



УКРАЇНА

(19) UA (11) 62316 (13) U
(51) МПК (2011.01)
G01K 7/00

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

ОПИС
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) МІКРОЕЛЕКТРОННИЙ ПРИСТРІЙ ДЛЯ ВИМІРЮВАННЯ ТЕМПЕРАТУРИ З ЧАСТОТНИМ ВИХОДОМ

1

2

(21) u201100826

(22) 25.01.2011

(24) 25.08.2011

(46) 25.08.2011, Бюл.№ 16, 2011 р.

(72) ОСАДЧУК ВОЛОДИМИР СТЕПАНОВИЧ,
ОСАДЧУК ОЛЕКСАНДР ВОЛОДИМИРОВИЧ, БА-
РАБАН СЕРГІЙ ВОЛОДИМИРОВИЧ

(73) ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ

(57) Мікроелектронний пристрій для вимірювання температури з частотним виходом, який містить термочутливий сегнетоелектричний конденсатор, який **відрізняється** тим, що введено біполярний транзистор, МДН-транзистор, перший та другий резистори, пасивну індуктивність, конденсатор, джерело постійної напруги, причому база біполярного транзистора з'єднана з першими выводами першого і другого резисторів, а другий вивід друго-

го резистора з'єднаний зі стоком МДН-транзистора, при цьому емітер біполярного транзистора і витік МДН-транзистора з'єднані між собою, а затвор МДН-транзистора з'єднаний з колектором біполярного транзистора, до якого підключений перший полюс термочутливого сегнетоелектричного конденсатора та перша вихідна клемма та перший вивід пасивної індуктивності, а другий вивід пасивної індуктивності з'єднаний з другим виводом першого резистора, першим виводом конденсатора і першим полюсом джерела постійної напруги, при цьому другий вивід конденсатора з'єднаний з другим полюсом джерела постійної напруги, другим полюсом термочутливого сегнетоелектричного конденсатора, стоком МДН-транзистора, другим виводом другого резистора, які утворюють загальну шину, до якої підключена друга вихідна клемма.

Корисна модель належить до галузі контрольної-вимірювальної техніки і може бути використана для вимірювання температури.

Відомий пристрій для вимірювання температури [Авторське свідоцтво СРСР №1174782 А, кл. G01K 7/34, 1985, Бюл. №31]. Пристрій для вимірювання температури містить автогенератор з контуром з котушки індуктивності і двох конденсаторів, один з яких є термочутливим, автогенератор виконаний у вигляді генератора звукової частоти, до його виходу під'єднано вказаний контур, конденсатори в якому ввімкнені паралельно між собою і послідовно з котушкою індуктивності, причому другий конденсатор виконано електролюмінесцентним і оптично зв'язаний з введеним в пристрій фотопомножувачем, при цьому номінальна частота звукового генератора f_H вибрана за виразом:

$$f_H = \frac{1}{2\pi\sqrt{L(C_{TK} + C_{ELK})}} \cdot (\text{sign}TK_{E_{TK}}) \cdot \frac{r_K}{4\pi L},$$

де L - індуктивність котушки;

C_{TK} - ємність термочутливого конденсатора;

C_{ELK} - ємність електролюмінесцентного конденсатора;

R_K - опір втрат в контурі;

$\text{sign}TK_{E_{TK}}$ - знак температурного коефіцієнта ємності термочутливого конденсатора.

Недоліком даного пристрою є вимірювальний параметр у вигляді яскравості оптичного випромінювання електролюмінесцентного конденсатора, що знижує точність вимірювання температури.

Найбільш близьким до запропонованого перетворювача є пристрій для вимірювання температури [Авторське свідоцтво СРСР №821957, кл. G01K 7/34, 1981, Бюл. №14]. Пристрій для вимірювання температури містить термочутливий сегнетоелектричний конденсатор, зразковий конденсатор, трансформатор напруги, первинна обмотка якого з'єднана з генератором змінної напруги, а виводи вторинної обмотки з'єднані відповідно з першими выводами термочутливого і зразкового конденсаторів, індикатор, трансформаторний компаратор струму, перша обмотка якого з'єднана з індикатором, виводи другої обмотки з'єднані відповідно з другими выводами термочутливого і зразкового конденсаторів, а виводи третьої регульованої обмотки відповідно з'єднані з другим виводом термочутливого конденсатора і середньою точкою вторинної обмотки трансформатора напруги.

UA (19) 62316 (11) U (13) U

Недоліком даного пристрою є невисока чутливість і точність вимірювання, зумовлена вимірюванням температури по кількості витків третьої регульованої обмотки трансформаторного компаратора струму.

В основу корисної моделі поставлено задачу створення мікроелектронного пристрою для вимірювання температури з частотним виходом, в якому за рахунок введення нових блоків та зв'язків між ними досягається підвищення чутливості і точності вимірювання.

Поставлена задача вирішується тим, що в мікроелектронний пристрій для вимірювання температури з частотним виходом, який містить термочутливий сегнетоелектричний конденсатор, введено біполярний транзистор, МДН-транзистор, два резистори, пасивну індуктивність, конденсатор, джерело постійної напруги, що дозволило змінити складне і менш точне вимірювання температури у відомому пристрої для вимірювання температури на зручніше і більш точне вимірювання температури у запропонованому, причому база біполярного транзистора з'єднана з першими виводами першого і другого резисторів, а другий вивід другого резистора з'єднаний зі стоком МДН-транзистора, при цьому емітер біполярного транзистора і витік МДН-транзистора з'єднані між собою, а затвор МДН-транзистора з'єднаний з колектором МДН-транзистора, до якого підключений перший полюс термочутливого сегнетоелектричного конденсатора та перша вихідна клемма та перший вивід пасивної індуктивності, а другий вивід пасивної індуктивності з'єднаний з другим виводом першого резистора, першим виводом конденсатора і першим полюсом джерела постійної напруги, при цьому другий вивід конденсатора з'єднаний з другим полюсом джерела постійної напруги, другим полюсом термочутливого сегнетоелектричного конденсатора, стоком МДН-транзистора, другим виводом другого резистора, які утворюють загальну шину, до якої підключена друга вихідна клемма.

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

Пристрій містить дільник напруги, що складений з першого резистора 1 і другого резистора 2, які під'єднані до бази біполярного транзистора 3, який через емітер з'єднаний з МДН-транзистором 4, стік якого під'єднано до загальної шини, а за-

твор з'єднаний з колектором біполярного транзистора 3, паралельно до транзисторної структури ввімкнено термочутливий сегнетоелектричний конденсатор 5, діелектрична проникність якого залежить від прикладеної напруги, послідовно до термочутливого сегнетоелектричного конденсатора 5 під'єднано пасивну індуктивність 6, до якої паралельно ввімкнено конденсатор 7 і джерело постійної напруги 8, яке з'єднано з дільником напруги, утвореним першим резистором 1 і другим резистором 2.

Пристрій працює наступним чином. В початковий момент часу температура не діє на термочутливий сегнетоелектричний конденсатор 5. Підвищення напруги джерела постійної напруги до величини, коли на електродах колектор - стік біполярного транзистора 3 і МДН-транзистора 4 виникає від'ємний опір, який приводить до виникнення електричних коливань в контурі, утвореному послідовним включенням повного опору з ємнісним характером на електродах колектор-стік біполярного транзистора 3 і МДН-транзистора 4 та індуктивним опором пасивної індуктивності 6. Конденсатор 7 запобігає проходженню змінного струму через джерело постійної напруги 8. Дільник напруги, утворений першим резистором 1 і другим резистором 2, що з'єднує джерело постійної напруги 8 і базу біполярного транзистора 3, дозволяє задати робочу точку для останнього. При наступній дії температури на термочутливий сегнетоелектричний конденсатор 5 приводить до зміни діелектричної проникності діелектрика за законом Кюрі-Вейса

за рівнянням: $\epsilon = \frac{A}{(T - T_K)}$, а зміна діелектричної

проникності ϵ діелектрика термочутливого сегнетоелектричного конденсатора 5 зумовлює зміну значення його ємності за відомою формулою:

$C = \epsilon \cdot \epsilon_0 \cdot \frac{S}{d}$. Оскільки термочутливий сегнетоеле-

ктричний конденсатор 5 ввімкнений між електродами колектор-стік біполярного транзистора 3 і МДН-транзистора 4, змінюється ємнісна складова повного опору на електродах колектор-стік біполярного транзистора 3 і МДН-транзистора 4, а це, викликає зміну резонансної частоти коливального контуру.

