



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 155932

(13) U

(51) МПК

G01L 23/12 (2006.01)

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ  
ДЕРЖАВНА ОРГАНІЗАЦІЯ  
"УКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ  
ОФІС ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ ТА ІННОВАЦІЙ"

## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

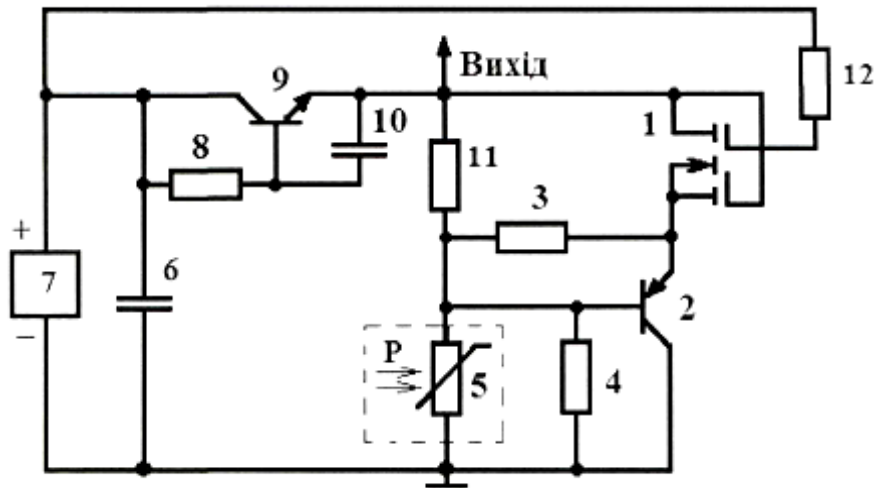
(21) Номер заявки: <b>u 2023 05300</b>	(72) Винахідник(и): <b>Осадчук Олександр Володимирович (UA), Осадчук Володимир Степанович (UA), Крилик Людмила Вікторівна (UA), Осадчук Ярослав Олександрович (UA)</b>
(22) Дата подання заявки: <b>08.11.2023</b>	(73) Володілець (володільці): <b>ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, вул. Хмельницьке шосе, 95, м. Вінниця, 21021 (UA)</b>
(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: <b>18.04.2024</b>	
(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: <b>17.04.2024, Бюл.№ 16</b>	

## (54) МІКРОЕЛЕКТРОННИЙ ПРИСТРІЙ ДЛЯ ВИМІРЮВАННЯ ТИСКУ З ЧАСТОТНИМ ВИХОДОМ

### (57) Реферат:

Мікроелектронний пристрій для вимірювання тиску з частотним виходом містить чутливий до тиску резистор, три резистори, джерело постійної напруги, блокувальний конденсатор, два біполярні транзистори. В нього введено польовий транзистор, два резистори та конденсатор. При цьому перший полус джерела постійної напруги з'єднаний з першим виводом п'ятого резистора, який слугує для запобігання пробією підзатворного діелектрика, з першим виводом блокувального конденсатора, з першим виводом першого резистора та з колектором першого біполярного транзистора, другий вивід першого резистора з'єднаний з базою першого біполярного транзистора та з другим виводом конденсатора, перший вивід якого з'єднаний з емітером першого біполярного транзистора, з першим виводом другого резистора та стоком польового транзистора, який з'єднано з другим затвором польового транзистора, перший затвор якого з'єднано з другим виводом п'ятого резистора, другий вивід джерела постійної напруги з'єднано з другим виводом блокувального конденсатора, з другим виводом чутливого до тиску резистора, перший вивід якого з'єднано з першим виводом четвертого резистора та під'єднано до бази другого біполярного транзистора. Крім цього, перший вивід чутливого до тиску резистора з'єднано з другим виводом другого резистора, з першим виводом третього резистора, другий вивід якого під'єднаний до з'єднаних між собою витоків польового транзистора та емітером другого біполярного транзистора, колектор якого з'єднано з другим виводом четвертого резистора, з другим виводом чутливого до тиску резистора, з другим виводом блокувального конденсатора та з другим виводом джерела постійної напруги, які під'єднані до заземлення.

UA 155932 U



Корисна модель належить до області контрольно-виміральної техніки і може бути використана як сенсор тиску газів в різноманітних пристроях автоматичного керування технологічними процесами та кондиціонування виробничого і побутового мікроклімату.

5 Відомий пристрій для вимірювання тиску [див. Авторське свідоцтво СРСР № 1670807, м. кл. Н04R 19/04, 1991. Бюл. № 30]. Пристрій складається з мембрани, розділеної на дві електрично ізольовані частини нерухомого електрода, а також мікрофонний підсилювач, в який введено два резистори і два конденсатори, одна частина нерухомого електрода приєднана до додатного полюса джерела живлення, відповідна частина мембрани через резистор приєднана до від'ємного полюса джерела живлення, друга частина нерухомого електрода приєднана до від'ємного полюса джерела живлення, відповідна частина мембрани через другий резистор приєднана до додатного полюса джерела живлення, обидві частини мембрани через розділові конденсатори приєднані до входів мікрофонного підсилювача.

10 Недоліком даного пристрою є малий діапазон вимірювання та низька чутливість, яка залежить від розкиду параметрів та геометрії чутливих елементів, а також інших, не вимірюваних параметрів досліджуваних атмосфер.

15 Найближчим аналогом корисної моделі є пристрій для вимірювання тиску [див. патент № 129825 України, м. кл. G01L 23/12, опубл. 12.11.2018. Бюл. № 21]. Пристрій містить чутливий до тиску резистор, джерело напруги, в подальшому джерело постійної напруги, конденсатор, в подальшому блокувальний конденсатор, який запобігає проходженню змінного струму через джерело постійної напруги і пасивну індуктивність, другий вивід якого з'єднаний з першим виводом блокувального конденсатора, який запобігає проходженню змінного струму через джерело постійної напруги і першим полюсом джерела постійної напруги, два біполярні транзистори та три резистори. Перший вивід пасивної індуктивності з'єднано з першим виводом чутливого до тиску резистора, першим виводом першого резистора та колектором другого біполярного транзистора. Другий вивід першого резистора сполучений з базою другого біполярного транзистора, колектором першого біполярного транзистора та через другий резистор з'єднаний з другим виводом чутливого до тиску резистора, базою першого біполярного транзистора та першим виводом третього резистора. Другий вивід третього резистора з'єднано з другим виводом конденсатора, другим полюсом джерела постійної напруги та емітерами першого і другого біполярних транзисторів.

Недоліком найближчого аналога є недостатньо висока чутливість вимірювання тиску.

В основу корисної моделі поставлена задача створення мікроелектронного пристрою для вимірювання тиску з частотним виходом, в якому за рахунок введення нових елементів та зв'язків досягається можливість перетворення тиску в частоту, що підвищує чутливість вимірювання тиску.

35 Поставлена задача вирішується тим, що в мікроелектронному пристрої для вимірювання тиску з частотним виходом, який містить чутливий до тиску резистор, три резистори, джерело постійної напруги, блокувальний конденсатор, два біполярні транзистори, згідно з корисною моделлю, введено польовий транзистор, два резистори та конденсатор, причому перший полюс джерела постійної напруги з'єднаний з першим виводом п'ятого резистора, який слугує для запобігання пробую підзатворного діелектрика, з першим виводом блокувального конденсатора, з першим виводом першого резистора та з колектором першого біполярного транзистора, другий вивід першого резистора з'єднаний з базою першого біполярного транзистора та з другим виводом конденсатора, перший вивід якого з'єднаний з емітером першого біполярного транзистора, з першим виводом другого резистора та стоком польового транзистора, який з'єднано з другим затвором польового транзистора, перший затвор якого з'єднано з другим виводом п'ятого резистора, другий вивід джерела постійної напруги з'єднано з другим виводом блокувального конденсатора, з другим виводом чутливого до тиску резистора, перший вивід якого з'єднано з першим виводом четвертого резистора та під'єднано до бази другого біполярного транзистора, крім того, перший вивід чутливого до тиску резистора з'єднано з другим виводом другого резистора, з першим виводом третього резистора, другий вивід якого під'єднаний до з'єднаних між собою витоків польового транзистора та емітером другого біполярного транзистора, колектор якого з'єднано з другим виводом четвертого резистора, з другим виводом чутливого до тиску резистора, з другим виводом блокувального конденсатора та з другим виводом джерела постійної напруги, які під'єднані до заземлення.

На кресленні наведено схему мікроелектронного пристрою для вимірювання тиску з частотним виходом.

60 Мікроелектронний пристрій для вимірювання тиску з частотним виходом містить польовий транзистор 1, другий біполярний транзистор 2, витік та емітер яких між собою з'єднані, перший біполярний транзистор 9, перший резистор 8, другий резистор 11, третій резистор 3, четвертий

резистор 4, п'ятий резистор 12, чутливий до тиску резистор 5, блокувальний конденсатор 6, конденсатор 10 та джерело постійної напруги 7, причому перший полюс джерела постійної напруги 7 з'єднаний з першим виводом п'ятого резистора 12, який слугує для запобігання пробою підзатворного діелектрика, з першим виводом блокувального конденсатора 6, з першим виводом першого резистора 8 та з колектором першого біполярного транзистора 9, другий вивід першого резистора 8 з'єднаний з базою першого біполярного транзистора 9 та з другим виводом конденсатора 10, перший вивід якого з'єднаний з емітером першого біполярного транзистора 9, з першим виводом другого резистора 11 та стоком польового транзистора 1, який з'єднано з другим затвором польового транзистора 1, перший затвор якого з'єднано з другим виводом п'ятого резистора 12, другий вивід джерела постійної напруги 7 з'єднано з другим виводом блокувального конденсатора 6, з другим виводом чутливого до тиску резистора 5, перший вивід якого з'єднано з першим виводом четвертого резистора 4 та під'єднано до бази другого біполярного транзистора 2, крім того, перший вивід чутливого до тиску резистора 5 з'єднано з другим виводом другого резистора 11, з першим виводом третього резистора 3, другий вивід якого під'єднаний до з'єднаних між собою витоком польового транзистора 1 та емітером другого біполярного транзистора 2, колектор якого з'єднано з другим виводом четвертого резистора 4, з другим виводом чутливого до тиску резистора 5, з другим виводом блокувального конденсатора 6 та з другим виводом джерела постійної напруги 7, які під'єднані до заземлення.

Мікроелектронний пристрій для вимірювання тиску з частотним виходом працює таким чином.

В початковий момент часу тиск не діє на чутливий до тиску резистор 5. За допомогою джерела постійної напруги 7 створюється такий режим роботи, коли від'ємний диференційний опір, який утворений паралельним включенням повного опору з ємнісною складовою на електродах колектор другого біполярного транзистора 2, стоку польового транзистора 1 та індуктивним характером на електродах емітер-колектор першого біполярного транзистора 9, величина якого визначається першим резистором 8 та конденсатором 10 приводить до виникнення електричних коливань в контурі. Другий резистор 11, третій резистор 3 та чутливий до тиску резистор 5 утворюють дільники напруги, причому електричне живлення польового транзистора 1 та другого біполярного транзистора 2 залежить від величини зміни опору чутливого до тиску резистора 5 зі зміною тиску навколишнього середовища, а блокувальний конденсатор 6 запобігає проходженню змінного струму через джерело постійної напруги 7. Четвертий резистор 4 слугує для лінеаризації характеристики чутливого до тиску резистора 5, а п'ятий резистор 12 - для запобігання пробою підзатворного діелектрика. При наступній дії тиску на чутливий до тиску резистор 5 змінюється ємнісна складова повного опору на електродах стік польового транзистора 1 та колектор другого біполярного транзистора 2, що викликає ефективну зміну частоти коливального контуру.

#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Мікроелектронний пристрій для вимірювання тиску з частотним виходом, що містить чутливий до тиску резистор, три резистори, джерело постійної напруги, блокувальний конденсатор, два біполярні транзистори, який **відрізняється** тим, що в нього введено польовий транзистор, два резистори та конденсатор, причому перший полюс джерела постійної напруги з'єднаний з першим виводом п'ятого резистора, який слугує для запобігання пробою підзатворного діелектрика, з першим виводом блокувального конденсатора, з першим виводом першого резистора та з колектором першого біполярного транзистора, другий вивід першого резистора з'єднаний з базою першого біполярного транзистора та з другим виводом конденсатора, перший вивід якого з'єднаний з емітером першого біполярного транзистора, з першим виводом другого резистора та стоком польового транзистора, який з'єднано з другим затвором польового транзистора, перший затвор якого з'єднано з другим виводом п'ятого резистора, другий вивід джерела постійної напруги з'єднано з другим виводом блокувального конденсатора, з другим виводом чутливого до тиску резистора, перший вивід якого з'єднано з першим виводом четвертого резистора та під'єднано до бази другого біполярного транзистора, крім того, перший вивід чутливого до тиску резистора з'єднано з другим виводом другого резистора, з першим виводом третього резистора, другий вивід якого під'єднаний до з'єднаних між собою витоком польового транзистора та емітером другого біполярного транзистора, колектор якого з'єднано з другим виводом четвертого резистора, з другим виводом чутливого до тиску резистора, з другим виводом блокувального конденсатора та з другим виводом джерела постійної напруги, які під'єднані до заземлення.

