Прилад

Висновок

Схема розроблена таким чином, щоб спростити та здешевити її виготовлення. Більшість вузлів можна замінити більш дорогими інтегральними рішенням, це може суттєво спростити розробку, але і підвищити вартість на виготовлення приладу.

На цьому етапі було проведено моделювання кожного окремого рішення та, в деякій мірі, взаємодію між ними. Тестування системи в цілому потребує наявності програмного забезпечення для керування систему, розробці якового присвячено наступний розділ

ПЗ

Висновок

Розроблене програмне забезпечення є модульним і універсальним. Драйвер приладу логічно відділений від модуля відображення. Фактично вони обидва можуть використовуватись окремо.

Виходячи з апаратних особливостей мікроконтролера та способу їх використання було встановленно точність та роздільну задатність системи:

Керована напруга від 0 до 50 В з крокоом 0,05 В;

Керований струм бази від 0 до 10 мА з кроком 40 мкА;

Похибка вимірювання струму колектора не перевищує 250 мкА;

Максимальна роздільна здатність — 262144 точок.

В ході тестування системи в цілому було встановлено характеристики..

Розлянуто способи з’єднаня чере ЮСБ

Точність

Розробка драйвервів

Побудова тривимірних моделей

Універсальне пз готове до роботи, не потрібні додаткові витрати на розробку

1. результати дослідження, ступінь реалізації поставленої мети та завдань
2. синтез результатів дослідження та їх співвідношення із загальною метою і завданнями
3. найбільш важливі наукові та практичні результати, в дисертації, формулювання розв'язаної наукової проблеми (задачі), її значення для науки і практики.
4. якісних та кількісних показниках здобутих результатів, обґрунтувати достовірність
5. висновки та рекомендації щодо наукового та практичного використання результатів

Висновки

В ході виконання магістерської дисертації розроблено систему, що дозволяє проводити вимірювання вольт-амперних характеристик біполярних транзисторів. Система включає апаратну частину, що проводить власне вимірювання та програмну, що відображає результати на екрані персонального комп’ютера. Особливістю даного рішення є використання тривимірної графіки.

Дає змогу побачити поверхню в 3д та превірити наявність дефектів

Схема приладу є досить простою, дешевою та може бути зібрана навіть в домашних умовах.

Згідно технічного завдання апаратна частина повинна з’єднуватись з персональним комп’ютером та передавити результати за допомогою шини USB. Організація такої передачі є одним з найбільш складних етапів розробки. В результаті проведеного огляду засобі було встановлено найбільш простий і дешевий спосіб організації такої взаємодії — використання мікроконтролера PIC18F4550, з вбудованим USB модулем.

Драйвер приладу реалізовано у вигляді окремої бібліотеки, на основі якої можна створювати більш складні системи відображення. Алгоритм його роботи побудований на основі асинхронних операцій, що дозволить основній програмі виконувати інші дії під час очікування результатів вимірювання.

Виходячи з апаратних особливостей мікроконтролера та схемних рішень, що їх використовують було встановлено точність та роздільну заданість системи:

* Керована напруга від 0 до 50 В з кроком 0,05 В;
* Керований струм бази від 0 до 10 мА з кроком 40 мкА;
* Похибка вимірювання струму колектора не перевищує 250 мкА;
* Максимальна роздільна здатність — 262144 точок.

Ці дані були підтверджені тестуванням на моделях транзисторів з заздалегідь відомими характеристиками.

Проведений огляд аналогів показав, що в даний час немає жодного комерційного зразка характерографа, який використовує тривимірну графіку для відображення характеристик.

Використані технології розробки та логічне відділення драйвера приладу дозволяють з мінімальною затратою зусиль модифікувати програму відображення так, щоб її можна було використовувати на інших операційних системах для перегляду заздалегідь збережених характеристик.

використовуватись самостійно, для перегляду

# АНОТАЦІЯ

Магістерську дисертацію викладено на 122 сторінках, які містять 41 ілюстрацію, 9 таблиць, 2 додатки і 39 літературних джерел.

Метою дисертації є автоматизація вимірювань та візуалізації вольт-амперних характеристик біполярних транзисторів, з подальшою їх обробкою на персональному комп’ютері.

Розроблена, вході виконання роботи, система включає апаратну частину, що проводить власне вимірювання та програмну, що відображає результати на екрані персонального комп’ютера. Особливістю даного рішення є використання тривимірної графіки. Проведений в роботі огляд аналогів показав, що в даний час немає жодного комерційного зразка характерографа, який використовує тривимірну графіку для відображення результатів.

Систему можна використовувати для перевірки наявності дефектів у вигляді різкого відхилення значень в одній з областей характеристики, які буде чітко видно на тривимірному зображенні.

ХАРАКТЕРОГРАФ, ВИМІРЮВАННЯ, ТРИВИМІРНА ГРАФІКА, ХАРАКТЕРИСТИКИ ТРАНЗИСТОРА.

# ANNOTATION

Master's thesis the 122 pages containing 41 figures, 9 tables, 2 applications and 39 references.

The aim of the thesis is to automate the measurement and visualization of current-voltage characteristics of bipolar transistors with further processing on a PC.

Designed input performance, the system includes hardware that conducts its own measurements and software that displays results on a PC screen. The feature of this solution is the use of three-dimensional graphics. The analogues review showed that there is no commercial model of curve tracer witch use three-dimensional graphics to display results at the present time.

The system can be used to check for defects in characteristics. These defects have form of a sharp deviation values in some areas and it will be clearly visible on the three-dimensional image.

CURVE TRACER, MEASUREMENT, THREE-DIMENSIONAL GRAPHICS, CHARACTERISTICS OF THE TRANSISTOR.

В ході першого року навчання було проведено огляд джерел в результаті якого було обрано напрямок наукового пошуку. В кінці року, після кількох змін та корегувань було сформульовано остаточну тему магістерської дисертації, розроблено та узгоджено технічне завдання.

Далі було розглянуто аналоги різних років випуску та ступеню комерційності, від саморобних схем опублікованих у спеціалізованих виданнях до великих професіональних приладів що потребують промислового живлення.

Проведений огляд аналогів показав, що в даний час немає жодного комерційного зразка характерографа, який використовує тривимірну графіку для відображення результатів.

Розроблена структурна схема системи, згідно якої вона має включає апаратну частину, що проводить власне вимірювання та програмну, що відображає результати на екрані персонального комп’ютера.

Проведено підбір апаратних засобів в ході якого було обрано марку мікроконтролера, схеми керованого джерела напруги та керованого джерела струму.

На основі обраних схемних рішень розроблено схему електричну принципову приладу.

Проведено порівняння та підбір програних засобів розробки та мов програмування для керування мікроконтролером, розрбки драйвера приладу та модуля відображення. Розроблено відповідні рішення.

Проведено тестування системи на моделях транзисторів на моделях транзисторів з заздалегідь відомими характеристиками

Оформлено пояснювальну записку

Тема

тз

огляд приладів аналогів. Ніхто не використовує 3д

розробка структурної схеми

підбір апаратних засобів: МК КДС, КДН

розробка Е3: розрахунок параметрів схеми

вибір програмних засобів мови МЕ драйвер модуль відображення

розробка по

тестування

оформлення пз