

Lab 2 Transistorn och operationsförstärkaren

Förberedelseuppgifter

För transistorn nedan gäller att värdet på h_{FE} varierar mellan olika exemplar.

Vi vet endast att $40 \leq h_{FE} \leq 250$.

- 1 Figuren t.h. visar schemat för en switch bestående av en transistor belastad med en $10\text{k}\Omega$:s resistor.

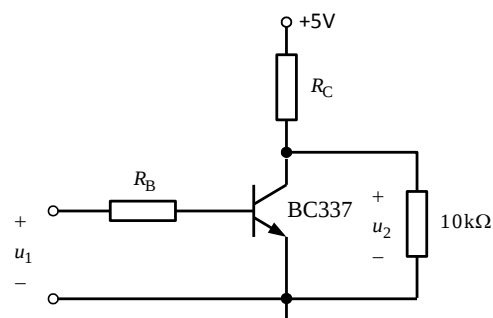
Bestäm R_B och R_C så att

$u_2 \geq 4,5\text{V}$ då $u_1 \leq 0,5\text{V}$ och

$u_2 \leq 0,2\text{V}$ då $u_1 \geq 4,5\text{V}$.

Välj resistorer ur E12-serien

(Se Grundläggande elektronik kap 2).



$$\Rightarrow R_B = \text{_____} \text{ k}\Omega \quad R_C = \text{_____} \text{ k}\Omega$$

Fundera ut vilket värde på h_{FE} du skall räkna med för att

villkoren säkert skall uppfyllas oavsett vilket värde på h_{FE} din transistor på laborationen har.

Vilket värde på h_{FE} använde du?

$$h_{FE} = \text{_____}$$

- 2 OP:n i kretsen nedan matas med $\pm 15\text{V}$ och får betraktas som ideal.

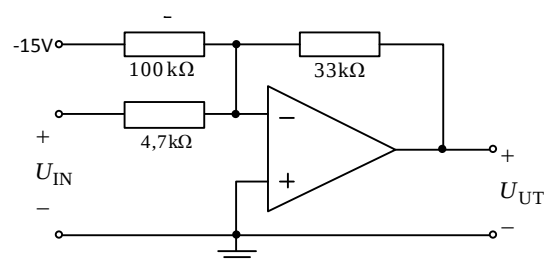
a. Bestäm spänningen U_{UT} för de olika värdena på U_{IN} i nedanstående tabell.

b. För vilket värde på U_{IN} blir $U_{UT} = 0$?

c. Mellan vilka värden kan U_{IN} ligga utan att OP:n blir överstyrd?

Räkna med att OP:n blir överstyrd vid $\pm 13\text{V}$.

U_{IN}	-3	-0,5V	1V	1,5V	4V
U_{UT}					



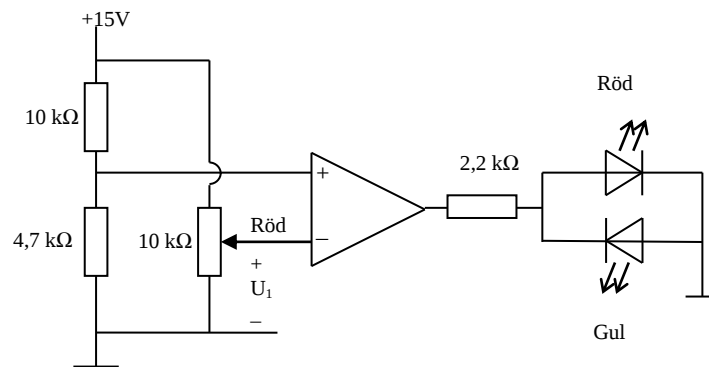
$$U_{UT} = 0 \text{ för } U_{IN} = \text{_____} \text{ V}$$

$$\text{OP:n ej överstyrd för } \text{_____} \leq U_{IN} \leq \text{_____} \text{ V}$$

3. En komparator

OP:n i kretsen är kopplad så att den jämför potentialerna på ingångarna och ger signal med lysdioderna på utgången vid olika utfall hos jämförelsen.

För vilka värden på insignalen U_1 lyser röd respektive gul lysdiod?



4. Förstärkare

Konstruera en förstärkare med hjälp av en OP. Förstärkaren ska ha följande data:
 $R_{in} = 10 \text{ k}\Omega$ och $A_u = -3,3$. Rita koppling med komponentvärden nedan.

2.1.2 Resistansvärden

Resistorer tillverkas med vissa standardiserade resistansvärden enligt s k E-serier. Dessa serier är geometriska, dvs kvoten av två på varandra följande resistansvärden är konstant. De olika E-serierna skiljer sig åt genom att värdena ligger olika tätt. I exempelvis E 6-serien anger talet 6 att varje dekad innehåller 6 olika värden. Kvoten av två på varandra följande värden är då $10^{1/6}$.

Exempel 2.1: Bestäm resistansvärdena i E 6-serien utgående från resistansen 10 Ω .

Lösning: Första värdet är 10 Ω .
 2:a värdet är $10 \cdot 10^{1/6} \Omega \approx 15 \Omega$.
 3:e värdet är $10 \cdot 10^{2/6} \Omega \approx 22 \Omega$

 6:e värdet är $10 \cdot 10^{5/6} \Omega \approx 68 \Omega$.
 Därmed har vi fått 6 resistansvärden. Multiplicerar vi ytterligare en gång med $10^{1/6}$, får vi 100 Ω vilket är första värdet i nästa dekad.

I tabellen nedan återfinns värdena i E 6-, E 12-, E 24- och E 48-serierna. För de tre första av dessa serier används två värdesiffror, för E 48-serien (liksom för E 96- och E 192-serierna) används tre värdesiffror.

E 6	E 12	E 24	E 48	E 6	E 12	E 24	E 48	E 6	E 12	E 24	E 48
100	100	100	100			240	237		560	560	562
			105				249				590
		110	110		270	270	261			620	619
			115				274				649
	120	120	121			300	287	680	680	680	681
			127				301				715
		130	133	330	330	330	316			750	750
			140				332				787
150	150	150	147			360	348		820	820	825
			154				365				866
		160	162		390	390	383			910	909
			169				402				953
	180	180	178			430	422	1000	1000	1000	1000
			187				442				
		200	196	470	470	470	464				
			205				487				
220	220	220	215			510	511				
			226				536				