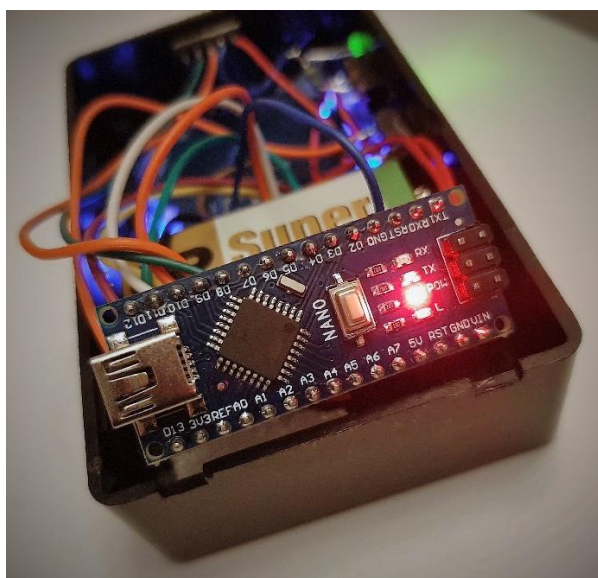
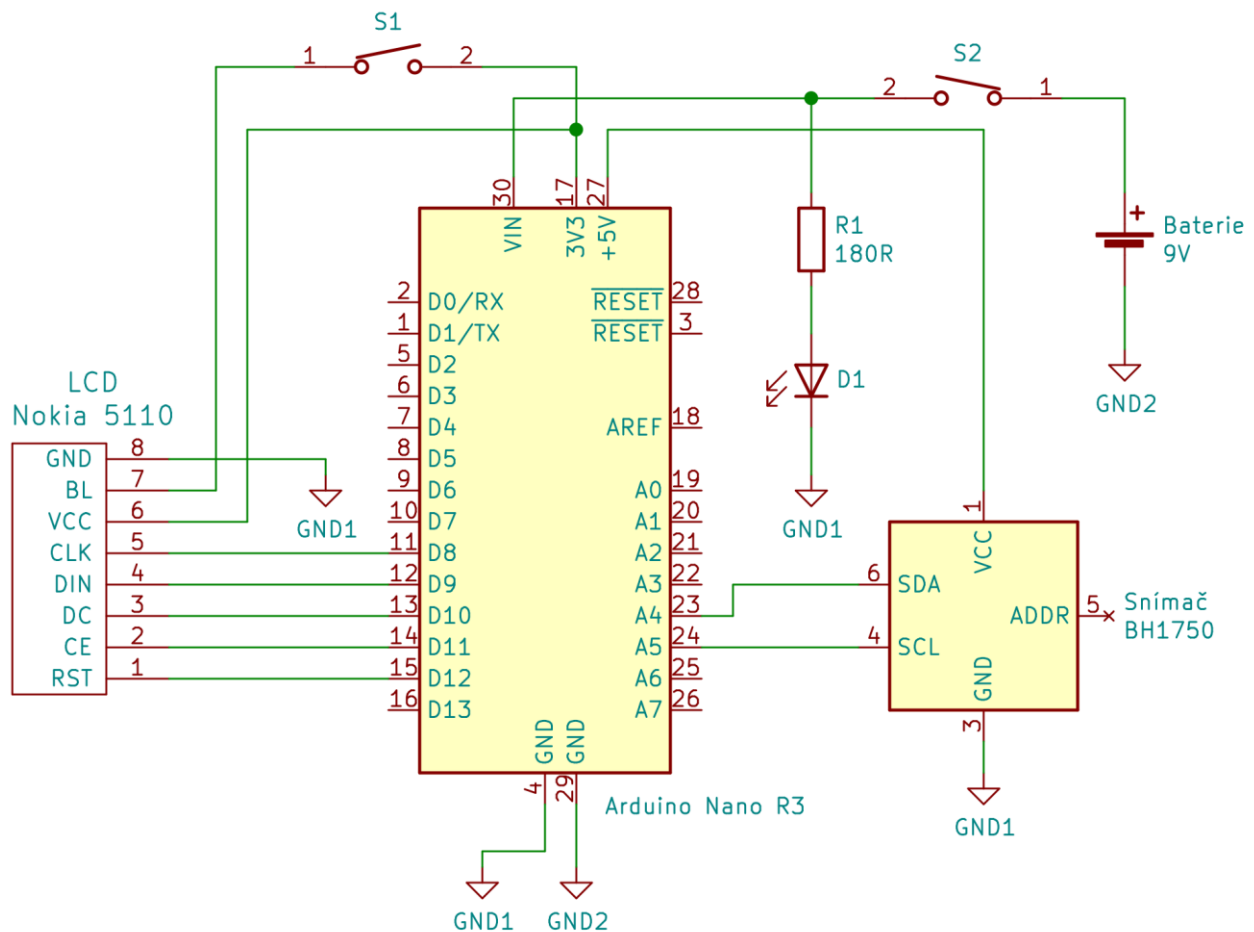


# Luxmeter



## Schema



## Beschreibung

Für den Entwurf wurde ein Arduino Nano R3 Entwicklungsboard mit einem AVR ATmega328 Mikrocontroller verwendet. Der Schaltplan des Luxmeters und der Algorithmus s.h. unten. Das Arduino wird von einer 9V-Batterie am VIN-Eingang mit Strom versorgt. Das Nokia 5110 LCD-Display wird über die Platine mit 3,3 V (PIN 6 – VCC) und seiner blauen Hintergrundbeleuchtung (PIN 7 – BL) mit Strom versorgt. Der Lichtsensor BH1750 wird mit 5 V (PIN 1 - VCC) betrieben. Die Hintergrundbeleuchtung des Displays wird manuell über den Schalter S1 gesteuert. Die grüne Diode D1 reagiert auf den Schalter S2 und signalisiert, dass das Gerät eingeschaltet ist. Über die Analogeingänge A4 und A5 wird der Messwert vom Sensor ausgelesen. Der gemessene Analogwert wird dann mit dem Algorithmus in Lux umgerechnet und auf dem Display angezeigt. Die digitalen Eingänge D8 – D12 dienen zur Steuerung der Anzeige. Die Erdung im gesamten Stromkreis wurde in zwei Stromkreise (GND1 und GND2) aufgeteilt, um mögliche Störungen weitestgehend zu eliminieren.

## **Berechnung des Primärwiderstands für die LED-Diode D1**

Der Innenwiderstand des ATmega328-Chips beträgt 30  $\Omega$ . Die maximale Strombelastung pro Pin beträgt 40 mA. Die verwendete grüne LED hat eine Schwellenspannung von 3,3 V und einen Strom von 20 mA. Wenn diese Diode an einen Pin ohne Vorwiderstand anschliessen wird, der Strom ist

$$I = U / R = 3,3 \text{ V} / 30\Omega = 110 \text{ mA},$$

das ist 2,7 mehr als zulässig. Somit würden sowohl das Arduino als auch die Diode zerstört.

Der Wert des Primärwiderstands R1 beträgt daher

$$R = U_z - U_p / I_d = 5 \text{ V} - 3,3 \text{ V} / 20 \cdot 10^{-3} \text{ A} = 1,7 \text{ V} / 0,02 \text{ A} = 85 \text{ Ohm},$$

$U_z$  ist die Quellenspannung,  $U_p$  die LED-Schwellenspannung und  $I_d$  der Strom durch die Diode.

Der nächsthöhere Widerstandswert mit einer Genauigkeit von 10 % beträgt also 100 Ohm.

## **Liste der elektrischen Bauteile**

- 1x Nokia 5110 84x84 LCD-Display
- 1x Arduino Nano R3
- 1x LED Diode grün 3,5mm
- 2x Schalter
- 1x Alkalibatterie 9V
- 1x Halter für 9V Batterie
- 1x Lichtintensitätssensor BH1750
- 1x Kunststoffbox 100x60x25 mm
- 1x Widerstand 180R
- 2x Metrische Schraube M2x10
- 2x Metrische Mutter M2
- 1x Transparentes Silikon

## **Main:**

```
#include <LCD5110_Graph.h>
#include <Wire.h>
#include <BH1750.h>

LCD5110 lcd(8,9,10,12,11);
extern unsigned char BigNumbers[];
extern unsigned char SmallFont[];

BH1750 lightSensor;
String light;
void setup() {
```

```
lightSensor.begin();
lcd.InitLCD();
lcd.clrScr();
lcd.update();
delay(3000);

}

void loop() {

  uint16_t lux = lightSensor.readLightLevel();

  light = String(lux);

  lcd.clrScr();

  lcd.setFont(SmallFont);
  lcd.print("Luxmeter", CENTER, 0);
  lcd.print("lx", RIGHT, 40);

  lcd.setFont(BigNumbers);
  lcd.print(light, RIGHT, 12);

  lcd.update();

  delay(150);
}
```