

І.Ф. Червоний, д.т.н., професор, Є.М. Кісельов, ст. викладач

ВИКОРИСТАННЯ КОМБІНОВАНИХ ТВЕРДОТІЛЬНИХ СТРУКТУР ДЛЯ МЕДИЧНИХ ДІАГНОСТИЧНИХ ДАТЧИКІВ

Запорізька державна інженерна академія, кафедра ФБМЕ

Розробка нових видів і вдосконалення існуючих сенсорів направлені на рішення наступних задач: збільшення ефективності перетворення; підвищення точності вимірювань; зниження массо-габаритних показників; розширення меж вимірювань; підвищення ступеня лінійності; збільшення стійкості до перевантажень; можливість інтеграції в сучасні автоматизовані системи управління і контролю.

Інтелектуалізація сучасних датчиків досягається шляхом використання методів функціональної електроніки з метою інтеграції вимірювальних перетворювачів з схемами обробки, використання мережних методів обробки інформації і управління системами датчиків і створення бездротових систем передачі даних від датчиків до управляючих комп'ютерів. Узагальнені результати наших досліджень по створенню таких пристроїв, є приведений в табл. 1.

Створення сенсорів, що реалізують функції адаптивної настройки робить актуальним вивчення інтеграції піроелектричних перетворювачів з комбінованими транзисторними структурами, дослідження їх характеристик і розробку методів і засобів автоматичного регулювання чутливості.

На основі проведених досліджень зроблений висновок про те, що величина вихідної напруги піроелектричного сенсора залежить від величини і розподілу потужності випромінювання, що поглинається, в часі, параметрів матеріалу піроелектрика, характеристик конструкції сенсора і до нього схем, що підключаються, обробки і посилення вихідного сигналу.

Вихідний сигнал сенсора визначається як тепловою дією потужності, що поглинається, так і механічними навантаженнями на піроелектрик у момент вимірювання. Оскільки не існує піроелектричних матеріалів, у яких вектор п'єзоелектричної поляризації був рівний нулю, то зниження його впливу на роботу піроелектричних сенсорів досягається не шляхом підбору піроелектрика, конструктивними і схемними рішеннями.

Таблиця - Приклад виділення функціональних можливостей діодних і транзисторних структур [1]

Різновиди напівпровідникових приладів	Функціональні можливості і застосування	Перетворювальні можливості
1	2	3
Діод	Нелінійний опір, потенційний ключ, випрямляч, стабілітрон, варистор, варактор	Механоперетворювач
Фотодіод	Керований світлом опір	Вимірювальний перетворювач світлового потоку
Тензодіод	–	Вимірювальний перетворювач механічної сили

1	2	3
Тунельний діод	Негативний диференціальний опір, двополюсний підсилювач, пусковий ключ	Вимірювальний перетворювач резонансних датчиків
Обернутий діод	Випрямляч малих сигналів, детектор СВЧ випромінювання, змішувач	Механоперетворювач
Перемикаючий МДП-діод	Прилад, що реалізує S-образну вольт-амперну характеристику	Газовий вимірювальний перетворювач
Діод Ганна	Негативний динамічний опір, двополюсний підсилювач, пороговий перемикач	Вимірювальний перетворювач механічної сили
Лавинно-пролітний діод	Керований опір місткості, негативний динамічний опір, двополюсний підсилювач	–
Діод Шоттки	Нелінійний безінерційний опір, ключ.	–
p-i-n діод	Керований аттенюатор, опір якого майже лінійно залежить від прямого струму; модулятор, СВЧ перемикач з постійною бар'єрною ємністю	–
Транзистор біполярний	Нелінійний опір, керований електричним сигналом і температурою, підсилювач, ключ	Механоперетворювач, газовий вимірювальний перетворювач
Фототранзистор	Керований світлом нелінійний опір	Вимірювальний перетворювач світлового потоку
Лавинний транзистор	Негативний статичний опір, спусковий ключ	Механоперетворювач
Польовий транзистор з p-n переходом	Чотирьохполюсний підсилювач, потенційний ключ	–
Транзистор хвилі, що біжить	Чотирьохполюсний підсилювач, негативний динамічний опір, реактивний опір	–
МДП транзистор	Чотирьохполюсний підсилювач, потенційний ключ, активне навантаження	Газовий вимірювальний перетворювач. Механоперетворювач
Бі-МОП структури	Елементи цифрових інтегральних схем	–

Література

1. Костенко В.Л., Швець Е.Я., Киселев Е.Н., Омельчук Н.А. Измерительные преобразователи на основе комбинированных твердотельных структур.- Запорожье, издательство ЗГИА, 2001,- 101с. ISBN 966-7101-36-3