

Laboration I Elektronik

OP-kopplingar

- Inverterande förstärkare
- Icke-inverterande förstärkare

Förberedelser: Läs igenom lab-PM och rita upp kopplingar. Föreslå komponentvärden !

Redovisning: All redovisning sker på plats. Uppgifterna löses och redovisas skriftligt på plats.

Följande kan bestämmas innan laboration uA741C: Max matningsspänning
 Kortslutningsström
 Inresistans
 Maximalt utspänningsområde
 Slew rate
 Stigtid
 Översväng

Använd datablad på ELFA:s hemsida: <http://www.elfa.se/pdf/73/730/07301021.pdf>
 Välj μ A741CP/TI

1. Du skall ta fram en **inverterande förstärkare** uppbyggd med OP:n uA741. Den skall ha förstärkningen -10 ggr. Nedan visas hur IC-kapseln ser ut i figur 1. Ben 1 och 5 används inte av oss det är offset-benen. Anslut likspänningen + 15 och -15 Volt till ben 7 respektive 1. Se datablad ovan för benkonfiguration på kapseln. För att åstadkomma positiv och negativ likspänning. Se nedan figur 2 !



Välj motstånden till $1k\Omega$ respektive $10k\Omega$. Rita upp kopplingen och markera gärna vilket ben de skall kopplas till på IC-kapseln.

Anslut signalgeneratoren (sinus) och vrid ner dess signalamplitud så att denna blir så liten som möjligt. Ändra signalgeneratorns offsetspänning(likspänning) från ca: -2V till 2V i steg om 0.5 V. Mät in- och utlikspänningen och rita diagram för $V_{ut}=f(V_{in})$. Bestäm max och min för utspänningen ! Jämför med datablad på uA741 !

2. Koppla in en sinusignal som insignal till kretsen ovan. Tag en amplitud 500mV och frekvensen 200 Hz. Undersök förstärkningen ! Ingen offsetspänning hos signalgeneratoren. Öka frekvensen undan för undan upp till ca 100kHz ! Vad händer med utspänningen ? Gör en ett diagram där $A_v (= U_{ut}/U_{in})$ plottas mot frekvensen !

3. Komplettera nu kopplingen enligt figur 2.48 i kursboken. Välj en kondensator på ca: $10\mu F$. Det blir en elektrolytisk kondensator. Sätt den med + mot signalkällan. Koppla nu in en signal med amplituden 50mV med frekvensen 200 Hz och med en offset 1 V. Mät upp utspänningen ! Vad händer med likspänningen ? Varför ? Variera signalfrekvensen från 1Hz till 100kHz undersök signalförstärkningen ! Gör en ett diagram där $A_v (= U_{ut}/U_{in})$ plottas mot frekvensen !

Ledning: $f_{gu} = 1/(2\pi R_1 C)$

4. Du skall ta fram en **icke-inverterande förstärkare** uppbyggd med OP:n uA741.
Den skall ha förstärkningen 10 ggr. Nedan visas hur IC-kapseln ser ut i figur 1. Ben 1 och 5 används inte av oss det är offsetbenen. Anslut likspänningen + 15 och -15 Volt till ben 7 respektive 1. Se appendix för data på kapseln. För att åstadkomma positiv och negativ likspänning. Se nedan figur 2 !

Välj motstånden till något lämpligt i $k\Omega$. Rita upp kopplingen och markera gärna vilket ben de skall kopplas till på IC-kapseln.

Anslut signalgeneratoren (sinus) och vrid ner dess signalamplitud så att denna blir så liten som möjligt.

Ändra signalgeneratorns offsetspänning(likspänning) från ca: -2V till 2V i steg om 0.5 V.

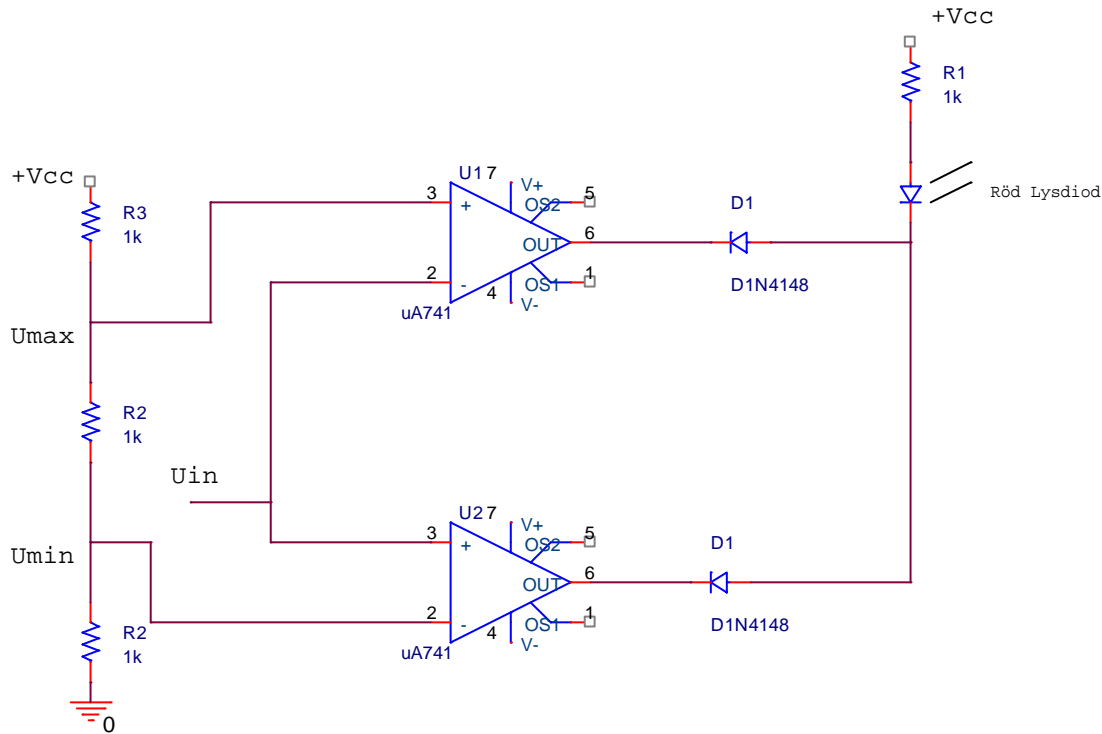
Mät in- och utlikspänningen och rita diagram för $V_{ut}=f(V_{in})$.

Bestäm max och min för utspänningen !

Jämför med datablad på uA741 !

Det finns mängder av intressanta OP-kopplingar att göra och studera, men vår kurs är ju ganska begränsad, så jag väljer dels ut några som jag tycker är roliga, men de kanske inte är de viktigaste.

5. Nedan visas en fönsterdetektor. Här finns två stycken komparatorer inkopplade +-ingången på den övre respektive -ingången på den nedre är fixerade till varsin referensspänning. När U_{in} är större än U_{max} så slår den övre komparatorn om och ger en negativ utspänning, d v s ström flyter då via R1 och den röda lysdioden. Den nedre komparatorn kommer att få en negativ utspänning om U_{in} är mindre än U_{min} , d v s då leder lysdioden igen. I vårt fall så så blir detta en någon slags larm som när lysdioden tänds indikerar att inspänningen är hög eller låg.



Figur 3

Notera att kopplingen inte är komplett. Spänningsmatningen för OP:na är inte inritad. I ert fall skall ni larma för om spänningen underskrider ca: 5 Volt och överskrider 10 Volt. Spänningsmatningen är $\pm 15V$. Demonstrera kopplingen !

6. Konstruera en adderare med 2 ingångar och förstärkningen -2 ggr med en OP. Välj själv lämpliga storleksvärden på motstånd. Rita upp kopplingen där benen på OP:n finns angivna samt hur motstånden är kopplade. Demonstrera kopplingen !