

Короткая инструкция по эксплуатации (для версии 1.70, для предыдущих версий некоторые действия будут отличаться).

Внимание! Существует 2 версии этой прошивки, для управления энкодером и для управления кнопками. **Не перепутайте нужный вариант при заливке!** Версия ПО для управления кнопками мною (и на момент написания инструкции кем-либо еще) не тестировалась.

Управление энкодером:

При первом включении сработает автоопределение типа индикатора. В зависимости от его типа, на индикаторе высветится **СА** или **СС** при правильном определении типа, либо какой-то бред при неправильном. Если высветился тип индикатора, - нажимаем на энкодер, если высветился мусор, - крутим энкодер в любую сторону, при этом должен высветиться нужный тип и потом нажимаем на энкодер для подтверждения выбора.

- **Режим [SM_MAIN_PRM] (первичный режим управления):**

После выбора типа индикатора при первом включении и при каждом последующем включении станция 1,5 сек. показывает заданную температуру (изначально это **280** °C), после чего переходит в основной [SM_MAIN_PRM] режим и включает нагрев, светодиодный индикатор засветится красным •. После достижения заданной температуры +1°C через 4 сек. станция перейдет в режим стабилизации (в котором будет пока температура не выйдет за диапазон установленная +-3°C), индикатор засветится зеленым •.

В зависимости от того, какой приоритетный режим управления выбран в меню настройки **СЛ**, приоритет выбора пресетов температуры (**А**) или приоритет прямой регулировки температуры (**Л**), вращением энкодера можно либо установить температуру в диапазоне от 80°C до 420°C с шагом в 5°C либо выбрать значение температуры из одного из пресетов, заданное значение автоматически применится через 4 сек.

Длинным нажатием на энкодер можно записать выставленную температуру в текущую ячейку пресета.

Коротким нажатием на энкодер осуществится переход во вторичный режим управления [SM_MAIN_SEC].

- **Режим [SM_MAIN_SEC] (вторичный режим управления):**

Аналогичный первичному, с той разницей, что если для первичного режима выбрано регулирование температуры, то во вторичном будет выбор из пресетов и наоборот.

Выбранное значение применится автоматически через 4 сек. (после чего станция вернется в режим [SM_MAIN_PRM]), или при коротком нажатии на энкодер (при этом также произойдет переход в режим установки времени таймера [SM_TMR_SET]).

Действие для длинного нажатия на кнопку энкодера аналогичное такому для режима [SM_MAIN_PRM].

Не зависимо для какого режима назначено управление методом выбора пресетов, алгоритм его работы такой: при вращении ручки энкодера по часовой стрелке циклично перебираются активные пресеты температуры, при вращении ручки против часовой стрелки выбирается режим **SLB** затем **OFF**.

Выбранные значения применяются автоматически через 4 сек.

Переход на следующий уровень меню при выбранных режимах **SLB** или **OFF** не производится.

- **Режим [SM_TMR_SET] (установка времени таймера):**

Вращением энкодера можно установить время срабатывания таймера в диапазоне 0 – 90 мин. С шагом 5 мин. 0 – таймер отключен. Выбранное значение применится автоматически через 4 сек.

Коротким нажатием на энкодер значение также применится, но не запишется в EEPROM, т.е. применится только на текущий сеанс работы станции.

Длинное нажатие на энкодер даст тот-же эффект что и автоматическое применение значения через 4 сек.

После любого типа применения установленного значения времени таймера станция вернется в режим [SM_MAIN_PRM].

- **Режим настройки [SM_SUP]:**

Вход в режим осуществляется при включении станции с нажатой кнопкой энкодера, при этом отобразится текущая версия программы, после отпускания кнопки появится мигающая надпись **SEt**. Выход из этого режима в режим [SM_MAIN_PRM] производится длинным нажатием на энкодер.

Вращением энкодера влево/вправо (выбор закольцован) можно выбрать один из параметров (подменю) настройки:

- **CLb** – запуск калибровки, можно производить коротким или длинным нажатием кнопки энкодера;
- **HLr** – установка коэффициентов ПИД алгоритма нагрева, выбор частоты и максимального заполнения (%) ШИМ нагревателя;
- **AdL** – установка чувствительности детектора активности паяльника;
- **CLL** – выбор приоритетного управления и количества активных пресетов температуры;
- **Sbt** – установка температуры для ждущего режима.

Во всех параметрах настройки кроме **CLb**, изменение значения подтверждается коротким нажатием на энкодер (автоматический выход из параметра будет через 5 сек. без подтверждения изменения и соответственно без записи нового значения). В подменю **HLr** и **CLL** коротким нажатием также осуществляется переход к следующему значению.

- **CLb**

При запуске калибровки первый раз или при запуске длинным нажатием на энкодер значения коэффициентов начального смещения и усиления, которые передаются в функцию калибровки, будут дефолтными. Т.о. запускать процесс калибровки длинным нажатием на энкодер нужно, если необходимо произвести калибровку заново "с нуля".

При запуске калибровки коротким нажатием на энкодер коэффициенты смещения и усиления не сбрасываются, т.о. можно повторным запуском произвести "докалибровку" (более точную настройку) коэффициентов. Хотя смысла в этом особого нет.

При запуске калибровки на экране появится мигающая комнатная температура (текущая температура холодного паяльника) или сообщение об ошибке, если температура больше 50°C. Необходимо выставить ее верное значение и нажать на энкодер. Пойдет разогрев паяльника до 350°C после стабилизации этого значения индикатор начнет мигать, необходимо измерить реальную температуру паяльника, ввести это значение и нажать на энкодер.

- **HLr**

Можно установить последовательно коэффициенты ПИД **P**, **I**, **D**, частоту ШИМ **Fr**, максимальное заполнение ШИМ в % **U**. При выборе частоты работы ШИМ нагревателя (**Fr**) индикация частоты отображается в виде буквы **H** или **L** для 100Гц и 6.25Гц соответственно.

- **CLL**

Можно выбрать приоритетное управление (**Pc**) **L** – регулировка температуры, **P** – выбор пресетов и количество активных пресетов (**Pn**) от 3 до 8.

Выход из любого параметра настройки и калибровки будет в режим [SM_SUP] (**SEt** на индикаторе).

Управление кнопками:

При первом включении сработает автоопределение типа индикатора. В зависимости от его типа, на индикаторе высветится **CRd** или **CCd** при правильном определении типа, либо какой-то бред при неправильном. Если высветился тип индикатора, - нажимаем на "FUNC", если высветился мусор, - нажимаем "+" или "-", при этом должен высветиться нужный тип и потом нажимаем на "FUNC" для подтверждения выбора.

- **Режим [SM_MAIN] (основной режим станции):**

После выбора типа индикатора при первом включении и при каждом последующем включении станция 1,5 сек. показывает заданную температуру (изначально это **280** °C), после чего переходит в основной [SM_MAIN] режим и включает нагрев, светодиодный индикатор засветится красным •. После

достижения заданной температуры $\pm 1^{\circ}\text{C}$ через 4 сек. станция перейдет в режим стабилизации (в котором будет пока температура не выйдет за диапазон установленная $\pm 3^{\circ}\text{C}$), индикатор засветится зеленым •.

Коротким нажатием на "+" или "-" можно выбрать одно из предварительно заданных значений температуры (пресетов). Выбранное значение автоматически применится через 4 сек.

Длинным нажатием (удерживанием) "+" или "-" можно установить температуру в диапазоне от 80°C до 420°C . Первые пять значений регулируемого параметра будут переключаться медленно (задержка 200мс), все остальные (до отпускания кнопки) быстрее (задержка 40мс). Выбранное значение автоматически применится через 4 сек.

Длинным нажатием на "FUNC" можно записать выставленную температуру в текущую ячейку пресета.

Коротким нажатием на "FUNC" осуществится переход в режим установки времени таймера [SM_TMR_SET].

- **Режим [SM_TMR_SET] (установка времени таймера):**

Нажатием на "+" или "-" можно установить время срабатывания таймера в диапазоне 0 – 90 мин. 0 – таймер отключен. Выбранное значение применится автоматически через 4 сек и будет произведен выход в основной режим.

Длинное нажатие на кнопку "FUNC" даст тот-же эффект что и автоматическое применения.

Короткое нажатие на кнопку "FUNC" сразу после входа в режим (если значение не изменялось) даст переход в режим настроек [SM_SUP].

- **Режим настроек [SM_SUP]:**

Вход в режим можно осуществить 2мя способами: при включении станции с нажатой кнопкой "FUNC" (при этом отобразится текущая версия программы), а также из режима [SM_TMR_SET]. При входе в режим появится мигающая надпись **SEt**. Выход из этого режима в режим [SM_MAIN] производится длинным нажатием на кнопку "FUNC".

Нажатием на "+" или "-" (выбор закольцован) можно выбрать один из параметров (подменю) настройки:

- **CLb** – запуск калибровки, можно производить коротким или длинным нажатием кнопки "FUNC";
- **HLr** – установка коэффициентов ПИД алгоритма нагрева, выбор частоты и максимального заполнения (%) ШИМ нагревателя;
- **AdL** – установка чувствительности детектора активности паяльника;
- **Sbt** – установка температуры для ждущего режима.

Во всех параметрах настройки кроме **CLb**, изменение значения подтверждается коротким нажатием на кнопку "FUNC" (автоматический выход из параметра будет через 4 сек. без подтверждения изменения и соответственно без записи нового значения). В подменю **HLr** коротким нажатием также осуществляется переход к следующему значению.

- **CLb**

При запуске калибровки первый раз или при запуске длинным нажатием на "FUNC" значения коэффициентов начального смещения и усиления, которые передаются в функцию калибровки, будут дефолтными. Т.о. запускать процесс калибровки длинным нажатием на "FUNC" нужно, если необходимо произвести калибровку заново "с нуля".

При запуске калибровки коротким нажатием на "FUNC" коэффициенты смещения и усиления не сбрасываются, т.о. можно повторным запуском произвести "докалибровку" (более точную настройку) коэффициентов. Хотя смысла в этом особого нет.

При запуске калибровки на экране появится мигающая комнатная температура (текущая температура холодного паяльника) или сообщение об ошибке, если температура больше 50°C . Необходимо выставить ее верное значение и нажать на "FUNC". Пойдет разогрев паяльника до 350°C после стабилизации этого значения индикатор начнет мигать, необходимо измерить реальную температуру паяльника, ввести это значение и нажать на "FUNC".

- **HLr**

Можно установить последовательно коэффициенты ПИД **P**, **I**, **D**, частоту ШИМ **Fr**, максимальное заполнение ШИМ в % **U**. При выборе частоты работы ШИМ нагревателя (**Fr**) индикация частоты отображается в виде буквы **H** или **L** для 100Гц и 6.25Гц соответственно.

Выход из любого параметра настройки и калибровки будет в режим [SM_SUP] (**SEL** на индикаторе).

Состояние ошибки:

В этом режиме отключается нагрев, станция не реагирует ни на какие действия с энкодером или кнопками, на индикаторе мигает надпись **Err**, светодиодный индикатор мигает зеленым и красным цветом **••**, идет прерывистый звуковой сигнал. Выход из этого состояния возможен только автоматически при пропадании причин возникновения ошибки.

Ошибка может возникать по 2м причинам:

1. Превышение максимальной допустимой температуры (460°C), обычно это говорит об обрыве в цепи измерительного терморезистора или неисправности ОУ или его обвязки;
2. Температура не растет или не падает к заданной в течение 10 сек., может возникать при проблемах как в цепи нагревателя, так и в цепи измерения температуры.

Принцип работы таймера дежурного режима/отключения:

Таймер ведет обратный отсчет только если температура стабилизировалась (зеленый **•** св. диод). По истечении времени таймера станция перейдет в режим ожидания [SM_STB] (появится мигающая надпись **Stb**), в котором температура будет поддерживаться на уровне, установленном в меню **Sbt**. При достижении этой температуры и ее стабилизации (надпись **Stb** перестанет мигать) таймер запустится снова со значением времени в 2 раза большем выставленного. По истечении этого времени станция перейдет в режим [SM_OFF] (появится надпись **OFF**), - нагрев выключится. Возврат из режимов [SM_STB] и [SM_OFF] в режим [SM_MAIN] производится любым действием с энкодером (или нажатием на любую кнопку), при этом можно не бояться его крутить слишком сильно, изменения установленной температуры не произойдет до прекращения вращения.

Если таймер включен, то на индикаторе в младшем разряде светится точка.

Также таймер сбрасывается детектором активности паяльника (если он включен). Сброс таймера сигнализируется миганием точки в младшем разряде индикатора.

История:

Версия 1.70 (08.11.2014)

добавлено:

- динамическое ограничение максимального заполнения ШИМ;

изменено:

- убрана функция софтстарта (заменена на динамическое ограничение заполнения ШИМ);
- уменьшен выбор частот ШИМ до 2х: 6.25Гц и 100Гц;
- на 56мкс смещено начало АЦ преобразования;

исправлено:

- мелкий баг в управлении;

Версия 1.6 (25.04.2014)

добавлено:

- возможность устанавливать температуру ждущего режима;
- возможность выбирать количество активных пресетов температуры (от 3х до 8ми);
- возможность выбирать первичный тип управления станцией из 2х возможных:
 - вращением ручки энкодера установка температуры, после короткого нажатия на энкодер выбор пресета (как было раньше до прошивки 1.5 включительно);
 - вращением ручки энкодера выбор пресета, после короткого нажатия на энкодер установка температуры.
- новые пункты меню в режиме настроек;
- возможность принудительно перевести станцию в режим ожидания или выкл.

изменено:

**Обратите
внимание**

Разработка станции (а конкретно ПО к ней) и сопутствующие эксперименты стояли мне потраченного времени и финансов. Поэтому если у кого возникнет неудержимое желание (и будет возможность) финансово отблагодарить за это,- не стесняйтесь. Пишите мне в личку: **Victor_P.** на <http://radiokot.ru/forum/> или по адресу victor.poteraylo@gmail.com

- длительность софтстарта увеличена с 10 секунд до 12 (40 шагов по 300мс), максимальное заполнение ШИМ с 33% до 50%;
- максимальная температура, при которой включается софтстарт увеличена с 60°C до 65°C;
- подменю настройки *Pi_d* и *PF_r* объединены в одно *HL_r*;
- много изменений в алгоритме управления;

исправлено:

- всякие мелочи;

Версия 1.5 (21.04.2014)

добавлено:

- при включении с нажатой кнопкой энкодера (входе в режим настроек) сначала отображается номер версии прошивки (при первом включении, если не верно определился тип индикатора, покажет мусор);
- выбор частоты ШИМ нагревателя из 3х вариантов: 15.625Гц, 62.5Гц, 250Гц;

изменено:

- температура в ждущем режиме увеличена до 120°C;
- период запуска ПИД алгоритма нагрева не синхронизирован с АЦ преобразованием и составляет 200мс;
- алгоритм измерения и отображения температуры;
- функция автоопределения типа индикатора;
- время перехода из ждущего режима в выкл. теперь в 2 раза больше установленного для перехода в ждущий режим;
- функция софтстарта, теперь софтстарт длится 10 сек (40 шагов по 250мкс);
- алгоритм индикации для разных типов индикаторов;
- в ШИМ нагревателя уменьшено количество ступеней регулировки с 1024 до 250;

исправлено:

- проблема с калибровкой в версии 1.41;

Версия 1.41 (24.06.2013)

добавлено:

- вход в режим калибровки по длинному нажатию на энкодер (со сбросом калибровочных коэффициентов);

изменено:

- масштабы коэффициентов ПИД алгоритма нагрева;

исправлено:

- при включении станции показывается установленная температура, а не *000*;
- убраны звуковые сигналы, которые могли возникать при определенных условиях, когда станция находилась в режиме калибровки после стабилизации "верхней" температуры 350°C.

Версия 1.4 (25.05.2013)

добавлено:

- сторожевая собака на 1с;
- подтверждение автовыбора типа индикатора коротким нажатием на энкодер и возможность задать вручную при ошибке автовыбора;
- параметр настройки *AdL* – чувствительность детектора активности паяльника 0-95 (большее значение – меньшая чувствительность, 0 - детектор выключен);

изменено:

- замеры температуры сделаны в перерывах между импульсами ШИМ нагревателя;
- полностью изменен ПИД алгоритм нагрева, применен дифференциальный вариант по совету и при поддержке **Леонида Ивановича**;
- полностью изменен детектор активности паяльника, применен алгоритм **Леонида Ивановича**;
- шаг изменения значения таймера изменен с 10 на 5 минут;

- таймер работает только в режиме стабилизации температуры (зеленый светодиод), во время нагрева/остывания нет;
- выход из любого параметра настройки (с сохранением – коротким нажатием, без сохранения – ждем 4с) происходит в режим настройки (**SEL**), выход из режима настройки теперь длинным нажатием на энкодер;

исправлено:

- убрана реакция на последнюю нажатую кнопку в режиме ошибки;
- теперь при переходе в режим установки времени таймера, если перед этим была выбрана температура из пресета, она таки выбирается;
- при длинном нажатии на энкодер в режиме выбора пресета или времени таймера теперь значение записывается, выбирается и производится выход в основной режим.