



GyverRGB – контроллер для RGB (в будущем RGBW) светодиодных лент. Ссылки на все компоненты, схемы, инструкции и другая информация находятся на странице проекта на официальном сайте: <https://alexgyver.ru/gyverrgb/>. Прошивка и всё относящееся к проекту (картинки схем, файлы печатных плат) находятся в репозитории на GitHub, прямая ссылка на скачивание есть на странице проекта.

Оглавление

Железо	1
Лента	1
Микроконтроллер	1
Драйвер	2
Управление	2
Питание	2
Софтовые фишки	3
Описание режимов и настроек	3
Управление	4
Энкодер	4
ИК пульт	4
Кнопка (версия 1.2+)	4
Bluetooth	5
Настройки в прошивке	5
Сборка и настройка	5
Возможные проблемы	6

Железо

Лента а

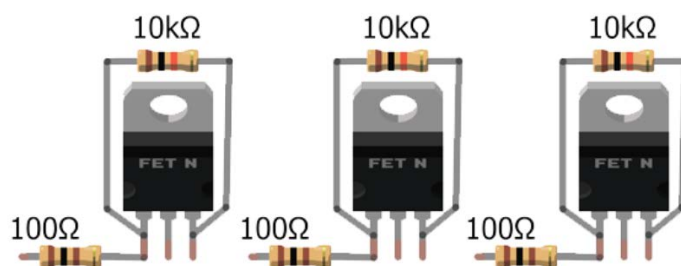
Используется обыкновенная RGB светодиодная лента с общим анодом (контакты 12V G R B). Я использовал два ряда ленты с плотностью 120 диодов на метр, чтобы иметь хороший запас по яркости даже на одном цвете.

Микроконт роллер

В проекте используется Arduino NANO (микроконтроллер **ATmega328p**). В качестве 100% совместимого аналога можно использовать Arduino UNO/Pro Mini.

Драйвер

Я рассматривал два варианта драйвера для светодиодной ленты: китайский RGB LED amplifier и самодельный драйвер из трёх МОСФЕТ (полевых) транзисторов.



LED amplifier очень удобен в подключении, но имеет жуткий недостаток: на высоких частотах у него поднимается нижний порог яркости, что приводит к трате оттенков и вообще некорректной работе режимов.

Драйвер	Частота, Гц	С какой величины начинается яркость
LED amplifier	490	1
	7800	36
	15000	66
	31000	123
MOSFET	490	1
	7800	1
	15000	2
	31000	5

Вывод: если контроллер **не планируется** использовать для видео света, то можно поставить LED amplifier и в настройках контроллера поставить низкую частоту (490 Гц), глаз такую частоту не заметит, но снятое на камеру видео будет «стробить». Если **планируется** использовать контроллер для создания видео света, то в обязательном порядке нужно делать свой драйвер. Также свой драйвер позволит работать с большими отрезками ленты, т.к. транзисторы можно поставить очень мощные.

Полевой транзистор подойдёт практически любой (99%), наковырять можно из материнской платы. Список популярных МОСФЕТов в корпусе to-220: IRF3205, IRF3704ZPBF, IRLB8743PBF, IRL2203NPBF, IRLB8748PBF, IRL8113PBF, IRL3803PBF, IRLB3813PBF (в порядке роста стоимости). Список популярных МОСФЕТов в корпусе D-pak: STD17NF03LT4, IRLR024NPBF, IRLR024NPBF, IRLR8726PBF, IRFR1205PBF, IRFR4105PBF, IRLR7807ZPBF, IRFR024NPBF, IRLR7821TRPBF, STD60N3LH5, IRLR3103TRPBF, IRLR8113TRPBF, IRLR8256PBF, IRLR2905ZPBF, IRLR2905PBF (в порядке роста стоимости).

Управление

Управление контроллером предусмотрено тремя способами:

- **Энкодер** – китайский модуль в двух вариантах
- **ИК пульт** – продаётся вместе с приёмником-модулем, но удобнее монтировать отдельный приёмник
- **Кнопка** – обычная нормально-разомкнутая тактовая кнопка
- **Bluetooth** – управление с приложения GyverRGB для Android

Питание

Питается система от 12V, от блока питания или батареи из трёх литиевых аккумуляторов. При питании от аккумуляторов предусмотрен «вольтметр» - делитель напряжения на резисторах, позволяющий измерить напряжение на батарее для вывода его на дисплей.

Софтовые фишки

- Автоматическое отключение дисплея по таймауту неактивности
- Несколько вариантов частоты ШИМ для драйвера:
 - **490 Гц** – для дешёвых LED усилителей
 - **7.8 кГц** – слышно, как пищит
 - **31.4 кГц** – работает только на самодельном драйвере
 - Настраиваемая **до герца**
- Настраиваемое **направление работы ШИМ** (для готовых и самодельных усилителей)
- Автоматическое **ограничение тока потребления** на основе количества светодиодов и яркости каналов цвета
- **Вывод напряжения питания** на дисплей в вольтах или процентах
- Режим **поддержания яркости** при разрядке аккумулятора (при полном заряде чуть занижает яркость)
- Коррекция яркости по **CRT гамме**
- Матрица коррекции **LUT**
- 10 настраиваемых **профилей**
- 11 настраиваемых **режимов работы** для каждого профиля, из них 5 статических и 6 динамических
- Настройки хранятся в EEPROM и не сбрасываются при перезагрузке

Описание режимов и настроек

1. **RGB** - цвет в пространстве RGB
 - **BR** - яркость (0-255)
 - **R** - красный (0-255)
 - **G** - зелёный (0-255)
 - **B** - синий (0-255)
2. **HSV** - цвет в пространстве HSV
 - **HUE** - цвет (0-255)
 - **SAT** - насыщенность (0-255)
 - **VAL** - яркость (0-255)
3. **Color** - яркий цвет
 - **BR** - яркость (0-255)
 - **COL** - номер цвета (0-1530)
4. **ColorSet** - предустановленные цвета
 - **BR** - яркость (0-255)
 - **COL** - цвет
 - WHITE
 - SILVER
 - GRAY
 - BLACK
 - RED
 - MAROON
 - YELLOW
 - OLIVE
 - LIME
 - GREEN
 - AQUA
 - TEAL
 - BLUE
 - NAVY
 - PINK
 - PURPLE

5. **Kelvin** - установка цветовой температуры
 - **BR** - яркость (0-255)
 - **TEMP** - цветовая температура, К (1000-10000)
6. **ColorW** - плавная смена цвета
 - **BR** - яркость (0-255)
 - **SPD** - скорость (0-1000)
 - **STP** - шаг (0-500)
7. **Fire** - стандартный огонь
 - **BR** - яркость (0-255)
 - **SPD** - скорость (0-1000)
 - **STP** - шаг (0-500)
8. **FireM** - ручной огонь
 - **BR** - макс. яркость (0-255)
 - **COL** - цвет (0-255)
 - **SPD** - скорость (0-1000)
 - **MIN** - мин. яркость (0-255)
9. **Strobe** – стробоскоп
 - **HUE** - цвет (0-255)
 - **SAT** - насыщенность (0-255)
 - **VAL** - яркость (0-255)
 - **SPD** - скорость (0-1000)
10. **StrobeR** - стробоскоп со случайным периодом
 - **HUE** - цвет (0-255)
 - **SAT** - насыщенность (0-255)
 - **VAL** - яркость (0-255)
 - **SPD** - скорость (0-1000)
11. **Police** – мигалки
 - **BR** - яркость (0-255)
 - **SPD** - скорость (0-1000)

Управление

Энкодер

- Кнопка удержана около секунды - вкл/выкл светодиоды
- Кнопка клик - навигация: выбор профиля -> выбор режима -> выбор настройки
- Смена профиля – поворот рукоятки
- Смена режима – поворот рукоятки
- Смена настройки – поворот рукоятки
- Выбор настройки – нажатие, удержание и поворот рукоятки

ИК пульт

- Кнопки **0-9** - быстрый переход к профилю с номером
- Кнопки ***** и **#** - вкл и выкл систему
- Кнопка **ОК** - навигация: профиль -> режим -> настройка
- Кнопки **вправо/влево** - смена профиля/меню/настройки
- Кнопки **вверх/вниз** - изменение выбранной настройки

Кнопка (версия 1.2+)

- Клик: включить/выключить ленту
- Двойной клик: следующий пресет
- Удержание: смена яркости

Bluetooth

Загрузить приложение GyverRGB (для Android) и наслаждаться!

Настройки в прошивке

- LCD_BACKL - автоотключение подсветки дисплея по таймауту неактивности, **0 выкл, 1 вкл**
- BACKL_TOUT - таймаут неактивности отключения дисплея, **секунды**
- CONTRAST - контрастность (яркость) дисплея, **0-255**
- ROTATE_DISP - повернуть дисплей на 180 градусов, **0 выкл, 1 вкл**
- I2C_ADDRESS - адрес дисплея. Если дисплей не работает, нужно определить его адрес (см. ниже).
- HIGH_FREQUENCY – частота ШИМ для драйвера: 0 - 490 Гц, 1 - 7.8 кГц, 2 - 31.4 кГц, 3 - ручная настройка
- PWM_FREQUENCY - частота ШИМ на настройке №3, **Герц**
- DRIVER_DIRECTION - 0 - обычный (мосфеты), 1 - реверс (LED amplifier)
- MAX_CURRENT – автоматическое ограничение тока, при значении 0 ток не ограничивается, **мА**
- NUM_LEDS - кол-во светодиодов для расчёта ограничения тока (только для диодов 5050), **штук**
- USE_BT - использовать Bluetooth, **0 выкл, 1 вкл**
- USE_IR - использовать ИК пульт, **0 выкл, 1 вкл**
- IR_STEP - шаг изменения настроек с пульта
- USE_ENC - использовать энкодер, **0 выкл, 1 вкл**
- ENC_REVERSE - инвертировать направление энкодера, **0 выкл, 1 вкл**
- ENC_TYPE - тип энкодера, 0 или 1
- USE_BTN - использовать кнопку, **0 выкл, 1 вкл**
- VOLTMETER - вольтметр (делитель напряжения в пин A0), **0 выкл, 1 вкл**
- CHARGE_VAL - вывод напряжения: 0 - в процентах, 1 - в вольтах
- CONSTANT_BRIGHT - поддержание яркости при разрядке АКБ (только для диодов 5050), **0 выкл, 1 вкл**
- VREF 5.1 - напряжение на пине 5V на плате при питании от 12V (по схеме)
- R1 10010 – точное значение сопротивления резистора 10 кОм, **Ом**
- R2 4700 – точное значение сопротивления резистора 4.7 кОм, **Ом**
- MIN_PWM – минимальный ШИМ сигнал на драйвер (например для работы с дешёвым драйвером на высокой частоте)
- GAMMA_BRIGHT – гамма-коррекция яркости (CRT), **0 выкл, 1 вкл**
- LUT_R, LUT_G, LUT_B – матрица коррекции LUT для каждого цвета

Сборка и настройка

- Установить необходимые программы и драйверы <https://alexgyver.ru/arduino-first/>
- Установить библиотеки из архива проекта (смотри инструкцию)
- Определиться с драйвером ленты (LED amplifier для декора/подсветки, самодельный драйвер для фото/видео света)
- Установить частоту для драйвера в настройке HIGH_FREQUENCY, значение 0 – частота 490 Гц, для обычных применений ленты. Значение 2 – частота 31.4 кГц, для самодельного драйвера и видео-света
- Установить направление работы ШИМ в DRIVER_DIRECTION, 0 для самодельного драйвера, 1 для готового
- Дисплей можно «развернуть» на 180 градусов, настройка ROTATE_DISP
- Если нужно отображение заряда батареи:
 - Подключить по схеме делитель напряжения (два резистора)
 - Измерить их точное сопротивление и указать в настройках R1 и R2
 - Не забыть включить настройку VOLTMETER
 - Включить питание от 12V, измерить напряжение на пине 5V платы Arduino, указать его в настройке VREF в Вольтах
- Если нужен режим ограничения тока или поддержания яркости:
 - Убедиться, что лента из диодов 5050
 - Настроить вольтметр как написано выше
 - Указать количество светодиодов в настройке NUM_LEDS

- Выбрать органы управления контроллером, настройки USE_IR, USE_ENC и USE_BT, USE_BTN
- Прошиться

Зарядка АКБ

Сборку из трёх литиевых аккумуляторов можно заряжать ТОЛЬКО специализированным зарядником для литиевых аккумуляторов, т.е. блоком питания с напряжением 12.6V и законом заряда CC CV.

Возможные проблемы

Ошибка при загрузке прошивки

- Читать <https://alexgyver.ru/arduino-first/>
- Не забыть установить библиотеки из архива проекта
- Читать <https://alexgyver.ru/arduino-first/> ещё раз, пункт №5, читать по буквам

Что-то из железа не работает

- Первым делом проверить подключение

100% не работает дисплей - возможно, у него другой адрес

- Найти и прошить прошивку **i2c_scanner.ino** из папки utility в архиве проекта
- Открыть монитор порта (значок лупы справа сверху)
- Увидеть текст как показано ниже, скопировать адрес дисплея (если он отличается от 0x3C) и указать его в настройке I2C_ADDRESS.

I2C Scanner

Scanning...

I2C device found at address 0x3C !

done

Энкодер работает неадекватно (увеличивает на 2 за один тик или на 1 за 2 тика)

- «Инвертировать» настройку ENC_TYPE (было 1 – поставить 0)

Лента светит неправильными цветами

- Проверить подключение
- Если лента светит ярко при 0 и не светит при 255 – инвертировать настройку DRIVER_DIRECTION (было 1 – поставить 0, и наоборот)

Не реагирует на ИК пульт из другого магазина

- В прошивке на строке ~85 находится блок кодов с кнопками пульта. Можно закомментировать WAVGAT (стоит по умолчанию) и раскомментировать коды от KEYES
- Если пульт всё ещё не реагирует, можно «измерить» коды его кнопок при помощи прошивки **IR_test.ino** из папки utility. Прошить, открыть монитор порта (значок лупы справа сверху) и нажимать на кнопки. Скопировать коды в блок кодов пульта в прошивке GyverRGB
- Таким образом кстати можно научить систему работать с практически любым ИК пультом!