

AARHUS SCHOOL OF ENGINEERING

ELECTRONIC ENGINEERING

E4PRJ

---

# Detaljeret Hardware Design

---

*Author:*

Nicolai GLUD

Johnny KRISTENSEN

Rasmus LUND-JENSEN

Mick HOLMARK

Jacob ROESEN



3. december 2012

# Indholdsfortegnelse

---

<b>Kapitel 1</b>	<b>Indledning</b>	<b>3</b>
1.0.1	Formål . . . . .	3
1.0.2	Reference dokumentation . . . . .	3
<b>Kapitel 2</b>	<b>RS232</b>	<b>4</b>
<b>Kapitel 3</b>	<b>Strømforsyning</b>	<b>5</b>
3.1	Overordnet design . . . . .	5
<b>Kapitel 4</b>	<b>VBTE</b>	<b>6</b>
4.1	Overordnet design . . . . .	6
4.1.1	Blokke . . . . .	6
4.2	Nedbrydning af blokke . . . . .	8
4.2.1	PSoC5 . . . . .	8
4.2.2	Transmitter kreds . . . . .	10
<b>Kapitel 5</b>	<b>SM</b>	<b>11</b>
5.1	Overordnet design . . . . .	11

# Indledning 1

---

Dette dokument beskriver det detaljerede HW-design for BROS, som er fastlagt ud fra dokumenterne kravspecifikation og systemarkitektur.

## 1.0.1 Formål

Formålet med dokumentet er:

- At fastlægge systemets detaljerede hardwarestruktur ud fra kravene specificeret i kravspecifikationen. Derudover beskrivelsen af hardwarekomponenterne og deres grænseflader beskrevet i systemarkitektur-dokumentet.
- At fastlægge systemets hardwareblokke og deres indbyrdes interaktioner.
- At beskrive de enkelte hardwareblokkes funktion og opbygning.

## 1.0.2 Reference dokumentation

- Kravspecifikation for projektet.
- Systemarkitektur-dokument.

# RS232 2

---

det er en hest der bruger rs232

# Strømforsyning 3

---

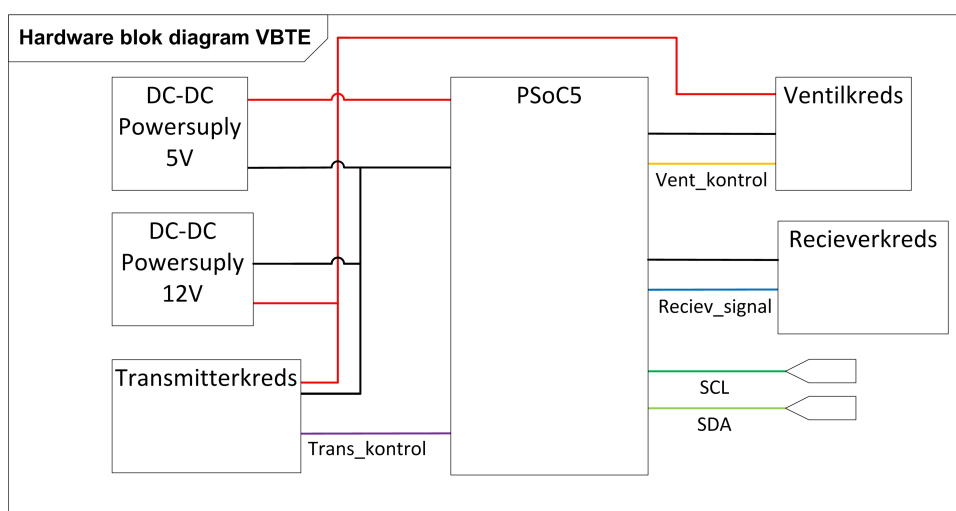
Strømforsyningen er opbygget som en uniserval forsyning der leverer 12V 1A og / eller 5V 0.5A. Strømforsyningen bruges af delmodulerne: SM og VBTE

## 3.1 Overordnet design

Følgende afsnit beskriver VBTE'ens hardware i de enkelte blokke, grænsefladerne derimellem samt funktionen af blokkene. Derudover er der implementeret et testdisplay samt mulighed for manuelt at indstille I2C adressen. Disse er kun ment til test og er derfor ikke dokumenteret.

## 4.1 Overordnet design

Nedenfor ses det overordnede hardware blokdiagram. Herefter følger en beskrivelse af de forskellige blokke samt signaler.



*Figur 4.1.* Overordnet blokdiagram for VBTE hardware

### 4.1.1 Blokke

Nedenfor beskrives de enkelte blokke illustreret på *Figur 4.1*

#### PSoC5

PSoC'en er den centrale del af VBTE'en og står for styringen af hele VBTE'en. Den består af:

- MicroController
- PGA
- Mixer
- Timer

- Clocks
- I2C
- Delta-Sigma ADC
- Kontrolregister

PSoC'en er et færdigkøbt produkt og for detaljer om de enkelte blokke heri henvises der til databladet for PSoC5.

#### **DC-DC powersupply 5V**

Se powersupply afsnittet.

#### **DC-DC powersupply 12V**

Se powersupply afsnittet.

#### **Transmitterkreds**

Transmitterkredsen består af en MOSFET samt en keramisk ultralyds transmitter(Model: 400ST). Kredsen bliver drevet af 12V powersupply. <sup>1</sup>

#### **Reciverkreds**

Recierkredsen består af en keramisk ultralyds reciver(Model: 400SR).

#### **Ventilkreds**

Ventilkredsen består af en MOSFET samt en ventil(Model: EV210A-1.2 og EV210A-4.5)

---

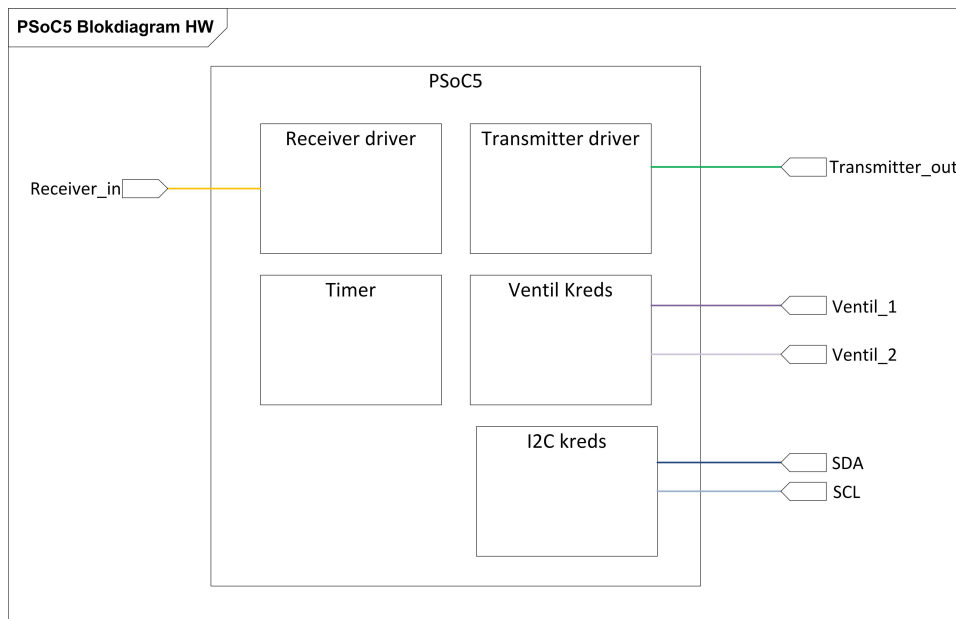
<sup>1</sup>FiXme Note: Skal ligge i opbygningen af blokken i stedet for her

## 4.2 Nedbrydning af blokke

Nedenfor følger nedbrydningen af de enkelte blokke med henblik på at designe de enkelte dele til systemet. Nedbrydningen sker for at gøre designet nemmere og mere overskueligt.

### 4.2.1 PSoC5

På *Figur 4.2* ses HW-designet internt på PSoC'en. De enkelte blokke bliver beskrevet efterfølgende.



*Figur 4.2.* PSoC5 blokdiagram

#### Signalbeskrivelser:

For signalbeskrivelser se *tabel 4.1*.



Signal navn	Type	Spænding	Beskrivelse
Receiver_in	Analog (AC = 40kHz)	Ligger fra ca 0.01V til 0.3V	Spænding genereret i ultralydsreceiveren.
Transmitter_out	Analogt (AC = 40kHz)	0V til 5V	Signal der skal styre ultralydstransmitteren
Vent_1	Digitalt	0V til 5V	Signal der skal styre ventilen til at lukke vand ind med.
Vent_2	Digitalt	0V til 5V	Signal der skal styre ventilen til at lukke vand ud med.
SDA	Digitalt	0V til 5V	Et digitalt signal mellem VBTE og SM hvor I2C data læses fra.
SCL	Digitalt	0V til 5V	Digitalt clocksignal til I2C.
Add_set	Digitalt	0V til 5V	Digitalt signal til at sætte I2C adressen.
Add_LSB	Digitalt	0V til 5V	Digitalt signal til at sætte LSB i I2C adressen.
Add_LSB+1	Digitalt	0V til 5V	Digitalt signal til at sætte LSB i I2C adressen.

**Tabel 4.1.** Tabel over signaler i PSoC blokken**Blokbeskrivelser:****Timer**

Timeren skal holde øje med tiden. Dette skal ske ved at timeren skal køre hele tiden. Der bliver læst timerværdien når et burst bliver sendt og når et burst bliver modtaget. Timeren skal derfor have en forholdsvis hurtig clock for at kunne gøre afstandsmålingen hurtig nok.

**I2C kreds**

I2C kredsen skal stå for I2C interfacet mellem SM og KI. I2C protokollen kører 5V og med pull-up modstande. Denne del håndteres dog på SM. I2C'en benytter standard I2C protokol, og for yderligere info om data henvises der til *Systemarkitektur/protokoller/I2C*.

**Receiver Driver**

Receiver driveren modtager signalet fra ultralydsreceiveren. Signalet skal, når det modtages, løftes op til 2.5V for at det kan anvendes på PSoC'en samt forstærkes. Det er vigtigt at signalet bliver tydeligt nok til at man kan være sikker på at man har modtaget en detektion.

### Transmitter Driver

Det er vigtigt ved transmitteren at frekvensen ligger ret præcist da den dæmper rigtigt meget ikke ret langt væk fra 40kHz. For at timingen skal virke skal der også laves så der kan stoppes når der er sendt 10 perioder.

### Ventil Driver

Ventil driveren er den mest simple driver. Denne skal blot bære et digitalt signal til ON og OFF på hhv. ventilen til at lukke vand ind og ventilen til at lukke vand ud.

#### 4.2.2 Transmitter kreds

På <sup>2</sup> ses nedbrydningen af Transmitter kreds-blokken. De enkelte blokke i denne kreds beskrives efterfølgende.

<sup>3</sup>

### Signalbeskrivelser

Signalerne internt i transmitter kredsen til i <sup>4</sup>

---

<sup>2</sup>FiXme Note: Indsæt ref til figuren med transmitter kredsen

<sup>3</sup>FiXme Note: Indsæt figuren med transmitterkredsn

<sup>4</sup>FiXme Note: indsæt ref til tabellen med transmitter signaler

Følgende afsnit beskriver SM'ens hardware i de enkelte blokke, grænsefladerne derimellem samt funktionen af blokkene.

## 5.1 Overordnet design

Nedenfor ses det overordnede hardware blokdiagram. Herefter følger en beskrivelse af de forskellige blokke samt signaler.

**Rettelser**

Note: Skal ligge i opbygningen af blokken i stedet for her . . . . .	7
Note: Indsæt ref til figuren med transmitter kredsen . . . . .	10
Note: Indsæt figuren med transmitterkredsn . . . . .	10
Note: indsæt ref til tabellen med transmitter signaler . . . . .	10