

# Наладка платы для лабораторных работ

Изменено 15/11/2021 14:35:07 Создано 20/07/2021 22:40:13

## Плата версии 1.2

1. Загрузчик надо шить generic-none\_bootloader.bin (с maple\_mini\_boot20.bin почему то не появлялся ком порт) но DFU появлялось
2. Подтягивающий резистор R12 (поставил 1.5к) обязателен на выходе DP иначе USB не определяется компом

3. Резисторы R13 R14 уменьшить до 10к

4. При использовании настроек stm32duino для платы maple mini есть проблема с энкодером т.к. GPIO PB9 (выход энкодера ENC\_A) не объявлен для этой платы и софт надо доработать как описано ниже.

- 4.1 Путь ~/arduino-1.8.9/hardware/Arduino\_STM32/STM32F1/variants/maple\_mini/board/ файл board.h

Было #define BOARD\_NR\_GPIO\_PINS 34

Стало #define BOARD\_NR\_GPIO\_PINS 34 + 1 // Pav2000

Было enum {

PB11, PB10, PB2, PB0, PA7, PA6, PA5, PA4, PA3, PA2, PA1, PA0, PC15, PC14,  
PC13, PB7, PB6, PB5, PB4, PB3, PA15, PA14, PA13, PA12, PA11, PA10, PA9,  
PA8, PB15, PB14, PB13, PB12, PB8, PB1

};

Стало enum {

PB11, PB10, PB2, PB0, PA7, PA6, PA5, PA4, PA3, PA2, PA1, PA0, PC15, PC14,  
PC13, PB7, PB6, PB5, PB4, PB3, PA15, PA14, PA13, PA12, PA11, PA10, PA9,  
PA8, PB15, PB14, PB13, PB12, PB8, PB1, **PB9 // PB9 Pav2000**

};

- 4.2 Путь ~/arduino-1.8.9/hardware/Arduino\_STM32/STM32F1/variants/maple\_mini/ файл board.cpp

добавить строчку **{&gpiob, &timer4, NULL, 9, 4, ADCx}, /\* PB9 \*/ // Pav2000** см итог ниже

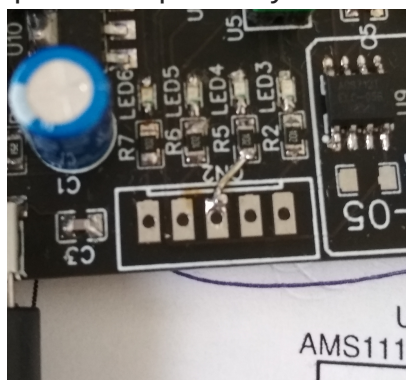
{&gpiob, &timer4, NULL, 8, 3, ADCx}, /\* D32/PB8 \*/

{&gpiob, &timer3, &adc1, 1, 4, 9}, /\* D33/PB1 \*/

{&gpiob, &timer4, NULL, 9, 4, ADCx}, /\* PB9 \*/ // Pav2000

};

5. В плате есть ошибка - нет соединения R5 с выходом ULN2003 (точки не было и не развелось) Надо бросить перемычку иначе светодиод гореть не будет



#define STEPS 2048

Stepper stepper(STEPS, PB12, PB14, PB13, PB15);

6. I2C надо обязательно указывать скорость для аппаратной реализации

Wire.begin();

**Wire.setClock(400000);**

7. Дисплей st7735

// SPI 1 ноги

```
#define TFT_CS PA1
```

```
#define TFT_RST PA15
```

```
#define TFT_DC PA9
```

```
#define TFT_LED PA8 // Управление подсветкой дисплея
```

```
//Включить подсветку
```

```
pinMode(TFT_LED, OUTPUT);
```

```
digitalWrite(TFT_LED, HIGH); // Включить подсветку
```

8. GY-273 - полностью перепутана распайка необходимо переразвести плату. Пришлось припаивать на гибких проводах, без возможности съема.

9. Аналоговые кнопки (уровни АЦП) без усреднения

Кнопки не нажаты: 2374-2424

Нажата кнопка "esc": 2542-2626

Нажата кнопка "-" : 2638-2720

Нажата кнопка "Ok" :

Нажата кнопка "+" : 2832-2758

10. Не было резисторов подтяжки для шины I2C 4.7k - навесил навесным монтажом на разъёмы, между ногами 0603 резисторы

11. Шаговый двигатель подключение STEPS -число шагов на оборот 2048

```
Stepper stepper(STEPS, PB12, PB14, PB13, PB15);
```

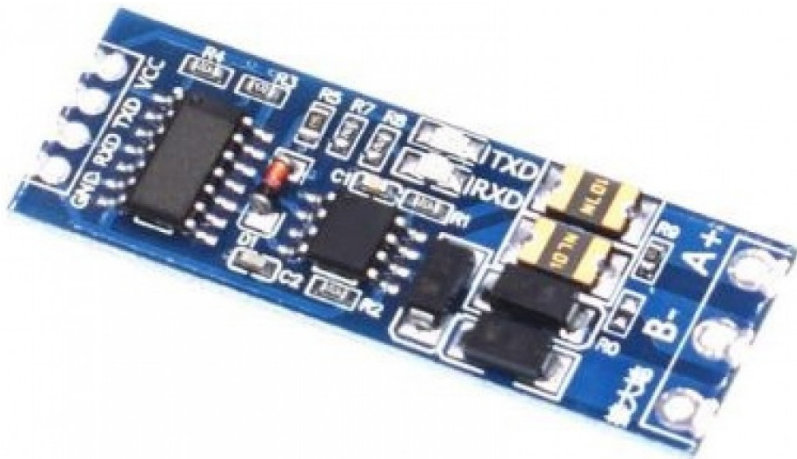
12. Перепутаны контакты (плюс и минус) на батарейке для RTC

13. Нет контакта для подключения общего провода осциллографа

14. PC13 - можно использовать как вход для контактного датчика

15. Все резисторы для светодиодов увеличены до 1k

16. Выведен разъем uart (рядом с bluetooth) для соединения с конвертером rs485 (с авто определением направления) вот таким



17. Прикрепленное железо версия 1.3

Hardware

Key\_sensor+LED3:PC13

Photo (R30) ADC0:PA0

SPI 1 [SPI\_SCK:PA5, SPI\_MISO:PA6, SPI\_MOSI:PA7]

TFT [FT\_CS: PA1, TFT\_RST:PA15, SPI\_DC:PA9, TFT\_LED PA8(control leds tft)]

Analog key ADC2:PA2 (alt usart2 TX)

Current sensor (ACS712) ADC3:PA3 (alt usart2 RX)

Alt function USART2 [TX:PA2, RX:PA3]

SD SPI\_CS3\_sd:PA10

nrf24l01 SPI\_CS2\_nrf:PA4, SPI\_DC:PA9

Value (R31) ADC8:PB0

LED2:PB1 (maple mini led)

LED1:PB10

OneWire:PB11

STEPPER:PB12, PB14, PB13, PB15

USB [USB\_DP:PA12 USB\_DM:PA11]

Buzzer:PB4

Encoder [ENC\_BTN:PB5, ENC\_B:PB8, ENC\_A:PB9]

I2C1 [I2C1\_SDA:PB7, I2C1\_SCL:PB6]

### Плата версии 1.3

Найденные ошибки:

1. Сигнал CS для SD заведен на 1 ногу карточки а надо на вторую. Правильно SPI\_CS3\_sd [PA10]->CD/DAT3[pin 2 SD card]

2. nrf24, желательно поменять выводы местами CE и CS. Должно быть SPI\_CS2\_nrf ->CSN NRF24 а SPI\_DC\_CSN на CE NRF24.

Вывод stm32 используется для дисплея как DC (команда/данные) для NRF24 как CE (служит для активации режима RX или TX). Возможно включение чипа надо перенести.



- GND - земля
- VCC - плюс питания, от 1.9-3,9 Вольт. При превышении напряжения, например, при подключении к 5В, модуль может выйти из строя. Если на входных пинах (MOSI, SCK, CE, CSN) более 3.6 Вольт, напряжение питания должно находиться в пределах 2.7-3.3 Вольт
- MOSI (Master Out Slave In) - выход ведущего, вход ведомого. Служит для передачи данных от ведущего устройства ведомому
- MISO (Master In Slave Out) - вход ведущего, выход ведомого. Служит для передачи данных от ведомого устройства ведущему
- SCK (Serial Clock) - входной, по нему происходит тактирование от ведущего устройства при передаче данных
- CE (Chip Enable) - вход. Если модуль в режиме приема, то CE прижимаем к питанию. Если режим передачи, то CE лежит на земле. И когда надо передать байт, CE поднимаем к питанию не менее чем на 10 мксек, потом снова прижимаем к земле. Байт улетел в пространство.
- CSN (Chip Select Not) - вход. Всегда находится прижатым к питанию. Если надо что то записать/считать в радио модуль, то перед началом любых телодвижений прижимаем к земле. Записали/считали — прижимаем снова к питанию. Деление SPI между слейвами.
- IRQ - это вывод прерывания, через который мастеру сообщается о том, что что-то произошло (получен пакет, превышено количество попыток при отправке и т.д.)
- 

Линия CSN, определяющая сеанс обмена по интерфейсу SPI, имеет активным низкий уровень. Линия CE, наоборот, активна по высокому уровню.

**В итоге сделано:**

CSN на SPI\_CS2\_nrf (PA4)

CE\_nrf на led1\_CE (PB10) - одновременно использовать светодиод и nrf24 нельзя  
сигнал команда/данные шины SPI используется только для дисплея.

Желаемые доработки платы:

1. Питание U8 (ULN2003) сделать минуя датчик тока, датчик тока будет измерять только потребление шагового двигателя.
2. Сделать возможность коммутировать энкодеры внешний внутренний с помощью перемычек.
3. Перекинуть выходы ENC\_A и ENC\_B на входы первых каналов (1 и 2) таймерера например PA9USART1\_TXTIM1\_CH2 PA8USART1\_SCTIM1\_CH1MCO, что позволит использовать аппаратный таймер - энкодера
4. Конденсатор C13 передвинуть на выход микросхемы токового датчика и добавить резистор, (сделать RC фильтр на выходе датчика).
5. Выход управления подсветкой дисплея передвинуть на таймер с шимом PA1USART2\_RTSADC12\_IN1TIM2\_CH2
6. Соответственно поехали остальные ножки.

Конечная таблица соединений (выведена на обороте платы):

Hardware pins

led1\_CE\_nrf: [PB10]

LED2 (maple mini led): [PB1]

LED3+Key\_sensor: [PC13]

TFT backlight (PWM): [TFT\_LED:PA1]

Photo resistor (R28): [ADC0:PA0]

Value resistor (R31): [ADC8:PB0]

SPI1 pins: [SPI\_SCK:PA5, SPI\_MISO:PA6, SPI\_MOSI:PA7]

SPI1 TFT: [TFT\_CS:PB13, TFT\_RST:PA15, SPI\_DC:PB14]

SPI1 SD card: [SPI\_CS3\_sd:PA10]

SPI1 nrf24l01: [SPI\_CS2\_nrf:PA4, led1\_CE\_nrf:PB10]

Analog buttons (alt usart2 TX): [ADC2:PA2]

Current sensor ACS70331 (alt usart2 RX): [ADC3:PA3]

USART2 (alt function): [TX:PA2, RX:PA3]

OneWire DS18B20: [PB11]

STEPPER: [PB12, PB8, PB9, PB15]

USB: [USB\_DP:PA12 USB\_DM:PA11]

Buzzer: [PB4]

Encoder internal: [ENC\_BTN:PB5, ENC\_B:PA8, ENC\_A:PA9]

Encoder external: [ENC\_BTN:PC13, ENC\_B:PA8, ENC\_A:PA9] (alt)

I2C1: [I2C1\_SDA:PB7, I2C1\_SCL:PB6]

## Плата версии 1.5

Сделанные доработки:

1. Поменяны местами входы ADC от фоторезистора и аналоговых кнопок. Теперь свичами можно либо использовать датчик тока и фоторезистор либо UART2. Аналоговые кнопки работают в любом случае (это более нужный ресурс).
2. Добавлена микросхема spi flash W25Q64 (четвертое устройство на spi1), cs используется PB2 (boot1). не проверял, но должно работать.
3. Добавлена микросхема eeprom i2c at24c32. Адрес 0x50.
4. Добавлен DAC i2c MCP4725. Адрес 0x60.

Конечная таблица соединений (выведена на обороте платы):

**Hardware pins**

- led1\_CE\_nrf: [PB10]
- LED2 (maple mini led): [PB1]
- LED3+Key\_sensor: [PC13]
- TFT backlight (PWM): [TFT\_LED:PA1]

- Analog buttons:[ADC0:PA0]
- Value resistor (R31): [ADC8:PB0]
- SPI1 pins: [SPI\_SCK:PA5, SPI\_MISO:PA6, SPI\_MOSI:PA7]
- SPI1 TFT: [TFT\_CS:PB13, TFT\_RST:PA15, SPI\_DC:PB14]
- SPI1 nrf24l01: [SPI\_CS2\_nrf:PA4, led1\_CE\_nrf:PB10]  
SPI1 SD card: [SPI\_CS3\_sd:PA10]
- SPI1 W25Q64: [SPI\_CS4\_boot1:PB2]
- Photo resistor R28 (alt usart2 TX): [ADC2:PA2]
- Current sensor ACS70331 (alt usart2 RX): [ADC3:PA3]
- USART2 (alt function): [TX:PA2, RX:PA3]
- OneWire DS18B20: [PB11]
- STEPPER: [PB12, PB8, PB9, PB15]
- USB: [USB\_DP:PA12 USB\_DM:PA11]
- Buzzer: [PB4]
- Encoder internal: [ENC\_BTN:PB5, ENC\_B:PA8, ENC\_A:PA9]
- Encoder external: [ENC\_BTN:PC13, ENC\_B:PA8, ENC\_A:PA9] (alt)
- I2C1: [I2C1\_SDA:PB7, I2C1\_SCL:PB6]

[MapleMini.png](#) (133.8 KB)

[Лабораторный макет\\_2021-07-21.pdf](#) (206.6 KB)