

Проект: Система измерения каталитической активности

Описание

Программа управляет экспериментальной установкой для измерения каталитической активности с использованием светодиодного излучения. Система контролирует ультрафиолетовый диод для активации катализатора, красный лазер для измерений и датчик освещенности для регистрации результатов. Данные записываются на SD-карту и передаются через последовательный порт.

Конфигурация пинов Arduino

Используемые пины

Цифровые пины:

- Пин 2 (RX SoftwareSerial)**: Прием данных от внешнего устройства управления
- Пин 3 (TX SoftwareSerial)**: Передача данных на внешнее устройство управления
- Пин 7 (RED_LASER_PIN)**: Управление красным лазером (ВКЛ/ВЫКЛ)
- Пин 8 (UV_DIODE_PIN)**: Управление ультрафиолетовым диодом (ВКЛ/ВЫКЛ)
- Пин 10 (SD_CS_PIN)**: Выбор чипа (Chip Select) для SD-карты

Аналоговые пины:

- A4 (SDA)**: Данные для I2C (подключение датчика BH1750)
- A5 (SCL)**: Тактовый сигнал для I2C (подключение датчика BH1750)

Шины:

- SPI** (через аппаратные пины):
 - MOSI (Pin 11): Данные от Master к Slave
 - MISO (Pin 12): Данные от Slave к Master
 - SCK (Pin 13): Тактовый сигнал SPI
 - SS (Pin 10): Выбор устройства (используется для SD-карты)

Свободные пины

Цифровые пины:

- Пин 0 (RX)**: Свободен (можно использовать для второго последовательного порта)

- **Пин 1** (TX): Свободен (можно использовать для второго последовательного порта)
- **Пин 4**: Свободен (общего назначения)
- **Пин 5**: Свободен (общего назначения, поддерживает ШИМ)
- **Пин 6**: Свободен (общего назначения, поддерживает ШИМ)
- **Пин 9**: Свободен (общего назначения, поддерживает ШИМ)
- **Пин 11**: Используется SPI MOSI, но может быть использован как цифровой, если не используется SPI
- **Пин 12**: Используется SPI MISO, но может быть использован как цифровой, если не используется SPI
- **Пин 13**: Используется SPI SCK, но может быть использован как цифровой, если не используется SPI

Аналоговые пины:

- **A0**: Свободен (аналоговый вход/цифровой пин)
- **A1**: Свободен (аналоговый вход/цифровой пин)
- **A2**: Свободен (аналоговый вход/цифровой пин)
- **A3**: Свободен (аналоговый вход/цифровой пин)
- **A6**: Свободен (только аналоговый вход)
- **A7**: Свободен (только аналоговый вход)

Подключение периферии

1. Датчик освещенности BH1750

```
BH1750 -> Arduino
VCC      -> 5V или 3.3V
GND      -> GND
SDA      -> A4 (SDA)
SCL      -> A5 (SCL)
ADDR     -> Не подключен (или GND/VCC для изменения адреса)
```

2. Модуль SD-карты

```
SD Module -> Arduino
CS         -> Pin 10
MOSI       -> Pin 11
MISO       -> Pin 12
SCK        -> Pin 13
VCC        -> 5V
GND        -> GND
```

3. Внешний интерфейс управления (SoftwareSerial)

Внешнее устройство -> Arduino
TX > Pin 2 (RX SoftwareSerial)
RX > Pin 3 (TX SoftwareSerial)
GND > Общий GND

4. Силовые элементы

Красный лазер -> Arduino
Управление -> Pin 7 через транзистор/драйвер
Питание -> Отдельный источник питания

УФ диод -> Arduino
Управление -> Pin 8 через транзистор/драйвер
Питание -> Отдельный источник питания

Протокол управления

Система принимает команды через SoftwareSerial (пины 2 и 3) в формате:

код_команды, параметр1, параметр2, параметр3, строка;

Доступные команды:

1. **369** - Установка параметров:
2. **1** - Запуск измерений:
3. **2** - Остановка измерений:
4. **3** - Включение красного лазера (тестовый режим):
5. **4** - Выключение красного лазера:

Формат данных

Данные записываются на SD-карту в текстовый файл в формате:

номер_цикла\tвремя_с_начала_измерения\tуровень_освещенности

Пример:

0	0	123.45
1	2000	120.50
2	4000	118.75

Требования к библиотекам

1. **Wire** - стандартная библиотека Arduino для I2C
2. **BH1750** - для работы с датчиком освещенности
3. **SPI** - стандартная библиотека для SPI интерфейса
4. **SdFat** - для работы с SD-картой
5. **SoftwareSerial** - для создания дополнительного последовательного порта
6. **GParser** - для разбора входящих команд