



СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

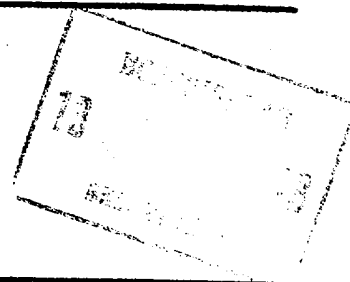
(19) **SU** (11) **1185209 A**

(51) 4 G 01 N 27/50

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ



- (21) 3630735/24-25
(22) 10.08.83
(46) 15.10.85. Бюл. № 38
(72) И.Н.Андреев
(53) 541.135(088.8)
(56) Авторское свидетельство СССР
№ 466439, кл. G 01 N 27/52, 1972.

Андреев И.Н. Схема устройства для автоматизированной проверки первичных преобразователей ионной активности в растворах. - В сб.: Методы и системы автоматизации средств метрологического обеспечения. Труды НПО ВНИИМ им. Д.И.Менделеева, 1980, с. 47-51.

Standard Reference Materials
"Standardization of pH Measurements"
Richard A. Durst, NBS Special Publication 260-53, 1975, p. 8.

(54)(57) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА АКТИВНОСТИ ИОНОВ В РАСТВОРАХ, содержащее электрохимические ячейки с индикаторными электродами, подключенными к входам коммутатора, нормальные

элементы, выходы которых соединены с соответствующими входами коммутатора, цифровой вольтметр, подключенный к электронной вычислительной машине через интерфейсное устройство, соединенное с управляющим входом коммутатора, отличающееся тем, что, с целью уменьшения длительности измерения при переключениях с одного измерительного канала на другой путем ограничения токов поляризации, в устройство введены высокоомный согласующий преобразователь и реле с перекидным контактом, управляемое электронной вычислительной машиной через интерфейсное устройство, при этом общий вывод контакта реле соединен с входом цифрового вольтметра, вывод нормально замкнутого контакта соединен с выходом высокоомного согласующего преобразователя, а вывод нормально разомкнутого контакта подключен к входу высокоомного согласующего преобразователя и выходу коммутатора.

(19) **SU** (11) **1185209 A**

Изобретение относится к устройствам, применяемым в электрохимии, и может быть использовано для измерения электрохимического потенциала активности ионов в растворах.

Цель изобретения - уменьшение длительности измерения при переключениях с одного измерительного канала на другой путем ограничения токов поляризации.

На фиг. 1 приведена блок-схема устройства для измерения электрохимического потенциала активности ионов в растворах; на фиг. 2 - эквивалентная схема прототипа для случая двухканальной системы; на фиг. 3 - эквивалентная схема устройства для измерения электрохимического потенциала активности ионов в растворах.

Устройство для измерения электрохимического потенциала активности ионов в растворах состоит из электрохимических ячеек с индикаторными электродами 1, нормальных элементов 2, коммутатора 3, высокоомного согласующего преобразователя (ВС) 4, реле 5 с перекидным контактом, цифрового вольтметра (ЦВ) 6, интерфейса 7 и электронной вычислительной машины (ЭВМ) 8.

Индикаторные электроды 1, помещенные в электрохимические ячейки нормальных элементов 2, подсоединены к входам коммутатора 3, выход которого подсоединен к входу высокоомного согласующего преобразователя 4 с коэффициентом передачи по напряжению равным единице, выход которого соединен с нормальным замкнутым выводом перекидного контакта реле 5, общий вывод перекидного контакта которого подан на вход ЦВ 6, кодовым выходом подсоединенный через интерфейс 7 к ЭВМ 8, управляющей через интерфейс 7 коммутатором 3 и реле 5.

Устройство работает следующим образом.

Управляющим сигналом от интерфейса 7 измеряемый потенциал, например от индикаторного электрода 1, через коммутатор 3 подается сначала на ВС 4, который заряжает входную емкость ЦВ 6 до потенциала, равного измеряемому, с точностью погрешности передачи по напряжению ВС 4 (контакт реле 5 находится в исходном состоянии). Затем от сигнала интерфейса 7 срабатывает реле 5 и измеряемый потен-

циал с электрода 1 подается непосредственно на вход ЦВ 6 через контакт реле 5 и измеряется с точностью, определяемой погрешностью ЦВ 6. Затем сигналом от интерфейса 7 контакт реле 5 приходит в исходное положение. Измерение потенциала с любого другого электрода или нормальных элементов 2 проходит аналогично.

Рассмотрим эквивалентную схему прототипа для случая двухканальной системы при переключении с измерения потенциала E_2 на измерение E_1 (фиг. 2). Входное сопротивление ЦВ $R_{вх}$ имеет значение порядка 10^{10} Ом. Величины E_2 и E_1 могут отличаться друг от друга на величину порядка вольта, в этом случае постоянная времени переходного процесса определяется, в основном, величиной $C_{вх} R_{э1}(1)$, где $C_{вх}$ - входная емкость ЦВ, $R_{э1}$ - внутреннее сопротивление электродной системы с потенциалом E_1 . Время перезарядки емкости разомкнутого контакта реле C во внимание не принимается, так как в реальных условиях $C \ll C_{вх}$. Кроме того, начальный ток через правую электродную систему определяется выражением $\frac{E_2 - E_1}{R_{э1}}(2)$, что, исходя из реальных соображений, может иметь значение 10^{-4} А и больше ($R_{э1} \leq 10^4$ Ом).

Рассмотрим, как ведет себя при аналогичных условиях описанное устройство (фиг. 3). Здесь $C'_{вх}$ и $R'_{вх}$ - соответственно входная емкость и входное сопротивление ВС. Время измерения в этом случае определяется двумя переходными процессами, что следует из описания работы устройства. Постоянная времени заряда входной емкости ВС определяется величиной $C_{вх} R_{э1}(3)$, а начальный ток аналогичен с прототипом (см. (3)). Время зарядки $C_{вх}$ токами от ВС определяется величиной $R_{вых} C_{вх}(4)$. Постоянная времени второго такта измерения - процесса точного измерения (обмотка реле 5 под управляющим напряжением и измеряемый потенциал подан на ЦВ непосредственно) - выглядит как $C_{вх} R_{э1}(5)$, начальный ток через электродную систему выглядит как $\frac{\Delta}{R}(6)$, где Δ - погрешность передачи ВС по напряжению. Во всех рассуждениях считаем, что введение

в схему C_p и C_p' емкостей разомкнутых контактов реле 5 вклад во временные характеристики процессов не дают, так как на выводах перекидного контакта во всех фазах измерения "дежурят" потенциалы, различающиеся на величину порядка Δ , которая в реальных условиях, например в случае исполнения ВС на дифференциальном операционном усилителе типа 284УД1А, 544УД1А и т.п., имеет значение порядка 1 мВ.

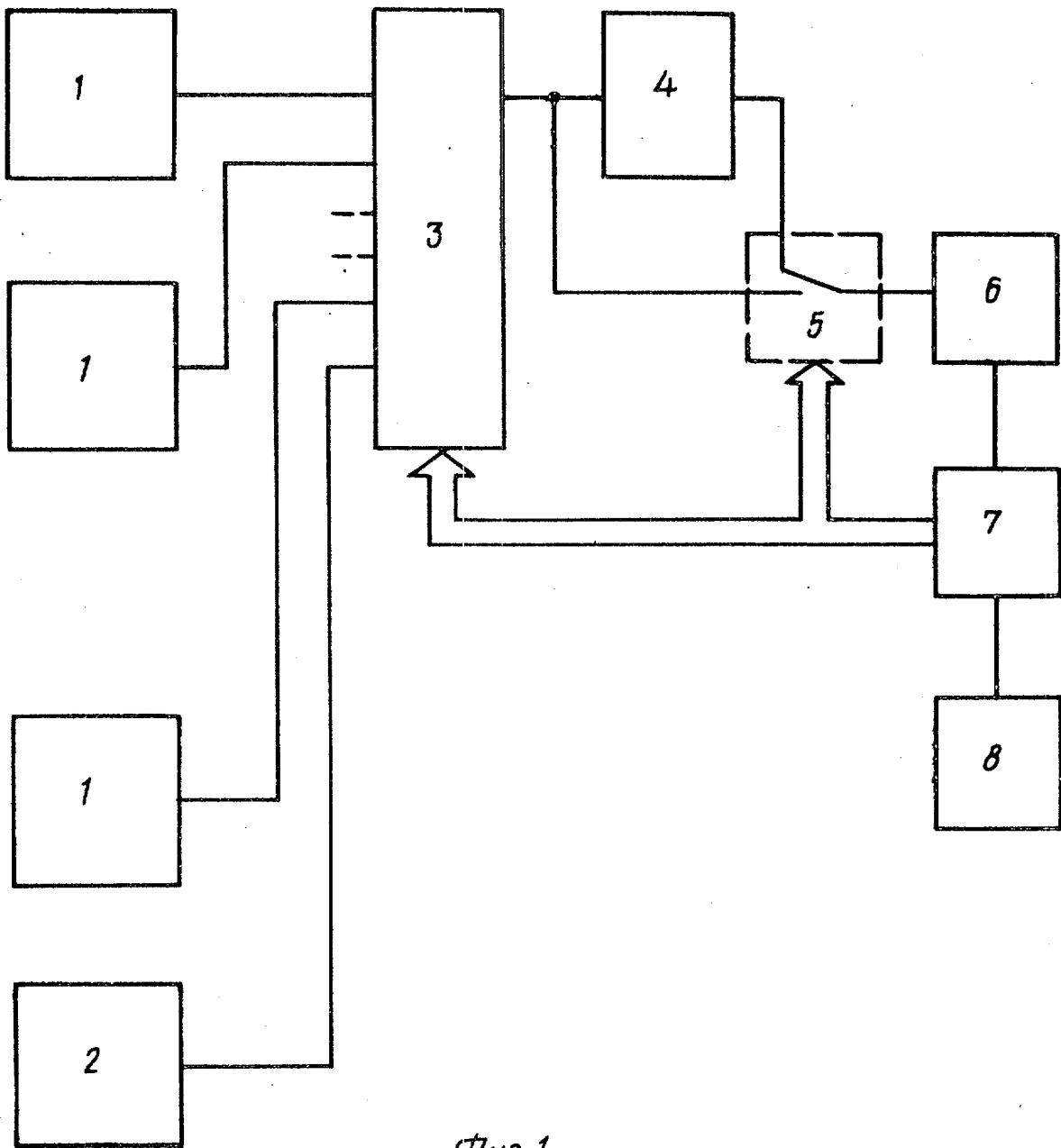
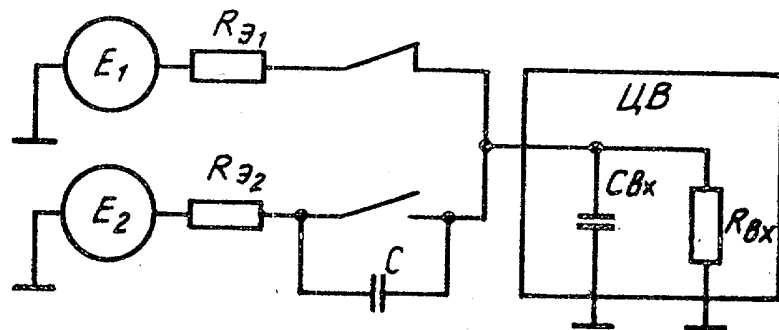
В существующих цифровых вольтметрах, работающих с фильтрами на входе, входная емкость имеет величины порядка 10^{-9} Ф, независимо от того, что за фильтр используется - компенсационный, пассивный или активный фильтр на операционном усилителе (ОУ). Для ОУ с полевыми транзисторами во входном каскаде входная емкость, определяемая входной емкостью полевого транзистора, колеблется от десятых долей пикофарды до 10 - 20 пФ, поэтому для исполнения ВС, играющего при измерениях вспомогательную роль, с минимальной входной емкостью и высоким быстродействием наиболее приемлемы дифференциальные

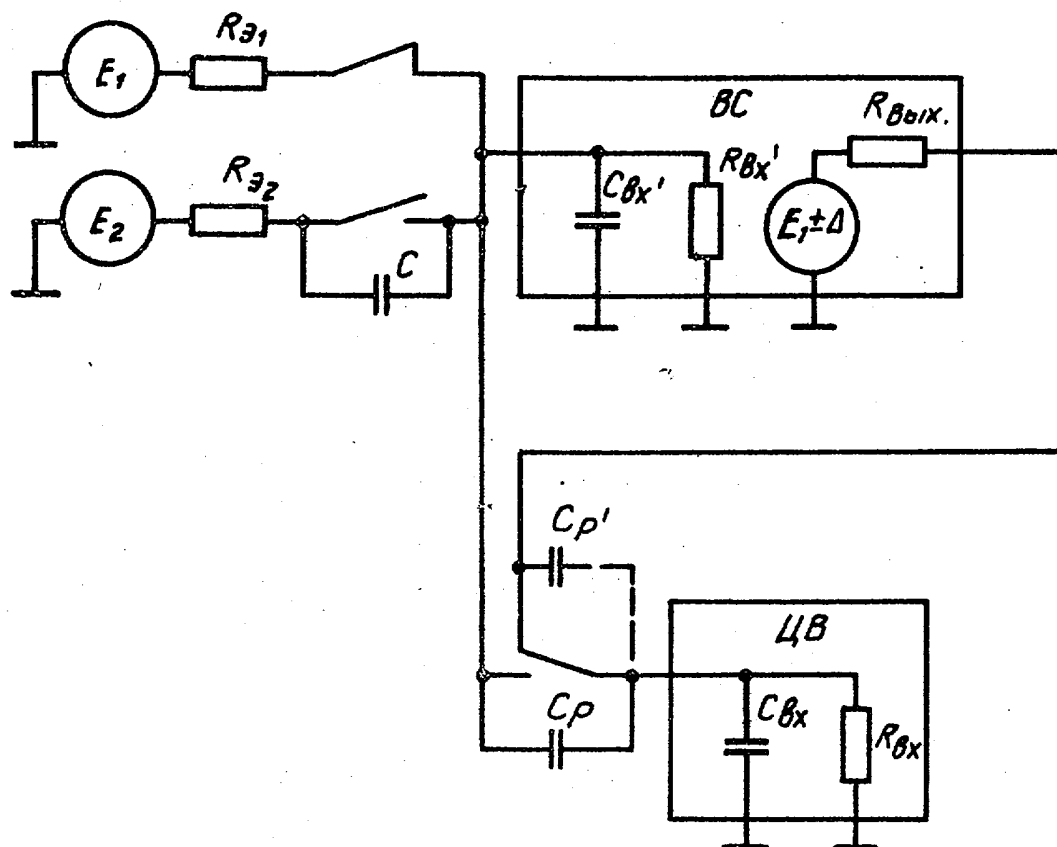
операционные усилители (ДОУ) с полевыми транзисторами во входном канале, к примеру К284УД1А, К544УД1А и т.п. Кроме того, выходное сопротивление $B_{CR}_{вых}$ различными простейшими схемными решениями можно сделать порядка единиц Ом и ниже, поэтому значение величины $R_{вых} C_{вых}$ можно сделать одного порядка или меньше, чем значение величины $C_{вых}' R_{эл}$.

Следовательно, выбором ВС можно на три порядка и выше ограничить время спада тока через электродную систему при переключении с канала на канал. Во время же точного измерения начальный ток по величине на 3 - 4 порядка меньше, чем в случае прототипа, и заметной поляризации не вызывает.

Как показала практика поляризация электродной системы при переключениях в прототипе увеличивает время измерения до минуты и выше (ЦВ типа В7-28).

Время измерения в описанном устройстве, несмотря на двухтактность измерения, не превышает в худшем случае величины 10-15 с (ВС выполнен на ДОУ К284УД1А, ЦВ типа В7-28).

*Фиг. 1**Фиг. 2*



Фиг. 3

Редактор М. Бандура Составитель В. Алексеев Техред Л. Микеш Корректор И. Эрдейи

Заказ 6356/39

Тираж 896

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР
по делам изобретений и открытий

113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Филиал ППП "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная, 4