1. Назва
2. Класична форма
3. Корисний для
4. Огляд аналогів
5. Схема структурана
6. Вибір мікроконтролера
7. Вибіл джерела напруги
8. Вибір джерела струму
9. Створення схеми
10. Робота з МК
11. ДЛЛ: таблиця функцій
12. Асинхронні операції
13. Побудова поверхні
14. Побудова сітки
15. Загальний вигляд
16. Режим маркера
17. Інтерфейс

Слайд 1 (Тема)

**Запропоноване рішення** є спробою змінити підхід до відображення характеристик, та залучити до цього сучасні технології. Зараз розробники апаратури **звикли і майже не уявляють** можливість роботи з іншими формами подання.

Однак, оскільки характеристики транзисторів є функціями **двох змінних** то найбільш простим і наочним буде відображення таких у тривимірному просторі.

**Основною проблемою** для впровадження системи була складність отримання даних за якими можна було б побудувати тривимірні зображення характеристик.

Слайд 2 (Класичні характеристики)

В більшості випадків характеристики транзисторів зображуються у вигляді **так званих сімейств**, де наводяться декілька кривих при фіксованому значенні одного із параметрів.

В такому вигляді вони зображуються в книжках, як найбільш класичних навчальних матеріалах та **довідниках**. Найчастіше у формі рисунків, що значно ускладнює їх перетворення в цифровий вигляд.

Тому було прийнято рішення розробити також **апаратну частину**, яка дозволить отримувати дані в необхідній формі, та для реальних зразків транзисторів.

Л2

Цифровий характерограф Л2 дозволяє досліджувати ВАХ напівпровідникових діодів, стабілітронів, біполярних і польових транзисторів, тиристорів, сімісторів і інших напівпровідникових приладі, а також оптоелектронних і пасивних компонентів.

Основні параметри характерографа Л2-100:

– Максимальний струм: 50A;

– Максимальна напруга: 5000В;

– Вбудований кольоровий TFT РК-дисплей (640 × 480 точок);

– Підключення до ПК через високошвидкісний USB-порт;

Програмне забезпечення

Збереження, завантаження (CSV, XLS, картинкою), друк, налаштування приладу.

ЦІНА

ЭРБИЙ-7107

РОЗМІРИ

Прилад призначений для випробувань, досліджень напівпровідникових двополюсників: резисторів, фоторезисторів, фотодіодів, термісторів, варисторів, наноплівок і т.п. Під управлінням спеціальної комп’ютерної програми прилад задає необхідні параметри випробування і вимірює контрольні параметри випробуваного зразка.

Під час вимірюванні можна задати наступні параметри:

* Напруга вимірюваного двополюсника;
* Температура вимірюваного двополюсника;
* освітленість.

Прилад має високу точність завдання і вимірювання параметрів. Програмно-апаратний комплекс дозволяє автоматично знімати набір різних характеристик, одержуваних зі змінними, з обраним кроком, параметрами.

У приладі реалізована функція захисту досліджуваного зразка від струмового перевантаження.

Основні характеристики приладу:

* Струм живлення зразка (будь-якої полярності): від 10 нА до 200 мА;
* Напруга на виводах зразка (будь-якої полярності): від 100 мкВ до 5 В;
* Температура тримача: в діапазону зоні температур від 0 до +90°С точність підтримки температури: 0,1°С, стабільність 0,01°С, швидкість нагріву і охолодження тримача: 30°С на хвилину, час встановлення температури: близько трьох хвилин від моменту включення струму мікрохолодильників Пельтьє;
* Струм живлення (будь-якої полярності) мікрохолодильників Пельтьє: від 0,1 А до 3 А; напруга: до 15 В;
* Діапазон перестрочування освітленості: 1:10000;
* Точність і стабільність підтримання освітленості: від 0,1% до 1%;
* Точність завдання і вимірювання напруги: від 0,1% до 1,3% від вимірюваної величини;
* Точність вимірювання струму: від 0,3% до 3% від вимірюваної величини.

Програмне забезпечення

Вона забезпечує отримання параметрів зразка «в одній точці» (при фіксованому впливі), а також організовує отримання характеристик за допомогою зручного інтерфейсу.

Отримані програмою характеристики зберігаються в файли, роздруковуються на принтері і передаються в зовнішні програми обробки даних. Інформація про кожного двополюсника (задані параметри і отримані характеристики) зберігається в окремий файл, що дає можливість пізніше відновити роботу з кожним конкретним зразком.

ЖОДНОГО 3Д

Слайд 5 (Структурна схема)

Як видно зі слайду система має апаратну та програмну частини. Штрихові прямокутники зліва та з права відповідно.

**Апаратна частина**

Для вимірювання воль-амперних характеристик транзистора необхідно змінювати **стум бази** та **напругу колектор–емітер**, для цього в схемі передбачене кероване джерело струму (**КДС**) та кероване джерело напруги (**КДН**).

Отримане значення напруги через пристрій узгодження (**УП**) подається на аналогово-цифровий перетворювач (**АЦП**).

Схема керування (**СК**) визначає напруги колектор-емітер і струм бази транзистора. Також проводить первинну обробку. Далі отримані дані передаються на персональній комп’ютер для подальшої оброки.

**Програмна частина**

Драйвер шини (**ДШ**) — низькорівневий програмний модуль призначений для взаємодії з апаратною частиною системи.

Отримані дані повинні піддаватись обробці та аналізу, за допомогою системи обробки (**СО**). Вона проводить перевірку та, в разі необхідності, корегування результатів.

Модуль відображення (**МВ**) виконує власне побудову тривимірного зображення. Інтерфейс користувача (**ІК**) призначений для керування системою.

Полігон, три вершини

Індекси

КАРТА ВИСОТ