

NØLIELAB 2017

Ø Allmänna anvisningar

I denna lab bygger vi en hjärtpulsdetektor. Funktionen beskrivs av figur 0a. Ett finger placeras mellan lysdioden (LED1) och fototransistorn (O1). Under *systole* (hjärtats arbetsfas) ökar blodvolymen i fingret och mer ljus absorberas då än under *diastole* (hjärtats vilofas). Ju mer ljus som når fototransistorn, desto bättre leder den ström. På detta sätt detekterar kretsen ljusvariationerna. Signalen förstärks sedan så att den klarar att driva lysdioden (LED2) som då blinkar i takt med pulsen.

Din uppgift är att placera ut och löda fast komponenterna (tabell Ø) på sina rätta platser på kretskortet enligt instruktionerna nedan så att den färdiga kretsen ser ut som i figur 0b.

1 Att löda

Komponenterna i denna byggsats är hålmonterade. Det betyder att komponenternas ben ska stickas igenom hålen på kretskortet. Själva komponenten monteras på sidan med tryck, och benen sticks ut och löds fast, på den andra sidan. Det är lämpligt att montera och löda de lägsta komponenterna först; kortet ligger ostadigt på bordet när de höga komponenterna är monterade.

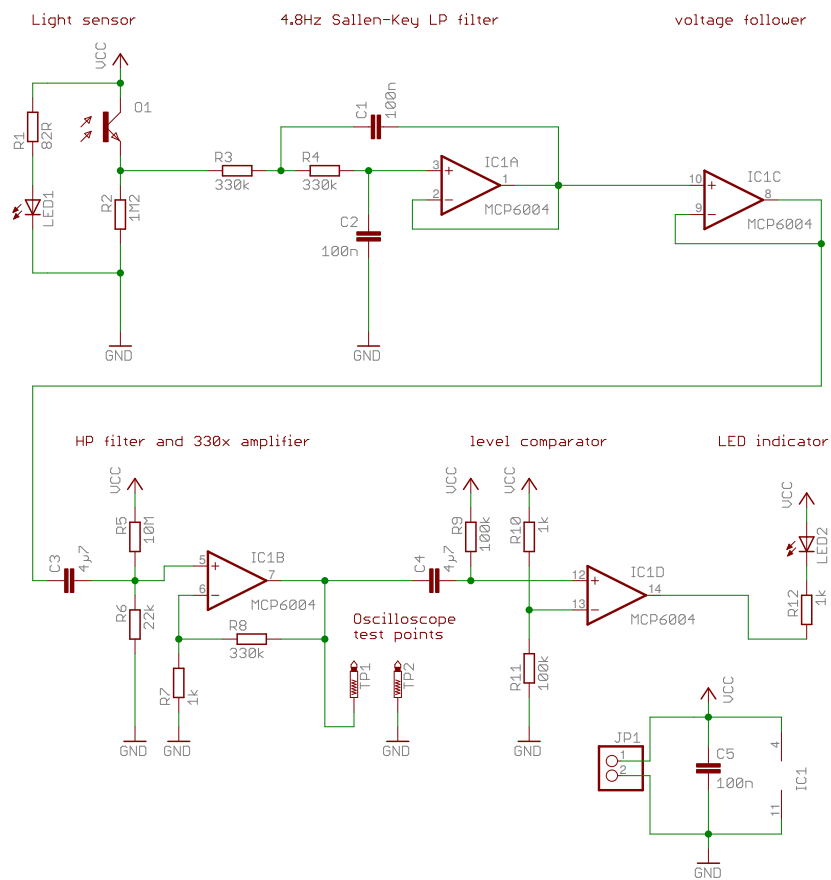
För att en lödfog skall bli bra krävs att man tillför tillräckligt (men inte för mycket) med värme, lödtenn och fluss – flussmedel för att lödtennet skall ”flyta ut” och lödtenn för att få en elektriskt ledande fog mellan komponent och kretskort samt värme för att smälta tennet och aktivera flussmedlet. Det lödtenn som används här innehåller redan fluss varför inget extra behöver tillföras.

Värme tillför man genom att lägga an lödkolvens spets mot komponentbenet och kopparbanan den ska lödas fast i. Man kan redan innan detta lägga en mycket liten droppe lödten på kolvens spets för att få bättre värmeledningsförmåga. Nøllan skall icke trycka hårt. Efter någon sekund tillför man lödtenn – detta genom att mata lödtennet mot lödstället tills det har flutit ut runt hela komponentbenet. Mängden lödtenn skall vara så liten att lödfogen blir konkav, se figur 1.

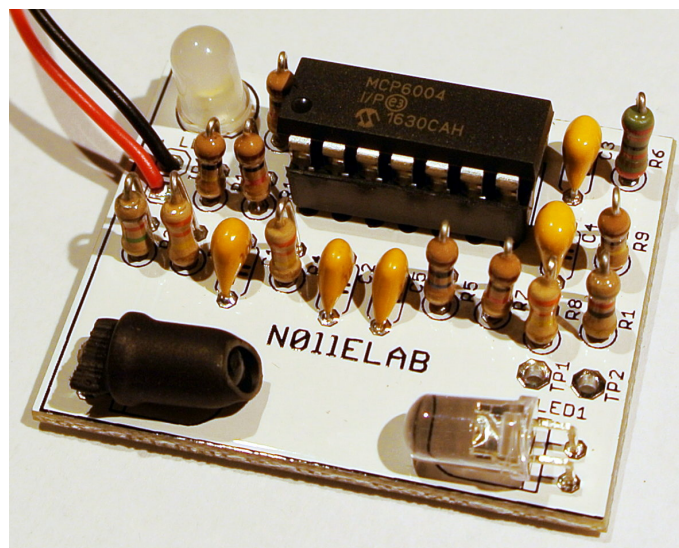
När lödningen är gjord klipps komponentens ben av tätt intill lödfogen.

Namn	Värde
R1	82 Ω
R2	1,2 M Ω
R3, R4, R8	330 k Ω
R5	10 M Ω
R6	22 k Ω
R7, R10, R12	1 k Ω
R9, R11	100 k Ω
C1, C2, C5	100 nF
C3, C4	4,7 μ F
IC1	MCP6004
O1	med krympslang
LED1	klar
LED2	matt

Tabell Ø: Kretsens komponenter

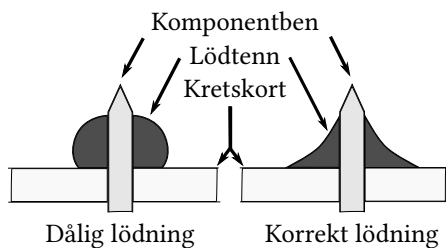


(a) Kretsschema

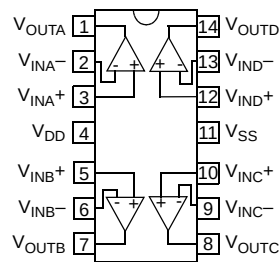


(b) Færdigbyggd

Figur 0: Kretsen



Figur 1: Lödfog



Figur 2: Bennumrering på MCP6004

2 Kretsens komponenter

2.0 Motstånd

Motstånden är cylinderformade med ett ben i varje ände. De fungerar likadant i båda riktningar så det spelar ingen roll hur man vänder dem. I denna krets monteras de stående (se figur 0b) för att spara plats.

Alla motstånd utom ett har fyra färgringar. Man läser dessa med början i den ände där avståndet mellan färgring och komponentben är som minst. De tre första ringarna representerar tal enligt följande tabell:

silver	guld	svart	brun	röd	orange	gul	grön	blå	lila	grå	vit
-2	-1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9

Dessa tre ringar anger motståndets resistans. De två första ringarna är resistansens värdesiffror och den tredje ringen anger "antalet nollan" som ska läggas efter värdesiffrorna. Det vill säga att om den tredje ringens färg står för talet n så ska värdesiffrorna multipliceras med 10^n . Den underförstådda enheten är $ohm (\Omega)$.

Som exempel betyder ringarna grå-röd-orange, värdesiffrorna 82 och skalfaktorn 10^3 . Detta innebär ett motstånd med resistans $820 \cdot 10^3 \Omega = 820 k\Omega$.

Den fjärde ringen indikerar tillverkningstoleransen och kan bortses från i denna övning.


2.1 Kondensatorer

Kondensatorerna i detta bygge är symmetriska och kan alltså vändas som man vill. Varje kondensator är märkt med tre siffror – två värdesiffror och en tiopotens. Den underförstådda enheten är en *pikofarad* (1 pF). Står det till exempel "123" är kapacitansen alltså $12 \cdot 10^3 pF = 12 nF$.

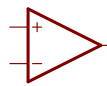
2.2 Lysdiodrar

Precis som alla diodrar leder lysdiodrarna (LED1 och LED2) ström i enda ena riktningen – in genom katoden (den avfasade sidan) och ut genom anoden. För att den ska leda ström och lysa måste den alltså monteras åt rätt håll. Hur avfasningen ska orienteras framgår av trycket på kretskortet.

2.3 Fototransistor

 Fototransistorn (O1) leder ström bara när den belyses med ljus. Liksom lysdioderna fungerar den enbart i ena riktningen och måste vändas rätt enligt avfasningen.

2.4 IC-kretsen

 I denna konstruktion ingår en IC-krets (innehållande fyra operationsförstärkare) med tillhörande sockel. IC-kretsen är den svarta plastlådan märkt "MCP6004". Dess 14 ben numreras motsols enligt figur 2. Man börjar och slutar numreringen vid den kortände som har en urgröpfung i sig. Urgröpfningen monteras i den riktning som trycket på kortet visar. Sockelns motsvarande märkning vänds lämpligen likadant.

Sockeln löds fast på kortet och IC-kretsen trycks ner däri. IC:n kan då tas loss och bytas vid behov. Vänta gärna med att sätta IC-kretsen på plats tills du har visat upp ditt montage och fått det beundrat.

2.5 Batterihållare



Svart kopplas till negativ pol och röd till positiv pol.

3 ELAB

ELAB (Elektrosektionens elektroniklaboratorium) är en elektronikförening öppen för alla KTH:are. Vi har lokaler och utrustning för elektronikarbete. På ELAB lär man sig allt om elektriska ting, dels genom praktiskt konstruerande, dels genom att diskutera med andra medlemmar. Här radiosändare, motordriv, högspänningsgrunkor, audioförstärkare med mera, och här kan man vara som hemma och känna sig lite bättre än alla andra.

Bli medlem, nollan! Besök websidan eller tala med lödnissarna som springer runt och hjälper till.

<https://www.elab.kth.se/>