



УКРАЇНА

(19) UA (11) 81551 (13) C2
(51) МПК (2006)
G01F 1/66МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ВИМІРУ ВИТРАТИ РІДИНИ

1

(21) а200605127

(22) 10.05.2006

(24) 10.01.2008

(72) ЛІСОВИЙ ГЕОРГІЙ МИКОЛАЙОВИЧ, UA, ЧЕ-
ХЛАТИЙ МИКОЛА ОЛЕКСАНДРОВИЧ, UA, МЯЛ-
КОВСЬКИЙ ВАЛЕНТИН ЙОСИПОВИЧ, UA, КОР-
СУН ВОЛОДИМИР АНДРІЙОВИЧ, UA, ДЕМЧЕНКО
МИКОЛА ПЕТРОВИЧ, UA, ПИЛИПЕНКО ДМИТРО
МИХАЙЛОВИЧ, UA(73) ВІДКРИТЕ АКЦІОНЕРНЕ ТОВАРИСТВО "НА-
УКОВО-ДОСЛІДНИЙ ІНСТИТУТ ГІРНИЧОЇ МЕХА-
НІКИ ІМ. М.М.ФЕДОРОВА", UA

(56) RU 2247328 C2, 10.11.2004

RU 2055320 C1, 27.02.1996

RU 2195633 C1, 27.12.2002

RU 2140538 C1, 27.10.1999

JP 2004093427, 25.03.2004

US 3523454, 11.08.1970

US 4581942, 15.04.1986

GB 1503852, 15.03.1978

(57) Пристрій для виміру витрати рідини, який міс-
тить вимірювальний блок і перетворювач, який
відрізняється тим, що вимірювальний блок вико-
наний у вигляді циліндричної трубки, що склада-
ється із двох герметично розділених порожнин,

2

кожна з яких має отвір, з'єднаний із зовнішнім се-
редовищем, причому отвори розташовані на одній
осі в горизонтальній площині, а порожнини
з'єднані з відповідними входами перетворювача,
додатково введені мікроконтролер, клавіатура,
вхід/вихід якої з'єднаний з відповідним вхо-
дом/виходом мікроконтролера, фільтр, три входи
якого з'єднані з відповідними виходами перетво-
рювача, перший вихід фільтра з'єднаний з першим
аналоговим входом мікроконтролера, а другий і
третій - з джерелом електроживлення і відповід-
ними входами мікроконтролера, послідовно
з'єднані два резистори, що включені паралельно
джерелу електроживлення, а місце з'єднання двох
резисторів сполучене з другим аналоговим входом
мікроконтролера, цифровий і світлодіодний інди-
катори, інформаційні входи яких з'єднані з відпові-
дними виходами мікроконтролера, комутатор, вхо-
ди керування якого з'єднані з відповідними
виходами мікроконтролера, а виходи - з входами
керування цифрового і світлодіодного індикаторів,
граничний елемент, вхід якого підключений до
плюса джерела електроживлення, а вихід
з'єднаний з входом «Запис даних» мікроконтроле-
ра.

Винахід належить до приладобудівної проми-
словості, зокрема до пристроїв для виміру витрати
рідини і може бути використаний для контролю та
обліку миттєвої і накопиченої витрати рідини у
вибухонебезпечних середовищах.

Відомий пристрій для виміру витрати рідини
[1], який має вертикальний корпус, вихідний пат-
рубок, кільцеву діафрагму, конічний поплавець,
хвостовик і центратор, виконаний з осьовим і раді-
альним отворами. До недоліку пристрою варто
віднести низьку точність виміру.

Найбільш близьким по технічній сутності до
винаходу є витратомір [2], що містить вимірюваль-
ний блок і перетворювач. У пристрої забезпечу-
ється розширення діапазону вимірюваних величин
витрати рідини, за рахунок ускладнення конструк-
тивного виконання.

До недоліків пристрою варто віднести низьку
надійність і складність монтажу вимірювального
блоку.

Крім того відомий пристрій не забезпечує бе-
зупинний контроль великих величин витрати ріди-
ни.

Метою винаходу є спрощення конструкції, збі-
льшення безвідмовності роботи і забезпечення
безупинного контролю й обліку миттєвої і накопи-
ченої витрати рідини.

Поставлена задача зважується тим, що в при-
стрій для виміру витрати рідини, який містить ви-
мірювальний блок і перетворювач, відповідно до
винаходу вимірювальний блок, виконаний у виді
циліндричної трубки, що складається з двох гер-
метично розділених порожнин, кожна з яких має
отвір з'єднаний із зовнішнім середовищем, причо-
му отвори розташовані на одній осі в горизонталь-

(13) C2

(11) 81551

(19) UA

ній площині, а порожнини з'єднані з відповідними входами перетворювача, додатково уведений мікроконтролер, клавіатура, вхід/вихід якої з'єднаний з відповідним входом/виходом мікроконтролера, фільтр, три входи якого з'єднані з відповідними виходами перетворювача, перший вихід фільтра з'єднаний з першим аналоговим входом мікроконтролера, а другий і третій із джерелом електроживлення і відповідними входами мікроконтролера, послідовно з'єднані два резистори, які включені паралельно джерелу електроживлення, а місце з'єднання двох резисторів - із другим аналоговим входом мікроконтролера, цифровий і світлодіодний індикатори, інформаційні входи яких з'єднані з відповідними виходами мікроконтролера, комутатор, входи керування якого з'єднані з відповідними виходами мікроконтролера, а виходи з входами керування цифрового і світлодіодного індикаторів, граничний елемент, вхід якого підключений до плюса джерела електроживлення, а вихід із входу «Запис даних» мікроконтролера.

Введення двох резисторів дозволяє здійснити безупинний контроль рівня напруги електроживлення і сформувати команду корекції вимірюваного сигналу, що виключає вплив джерела на похибку виміру.

Підключення граничного елемента до джерела електроживлення дозволяє сформувати команду запису даних у мікроконтролер при зниженні напруги електроживлення нижче норми. Крім того, пропонується конструкція вимірювального блоку спрощує його монтаж і фіксацію на трубопроводі. Таке рішення дозволяє змінювати глибину установки вимірювального блоку в залежності від діаметра трубопроводу.

На кресленні зображений блок - схема пристрою для виміру витрати рідини.

Пристрій для виміру витрати рідини містить вимірювальний блок - 1, що складається із двох герметично розділених порожнин 2 і 3, кожна з яких має отвору 4 і 5, з'єднані із зовнішнім середовищем і розташовані на одній осі в горизонтальній площині. Порожнини 2 і 3 через штуцери 6 і 7 з'єднані з перетворювачем 8 за допомогою гнучких трубок 9, фільтр - 10, клавіатура - 11, мікроконтролер - 12, світлодіодний індикатор - 13, цифровий індикатор -14, комутатор - 15, граничний елемент - 16, резистори - 17 і 18.

Пристрій працює таким чином.

Вимірювальний блок 1 встановлюється в трубопроводі, що транспортує рідину, отвором 4 проти течії вимірюваного потоку рідини, а отвором 5 - за течією, на глибину $L=0,12 D_{\text{внутр}}$, де L - відстань від внутрішньої стінки трубопроводу до осі отвору 4, $D_{\text{внутр}}$ - внутрішній діаметр трубопровода. Вини-

каючий у камерах 2,3 перепад тиску, надходить через штуцери 6,7 і трубки 9 на перетворювач 8, що перетворює різницю тиску в електричний сигнал. З виходу перетворювача 8 через фільтр 10, сигнал надходить на перший аналоговий вхід мікроконтролера 12, що перетворює його в цифру. По заданому алгоритмі з виходу мікроконтролера 12, цифровий код надходить на цифровий 14 та світлодіодний 13 індикатори. Керування цифровим індикатором 14 здійснюється за допомогою мікроконтролера 12 через комутатор 16. Сигнал, що знімається з послідовно з'єднаних резисторів 17 і 18, надходить на другий аналоговий вхід мікроконтролера 12, що вимірює величину сигналу і порівнює із заданою величиною.

Мікроконтролер 12 обчислює коефіцієнт, на який множиться сигнал, що надходить на його перший вхід. Таке рішення дозволяє відслідковувати зміну напруги електроживлення E и корегувати показання вимірюваного сигналу. Таким чином, підвищиться точність виміру.

При зниженні напруги або її відключенні спрацює граничний елемент 15, що формує сигнал запису даних у мікроконтролер 12.

За допомогою клавіатури 11 у мікроконтролер 12 вводиться коефіцієнт масштабування та вибирається режим роботи. Наприклад, при натисканні кнопки 1 клавіатури 11 на цифрову індикацію 14 виводиться накопичена витрата рідини, а на світлодіодну індикацію 13 виконується команда.

Аналогічно, при натисканні кнопки 2 - клавіатури 11 на цифрову індикацію 14 виводиться величина поточного витрати, а на світлодіодну індикацію 13 виконується команда. Крім того, пристрій дозволяє підвищити точність виміру середньої швидкості потоку в трубопроводі і перепаду тиску. Це досягається зміною глибини установки вимірювального блоку в залежності від діаметра трубопроводу, що транспортує рідину. При цьому за допомогою клавіатури 11 встановлюються тарувальні коефіцієнти, а також калібрування каналу виміру напруги. Для дистанційної передачі вимірювальної інформації у мікроконтролері 12 використовується вихід на ПЗВМ або телемеханіку.

В інституті виготовлена дослідна партія пристроїв для виміру витрати рідини, що пройшли іспиту на іскробезпечність і експлуатуються на шахті.

Джерела інформації:

1. Патент Россия №2055320, МПК⁶ G01F1/22, 1996г., Расходомер обтекания.

2. Патент Россия №2247328, МПК⁷ G01F1/52, 2005г., Устройство для измерения расхода жидкостей.

