



СОЮЗ СОВЕТСКИХ СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ РЕСПУБЛИК

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СОВЕТА МИНИСТРОВ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

СВИДЕТЕЛЬСТВО

№

521509

На основании полномочий, предоставленных Правительством СССР, Государственный комитет Совета Министров СССР по делам изобретений и открытий выдал настоящее свидетельство

Ленинградскому ордена Ленина, ордена Октябрьской революции и ордена Трудового Красного Знамени горному институту имени Г.В.Плеханова

на изобретение "Устройство для дискретных измерений влажности"

в соответствии с описанием изобретения и приведенной в нем формулой, по заявке № 2068975 с приоритетом от 21 октября 1974г.

авторы изобретения: **указаны в описании**

Зарегистрировано в Государственном реестре изобретений Союза ССР

22 марта 1976 г.

Председатель Госкомитета

Начальник отдела

Two handwritten signatures in dark ink are present. The first signature is written over the title 'Председатель Госкомитета' and the second signature is written over the title 'Начальник отдела'. Both signatures are stylized and difficult to read.



О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 521509

(61) Дополнительное к авт. свид-ву -

(22) Заявлено 21.10.74 (21) 2068975/25

с присоединенным заявкой № -

(23) Приоритет -

(43) Опубликовано 15.07.76 Бюллетень №26

(45) Дата опубликования описания 09.11.76

(51) М. Кл.²

G 01 N 27/18

(53) УДК 543.712.2
(088.8)

(72) Авторы
изобретения

Е. С. Кричевский, С. С. Галушкин и В. П. Терехов

(71) Заявитель

Ленинградский ордена Ленина, ордена Октябрьской Революции
и ордена Трудового Красного Знамени горный институт
им. Г. В. Плеханова

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ДИСКРЕТНЫХ ИЗМЕРЕНИЙ ВЛАЖНОСТИ

1

Изобретение относится к измерительной технике, в частности, устройствам для измерения влажности, и может быть использовано в горно-химическом производстве для контроля химически неоднородных материалов с высокой проводимостью.

Известно устройство, которое используется для измерения влажности материалов широкого диапазона проводимости при их химической неоднородности [1]. Данное устройство содержит тепловой первичный преобразователь, измерительный мост постоянного тока и регистрирующую цепь. Этому устройству присущ существенный недостаток, заключающийся в том, что передача полезной информации от теплового первичного преобразователя осуществляется на постоянном токе. В этом случае в тракте связи первичного преобразователя с измерительным блоком возникают помехи в виде всевозможных наводок и электрических потерь. Поэтому тракт связи не может быть значительной длины.

Известно устройство для непрерывного измерения влажности [2]. Оно состоит из

2

емкостного первичного преобразователя, электроды которого включены в контур рабочего высокочастотного генератора и опорного высокочастотного генератора включенных на входы смесителя, подсоединенного через фильтр низких частот к преобразователю частоты в напряжение постоянного тока, а также блока регистрации. Работа этого устройства основана на использовании зависимости емкости первичного преобразователя, заполненного контролируемым материалом, от влажности последнего.

Вышеприведенному устройству присущ ряд недостатков. Во-первых, измерения емкостным датчиком материалов с высокой проводимостью ($R_M < 1$ кОм, где R_M - сопротивление датчика с материалом) практически не представляются возможным, так как происходит срыв колебаний рабочего генератора. Во-вторых, при контроле химически неоднократных сред в измерения вкрадываются значительные погрешности за счет больших и переменных активных потерь материала, так как наблюдается функциональ-

ная связь между R_M и C_M (C_M — емкость материала в датчике).

Отмеченные выше недостатки исключаются в предлагаемом устройстве для дискретных измерений влажности.

Для измерения влажности химических неоднородных материалов с высокой проводимостью предлагаемое устройство снабжено терморегулятором, связанным с делителем напряжения, выход которого подключен к цепи последовательно соединенных исполнительного реле, трансформатора, включенного в сеть, концевого выключателя и термоэлемента, находящегося в теле емкостно-теплового датчика. Такое устройство позволяет не только осуществлять передачу полезной информации на значительное расстояние без проявления помех в виде наводок и электрических потерь в тракте передачи, но измерять влажность химически неоднородных материалов значительной проводимости с высокой точностью.

На чертеже представлена схема предлагаемого устройства.

Устройство состоит из группы элементов 1 (плоский конденсатор), расположенный на диэлектрике с высоким температурным коэффициентом емкости (ТКЕ) 2, подогреваемом термоэлементом 3, в целом представляющих емкостно-тепловой датчик, который включен в контур генератора 4 электрических колебаний. Генератор 4 подключен ко входу преобразователя 5 частоты в напряжение постоянного тока, нагрузкой которого является первичный делитель блока делителей 6. Выход этого делителя подведен к одному из входов блока 7 записи. Второй делитель блока 6 подключен к источнику стабилизированного напряжения 8 и своим выходом связан со вторым входом блока 7. Первичный измерительно-преобразовательный тракт охвачен звеном, состоящим из терморегулирующего устройства 9, исполнительного реле 10, трансформатора 11 и концевого выключателя 12. Первый и второй делители блока 6 являются входными цепями терморегулирующего устройства 9, в выходную цепь которой включено исполнительное реле 10. Последовательно соединенные нормально закрытый контакт исполнительного реле 10, вторичная обмотка трансформатора 11 и концевой выключатель 12 вместе с термоэлементом 3 являются цепью подогрева датчика.

Работа устройства заключается в следующем. Датчик включен в контур генера-

тора 4. Частота колебаний генератора пропорциональна емкости датчика, которая в свою очередь является функцией температуры слоя диэлектрика с высоким ТКЕ 2.

Сигнал, частотой соответствующей определенной температуре датчика, поступает на вход преобразователя 5, где преобразуется в напряжение постоянного тока, приложенного к делителю R_1, R_2 блока делителей 6. С делителя R_1, R_2 часть напряжения снимается и подается на один из входов блока 7 записи. На второй вход блока записи подается напряжение с делителя R_3, R_4 , питаемого от стабилизированного источника питания 8. Таким образом, блок записи регистрирует разность напряжений, снимаемых с деталей R_1, R_2 и R_3, R_4 .

В исходном состоянии, т.е. в период, предшествующий периоду измерения, блок записи фиксирует нулевую разность потенциалов. Это осуществляется соответствующей установкой переменного сопротивления R_2 и стабилизацией выходного напряжения преобразователя 5. Последнее осуществляется с помощью терморегулирующего устройства 9 и цепи, состоящей из последовательно соединенных исполнительного реле 10, вторичной обмотки трансформатора 11 и концевого выключателя 12.

Эта цепь, состоящая из элементов 9, 10, 11, 12 и 3, охватывает весь первичный измерительно-преобразовательный тракт 1, 2, 4, 5. На входы терморегулирующего устройства подается напряжение $U_{зад}$, снимаемое с переменного сопротивления R_3 блока делителей 6, и напряжение сравнения $U_{ср}$ с выхода преобразователя 5. В случае если $U_{ср}$ становится больше $U_{зад}$, терморегулирующее устройство включает исполнительное реле 10, нормально закрытый контакт которого разрывает цепь подогрева датчика. Температура слоя сегнетокерамики уменьшается, емкость соответственно растет, вызывая уменьшение выходной величины преобразователя 5. Таким образом, температура датчика стабилизируется, а следовательно, стабилизируется и выходная величина преобразователя 5. Затем нагретый датчик ставится на контролируемый материал. В этот момент концевым выключателем 12 разрывается цепь подогрева. Датчик охлаждается, емкость его увеличивается, частота генератора 4 изменяется, а следовательно изменяется и выходная величина преобразователя 5. Поэтому, снимая с делителей $R_1,$

R_2 и R_3 , R_4 разность напряжений также изменяется и фиксируется блоком 7 записи. Известно, что с увеличением влажности контролируемого материала увеличивается и теплопроводность его, а следовательно за выбранный промежуток времени датчик охлаждается на большую величину. Это приводит к тому, что блок записи регистрирует большее значение. После измерения датчик снимается с контролируемого материала, 10
концевой выключатель 12 замыкается, включая цепь подогрева, температура датчика приводится к исходному состоянию и устройство подготавливается к следующему измерению.

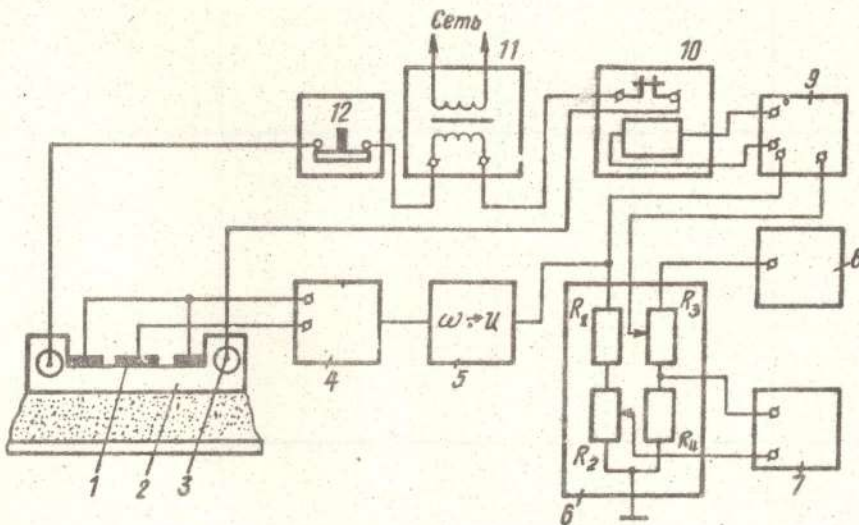
Технико-экономическая эффективность предлагаемого устройства заключается в том, что появляется возможность измерения влажности химически неоднородных материалов практически любой проводимости прибором простым как по принципу действия, так и по его реализации. При этом использование частотного метода в первичном измерительно-преобразовательном тракте 20
позволяет осуществить передачу сигнала от датчика к измерительному блоку на значительные расстояния.

Формула изобретения

Устройство для дискретных измерений влажности, содержащее емкостно-тепловой датчик, подключенный параллельно контуру генератора, подсоединенного к входу преобразователя частоты в напряжение, и блок записи, связанный через делитель напряжения с выходом преобразователя, отличающееся тем, что, с целью измерения влажности химически неоднородных материалов с высокой проводимостью, оно снабжено терморегулирующим устройством, связанным с делителем напряжения, выход которого подключен к цепи последовательно соединенных исполнительного реле, трансформатора, включенного в сеть, концевого выключателя и термоэлемента, находящегося в теле емкостно-теплового датчика.

Источники информации, принятые во внимание при экспертизе:

1. Патент США № 2718141, кл. 73-75, 1955.
2. Кричевский Е. С. Высоочастотный контроль влажности при обогащении полезных ископаемых, М., Недра, 1972, стр. 149 (прототип).



Составитель О. Маликова

Редактор С. Байнова Техред А. Богдан Корректор Б. Югас

Заказ 4819/529 Тираж 1029 Подписное

ЦНИИПИ Государственного комитета Совета Министров СССР
по делам изобретений и открытий

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

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