

ИНДУКЦИОННАЯ ПАЙКА ЭЛЕКТРОННЫХ КОМПОНЕНТОВ В ЗАЗОРЕ МАГНИТОПРОВОДА ИНДУКТОРА

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Сергачев И.И.

Ланин В. Л. – д. т. н., профессор

Определены параметры, влияющие на эффективность индукционного нагрева в зазоре магнитопровода. Приведены примеры перспективного использования индукционного устройства.

Воздействие энергии высокочастотных (ВЧ) электромагнитных колебаний позволяет осуществлять высокопроизводительный бесконтактный нагрев в процессах пайки за счет вихревых токов, индуцируемых в проводящих материалах [1].

Индукционные устройства нагрева в зазоре магнитопровода успешно применяются для пайки коаксиального кабеля к коннекторам, пакетов проводов к печатной плате, проводящих ленточных выводов к фотоэлектрическим ячейкам, герметизации корпусов интегральных микросхем и др. Скорость нагрева может достигать 100 °C/с, а время пайки – 2–5 с [2].

Благодаря наличию магнитопровода (рис. 1) индукционный нагреватель обладает существенно меньшим рассеянием магнитного потока в окружающее пространство и, соответственно, меньшими потерями, а также экологически более безопасен для обслуживающего персонала по сравнению с индукторами без магнитной системы. Одновременно магнитопровод играет роль концентратора магнитного потока и позволяет локализовать нагрев в необходимой зоне, что положительно сказывается на энергоэффективности устройства. Отпадает необходимость в принудительном водяном охлаждении, как для соленоидальных индукторов, и достаточно воздушного охлаждения, что существенно упрощает конструкцию устройства.

Индукционное устройство применено для пайки на плату массивных SMD компонентов. Исследовано несколько конфигураций печатного монтажа на плате (рис. 2). Установлено, что скорость нагрева зависит от конфигурации контактных площадок на плате: для сплошных дорожек $V = 55$ °C/с, для отдельных площадок $V = 37$ °C/с. В первом случае наблюдается большой коэффициент перекрытия зазора магнитопровода, а также имеется электрическая связь между контактными площадками SMD компонентов.

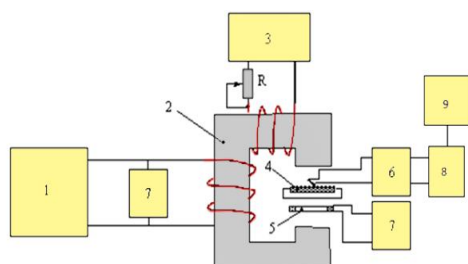


Рис. 1 – Схема установки индукционного нагрева в зазоре магнитопровода: 1 – генератор, 2 – магнитопровод, 3 – источник тока, 4 – изделие, 5 – измерительная рамка, 6 – измеритель-регулятор ТРМ210, 7 – вольтметр, 8 – преобразователь интерфейса AC4, 9 – персональный компьютер

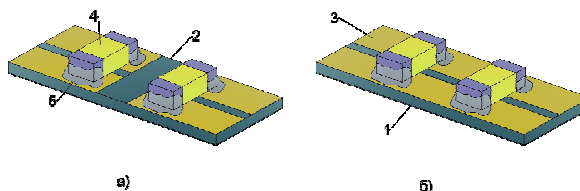


Рис. 2 – Пайка SMD компонентов: а) раздельная металлизация, б) сплошная металлизация. 1 – печатная плата, 2 – разрыв в металлизации, 3 – металлизация, 4 – SMD компонент, 5 – припойная паста

Устройство индукционного нагрева на магнитопроводе применено для пайки силовых контактов на плате управления запуска двигателя [3]. Данные контакты должны выдерживать значительные токи, поэтому они достаточно массивны и пайка их обычным паяльником затруднена из-за большой продолжительности нагрева. Использование же устройства индукционного нагрева на магнитопроводе позволяет в 2 раза уменьшить время пайки.

Таким образом, устройство индукционного нагрева в зазоре магнитопровода имеет определенные преимущества по сравнению с традиционными методами нагрева, а именно: меньшая потребляемая мощность, локальность нагрева, простота конструкции, что позволит с успехом применить его для пайки электронных модулей.

Список использованных источников:

1. Ланин, В. Л. Формирование токопроводящих контактных соединений в изделиях электроники / В. Л. Ланин, А. П. Достанко, Е. В. Телеш. – Минск: Издательский центр БГУ, 2007. – 574 с.
2. Induction Soldering with HIG inside // www.item.com/solderingbrochure.pdf.
3. Ланин, В. Л. Высокоэффективные индукционные устройства для монтажной пайки в электронике / В. Л. Ланин, И. И. Сергачев // Технологии в электронной промышленности. – 2010. – №1. – С. 26 – 29.