

Инфракрасный ремонтный комплекс Н2



Инструкция по эксплуатации

Содержание

1 Установка паяльной станции	3
2 Настройка ИК-контроллера нагрева.....	3
3 Демонтаж печатных плат	3
4 Настройка температуры	4
4.1 Ввод температурных кривых	4
4.2 Дисплей панели управления	4
4.3 Демонстрация процесса настройки	5
5 Часто встречающиеся проблемы при пайке BGA.....	11
6 Меры предосторожности.....	13

1 Установка паяльной станции

Во время установки паяльной станции соблюдайте следующие указания:

1. Не устанавливайте станцию на пути сильных сквозняков и воздушных потоков. Сквозняки могут повлиять на процесс и качество пайки.

2. Устанавливайте станцию на ровную укрепленную поверхность. Станция достаточно массивная и должна стоять на четырех опорах. Если поверхность неровная, станция может деформироваться под собственным весом, что приведет к избыточным вибрациям, шуму и нарушению электропитания.

3. При предварительном нагреве платформы и паяльной пасты выделяются вредные испарения. Для вашей безопасности, убедитесь, что в помещении хорошая вентиляция (но нет сильных сквозняков). Рекомендуется использовать вытяжки вроде кухонной для отвода воздуха.

4. Максимальная пиковая мощность 2800 Вт. В обычной ситуации станцию можно подключать к розеткам 2P, используемым для питания кондиционеров. Убедитесь, что сечение проводника в кабеле питания не меньше 2.5 мм^2 , а сам кабель хорошо заземлен, в противном случае может произойти короткое замыкание, способное привести к возгоранию.

5. Не устанавливайте станцию в пыльном помещении. Наличие пыли в воздухе снижает срок службы нагревательных модулей.

6. Соберите опоры станции, как показано на фото ниже:



2 Настройка ИК-контроллера нагрева

Как будет показано на фото, PV — это показания фактической температуры, SV — показания заданной температуры. Чтобы настроить значение параметра, используйте кнопки со стрелками «Вверх» и «Вниз». Настройте требуемую температуру нагрева, например $100 \text{ }^\circ\text{C}$, затем нажмите на включатель предварительного нагрева в левой части станции. Устройство нагреет платформу до указанных $100 \text{ }^\circ\text{C}$ и будет поддерживать эту температуру.

3 Демонтаж печатных плат

Установите печатную плату, используя захваты (для ноутбуков рекомендуется использовать крючковое крепление). Удерживайте плату в ровном положении с помощью натяга.

Что делать, если на последнем этапе пайки температура не достигает точки плавления?

Температура оптимального плавления для свинцово-оловянного припоя — 200 °С, для бессвинцового — 240 °С (теоретически). Однако у бессвинцового припоя температурное окно уже, и поскольку в ремонте мы в основном имеем дело с уже использовавшимися чипами (недостаточно просушены, склонны к вздутию), для безопасности рекомендуется использовать 230 °С.

4 Настройка температуры

Настройка температуры производится следующим образом:

Первый контроллер отвечает за нижний подогрев — как правило, достаточно установить 100 °С.

Второй термоконтроллер — это третья температурная зона: для бессвинцового припоя — 320–340 °С, для свинцового припоя — 300–320 °С.

В сравнении с ноутбуками, у настольных ПК температура должна быть на 10–20 °С выше, так как плата у них толще. Для тонких плат ноутбуков установка температуры в диапазоне 260–280 °С также является допустимой.

Третий контроллер — это верхний нагрев: для свинцового припоя выберите температурную кривую PTN 0, для бессвинцового — PTN 1., следуя указаниям ниже.

4.1 Ввод температурных кривых

У станции общий переключатель питания, который находится с задней стороны основания. После включения — всё оборудование получает питание, температурные контроллеры запускаются, станция готова к пайке.

Описание часто используемых клавиш терморегулятора:

PTN: кнопка выбора температурной кривой. Каждый термоконтроллер может сохранять до 10 температурных кривых — от 0 до 9.

Нажимая PTN, вы выбираете нужную кривую: отображаемое число в поле PTN указывает на текущую активную кривую.

При запуске станции будет автоматически выполнена температурная кривая, выбранная в PTN.

4.2 Дисплей панели управления



1. Текущая температура
2. Заданная температура
3. Кнопка “SET” (Настройка)- для входа в режим установки температурной кривой.
4. Кнопка выбора кривой (PTN). Кривые температуры хранятся в десяти ячейках памяти под номерами 0-9. В поле PTN отображается номер текущей кривой температуры.
5. Кнопка «Вниз». Нажмите, чтобы уменьшить значение параметра настройки.

6. Кнопка «Вверх». Нажмите, чтобы увеличить значение параметра настройки.

7. Переключатель параметров настройки. Нажмите, чтобы переключиться на следующий пункт настройки.

4.3 Демонстрация процесса настройки

В качестве примера ниже приведена температурная кривая.

Данный пример показывает, как задать кривую верхнего термоконтроллера (выделена красным цветом)

PTN = 0

Материал	Свинцовый припой (стандартный материал южного и северного моста микросхем Intel)									
Этап	1		2		3		4		5	
Температура верхнего нагрева	L1	95	L2	155	L3	185	L4	205	L5	225
Темп. прироста верхнего нагрева	r1	3	r2	3	r3	3	r4	3	r5	3
Время верхнего нагрева	D1	30	D2	30	D3	30	D4	35	D5	55
Температура третьей зоны (нижний нагрев) Для свинцового припоя: 300-340 °C Для бессвинцового припоя: 320-240 °C Для более толстых печатных плат можно увеличить настройки на 10-20 °C										
Преднагрев (нижний подогрев)	Заданная температура: около 100 °C									
	Рекомендуемая температура 100 °C (теплый сезон) или 150 °C (холодный сезон). Температура в помещении влияет на температурную кривую, требуется корректировать параметры по ситуации.									

PTN = 1

Материал	Бессвинцовый припой (стандартный материал южного и северного моста микросхем Intel)									
Этап	1		2		3		4		5	
Температура верхнего нагрева	L1	135	L2	185	L3	205	L4	235	L5	265
Темп. прироста верхнего нагрева	r1	3	r2	3	r3	3	r4	3	r5	3
Время верхнего нагрева	D1	30	D2	30	D3	30	D4	35	D5	55
Температура третьей зоны (нижний нагрев): Для свинцового припоя: 300-340 °C Для бессвинцового припоя: 320-340 °C Для более толстых плат можно увеличить на 10-20 °C										
Преднагрев (нижний подогрев)	Заданная температура: около 100 °C									
	Рекомендуемая температура 100 °C (теплый сезон) или 150 °C (холодный сезон). Температура в помещении влияет на температурную кривую, требуется корректировать параметры по ситуации.									

1) Нажмите кнопку PTN. На дисплее PTN появится номер текущей кривой «4», вы находитесь в режиме настройки четвертой температурной кривой.



2) Нажмите кнопку SET, чтобы войти в режим настройки текущей кривой под номером «4».

Параметр **r1** обозначает скорость нагрева (прирост) первого участка кривой; значение по умолчанию «3.00» значит, что температура возрастает на 3° в секунду. Отрегулировать значение по умолчанию можно кнопками-стрелками (▲/▼). По завершении настроек нажмите кнопку PAR, чтобы приступить к следующему параметру.



3) После нажатия кнопки PAR на дисплее PV появится следующий параметр для настройки, **L1**, который обозначает **заданное** значение температуры на первом участке кривой под номером «4». Установите значение 165 °C, затем нажмите PAR.



4) После нажатия кнопки PAR появится следующий параметр для настройки, **D1**, который обозначает время **удержания заданной температуры** (в нашем случае, 165 °C) после ее достижения на первом участке кривой. Если d1 = 40, как показано ниже, это значит, что температура 165 °C будет удерживаться 40 секунд. Снова нажмите кнопку PAR.



5) Далее идут настройки второго участка кривой. Установите параметр $r2 = 3.00$. Нажмите PAR.



6) Установите заданную температуру второго участка кривой $L2 = 195$. Нажмите PAR.



7) Настройте время удержания заданной температуры $195\text{ }^{\circ}\text{C}$ второго участка кривой $D2 = 40$ (поддерживать $195\text{ }^{\circ}\text{C}$ в течение 40 секунд). Нажмите PAR.



8) Приступите к настройке третьего участка кривой температуры. Установите прирост $r3 = 3.00$. Нажмите PAR.



9) Установите **заданную** температуру нагрева для третьего участка кривой, $L3 = 215$. Нажмите PAR.



10) Установите время удержания заданной температуры $215\text{ }^{\circ}\text{C}$ на третьем участке кривой, $D3 = 40$. Нажмите PAR.



11) Приступите к настройке четвертого участка кривой температуры. Установите прирост $r4 = 3.00$. Нажмите PAR.



16) Установите время удержания заданной температуры 260 °С на пятом участке кривой, D5 = 50. Нажмите PAR.



17) После настройки на пятом участке кривой температуры появится параметр r6 (шестой этап — не используется). Зажмите кнопку «Вниз», пока значение r6 не станет равно «End». В этом случае, по достижении шестого участка кривой, программа нагрева автоматически завершится.



Если необходимо добавить дополнительные этапы нагрева — продолжайте настройку по аналогии с предыдущими шагами.

18) Параметр HВ имеет значение «500» по умолчанию. Пожалуйста, не редактируйте его.



Что делать, если невозможно определить, используется свинцовый или бессвинцовый припой?

В таком случае действуйте по следующей методике:

1. Сначала настройте температуру, как для свинцового припоя. После завершения нагрева, аккуратно коснитесь чипа BGA пинцетом.
2. Если чип легко и плавно сдвигается, это означает, что пайка прошла успешно, и, скорее всего, использовался свинцовый припой.

3. Если чип не сдвигается, это может означать, что припой был бессвинцовый, и температура была недостаточной. В этом случае выполните следующие действия:

- Настройте температуру, как для бессвинцового припоя;
- Повторно выполните нагрев;
- По окончании снова аккуратно коснитесь чипа пинцетом, чтобы убедиться в успешной пайке.

5 Часто встречающиеся проблемы при пайке BGA

1) Если невозможно определить, используется ли свинцовая или бессвинцовая плата, сначала установите температуру, как для свинцового припоя. После завершения нагрева аккуратно коснитесь BGA-чипа пинцетом. Если чип плавно сдвигается — пайка прошла успешно. Если не сдвигается — возможно, используется бессвинцовый припой. Установите температурный профиль для бессвинцового припоя и повторите нагрев. Снова проверьте подвижность пинцетом для подтверждения результата.

2) Как определить оптимальный момент пайки, успешность процесса и часто встречающиеся проблемы.

1 : Когда температура приближается к заданному значению, можно слегка коснуться чипа пинцетом. Если чип плавно сдвигается — это наилучшее состояние пайки.

2 : Критерии успешной пайки: чип не повреждён, не деформирован во время и после пайки, плата не повреждена и не деформирована, контактные площадки не оторваны, температура контролируется точно, нагрев плавный, нет треска или взрыва, мультиметр показывает нормальные значения сопротивления.

3) Если нижний подогрев слишком горячий, на двусторонней плате это может привести к тому, что компоненты с обратной стороны отпадут. Особенно это касается крупных и тяжёлых элементов. Маленькие SMD-компоненты обычно не отпадают.

4) Правила использования теплоизоляционной алюминиевой ленты: нанесение ленты влияет на теплопередачу, вызывая изменение температурного профиля платы. Принцип: использовать как можно меньше, только в необходимых местах.

5) Если припой не расплавился после окончания пайки, можно предпринять три меры:

1. Увеличить время нагрева.
2. Повысить температуру нагрева.
3. Нижний подогрев должен быть точно под BGA-чипом.

Обычно общее время снятия одного чипа — 6–8 минут. Температуру повышать на 10 °C за шаг.

6) Если шары припоя не наносятся, возможны две ситуации: часть шаров не нанесена — чип смещён или флюс нанесён неравномерно; все шары не нанесены — температура слишком низкая. Решение: повысить температуру или увеличить время нагрева.

7) На бессвинцовую плату можно устанавливать свинцовые шары, за исключением случаев, когда это запрещено экологическими требованиями.

8) При установке чипа выравнивание проверяется по рамке вокруг чипа.

9) Принципы регулировки температуры:

- если снимается рабочий BGA-чип — увеличьте нижний нагрев;
- если снимается неисправный чип — увеличьте верхний нагрев.

10) Шарики припоя нельзя использовать повторно, если на них остались остатки флюса. Чистые шары можно рассыпать по трафарету — они равномерно распределятся и лишние скатятся.

11) Чип можно очищать только после полного остывания до комнатной температуры.

12) Если трафарет не отделяется после посадки шариков, убедитесь, что остатки припоя удалены. Если припой расплавился и шар увеличился, он может застрять. Можно использовать ультразвуковую ванну или замочить в жидкости для очистки плат на 3–10 минут. Не отрывайте трафарет силой, иначе он деформируется.

13) Некоторые пользователи снимают BGA-чипы без предварительной сушки. Это рискованно. Рекомендуется сначала просушить. Также снизьте верхнюю температуру и увеличьте нижнюю, чтобы снизить риск повреждения чипа.

14) Если количество плат небольшое, сушку можно выполнить на BGA-станции. При большом количестве используется промышленная печь.

15) Оценка повреждений платы по изменению цвета:

если цвет не изменился — всё в порядке;

если появился жёлтый оттенок — начальная стадия перегрева;

если плата почернела — температура была чрезмерной;

если выделяется жидкость или образуются пузыри — повреждения серьёзные, восстановление маловероятно.

16) Если плата издаёт звуки при нагреве — возможно, это взрыв батарейки или электролитического конденсатора. Нормальная плата таких звуков не издаёт.

17) Чтобы избежать перегрева: при работе с незнакомыми платами сначала выполните весь цикл на пониженной температуре. Если припой не расплавился — охладите, затем увеличьте температуру на 10 °C или время на 30 секунд, и повторите. Повторяйте до получения результата. Это снижает риск перегрева платы и чипа.

18) Большие и толстые платы, а также крупные чипы требуют больше тепла и времени. Маленькие и тонкие — меньше.

19) Признаки повреждения BGA-чипа: вздутие поверхности, образование пустот внутри, короткое замыкание после нагрева.

20) Причины вздутия конденсаторов: дефекты (утечка, низкое качество) или слишком долгое нагревание (более 5 минут).

21) Решения для предотвращения вздутия конденсаторов:

- наклейте теплоизоляционную ленту под конденсатор, но не переусердствуйте;

- уменьшите время нагрева, используйте теплоизоляцию, чтобы ускорить прогрев и сократить время.

22) Если после пайки цвет обратной стороны платы не изменился, можно повысить температуру подогрева на 10 °C.

23) При замене сокета CPU:

- снизьте верхний нагрев на 20 °C, увеличьте нижний на 20 °C;

- нанесите достаточное количество флюса на сокет;

- после пайки промойте плату жидкостью для очистки несколько раз, чтобы удалить остатки флюса.

24) Платы ноутбуков:

- обычно бюджетные — со свинцом, дорогие — бессвинцовые.

Серии Intel 915 и выше — как правило, бессвинцовые.

25) Температуры плавления:

- свинцовый припой — 183 °С,
- бессвинцовый — 217 °С.

26) Инфракрасное излучение не является вредным для здоровья. Опасны только ультрафиолет и рентгеновские лучи.

27) Если плата имеет дефекты пайки (холодная пайка), можно выполнить дополнительную пайку, предварительно нанеся флюс.

28) Причины вздутия BGA-чипа:

- чип содержит влагу или температура верхнего нагрева слишком высокая.

Решения: просушить чип и плату, снизить температуру верхнего нагрева, при этом увеличить нижнюю.

29) При ремонте компьютерных плат оптический позиционер можно не использовать. На платах есть рамки, которые позволяют выровнять чип вручную. Если зрение 1.0 и выше — выравнивание возможно без дополнительного оборудования.

30) Обозначения бессвинцовых компонентов: «+» после номера чипа, «PbF», «RoHS», «G», «#» в коде, или знак «+» у первого вывода или выемки на корпусе.

31) Двухслойные BGA можно снимать.

Главная причина вздутия — это неправильная температура. При точном контроле температуры вздутие можно исключить.

6 Меры предосторожности

1. После завершения работы питание можно отключить — устройство будет охлаждаться естественным образом.

2. Обеспечьте свободную циркуляцию воздуха через вентиляционные отверстия; инфракрасный излучатель должен быть чистым.

3. Внимание: при работе с высокими температурами соблюдайте меры безопасности — существует риск ожога.

4. При длительном перерыве в эксплуатации необходимо отключить устройство от электросети!

Внимание: В процессе нормальной эксплуатации ремонтной станции может выделяться незначительное количество озона. Для обеспечения безопасной, комфортной и здоровой рабочей среды следует поддерживать хорошую вентиляцию помещения и циркуляцию воздуха между помещением и улицей.