

АСНІ[®]

Инфракрасная паяльная станция

Модель: АСНІ IR12000



Руководство по эксплуатации

Содержание

| | |
|--|----|
| 1. Введение..... | 3 |
| 1.1. О данном руководстве..... | 3 |
| 1.2. Хранение и транспортировка..... | 3 |
| 1.3. Утилизация..... | 3 |
| 2. Меры обеспечения безопасности | 3 |
| 3. Комплектация..... | 3 |
| 4. Технические характеристики | 4 |
| 5. Конструкция и органы управления | 5 |
| 5.1. Основные элементы | 5 |
| 5.2. Особенности устройства..... | 6 |
| 5.3. Установка на рабочем месте | 11 |
| 5.4. Меры предосторожности | 11 |
| 6. Эксплуатация | 12 |
| 6.1. Сенсорная панель АСНІ IR12000 | 12 |
| 6.2. Выбор профиля..... | 16 |
| 6.3. Сохранение изменений в профиле | 17 |
| 6.4. Наиболее часто используемые температурные профили | 19 |
| 6.5. Дополнительные меры предосторожности при эксплуатации | 19 |
| 7. Техническое обслуживание и очистка | 20 |

1. Введение

1.1. О данном руководстве

Данное руководство содержит сведения, необходимые для правильной эксплуатации инфракрасной паяльной станции ACHI IR12000. Пожалуйста, сохраните руководство на весь период эксплуатации устройства.

Производитель не несет ответственности за любые повреждения, возникшие в результате несоблюдения данного руководства.

Внимание! Несоблюдение предупреждений и инструкций может привести к поражению электрическим током, возгоранию или серьезной травме, а также к необратимому повреждению устройства.

1.2. Хранение и транспортировка

Неправильная транспортировка может привести к повреждению устройства. Во избежание повреждения всегда перевозите устройство в оригинальной упаковке.

Устройство следует хранить в сухом месте, защищенном от пыли и воздействия прямых солнечных лучей.

Внимание! Воздействие на устройство масла, воды, газа или других веществ, способных вызвать коррозию, не допускается.

1.3. Утилизация

Электронное оборудование не относится к коммунальным отходам и подлежит утилизации в соответствии с применимыми требованиями законодательства.

2. Меры обеспечения безопасности

1. Данное устройство не предназначено для использования людьми с ограниченными физическими возможностями, сенсорными и умственными способностями.
2. Использовать устройства детьми не допускается.
3. При работе с устройством следует соблюдать осторожность с целью предотвращения его падения и поражения электрическим током.
4. Параметры питающей электросети должны соответствовать техническим характеристикам устройства.

3. Комплектация

Комплектация устройства:

- Инфракрасная паяльная станция ACHI IR12000 — 1 шт.;
- Крепление для поддержки микросхемы — 6 шт.;
- Винт — 4 шт.;
- Вакуумный пинцет — 1 шт.;
- Линия измерения температуры типа Omega K — 1 шт.;
- Кисть — 1 шт.;
- Руководство по эксплуатации — 1 шт.

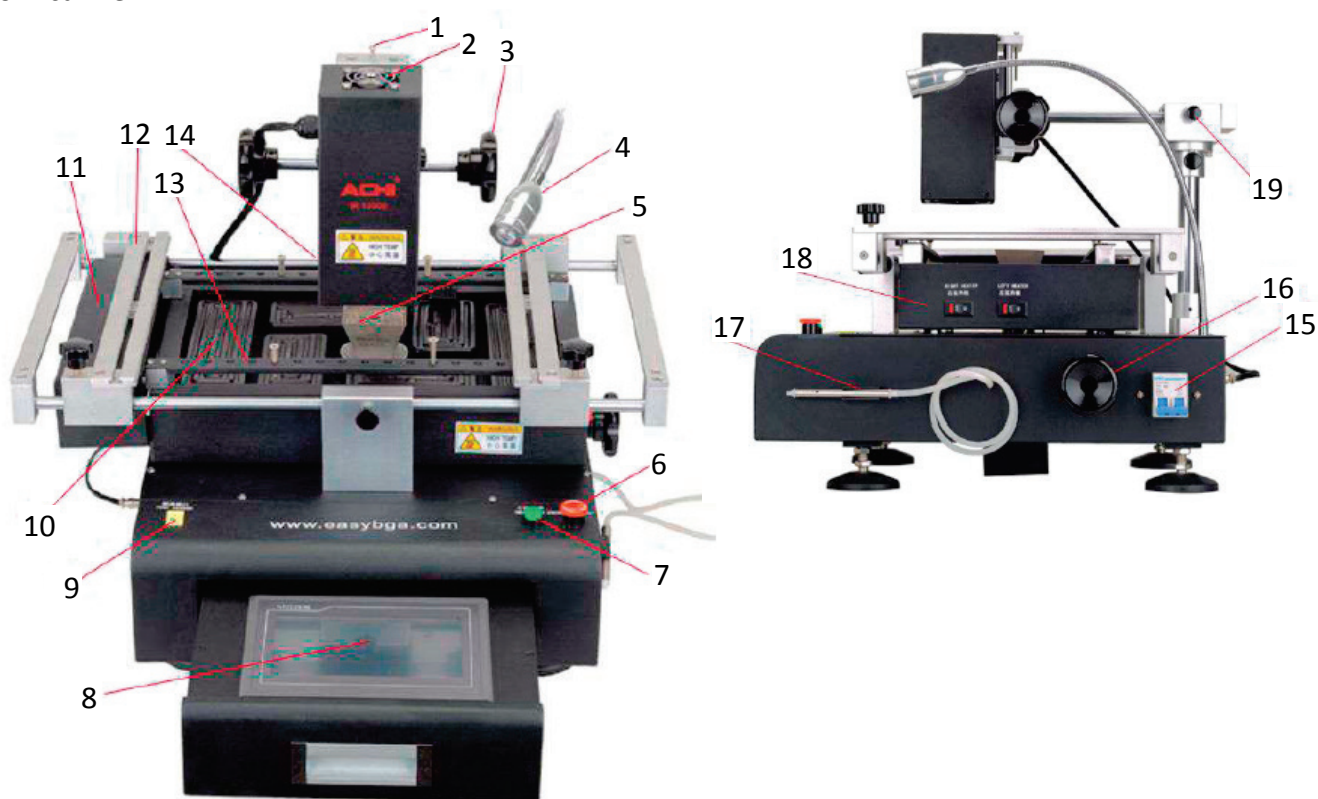
4. Технические характеристики

| | |
|--|--|
| Характеристики инфракрасной паяльной станции | |
| Рабочее напряжение | переменный ток 220 В ± 10%, 50/60 Гц |
| Мощность | 3650 Вт |
| Максимальная поддерживаемая температура | 700 °С |
| Размеры BGA чипов | не более 80 x 80 мм минимальный размер 2 x 2 мм |
| Размеры печатной платы | не более 500 x 400 мм минимальный размер 22 x 22 мм |
| Подсветка рабочей зоны | одна лампа |
| Позиционирование | V - образный паз |
| Контроль температуры | K - термopара, замкнутый контур |
| Точность температуры | ± 2 °С |
| Интерфейс для подключения к компьютеру | USB |
| Дополнительные держатели для платы | да |
| Принудительное охлаждение печатной платы | да |
| Вакуумный захватчик | да |
| Аварийный выключатель и функция автоматического выключения | да |
| Язык интерфейса | китайский, английский |
| Характеристики верхнего нагревателя | |
| Мощность | 400 Вт |
| Нагревательный элемент | инфракрасный |
| Размер | 80 x 80 мм |
| Позиционирование нагревателя | две степени свободы |
| Характеристики нижнего нагревателя | |
| Мощность | 600 Вт |
| Нагревательный элемент | термовоздушный |
| Размер | 55 x 55 мм |
| Характеристики преднагревателя | |
| Мощность | 2400 Вт |
| Нагревательный элемент | инфракрасный |
| Размер | 350 x 210 мм |
| Общие характеристики | |
| Дисплей | выдвижной, цветной, сенсорный |
| Диагональ дисплея | 7" |
| Габаритные размеры | 635 x 600 x 560 мм |
| Рабочая температура и влажность | +15...+45°С, влажность 5...95% |
| Масса | 35 кг |

5. Конструкция и органы управления

5.1. Основные элементы

Основные элементы устройства показаны на рисунке ниже. В таблице под рисунком приведено их описание.



| Поз. | Наименование | Назначение | Способ использования |
|------|---|--|--|
| 1 | Верхний ограничитель | Ограничитель нижнего положения верхнего нагревателя | Установите в нужное место |
| 2 | Охлаждающий вентилятор верхнего нагревателя | Вентилятор для охлаждения верхнего нагревателя | |
| 3 | Регулятор высоты | Регулировка высоты верхнего нагревателя | Поверните ручку |
| 4 | Светодиодная подсветка | Подсветка рабочего места | Нажмите кнопку |
| 5 | Наконечник нижнего нагревателя | Для направленного нагрева компонентов платы | Направьте поток воздуха в нужное место для пайки BGA- микросхемы |
| 6 | Кнопка аварийного останова | Аварийный останов | Нажмите кнопку |
| 7 | Кнопка включения подсветки | Включение подсветки | Нажмите кнопку |
| 8 | Сенсорный дисплей | Система управления данными | |
| 9 | Разъем датчика температуры | Для подключения внешнего датчика для измерения температуры | |

| | | | |
|----|---|---|--------------------------------------|
| 10 | Область ИК-подогрева | Подогрев BGA для замены | Прямое подключение линии температуры |
| 11 | Поперечный охлаждающий вентилятор | Охлаждение печатной платы после завершения пайки | |
| 12 | Держатель печатной платы | Переместите держатель в нужное положение для закрепления печатной платы | |
| 13 | Опорная рама | Предотвращает падение печатной платы | Выставьте правильное положение |
| 14 | Верхний нагреватель | Устройство ИК-нагрева | |
| 15 | Выключатель питания | | |
| 16 | Ручка регулировки высоты нижнего нагревателя | Регулировка расстояния между нижним нагревателем и печатной платой | Поверните ручку |
| 17 | Вакуумная присоска | | |
| 18 | Выключатели пластин предварительного ИК-нагрева (правая /левая) | | |
| 19 | Фиксатор верхнего нагревателя | Фиксация верхнего нагревателя до/после процесса | Поверните фиксатор |

5.2. Особенности устройства

1. В конструкции верхнего нагревателя используется керамический модуль ELSTEIN RFS/80 400 (страна-производитель: Германия, соответствует европейским нормам). Максимальная температура нагрева модуля: 750°C.



2. Высококачественный нагреватель с большой площадью нагрева (80x80 мм) позволяет работать с процессорами и значительно упрощает процессы монтажа/демонтажа различных защитных кожухов и компонентов.
3. Устройство оснащено шестью различными зажимными приспособлениями: 6 отверстий с резьбой на боковых зажимах и 34 отверстия с резьбой на передней и задней рамах позволяют крепить печатные платы практически в любых положениях.



4. Устройство оснащено встроенным промышленным ПК, выдвижной сенсорной панелью 7" с высоким разрешением и ПЛК-контроллером. Пользователь может изменять настройки и просматривать температурные профили в режиме реального времени, что позволяет оперативно анализировать и корректировать параметры процесса.
5. Три различные области нагрева (верхний ИК-нагреватель, нижний воздушный нагреватель, пластины предварительного ИК-нагрева) имеют множество независимых настроек и позволяют разделять нагревать различные области. Настраиваются такие параметры, как температура нагрева, время нагрева, угол, параметры охлаждения, параметры вакуумного отсоса.

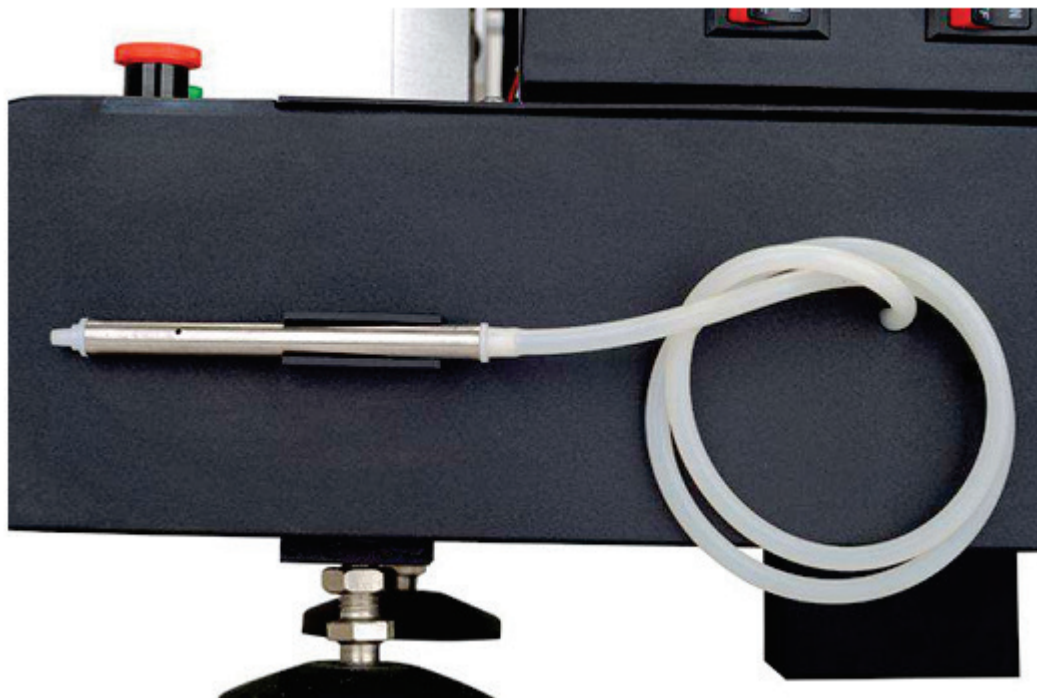
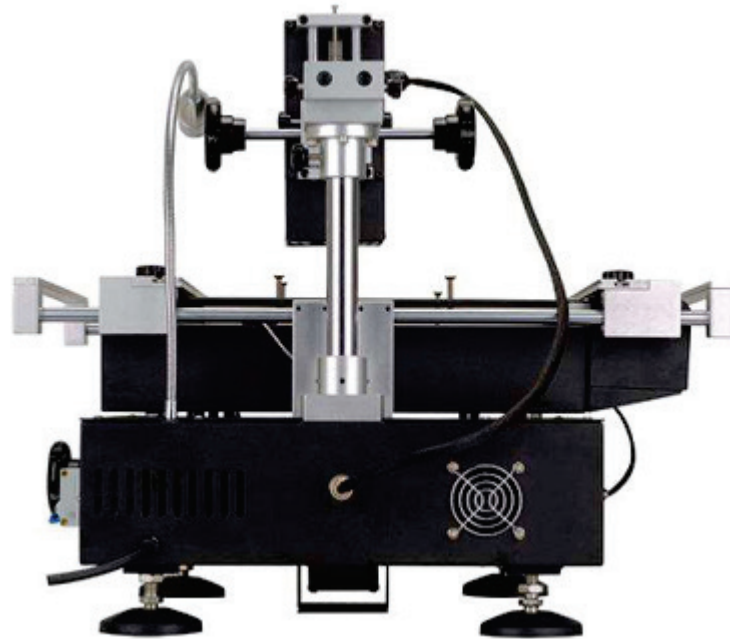


6. В устройстве реализованы 6-8 уровневая ступенчатая и плавная регулировка температуры. Кроме того, в устройстве хранятся температурные кривые для работы с различными BGA микросхемами. Анализ кривой, настройка и регулировка процесса осуществляются с помощью сенсорного дисплея. Для каждой из трех областей нагрева используется независимое ПИД-регулирование процессом нагрева для максимально точной регулировки температуры.
7. Устройство позволяет подключать внешнюю термопару OMEGA типа K для максимально точного измерения температуры.



8. В устройстве используется высокотехнологичная система контроля температуры с обратной связью, система автоматической регулировки температуры с ПЛК и модуль точного контроля температуры $\pm 2^{\circ}\text{C}$. Внешний датчик температуры используется для контроля температуры и точного анализа температурного профиля в режиме реального времени.

9. Универсальные и удобные крепления печатных плат исключают их возможное повреждение и позволяют выполнять работы с практически любыми конфигурациями BGA-компонентов.
10. Система позволяет использовать наконечники нижнего нагревателя, которые легко монтируются и демонтируются.
11. Для быстрого охлаждения платы и предотвращения ее деформации используется мощный вентилятор. Кроме того, система оснащена вакуумным насосом и вакуумной присоской для извлечения BGA-микросхем.



12. Устройство оснащено системой звукового оповещения, которая за 5-10 секунд оповещает о завершении операции монтажа/демонтажа компонентов и необходимости проведения ручных работ оператором. После завершения нагрева запускается система охлаждения, которая автоматически отключается при падении температуры до комнатных значений, что

предотвращает чрезмерный износ компонентов и оборудования из-за воздействия высоких температур.

13. Устройство оснащено кнопкой аварийного останова и функцией автоматического отключения на случай возникновения нештатной ситуации.



14. Устройство оснащено USB-разъемом для обновления ПО с ПК или ноутбука.



5.3. Установка на рабочем месте

Для обеспечения безопасной эксплуатации необходимо соблюдать следующие правила:

- Устройство следует устанавливать вдали от огнеопасных и взрывоопасных материалов.
- Необходимо беречь устройство от воздействия воды и прочих жидкостей.
- Место установки должно быть сухим и хорошо проветриваемым.
- Устройство необходимо разместить на плоской и устойчивой поверхности, не подверженной вибрациям.
- Место установки должно быть очищено от пыли.
- Запрещается размещать на устройстве тяжелые предметы.
- В помещении не должны использоваться воздушные кондиционеры, нагреватели и вентиляторы.
- Сверху и сзади устройства должно оставаться не менее 30 см свободного пространства.

5.4. Меры предосторожности

1. Устройство должно быть защищено от прямого воздействия вентиляторов и прочих устройств, в противном случае будет наблюдаться высокая погрешность при измерении температуры нагрева, что приведет к перегреву обрабатываемых компонентов.
2. После включения устройства никакие объекты не должны соприкасаться с нагревателями, поскольку это может привести к возгоранию или взрыву. Печатные платы необходимо размещать на держателях устройства.
3. Необходимо соблюдать особую осторожность и избегать тряски при перемещении устройства.
4. Не прикасайтесь к объектам в области нагрева, поскольку это может привести к ожогам.
5. Запрещается распылять огнеопасные спреи и газы возле работающего устройства.
6. Запрещается вносить изменения в конструкцию устройства, поскольку они могут стать причиной возгораний или поражения электрическим током.
7. Запрещается эксплуатировать устройство без защитных кожухов. Поскольку компоненты внутри нее находятся под высоким напряжением.
8. В случае попадания внутрь работающего устройства металлических объектов или жидкости, необходимо немедленно выключить питание устройства и отключить кабель питания. После остывания устройства необходимо удалить из нее посторонние объекты или жидкость, после чего можно повторно включить устройство.
9. При некорректном нагреве или появлении дыма необходимо незамедлительно выключить питание и обратиться в сервисную службу. Необходимо разъединить все электрические кабели между блоками и компонентами устройства. При отключении вилок и разъемов необходимо придерживать ответную часть, чтобы не повредить разъемы.
10. Запрещается размещать устройство на другом электрическом оборудовании, кабелях питания или соединительных кабелях, поскольку это может привести к выходу устройств из строя, возгораниям или поражению электрическим током.

6. Эксплуатация

В данном разделе приведены инструкции по эксплуатации устройства.

6.1. Сенсорная панель АСНІ ІR12000

Порядок эксплуатации:

1. Включите питание устройства.

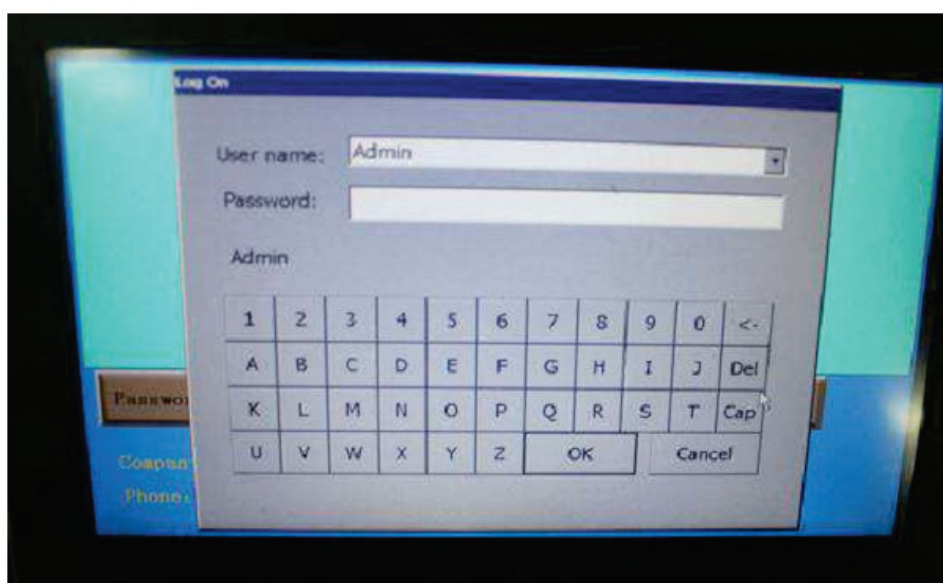


2. На сенсорном дисплее отобразится экран приветствия, а затем — меню выбора языка интерфейса.






3. Выберите английский язык (English). Откроется экран ввода данных учетной записи.





4. После ввода пароля откроется следующий экран:



5. Нажмите кнопку . На дисплее отобразятся следующие параметры текущего температурного профиля для трех областей нагрева: целевая температура, скорость нарастания температуры, время. Скорость нарастания температуры указывается в секундах. Для всех трех областей нагрева могут быть настроены до 8 сегментов для нарастания температуры и выдержки температуры. Однако. Для ИК-нагрева достаточно 3 сегментов. После настройки всех параметров и их подтверждения можно запустить текущий профиль, однако его текущие настройки будут актуальны только один раз, если изменения не будут сохранены в файл. Процесс сохранения изменений в профиле будет описан далее. Для отмены изменений и возврата в главное меню нажмите кнопку «BACK».

| Name | selection | Saved | Deleted | Apply | Advanced | BACK | |
|---------------|-----------|-------|---------|-------|----------|------|---|
| 0 | 1st | 2nd | 3rd | 4th | 5th | 6th | |
| Upper Temp | 20 | 40 | 50 | 50 | 60 | 0 | 0 |
| Upper Rate | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 0 | 0 |
| Time Constant | 20 | 20 | 20 | 50 | 50 | 0 | 0 |
| Lower Temp | 165 | 195 | 225 | 245 | 265 | 0 | 0 |
| Lower Rate | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 0 | 0 |
| Time Constant | 20 | 20 | 20 | 50 | 50 | 0 | 0 |
| Infrared Temp | 100 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Infrared Rate | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Time Constant | 160 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

6. Нажмите кнопку  и кнопку  для запуска выбранного температурного профиля.







7. При необходимости пользователи могут сохранять собственные профили (Saved) для их последующего использования. Использование сохраненных профилей позволяет значительно сэкономить время при эксплуатации паяльной станции.

6.2. Выбор профиля



1. Нажмите кнопку . Откроется следующий экран:

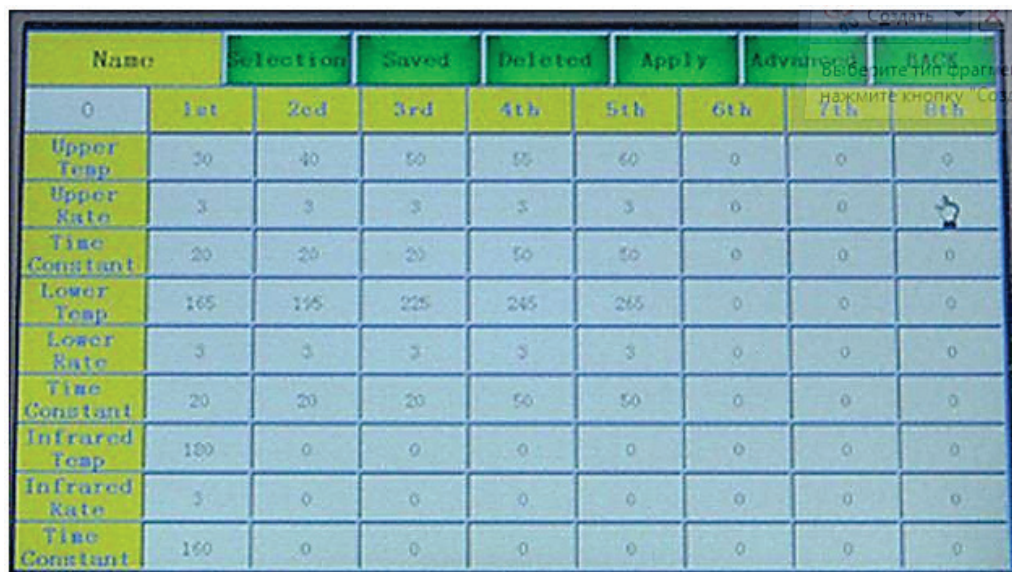
| Name | Selection | Saved | Deleted | Apply | Advanced | BACK | |
|---------------|-----------|-------|---------|-------|----------|------|---|
| 0 | 1st | 2nd | 3rd | 4th | 5th | 6th | |
| Upper Temp | 30 | 40 | 50 | 50 | 60 | 0 | 0 |
| Upper Rate | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 0 | 0 |
| Time Constant | 20 | 20 | 20 | 50 | 50 | 0 | 0 |
| Lower Temp | 165 | 195 | 225 | 245 | 265 | 0 | 0 |
| Lower Rate | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 0 | 0 |
| Time Constant | 20 | 20 | 20 | 50 | 50 | 0 | 0 |
| Infrared Temp | 100 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Infrared Rate | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Time Constant | 160 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

2. Нажмите кнопку , выберите нужный профиль, нажмите кнопку , затем кнопку  для возврата в главное меню. В главном меню нажмите кнопку  для запуска выбранного профиля.

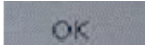

| Name | Selection | Saved | Deleted | Apply | Advanced | BACK | |
|---------------|-----------|-------|---------|-------|----------|------|-----|
| A | 1st | 2nd | Number | Name | 6th | 7th | 8th |
| Upper Temp | 50 | 190 | 1 | A | 0 | 0 | 0 |
| Upper Rate | 3 | 3 | 2 | B | 0 | 0 | 0 |
| Time Constant | 30 | 125 | 3 | | 0 | 0 | 0 |
| Lower Temp | 165 | 195 | 4 | | 0 | 0 | 0 |
| Lower Rate | 3 | 3 | 5 | | 0 | 0 | 0 |
| Time Constant | 30 | 35 | 6 | | 0 | 0 | 0 |
| Infrared Temp | 180 | 0 | 7 | | 0 | 0 | 0 |
| Infrared Rate | 3 | 0 | 8 | | 0 | 0 | 0 |
| Time Constant | 300 | 0 | 9 | | 0 | 0 | 0 |
| | | | 10 | | 0 | 0 | 0 |

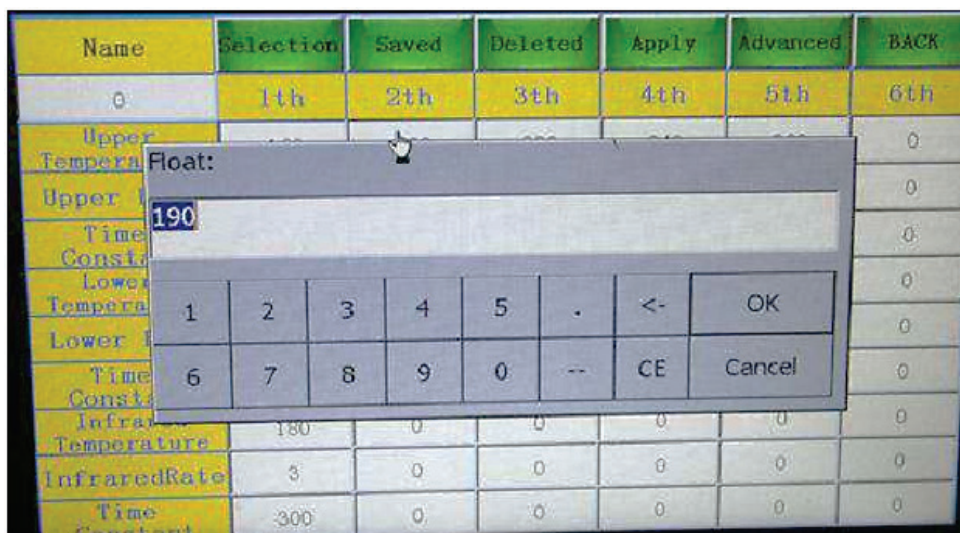
6.3. Сохранение изменений в профиле

1. Нажмите кнопку . Откроется следующий экран:

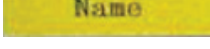
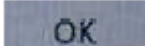



| Name | Selection | | | Saved | | | Deleted | | | Apply | | | Advanced | | | BACK | | |
|---------------|-----------|-----|-----|-------|-----|-----|---------|-----|-----|-------|------|------|----------|------|------|------|------|------|
| | 1st | 2nd | 3rd | 4th | 5th | 6th | 7th | 8th | 9th | 10th | 11th | 12th | 13th | 14th | 15th | 16th | 17th | 18th |
| Upper Temp | 30 | 40 | 50 | 55 | 60 | 0 | 0 | 0 | | | | | | | | | | |
| Upper Rate | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 0 | 0 | 0 | | | | | | | | | | |
| Time Constant | 20 | 20 | 20 | 50 | 50 | 0 | 0 | 0 | | | | | | | | | | |
| Lower Temp | 165 | 195 | 225 | 245 | 265 | 0 | 0 | 0 | | | | | | | | | | |
| Lower Rate | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 0 | 0 | 0 | | | | | | | | | | |
| Time Constant | 20 | 20 | 20 | 50 | 50 | 0 | 0 | 0 | | | | | | | | | | |
| Infrared Temp | 100 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | | | | | | | |
| Infrared Rate | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | | | | | | | |
| Time Constant | 160 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | | | | | | | |

Установите необходимые значения для параметров. Для подтверждения ввода используйте кнопку . После ввода всех значений параметров для всех трех областей нагрева нажмите кнопку  для сохранения профиля с новыми параметрами.




| Name | Selection | Saved | Deleted | Apply | Advanced | BACK |
|----------------------|-----------|-------|---------|-------|----------|------|
| 0 | 1th | 2th | 3th | 4th | 5th | 6th |
| Upper Temperature | | | | | | 0 |
| Upper Rate | | | | | | 0 |
| Time Constant | | | | | | 0 |
| Lower Temperature | | | | | | 0 |
| Lower Rate | | | | | | 0 |
| Time Constant | | | | | | 0 |
| Infrared Temperature | 180 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Infrared Rate | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Time Constant | 300 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |



При сохранении профиля можно нажать на кнопку , ввести имя профиля и нажать кнопку  для сохранения профиля. Кроме того, можно выбрать существующий профиль кнопкой  для его перезаписи.



При возврате в главное меню и запуске процесса, будет использоваться текущий измененный температурный профиль.

При выполнении программы, заданной температурным профилем, будут выполнены все запрограммированные этапы, после чего процесс нагрева будет завершен и активируются система охлаждения и вакуумный насос.

При нажатии на кнопку  во время нагрева, процесс нагрева будет незамедлительно прерван.

При нажатии на кнопку  будет поддерживаться текущая температура, при этом кнопка подсветка кнопки будет мерцать. При повторном нажатии на кнопку  запрограммированный процесс нагрева продолжится.



Устройство поставляется с оптимально настроенными на заводе параметрами, которые в большинстве случаев не требуется изменять.

Устройство отслеживает частоту вращения охлаждающего вентилятора для верхнего модуля ИК-нагрева и нижнего модуля нагрева. Минимальная частота вращения вентилятора может быть настроена пользователем. В данном случае, если вентилятор остановится или частота его вращения окажется ниже установленной, а при этом температура верхнего и нижнего нагревателей превысит 300°C, нагрев автоматически отключится.

Устройство поддерживает функцию предварительного оповещения о завершении процесса. Например, если пользователь установит значение 10 секунд для функции предварительного оповещения, устройство издаст звуковой сигнал за 10 секунд до окончания процесса нагрева. В случае обнаружения неисправности нагрева будет автоматически отключен, устройство активирует режим охлаждения, а на дисплее будет отображаться информация о времени возникновения неисправности.

Примечание: в случае обнаружения любой неисправности все кнопки управления блокируются. После устранения неисправности необходимо выключить и снова включить питание устройства для возврата в нормальный режим работы.

6.4. Наиболее часто используемые температурные профили

Пример профилей для свинцовых припоев:

| Параметр | 1 | 2 | 3 |
|------------------------|-----|-----|-----|
| Макс. температура | 150 | 180 | 220 |
| Скорость нагрева | 3 | 3 | 3 |
| Время выдержки | 100 | 60 | 80 |
| Мин. температура | 150 | 180 | 210 |
| Скорость нагрева | 3 | 3 | 3 |
| Время выдержки | 30 | 30 | 30 |
| Температура ИК-нагрева | 180 | 0 | 0 |
| Скорость ИК-нагрева | 3 | 0 | 0 |
| Время выдержки | 300 | 0 | 0 |

Пример профилей для бессвинцовых припоев:

| Параметр | 1 | 2 | 3 |
|------------------------|-----|-----|-----|
| Макс. температура | 180 | 220 | 240 |
| Скорость нагрева | 3 | 3 | 3 |
| Время выдержки | 100 | 80 | 100 |
| Мин. температура | 150 | 180 | 210 |
| Скорость нагрева | 3 | 3 | 3 |
| Время выдержки | 100 | 80 | 100 |
| Температура ИК-нагрева | 180 | 0 | 0 |
| Скорость ИК-нагрева | 3 | 0 | 0 |
| Время выдержки | 280 | 0 | 0 |

6.5. Дополнительные меры предосторожности при эксплуатации

1. Включите паяльную станцию и проверьте, чтобы из нижнего наконечника дула холодный воздух. Если поток воздуха отсутствует, не нажимайте кнопку START, в противном случае нижние нагреватели могут выйти из строя.
2. Для работы с различными микросхемами BGA используются различные температурные профили. Максимальная температура в каждой области не может превышать 300°C. Для пайки бессвинцовым припоем необходимо установить в профиле температуру, равную температуре плавки шариков для пайки BGA.

3. При демонтаже компонентов с платы включите автоматический режим для охлаждающего вентилятора и вакуумного насоса. При разогреве платы до нужной температуры устройство генерирует звуковой сигнал. Необходимо оперативно снять выпаиваемую микросхему вакуумной присоской, после чего убрать печатную плату с крепления.
4. После пайки включите автоматический режим для охлаждающего вентилятора и выключите вакуумную систему. Перед падением температуры срабатывает сигнализация, активируется охлаждающий вентилятор, который охлаждает микросхему и печатную плату, а из наконечника нагревателя будет дуть холодный воздух. Поднимите верхний нагреватель таким образом, чтобы расстояние от ИК-пластины до поверхности BGA микросхемы было 3-5 см. После охлаждения в течение 30-40 секунд или выключения индикатора кнопки Start, снимите печатную плату с крепления.
5. Перед пайкой BGA микросхем проверьте состояние всех контактов и шариков. После размещения BGA необходимо еще раз все визуально проверить. В случае обнаружения каких-либо недостатков, необходимо отказаться от пайки, поскольку существует значительный риск повреждения микросхемы и печатной платы.
6. Необходимо регулярно очищать поверхность компонентов устройства, особенно область ИК-нагрева. Наличие загрязнений в области ИК-нагрева приведет к некорректному распределению тепла и снижению эффективности нагрева.

7. Техническое обслуживание и очистка

- Устройство не предназначено для применения в неблагоприятных атмосферных условиях. Оно не является водонепроницаемым и не должно подвергаться воздействию высоких температур. Условия эксплуатации устройства аналогичны условиям эксплуатации общего электронного оборудования, например ноутбуков.
- Устройство не является водонепроницаемым, поэтому его следует очищать сухой и мягкой тканью.