

Sensorer i fysik – ifm. mBot løser problemer.

Formål:

- 1) At eleverne får forståelse for resistive sensorer og dioder, og hvordan disse virker
- 2) At de kan demonstrere en praktisk anvendelse af disse i et mikroprocesser kredsløb

Indhold:

Se elevoplægget i bilaget. Forløbet køres først i januar for en 1.g robotteknologi klasse – efter basal el-lære i knap to måneder.

Dato	Arbejde	Gruppe?	Tid
3-6/1	Gennemarbejdelse af mulige resistive komponenter og lysdioder: Teori og tilhørende regneopgaver. Elektronikdele til forsøg, skriftligt oplæg.	udvikling	15
7/1	Opstart projektarbejde om sensorer i 1.r	klasse	2
11/1	Projektarbejde	klasse	2
12/1	Fordybelsestid	klasse	3
13/1	Præsentation i to delhold	klasse	4
19/1	Evaluering	klasse	0,5
19/1	Statusmøde peto	møde	0,5
8/3	FIMME til projekt	Udvikling	3
		Total	30

Metode:

Der arbejdes i gruppe med de stillede opgaver. To grupper arbejder med hver sensortype, så det er muligt at dele klassen med 33 elever i to i forbindelse med præsentationen. Besvarelser af opgaverne tager primært udgangspunkt i elevernes for-forståelse af spændingsdelere, som de er blevet introduceret til i forbindelse med kredsløbsanalyse og Kirchhoffs 2. lov, og variable resistanser, som de har set i forbindelse med resistorer. Endelig er der også brug for anvendelse af en A/D konverter i en Arduino-mikroprocessor. Dette forklares for eleverne ved behov i forløbet.

Der arbejdes med teori for den valgte sensor og praktisk udmåling af, hvordan den virker.

Der skal for hver sensor regnes en tilhørende opgave.

Materialer:

Der udleveres per gruppe:

Arduino UNO print (eller tilsvarende)

Breadboard – evt. monteret på plade sammen med mikroprocessor printet.

Relevante sensorer, modstande og prøveledninger.

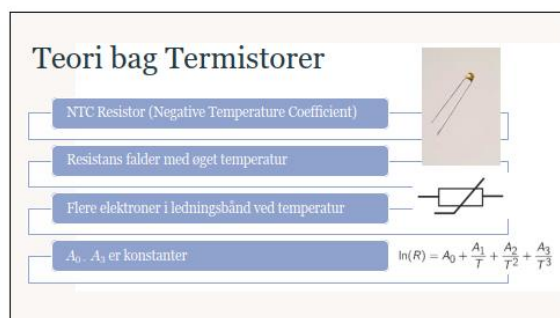
Evaluering:

Der vil være en god idé med et par timer mere i projektarbejdet. De flittige grupper nåede fint i mål, men flertallet kunne have glæde af lidt mere indsats.

Et eksempel på en gruppes præsentation ses herunder:



1



2

Stein-hart-ligningen

$$T = (a + b \cdot \ln(R) + c \cdot (\ln(R))^3)^{-1}$$

3

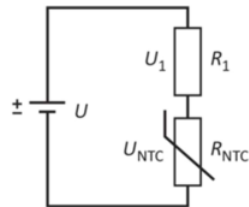
Udledning

$$I_{NTC} = I_1$$

$$\frac{U_{NTC}}{R_{NTC}} = \frac{U_1}{R_1} \Leftrightarrow R_{NTC} = \frac{U_{NTC} \cdot R_1}{U_1}$$

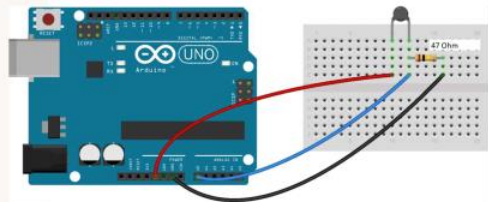
$$U = U_{NTC} + U_1 \Leftrightarrow U_{NTC} = U - U_1$$

$$R_{NTC} = \frac{(U - U_1) \cdot R_1}{U_1}$$



4

NTC-opstilling



5

Programmering

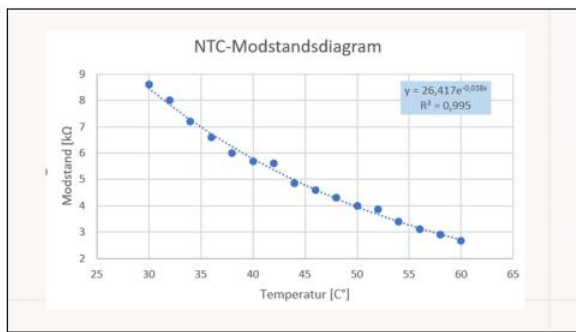
- R2 = Ω
- R1 = resistor

```

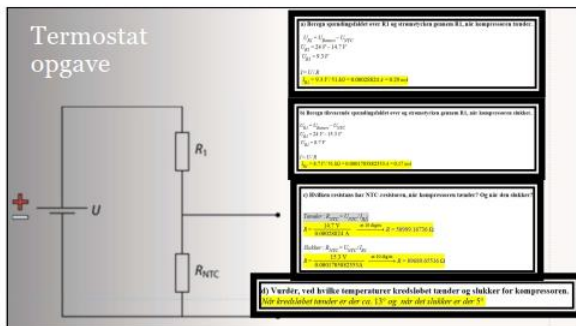
1
2
3 int sensorPin = A5;
4 int sensorInput;
5
6 float R1 = 100000;
7 float R2, T;
8
9
10 void setup() {
11   // put your setup code here, to run once:
12   Serial.begin(9600);
13 }
14
15 void loop() {
16   // put your main code here, to run repeatedly:
17   sensorInput = analogRead(sensorPin);
18
19   R2 = R1 * (1023.0 / (float)sensorInput - 1.0);
20
21   Serial.println(R2);
22   delay(1000);
23 }
24

```

6



7



8

Bilag: Skriftligt elevoplæg

Sensorer og dioder

I skal her arbejde selvstændigt med at undersøge en sensor eller en lysdiode, og lave et program dertil. Der arbejdes i grupper af 4-5 personer. Se grupper herunder.

Der laves **mindst én praktisk opgave efter aftale** med din lærer (opgave 1 til og med 4 – to grupper på hver opgave)

OG

Den tilhørende regneopgave laves.

Den praktiske opgave og regneopgaven dokumenteres og skal være i en stand, så de kan fremlægges ved tavlen. Brug gerne Powerpoint eller lignende der efterfølgende kan deles med dine klassekammerater.

Dvs.:

- Jeres sensor-komponent dokumenteres ved at beskrive, hvordan den virker, og med en passende datablads informationer og udmåling dokumenteret i fx et (I, U) diagram
- Mindst et forsøg, hvor I anvender komponenten sammen med Arduino Uno dokumenteres med måleopstilling, kredsløbsdiagram, teori og passende grafer.
- Anvendelsesområder eksemplificeres
- Regneopgaven laves efter den lærte model

Opgave 1: Spændingsdeling med potentiometer

<https://sensorer.systime.dk/?id=c470>

<https://sensorer.systime.dk/?id=c557>

Lav en passende opstilling med et potentiometer. Mål for en indgangsspænding på 5 V (fra din Arduino Uno), sammenhængen mellem udgangsspændingen U_{ud} på potentiometret og antallet af grader ϑ potentiometret er drejet. $\vartheta = 0$ svarer til at udgangsspændingen $U_{ud} = 0$ V. Mål for mindst 5 vinkler – og gerne flere. I den teoretiske gennemgang skal I arbejde med Kirchhoffs 2. lov

<https://sensorer.systime.dk/?id=c464>

Mål og udlæs spændingsdelingen i potentiometeret direkte med Arduino printet (AnalogRead). Her skal I bede om vejledning fra en lærer om, hvordan man omregner en digital værdi til en analog spænding. Inspiration kan findes her: <https://sensorer.systime.dk/?id=p225>

Endelig løses denne opgave: <https://orbithtxb.systime.dk/?id=c4727> - hvordan relaterer den til anvendelsen af potentiometeret?

Opgave 2: Termo-resistor NTC (thermistor)

<https://ifysikcb.ibog.gyldendal.dk/?id=c613>

<https://sensorer.systime.dk/?id=c565>

[5.4 Temperaturfølsomme modstande | Elektronik - fra komponent til mikrocontroller \(iBog\) \(systime.dk\)](#)

[6.3.2 Termistorer | En verden af fysik B \(systime.dk\)](#)

Lav en passende opstilling for at måle temperaturkarakteristikken for en NTC. Læs først og skriv lidt teori om komponenten.

Mål og udlæs temperaturen med en NTC via Arduino. Find inspiration

her: <https://sensorer.systime.dk/?id=c1364>.

Her er det ganske vist ikke et potentiometer, som du arbejder med, men potentiometerets to "grene" kan, som vist i opgaven herunder, erstattes med en fast modstand og en NTC. Her skal I bede om vejledning fra en lærer om, hvordan man omregner en digital værdi til en temperatur.

Endelig løses denne opgave: <https://fysikab2.systime.dk/?id=c3004>

Opgave 3: Lysfølsom resistor LDR

<https://fysikab2.systime.dk/?id=c2988>

<https://enverdenaffysikb.ibog.gyldendal.dk/?id=p165>

Lav en passende opstilling for at måle lysfølsomheds karakteristikken for en LDR. Læs først og skriv lidt teori om komponenten.

Mål og udlæs lysstyrken med en LDR via Arduino. Find inspiration

her: <https://sensorer.systime.dk/?id=c1364>.

Her er det ganske vist ikke et potentiometer, som du arbejder med, men potentiometerets to "grene" kan, som vist i opgaven herunder, erstattes med en fast modstand og en LDR. Her skal I bede om vejledning fra din lærer om, hvordan man omregner en digital værdi til en lysstyrke.

Endelig løses denne opgave: <https://fysikab2.systime.dk/?id=c3007>

Opgave 4: LED og formodstand

[6.3.4 TEMA: Dioder | En verden af fysik B \(gyldendal.dk\)](#)

<https://elektronik.systime.dk/?id=p111>

<https://sensorer.systime.dk/?id=p154>

Lav en passende opstilling for at måle karakteristikken for en rød lysdiode. Læs først og skriv lidt teori om komponenten. Her kan I anvende den teori, som I allerede har hørt om dioder. I skal repetere dette ved fremlæggelse for jeres klassekammerater.

Lav et setup med et antal blinkende dioder af forskellig farve.

Få lidt inspiration her: <https://sensorer.systime.dk/?id=c1353>

Endelig løses denne opgave: <https://sensorer.systime.dk/?id=c606>