



УКРАЇНА

(19) UA (11) 55512 (13) U
(51) МПК
G01N 21/81 (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) АНАЛІЗАТОР ВОЛОГОСТІ ГАЗІВ

1

2

(21) u201009109

(22) 20.07.2010

(24) 10.12.2010

(46) 10.12.2010, Бюл.№ 23, 2010 р.

(72) БІЛИНСЬКИЙ ЙОСИП ЙОСИПОВИЧ, ІОНИНА
КАТЕРИНА ЮРІЇВНА, ОНУШКО ВАСИЛЬ ВОЛО-
ДИМИРОВИЧ

(73) ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ

(57) Аналізатор вологості газів, що містить джере-
ло випромінювання, фотоприймач та індикаторний
пристрій, який **відрізняється** тим, що у нього вве-
дено кювету з аналізованим газом, попередній
підсилювач, комутатор, керований генератор, під-
силювач потужності, мікропроцесор, які утворюють
вимірювальний канал, та опорний канал, який
складається з джерела випромінювання опорного
каналу, фотоприймача опорного каналу, попере-
днього підсилювача опорного каналу, комутатора
опорного каналу, керованого генератора опорного
каналу, підсилювача потужності опорного каналу,
причому джерела випромінювання являють собою

лазерні світлодіоди, налаштовані на опорну та
вимірювальну довжини хвиль відповідно, вимірю-
вальний канал охоплений глибоким від'ємним зво-
ротним зв'язком, кювета з аналізованим газом ро-
зміщена на шляху випромінювання від джерел
випромінювання до фотоприймачів, вихід фотоп-
риймача з'єднаний з послідовно розміщеними по-
переднім підсилювачем, комутатором, керованим
генератором, підсилювачем потужності, вихід під-
силювача потужності під'єднаний до входу мікроп-
роцесора, вихід фотоприймача опорного каналу
з'єднаний з послідовно розміщеними попереднім
підсилювачем опорного каналу, комутатором опо-
рного каналу, керованим генератором опорного
каналу, підсилювачем потужності опорного каналу,
вихід підсилювача потужності опорного каналу
під'єднаний до входу мікропроцесора та до входу
джерела випромінювання опорного каналу по зво-
ротному зв'язку, виходи мікропроцесора під'єднані
до входів комутаторів та до індикаторного при-
строю.

Корисна модель належить до області контро-
льно-вимірювальної техніки і зокрема може бути
використана для вимірювання вологості природно-
го газу.

Відомий вологомір [Патент РФ №2059227, М.
кл. G01N21/81, опубл. 27.04.1996], який склада-
ється з джерела випромінювання, еталона з ну-
льовою вологістю, резервуару для досліджуваного
матеріалу, приймальної оптичної схеми, двох фо-
топриймальних блоків з демодуляторами, блока
множення на константу, блоків віднімання, дода-
вання та ділення і блока індикації.

Недоліком такого вологоміра є низька точність
вимірювань через використання недосконалої ви-
мірювальної схеми.

Найбільш близьким до запропонованого при-
строю є оптичний гігрометр для визначення абсо-
лютної вологості газів [Свідоцтво РФ на корисну
модель №37416, М. кл. G01N21/81, опубл.
20.04.2004], що містить оптичний блок, що склада-

ється з джерела лінійчатого ВУФ випромінювання,
в подальшому джерело випромінювання, та соня-
чно-сліпого фотоприймача, в подальшому фотоп-
риймач, вихід якого з'єднаний з блоком обробки
сигналу, вихід якого з'єднаний з входом індикатор-
ного пристрою, блок обробки сигналу з'єднаний з
входом мікроконтролера, вихід якого з'єднаний з
входом індикаторного пристрою.

Недоліком відомого гігрометра є низька точ-
ність вимірювань через відсутність компенсації
дестабілізуючих факторів.

В основу корисної моделі поставлена задача
створення пристрою, в якому за рахунок порівнян-
ня сигналів опорного та вимірювального каналів
досягається підвищення точності вимірювань та
компенсація дії дестабілізуючих факторів.

Поставлена задача досягається тим, що в
пристрій, який містить джерело випромінювання,
фотоприймач та індикаторний пристрій, введено
кювету з аналізованим газом, попередній підсилю-

(13) U

(11) 55512

(19) UA

вач, комутатор, керований генератор, підсилювач потужності, мікропроцесор, які утворюють вимірювальний канал, та опорний канал, який складається з джерела випромінювання опорного каналу, фотоприймача опорного каналу, попереднього підсилювача опорного каналу, комутатора опорного каналу, керованого генератора опорного каналу, підсилювача потужності опорного каналу, причому джерела випромінювання являють собою лазерні елітлодіоди, налаштовані на опорну та вимірювальну довжини хвиль відповідно, вимірювальний канал охоплений глибоким від'ємним зворотним зв'язком, кювета з аналізованим газом розміщена на шляху випромінювання від джерел випромінювання до фотоприймачів, вихід фотоприймача з'єднаний з послідовно розміщеними попереднім підсилювачем, комутатором, керованим генератором, підсилювачем потужності, вихід підсилювача потужності під'єднаний до входу мікропроцесора, вихід фотоприймача опорного каналу з'єднаний з послідовно розміщеними попереднім підсилювачем опорного каналу, комутатором опорного каналу, керованим генератором опорного каналу, підсилювачем потужності опорного каналу, вихід підсилювача потужності опорного каналу під'єднаний до входу мікропроцесора та до входу джерела випромінювання опорного каналу по зворотному зв'язку, виходи мікропроцесора під'єднані до входів комутаторів та до індикаторного пристрою.

На кресленні представлена блок-схема запропонованого аналізатора вологості газів, де 1 та 2 - джерела випромінювання вимірювального та опорного каналів відповідно, 3 - кювета з аналізованим газом, 4 та 5 - фотоприймачі вимірювального та опорного каналів відповідно, 6 та 12 - попередні підсилювачі вимірювального та опорного каналів відповідно, 7 та 13 - комутатори вимірювального та опорного каналів відповідно, 8 та 14 - керовані генератори вимірювального та опорного каналів відповідно, 9 та 15 - підсилювачі потужності вимірювального та опорного каналів відповідно, 10 - мікропроцесор та 11 - індикаторний пристрій, причому кювета 3 з аналізованим газом розміщена на шляху випромінювання від джерел випромінювання 1 та 2 до фотоприймачів 4 та 5 відповідно, вихід фотоприймача 4 з'єднаний з послідовно розміщеними попереднім з підсилювачем 6, комутатором 7, керованим генератором 8, підсилювачем потужності 9, вихід якого під'єднаний до входу мікропроцесора 10, вихід фотоприймача опорного каналу 5 з'єднаний з послідовно розміщеними попереднім підсилювачем опорного каналу 12, комутатором опорного каналу 13, керованим генератором опорного каналу 14, підсилювачем потужності опорного каналу 15, вихід підсилювача потужності опорного каналу 15 під'єднаний до входу мікропроцесора 10 та до входу джерела випромінювання опорного каналу 2 по зворотному зв'язку, виходи мікропроцесора 10

під'єднані до входів комутаторів 7 і 13 та до індикаторного пристрою 11.

Аналізатор вологості газів працює наступним чином. Світловий потік, випромінюваний джерелом випромінювання опорного каналу 2, проходить через аналізований газ у кюветі 3 та потрапляє на фотоприймач опорного каналу 5. Фотоприймач опорного каналу 5 перетворює падаючий на нього світловий потік в електричний сигнал, який підсилюється попереднім підсилювачем опорного каналу 12. Підсилений електричний сигнал поступає на комутатор опорного каналу 13 та у випадку його увімкнення потрапляє на керований генератор опорного каналу 14, де перетворюється на імпульсно-частотний сигнал, частота якого змінюється в залежності від величини електричного сигналу. Імпульсно-частотний сигнал поступає на підсилювач потужності опорного каналу 15, підсилюється до струмового електричного сигналу та поступає на джерело випромінювання опорного каналу 2. Крім того, електричний сигнал від підсилювача потужності 15 поступає на мікропроцесор 10, де відбувається запам'ятовування рівня сигналу. Опорний канал охоплений глибоким від'ємним зворотним зв'язком, тобто світловий потік, що випромінюється джерелом випромінювання опорного каналу 2, проходить через вимірюваний газ та потрапляє на фотоприймач 5 опорного каналу, підтримується постійним. Мікропроцесор 10 перемикає канали опорного та вимірювального каналів за допомогою комутатора 7 та комутатора опорного каналу 13 по часовому циклу. Вимірювальний канал вступає у роботу при увімкненні комутатора 7 та при цьому припиняє роботу опорний канал - комутатор 13 вимикається. Джерело випромінювання 1 випромінює інфрачервоне світло на вимірюваній довжині хвилі. Випромінюваний світловий потік проходить через вимірюваний газ у кюветі 3, послаблюється за рахунок наявності в аналізованому газі вологості та потрапляє на фотоприймач 4. Фотоприймач 4 перетворює падаючий на нього світловий потік в електричний сигнал, який піддається обробці, аналогічній тій, яка виконується в опорному каналі. Вимірювальний канал також охоплений глибоким від'ємним зворотним зв'язком, тому світловий потік, що потрапляє на фотоприймач 4, підтримується постійним. Інформація з підсилювача потужності 9 та підсилювача потужності опорного каналу 15 поступає на мікропроцесор 10 та порівнюється. Отриманий від порівняння сигнал обробляється за певним алгоритмом та видається на індикаторний пристрій 11.

Використання такої структури аналізатора вологості газів дозволяє значно підвищити точність вимірювань та компенсувати дію дестабілізуючих факторів за рахунок використання глибоких від'ємних зворотних зв'язків опорного та вимірювального каналів.

