

МИКРОКОМПЬЮТЕРНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ТЕРМИЧЕСКИМИ ПРОФИЛЯМИ ИНДУКЦИОННОЙ ПАЙКИ SMD КОМПОНЕНТОВ

Учреждение образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники», vlanin@bsuir.by

Abstract – Microcontroller system for controlling thermal profiles of induction soldering when installing SMD components in electronic modules and optimizing the technological modes of soldering with lead-free solders and pastes.

С переходом на бессвинцовую технологию ключевым требованием к паяльному оборудованию становится стабильность термоуправления, то есть сохранение точности поддержания температуры в течение всего процесса пайки безвыводных (SMD) электронных компонентов. Связано это требование с тем, что температура пайки повысилась на 40 градусов и стала близка к предельно допустимой для компонентов температуре. Снижение точности термического профиля нагрева увеличивает риск теплового повреждения компонентов. Традиционные индукционные системы достаточно инерционны, в них затруднено применение в качестве датчика термодпары, подверженной электромагнитным наводкам.

Схема индукционного нагрева с использованием магнитопровода и микрокомпьютера представлена на рисунке 1.

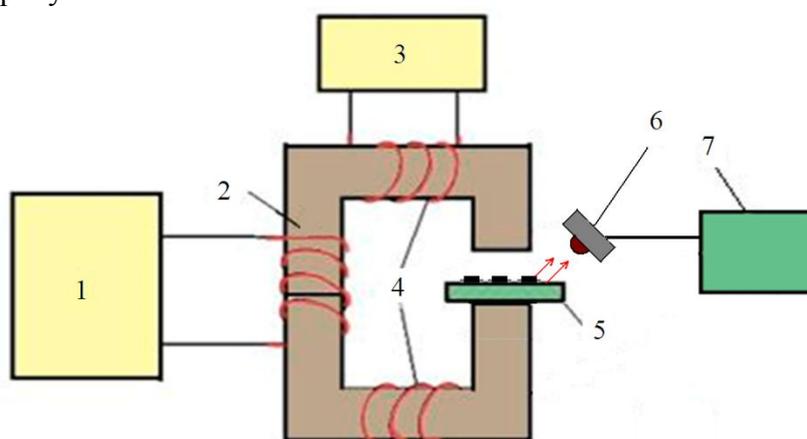


Рисунок 1 – Схема индукционного нагрева на магнитопроводе: 1 – ВЧ инвертор, 2 – магнитопровод, 3 – источник тока подмагничивания, 4 – обмотки, 5 – объект пайки, 6 – измеритель температуры, 7 – микрокомпьютер

При контроле термопрофилей индукционной пайки возникают трудности измерения температуры. Использование термодпары ведет к индицированию электромагнитным полем дополнительного тепла в металлических полупроводниках. Поэтому в данной схеме используется бесконтактный инфракрасный датчик измерения температуры MLX90614. Управление инвертором осуществляется микроконтроллером, который задает необходимый режим пайки. Управление ВЧ инвертором осуществляется посредством изменения питающего напряжения силового модуля.

Система состоит из ВЧ-инвертора, подключенного к индуктору, микроконтроллера Atmega 328, инфракрасного датчика измерения температуры и микрокомпьютера.

Устройство работает следующим образом: ВЧ-инвертор создает в индукторе вихревое электромагнитное поле, которое разогревает образец. Температура образца контролируется инфракрасным датчиком MLX90614 [1]. Информация с датчика по шине I²C поступает на микроконтроллер, в котором хранятся данные о температуре, времени нагрева, т.е. термопрофиль процесса пайки электронных компонентов.

Для изменения параметров термопрофиля используется микрокомпьютер Raspberry pi 3 [2], где основная программа позволяет создавать или использовать готовые термопрофили, отправлять информацию на микроконтроллер, выводить графические данные на монитор и передавать данные по сети INTERNET. Внешний вид микрокомпьютер Raspberry pi представлен на рисунке 2.



Рисунок 2 – Микрокомпьютер Raspberry pi 3

Общая схема установки контроля параметров индукционной пайки использованием микрокомпьютера Raspberry pi представлена на рисунке 3.



Рисунок 3 – Схема установки контроля параметров индукционной пайки

Данная схема контроля термопрофилей пайки, благодаря использованию микроконтроллера, обладает гибкими возможностями программирования и контроля [3]. Использование ИК-датчика позволяет избежать негативного влияния электромагнитного поля индуктора. Система позволяет измерять температуру в диапазоне от 100°C до 380°C.

Благодаря использованию микрокомпьютера можно обрабатывать, хранить и передавать полученные данные в сеть INTERNET или сохранять в базу данных для использования в будущем.

ЛИТЕРАТУРА

1. www.melexis.com/en/product/MLX90614/Digital-Plug-Play-Infrared-Thermometer-TO-Can.

2. www.raspberrypi.org/products/raspberry-pi-3-model-b-plus.