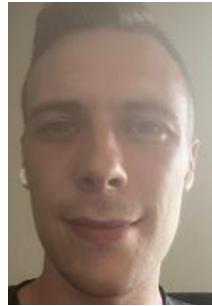


# **Metalldetektor projekt**

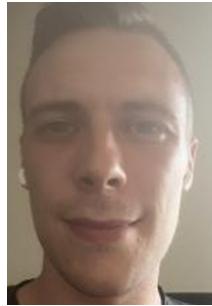
## **Gruppe 1**

34621

Electromagnetic sensors and digital signal processing  
Danmarks Tekniske Universitet



**Sebastian Sørensen,**  
**s233986**



**Oliver Holm,**  
**s233988**



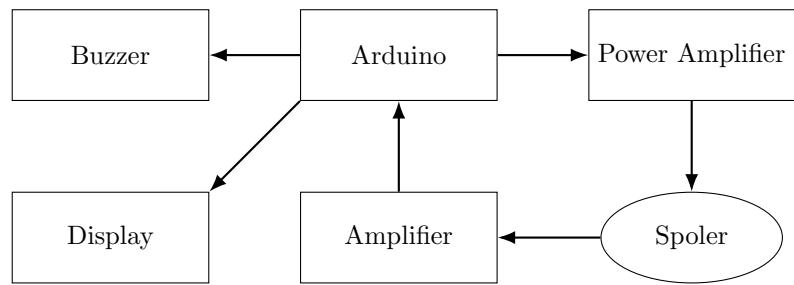
**Bilal Alali,**  
**s171678**

January 17, 2026

# **Indholdsfortegnelse**

<b>1</b>	<b>Introduktion</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>Analyse</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>Design</b>	<b>3</b>
3.1	Analogt design . . . . .	3
3.1.1	Energiberegninger . . . . .	3
3.1.2	Spoler og strømforstærkning . . . . .	3
3.1.3	Filtrering og forstærkning af spolesignal . . . . .	4
3.2	Digitalt design . . . . .	5
3.2.1	Moduldiagram og introduktion . . . . .	5
3.2.2	Brugerinteraktion . . . . .	5
3.2.3	DFT algoritme og sampling . . . . .	5
3.2.4	Tilstandsmaskine . . . . .	6
3.2.5	Digital signal behandling . . . . .	6
<b>4</b>	<b>Implementering og test</b>	<b>6</b>

# 1 Introduktion



Figur 1: Overordnet moduldiagram af systemet

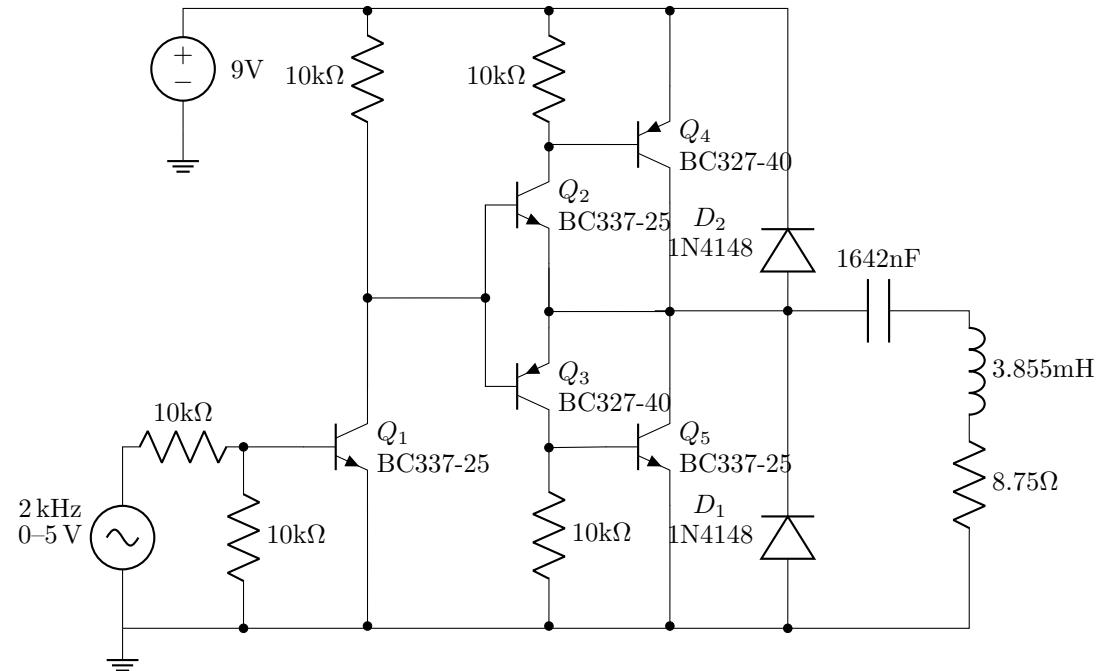
## 2 Analyse

## 3 Design

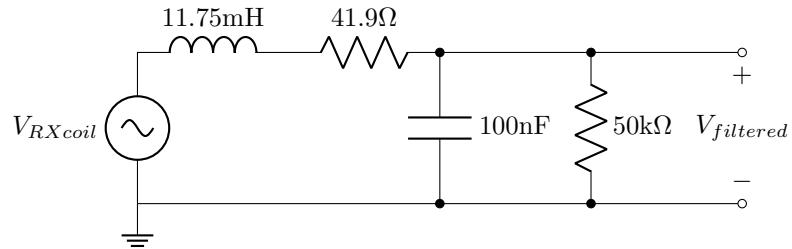
### 3.1 Analogt design

#### 3.1.1 Energiberegninger

#### 3.1.2 Spoler og strømforstærkning

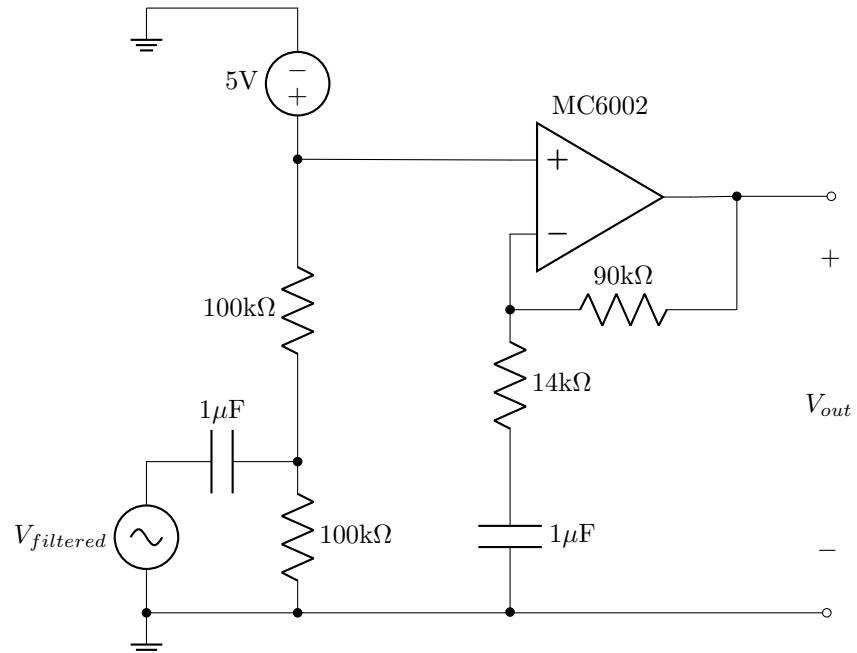


Figur 2: Power amplifier kredsløb til at øge strømmen gennem TX-spolen.



Figur 3: Kredsløb til at filtrere støj væk ( $\approx \frac{f_s}{2} = 4\text{kHz}$ ) inden signalet bliver forstærket (som vist i Figur 4)

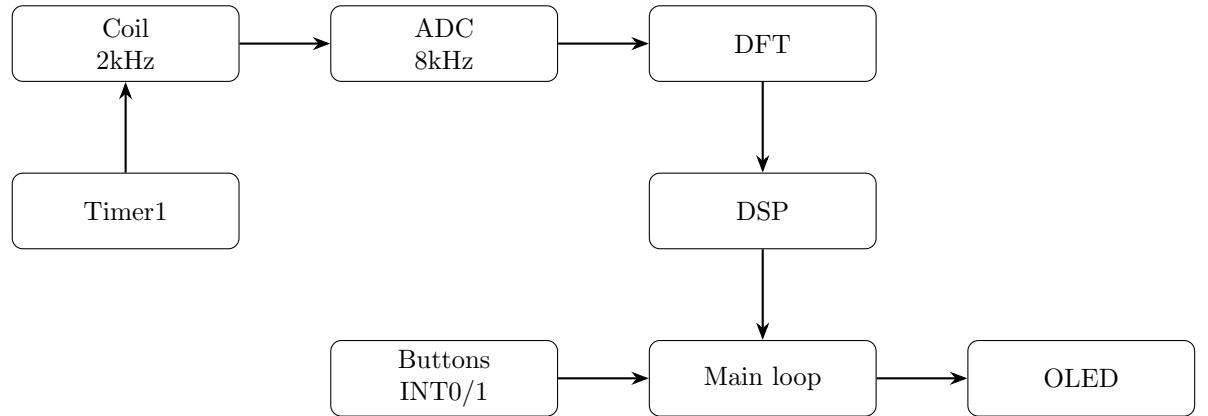
### 3.1.3 Filtrering og forstærkning af spolesignal



Figur 4: Kredsløb til at forstærke den filtrerede spænding fra RX-spolen op, inden det læses ind i MCU ADC'en.

## 3.2 Digitalt design

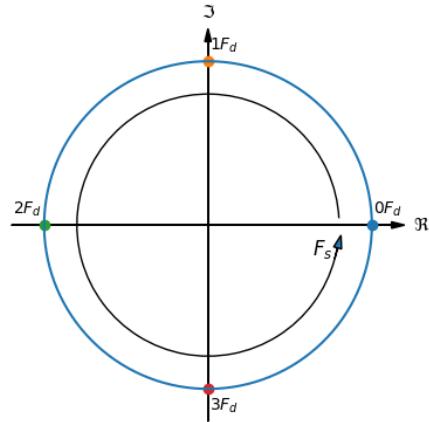
### 3.2.1 Moduldiagram og introduktion



Figur 5: Overordnet moduldiagram af systemet

### 3.2.2 Brugerinteraktion

### 3.2.3 DFT algoritme og sampling



Figur 6: Grafisk illustration over princippet bag DFT-algoritmen. Ved at vælge  $F_d = \frac{F_s}{4}$ , undgår vi at lave komplikerede komplekse beregninger.

**3.2.4 Tilstandsmaskine**

**3.2.5 Digital signal behandling**

## **4 Implementering og test**