



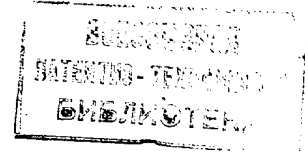
СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) **SU** (11) **1485111** **A1**

(SD) 4 G 01 N 27/02

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ
ПРИ ГНТ СССР

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ



- 1
- (21) 4120907/31-25
(22) 22.09.87
(46) 07.06.89. Бюл. № 21
(71) Тамбовский институт химического машиностроения
(72) Б.И.Герасимов, Е.И.Глинкин и А.В.Наклонных
(53) 621.317.73(088.8)
(56) Лопатин Б.А. Теоретические основы электрохимических методов анализа. - М.: Высшая школа, 1975, с. 276-277.

Авторское свидетельство СССР
№ 1408334, кл. G 01 N 27/02,
05.08.86.

- 2
- (54) ЧАСТОТНЫЙ F-МЕТР-КОНДУКТОМЕТР
(57) Изобретение относится к аналитическому приборостроению, в частности к цифровым кондуктометрам, и может быть использовано для расширения широкого класса задач измерения концентрации электролитов. Целью изобретения является расширение диапазона измерения, для чего в известном F-кондуктометре, включающем каналы рабочего и образцового функциональных преобразователей, выходной счетчик выполнен реверсивным, а устройство обработки (сравнения кодов) выполнено в виде цифрового компаратора. Кондуктометр дополнительно снабжен группами информационных входов, обеспечивающих управляемый режим измерения. 1 ил.

Изобретение относится к аналитическому приборостроению, в частности к цифровым кондуктометрическим измерителям, и может быть использовано при контроле технологических процессов и измерении концентраций электролитов при химических производствах.

Целью изобретения является расширение динамического диапазона измерений.

На чертеже приведена блок-схема частотного F-метр-кондуктометра.

Частотный F-метр-кондуктометр содержит перекрывающиеся образцовый и рабочий функциональные преобразователи удельной электрической проводимости в код, включающие рабочую 1 и

образцовую 2 кондуктометрические ячейки (КЯ), три управляемых делителя 3-5 частоты (УДЧ), реверсивный счетчик 6, управляемый умножитель 7 частоты (УУЧ), цифровой компаратор 8 и управляемый вентиль 9. Цифровой компаратор 8 по функции представляет собой блок сравнения и снабжен двумя выходами. Последовательно включенные блоки 2, 3, 8, 9, 2 образуют образцовый функциональный преобразователь. Последовательно включенные блоки 7, 1, 4, 5, 8, 9, 7 - рабочий функциональный преобразователь. Выход вентилля 9 через последовательно соединенные образцовую КЯ 2 и первый УДЧ 3 соединен с первой группой входов цифрового компаратора 8. Выход вентилля 9 через пос-

(19) **SU** (11) **1485111** **A1**

последовательно соединенные УУЧ 7, рабочую КЯ 1 второй УДЧ 4 и третий УДЧ 5 соединен с второй группой входов цифрового компаратора 8. Первый выход цифрового компаратора 8 соединен с управляющими входами УУЧ 7 и УДЧ 4, а также с информационным входом вентиля 9.

Управляющий вход вентиля 9 является управляющим входом кондуктометра. Информационные входы УУЧ 7 и УДЧ 4 объединены и подсоединены к выходу реверсивного счетчика 6. Счетный вход реверсивного счетчика 6 соединен с выходом вентиля 9, а первый и второй входы реверса счетчика подключены соответственно к счетным входам первого УДЧ 3 и третьего УДЧ 5. Кондуктометр снабжен двумя группами информационных входов и группой входов. Первой группой информационных входов кондуктометра является информационная группа входов реверсивного счетчика 6, второй группой информационных входов — информационные входы первого УДЧ 3 и третьего УДЧ 5.

Выходами кондуктометра служит группа информационных выходов реверсивного счетчика 6 и второй выход цифрового компаратора 8.

Частотный F-метр-кондуктометр работает следующим образом.

Реверсивный счетчик 6 включает триггер управления, переключаемый по первому "+" и второму "-" входам работает на вычитание, если последним поступил импульс на вход "-", и на суммирование при появлении последним импульса на входе "+". В УДЧ 3 и 5 формируется последовательность кодов при поступлении на их входы тактовых импульсов, и на выходе компаратора 8 генерируется последовательность тактовых импульсов из сравнения последовательностей кодов N_3 и N_5 УДЧ 3 и 5. В момент равенства кодов $N_{3i} = N_{5i}$ на выходе компаратора 8 появляется единичный потенциал, в противном случае ($N_{3i} \neq N_{5i}$) — нулевой потенциал. Время задержки между тактовыми импульсами определяется задержками электролитов образцовой 2 и рабочей 1 КЯ, а также переходными процессами УДЧ 3 — 5, УУЧ 7, вентиля 9 и компаратора 8.

В исходном состоянии вентиль 9 закрыт по управляющему входу, в УДЧ 3 и 5 поступает код $N_3 = N_5$, определяющий число тактов за один цикл работы, в реверсивный счетчик 6 вводят код K_0 , соответствующий коэффициентам умножения и деления блоков 7 и 4. Из счетчика 6 коэффициент K_0 переписывается в УДЧ 4 и УУЧ 7. Последовательное включение блоков 7, 1 и 4 необходимо для задания рабочей ячейке частоты, кратной частоте в эталонной ячейке 2, и, чем выше коэффициент K_0 , тем точнее подбирается в итоге резонансная частота исследуемого раствора.

Цикл работы кондуктометра начинается при появлении на управляющем входе вентиля 9 единичного потенциала и заканчивается в момент обнуления УДЧ 3 и 5 и поступлении на управляющий вход вентиля 9 нулевого потенциала. Вентиль 9 открывается импульсом, и через него с выхода компаратора 8 поступают тактовые импульсы с периодом τ_3 . УУЧ 7 генерирует импульсы с частотой $F_r = \frac{K_0}{\tau_3}$, а на вы-

ходе УДЧ 4 $F = F_r / K_0$, где F_r — частота с выхода КЯ 1. Если время задержки исследуемого объекта $\tau_4 = 1/F_1$ меньше времени задержки образцового тракта τ_0 , т.е. $\tau_4 < \tau_0$, то импульс в канале образцовой КЯ 2 формируется с опозданием по отношению к импульсу в канале исследуемой рабочей ячейки. Счетчик переключается на суммирование, и в начале следующего цикла в него записывается дополнительная к коэффициенту K_0 единица, т.е. $K_1 = K_0 + 1$, а код K_1 переписывается в УУЧ 7, УДЧ 4.

Когда время задержки $\tau_4 > \tau_0$, то последним на счетчик 6 поступает импульс с рабочего канала, а счетчик переключается на единицу.

При равенстве задержек $\tau_4 = \tau_0$ в счетчике регистрируется отношение резонансных частот образцовой 2 и рабочей 1 КЯ, т.е. $F_1 = F_2$, откуда $K = \tau_0 / \tau_1$, где τ_1 — задержка, реализуемая рабочей КЯ 1, а по известным коэффициенту умножения K и образцовому периоду τ_0 определяют задержку τ_1 или резонансную частоту F_1 раствора рабочей кондуктометрической ячейки. По резонансной частоте находят концентрацию исследуемого раствора.

Коэффициент умножения хранится в счетчике 6 до начала следующего цикла.

При замене одного образцового электролита на другой с известными характеристиками или при изменении свойств исследуемого раствора в счетчике 6 отслеживается искомый коэффициент умножения K , а в образцовом функциональном преобразователе (КЯ 2, УДЧ 3, блок 8, вентиль 9, КЯ 2) и рабочем (УУЧ 7, КЯ 1, УДЧ 4) устанавливаются резонансные частоты.

За i -й цикл в счетчике 6 формируется код $K_i = F_i \cdot \tau_0 = F_i / F_0 = \kappa_i / \kappa_0$, т.е. $\kappa_i = K_i \cdot \kappa_0$, где κ_0 и κ_i — образцовое и измеренное значения электропроводности.

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

Частотный F-метр-кондуктометр, содержащий рабочий и образцовый функциональные преобразователи удельной электрической проводимости в код, включающие рабочую и образцовую кондуктометрические ячейки, три управляемых делителя частоты, управляемый умножитель частоты, счетчик, блок сравнения и вентиль, выход которого через последовательно соединенные образцовую кондуктометрическую ячейку и первый управляемый делитель частоты соединен с первой группой входов блока сравнения, а

через последовательно соединенные управляемый умножитель частоты, рабочую кондуктометрическую ячейку, второй и третий управляемые умножители частоты — с второй группой входов блока сравнения, выход которого подключен к управляющим входам второго управляемого делителя частоты и управляемого умножителя частоты, и с информационным входом вентиля, управляющий вход которого является управляющим входом кондуктометра, а информационные входы управляемого умножителя частоты и второго управляемого делителя частоты объединены и подсоединены к выходу счетчика, отличающийся тем, что, с целью расширения динамического диапазона измерений, блок сравнения выполнен в виде цифрового компаратора с дополнительным выходом, а счетчик выполнен реверсивным, счетный вход которого соединен с выходом вентиля, информационная группа входов счетчика является первой группой информационных входов кондуктометра, а первый и второй входы реверса счетчика подключены соответственно к счетным входам первого и третьего управляемых делителей частоты, информационные входы которых являются второй группой информационных входов кондуктометра, а выходами кондуктометра служат группа информационных выходов реверсивного счетчика и второй выход цифрового компаратора.

