



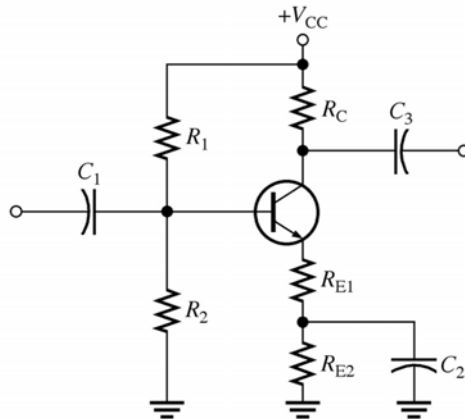
LABORATION 1

DIAGNOSTISERING AV FORDONSELEKTRONIK I



Laboration 1. Transistorer och operationsförstärkare

1. Koppla upp ett GE-steg enligt Figur 1, med värdena $V_{CC} = 10V$, $C_1 = C_3 = 1\mu F$, $C_2 = 100\mu F$, $R_1 = 47k\Omega$, $R_2 = 10k\Omega$, $R_C = 4.7k\Omega$, $R_{E2} = 1.0k\Omega$ och låt R_{E1} vara en kortslutning så länge. Använd transistorn 2N3904. Datablad finns i slutet av häftet.



Figur 1. GE-steg.

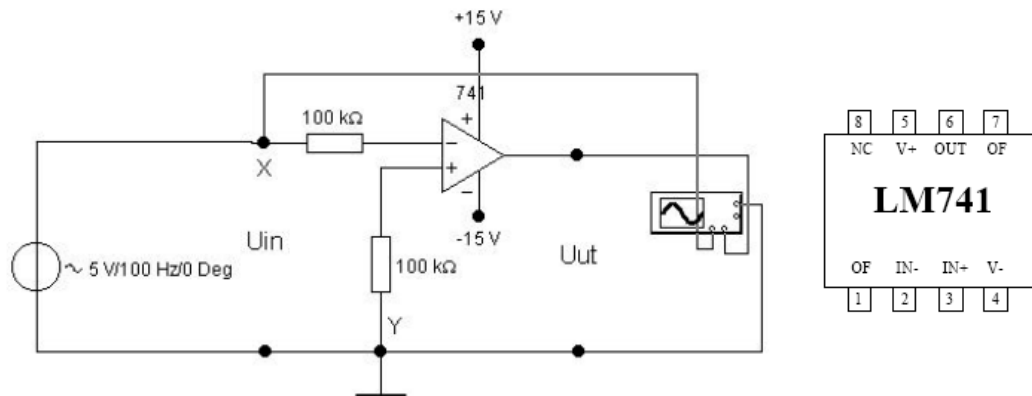
2. Skicka in en AC signal på ingången och mät av utgångsspänningen. Vilken spänningsförstärkning erhålls?

3. Prova att ta bort C_2 och att sedan sätta dit C_2 och R_{E1} . Vad händer med förstärkningen, och hur påverkar R_{E1} resultatet?

4. Prova nu att simulera avbrott i de olika resistorerna genom att ta bort dem en och en. Hur kan man mäta sig till vilken resistor som är trasig? Vad händer med utgången?

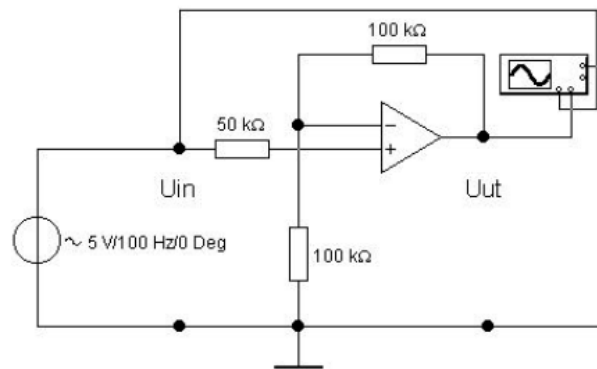
Lärarsignatur: _____

5. Koppla upp operationsförstärkarkopplingen här under.



Hur reagerar utgången och varför?

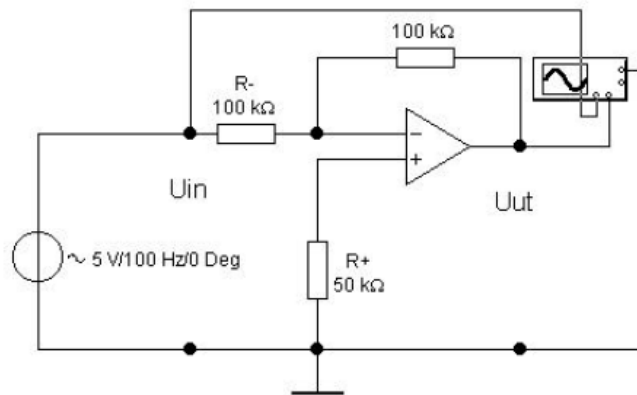
6. Koppla nu upp kretsen nedan med en 741:a.



Vad händer med utgångssignalen när 100k-motstånden byts ut mot andra värden?
Varför betar sig förstärkningen som den gör?

Prova att koppla ur motstånden en och en för att simulera avbrott. Vad händer?
Hur kan man mäta sig till var felet sitter?

7. Koppla nu upp följande krets med en 741:a.



Vad händer med utgångssignalen när $100\text{ k}\Omega$ -motståndet byts ut mot andra värden?
Varför beter sig förstärkningen som den gör?

Prova att koppla ur motståndet en och en för att simulera avbrott. Vad händer?
Hur kan man mäta sig till var felet sitter?

Lärarsignatur: _____

8. Om tid finns, koppla upp en integrator eller en derivator och undersök om ni kan återskapa vågförändringen från föreläsning 4.

(Lärarsignatur: _____)

Maximum Ratings

Rating	Symbol	Value	Unit
Collector-Emitter voltage	V_{CEO}	40	V dc
Collector-Base voltage	V_{CBO}	60	V dc
Emitter-Base voltage	V_{EBO}	6.0	V dc
Collector current — continuous	I_C	200	mA dc
Total device dissipation @ $T_A = 25^\circ\text{C}$ Derate above 25°C	P_D	625 5.0	mW mW/ $^\circ\text{C}$
Total device dissipation @ $T_C = 25^\circ\text{C}$ Derate above 25°C	P_D	1.5 12	Watts mW/ $^\circ\text{C}$
Operating and storage junction Temperature range	T_J, T_{stg}	-55 to +150	$^\circ\text{C}$

Thermal Characteristics

Characteristic	Symbol	Max	Unit
Thermal resistance, junction to case	$R_{\theta JC}$	83.3	$^\circ\text{C/W}$
Thermal resistance, junction to ambient	$R_{\theta JA}$	200	$^\circ\text{C/W}$

Electrical Characteristics ($T_A = 25^\circ\text{C}$ unless otherwise noted.)

Characteristic	Symbol	Min	Max	Unit
----------------	--------	-----	-----	------

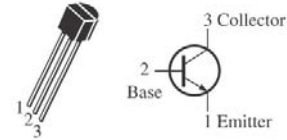
Off Characteristics

Collector-Emitter breakdown voltage ($I_C = 1.0\text{ mA dc}, I_E = 0$)	$V_{(BR)CEO}$	40	—	V dc
Collector-Base breakdown voltage ($I_C = 10\text{ }\mu\text{A dc}, I_E = 0$)	$V_{(BR)CBO}$	60	—	V dc
Emitter-Base breakdown voltage ($I_E = 10\text{ }\mu\text{A dc}, I_C = 0$)	$V_{(BR)EBO}$	6.0	—	V dc
Base cutoff current ($V_{CE} = 30\text{ V dc}, V_{EB} = 3.0\text{ V dc}$)	I_{BL}	—	50	nA dc
Collector cutoff current ($V_{CE} = 30\text{ V dc}, V_{EB} = 3.0\text{ V dc}$)	I_{CEX}	—	50	nA dc

On Characteristics

DC current gain ($I_C = 0.1\text{ mA dc}, V_{CE} = 1.0\text{ V dc}$)	2N3903 2N3904	h_{FE}	20 40	—	—
($I_C = 1.0\text{ mA dc}, V_{CE} = 1.0\text{ V dc}$)	2N3903 2N3904		35 70	—	—
($I_C = 10\text{ mA dc}, V_{CE} = 1.0\text{ V dc}$)	2N3903 2N3904		50 100	150 300	
($I_C = 50\text{ mA dc}, V_{CE} = 1.0\text{ V dc}$)	2N3903 2N3904		30 60	—	—
($I_C = 100\text{ mA dc}, V_{CE} = 1.0\text{ V dc}$)	2N3903 2N3904		15 30	—	—
Collector-Emitter saturation voltage ($I_C = 10\text{ mA dc}, I_B = 1.0\text{ mA dc}$) ($I_C = 50\text{ mA dc}, I_B = 5.0\text{ mA dc}$)		$V_{CE(sat)}$	— —	0.2 0.3	V dc
Base-Emitter saturation voltage ($I_C = 10\text{ mA dc}, I_B = 1.0\text{ mA dc}$) ($I_C = 50\text{ mA dc}, I_B = 5.0\text{ mA dc}$)		$V_{BE(sat)}$	0.65 —	0.85 0.95	V dc

2N3903
2N3904



**General-Purpose
Transistors**
NPN Silicon