

## 7. РАДІОЕЛЕКТРОНІКА, РАДІОЕЛЕКТРОННЕ АПАРАТОБУДУВАННЯ

### 7.1. Мікроелектронний частотний сенсор температури

*Науковий керівник розробки д. т. н., проф. Осадчук В. С.*

#### ***Призначення, переваги, основні характеристики***

Прилад призначений для неперервного вимірювання температури.

Виготовлений у вигляді гібридної інтегральної схеми на базі вітчизняної технології. Має кращі метрологічні параметри такі як похибки вимірювань, чутливість, завадостійкість, економічність у порівнянні з наявними приладами вимірювання температури.

#### Технічні показники

Робочий діапазон частот, Гц	$10^5 - 10^9$
Напруга живлення, В	0,8 – 5
ККД	80%
Струм живлення, мА	0,1 – 1,5
Вага, Г	10
Розміри, см <sup>2</sup>	0,5
Вихідна напруга, В	0,5 – 5
Діапазон вимірювання температури, °С	від –100 до + 800
Чутливість, кГц/°С	5
Похибка вимірювання температури, %	0,5

#### ***Можливе застосування***

Обладнання технологічних процесів електронної, хімічної, автомобільної, легкої, авіакосмічної промисловості.

### 7.2. Мікроелектронний частотний сенсор вологості

*Науковий керівник розробки д. т. н., проф. Осадчук В. С.*

#### ***Призначення, переваги, основні характеристики***

Прилад призначений для вимірювання відносної вологості у повітрі та газових сумішах у технологічних процесах хімічної, автомобільної, легкої, авіакосмічної промисловості. Основою приладу є гібридна інтегральна схема вітчизняної технології. У порівнянні з існуючими аналогами має кращі економічні та метрологічні показники.

### Технічні показники

Робочий діапазон частот, Гц	$10^5 - 10^9$
Напруга живлення, В	0,8 – 5
ККД	80%
Струм живлення, мА	0,1 – 1,5
Вага, Г	10
Розміри, см <sup>2</sup>	0,5
Вихідна напруга, В	0,5 – 4
Діапазон вимірювання відносної вологості, %	0...100
Чутливість, Гц/%.	1,5

### *Можливе застосування*

Електроніка, контрольно-вимірювальна техніка, устаткування для хімічної промисловості, машинобудування, метеорологія.

## **7.3. Мікроелектронний частотний сенсор магнітної індукції**

*Науковий керівник розробки д. т. н., проф. Осадчук В. С.*

### *Призначення, переваги, основні характеристики*

Прилад призначений для неперервного вимірювання магнітної індукції.

Виготовлений у вигляді гібридної інтегральної схеми на базі вітчизняної технології. Має кращі метрологічні параметри (точність, чутливість, завадостійкість, економічність) ніж наявні прилади для вимірювання магнітної індукції.

### Технічні показники

Робочий діапазон частот, Гц	$10^5 - 10^9$
Напруга живлення, В	0,8 – 5
ККД	80%
Струм живлення, мА	0,1 – 1,5
Вага, Г	5
Розміри, см <sup>2</sup>	1
Вихідна напруга, В	0,5 – 3,5
Діапазон вимірювання магнітної індукції	$10^{-4} \text{ Т} - 2 \text{ Т}$
Чутливість, кГц/мТ	2,4
Похибка вимірювання,	0,7

### *Можливе застосування*

Контрольно-вимірювальна техніка, техніка наукових досліджень, космічна техніка.

## 7.4. Мікроелектронний частотний сенсор тиску

*Науковий керівник розробки д. т. н., проф. Осадчук В. С.*

### **Призначення, переваги, основні характеристики**

Прилад призначений для неперервного перетворення тиску, різниці тисків, прискорень в частотний сигнал. Призначений для систем автоматичного контролю, регулювання та керування технологічними процесами.

Виготовлений у вигляді інтегральної схеми на базі вітчизняної технології. Має кращі економічні та метрологічні показники, ніж наявні прилади.

#### Технічні показники

Робочий діапазон частот, Гц	$10^5 - 10^9$
Напруга живлення, В	2,5 – 5
ККД	80%;
Струм живлення	0,1 – 1,5 мА
Вага, Г	10
Розміри, см <sup>2</sup> ;	1
Вихідна напруга, В	2,5 – 3,5
Діапазон вимірювання тиску	0,4 кПа – 50 МПа
Чутливість, кГц/кПа	2
Похибка вимірювання	0,5%.

### **Впровадження, можливе застосування**

Електроніка. Контрольно-вимірювальна техніка. Хімічна промисловість. Машинобудування. Газова промисловість.

## 7.5. Мікроелектронний частотний сенсор оптичного випромінювання

*Науковий керівник розробки д. т. н., проф. Осадчук В. С.*

Прилад призначений для вимірювання оптичної інформації, виготовлений у вигляді гібридної інтегральної схеми на базі вітчизняної технології. Має кращі економічні та метрологічні показники ніж наявні.

#### Технічні показники

Робочий діапазон частот, Гц	$10^5 - 10^9$
Напруга живлення, В	1,2 – 5
ККД	80%
Струм живлення, мА	0,1 – 1,5
Вага, Г	5
Вихідна напруга, В	3 ... 5
Діапазон виміру оптичної потужності, мВт/см <sup>2</sup>	0 ... 3
Чутливість, кГц/мкВт/см <sup>2</sup>	70

## ***Впровадження, можливе застосування***

Електроніка. Контрольно-вимірювальна техніка. Телекомунікаційна техніка.

### **7.6. Пристрої НВЧ - електроніки на основі потенційно-нестійких транзисторних структур Шотткі**

*Науковий керівник розробки д. т. н., проф. Філінюк М. А.*

#### ***Призначення, переваги, основні характеристики***

Перетворення і генерування сигналів у діапазоні частот 0,1-10 ГГц. Мініатюрність, висока технологічність, невисока вартість. Пропонуються такі прилади:

1. Активні смугопропускні взаємні та невзаємні НВЧ - фільтри з такими параметрами:
  - відносні смуга пропускання – 0,1 – 3 %;
  - подавлення поза смугою пропускання більше від 40 дБ;
  - нерівномірність у смузі пропускання – 3 дБ;
  - коефіцієнт шумів – 2-5 дБ.
2. Генератор гармонічних коливань з параметрами:
  - вихідна потужність – 0,3 – 200 мВт;
  - ККД = 10 – 30%;
  - температурна нестабільність частоти –  $10^{-3}$  %/град;
  - вид активного елемента – польовий транзистор Шотткі (ПТШ – 1, ПТШ – 2).
3. НВЧ комутатори з параметрами:
  - подавлення в режимі “закрито” – 50 дБ;
  - втрати в режимі “відкрито” – 0 дБ;
  - смуга пропускання – 0,1 – 3 %;
  - максимальне пропускання – мінус 40 дБ;
4. НВЧ – фазозсувачі з параметрами:
  - режим роботи – аналоговий, дискретний;
  - діапазон керування фазовим зсувом -  $160^{\circ}$  С;
  - нелінійність фазової характеристики – 5%;
  - втрати в діапазоні керування – 3 дБ;
  - дискретність  $90^{\circ}$  та  $180^{\circ}$ ;
  - потужність, що витрачається в колі керування – 10 мВт.
5. Радіочастотні логічні елементи з такими параметрами:
  - виконувані функції – 1. НІ. АБО – НІ. Т – тригер;
  - діапазон частот – 0,1 – 5 ГГц;
  - коефіцієнт об’єднання входів – 2 – 10;
  - динамічний діапазон – 40 дБ.

**Прилади захищені авторськими свідоцтвами.**

## ***Впровадження, можливе застосування***

Можуть застосовуватись в засобах зв'язку і телекомунікацій, пристроях обробки інформації високої продуктивності та пропускної здатності.

### **7.7. ЧАСТОТНЫЙ МУЛЬТИМЕТР ФИЗИЧЕСКИХ ВЕЛИЧИН**

Авторы: д.т.н., профессор Осадчук В.С., д.т.н., профессор Осадчук А.В.

Винницкий национальный технический университет, кафедра Электроники и кафедра Радиотехники, Хмельницкое шоссе 95, Винница, 21021, Украина.

E-mail: osadchuk69@mail.ru

Тел. (0432) 59-84-81; 59-80-13; Моб. тел. +380976960556.

#### **Аннотация**

Мультиметр для измерения температуры, давления, влажности, индукции магнитного поля, освещенности и концентрации горючих газов с частотным выходом представляет собой новый класс “интеллектуальных” радиоизмерительных приборов, принцип работы которых базируется на использовании зависимости реактивных свойств транзисторных структур с отрицательным сопротивлением от действия внешних физических величин. Использование этого принципа позволило получить устройство по интегральной технологии, повысить помехоустойчивость и быстродействие, точность и чувствительность, расширить диапазон измеряемых величин, улучшить надежность, получить возможность непосредственной передачи информации на большие расстояния.

#### **Краткое описание**

Физические величины, такие как температура, индукция магнитного поля, оптическое излучение, давление, концентрация газа, влажность преобразуются в частотный сигнал в автогенераторном устройстве, далее частотный сигнал



поступает в микропроцессорное устройство, где обрабатывается и передается на индикаторный прибор в виде измеренной величины или частоты. Также есть возможность подключения к персональному компьютеру через порт USB 2.0. Использование частоты как информативного параметра позволяет избежать применения усилительных

устройств и аналого-цифровых преобразователей при обработке информации, что снижает себестоимость систем контроля и управления.

### **Инновационные аспекты и преимущества**

По сравнению с существующими устройствами, разработанный прибор имеет широкий спектр измерения физических величин на основе одного прибора, имеет чувствительность в 2,5 раза лучше существующих, изготавливается по интегральной технологии и значительно дешевле.

### **Дополнительная информация (характеристики)**

Диапазон измерения физических величин:

температура	-100 ° C – +850 ° C
давление	450 – 1250 mmHg
усилие	0 – 10000 г/см <sup>2</sup>
влажность	1 – 99,9 %
индукция магнитного поля	0 – 1000 mT
оптическое излучение	0 – 50000 Lx
концентрация газа C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> )	0 – 25000 ppm (H <sub>2</sub> , C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> , C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> ,
габариты	200x90x45 мм
вес	250 г

### **Этап разработки**

Макет, опытный образец.

### **Права интеллектуальной собственности**

Получены патенты:

№89423, 2009, №89424, 2009, №92211, 2010  
№42205, 2009, №42211, 2009, №55474, 2010  
№44301 2009, №50817, 2010, №60003, 2011  
№42780, 2009, №59006, 2011, №62316, 2011  
№61609, 2011, №66286, 2011, №66031, 2011  
№61145, 2011

### **Сферы применения**

Устройство может быть использовано в авиационно-космической технике, химической промышленности, автомобильном и железнодорожном транспорте, сельском хозяйстве, медицине, мониторинге окружающей среды.

### **Возможное сотрудничество**

Лицензионное соглашение;

Техническая кооперация;

Совместная дальнейшая разработка.