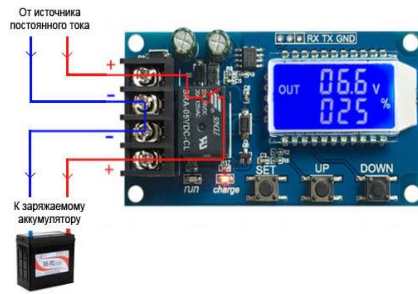


Устройство получает питание от источника постоянного тока напряжением 6V .. 60V. Этот же источник тока используется как силовое для заряда аккумуляторной батареи, поэтому начальное напряжение батареи не должно быть меньше 5V, иначе напряжения не хватит для устойчивого работы модуля XY-L10A. Схема подключения источника тока и батареи:



### Настройка параметров батареи

Перед зарядом батареи нужно установить её минимальное (volt-LI) и максимальное (volt-HI) напряжение. По этим значениям вычисляются и отображаются проценты заряда батареи.

$$\% \text{ заряда} = 100\% * (\text{напряжение\_батареи} - \text{volt-LI}) / (\text{volt-HI} - \text{volt-LI})$$

Максимальное напряжение также используется для определения момента прекращения зарядки.

### Настройка времени зарядки

Кроме контроля верхнего напряжения заряжаемой аккумуляторной батареи есть еще второй способ прекращения процесса зарядки: истечение заданного времени. По умолчанию эта функция отключена, что определяется параметром времени --:--h, в этом состоянии зарядка продолжается без ограничения по времени, пока напряжение на батарее не достигнет заданного максимального уровня.

Для того, чтобы функция ограничения зарядки по времени начала работать, необходимо установить ненулевое время в диапазоне от минимального 1 минута (00:01h) до максимального 100 часов (99:59h).

### Процедура установки параметров:

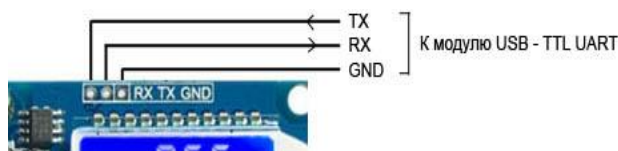
- a) Нажмите и удерживайте кнопку SET несколько секунд для входа в меню установки параметров.
- b) Переключайтесь между настраиваемыми параметрами короткими нажатиями на кнопку SET.
- c) После того, как параметр выбран, его можно поменять кнопками UP и DOWN. Короткое нажатие изменит параметр на один шаг, долгое нажатие приведет к быстрому изменению параметра. Для изменения всех нужных параметров повторяйте шаги b) и c).
- d) После того, как все параметры установлены, нажмите и удерживайте кнопку SET несколько секунд для выхода из меню установки параметров.

### Описание работы основного интерфейса:

1. Короткие нажатия кнопки SET позволяют просмотреть текущую установку параметров.
2. Короткое нажатие на кнопку UP переключает дисплей с отображения процентов зарядки на время зарядки.
3. Короткое нажатие на кнопку DOWN включает или выключит реле, которое дает ток заряда на батарею. Если реле может быть замкнуто, то на экране в качестве напоминания будет отображаться OFF.
4. Долгое нажатие на кнопку UP включает режим малого потребления энергии (режим экономии). Когда режим экономии включен, через 10 минут отсутствия активности в интерфейсе подсветка индикатора LCD выключится. Если режим экономии выключен, то подсветка включена всегда.
5. Длительное нажатие на кнопку SET переключит модуль в режим установки параметров.

### Выгрузка параметров через последовательный порт

Для подключения последовательного порта необходим преобразователь USB - TTL UART. Его сигналы приема и передачи нужно подключить к контактам RX и TX модуля XY-L10A:



Для порта UART установите параметры 115200, 8, 1 (скорость 115200 бод, 8 бит данных, 1 стоп-бит, без контроля четности).

### Команды управления модулем:

Команда	Функция
on	Замкнуть контакты реле (запуск заряда батареи)
off	Разомкнуть контакты реле (прекратить заряд батареи)
start	Начать выгрузку данных
stop	Остановить выгрузку данных
read	Прочитать установки параметров
dw10.0	Установить нижний предел напряжения батареи (volt-LI)
up20.0	Установить верхний предел напряжения батареи (volt-HI)
xx:yy	Установить количество часов (xx) и минут (yy) времени заряда батареи (OP). После истечения этого времени зарядка прекратится.

Формат команды выгрузки данных: напряжение батареи + процент зарядки + время зарядки + состояние зарядки.

12.0V,020%,00:10,OP

### Дополнительные функции

Запись времени зарядки: при входе в режим отображения времени миганием будет показано время зарядки. Автоматическое определение неправильного ввода параметров: если volt-LI >= volt-HI, то будет отображаться мигающая надпись ERR (ошибка). Определение подключения батареи: если батарея не подключена, то будет отображаться тест NbE (Not Battery Error).

## Устранение проблем, FAQ

### **Q01: Какие параметры должны быть у подключаемого источника питания? На какое напряжение можно заряжать батареи?**

**A01:** Источник питания для зарядки аккумулятора и питания модуля должен быть источником постоянного тока (тока, не напряжения!) с напряжением в диапазоне от 6V до 60V. Источник тока - это означает, что ток на выходе должен автоматически ограничиваться до нужного предела, необходимого для успешного заряда батареи. Идеальный вариант - лабораторный импульсный источник питания с ограничением тока [2, 3], однако это может быть даже простой трансформатор на нужное напряжение с выпрямителем и сглаживающим конденсатором на выходе выпрямителя. Также в качестве источника тока можно использовать простейшие не автоматические зарядные устройства, работающие по принципу ограничения тока. Напряжение этого источника тока должно быть на несколько вольт выше напряжения заряжаемой батареи. Например, для заряда 12V автомобильного аккумулятора напряжение источника тока должно быть не меньше 15V. Поскольку модуль контроля заряда XY-L10A получает питание от того же самого источника тока, существуют пределы напряжения для него. Минимальный предел 6V и максимальный предел 60V определяются параметрами внутреннего стабилизатора напряжения модуля XY-L10A. С помощью модуля XY-L10A можно заряжать батареи в диапазоне от напряжений от 6V до 48V.

### **Q02: Почему заряд быстро прекращается, LCD мигает?**

**A02:** Источник тока выдает слишком большой ток, который не подходит для заряжаемой батареи, либо сама батарея вышла из строя. Для правильной зарядки используйте подключайте заряжаемую батарею короткими и толстыми проводами, чтобы модуль XY-L10A мог правильно контролировать напряжение батареи. Правильно подбирайте ток зарядки - обычно он выбирается в 10 раз меньше емкости батареи. Например для зарядки батареи емкостью 20 А/ч (АН) выбирают ток заряда около 2..3А. Имейте в виду, что слишком большой ток может привести к перегреву батареи и даже к её взрыву (это особенно актуально для Li-Po батарей).

### **Q03: Можно ли реализовать контроль напряжения батареи с её автоматической подзарядкой?**

**A03:** Модуль XY-L10A работает по принципу контроля напряжения. Если, например, установить нижний предел напряжения 12.0V и верхний предел 14.5V, то когда напряжение 12V-батареи упадет ниже этого предела, то реле замкнется и начнется автоматическая зарядка батареи от внешнего источника тока. Зарядка будет продолжаться, пока напряжение на батарее не достигнет уровня 14.5V, после чего реле разомкнется и заряд автоматически прекратится.

**Q04:** Можно ли заряжать 24V батарею от 12V источника тока? Или 12V батарею от 48V источника постоянного тока?

**A04:** 24V батарею от 12V заряжать не получится, потому что напряжение источника тока должно быть гарантированно выше напряжения заряжаемой батареи. От 48V заряжать 12V батарею можно, но только в том случае, если ток на выходе 48V будет ограничиваться до необходимого тока заряда. Помните, что в модуле XY-L10A нет никакого ограничения тока, он реализует только контролирующие функции.