



Республика Таджикистан

(19) **TJ** (11) **80**

(51) **МПК (2006) E 21 B 47/04,**
G 01 N 27/07

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ПАТЕНТНОЕ
ВЕДОМСТВО

(12) **Описание изобретения** К МАЛОМУ ПАТЕНТУ

(21) 0700102

(22) 29.06.2007

(46) Бюл.47 (3), 2007

(71) Давлатшоев С.К. (ТДавлаJ).

(72) Давлатшоев С.К. (ТJ); Сафаров М.М. (ТJ);
Зарипова М.А. (ТJ); Бобошеров Д.И. (ТJ); Махма-
диев М.С(ТJ).

(73) Давлатшоев С.К. (ТJ).

(56) 1. Переносной резистивиметр ПР-1. ГОСТ
5.1932-73, АЛУ 2.880.000 ТО, г. Уфа, 1975, с. 21.

2. Патент Российской Федерации 2 250 370 С2.

(54) **УСТРОЙСТВО ДЛЯ КОНДУКТОМЕТРИ-
ЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ**

(57) Предлагаемое изобретение относится к обла-
сти измерительной техники, а именно к электро-

химическим процессам в жидкой среде и промыс-
ловой геофизики, и может быть использовано для
решения широкого класса задач физико-
химического состава растворов электролитов,
солевой минерализации воды, бурового раствора и
пластовой жидкости.

В устройстве измерительная схема техниче-
ски реализуется в самом измерительном зонде, а
съем измеренных данных и управление измерите-
ля обеспечивается дистанционно. Измеренные
значения температуры, силы тока, напряжения,
УЭС и солевая концентрация формируются в ин-
формационный пакет с заголовком, основным
блоком и блоком проверки циклического контроля
и выдается по дистанционному кабелю связи.

Предлагаемое изобретение относится к области измерительной техники, а именно к электрохимическим процессам в жидкой среде и промышленной геофизики, и может быть использовано для решения широкого класса задач физико-химического состава растворов электролитов, солевой минерализации воды, бурового раствора и пластовой жидкости.

Известен измерительный преобразователь электропроводности переносной резистивметр ПР-1, предназначенный для измерения удельного электрического сопротивления (УЭС) буровых промысловых жидкостей [1]. Прибор состоит из источника питания, генератора напряжения, измерительного усилителя, переключателя диапазонов, переключателя вида измерений измерительного сосуда. Принцип измерения основан на измерении падения напряжения на столбе жидкости, находящейся в измерительном сосуде, при заданном токе.

Недостатком этого устройства является отсутствие электронного переключателя диапазонов.

Наиболее близким по технической сущности и достигаемому результату является лабораторный резистивметр [2]. Устройство содержит: измерительный датчик с токовыми и измерительными электродами, измерительные каналы тока и напряжения, стабилизатор мощности, преобразователь постоянного напряжения в переменное, термометр со схемой питания, коммутатор, усилитель, преобразователь напряжение-частота, счетчик, арифметико-логическое устройство, шины данных, шины адресов, шины управления, генератор тактовых импульсов, оперативное запоминающее устройство (ОЗУ), постоянное запоминающее устройство (ПЗУ), многорежимный буферный регистр, блок вывода информации и блок клавиатуры.

Недостатками этого устройства являются:

- трудности точного учета погрешностей, вносимые емкостными свойствами кабелей от измерительного датчика УЭС и датчика температуры до измерительного устройства;
- при переходе на исследование жидкости с другими компонентами перепробируется ПЗУ или же надо иметь набор ПЗУ с температурными поправками в измерение УЭС, что сопровождается вставкой другого ПЗУ в устройство.

Целью настоящего изобретения является разработка новой и более качественной конструкции измерительного сосуда для очистки поверхности электродов от отложений после ее высыхания и искажения результатов измерений.

Предлагаемое изобретение решает задачу расширения функциональных возможностей за счет формирования таблиц зависимостей температуры, УЭС и концентрации раствора, автоматизации введения температурной поправки в измерения УЭС, измерения солевой концентрации и повышения точности и надежности измерений за счет герметичного монтажа измерительного

устройства в одной конструкции с электродами и передача цифровой информации по информационному кабелю на контроллер связи с компьютером.

Технический результат достигается тем, что кондуктометр, состоящий из преобразователя постоянного напряжения в переменное, выход которого соединен с входом измерителя электропроводности, к выходу которого подключены измерительные каналы тока и напряжения, цифрового термометра, коммутатора, усилителя, аналого-цифрового преобразователя, электрически стираемого ПЗУ (ЭСПЗУ), микропроцессора с встроенными ОЗУ и ПЗУ, генератора тактовых импульсов, модема и кабель передачи цифровой информации.

Предлагаемое изобретение «Устройство для кондуктометрических измерений» поясняется чертежом, на котором представлена принципиальная схема (фиг. 1). Устройство содержит: измерительный канал напряжения (5), измерительный канал тока (4), преобразователь постоянного напряжения в переменное (3), стабилизатор мощности (2), вход питания стабилизатора мощности (1), цифровой термометр (9), коммутатор (6), усилитель (7), аналого-цифровой преобразователь (8), ЭСПЗУ (10), микропроцессор с встроенными ОЗУ и ПЗУ (11), шины данных (13), (14), (16), общая шина данных и адресов (15), шины управления (17), (18), (19), (20), модем передачи данных (12) с выходом (21) и электроды А и В.

Устройство для кондуктометрических измерений работает следующим образом:

В зависимости от условий проведения эксперимента, измерение проводится со следующими вариантами:

а) измерительный зонд навинчивают на калиброванную емкость, нижний и верхний торец которой открыт, при этом нижний торец измерительного датчика располагается выше границы нижнего торца калиброванной емкости, а верхний торец измерительного датчика располагается ниже границы верхнего торца калиброванной емкости;

б) измерение проводится путем заполнения калиброванной емкости исследуемой жидкостью, при этом нижний торец калиброванной емкости закрыт, а в верхнем торце отверстие закрывается пробкой;

в) измерение проводится путем опускания измерительного зонда в калиброванную емкость.

Электрическая проводимость и УЭС жидкости определяются измеряемым током, протекающим через жидкость, и падением напряжения на объеме жидкости, находящейся между измерительными электродами в калиброванной емкости.

Удельная электрическая проводимость является величиной, обратной удельному сопротивлению ρ :

$$\chi = 1/\rho \quad (1)$$

Удельное сопротивление определяется по уравнению

$$\rho = r / k, \quad (2)$$

где r - сопротивление проводника, Ом;
 k - коэффициент измерительного датчика

$$k = L / (s_e - s_d) \quad (3)$$

где s_e - площадь поперечного сечения внутренней полости калиброванной емкости, м²;

s_d - площадь поперечного сечения измерительного датчика, м²;

L - расстояние между электродами, м.

Солевая концентрация исследуемой жидкости и температурная компенсация УЭС определяются методом табличного преобразования. С определенной дискретностью составляются таблицы, где столбцы содержат значения концентрации раствора в г/л, а строки, температуру раствора. На пересечении столбцов и строк расположены значения УЭС раствора при соответствующей температуре и концентрации. По результатам измерения УЭС и температуры выбирается соответствующее значение солевой концентрации. Сопротивление и концентрация раствора промежуточных значений определяются интерполяцией. Алгоритм табличного преобразователя, реализованный в программе, записывается в ПЗУ микропроцессора, а сама таблица записывается ЭСПЗУ.

На входе преобразователя постоянного напряжения в переменное (3) поддерживается постоянная мощность, обеспечиваемая стабилизатором (2), поэтому стабилизируется также мощность при опускании электродной системы А и В в исследуемую жидкость. Это приводит к тому, что при повышении УЭС жидкости, уменьшение тока в цепи электродов А и В компенсируется возрастанием напряжения на выходе стабилизатора (2) и, следовательно, на выходе преобразователя постоянного напряжения в переменное (3). Уменьшение УЭС жидкости, приводящее к возрастанию питающего тока, компенсируется падением напряжения на выходе стабилизатора (2) и, следовательно, на выходе преобразователя (3), что предотвращает перегрузку стабилизатора (2).

Таким образом, регулирование соотношения между током и напряжением в цепи электродов А и В обеспечивает большой динамический диапазон измерения, а также повышает точность измерения.

Переменное напряжение с выхода преобразователя (3) подается на электродную систему измерителя и каналу напряжения (5). Ток протекает через измерительный канал тока (4) в электродную систему. Коммутатор (6) поочередно подключает измерительные каналы тока и напряжения через усилитель (7) к аналого-цифровому преобразователю (8). Измеренное значение тока и напряжения

с выхода аналого-цифрового преобразователя передается микропроцессору (11). Температура раствора измеряется датчиком температуры (9) и в виде цифрового кода передается микропроцессору. Микропроцессор, измеренное значение тока, напряжения и температуры, записывает в ОЗУ. Микропроцессор также управляет работой коммутатора и аналого-цифрового преобразователя.

Цифровой термометр (9) расположен на поверхности конструкции измерительного зонда, позволяющий автоматизировать температурную компенсацию УЭС жидкости за счет использования температурных данных в программе обработки микропроцессора.

Во избежание погрешности, вносимые емкостными связями в кабелях, импульсными помехами и сопротивлением кабелей, схема измерения кроме стабилизатора мощности монтируется в одной конструкции с электродами в измерительном зонде. Схема заливается эпоксидным клеем герметично и защищается от просачивания жидкости в электрическую схему.

После проведения измерения измерительный зонд разбирают, и свободный доступ к поверхности электродов позволяет полностью очистить электроды.

После измерения значения УЭС и температуры, микропроцессор (11) формирует информационный пакет согласно (фиг.2), состоящий из синхросылка (22), который состоит из чередующихся нулей и единиц и служит для уравнивания декодера. Заголовок (23) предназначен для определения начала основного блока. Основной блок данных (24) содержит измеренное значение тока, напряжения, УЭС, солевой концентрации и температуры. Блок циклического контроля (25) содержит контрольные коды, предназначенные для проверки целостности информации при приеме. Пост блок (26) формирует окончание пакета, а также уравнивает приемный декодер. Информационный пакет через модем передачи данных и кабель связи поступает на контроллер и компьютер.

Таким образом, предлагаемое устройство по сравнению с аналогами имеет функциональные преимущества в формировании и обновлении таблицы зависимости температуры, УЭС и концентрации раствора, автоматизации введения температурной поправки в измерении УЭС, измерение солевой концентрации и повышение точности и надежности измерений за счет технической реализации схемы измерения в самом измерительном зонде, и обеспечение дистанционного съема измеренных данных, и управление измерительного устройство.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

Устройство для кондуктометрических измерений, содержащее измерительные каналы тока и напряжения, входы которых подключены к соответствующим электродам, стабилизатора мощности, преобразователя постоянного напряжения в переменное, термометр, коммутатор и усилитель, отличающийся тем, что содержит термометр с

цифровым выходом, аналого-цифровой преобразователь, выходы которого подключены к входам ОЗУ через схему управления микропроцессора, электрически стираемое ПЗУ, связанное с микропроцессором посредством общей шины данных и адресов, шины управления и модема передачи данных

омпьютерный набор: Абидова П.А.

Заказ	Тираж	Подписное
Национальный патентно-информационный центр РТ		
734042, г. Душанбе, ул. Айни, 14 а.		

Устройство для кондуктометрических измерений

22	23	24	25	26
Синхропосылка	Заголовок	Основной блок данных	Блок циклического контроля	Пост блок

Фиг. 2