



УКРАЇНА

(19) UA (11) 50842 (13) U  
(51) МПК (2009)  
G01F 1/66

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під  
відповідальність  
власника  
патенту

### (54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ВИМІРУ ВИТРАТИ РІДИНИ З ЧАСТОТНИМ ВИХОДОМ

1

2

(21) u200913538

(22) 25.12.2009

(24) 25.06.2010

(46) 25.06.2010, Бюл.№ 12, 2010 р.

(72) ОСАДЧУК ВОЛОДИМИР СТЕПАНОВИЧ,  
ОСАДЧУК ОЛЕКСАНДР ВОЛОДИМИРОВИЧ, ДЕ-  
УНДЯК ВОЛОДИМИР ПЕТРОВИЧ, ДЕУНДЯК МА-  
РИНА ВОЛОДИМИРІВНА

(73) ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ

(57) Пристрій для виміру витрати рідини з частотним виходом, що містить вимірювальний блок, що складається із двох герметично розділених порожнин з отворами, які з'єднані з зовнішнім середовищем і розташовані на одній осі в горизонтальній площині, через штуцери з'єднані з перетворювачем за допомогою гнучких трубок, фільтр, який **відрізняється** тим, що додатково містить перетворювач аналогового сигналу в частотний, який містить двозатворний уніполярний транзистор, біполярний транзистор, два конденсатори, три

резистори, індуктивність і джерело постійної напруги, причому перший вивід фільтра з'єднаний з першим затвором двозатворного уніполярного транзистора, першим виводом першого конденсатора та першим виводом першого резистора, а другий вивід фільтра з'єднаний з другим виводом першого конденсатора та другим виводом третього резистора, колектором біполярного транзистора, другим виводом другого конденсатора та другим полюсом джерела постійної напруги, другий затвор двозатворного уніполярного транзистора з'єднаний з його стоком, який приєднаний до першого виводу індуктивності та першого виводу другого резистора, а витік двозатворного уніполярного транзистора з'єднаний з емітером біполярного транзистора, причому база біполярного транзистора з'єднана з першим виводом третього резистора та другим виводом другого резистора, перший вивід другого конденсатора з'єднано з другим виводом індуктивності, другим виводом першого резистора та першим полюсом джерела напруги.

Корисна модель належить до області контрольно-вимірювальної техніки і може бути використана для контролю та обліку миттєвої і накопиченої витрати середовища в різноманітних пристроях автоматичного керування.

Відомий пристрій для виміру витрати рідини, який має вертикальний корпус, вихідний патрубок, кільцеву діафрагму, конічний поплавець, хвостовик і центратор, виконаний з осьовим і радіальним отворами. До недоліку пристрою варто віднести низьку точність виміру [Патент Россія №2055320, МПК6 G01F1/22, 1996г., Расходомер обтекания].

За найближчий аналог обрано пристрій для виміру витрати рідини (див. Пат. України №81551, МПК G01F1/66. Опубл. 10.01.2008), який містить перетворювач і вимірювальний блок, виконаний у вигляді циліндричної трубки, що складається з двох герметично розділених порожнин, кожна з яких має отвір з'єднаний із зовнішнім середовищем, причому отвори розташовані на одній осі в горизонтальній площині, а порожнини з'єднані з відповідними входами перетворювача, мікроконт-

ролер, 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 резистора, 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 входом «Запис даних» мікроконтролера.

Недоліком такого пристрою є його складність, низька чутливість та точність.

(13) U

(11) 50842

(19) UA

В основу корисної моделі поставлена задача створення пристрою для виміру витрати рідини з частотним виходом, в якому за рахунок введення нових блоків і зв'язків між ними досягається можливість перетворення витрати рідини у частоту, що приводить до підвищення чутливості і точності виміру витрати середовища, а також спрощується конструкція пристрою.

Поставлена задача вирішується тим, що в пристрій для виміру витрати рідини з частотним виходом, який містить вимірвальний блок, що складається із двох герметично розділених порожнин з отворами, з'єднаними з зовнішнім середовищем і розташованими на одній осі в горизонтальній площині і через штуцери з'єднані з перетворювачем за допомогою гнучких трубок, фільтр, відрізняється тим, що в нього введено перетворювач аналогового сигналу в частотний, який містить двозатворний уніполярний транзистор, біполярний транзистор, два конденсатори, три резистори, індуктивність і джерело постійної напруги, причому перший вивід фільтра з'єднаний з першим затвором двозатворного уніполярного транзистора, першим виводом першого конденсатора та першим виводом першого резистора, а другий вивід фільтра з'єднаний з другим виводом першого конденсатора та другим виводом третього резистора, колектором біполярного транзистора, другим виводом другого конденсатора та другим полюсом джерела постійної напруги, другий затвор двозатворного уніполярного транзистора з'єднаний з його стоком, який під'єднаний до першого виводу індуктивності та першого виводу другого резистора, а витік двозатворного уніполярного транзистора з'єднаний з емітером біполярного транзистора, причому база біполярного транзистора з'єднана з першим виводом третього резистора та другим виводом другого резистора, перший вивід другого конденсатора з'єднано з другим виводом індуктивності, другим виводом першого резистора та першим полюсом джерела постійної напруги.

На кресленні подано схему пристрою для виміру витрати рідини з частотним виходом, який містить вимірвальний блок 1, що складається із двох герметично розділених порожнини 2, 3 з отворами 4, 5, з'єднані з зовнішнім середовищем і розташовані на одній осі в горизонтальній площині, через штуцери 6, 7 з'єднані з перетворювачем 9 за допомогою гнучких трубок 8, фільтр 10, джерело електроживлення 11, перетворювач аналогового сигналу в частотний містить двозатворний уніполярний транзистор 13, біполярний транзистор 14, два конденсатори 12, 19, три резистори 15, 16, 17, індуктивність 18 і джерело постійної напруги 20, причому перший вивід фільтра 11 з'єднаний з першим затвором двозатворного уніполярного транзистора 13, першим виводом першого конденсатора 12 та першим виводом першого резистора 15, а другий вивід фільтра 11 з'єднаний з другим виводом першого конденсатора 12 та другим виводом третього резистора 17, колектором біполярного транзистора 14, другим виводом другого

конденсатора 19 та другим полюсом джерела постійної напруги 20, другий затвор двозатворного уніполярного транзистора 13 з'єднаний з його стоком, який під'єднаний до першого виводу індуктивності 18 та першого виводу другого резистора 16, а витік двозатворного уніполярного транзистора 13 з'єднаний з емітером біполярного транзистора 14, причому база біполярного транзистора 14 з'єднана з першим виводом третього резистора 17 та другим виводом другого резистора 16, перший вивід другого конденсатора 19 з'єднано з другим виводом індуктивності 18, другим виводом першого резистора 15 та першим полюсом джерела постійної напруги 20.

Пристрій для виміру витрати рідини з частотним виходом працює таким чином.

Вимірвальний блок 1 встановлюється в трубопроводі, що транспортує рідину, отвором 4 проти течії вимірюваного потоку рідини, а отвором 5 - за течією, на глибину  $L=0,12D_{\text{внутр}}$ , де  $L$  - відстань від внутрішньої стінки трубопроводу до осі отвору 4,  $D_{\text{внутр}}$  - внутрішній діаметр трубопроводу. Виникаючий у камерах 2, 3 перепад тиску, надходить через штуцери 6, 7 і трубки 8 на перетворювач 9, що перетворює різницю тиску в електричний сигнал. З виходу перетворювача 9 через фільтр 10, що підключений до джерела електроживлення 11, сигнал надходить на перетворювач аналогового сигналу в частотний, що зумовлює пропорційну до витрати речовини зміну напруги, яка у свою чергу змінює ємність коливального контуру, а це викликає ефективну зміну резонансної частоти, при цьому можлива лінеаризація функції перетворення шляхом вибору величини постійної напруги живлення 20. Через резистори 15, 16, 17 і конденсатори 12, 19 здійснюється електричний режим живлення пристрою від джерела постійної напруги. Конденсатор 19 запобігає проходженню змінного струму через джерело постійної напруги. Підвищення напруги джерела постійної напруги 20 до величини, коли на електродах стоку двозатворного уніполярного транзистора 13 і колектора біполярного транзистора 14 виникає від'ємний опір, який приводить до виникнення електричних коливань в контурі, що утворений паралельним включенням повного опору з ємнісним характером на електродах стік-колектор двозатворного уніполярного транзистора 13 і біполярного транзистора 14 та пасивною індуктивністю 18. При наступній дії витрати рідини, змінюється вихідна напруга на перетворювачі 9, яка змінює ємнісну складову повного опору на електродах стік-колектор двозатворного уніполярного транзистора 13 і біполярного транзистора 14, а це викликає зміну резонансної частоти коливального контуру.

Використання запропонованої корисної моделі для вимірювання витрати рідини суттєво підвищує чутливість і точність вимірювання інформативного параметру за рахунок виконання ємнісного елемента коливального контуру у вигляді біполярного 13 і двозатворного уніполярного транзисторів 14, а індуктивного елемента коливального контуру у вигляді пасивної індуктивності 18.

