



Tentamenskrivning i Elektronik fk. 5p för E2/Mek3

Måndagen 16 augusti 2004 kl 09.00-13.00

Lärare: Christer Gullbrand tel 7121

Tillåtna hjälpmedel: Formelsamling i ellära, signaler & system och elektronik .
Fysikhandbok och miniräknare.

Skrivningen omfattar totalt 30 poäng.

Det krävs 12 poäng för godkänt. Betygsgränser är 40%, 60% och 80%.

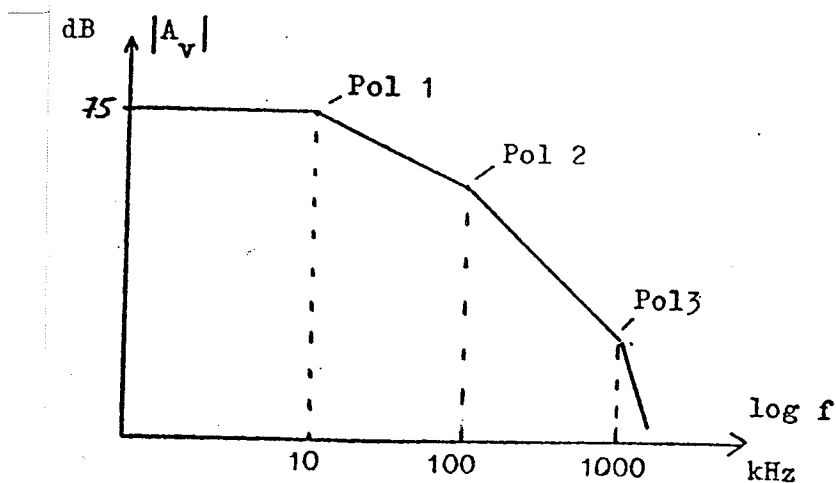
A-uppgifterna ger maximalt 1 poäng/uppgift.

B-uppgifterna " " 4 poäng/uppgift.

Fullständiga lösningar med förenklade svar skall lämnas.

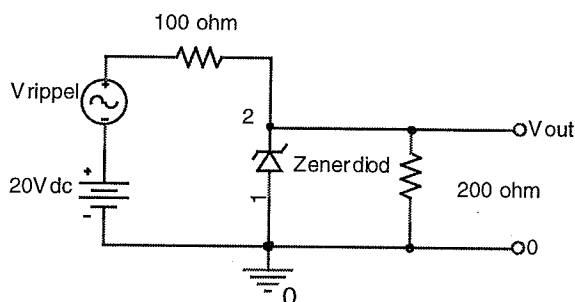
Lycka till!

A1. En förstärkare har tre poler enligt figuren nedan? Ange frekvenskurvans lutningar före och efter polerna om man kan anse att polerna ligger långt ifrån varandra.

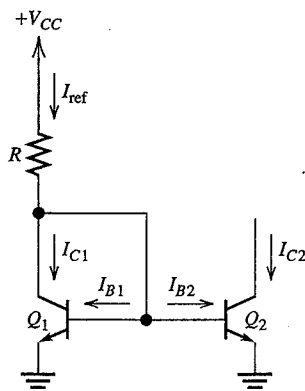


A2. Vilka två villkor måste vara uppfyllda för att en återkopplad förstärkare skall självsvänga?

A3. Hur mycket får V_{ripple} 's amplitud vara om zenerdioden måste hålla 10 V konstant på utgången? Zenerdioden dynamiska resistensen kan försummas och tål max. 1,0 W.

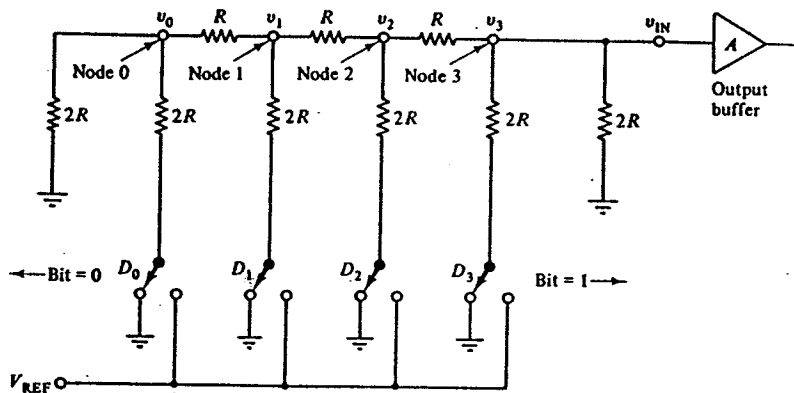


A4. Hur stor ändring fås i I_{C2} i strömspegeln nedan om transistorernas strömförstärkningsfaktor ändras från 50 till oändligt stor. $V_{BE} = 0,7$ V. $R = 12$ kohm och $V_{CC} = 5,0$ V. Transistorerna antas vara lika.

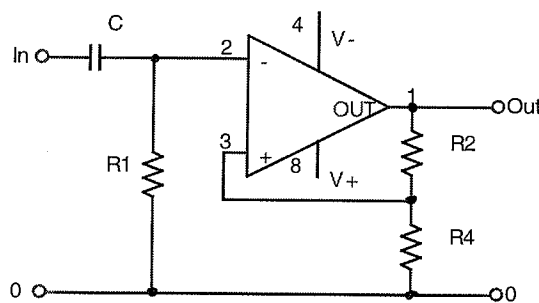


A5. Varför kan man använda en PLL (faslåst slinga) i en FM-detektor?

A6. Antag att DA-omvandlaren är inställd på $D_3D_2D_1D_0 = 1011$. Vad blir v_{IN} till förstärkaren A (har mycket stor inresistans) då $V_{ref} = 10,0$ V?



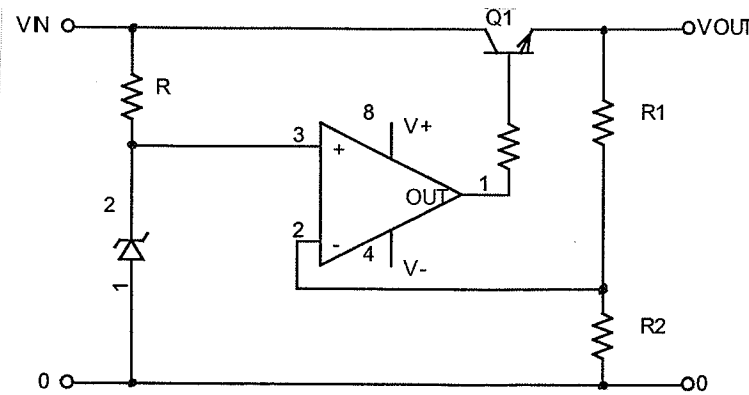
A7. Bestäm gränshfrekvensen för förstärkarsteget om OP:n antas ideal.



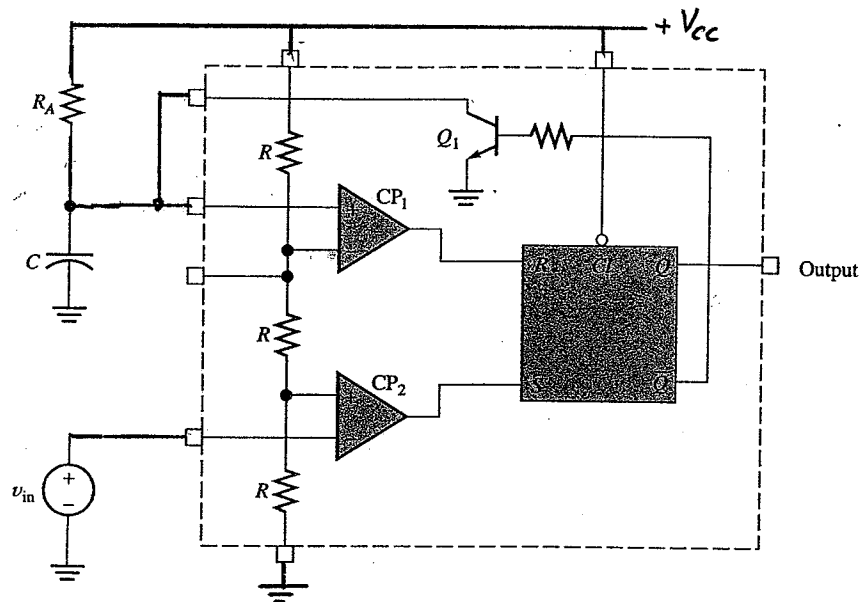
$C = 120$ nF
 $R_1 = 56$ kohm
 $R_2 = 33$ kohm
 $R_4 = 1,0$ kohm

A8. En kristall har parallellkapacitansen $12,000$ pF, serieresonansen $5,000$ MHz (exakt), serie-resistansen 50 ohm och Q-värdet 20000 . Beräkna parallellresonansfrekvensen med minst 5 siffrors noggrannhet.

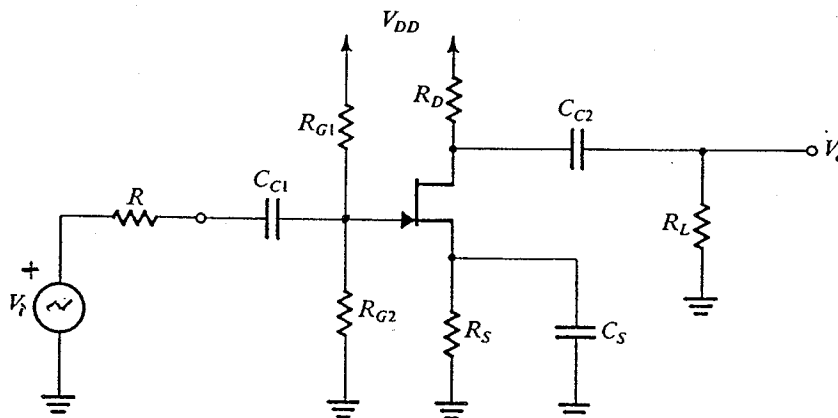
A9. Konstruera ett kortslutningsskydd för transistorn Q1 i serieregulatorn nedan. Komplettera kopplingen så att strömmen genom Q1 begränsas till 2,0 A. Transistorerna antas börja börja leda då $V_{BE} = 0,70$ V.



A10. Timern 555 används i monostabila vippan nedan. Bestäm monovippans pulstid då $R_A = 12$ kohm och $C = 10$ nF.

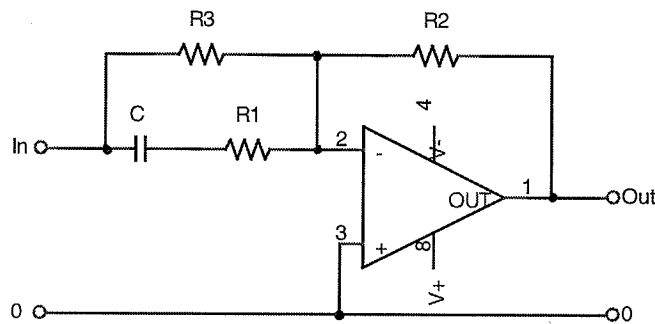


B1. Bestäm övre gränshfrekvensen för förstärkarstegets in-, utgång och hela förstärkarsteget. Kondensatorerna C_S , C_{C1} och C_{C2} anses stora.



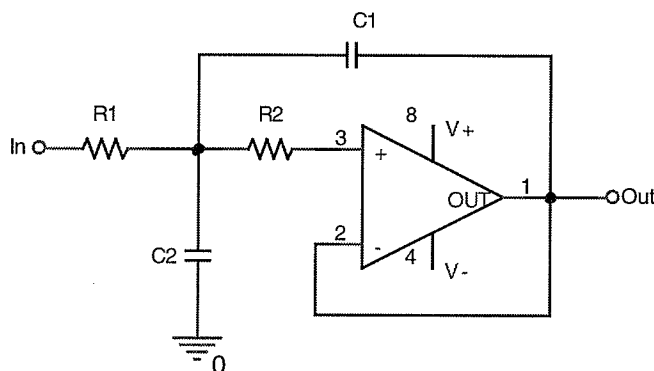
- $R = 100$ kohm
- $R_{G1} = 1,5$ Mohm
- $R_{G2} = 0,68$ kohm
- $R_S = 3,6$ kohm
- $R_D = 5,0$ kohm
- $R_L = 12$ kohm
- $V_{to} = -2,5$ V
- $I_{DSS} = 8,0$ mA
- $I_{DQ} = 2,2$ mA
- $C_{gs} = 3,5$ pF
- $C_{ds} = 1,2$ pF
- $C_{gd} = 1,0$ pF
- $r_{ds} = 100$ kohm

B2. Bestäm det största och minsta värdet på förstärkningen och frekvenskurvas brytpunkter. Skissera den förenklade frekvenskurvan. OP:n antas vara ideal.

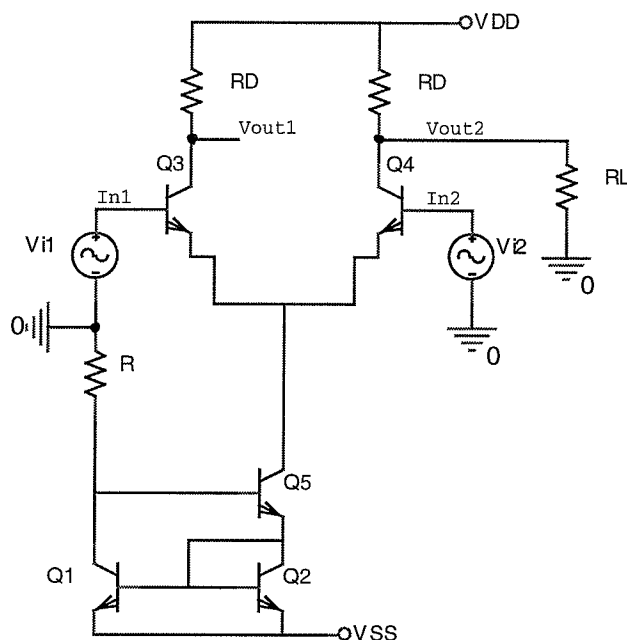


$R_1 = 1,8 \text{ kohm}$
 $C = 20 \text{ nF}$
 $R_2 = 100 \text{ kohm}$
 $R_3 = 18 \text{ kohm}$

B3. Beräkna filtrets gränshfrekvens och kapacitansvärden då $R_1 = R_2 = 12 \text{ kohm}$. Filtret skall ha polerna $s_{1,2} = -5,0 \pm 4,0 \text{ krad/s}$.

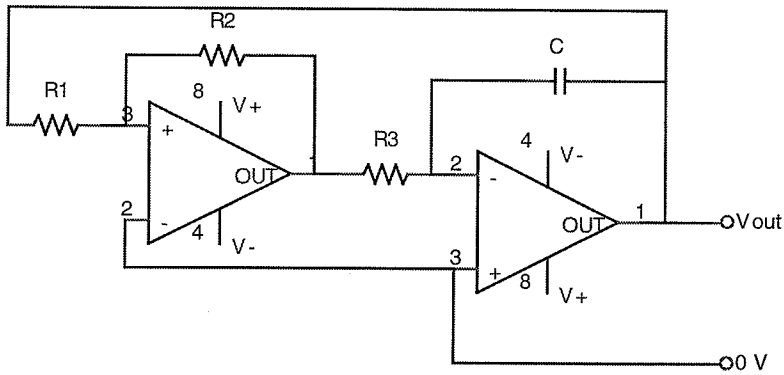


B4. Bestäm R så att strömmen genom differentialstegets Q_3 och Q_4 blir $1,5 \text{ mA}$. Transistordata: $V_{BE} = 0,7 \text{ V}$, $V_T = 0,026 \text{ V}$, $\beta = 250$, $r_o = 150 \text{ kohm}$ för Q_1 , Q_2 och Q_5 och kan försummas för Q_3 och Q_4 . Vad blir den differentiella förstärkningen mellan utgångarna och CMRR för utgång 2.



$R_D = 10,0 \text{ kohm}$
 $R_L = 20 \text{ kohm}$
 $V_{DD} = +15 \text{ V}$
 $V_{SS} = -15 \text{ V}$

B5. Skissera utsignalen och beräkna dess amplitud och frekvens. OP-förstärkarna bottnar vid ± 10 V. I övrigt är OP-förstärkarna ideala.



$R_1 = 10 \text{ kohm}$
 $R_2 = 27 \text{ kohm}$
 $R_3 = 15 \text{ kohm}$
 $C = 33 \text{ nF}$