

ИНДУКЦИОННАЯ ПАЙКА В ЗАЗОРЕ МАГНИТОПРОВОДА

Сергачёв И.И., Ланин В.Л.

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники, Беларусь

E-mail: vlanin@bsuir.by

Abstract — It has been considered a high-efficiency of induction soldering in the magnetic circuit gap.

1. Введение

Воздействие энергии высокочастотных (ВЧ) электромагнитных колебаний позволяет осуществлять высокопроизводительный бесконтактный нагрев процессах пайки за счет вихревых токов, индуцируемых в проводящих материалах [1]. Качество паяемых соединений в процессах ВЧ пайки зависит от конструкции индуктора и магнитопровода, скорости нагрева деталей и припоя, избирательности и локальности ВЧ нагрева, равномерности и регулируемости нагрева во времени и по сечению паяемых деталей.

2. Основная часть

Исследованы индукционные нагревательные устройства на магнитопроводе из феррита с незамкнутой магнитной цепью для локального нагрева проводящих материалов в процессах монтажной пайки в электронике. Паяемые детали помещаются в зазор магнитопровода, который содержит две обмотки (рис.1). В индуктирующей обмотке с помощью ВЧ генератора 1 наводятся мощные токи высокой частоты, в результате чего в зазоре магнитопровода 2 индуктора возникает сильное электромагнитное поле. Электромагнитное поле наводит в деталях 4 вихревые токи, которые разогревают припой. Обмотка подмагничивания служит для управления процессом нагрева.

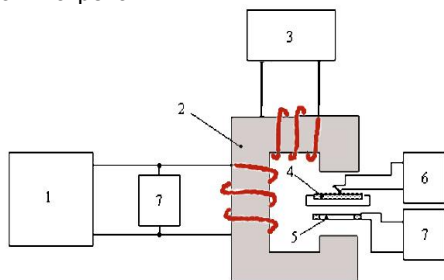


Рис. 1 (Fig. 1)

Параметры ВЧ напряжения контролировали вольтметром 7 В7-73/1. Температуру в рабочей зоне измеряли с помощью термомпары ХК, прикрепленной к детали 4 и цифрового измерителя температуры 6 ТРМ 210. Напряженность магнитного поля в зазоре магнитопровода оценивали по величине ЭДС в измерительной рамке 5 вольтметром 7 типа В7-73/1. Для изменения магнитной проницаемости сердечника в обмотку подмагничивания подавали постоянный ток величиной 1–5 А от источника 3.

Исследована эффективность индукционного нагрева в зазоре магнитопровода на частотах 22, 33, 44 кГц для различных материалов, влияние коэффициента перекрытия зазора на скорость и температуру нагрева деталей. С увеличением частоты от 22 кГц до 44 кГц мощность нагрева деталей падает с 250 Вт до 120 Вт при напряжении на индукторе 50 В.

Устройство индукционного нагрева в зазоре магнитопровода применено для пайки элементов силового электронного модуля, что позволило вдвое сократить продолжительность операции пайки силовых контактов на плату (1) по сравнению с паяльником (2) (рис. 2).

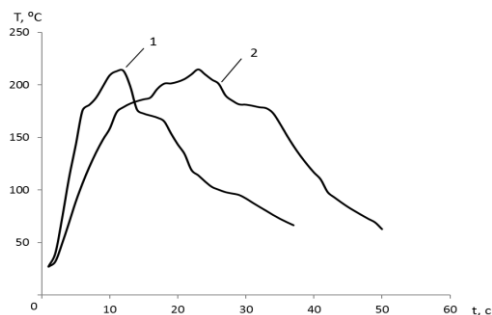


Рис. 2 (Fig. 2)

3. Заключение

Индукционные устройства на магнитопроводе способны обеспечить в 2,5–3,0 раза более высокую теплоотдачу в процессах пайки силовых контактов, разъемов и проводов на печатные платы по сравнению с монтажным паяльником. Скорость нагрева при оптимальных значениях коэффициента перекрытия зазора от 0,75 до 4 достигает 40°C/с.

4. Список литературы

- [1] Ланин, В.Л. Высокочастотный электромагнитный нагрев для пайки электронных устройств / В.Л. Ланин // Технологии в электронной промышленности. – 2007. – №5. – С. 46 – 49.

INDUCTION SOLDERING IN THE MAGNETIC CIRCUIT GAP

Serhachou I.I., Lanin V.L.

Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, Belarus

Introduction. The influence of a high-frequency electromagnetic oscillations make it possible to realize high production no-contact heating in a soldering process by means of eddy currents, which induce in conducting material. The quality of soldered junctions in the process of high-frequency soldering depends on the construction of the inductor and the magnetic circuit, the heating rate of details and solder, the selectivity and the localization of high-frequency heating, the equality and the controllability of heating through time and cross section of soldered details.

The main part. The inductive heating devices of ferrite magnet with non-closed magnetic circuit for local heating of conducting materials in the process of assembly soldering in electronics were investigated. Soldered details are placed into gap of the magnetic circuit, which contains two coils (Fig. 1). The currents of high frequency are pointed in the induces coil with the help of high frequency generator 1, and at the result an electromagnetic field takes place in the gap of magnetic circuit 2. The electromagnetic field points eddy currents in the details 4, which are heating the solder. Coil of magnetization works for heating operation control. The effectiveness of inductive heating in the gap of the magnetic circuit on a frequency of 22, 33, 44 kHz for different materials, and the influence of gap covering coefficient on speed and temperature of details heating were researched. The inductive heating device in the magnetic circuit gap is has been used for soldering the elements of power electronics module, which allows to divide out the continuance of the operation of power contact soldering on printed circuit board (Fig. 2).

Conclusion. The inductive heating device on the magnetic circuit are able to provide heat loss in 2,5-3,0 times higher at the process of power contact soldering, connector and wire soldering on the printed circuit board, than by the means of soldering iron. The heating rate depends on gap covering coefficient and it amounts to 40°C/s when it's optimal values are from 0,75 to 4.