

ВГРАДЕНИ СИСТЕМИ

**ЛЕКЦИЯ №5 СЕНЗОРИ. ЦИФРОВ ТЕРМОМЕТЪР И
СВЕТЛОМЕР С LCD ВИЗУАЛИЗАЦИЯ**

ВЕНЦИСЛАВ НАЧЕВ

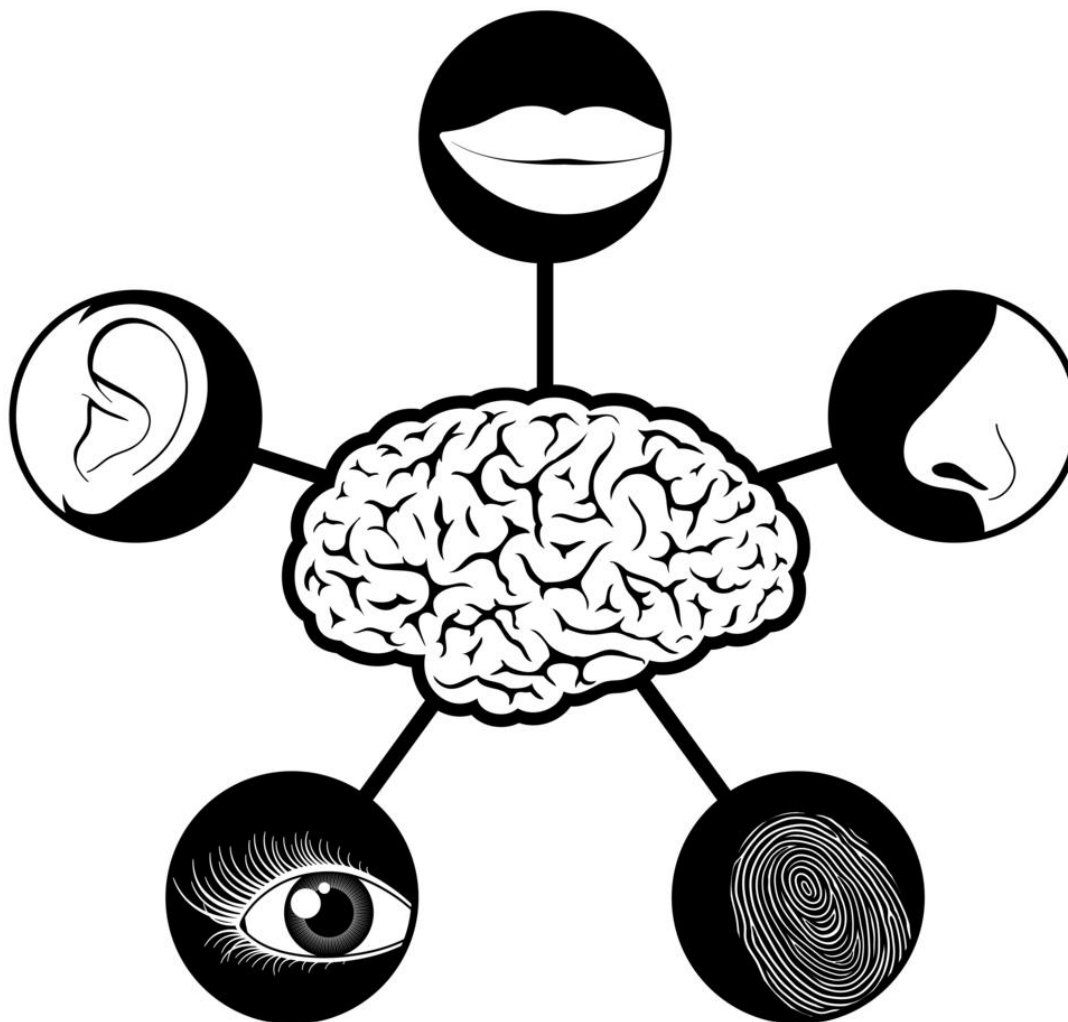


ЗА КАКВО ЩЕ СИ ГОВОРИМ ДНЕС

- ❖ Сензори – видове и параметри
- ❖ Физически принцип на действие и схемотехника на температурен сензор;
- ❖ Физически принцип на действие и схемотехника на светлинен сензор;
- ❖ Принцип на действие и управление на LCD;
- ❖ Реализиране на цифров светломер и термометър с LCD визуализация.

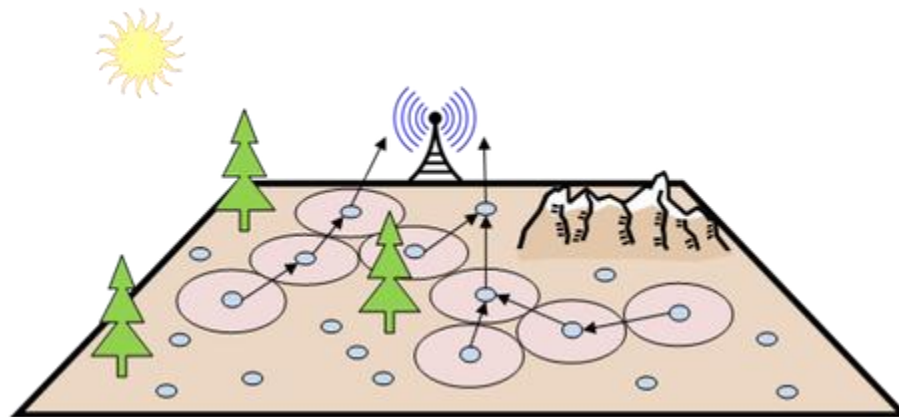


СЕНЗОРИ / ДАТЧИЦИ



СЕНЗОРИ В ЕЛЕКТРОНИКАТА

ВЕЛИЧИНИ	ПАРАМЕТРИ
Механични	дължина, обем, налягане, скорост, ускорение, тегло
Термични	температура, топлинен поток, ентропия
Електрически	напрежение, ток, заряд, мощност, съпротивление, капацитет, индуктивност, честота
Магнитни	интензитет на полето, магнитен момент
Радиационни	интензивност, фаза, дължина на вълната
Химични	концентрация, pH



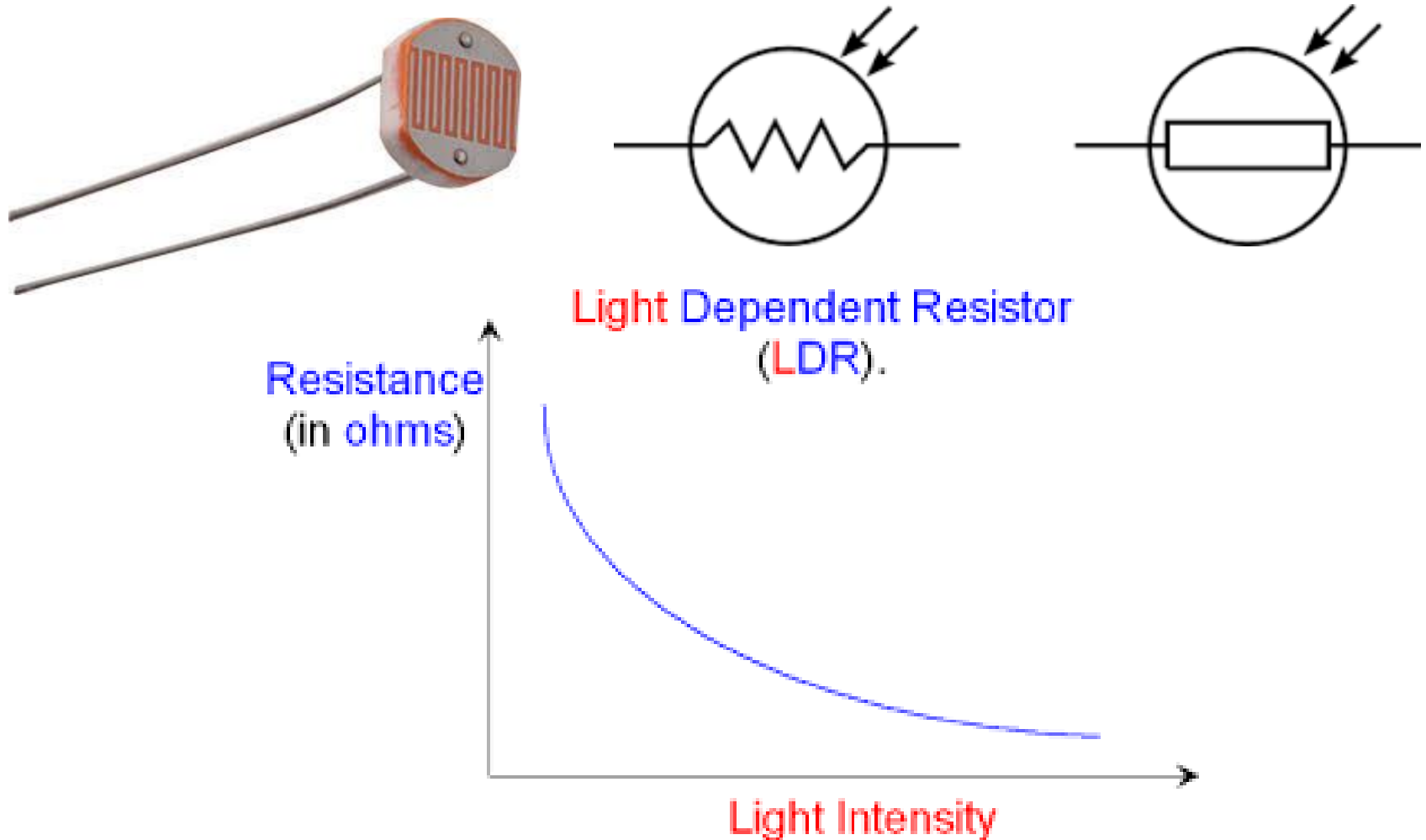
ПАРАМЕТРИ НА СЕНЗОРИТЕ

- ❖ Физически принцип на действие
- ❖ Аналогов / Цифров
- ❖ Динамичен диапазон
- ❖ Точност на измерване
- ❖ Чувствителност

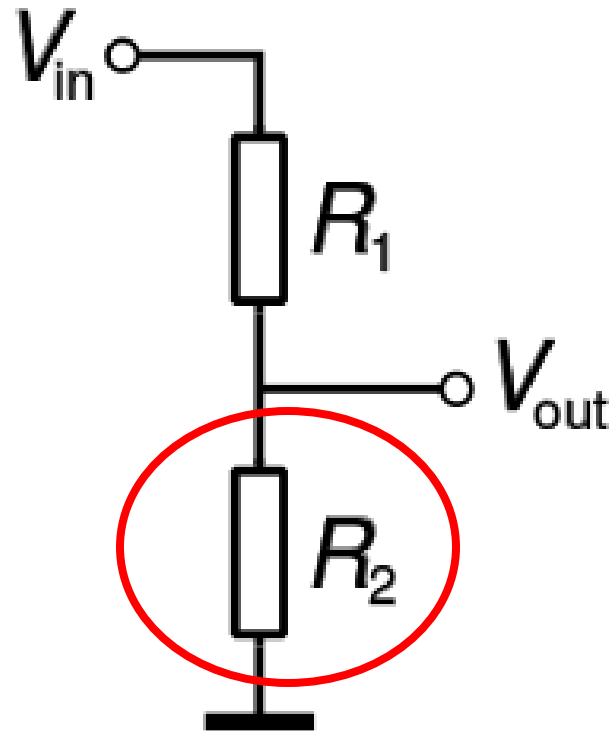


ФОТОРЕЗИСТОР

❖ LDR – Light Dependent Resistor

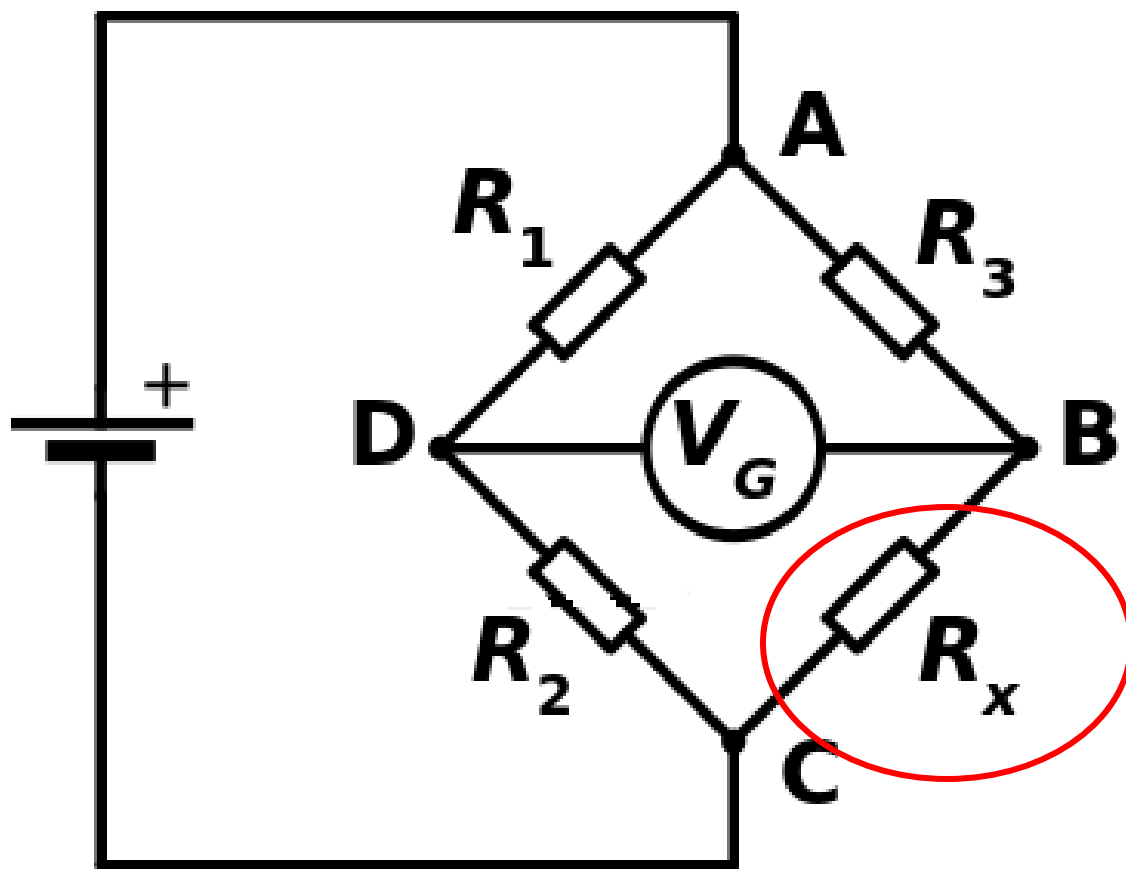


ИНТЕРФЕЙСНА СХЕМА С РЕСИСТИВЕН ДЕЛИТЕЛ



$$V_{out} = V_{in} \cdot \frac{R_2}{R_1 + R_2}$$

ИНТЕРФЕЙСНА СХЕМА С МОСТ НА УИТСТОУН

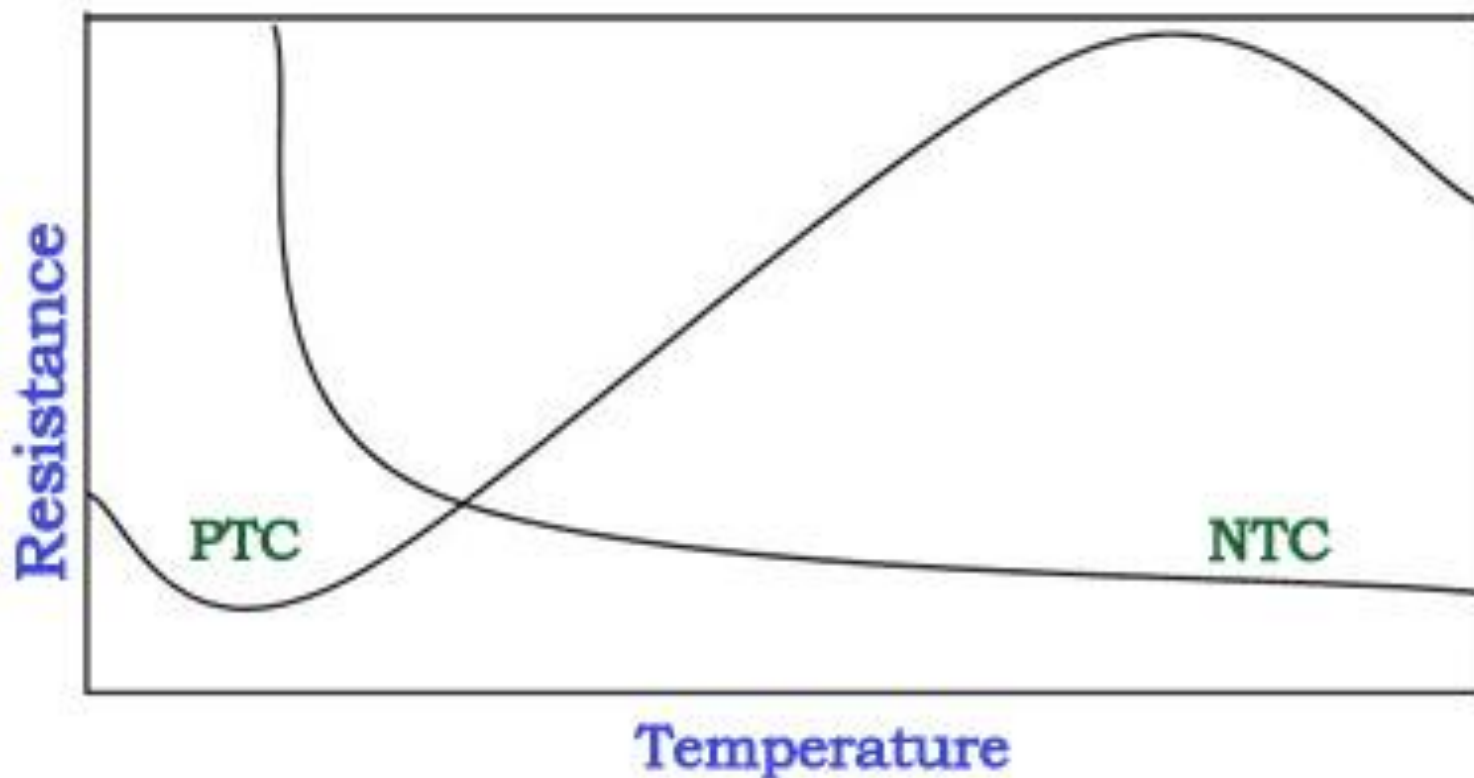
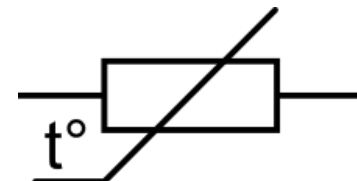


$$V_G = \left(\frac{R_2}{R_1 + R_2} - \frac{R_x}{R_x + R_3} \right) V_s$$

ИЗМЕРВАНЕ НА ТЕМПЕРАТУРА(1)

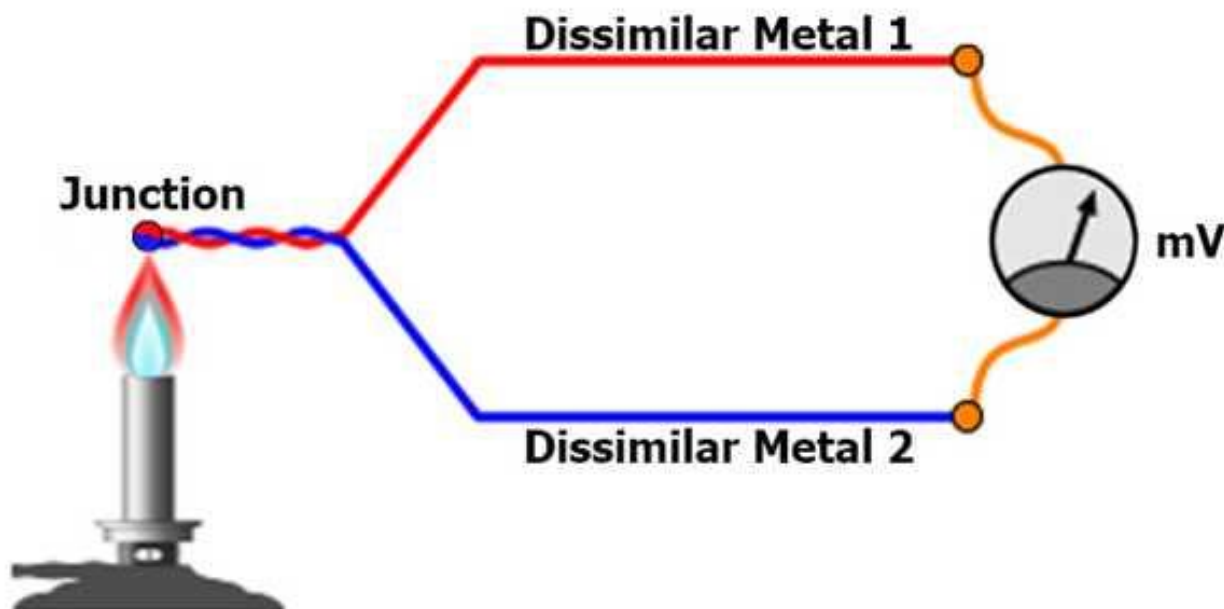
Терморезистори(термистори)

- NTC – **N**egative **T**emperature **C**oefficient
- PTC – **P**ositive **T**emperature **C**oefficient



ИЗМЕРВАНЕ НА ТЕМПЕРАТУРА(2)

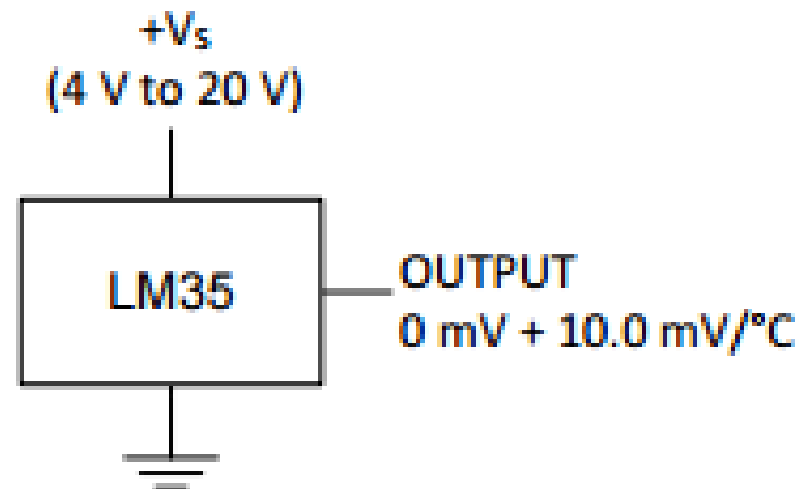
- ❖ Термодвойки
- ❖ Могат да измерват високи температури



АНАЛОГОВ ТЕМПЕРАТУРЕН СЕНЗОР LM35



Basic Centigrade Temperature Sensor (2°C to 150°C)



LCD

❖ Liquid Crystal Display 16x2



8x2

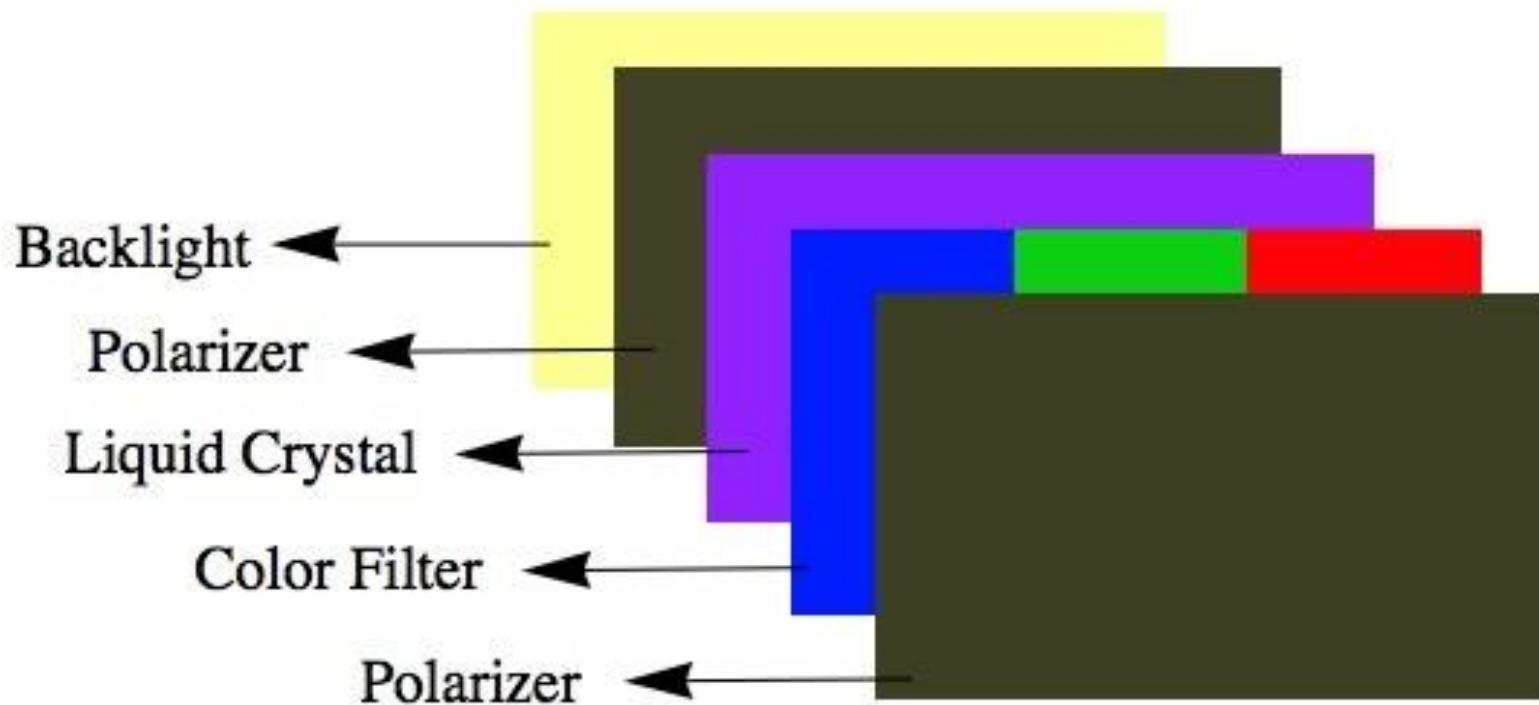


16x4

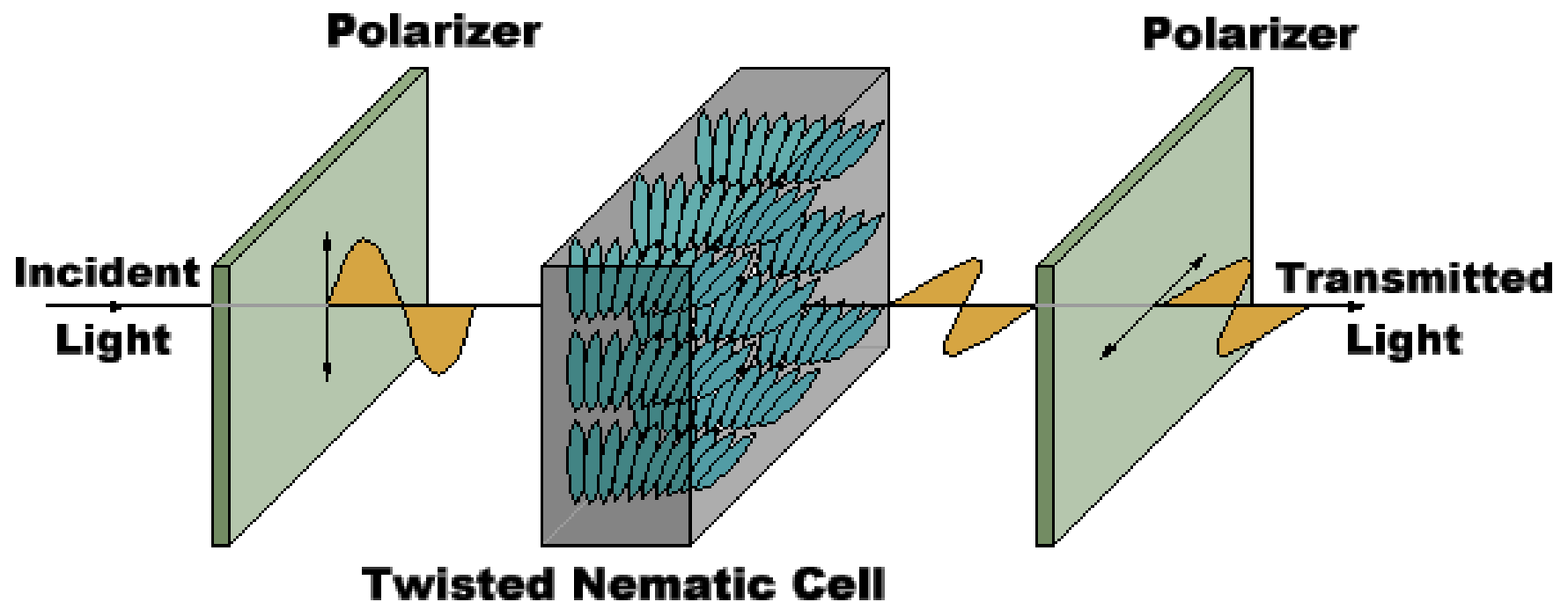


LCD

LCD Diagram

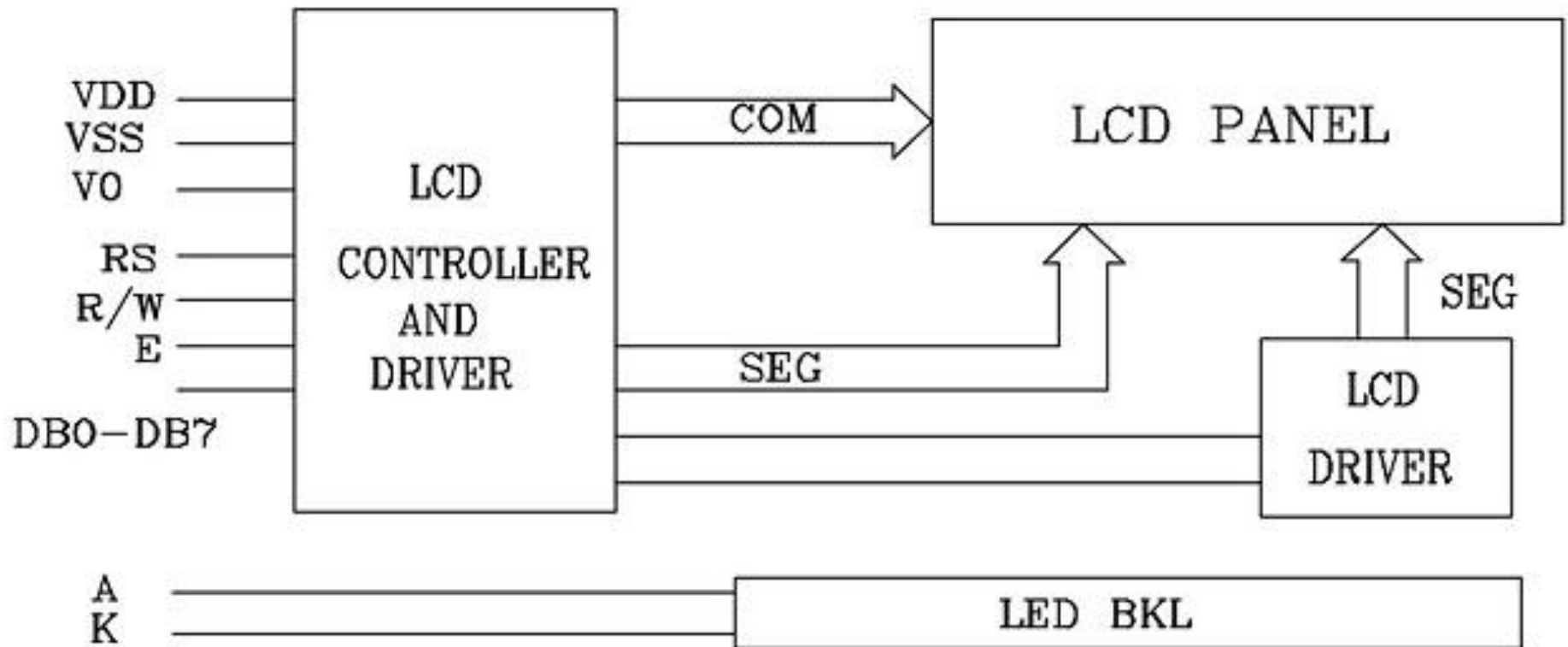


Liquid Crystal Display



ХАРДУЕРЕН ДРАЙВЕР ЗА LCD

Hitachi – HD44780

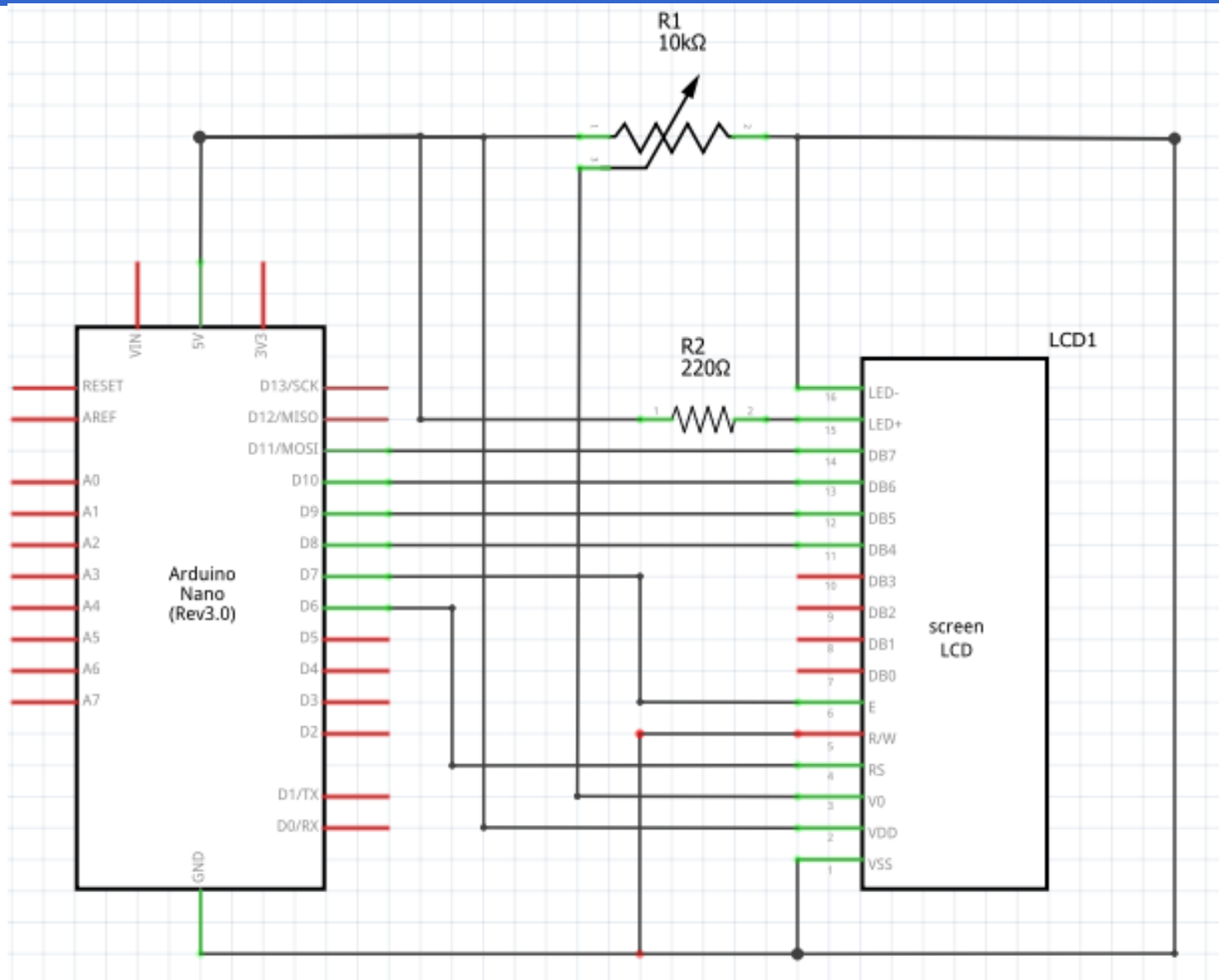


ЗАДАЧА 5.1

Да се свърже LCD към микроконтролера
и да се изпише определен текст.



ЕЛЕКТРИЧЕСКА СХЕМА



ПРОГРАМА

```
#include<LiquidCrystal.h>

LiquidCrystal lcd(6, 7, 8, 9, 10, 11);

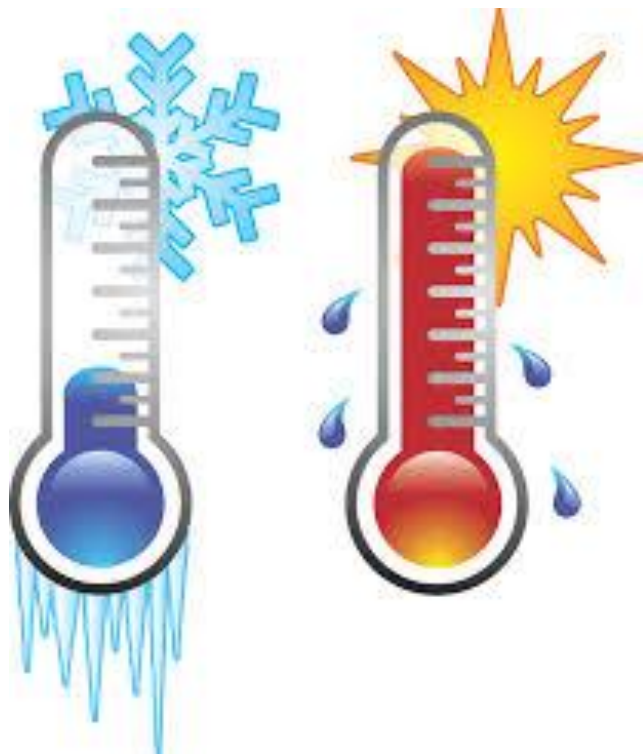
void setup() {
    lcd.begin(16, 2);
    lcd.print("SOFTUNI");
}

void loop() {
    lcd.setCursor(0, 1);
    lcd.print(millis() / 1000);
    lcd.print(" sec");
}
```

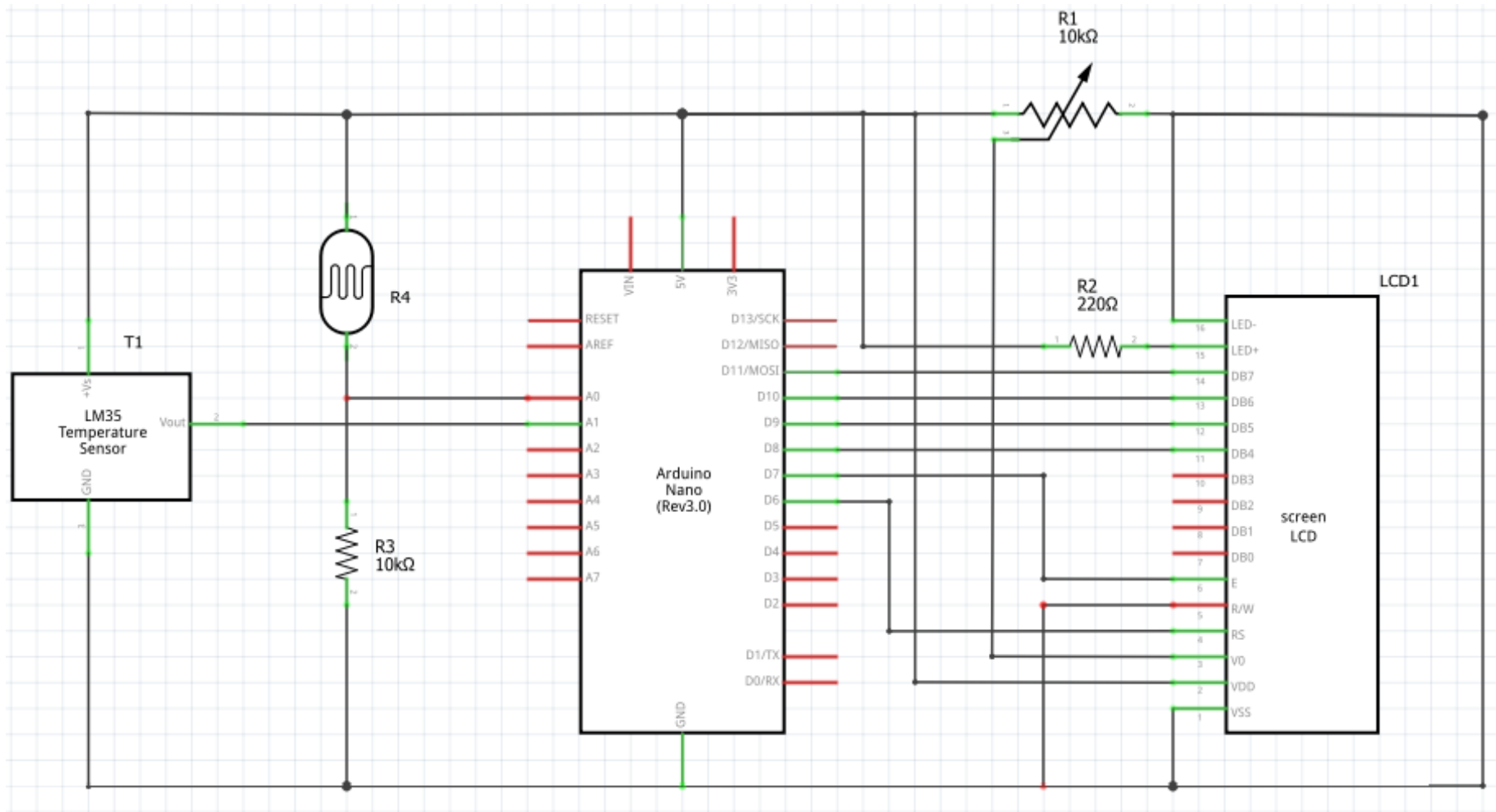
Arduino LCD library

ЗАДАЧА 5.2

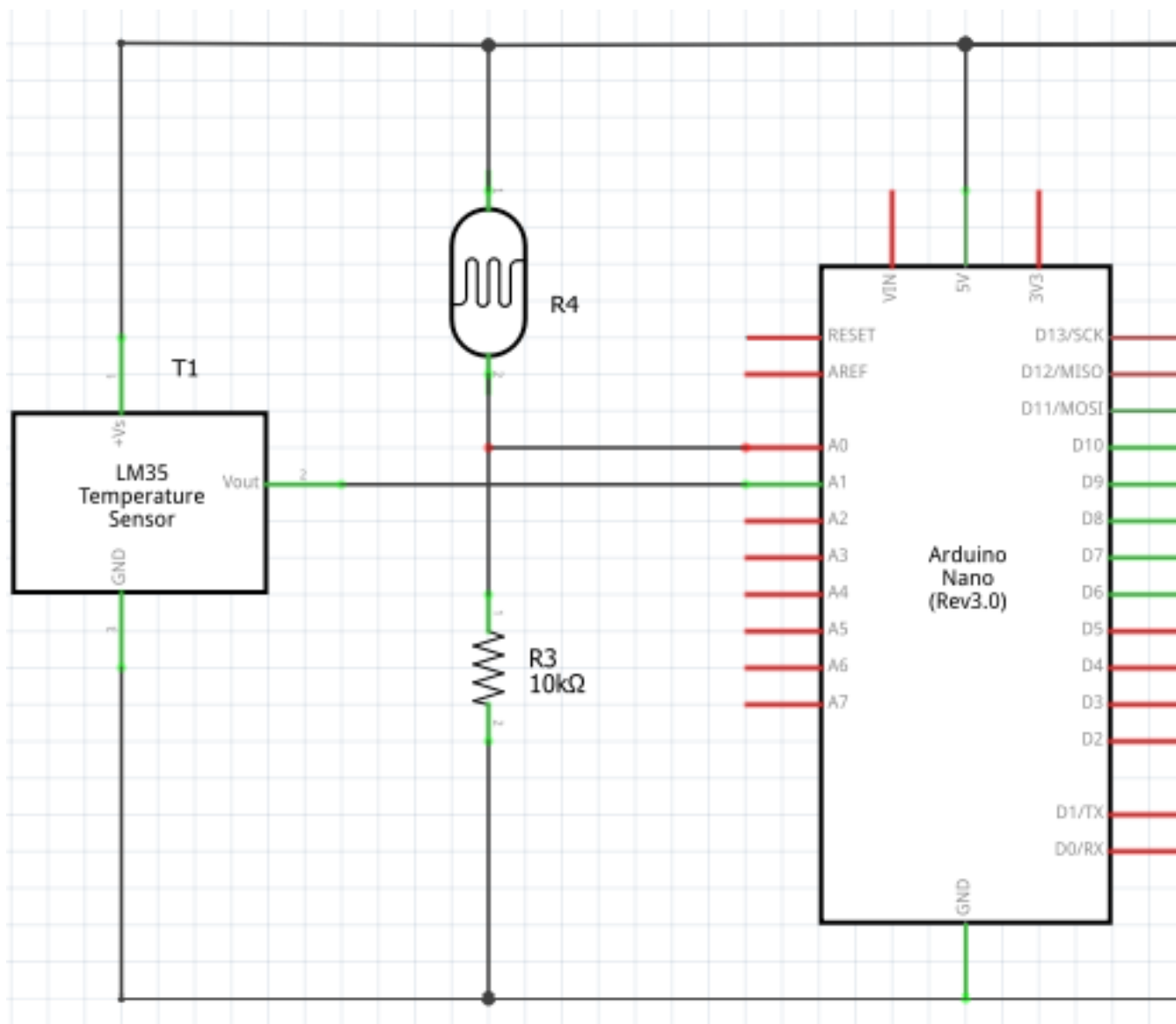
Да се реализира светломер и термометър с LCD визуализация.



ЕЛЕКТРИЧЕСКА СХЕМА



ЕЛЕКТРИЧЕСКА СХЕМА



ПРОГРАМА

```
#include<LiquidCrystal.h>

LiquidCrystal lcd(6, 7, 8, 9, 10, 11);
int temps, light;
float milivolts, celsius;

void setup() {
    lcd.begin(16, 2);
}

void loop() {
    light = analogRead(A0);
    temps = analogRead(A1);
    milivolts = (temps/1024.0)*5000;
    celsius = milivolts / 10;
    lcd.setCursor(0, 0);
    lcd.print("Temp: ");
    lcd.print(celsius);
    lcd.print(" C");
    lcd.setCursor(0, 1);
    lcd.print("Light: ");
    lcd.print(light);
    delay(1000);
}
```



БЛАГОДАРЯ ВИ ЗА ВНИМАНИЕТО!