

## Автоматическое ЗУ на МК ATmega16A + БП



Переход по меню осуществляется нажатием кнопки «Выбор». Изменение параметров осуществляется кнопками «Влево» и «Вправо». Вход в пункт «Калибровка» и в пункты со звездочкой (\*) осуществляется долгим нажатием (не менее 3-х секунд) кнопки «Выбор».

При первом включении или перепрограммировании (сбросе EEPROM) будет предупреждение о калибровке. Сбросить параметры калибровки можно (и при первом включении нужно) долгим нажатием кнопки «Выбор» в пункте «Версия ПО». Так же желательно в Настройках параметров заряда каждого профиля установить значения по умолчанию.

После аварийного отключения при повторном включении на калиброванном устройстве будет сообщение о продолжении заряда через 10 секунд. Отменить можно любой кнопкой.

После заряда АКБ начинается режим «хранение АКБ»: при достижении 12,8В (6,4В) начнется повторный заряд; не работает в пользовательском (User) выборе типа акб или если в меню «Настройки параметров заряда» напряжение АКБ отлично от 12В или 6В.

Отображение тока до 1А с точностью два знака после запятой, выше 1А – один знак после запятой.

Отображение емкости заряда и разряда, напряжения в режиме «Разряд» с точностью два знака после запятой.

В начальном меню :

- Зарядное устройство
- Блок питания
- Калибровка устройства
- Версия ПО

### Зарядное устройство:

- **Емкость АКБ.** Устанавливается до 250 А/ч. Ограничение максимального тока ЗУ устанавливается в калибровках.

- **Тип АКБ \*.** Используется 4 профиля и каждый профиль можно изменить. Долгим нажатием на кнопку «Выбор» переходим в меню Настройки параметров заряда.

- **Тренировка до U3.** В режиме 'Тренировка' переход в режим 'Заряд' произойдет при достижении напряжения "3-этап U3".

- **Режим «Качели» \***. Процесс заряда и разряда без нагрузки в течении установленного времени. Вход в режим настройки установки времени долгим нажатием на кнопку «Выбор». Выход – коротким. Рекомендуемое значение на ЗУ «Вымпел-55» 120 минут. Работает при установленном напряжении в меню «Настройки параметров заряда» напряжения АКБ 12В или 6В.

- **Разряд = 0,5C АКБ\***. В режиме 'КТЦ-заряд/разряд' при включенном пункте разряд будет происходить до 12В (6В), что примерно соответствует половине емкости АКБ. Для быстрой оценки состояния емкости АКБ. Результат потом умножить на 2. Работает при установленном напряжении в меню «Настройки параметров заряда» напряжения АКБ 12В или 6В. Долгим нажатием на кнопку «Выбор» переходим в меню

- **I разряда расчет?** - выбор вывода на дисплей расчетного тока разряда на внутренний резистор 10 ом.

- **Режим работы:**

Переход между режимами работы осуществляется кнопками «Влево» и «Вправо».

- **Заряд.** Во время заряда в первой строке соотношением 2: 5 секунд индицируются условия заряда, а в режиме «качелей» - индикация «заряд» или «разряд» АКБ. Первый и четвертый шаги заряда без контроля времени. На второй и третий шаги с контролем на 3 часа. По окончании процесса заряда экран поочередно показывает заряд 'окончен+напряжение' АКБ и 'емкость+время' заряда и разряда. Емкость АКБ при тренировке прибавляется к емкости заряда.

- **КТЦ-заряд/разряд.** Автоматически определяется внешняя нагрузка. Разряд на внутренний резистор для АКБ до 24А/ч, если емкость больше – максимальный ток 1,2А для внутреннего резистора, а если подключена внешняя нагрузка, то ток разряда будет определяться ей. АКБ разряжается заданным в профиле током до напряжения U конца разряда, после чего сразу начинается *заряд*.

- **Тренировка.** Заряд 0,1С, разряд 0,01С. При достижении напряжения "1-этап U1" ("3-этап U3"), экран 2 минуты показывает емкость заряда/разряда (нажатие на любую кнопку – выход ) и затем начинается заряд АКБ. Емкость заряда при Тренировке добавляется к емкости при Заряде (общая для Тренировка + Заряд в А/ч).

- **Тест АКБ.** Для 6- и 12-вольтных аккумуляторов. Проводится под нагрузкой в 1 ампер. Внутреннее сопротивление измеряется в «попугаях», т.к. не учитывается сопротивление проводов, транзисторов и т.д..

## Блок Питания:

- Коротким нажатием выбираем редактируемый параметр (напряжение или максимальный ток), долгим нажатием включаем/выключаем БП. При превышении установленного тока идет стабилизация по току. Максимальный ток ограничивается 25 амперами и при его превышении отключается БП и вместо 'ВКЛ' будет '-А-'

## Калибровка устройства:

Вход в калибровку осуществляется долгим нажатием на кнопку «Выбор». Сохранение настроек, если было изменение, происходит после прохода по всем пунктам.

- **Устан. U==Uout:** калибруется вольтметр прибора; на выходе устанавливается максимальное напряжение и кнопками «Влево» или «Вправо» устанавливаем это напряжение на экране ЗУ.

- **Set U(16V) = U out:** соответствие установленного напряжения выходному; кнопками «Влево» или «Вправо» устанавливаем 16 вольт на выходе.

- **УСТ."0" Kyc=10:** калибруется ноль амперметр прибора выше 1А; кнопками «Влево» или «Вправо» устанавливаем 0 ампер на на экране ЗУ.

- **УСТ."0" Kyc=200:** калибруется ноль амперметр прибора до 1А; кнопками «Влево» или «Вправо» устанавливаем 0 ампер на на экране ЗУ.

- **УСТАН.ТОК==Iout:** калибруется амперметр прибора выше 1А; на выходе устанавливается максимальное напряжение. Подключите через амперметр нагрузку током в 6 ампер и (желательно через минуту прогрева) кнопками «Влево» или «Вправо» устанавливаем этот ток на экране ЗУ.

- **Разряд  $I=I_{out}$** : калибруется амперметр при разрядном токе. Подключить последовательно с АКБ (бп) амперметр и кнопками «Влево» или «Вправо» устанавливаем ток на экране ЗУ.

- **U<sub>min</sub> БП**: минимальное напряжение, от которого будет происходить регулировка в режиме «БП. При отличном от нуля параметре напряжение при включении будет появляться на выходе сразу. При нуле напряжение нарастает постепенно

- **MAX ТОК ЗУ**: устанавливается максимальный ток в режиме ЗУ. При превышении этого тока отключается АКБ и на экране «Максимальная мощность»

- **U подключен. АКБ**: устанавливается порог «видимости» АКБ. Если измеренное напряжение будет больше этого значения, АКБ определится как подключенный. При установке этого значения равным значению в параметрах заряда «**Напряжение АКБ**», напряжение для определения АКБ равняется [**Напряжение АКБ/2**]. Для ЗУ, где напряжение источника питания используется для питания схемы управления (более 6 вольт)

- **Ток включения кулера**: кнопками «Влево» или «Вправо» устанавливаем требуемый ток включения вентилятора охлаждения. При понижении тока ниже установленного вентилятор крутится еще 2 минуты.

### Настройки параметров заряда:

Вход осуществляется долгим нажатием на кнопку «Выбор» из пункта “Тип АКБ \*”. Сохранение настроек, если было изменение, происходит после прохода по всем пунктам.

- **По умолчанию?** : если нужно восстановить параметры заряда по умолчанию, то кнопками «Влево» или «Вправо» выбираем нужный пункт.

- **Алгоритм заряда**: для АКБ меньше 45А/ч обычно применяют алгоритм IUoU, выше – IUIoU.

- **Напряжение АКБ**: указывается для заряда АКБ с иным напряжением (Lilon, от шуруповертов и др.).

- **1-этап U1**: напряжение до которого будет заряжаться АКБ при ‘Ток 1-этап’ на 1-ом этапе.

- **3-этап U3**: напряжение до которого будет заряжаться АКБ при ‘Ток 3-этап’ на 3-м этапе.

- **Ток 1-этап**: ток заряда на 1-м этапе; рекомендуемое значение 0,1 от емкости АКБ.

- **Ток 3-этап**: ток заряда на 3-м этапе; рекомендуемое значение 0,02 от емкости АКБ.

- **Iend заряд**: ток окончания заряда АКБ; рекомендуемое значение 0,01 от емкости АКБ.

- **Ток разряд**: ток при котором будет происходить разряд; действительно для разряда на внутренний резистор для АКБ до 24А/ч. Если емкость больше – максимальный ток 1,2А на внутренний резистор и более 1,2А на внешнюю нагрузку.

- **U конца разряда**: напряжение окончания разряда АКБ.

Задействованные **дополнительные выводы** ATmega16:

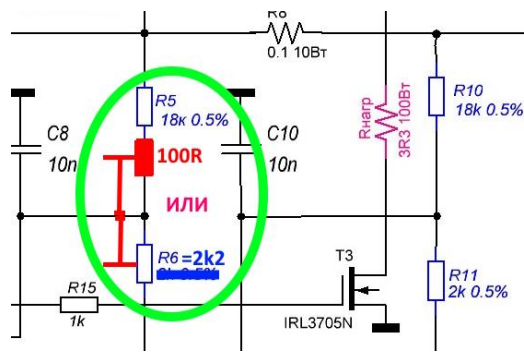
PC1 – останавливает заряд АКБ при замыкании на общий провод. Продолжает при отпуске. Можно использовать для контроля температуры АКБ.

PC0 – дублирует PC5: выход вкл/выкл АКБ.

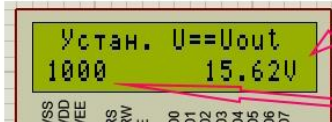
PA4 – дублирует PC4: выход вкл/выкл внешней нагрузки.

Рекомендации по калибровке пункта «УСТ.”0” Кус=200»:

Калибровка происходит при напряжении 16В. Если при нуле слева на экране показывает большой ток справа, это говорит о большом разбросе номиналов резисторов делителей АЦП. И если установить в 0 ампер при напряжении в 16В, то получим при малом (минимальном) напряжении значение тока с разницей тока, которая была при большом напряжении. Тут либо устанавливать значение в левой части экрана которое соответствует половине тока при 16В и значении=0, либо ставить подстроечный многооборотный резистор вместо одного любого резистора в одном из двух делителей и затем при значении 0 подстроить ток равным нулю. При Кус=10 (токах выше 1А) это не так сильно проявляется.

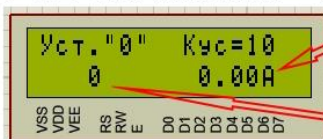


## Коэффициенты калибровки и что влияет на них:



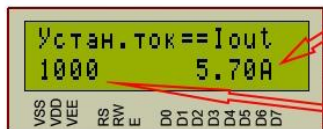
При правильных номиналах  
"правого плеча"

В идеальном случае



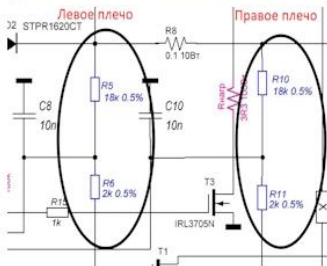
При одинаковых коэффициентах  
деления обоих делителей

В идеальном случае



При правильных коэффициентах  
деления (точные номиналы  
резисторов делителей)

В идеальном случае



## Процесс заряда аккумуляторной батареи:

