

## РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка складається з 52 сторінок, 3 розділів та містить в собі 27 ілюстрацій, таблиць не має, 14 джерел за переліком посилань.

У сучасному світі новітніх технологій висуваються жорсткі вимоги до постійності напруги джерела живлення в електричних приборах, особливо побутових, промислових або медичних пристроях.

Найпростіший з методів покращення температурної стабільності є зустрічне послідовне ввімкнення діодів. Такий процес відбувається внаслідок термокомпенсації двох діодів, та зменшення ТКН на декілька порядків. Крім схем стабілізації таке поєднання стабілітронів знайшло широкого застосування в схемах обмеження змінного струму.

Як бачимо, тема дипломної роботи є досить актуальною, оскільки дає можливість поєднання двох різних діодів в один прилад (р-п-р структуру). В найпростішому випадку розглянуті прилади є симетричними структурами. Теоретичні відомості про роботу таких приладів прагнуть досконалого вивчення.

Тому метою дипломної роботи стало: дослідження вольт-амперної характеристики (ВАХ) симетричної р-п-р структури та визначення аналітичного виразу для розрахунку його ТКН. Для досягнення цієї мети були поставлені та вирішені наступні задачі:

1. Ознайомлення з основами тунельного та лавинного пробою р-п переходу;
2. Отримання аналітичної залежності ВАХ симетричної р-п-р структури від концентрації домішок низьколегованої області;
3. Аналіз залежності ВАХ симетричної р-п-р структури від температури;

4. Визначення аналітичної формули та побудова відповідних залежностей ТКН симетричної р-п-р структури в залежності від концентрації домішок.

Ключові слова: кремнієва симетрична р-п-р структура, температурний коефіцієнт напруги (ТКН), вольт-амперна характеристик (ВАХ), лавинний пробій.

## ABSTRACT

The explanatory note consists of 52 pages, 3 sections and contains 27 illustrations, tables does not have, 14 sources under the list of references.

In the modern world of the latest technologies, rigid requirements are required for the voltage constant of the power supply in electrical appliances, especially household, industrial or medical devices.

The easiest way to improve temperature stability is by turning on the diodes consistently. Such a process occurs due to the thermal compensation of two diodes, and the decrease of the TKN by several orders of magnitude. In addition to the stabilization schemes, such a combination of stabilizers has been widely used in the circuits for limiting alternating current.

As you can see, the topic of the thesis is quite relevant, since it enables the combination of two different diode into one device (p-n-p structure). In the simplest case, the devices considered are symmetric structures. Theoretical information about the work of such devices is seeking a thorough study.

Therefore, the purpose of the thesis was to study the voltage-ampere characteristic (VAC) of the symmetric p-n-p structure and to determine the analytical expression for the calculation of its TKN. To achieve this goal, the following tasks were set and solved:

1. Acquaintance with the basics of the tunnel and avalanche breakdown p-n transition;
2. Obtaining the analytical dependence of the VAC of the symmetric p-n-p structure on the concentration of impurities of the low-alloy region;
3. Analysis of the dependence of the VAC of the symmetric p-n-p structure on temperature;

4. Determination of the analytical formula and construction of the corresponding dependencies of the TKN of the symmetric p-n-p structure, depending on the concentration of impurities.

Key words: silicon symmetric p-n-p structure, temperature coefficient of the voltage (TCV), volt-ampere characteristics (VAC), avalanche breakdown.

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРНИ ДЖЕРЕЛ

1. О. В. Борисов, Ю. І. Якименко Твердотільна електроніка, 2015, 483с.
2. Степаненко Н. П. Основы теории транзисторов и транзисторных схем. — М.: Энергия, 1977. — 608 с.
3. Городецкий А. Ф. Полупроводниковые приборы / А. Ф. Городецкий, А. Ф. Кравченко — М.: Высш. школа, 1967. —348 с.
4. Гусев В. А. Основы твердотельной электроники. — Севастополь: Изд-во Сев.НТУ, 2004 — 635 с.
5. Зи С. Физика полупроводниковых приборов: в 2 кн. / пер. с англ. — М.: Мир, 1984. — Кн. 1. — 465 с.
6. Зи С. Физика полупроводниковых приборов: в 2 кн. / пер. с англ. — М.: Мир, 1984. — Кн. 2. — 456 с.
7. Гусев В. Г. Электроника / В. Г. Гусев, Ю. М. Гусев — М.: Высш. шк., 1991. — 622 с.
8. Пожела Ю. Физика быстродействующих транзисторов: Монография / АН ЛитССР. Институт физики полупроводников. — Вильнюс: Мокслас, 1989. — 264 с.
9. Дружинін А. О. Твердотільна електроніка. Фізичні основи і властивості напівпровідникових приладів: Навч. посібник. — Львів: Видавництво Національного університету «Львівська політехніка», 2009. — 332 с.
10. Викулин И. М. Физика полупроводниковых приборов / И. М. Вакулин, В. И. Стафеев — М.: Радио и связь, 1990. — 264 с.
11. Пасынков В. В. Полупроводниковые приборы / В. В. Пасынков, Л. К. Чиркин — СПб.: Лань, 2002. — 480 с
12. Т. М. Агаханян Основы транзисторной электроники «Энергия» 1974, 256 с.
13. интернет джерело:  
<http://moodle.ipo.kpi.ua/moodle/mod/resource/view.php?id=17753>
14. интернет джерело: [http://posibnyky.vntu.edu.ua/mikro\\_el/68.htm](http://posibnyky.vntu.edu.ua/mikro_el/68.htm)

15.інтернет джерело:

[http://studopedia.com.ua/1\\_124538\\_probiy-r-p-perehodu.html](http://studopedia.com.ua/1_124538_probiy-r-p-perehodu.html)

16.інтернет джерело: [https://uk.wikipedia.org/wiki/Електрохімічний\\_пробій](https://uk.wikipedia.org/wiki/Електрохімічний_пробій)