

О.Д. Азаров
С. В. Богомоллов
В. Є. Мушинський
В.В. Циркун

Метод та мікропроцесорні засоби вимірювання параметрів електронних компонентів

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Метою проекту є дослідження та удосконалення методів та мікропроцесорних засобів вимірювання параметрів електронних компонентів. В роботі було досліджено методи вимірювання та розробка приладу для вимірювання параметрів електронних компонентів. Даний вимірювальний пристрій допоможе з легкістю дізнатися наскільки котушка індуктивності може накопичувати енергію у формі магнітного поля, дозволяє оцінити здатність конденсатора накопичувати енергію в електричному полі, оцінює опір компонентів та електричних ланцюгів.

Ключові слова: основні параметри, електронні компоненти, мікропроцесорна система, мікропроцесор, Arduino, вимірювання..

Abstract

The purpose of the project is to study and improve methods and microprocessor tools for measuring the parameters of electronic components. The work investigated measurement methods and developed a device for measuring the parameters of electronic components. This measuring device will help you easily find out how much an inductor can store energy in the form of a magnetic field, allows you to assess the ability of a capacitor to store energy in an electric field, and evaluates the resistance of components and electrical circuits.

Keywords: basic parameters, electronic components, microprocessor system, microprocessor, Arduino, measurements..

Вступ

У сучасному світі електроніка є однією з найбільш динамічних галузей науки і техніки, що знаходить застосування в багатьох сферах: від мікроелектроніки до автомобільної та медичної техніки. Надійність і ефективність роботи електронних систем значною мірою залежать від точності визначення параметрів таких компонентів, як резистори, конденсатори, котушки індуктивності та інші. Однак традиційні методи вимірювання параметрів електронних компонентів часто обмежені в швидкості, точності або можливостях автоматизації, що вимагає розробки нових підходів та інструментів.

Актуальність дослідження обумовлена зростаючими вимогами до продуктивності та надійності електронних пристроїв, які вимагають вдосконалення методів і засобів вимірювання. Зокрема, використання мікропроцесорних технологій дозволяє суттєво підвищити ефективність вимірювальних процесів завдяки їх високій точності, швидкодії та здатності адаптуватися до різних завдань.

Метою роботи є дослідження методів вимірювання параметрів електронних компонентів, розробка мікропроцесорної вимірювальної системи та створення алгоритмів, що забезпечують точність, швидкість і зручність використання. Особлива увага приділяється таким параметрам, як ємність, еквівалентний послідовний опір (ESR), індуктивність та електричний опір.

Об'єктом дослідження є процес вимірювання параметрів електронних компонентів, а предметом — методи та мікропроцесорні засоби вимірювання цих параметрів. У ході роботи було поставлено завдання аналізу сучасних методів вимірювання, створення структурної схеми вимірювальної системи, розробки програмного забезпечення та апаратної частини, а також оцінки точності й ефективності запропонованих рішень.

Результат дослідження

Результатом виконаної роботи стало розроблення методів та мікропроцесорних засобів для вимірювання параметрів електронних компонентів, що забезпечують високий рівень точності та зручності в експлуатації. Основні досягнення дослідження включають:

Аналіз і вдосконалення методів вимірювання. Проведено огляд існуючих підходів до вимірювання параметрів компонентів, таких як ємність, індуктивність, ESR та електричний опір. Визначено їхні переваги й недоліки, що дозволило обрати оптимальні рішення для реалізації в мікропроцесорній системі.

Розробка апаратної частини. Створено структурну схему вимірювального пристрою, обрано необхідні електронні компоненти, та розроблено електричну схему. Особлива увага приділялася забезпеченню стабільності та мінімізації впливу шумів на результати вимірювань.

Алгоритмізація і програмне забезпечення. Розроблено алгоритми роботи пристрою, які забезпечують точність і швидкість вимірювань. Створено програмне забезпечення, що дозволяє користувачеві легко налаштовувати пристрій і отримувати результати у зручному форматі.

Експериментальна перевірка. Проведено тестування розробленого пристрою на практичних прикладах. Результати показали високу точність вимірювань із похибкою, що не перевищує допустимих норм, а також зручність і швидкість роботи пристрою.

Економічна ефективність. Виконано економічний аналіз розробки, що показав доцільність впровадження розробленої системи на ринок як доступного й універсального рішення для вимірювання параметрів електронних компонентів.

Висновки

1. Запропоновані методи вимірювання параметрів електронних компонентів забезпечують високу точність і швидкість вимірювань, що значно підвищує ефективність тестування.
2. Використання мікропроцесорних технологій у вимірювальних приладах сприяє автоматизації процесів і зручності в експлуатації для користувачів різних рівнів підготовки.
3. Розроблені алгоритми та програмне забезпечення забезпечують надійність і простоту інтеграції вимірювальних приладів у різні електронні системи.
4. Тестування розробленого пристрою підтвердило його практичну придатність для використання в електроніці та радіотехніці, а також можливість адаптації для інших галузей.
5. Економічний аналіз підтвердив доцільність впровадження розробленої вимірювальної системи на ринок, що створює передумови для подальшого розвитку та комерціалізації технології.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Кропив'янський В. Електроніка: основи та застосування. – Київ: Видавництво технічної літератури, 2020. – 368 с.
2. Іваненко М., Петров С. Надійність електронних пристроїв: монографія. – Харків: Техносфера, 2019. – 254 с.
3. Ткачук О. В. Методи вимірювання параметрів електронних компонентів. – Львів: Політехніка, 2021. – 192 с.
4. Василенко Ю. Актуальні проблеми точності вимірювань у сучасній електроніці // Вісник технічних наук. – 2022. – № 3. – С. 45–52.
5. Brown T. Modern Microprocessor Systems: Advances and Applications. – Cambridge: Academic Press, 2020. – 416 p.

Азаров Олексій Дмитрович – доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри ОТ, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: azarov2@vntu.edu.ua

Богомолов Сергій Віталійович, к.т.н., доцент каф. ОТ, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: bogomolovsergiy@vntu.edu.ua

Мушинський Вадим Євгенович, студент групи ІКІ-23м, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: neuar169@gmail.com

Циркун Владислав Вікторович — аспірант кафедри обчислювальної техніки, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця

Azarov Olexiy D. — Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of the Department of Computer Engineering, Vinnitsa National Technical University, Vinnitsia, e-mail: azarov2@vntu.edu.ua

Bohomolov Serhii, Ph.D., Ph.D., Associate Professor kaf. OT, Vinnitsia National Technical University, Vinnitsia, e-mail: bogomolovsergiy@vntu.edu.ua

Mushynskiy Vadym Evgenovich, student of group 1ki-23m, Faculty of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnitsia National Technical University, Vinnitsia, E-mail: neuar169@gmail.com

Tsyrukun Vladyslav V. — graduate student of computer technique department, Vinnitsia National Technical University Vinnitsia, Ukraine