающееся тем, что, с целью одновременного автоматического измерения максимального и минимального значений электродного потенциала и повышения точности измерений, в устройство введены первый блок вычитания, инвертирующий вход которого соединен с

электродом сравнения, неинвертирующий вход — с выходом пикового вольтметра, второй блок вычитания, неинвертирующий вход которого соединен с выходом пикового вольтметра, а выход — с третьим входом регистратора, и дополнительный пиковый вольтметр, вход которого соединен с выходом первого блока вычитания, управляющий вход — с выходом генератора импульсов тока, а выход — с инвертирующим входом второго блока вычитания, причем генератор импульсов тока выполнен в виде генератора модулированного сигнала.

15 Источники информации, принятые во внимание при экспертизе:

1. Подобаев Н. И., Электрохимия, М., «Просвещение», 1977, с. 91—100.
2. Гутников В. С. Применение операционных усилителей в измерительной технике. Л., «Энергия», 1975, с. 70—72.
3. Методы измерения в электрохимии, Том 1, М., «Мир», 1977, с. 227.

