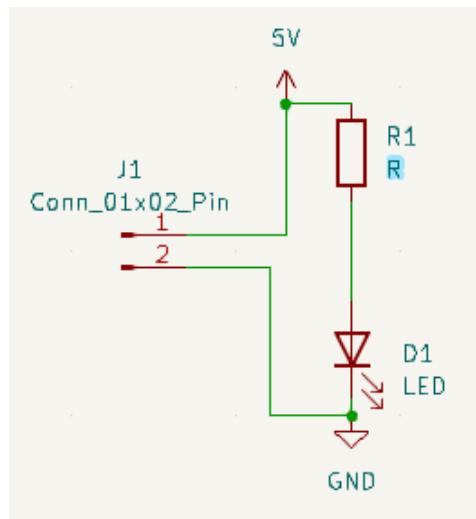


Digital oscillator kredsløb

Opgave 1: Alle skal udvikle dette lille test kit. Der tegnes et diagram med en Light Emitting diode (LED) i serieforbindelse med en modstand. Modstanden R skal begrænse strømmen i dioden. Strømmen skal begrænses til $I=5 \text{ mA}$ med en 5V forsyningsspænding over de to komponenter og spændingsfaldet over LED kan sættes til 2 V. Så 3 V over modstanden med en strøm på $5e-3 \text{ A}$ – så benyt ohm lov $V= R*I$ og beregn R.



Når diagrammet er tegnet skal der laves et lille PCB med et pin stik i hver ende af serieforbindelsen

Printet skal fysisk måle maks. **10 mm x 40 mm**

1. Når Komponentværdierne er fastlagt så skal der sættes såkaldt "foot-print" på de i diagrammet viste komponenter – se vejledningen for hvordan det gøres.

Disse skal anvendes

Symbol : Footprint Assignments

```

1      D1 -          LED : LED_THT:LED_D1.8mm_W1.8mm_H2.4mm_Horizontal_O6.35mm_24.9mm
2      J1 - Conn_01x01_Pin : Connector_Pin:Pin_D1.0mm_L10.0mm
3      J2 - Conn_01x01_Pin : Connector_Pin:Pin_D1.0mm_L10.0mm
4      R1 -          R : Resistor_THT:R_Axial_DIN0204_L3.6mm_D1.6mm_P7.62mm_Horizontal

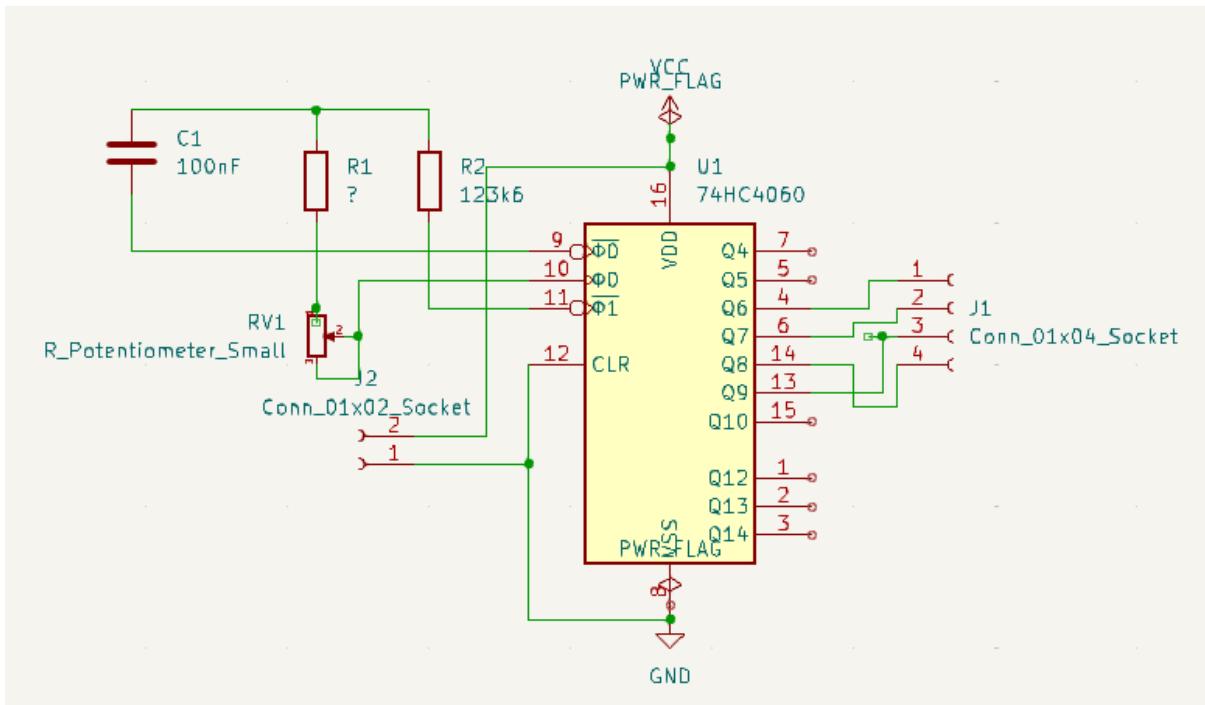
```

2. Så autogeneres PCB udfra schematic og der trækkes wire mellem komponenterne på bagsiden af komponenten – under der trækkes wire så flip komponenten – Husk at udfylde med kobber, se vejledning

3. PCB er lagt ud i Kicad så skal der på "kalkepapir" printes bagsiden med alle forbindelserne på – se video

4. Følg vejledningen i laboratoriet og video'en <https://youtu.be/qd8Rg7dO6oo>

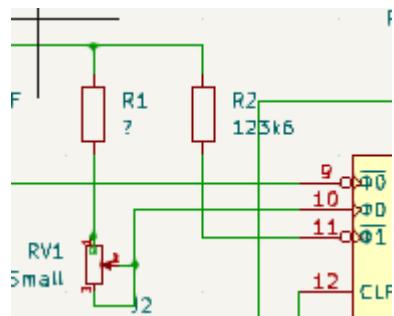
Opgave 2: Gruppeopgave – min et pcb per gruppe – men i må gerne lave flere. Der skal tegnes et diagram af følgende kredsløb og komponenterne skal beregnes således at man får en frekvens 1 Hz på udgangen Q1 – se nedenfor og derudfra konstrueres et PCB board og komponenterne skal loddes på og det skal testes'



Frekvensen f er givet ved denne formel tilnærmet når $R2 \gg R1$ dvs. $R2$ mere end 10 gange $R1$ størrelse.

$$f = \frac{0,455}{R1 * C1}$$

Når C er 100 nF så udregn $R1$'s værdi, når frekvensen ønskes på 256 Hz. Kredsløbet i figuren ovenfor viser modstande og kondensatorer der bestemmer frekvensen. Og ripple-tælleren 74HC4060, der for hver udgang fra Q4 til Q14 giver en halvering af den udregnede frekvens. Eks. Q4 har en firkantsignalet en frekvens der er 2^4 mindre end den udregnede frekvens f . Så generelt frekvensen på Q_n pind, er nedskaleret med 2^n i forhold til den udregnede frekvens f . Så på $Q5$ vil man kunne måle frekvensen til 8 Hz. På diagrammet ser du n løber fra 4 til 14 – På hvilken pin/udgang vil man så kunne få 1 Hz forudsat 256 Hz?? I må supplere diagrammet med en trimme modstand i serie med $R1$ så frekvensen kan justeres. Dvs. $R1$ vælges til nærmeste lavere værdi og så sættes der en trimme-modstand (potentiometer) ind så vi får en total modstand der kan justeres til maksimalt 10% over den teoretiske udregnede $R1$ – så det modificere kredsløb med trimme-modstand (Rv1 i diagram) kommer til at se sådan ud.



2. Når Komponentværdierne er fastlagt så skal der sættes såkaldt "foot-print" på de i diagrammet viste komponenter – se vejledningen for hvordan det gøres. Disse skal anvendes

Symbol : Footprint Assignments

```
1      C1 -           100nF : Capacitor_THT:C_Disc_D7.0mm_W2.5mm_P5.00mm
2      J1 - Conn_01x04_Socket : Connector_PinHeader_2.54mm:PinHeader_1x04_P2.54mm_Vertical
3      J2 - Conn_01x02_Socket : Connector:JWT_A3963_1x02_P3.96mm_Vertical
4      R1 -           ? : Resistor_THT:R_Axial_DIN0207_L6.3mm_D2.5mm_P10.16mm_Horizontal
5      R2 -           123k6 : Resistor_THT:R_Axial_DIN0207_L6.3mm_D2.5mm_P10.16mm_Horizontal
6      RV1 - R_Potentiometer_Small : Potentiometer_THT:Potentiometer_ACP_C9-V10_Vertical
7      U1 -       74HC4060 : Package_DIP:DIP-16_W7.62mm_Socket
```

3. Så autogeneres PCB ud fra schematic og der trækkes wire mellem komponenterne på bagsiden af komponenten – se vejledning for PCP på KiCad.

4. Følg guiden for X-tool på [SimsesLab/DTU-PCB-prototyping: Guide for making PCB's with the equipment at DTU Ballerup Campus](#)

Opdateret 2025-09-19 Ole Schultz