



# О П И С А Н И Е И З О Б Р Е Т Е Н И Я

## К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 603512

(61) Дополнительное к авт. свид-ву -

(22) Заявлено 25.05.76 (21) 2365464/25-27

с присоединением заявки № -

(23) Приоритет -

(43) Опубликовано 25.04.78, Бюллетень №15

(45) Дата опубликования описания 06.04.78.

<sup>2</sup>  
(51) М. Кл.

В 23 К 1/00

Н 05 К 3/34

(53) УДК 621.791.3  
(088.8)

(72) Авторы  
изобретения

М. Д. Тявловский, В. К. Станишевский,  
В. Л. Ланин и В. М. Будницкий

(71) Заявитель

Минский радиотехнический институт

### (54) СПОСОБ ВЫСОКОЧАСТОТНОЙ ПАЙКИ ДЕТАЛЕЙ

1

Изобретение относится к области пайки деталей, в частности блоков электронно-вычислительной аппаратуры, а также может быть использовано для установки разъемов в печатные и многослойные печатные платы других электронных и радиотехнических устройств.

Известен способ групповой высокочастотной пайки выводов разъемов под накрутку в печатные платы [1].

По этому способу осуществляли, например, групповую пайку выводов разъема в количестве 90 шт. Для повышения эффективности индукционного нагрева индуктор был снабжен листовыми концентраторами, изготовленными из медных пластин толщиной 1 мм, припаянными к индуктору твердым серебряным припоем.

Такой способ, высокочастотной пайки выводов разъемов в печатные платы требует длительного высокочастотного нагрева, что вызывает неизбежный перегрев печатных плат, ухудшение надежности электрических соединений в платах, а нередко и выход их из строя.

Известен способ индукционного нагрева, обеспечивающий равномерный нагрев заготовки, имеющей радиальные выступы, без перегрева. Радиальные выступы металлической заготовки, представляющей собой единую штам-

2

пованную деталь, электрически соединяют друг с другом с помощью контактного кольца, имеющего хорошую теплопроводность и значительную массу. Радиальные выступы заготовки нагревают с помощью двухвиткового индуктора, а контактное кольцо, находясь вне зоны нагрева, способствует более равномерному распределению температуры по всей заготовке. Наилучшие результаты достигаются при вращении заготовки со скоростью 50—500 об/мин [2].

5  
10  
15  
20  
25

Применение массивного контактного кольца с высокой теплопроводностью в целях более равномерного распределения температуры по детали вызывает увеличение времени нагрева и требует подвода дополнительной мощности от источника ТВЧ. Дополнительно используемое с той же целью вращение детали относительно индуктора технически трудно осуществимо и не всегда приводит к желаемому результату.

Целью изобретения является повышение эффективности и равномерности высокочастотного нагрева, а также снижение нагрева печатных плат в процессе высокочастотного нагрева при пайке.

Поставленная цель согласно изобретению достигается благодаря тому, что выводы разъема электрически соединяют в зоне нагрева

проводником малой массы с высокой электропроводностью, образуя незамкнутый контур.

При электрическом соединении отдельных выводов проводником с высокой электропроводностью в зоне нагрева индуктора образуется электрически разомкнутый контур, который в процессе высокочастотного нагрева концентрирует электромагнитную энергию в зоне пайки разъема.

На фиг. 1 изображено устройство для высокочастотной пайки деталей по предлагаемому способу, общий вид; на фиг. 2 дана схема соединения выводов.

Штыревые выводы 1 разъема 2 запаивают в металлизированные отверстия 3 многослойной печатной платы 4. Перед пайкой на выводы надевают дозированные разъемные кольца 5 припоя, места пайки покрывают флюсом. Выводы разъема размещают внутри двухвиткового индуктора 6 интенсивно охлаждаемого в процессе нагрева проточной водой. На зажимы 7 индуктора подают высокочастотное напряжение от генератора ТВЧ.

После сборки узла и размещения дозированных колец припоя выводы разъема электрически соединяют друг с другом проводником 8 с хорошей электропроводностью, так что внутри индуктора образуется незамкнутый электрический контур, состоящий из выводов 1 разъема и проводника 8.

При подаче высокочастотного напряжения на индуктор 6 происходит быстрый нагрев прежде всего незамкнутого электрического контура внутри индуктора с достаточно равномерным нагревом отдельных выводов. При этом достигается одновременное расплавление дозированных колец 5 припоя и осуществляется групповая пайка выводов разъема в металлизированные отверстия многослойной печатной платы. В результате концентрации электромагнитного поля внутри индуктора увеличивается не только скорость нагрева паяемых деталей, но и уменьшается рассеяние электромагнитной энергии вследствие исключения потерь энергии на нагрев наружных проводников печатной платы.

*Пример.* По описанному способу была осуществлена высокочастотная групповая пайка разъема с 24 выводами в многослойную печатную плату. Запаиваемые выводы разъема были изготовлены из бронзы БрКМц, имели сечение  $0,6 \times 0,6$  мм и гальваническое покрытие контактных поверхностей серебром толщи-

ной 6 мкм. Дозированные кольца были изготовлены из прутка припоя ПОС—61 диаметром 1,0 мм. Места пайки покрывали жидким флюсом ФКСп. В качестве индуктора ТВЧ использовали двухвитковый соленоид, изготовленный из медной трубки с внешним диаметром 3,0 мм.

Величина зазора между индуктором и паяемыми выводами находилась в пределах 1,5—2,0 мм. Перед пайкой выводы разъема были электрически соединены медным проводником диаметром 0,5 мм.

Для высокочастотной пайки использовали промышленную установку ВЧЧ—10—0,44, работающую на частоте  $440 \pm 10\%$  кГц. При расстоянии от индуктора до платы, равном 4—5 мм, и электрическом режиме работы установки  $I_d = 1,0$  А;  $I_c = 0,2$  А время пайки составило 10—15 сек.

При пайке выводов разъема известным способом, т.е. без их электрического соединения, время пайки составляло 20—30 сек.

Применение предложенного способа позволяет увеличить производительность групповой пайки разъемов в печатные платы и повысить надежность собираемых узлов.

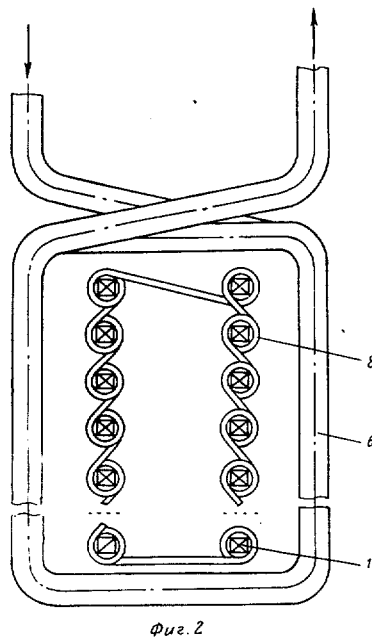
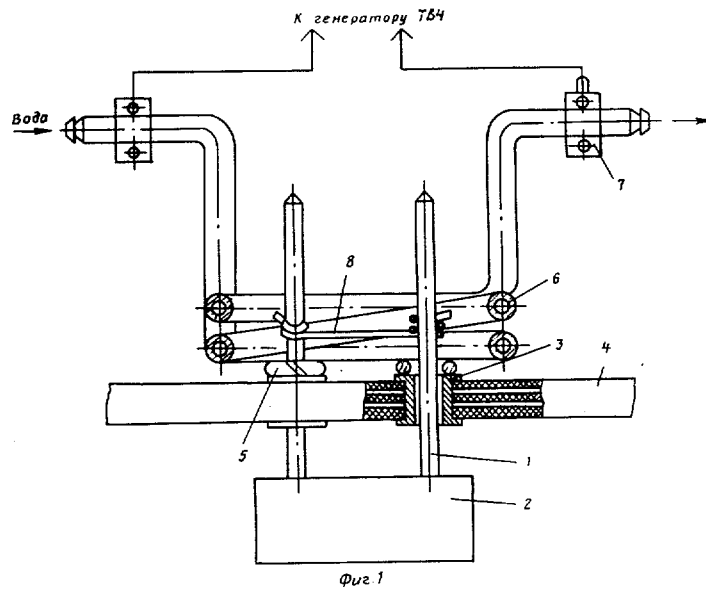
#### Формула изобретения

Способ высокочастотной пайки деталей, преимущественно выводов разъемов в печатные или многослойные печатные платы, включающий установку на выводы дозированных колец припоя, электрическое соединение выводов друг с другом и высокочастотный нагрев зоны пайки, отличающийся тем, что, с целью повышения эффективности и равномерности высокочастотного нагрева, а также снижения нагрева печатных плат, выводы разъема электрически соединяют в зоне нагрева проводником малой массы с высокой электропроводностью, образуя незамкнутый контур.

Источники информации, принятые во внимание при экспертизе:

1. Wolf H. Induktives Weichlöten von Leiterplatten. — «Lis—Mitt», 1973. 15. № 4, с. 413—418.

2. Патент Великобритании № 1311627, кл. В 3 R, 1973.



Редактор П. Котельский  
Заказ 1975/15

Составитель И. Ключников  
Техред О. Луговая  
Тираж 1263

Корректор А. Гриценко  
Подписное

ЦНИИПИ Государственного комитета Совета Министров СССР  
по делам изобретений и открытий  
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5  
Финанс. ППП «Патент», г. Ужгород, ул. Проектная, 4