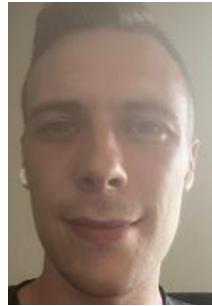


Metalldetektor projekt

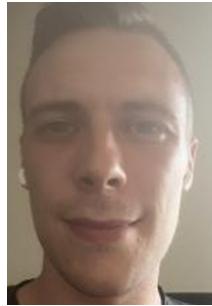
Gruppe 1

34621

Electromagnetic sensors and digital signal processing
Danmarks Tekniske Universitet



Sebastian Sørensen,
s233986



Oliver Holm,
s233988



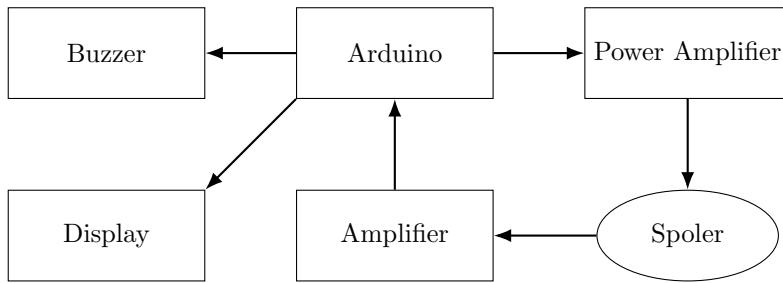
Bilal Alali,
s171678

January 17, 2026

Indholdsfortegnelse

1	Introduktion	2
2	Analyse	2
3	Design	2
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	2
3.2	Digitalt design	2
3.2.1	Moduldiagram og introduktion	2
3.2.2	Brugerinteraktion	5
3.2.3	DFT algoritme og sampling	5
3.2.4	Tilstandsmaskine	5
3.2.5	Digital signal behandling	5
4	Implementering og test	5

1 Introduktion



Figur 1: Overordnet moduldiagram af systemet

2 Analyse

3 Design

3.1 Analogt design

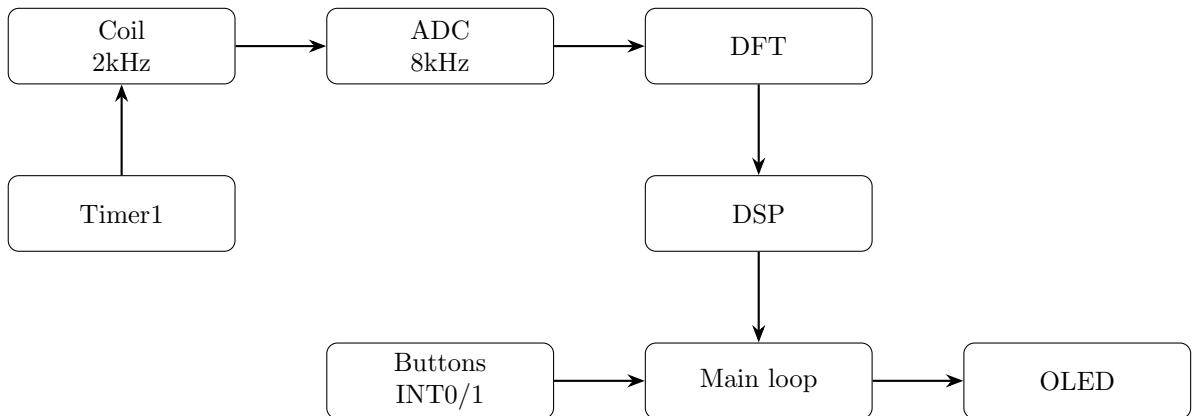
3.1.1 Energiberegninger

3.1.2 Spoler og strømforstærkning

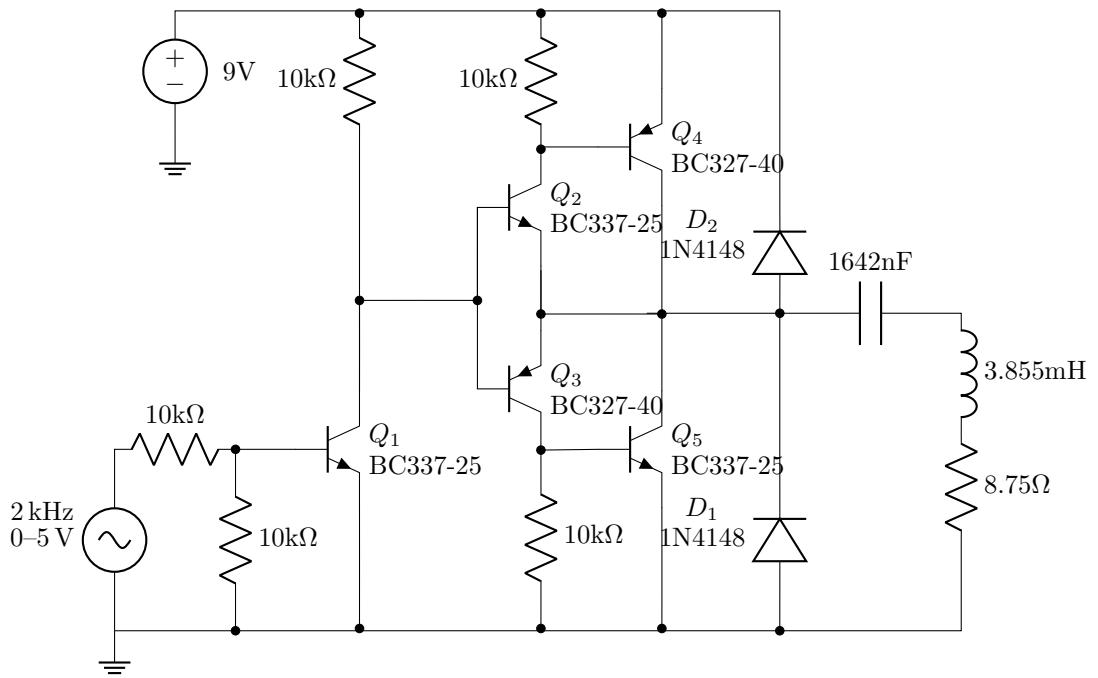
3.1.3 Filtrering og forstærkning af spolesignal

3.2 Digitalt design

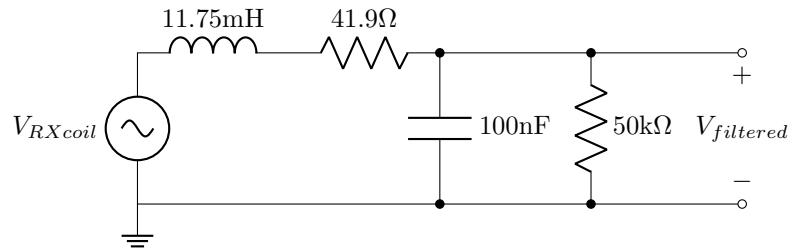
3.2.1 Moduldiagram og introduktion



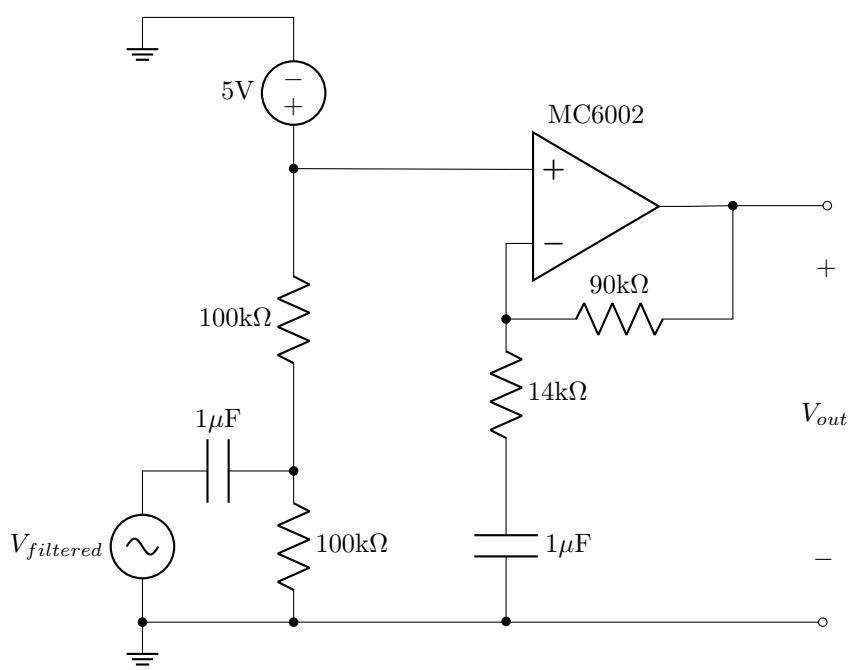
Figur 5: Overordnet moduldiagram af systemet



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



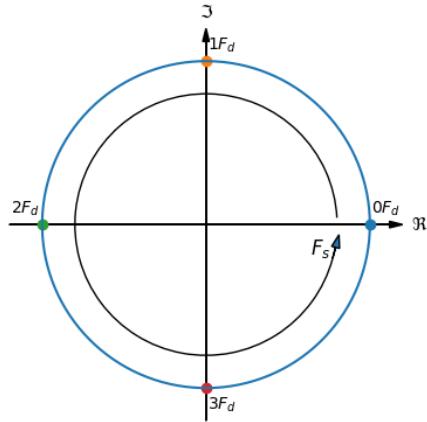
Figur 3: Kredsløb til at filtrere støj væk ($\approx \frac{f_s}{2} = 4\text{kHz}$) inden signalet bliver forstærket (som vist i Figur 4)



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

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