



УКРАЇНА

(19) UA (11) 54119 (13) U
(51) МПК (2009)
G01F 1/34

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ВИТРАТОМІР ГАЗУ

1

2

(21) u201005463

(22) 05.05.2010

(24) 25.10.2010

(46) 25.10.2010, Бюл.№ 20, 2010 р.

(72) ОСАДЧУК ВОЛОДИМИР СТЕПАНОВИЧ,
ОСАДЧУК ОЛЕКСАНДР ВОЛОДИМИРОВИЧ, НА-
САДЮК РУСЛАН МИКОЛАЙОВИЧ

(73) ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ

(57) Витратомір газу, який складається з вимірювальної камери, першого термочутливого польового транзистора і першого польового транзистора, резистора, двох джерел постійної напруги і ємності, причому затвор першого термочутливого польового транзистора через резистор з'єднаний з першим полюсом першого джерела постійної напруги, а другий полюс першого джерела постійної напруги з'єднаний із стоком першого польового транзистора, при цьому витоки першого термочутливого і першого польового транзисторів з'єднані між собою, а затвор першого польового транзистора з'єднаний із стоком першого термочутливого

польового транзистора, до якого підключена перша вихідна клемма, а перший вивід ємності з'єднаний з першим полюсом другого джерела постійної напруги, а другий вивід ємності з'єднаний з другим полюсом другого джерела постійної напруги, стоком першого польового транзистора і другим полюсом першого джерела постійної напруги, які утворюють загальну шину, до якої підключена друга вихідна клемма, який відрізняється тим, що він містить другий польовий транзистор, другий резистор і другу ємність, причому затвор першого польового транзистора та стік першого термочутливого польового транзистора з'єднані з затвором і витоком другого польового транзистора і першим виводом другої ємності, другий вивід другої ємності з'єднаний з першим виводом другого резистора і підкладкою другого польового транзистора, другий вивід другого резистора з'єднаний з стоком другого польового транзистора, першим виводом першої ємності і першим полюсом другого джерела постійної напруги.

Корисна модель належить до області контрольно-вимірювальної техніки і може бути використана як витратомір газу в різноманітних пристроях автоматичного керування технологічними процесами.

Відомий пристрій для вимірювання витрат газу на основі змінного перепаду тиску на звужуючій ділянці вимірювальної труби. Пристрій складається з вимірювальної труби, по якій проходить газ, звужуючої діафрагми з отвором, диференційного манометра з'єднувальних трубок. Тиск у звуженому потоці менше ніж тиск у потоці до звуження. Різниця тисків зростає з підвищенням швидкості газу і слугує мірою витрат. Витрати Q визначаються за формулою:

$$Q = aS_0 \sqrt{2 \rho (P_1 + P_2)}$$

де a - коефіцієнт витрат, S_0 - площа звужуючого отвору, P_1 - тиск у вимірювальній трубці до звуження, P_2 - тиск у вимірювальній трубці після звуження, ρ - питома густина газу [див. Н.Н.

Евтихеев, ЯЛ. Купершмидт, В.Ф. Папуловский, В.Н. Скугоров. Измерение электрических и неэлектрических величин. - М: Энергоатомиздат, 1990, с.231-233].

Недоліком пристрою є мала точність виміру газу, що пов'язано з нелінійністю функції перетворення, відношенням діаметрів вимірювальної труби і звужуючого пристрою, параметрів газу, режиму течії.

За найближчий аналог обрано пристрій для вимірювання витрат газу, який складається з вимірювальної камери, в якій розміщено термочутливий польовий транзистор. Через резистор від джерела постійної напруги живляться термочутливий польовий транзистор і польовий транзистор, в подальшому перший польовий транзистор. Затвор першого польового транзистора з'єднаний із стоком термочутливого польового транзистора. Витоки термочутливого польового і першого польового транзисторів з'єднані між собою. Паралельно стокам термочутливого польового і першого польово-

(13) U

(11) 54119

(19) UA

го транзисторів підключене послідовне коло, яке складається з пасивної індуктивності і ємності разом із джерелом постійної напруги. Вихід пристрою утворений затвором першого польового транзистора і загальною шиною. При проходженні газу через вимірювальну камеру змінюється повний опір термочутливого польового транзистора, що приводить до зміни ємнісної складової повного опору на електродах стік-стік термочутливого польового транзистора і першого польового транзистора, а це у свою чергу, викликає зміну резонансної частоти коливального контуру [Патент України №24002, кл. G01F 1/34, 2007].

Недоліком такого пристрою є низька чутливість та мала завадостійкість до електромагнітного випромінювання, що пов'язана з використанням пасивного індуктивного елемента.

В основу корисної моделі поставлена задача створення витратоміра газу, в якому за рахунок введення активного індуктивного елемента відбувається підвищення чутливості та завадостійкості даного пристрою.

Поставлена задача вирішується тим, що в пристрій, який складається з вимірювальної камери, першого термочутливого польового транзистора і першого польового транзистора, резистора, двох джерел постійної напруги і ємності, причому затвор першого термочутливого польового транзистора через резистор з'єднаний з першим полюсом першого джерела постійної напруги, а другий полюс першого джерела постійної напруги з'єднаний із стоком першого польового транзистора, при цьому витоки першого термочутливого і першого польового транзисторів з'єднані між собою, а затвор першого польового транзистора з'єднаний із стоком першого термочутливого польового транзистора, до якого підключена перша вихідна клемма, а перший вивід ємності з'єднаний з першим полюсом другого джерела постійної напруги, а другий вивід ємності з'єднаний з другим полюсом другого джерела постійної напруги, стоком першого польового транзистора і другим полюсом першого джерела постійної напруги, які утворюють загальну шину, до якої підключена друга вихідна клемма, введено другий польовий транзистор, другий резистор і другу ємність, причому затвор першого польового транзистора та стік першого термочутливого польового транзистора з'єднані з затвором і витоком другого польового транзистора і першим виводом другої ємності, другий вивід другої ємності з'єднаний з першим виводом другого резистора і підкладкою другого польового транзистора, другий вивід другого резистора з'єднаний з стоком другого польового транзистора, першим виводом першої ємності і першим полюсом другого джерела постійної напруги.

На кресленні надана схема витратоміра газу.

Пристрій містить вимірювальну камеру 1, перший 2 термочутливий польовий транзистор, перший 5 і другий 7 польові транзистори, перший 3 і другий 8 резистори, перше 4 і друге 10 джерело

постійної напруги, першу 9 і другу 6 ємності, причому затвор першого 2 термочутливого польового транзистора через перший 3 резистор з'єднаний з першим полюсом першого 4 джерела постійної напруги, а другий полюс першого 4 джерела постійної напруги з'єднаний із стоком першого 5 польового транзистора, при цьому витоки першого 2 термочутливого польового і першого 5 польового транзисторів з'єднані між собою, а затвор першого 5 польового транзистора з'єднаний із стоком першого 2 термочутливого польового транзистора, до якого підключені перша вихідна клемма, затвор і витік другого 7 польового транзистора і перший вивід другої 6 ємності, другий вивід другої 6 ємності з'єднаний з першим виводом другого 8 резистора і підкладкою другого 7 польового транзистора, другий вивід другого 8 резистора з'єднаний з стоком другого 7 польового транзистора, першим виводом першої 9 ємності і першим полюсом другого 10 джерела постійної напруги, а другий вивід першої 9 ємності з'єднаний з другим полюсом другого 10 джерела постійної напруги, стоком першого 5 польового транзистора і другим полюсом першого 4 джерела постійної напруги, які утворюють загальну шину, до якої підключена друга вихідна клемма. Вихід пристрою утворений затвором першого 5 польового транзистора і загальною шиною.

Витратомір газу працює таким чином.

В початковий момент часу газ не проходить через вимірювальну камеру 1. Підвищенням напруги через перший 3 резистор першого 4 і другого 10 джерела постійної напруги встановлюємо початкову температуру в першому 2 термочутливому польовому транзисторі, а також початкову величину резонансної частоти, яка виникає в коливальному контурі, утвореним послідовним включенням повного опору з ємнісним характером на електродах стоків першого 2 термочутливого польового і першого 5 польового транзисторів та індуктивним опором активної індуктивності, яка складається з другого 7 польового транзистора, другої 6 ємності і другого 8 резистора, за рахунок виникнення від'ємного опору на електродах стік-стік першого 2 термочутливого польового і першого 5 польового транзисторів. Перша 9 ємність запобігає проходженню змінного струму через друге 10 джерело постійної напруги. При наступному проходженні газу через вимірювальну камеру 1 змінюється повний опір першого 2 термочутливого польового транзистора, що приводить до зміни ємнісної складової повного опору на електродах стік-стік першого 2 термочутливого польового і першого 5 польового транзисторів, а це у свою чергу, викликає зміну резонансної частоти коливального контуру.

Використання запропонованого витратоміра газу суттєво підвищує точність виміру інформаційного параметру та чутливість даного пристрою за рахунок введення активного індуктивного елемента.

