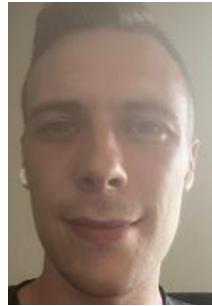


# **Metalldetektor projekt**

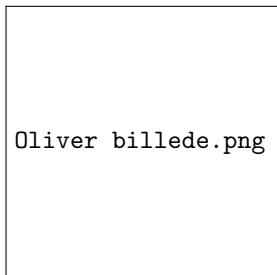
## **Gruppe 1**

34621

Electromagnetic sensors and digital signal processing  
Danmarks Tekniske Universitet



**Sebastian Sørensen,**  
**s233986**



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



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

January 17, 2026

## Contents

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

# 1 Introduktion

## 2 Analyse

### 3 Design

#### 3.1 Analogt design

##### 3.1.1 Energiberegninger

##### 3.1.2 Spoler og strømforstærkning

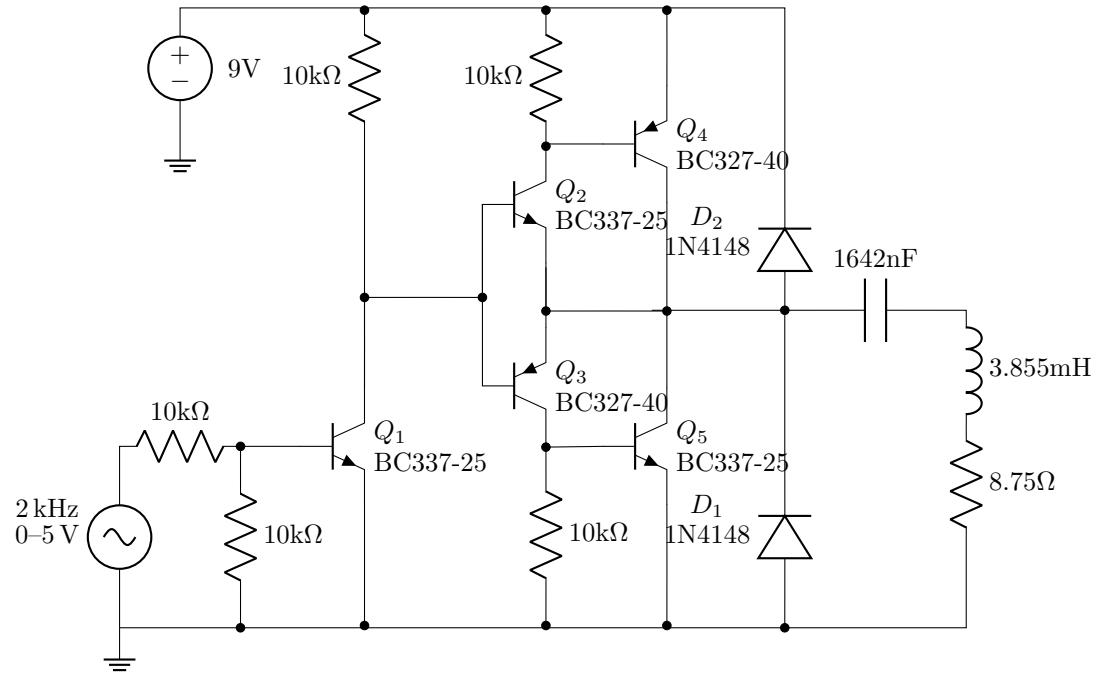


Figure 1: Power amplifier kredsløb til at øge strømmen gennem TX-spolen.

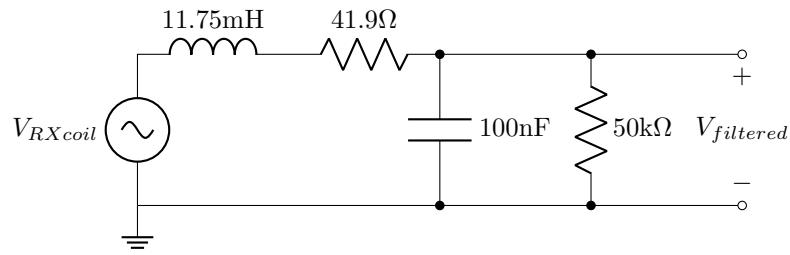


Figure 2: Kredsløb til at filtrere støj væk ( $\approx \frac{F_s}{2} = 4\text{kHz}$ ) inden signalet bliver forstærket.

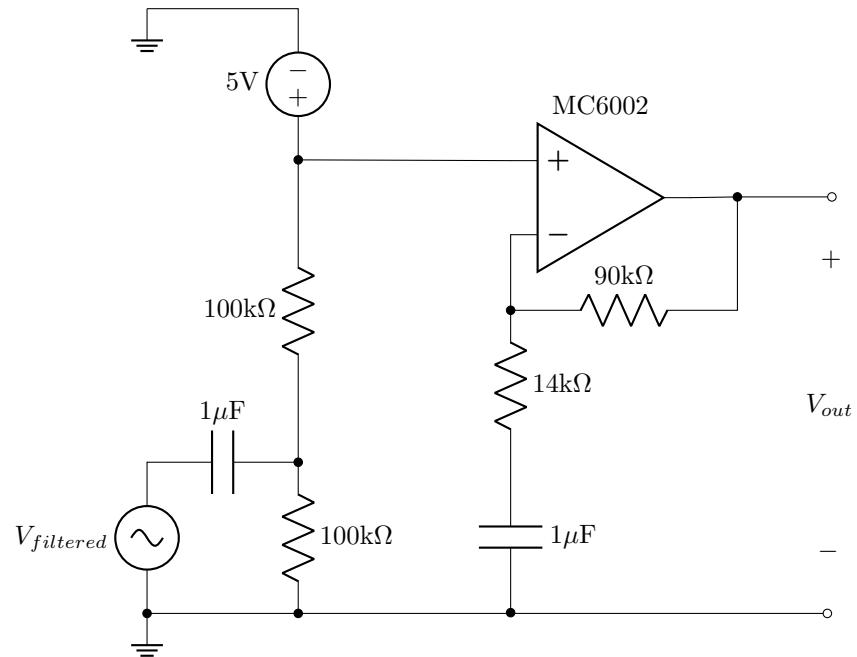


Figure 3: Kredsløb til at forstærke den filtrerede spænding fra RX-spolen op, inden det læses ind i MCU ADC'en.

### 3.1.3 Filtrering og forstærkning af spolesignal

## 3.2 Digitalt design

### 3.2.1 Brugerinteraktion

### 3.2.2 DFT algoritme og sampling

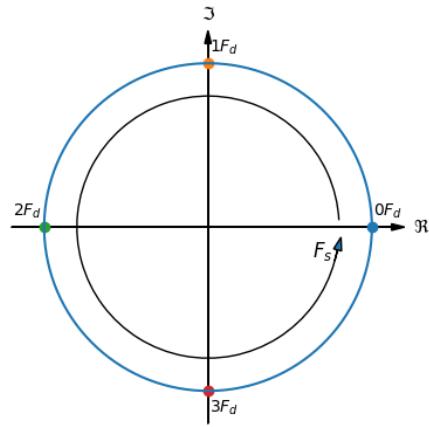


Figure 4: Grafisk illustration over princippet bag DFT-algoritmen. Ved at vælge  $F_d = \frac{F_s}{4}$ , undgår vi at lave komplikerede beregninger.

### 3.2.3 Tilstandsmaskine

### 3.2.4 Digital signal behandling

## 4 Implementering og test