



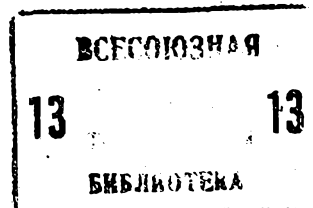
СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) **SU** (11) **1176256** **A**

(51) G 01 R 19/00

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ



- (21) 3628978/24-21
(22) 24.07.83
(46) 30.08.85. Бюл. № 32
(72) М.И.Кадралиев, Н.И.Медведева,
А.Л.Анохин и В.С.Кузуб
(71) Всесоюзный научно-исследова-
тельский институт по защите металлов
от коррозии
(53) 621.317.7(088.8)
(56) Рискин И.В. и др. Способ опре-
деления токов утечки по металлическим
трубопроводам. - "Заводская лаборато-
рия", 1974, № 6, с. 705-706.

Авторское свидетельство СССР
№ 819725, кл. G 01 R 15/02, 1977.
(54) (57) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ
ПОСТОЯННОГО ТОКА, ПРЕИМУЩЕСТВЕННО
ТОКА УТЕЧКИ ПО ЭЛЕКТРОЛИТУ ВНУТРИ
ТРУБОПРОВОДА, содержащее датчик паде-
ния напряжения, вход которого соеди-
нен с потенциальными зажимами участ-
ка трубопровода в месте его фланце-

вого соединения, а выход - с входом
усилителя, вспомогательный источник
электроэнергии, выходная цепь кото-
рого через датчик тока подключена
к токовым зажимам контролируемого
участка трубопровода, регистрирующий
прибор, отличающееся
тем, что, с целью повышения точности
измерения, в него введен регулятор
тока, а вспомогательный источник
электроэнергии выполнен в виде ста-
билизированного источника постоян-
ного напряжения с направлением вспо-
могательного тока на контролируемом
участке трубопровода, обратным на-
правлению измеряемого тока, причем
регулятор тока включен в выходную
цепь источника постоянного напряжения,
управляющий вход регулятора тока сое-
динен с выходом усилителя, а вход ре-
гистрирующего прибора подключен к
выходу датчика тока.

(19) **SU** (11) **1176256** **A**

Изобретение относится к электроизмерительной технике и предназначено для использования при оценке тока утечки по электролиту и тонким пленкам в трубопроводах, применяемых в химической, целлюлозно-бумажной, гидроэлектрометаллургической и других отраслях промышленности, в частности в цехах электролиза водных растворов.

Целью изобретения является повышение точности измерения за счет исключения из совокупности составных блоков измерительного устройства вычислительного узла, характеризующегося существенными погрешностями.

На фиг. 1 представлена функциональная схема предложенного устройства для измерения постоянного тока; на фиг. 2 - принципиальная электрическая схема упрощенного варианта устройства; на фиг. 3 - модельная лабораторная установка, используемая в процессе оценки величины тока утечки по электролиту внутри трубопровода.

Устройство содержит датчик 1 (фиг. 1) тока, регулятор 2 тока, усилитель 3, датчик 4 падения напряжения, вспомогательный источник 5 постоянного напряжения регистрирующий прибор 6, пусковой тумблер 7. Позициями 8 и 9 на схеме обозначены токовые зажимы (струбины), позициями 10, 11 - потенциальные зажимы, позицией 12 - трубопровод, позицией 13 - фланцевое соединение. Вход датчика 4 падения напряжения соединен с потенциальными зажимами 10 и 11 участка трубопровода 12, в месте его фланцевого соединения 13, а выход - со входом усилителя 3. Выходная цепь вспомогательного источника 5 постоянного напряжения через датчик 1 тока подключена к токовым зажимам 8 и 9 контролируемого участка трубопровода 12, причем в нее включен регулятор 2 тока, управляющий вход которого соединен с выходом усилителя 3. Вход регистрирующего прибора 6 подключен к выходу датчика 1 тока. Вспомогательный источник 5 постоянного напряжения выполнен стабилизированным с направлением вспомогательного тока на контролируемом участке трубопровода 12, обратным направлению измеряемого тока.

В упрощенном устройстве (фиг. 2) функции регулятора 2 тока выполняет

дифференциальный усилитель, а вспомогательный источник 5 постоянного напряжения выполнен со средним выводом. Помимо регистрирующего прибора (амперметра) 6 и потенциальных зажимов 10 и 11, на схеме обозначены балансные резисторы 14 и 15, калибровочный резистор 16, вольтметр 17.

Модельная лабораторная установка (фиг. 3) состоит из сообщающихся емкостей 18-20, заполненных электролитом 310 г/л NaCl, используемым для промышленного получения хлора и карбоната натрия, резиновых шлангов 21 и 22, заполненных электролитом, титановых трубок 23-26, вставленных в разрывы шлангов 21 и 22, платиновых электродов 27-29, источника 30 питания, реохордов 31 и 32, амперметров 33 и 34.

Устройство, изображенное на фиг. 1, работает следующим образом.

При протекании тока утечки через электролит в трубопроводе 12 на зажимах 10 и 11 возникает разность потенциалов, которая воспринимается датчиком 4 падения напряжения и усиливается усилителем 3. Сигнал с выхода усилителя 3 воздействует на регулятор 2 тока от вспомогательного источника 5 постоянного напряжения. С помощью данного тока, подводимого к зажимам 8 и 9 и направленного встречно измеряемому току утечки, осуществляется компенсация напряжения на зажимах 10 и 11. Величина компенсирующего тока воспринимается датчиком 1 и воспроизводится регистрирующим прибором 6.

При использовании упрощенного варианта устройства, изображенного на фиг. 2, перед измерением тока утечки $I_{ут}$ к зажимам 10 и 11 подключают резистор с сопротивлением около 100 Ом и балансируют дифференциальный усилитель, добиваясь нулевого показания вольтметра 17. В процессе протекания тока $I_{ут}$ через электролит с сопротивлением R_z на зажимах 10 и 11 возникает разность потенциалов ΔU_z , обуславливающая разбаланс дифференциального усилителя. Напряжение разбаланса с выхода усилителя 3 подается на его инвертирующий вход.

Условием устойчивого состояния дифференциального усилителя является равенство напряжений на его входах. Это условие выполняется при полной

компенсации падения напряжения ΔU , на зажимах 10 и 11 напряжением U_2 с выхода усилителя 3, которое измеряется вольтметром 17. При полной компенсации падения напряжения ΔU , ток утечки $I_{ут}$ должен быть полностью компенсирован выходным током $I_{2\text{вых}}$ усилителя 3, протекающим через резистор 16 с сопротивлением R_{16} встречно измеряемому току $I_{ут}$. Таким образом, 10 в режиме полной компенсации

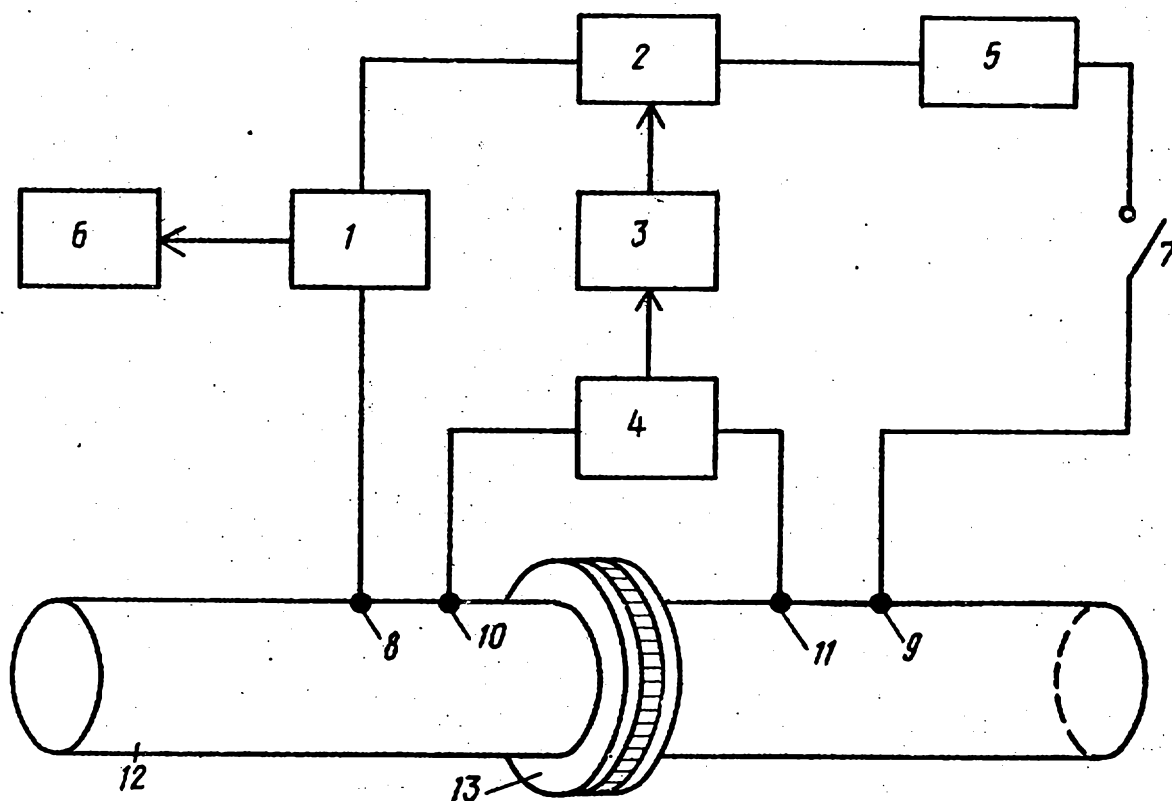
$$I_{ут} = I_{2\text{вых}} = \frac{U_2}{R_{16}},$$

и, следовательно, показание амперметра 6, устойчивое в режиме компенсации, характеризует искомую величину тока $I_{ут}$.

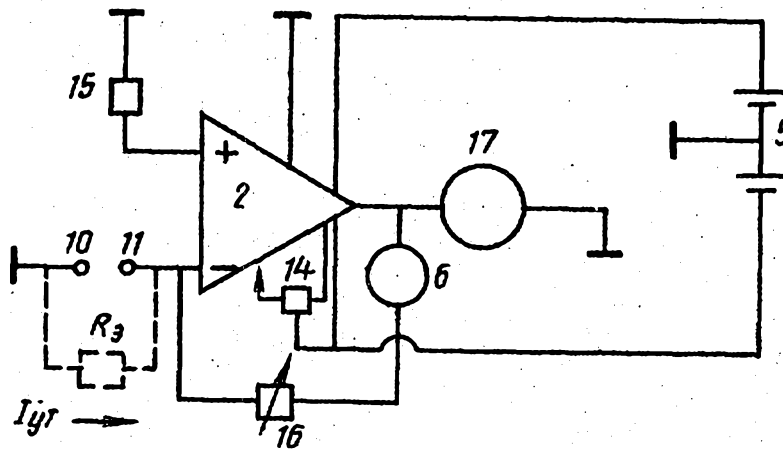
Отсутствие в данном случае шунтированных сопротивлений в разрывах трубопровода 12 исключает возможность возникновения на них падений напряже-

ния, что обеспечивает повышенную точность измерения. Поскольку при практическом использовании предложенного устройства имеет место уравнение потенциалов участков трубопровода 12 в месте разрыва (т.е. замер осуществляется как бы при искусственном электрическом соединении разрыва), картина распределения токов утечки в электрической цепи технологической линии не изменяется, что существенно повышает достоверность результатов измерения.

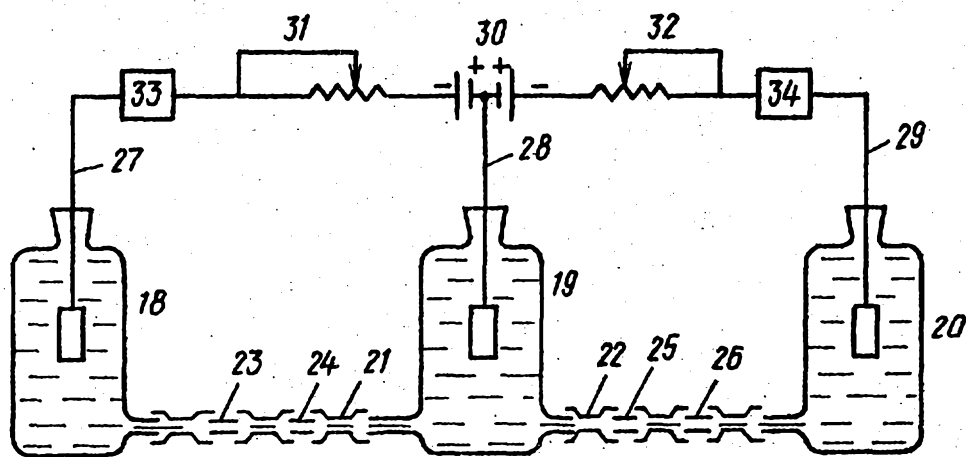
При лабораторных испытаниях предложенного устройства на установке, изображенной на фиг. 3, величина тока утечки протекающего по шлангам 21 и 22, устанавливалась реохордами 31 и 32, а измерялась амперметрами 33 и 34. Токи утечки в процессе испытаний устройства выбирались в пределах $2 \cdot 10^{-2} - 3 \cdot 10^{-2}$ А.



Фиг.1



Фиг. 2



Фиг. 3

Редактор С. Тимохина Составитель Л. Морозов Техред М.Надь Корректор Л. Бескид

Заказ 5355/45

Тираж 748

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР
по делам изобретений и открытий
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

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