СОЮЗ СОВЕТСКИХ СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ РЕСПУБЛИК

(19) SU (11) 1027642 A

(51) G 01 R 27/22

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

Библиотека 13

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 3362130/18-21
(22) 26.11.81
(46) 07.07.83. Бюл. № 25
(72) Г.Я.Лозинский и М.М.Фалько
(53) 621.317.3 (088.8)
(56) 1. Изменения в промышленности: Справочник под ред. П.Профоса. М., "Металлургия", 1980, с. 544.

2. Кулаков М.В. Технологические измерения и приборы для химических производств. М., "Машиностроение", 1974, с. 262 (прототип).

(54)(57) КОНДУКТОМЕТР, содержащий измерительную и сравнительную ячейки, включенные в смежные плечи измерительной мостовой схемы, источник переменного напряжения и усилитель, подключенный к одной вершине измерительной диагонали моста, о т л и ч а ю щ и й с я тем, что, с целью повышения надежности и упрощения изготовления кондуктометра, в него дополнительно введены инвертирующие усилители-ограничители, два резистивно-диодных ограничителя, два токозадающих резистора, два разделительных конденсатора, синхронный детектор и усилитель постоянного тока, причем выход источника переменного напряжения через первый инвертирующий усилитель-ограничитель соединен с входом второго инвертирующего усилителя-ограничителя, выход которого и выход первого инвертирующего усилителя соответственно соединены с первыми выводами резистивно-диодных ограничителей, другие выводы которых через последовательно соединенные токозадающий резистор и разделительный конденсатор подключены к диагонали питания измерительной мостовой схемы, другая вершина измерительной диагонали моста соединена с земляной шиной, а выход усилителя соединен с одним из входов синхронного детектора, другой вход которого соединен с выходом источника переменного напряжения, выход синхронного детектора через усилитель постоянного тока соединен с выходом устройства и с общим выводом резистивно-диодных ограничителей.

(19) SU (11) 1027642 A

Изобретение относится к устройствам для измерения сопротивления жидкостей, твердых тел и может быть использовано для определения величины отношения измеряемого сопротивления к эталонному, например отношения сопротивления исследуемой жидкой проводящей среды к сопротивлению эталонной жидкой проводящей среды.

Известен кондуктометр для определения величины отношения измеряемого сопротивления к эталонному, содержащий мостовую измерительную схему, источник переменного напряжения, включенный в одну из диагоналей моста, и регистрирующий прибор, включенный в измерительную диагональ моста. Измеряемое сопротивление включено в одно из плеч моста. Измерения производят по величине тока регистрирующего прибора неуравновешенного моста либо по соотношению сопротивлений реохорда, включенных в смежные плечи моста, и регулируемого до уравновешенного состояния моста вручную, либо автоматически [1].

Недостатками данного устройства являются сложность температурной стабилизации, конструктивная сложность прибора, высокие требования к стабильности усилительно-преобразовательных схем.

Наиболее близким по технической сущности к предлагаемому является кондуктометр, содержащий измерительную и сравнительную кондуктометрические ячейки, включенные в смежные плечи измерительной мостовой схемы, источник переменного напряжения, включенный в питающую диагональ моста, усилитель, включенный в измерительную диагональ моста и подключенный к исполнительному механизму, который с помощью реохорда приводит мостовую схему в уравновешенное состояние [2].

Недостатком известного устройства является использование подвижных электромеханических узлов, а также недостаточная надежность в эксплуатации и трудоемкость в изготовлении.

Цель изобретения – повышение надежности и упрощение изготовления кондуктометра.

Поставленная цель достигается тем, что в кондуктометр, содержащий измерительную и сравнительные ячейки, включенные в смежные плечи измерительной мостовой схемы, источник переменного напряжения и усилитель, подключенный к одной вершине измерительной диагонали моста, дополнительно введены два инвертирующих усилителя-ограничителя, два резистивно-диодных ограничителя, два токозадающих резистора, два разделительных конденсатора, синхронный детектор и усилитель постоянного тока, причем выход источника переменного напряжения через первый инвертирующий усилитель-ограничитель соединен с входом второго инвертирующего усилителя-ограничителя, выход которого и выход первого инвертирующего усилителя соответственно соединены с первыми выводами резистивно-диодных ограничителей, другие выводы которых через последовательно соединенные токозадающий резистор и разделительный конденсатор подключены к диагонали питания измерительной мостовой схемы, другая вершина измерительной диагонали моста соединена с земляной шиной, а выход усилителя соединен с одним из входов синхронного детектора, другой вход которого соединен с выходом источника переменного напряжения, выход синхронного детектора через усилитель постоянного тока соединен с выходом устройства и с общим выводом резистивно-диодных ограничителей.

На чертеже представлена принципиальная схема кондуктометра.

Кондуктометр состоит из измерительного моста с измерительной и сравнительной ячейками 1 и 2, двух постоянных резисторов 3 и 4, источника 5 переменного напряжения, двух формирователей 6 и 7 в виде инвертирующих усилителей-ограничителей и двух разнополярных резистивно-диодных ограничителей с общей точкой подачи опорного напряжения (резистор 8 и диод 9, резистор 10 и диод 11 соответственно), двух токозадающих резисторов 12 и 13, двух разделительных конденсаторов 14 и 15, усилителя 16, синхронного детектора 17 и усилителя 18 постоянного тока.

Устройство работает следующим образом.

Напряжение прямоугольной формы с источника 5 переменного напряжения поступает на формирователь 6, где оно усиливается и стабилизируется по амплитуде, а далее поступает на резистор 8, на выходе которого оно оказывается ограниченным снизу диодом 9 до потенциала, подаваемого с выхода усилителя 18 постоянного тока. Сопротивления резисторов 3 и 4 выбраны значительно большими по величине, чем сопротивления (R_x и R_0) измерительной и сравнительной ячеек 1 и 2. Поэтому ток через измерительную

ячейку 1 определяется напряжением с выхода резистивно-диодного ограничителя (резистор 8, диод 9) и сопротивлением токозадающего резистора 12, величина которого выбрана значительно (на 2-3 порядка) больше ожидаемой величины сопротивления измерительной ячейки. Ток через ячейку составляет величину порядка 2-3 мА.

Аналогично этому задается ток через сравнительную ячейку 2. Напряжение с формирователя 7 ограничивается сверху резистивно-диодным ограничителем (резистор 10, диод 11) и замыкается на корпус через токозадающий резистор 13 и сопротивление сравнительной ячейки 2. Постоянная составляющая подаваемых на ячейки напряжений отделяется разделительными конденсаторами 14 и 15.

При одинаковых сопротивлениях (проводимостях) ячеек 1 и 2 напряжение на выходе усилителя 16 равно нулю. Нулевой потенциал оказывается при этом на выходной клемме устройства, а следовательно, и на общем выводе диодов 9 и 11. Вследствие этого напряжения, приложенные к токозадающим резисторам 12 и 13, равны по амплитуде; равны по амплитуде и токи, протекающие через ячейки 1 и 2.

При неравных сопротивлениях измерительной и ограничительной ячеек, когда, например, сопротивление измерительной ячейки 1 меньше сопротивления (R_0) сравнительной ячейки 2, напряжение на выходе усилителя 18 постоянного тока будет отрицательным. Поскольку оно является опорным для диодов 9 и 11, то напряжение на токозадающем резисторе 12 возрастает, а на резисторе 13 уменьшается, приводя мостовую измерительную схему в квазиуравновешенное состояние.

Введя обозначения

$U_{вых}$ – напряжение на выходной клемме кондуктометра;

E – амплитуда напряжения на выходе формирователей 6 и 7;

$\xi = \frac{R}{R_0}$, где R – сопротивление каждого из токозадающих резисторов 12 и 13;

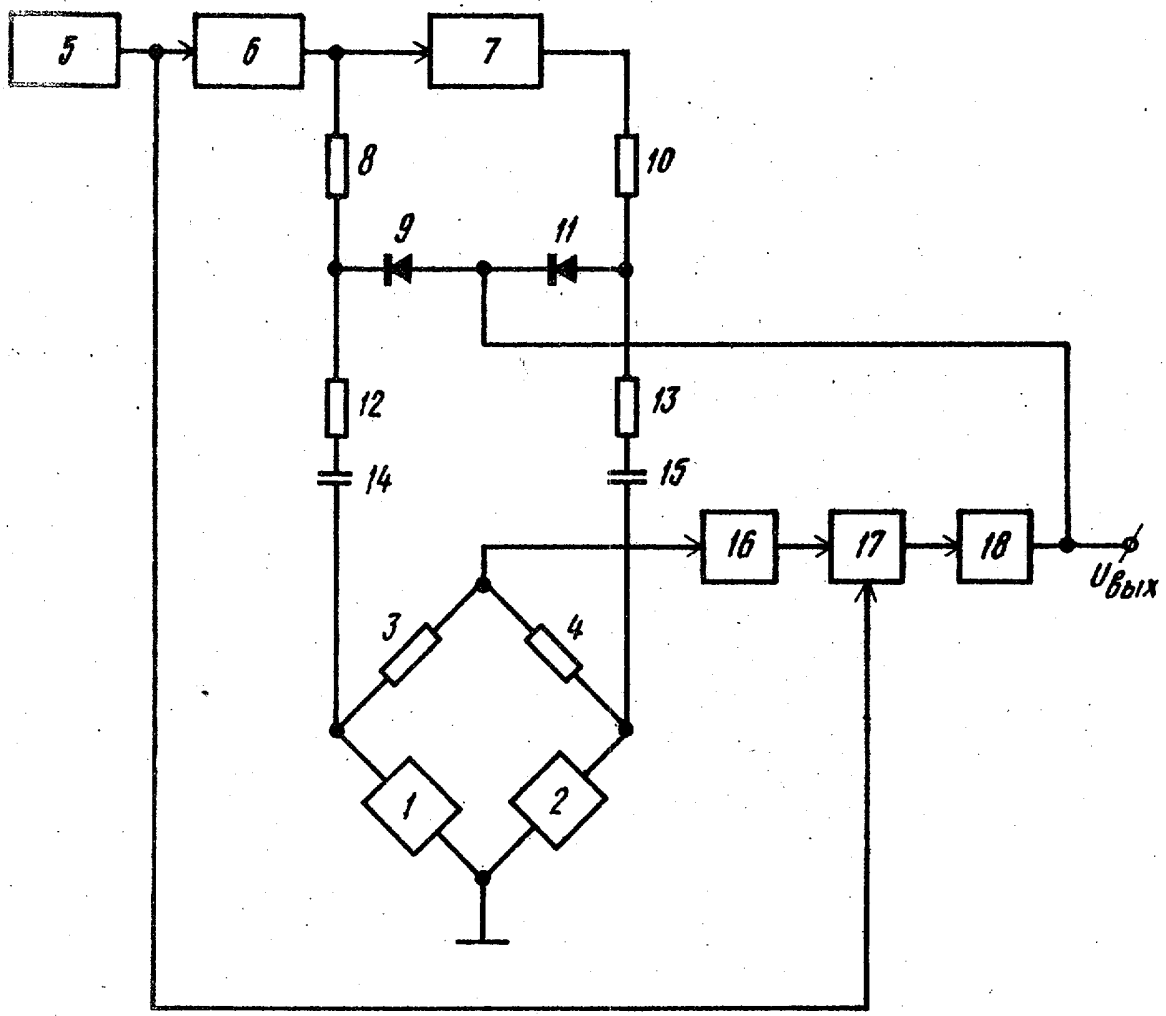
K_Σ – результирующий коэффициент передачи усилитель 16 – синхронный детектор 17 – усилитель 18 постоянного тока;

$X = \frac{R_x}{R_0}$,

можно показать, что

$$\frac{U_{вых}}{E} = \frac{X-1}{\frac{2\xi}{K_\Sigma} - (X+1)}.$$

Изобретение позволяет расширить температурный рабочий диапазон измерений, диапазон измеряемых сопротивлений, повысить надежность устройства в целом благодаря исключению электромеханических узлов, а также снизить вес, стоимость, габариты и потребляемую мощность.



Составитель Л. Сотникова
Редактор В. Петраш Техред В. Далекорей Корректор С. Шекмар

Заказ 4733/50 Тираж 710 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