

РЕГУЛИРУЕМЫЙ ИИП НА БАЗЕ АТХ С ЦИФРОВЫМ МОДУЛЕМ

В проекте использован жидкокристаллический LCD дисплей модели 1602, у которого для отображения информации используются обе строки.

В верхней строке слева отображены показания вольтметра, справа показания амперметра. В нижней строке отображается список параметров.

При включении в верхней строке видим показания вольтметра и амперметра, в нижней - температуру радиатора диодов и температуру радиатора транзисторов.



Список параметров организован в двух уровнях.

В первом уровне размещены оперативные параметры:

- температура радиатора транзисторов "tT" и температура радиатора диодов "tD" (при отсутствии соответствующего датчика отображается пустое место);
- номер задания напряжения, имя параметра "Uref №";
- значение задания напряжения;
- номер задания тока, имя параметра "Iref №";
- значение задания тока.

Во втором уровне находятся настроечные и калибровочные параметры:

- режим по напряжению, имя параметра "Regim U";
- калибровочный коэффициент напряжения, имя параметра "Calibr U";
- калибровочный коэффициент тока, имя параметра "Calibr I";
- калибровка выхода ШИМ по напряжению, имя параметра "Cal Upwm";
- калибровка выхода ШИМ по току, имя параметра "Cal Ipwm";
- температура, при которой включится вентилятор блока питания, имя параметра "CoolerOn".
- температура, при которой аварийно отключится блок питания, имя параметра "PowerOff";
- триггерный режим, имя параметра "Trigger".
- коррекция нуля задания тока, имя параметра "Adj Iref";

Порядок работы с БП:

1. Удержанием кнопки **"Старт"** или кнопки энкодера длительностью не менее 1.5 сек. включаем или выключаем блок питания. Включение БП дублируется звуковым сигналом и появлением символа " ↑ " после значения напряжения.



2. Кнопками "**Плюс**" и "**Минус**" или коротким вращением энкодера вправо/влево перелистываем параметры.

3. Для изменяемых параметров видим стрелку влево "**←**" или стрелку вправо "**→**", указывающую на значение параметра, активного к изменению.



4. Кратковременным нажатием (длительностью от 0.1 до 1 сек) кнопки "**Старт**" или нажатием кнопки энкодера входим в режим изменения параметра. При этом вместо стрелки появится звездочка "*****".



5. Изменение значения параметра осуществляется кнопками "**Плюс**" или "**Минус**" или вращением энкодера вправо (в плюс) или влево (в минус).

Если требуется большое изменения числа, то от кнопок начинает работать "разгонная" система изменения значения параметра.

Энкодер только определяет направление - или в плюс или в минус, поэтому "разгонная" система с энкодером работает, только нельзя при этом делать перерывы во вращении энкодера.

6. Выход из режима редактирования с сохранением измененного значения - кратковременное нажатие (длительностью от 0.1 до 1 сек) кнопки "**Старт**" или кнопки энкодера.

При этом вместо звездочки "*****" снова появится стрелка, указывающая на значение параметра.

7. Список параметров закольцован. В сторону "**Плюс**" с последнего параметра (задание тока) переходим к первому параметру (номер задания напряжения).

В сторону "**Минус**" - наоборот, с первого переходим на последний.

Аналогично закольцован второй уровень параметров.

8. Вход во второй уровень параметров (калибровочных) осуществляется одновременным нажатием двух кнопок "**Старт**" и "**Плюс**" или одновременным нажатием кнопки энкодера и коротким вращением энкодера вправо (в плюс) из любого параметра первого (оперативного) уровня, исключая стартовый экран с температурами радиаторов диодов и радиаторами транзисторов.

При этом автоматически встаем на первый настроечный параметр - режим по напряжению.

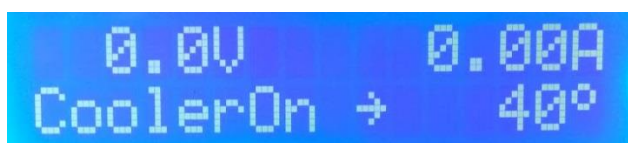
9. Для изменения параметров второго уровня выполняем пункты 4, 5 и 6 этого описания.

10. Одновременным нажатием двух кнопок "**Старт**" и "**Минус**" или одновременным нажатием кнопки энкодера и коротким вращением энкодера влево (в минус) возвращаемся из второго уровня параметров в первый уровень параметров.

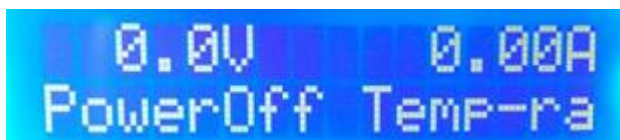
При этом автоматически встаем на первый оперативный параметр - температура радиатора диодов и температура радиатора транзисторов.

Описание некоторых настраиваемых параметров БП:

11. При включении блока питания вентилятор выключен. Если во время работы произошло повышение температуры радиаторов диодов или транзисторов выше заданной в параметре "**CoolerOn**", то произойдет включение вентилятора. Задание нулевой температуры при отсутствии датчиков температуры принудительно включает вентилятор.



12. В случае, если вентилятор не справляется, и произошло повышение температуры радиаторов диодов или транзисторов выше заданной в параметре "**PowerOff**" произойдет автоматическое отключение блока питания, а во второй строке индикатора появится надпись "**PowerOff Temp-ra**", и блок питания издаст 5 звуковых сигналов длительностью 0.5с., сообщающих об аварийном отключении.



Сброс индикации аварийного отключения производится нажатием любой кнопки или вращением энкодера.

13. Если триггерный режим выключен (значение параметра "**Trigger**" равно 0), то при достижении током заданной величины произойдет включение светодиода HL1, индицирующего переход в режим стабилизации тока.

14. Если включен триггерный режим (значение параметра "**Trigger**" равно 1), то при достижении током заданной установки произойдет автоматическое отключение блока питания. При этом на индикаторе в нижней строке будет показываться надпись "**PowerOff Trigger**", как и при аварийном отключении при превышении температуры радиаторов блок питания издаст 5 звуковых сигналов длительностью 0.5с. Дополнительно будет мигать светодиод HL1 до сброса индикации аварийного отключения.



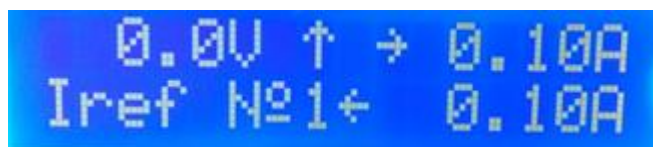
Сброс индикации аварийного отключения производится нажатием любой кнопки или вращением энкодера.

15. Калибровку выхода ШИМ по току и по напряжению для повышения точности желательно проводить на максимальных значениях тока и напряжения

16. С целью компенсации погрешности задания тока, вызванного напряжением смещения внутреннего усилителя ошибки TL494, используется параметр **Adj Iref**. Пример использования параметра "**Adj Iref**" для корректировки задания тока величиной $-0,1\text{A}$ (-100mA) для конкретного экземпляра TL494:



Здесь видно, что после корректировки задания тока, величины заданного и измеренного токов совпадают.



17. Также возможно компенсировать погрешность измерения тока. Дело в том, что после пуска показания амперметра не равны нулю. Для проведения такой компенсации при включенном БП, но обязательно без нагрузки, на стартовом экране (с температурами радиаторов диодов и радиаторов транзисторов), необходимо одновременно нажать кнопки "**Старт**" и "**Плюс**" или одновременно нажать кнопку энкодера и коротко повернуть вал энкодера вправо (в плюс). На экране перед показаниями амперметра появится символ в виде стрелки вправо "→", а сами показания амперметра станут равны нулю. Необходимо иметь в виду, что погрешность измерения тока немного зависит от заданного напряжения, поэтому при изменении заданного напряжения необходимо заново компенсировать погрешность, в противном случае величина погрешности может увеличиться.

Пример использования компенсации погрешности измерения тока:

Здесь мы видим, что при измерении тока есть погрешность $0,01\text{A}$ (10mA)



А здесь уже проведена компенсация погрешности

