

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ**  
**ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
**«ЛЭТИ» ИМ. В.И. УЛЬЯНОВА (ЛЕНИНА)**  
**Кафедра САПР**

**ОТЧЕТ по лабораторной**  
**работе №5**  
**по дисциплине «Проектирование цифровых устройств»**  
**Тема: Цифровые интерфейсы**

Студент гр. 3364

Юсфи А.

Преподаватель

Михайлов А.А

Санкт-Петербург

2025

## Цель работы.

Реализовать индикатор положения энкодера. В момент включения на дисплей выводится значение 0, далее энкодер увеличивает яркость светодиода, подключенного к цифровому потенциометру, до максимального значения за 1–2 оборота, упирается в потолок. Вращение в обратную сторону уменьшает яркость до 0.

## Ход работы

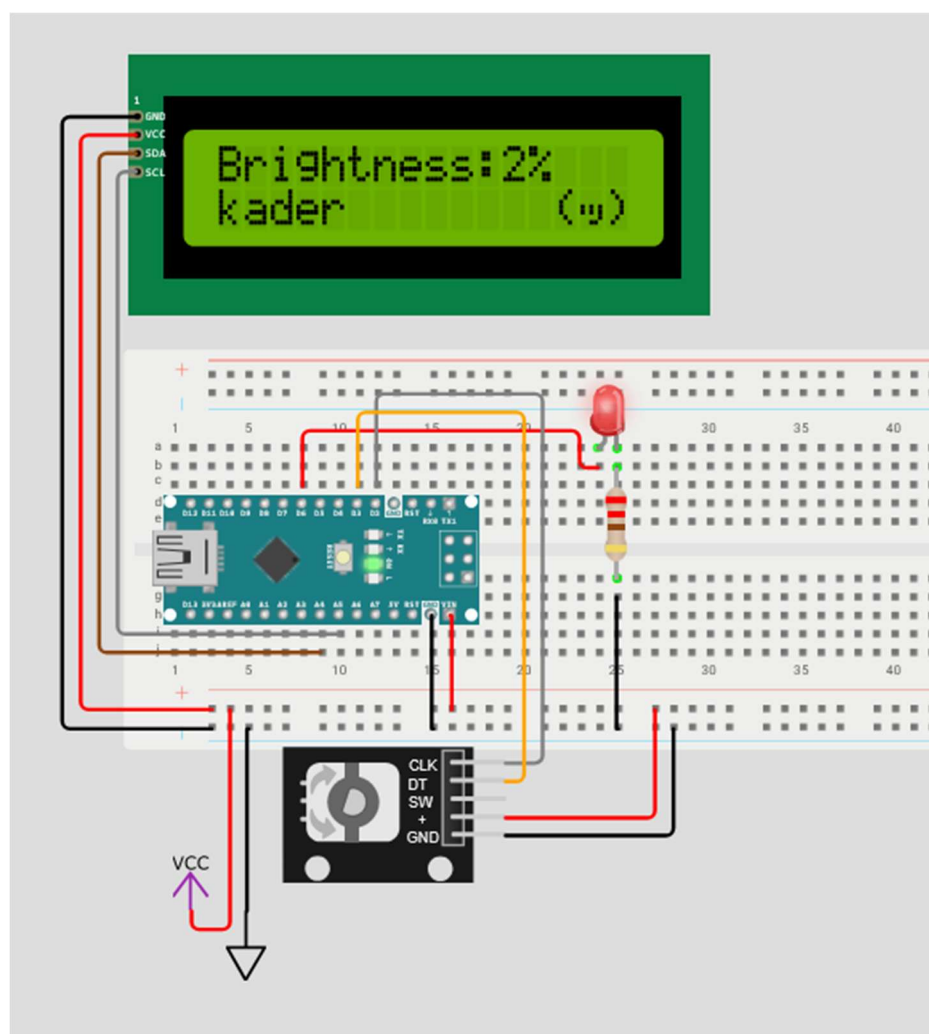


Рисунок 1 – Принципиальная схема устройства.

## Принцип работы устройства

При включении устройства загорается дисплей, на котором отображается яркость в процентах и номер группы. Далее, при повороте энкодера вправо, яркость светодиода растёт, а также выводится на экран в процентах. При повороте влево значение яркости уменьшается.

## Вывод

В результате выполнения работы мы научились работать с энкодером, научились преобразовывать его сигнал и управлять светодиодом с помощью него. Также была изучена работа LCD дисплея. Мы научились подключать дисплей и выводить на него информацию.

### Листинг кода

```
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27,16,2);
#define ENC_A 2
#define ENC_B 3
const int Led = 6;
int Counter; bool state0, lastState,
Flag;
void setup() {
  attachInterrupt(0, Enc, CHANGE);
  pinMode(Led, OUTPUT);
  lcd.init();
  lcd.backlight();
  lcd.print("Brightness: ");
  lcd.setCursor(0, 1);
  lcd.print("GR3364");
  lcd.setCursor(13, 1); lcd.write(40);
  lcd.write(175); lcd.write(41);
}
void Enc() {
  state0 = digitalRead(ENC_A); if
(state0 != lastState) {   Flag = !Flag;
if (Flag)
  Counter += (digitalRead(ENC_B) != lastState) ? -1 : 1;   lastState = state0;
}
}
```

```

void PrintBr(){
    if (map(Counter,0,40,0,100) < 10){
        lcd.setCursor(11, 0);
        lcd.print(map(Counter,0,40,0,100));
        lcd.setCursor(12, 0);    lcd.print("% ");
    }
    if (map(Counter,0,40,0,100) >= 10 && Counter < 40){
        lcd.setCursor(11, 0);    lcd.print(map(Counter,0,40,0,100));
        lcd.setCursor(13, 0);    lcd.print("% ");
    }
    if (Counter >= 40){    lcd.setCursor(11, 0);
        lcd.print("100%");
    }
}

void LedBr(){
    analogWrite(Led, map(Counter,0,40,0,255));
}

void CountRange(){    if (Counter > 40)
    Counter = 40;    if (Counter < 0) Counter =
    0;
}

void loop() {
    CountRange();
    LedBr();
    PrintBr();
}

```