



Grundkopplingar med OP-förstärkare

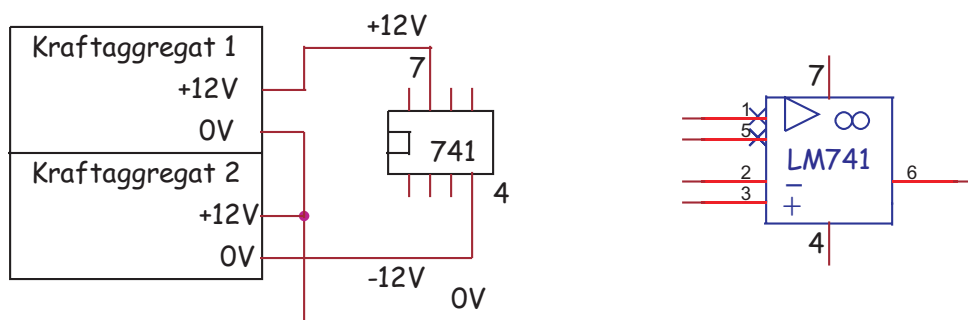
Namn	Datum	Handledarens sign.
------	-------	--------------------

Varför denna laboration?

Operationsförstärkare är en av elektronikens mest användbara komponenter. Den kan användas som förstärkare, jämförare, oscillator, summator mm. I den här laborationen skall du lära känna OP-förstärkaren genom några kopplingar och mätningar med multimeter och oscilloskop.

Koppla in op:ns spänningsmatning

Anslut spänningsmatning +12V till ben 7 och -12V till ben 4 på OP-förstärkaren 741, enligt nedanstående koppling. Kretsen är sedd från ovan. Till höger ser du kretsens schemasymbol.



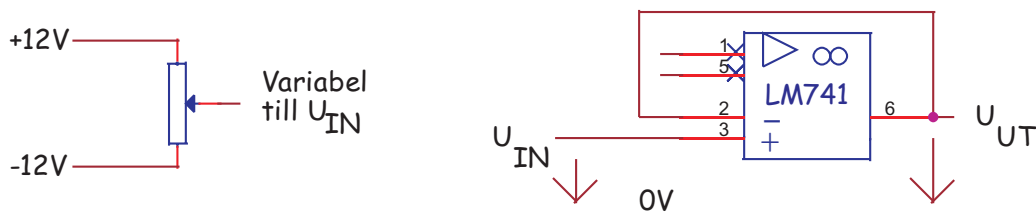
OBS: Detta är nu grundkopplingen för OP-förstärkaren, dvs. dess spänningsmatning. Spänningsmatningen skall vara inkopplad i alla de följande kopplingarna.

Utrustning

- * Oscilloskop med mätprobe
- * Multimeter
- * Likspänningsaggregat (2 x 12V)
- * Signalgenerator som kan lämna sinussignal
- * Laborationsplatta, anslutningskablar, kopplingstråd.
- * Komponentssats: IC: LM741 el. motsvarande, Potentiometer 10k Ω m (2 st), Motstånd 10k Ω m, 4,7k Ω m (2st), 33k Ω m, 1k Ω m. (Komponentssats: ELK018A)

Koppla en spänningsföljare

Komplettera nu din koppling enligt det här schemat:



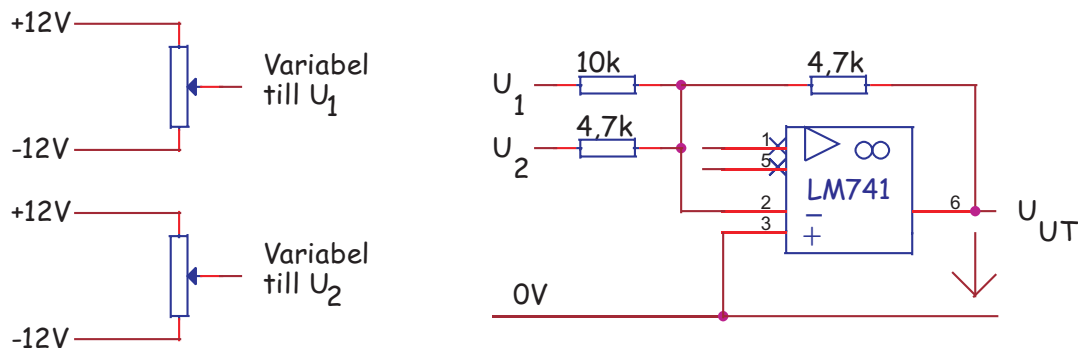
Utgången skall belastas med 1k Ω , kopplad till 0V som schemat visar. Till ingången kopplas en variabel likspänning med hjälp av en potentiometer. Med hjälp av denna kan inspänningen U_{IN} varieras mellan +12 och -12V.

Undersök i vilket intervall utspänningen (U_{UT}) följer inspänningen (U_{IN}) när inspänningen varieras inom området +12V till -12V. (använd två multimetrar)

- I detta intervall gäller $U_{UT} = U_{IN}$ (avvikelse mindre än 0,1V):

Koppla upp en adderare (summator)

Gör kopplingen nedan och ställ in spänningar och mät utspänning enligt tabellen. Inspänningarna U_1 och U_2 ordnas lämpligen med två potentiometrar. (10k eller 100k)



Justera in U_1 och U_2 och mät U_{UT} enligt tabellen.

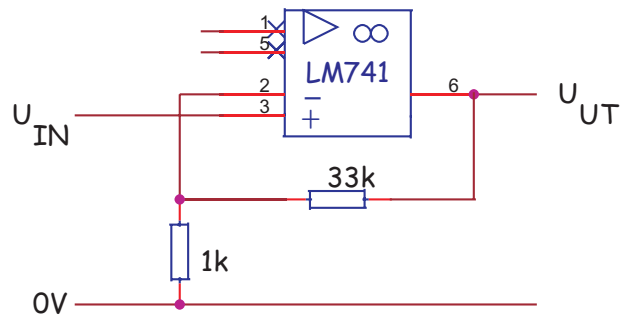
U_1 (V)	U_2 (V)	U_{UT} - uppmätt	U_{UT} - beräknat
+5	+4		
+4	+5		
-4	+5		
-4	-4		

- Vilken är potentialen på OP:ns (-)-ingång:

- Hur vill du beskriva hela kopplingens funktion?

Undersök en förstärkarkoppling

Koppla upp förstärkaren enligt detta schema:



Mät först förstärkningen

Som inspänning skall du först koppla in en sinusspänning 1kHz , 20mV (effektivvärde) som du hämtar från en signalgenerator.

- Hur stor blir signalen mellan OP:ns (+)- och (-)-ingång:

Mät nu förstärkarkopplingens utspänning med ett oscilloskop.

- Mät utspänningen och beräkna effektivvärdet:
- Den **uppmätta** förstärkningen blir $F = U_{UT} / U_{IN}$:
- En **teoretisk beräkning** av F ger:

Ta reda på förstärkarens frekvensgång

Prova på att öka frekvensen (utan att ändra spänningen ut från generatorn) och studera resultatet på oscilloskopet.

- Vid vilken frekvens har utspänningen sjunkit med 3 dB (till 71% av tidigare topp-toppvärde)?

Avslutande uppgifter

1. Vad kallas den typen av förstärkare som du kopplade upp sist.

2. Vilka av följande påståenden är riktiga?

- ☐ En operationsförstärkare (OP) måste matas med dubbel matningsspänning.
- ☐ När en OP matas med dubbel matningsspänning måste spänningen vara lika mycket plus som minus.
- ☐ En OP förstärker mer om den motkopplas.
- ☐ En motkopplad förstärkare med en OP har alltid 0V mellan sin (+)- och (-)-ingång.
- ☐ En motkopplad förstärkare ger alltid en inverterad utsignal.
- ☐ En positivt återkopplad förstärkare ger bättre förstärkning av en ljudsignal än en negativt återkopplad förstärkare.

Mina synpunkter

Jag tycker den här laborationen var:

- ☐ Tråkig ☐ Jobbig ☐ Rolig
☐ Svår ☐ Lagom ☐ Lätt ☐ Lärorik och/eller: _____