

Факультет радіотехніки зв'язку та приладобудування

Магістерська кваліфікаційна робота

**Радіовимірювальні сенсори температури
з частотним виходом**

Виконав: ст. гр. РТ-14м з/в

Іваницький М.О.

Керівник: к.т.н., доцент

Криночкін Р.В.

Вінниця – 2015

Радіовимірювальні сенсори температури з частотним виходом

Метою роботи є підвищення чутливості приладів вимірювання температури для визначення фазових перетворень твердофазних систем за допомогою використання автогенераторних засобів на основі транзисторних структур з від'ємним опором.

Об'єктом дослідження є процес перетворення температури фазового переходу твердого матеріалу у частотний сигнал в чутливих напівпровідникових структурах.

Предметом дослідження є статичні та динамічні характеристики автогенераторних засобів для визначення фазових перетворень твердих матеріалів на основі реактивних властивостей транзисторних структур з від'ємним опором.

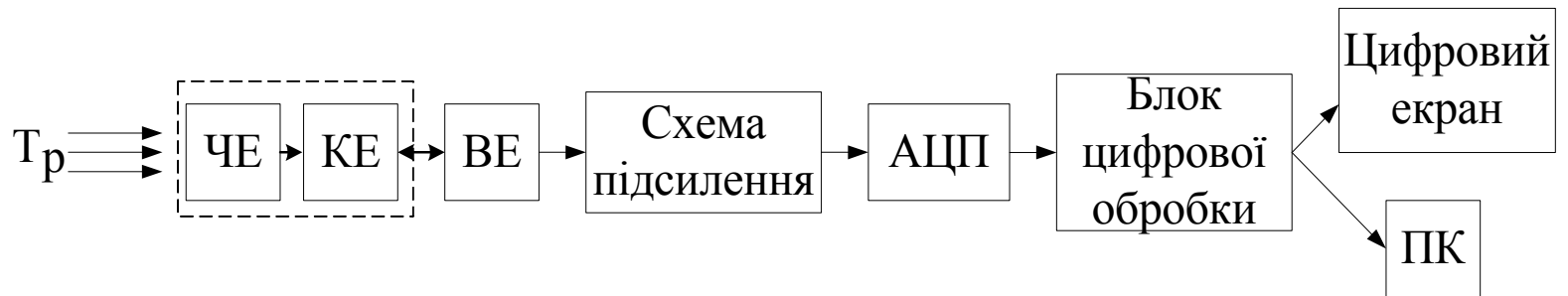
Розв'язуються такі задачі:

1. Провести аналіз існуючих пірометричних перетворювачів для визначення фазових перетворень твердих речовин та обґрунтувати переваги приладів для визначення фазових перетворень на основі генераторів з від'ємним опором і частотним виходом по відношенню до існуючих.
2. Розробити пірометричні перетворювачі для визначення фазових перетворень твердофазних систем з частотним виходом, дія яких ґрунтується на реактивних властивостях напівпровідникових структур і піроелектричному ефекті в діелектриках.
3. Виконати експериментальну перевірку математичних моделей і дослідити властивості автогенераторних засобів для визначення фазових перетворень твердих матеріалів.

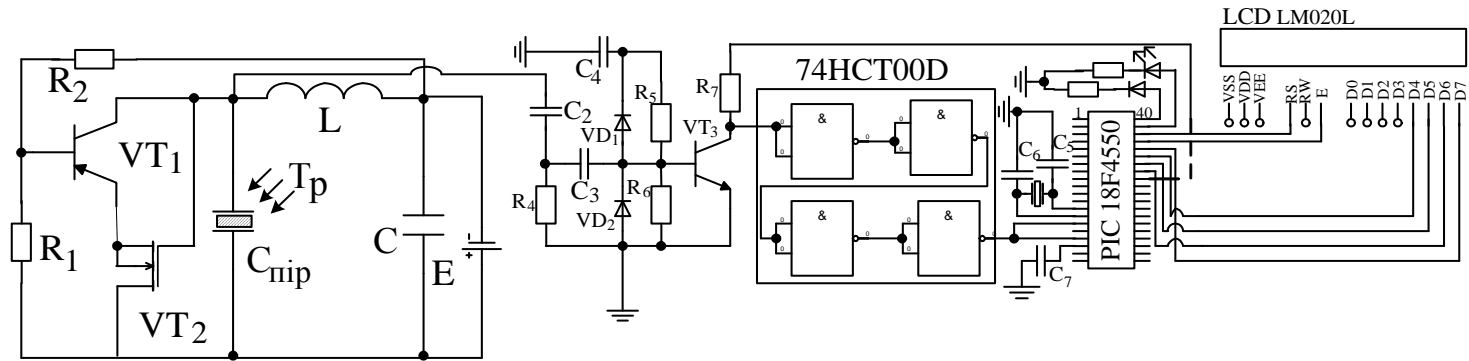
Класифікація методів дослідження твердофазних систем



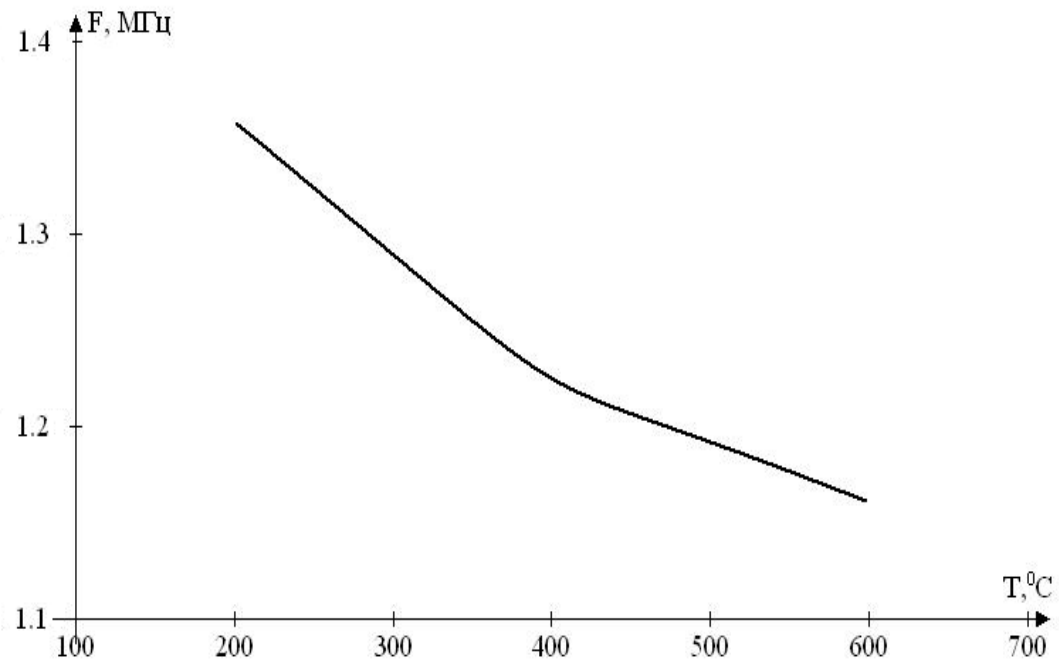
Структурна схема традиційного пірометричного засобу для визначення фазових перетворень



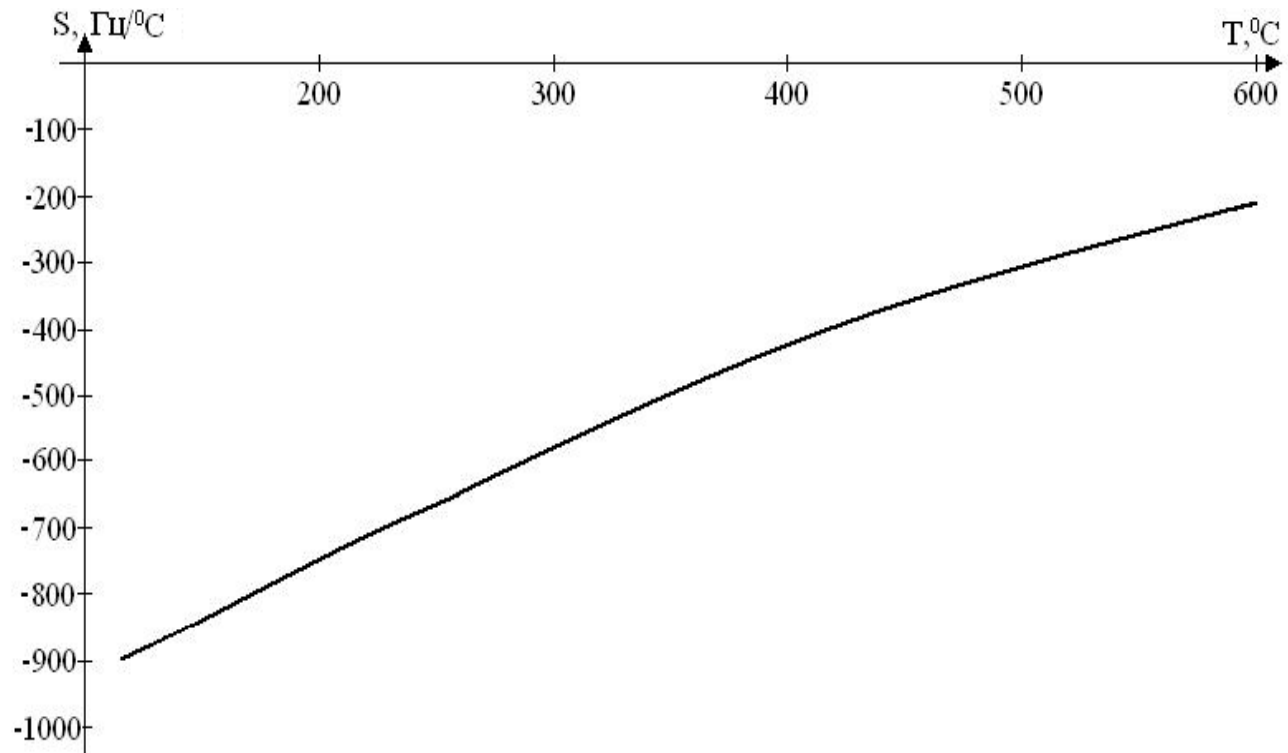
Електрична схема автогенераторного засобу для визначення фазових перетворень з термочутливим елементом метал-піроелектрик-метал



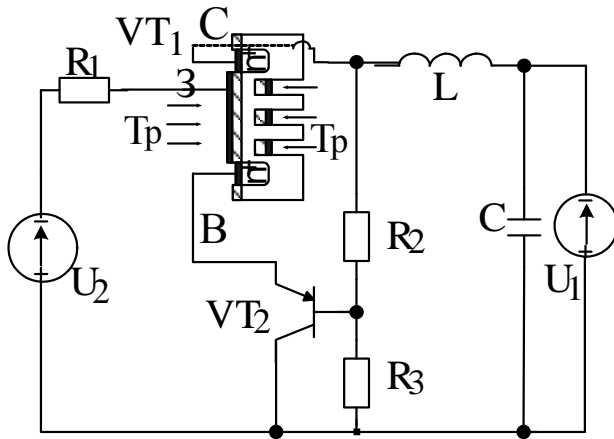
Статична характеристика автогенераторного перетворювача на основі піроконденсатора в області температур нижче точки Кюрі



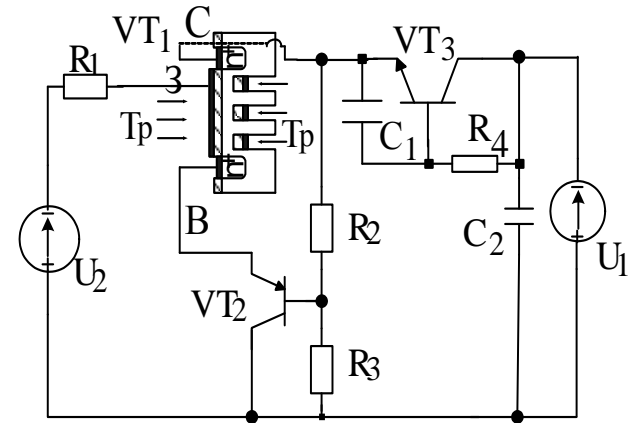
Функція чутливості вимірювального перетворювача на основі піроконденсатора



Електричні схеми пірометричних перетворювачів з двосторонньою дією теплової потужності



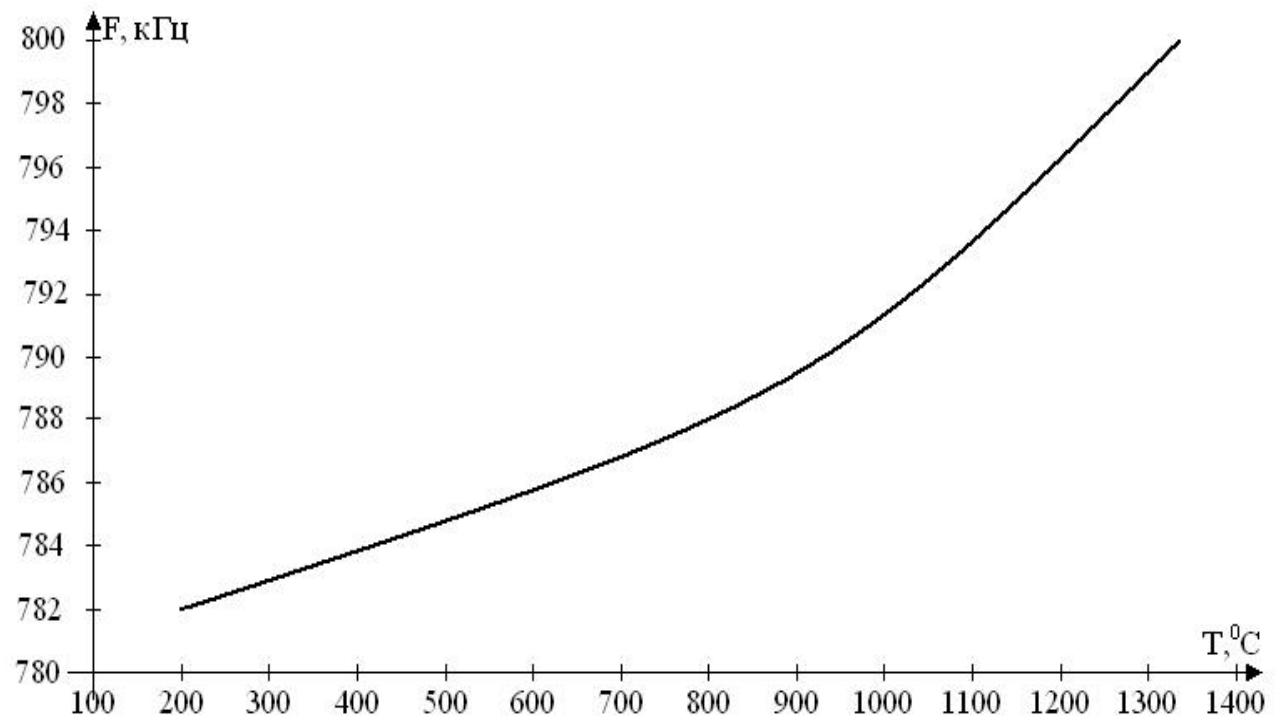
а)



б)

- а) мікроелектронний сенсор температури;
- б) мікроелектронний сенсор температури з активним індуктивним елементом

Статична характеристика автогенераторного вимірювального перетворювача для визначення фазових перетворень на основі структури метал-піроелектрик-метал і біполярної ТСВО



Наукова новизна одержаних результатів

1. Дістав подальшого розвитку оптичний диференційно-термічний аналіз твердофазних систем завдяки використанню в якості реєструючих пристроїв диференційної температури автогенераторних вимірювальних перетворювачів з від'ємним опором, що дало змогу знизити систематичну похибку визначення фазового перетворення твердих матеріалів на 0,7 %, а також вдалося досягнути підвищення якості ДТА-кривих.


2. Розроблено математичні моделі автогенераторних засобів для визначення фазових перетворень твердих матеріалів на основі піроструктур, в яких, на відміну від існуючих, враховано вплив температури на елементи еквівалентних схем засобів на основі реактивних властивостей транзисторних структур з від'ємним опором, що дало змогу отримати аналітичні залежності рівняння чутливості та функції перетворення температури у частоту.

ВИСНОВКИ

Розроблено спосіб побудови засобів для визначення фазових перетворень твердих речовин з використанням автогенераторних вимірювальних перетворювачів на основі реактивних властивостей напівпровідникових матеріалів.

Розроблено структуру автогенераторного вимірювального перетворювача для визначення фазових перетворень типу метал-піроелектрик-напівпровідник на основі двосторонньої дії температури на канал, що дозволило підвищити чутливість пристрою.

Проведено аналіз функціонально-схемної організації автогенераторних засобів для визначення фазових перетворень, який показав, що чутливість АВП на основі сегнетоелектричного конденсатора в діапазоні зміни температури від 10 °С до 300 °С складає від 100 Гц/°С до 4500 Гц/°С, а чутливість АВП на основі структури метал-піроелектрик-напівпровідник в діапазоні зміни температури від 100 °С до 600 °С складає від 500 Гц/°С до 3000 Гц/°С, а чутливість АВП на основі структури метал-піроелектрик-метал при зміні температури від 200 °С до 1400 °С складає від 10 Гц/°С до 400 Гц/°С.



Дякую за увагу!!!