

Tentamen i Elektronik för E2/D2/Mek2

Tid: kl 09.00-13.00 Måndagen den 10 Augusti 2009

Sal: R1122

Hjälpmedel: formelsamling elektronik (11 sid), formelsamling ellära samt valfri räknare.

Maxpoäng: 30

Betyg: 12p-3:a, 18p-4:a och över 24p ger betyg 5.

Slutbetyg: tentamensbetyg utgör slutbetyg för hela kursen. Tentamen är på 5.5 hp.

Resterande är 1.5hp laborationer och 0.5hp kopplingsprov.

Bonuspoäng: medräknas på ordinarie tentamina samt de 2 följande under läsåret.

Bonuspoängen kan inte sparas till ett annat läsår.

Lösningförslag: anslås på kursens hemsida.

Granskningsdatum: anges på resultatlista

Lärare: Thomas Munther, tel: 16 71 15, rum E528

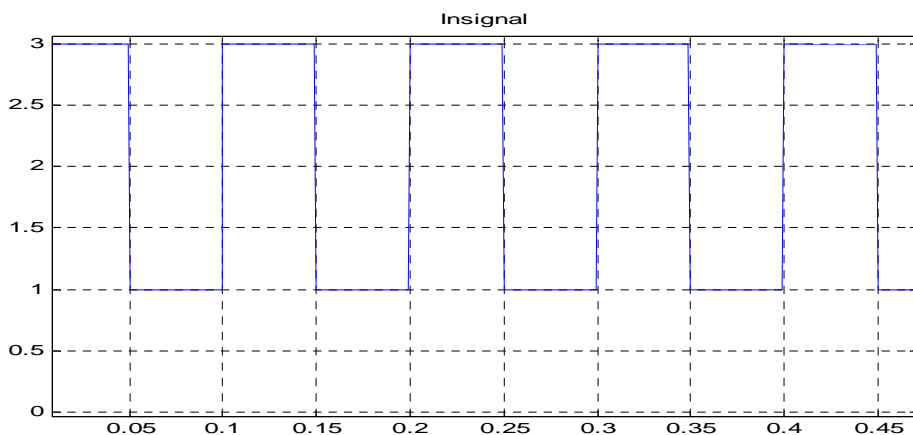
mobil: 076-102 75 73

Tentamensbesök: ---

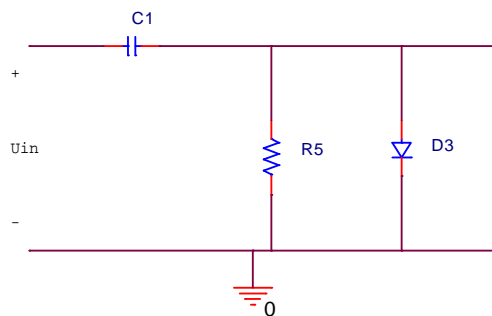
Skrivanvisningar: Motivera era antaganden och gör rimlighetsbedömningar av svar samt redovisa tankegångar noggrant. Även vettiga ansatser kan ge poäng. Notera att uppgifterna inte är ordnade i svårighetsgrad.

1. Hur ser utsignalen ut från nedanstående kretsar om insignalen är enligt :
Antag att $RC \gg T$, där T är periodtiden hos insignalen. Antag ideal diod.

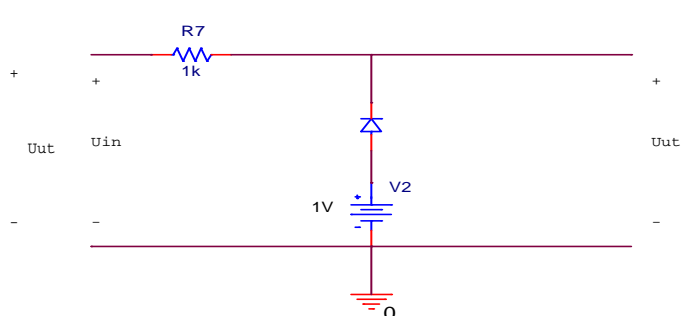
(3p)



A)



B)

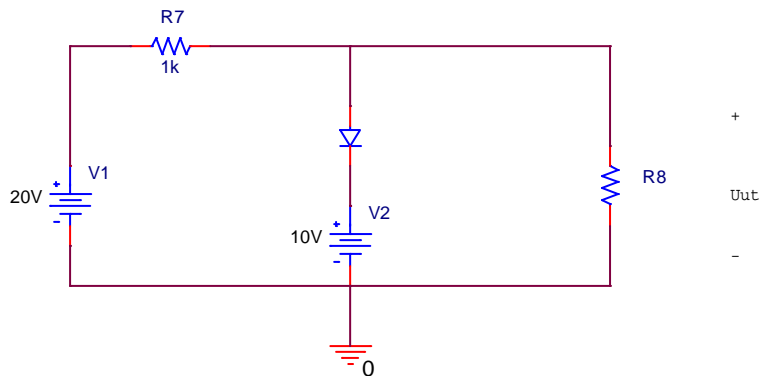


2. Bestäm spänningen över R8 !

(2p)

Antag ideal diod. Vi tittar på fallen då R8 är:

- a) 600Ω
- b) 1500Ω



3. Nedan visas ett förstärkarsteg med transistor BC547 B.

(4p)

$E = 9V$, $\beta = 120$ och $r_{\pi} = 1200\Omega$.

a) Bestäm så R1 och R2 så att arbetspunkten blir $I_{CQ} = 3 \text{ mA}$ och $U_{CEQ} = 3.5 \text{ V}$.

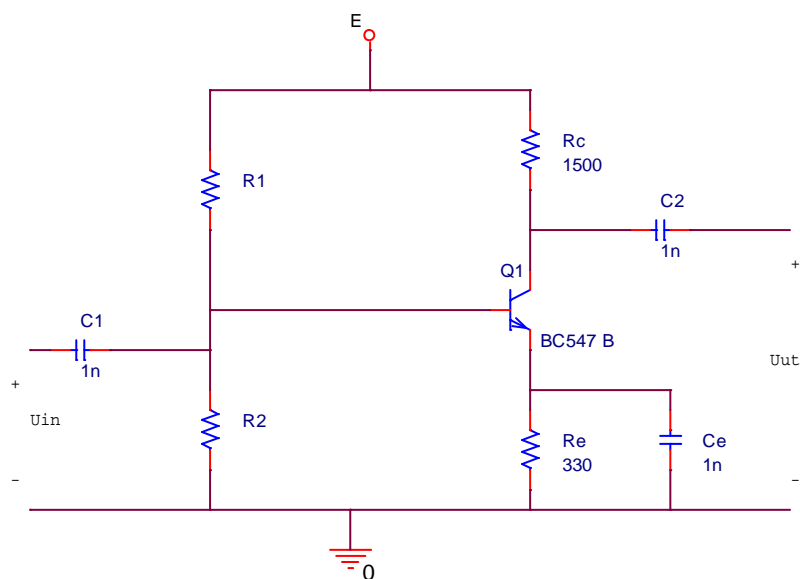
Välj $R2 = 10 * R_e$!

b) Bestäm spänningsförstärkningen !

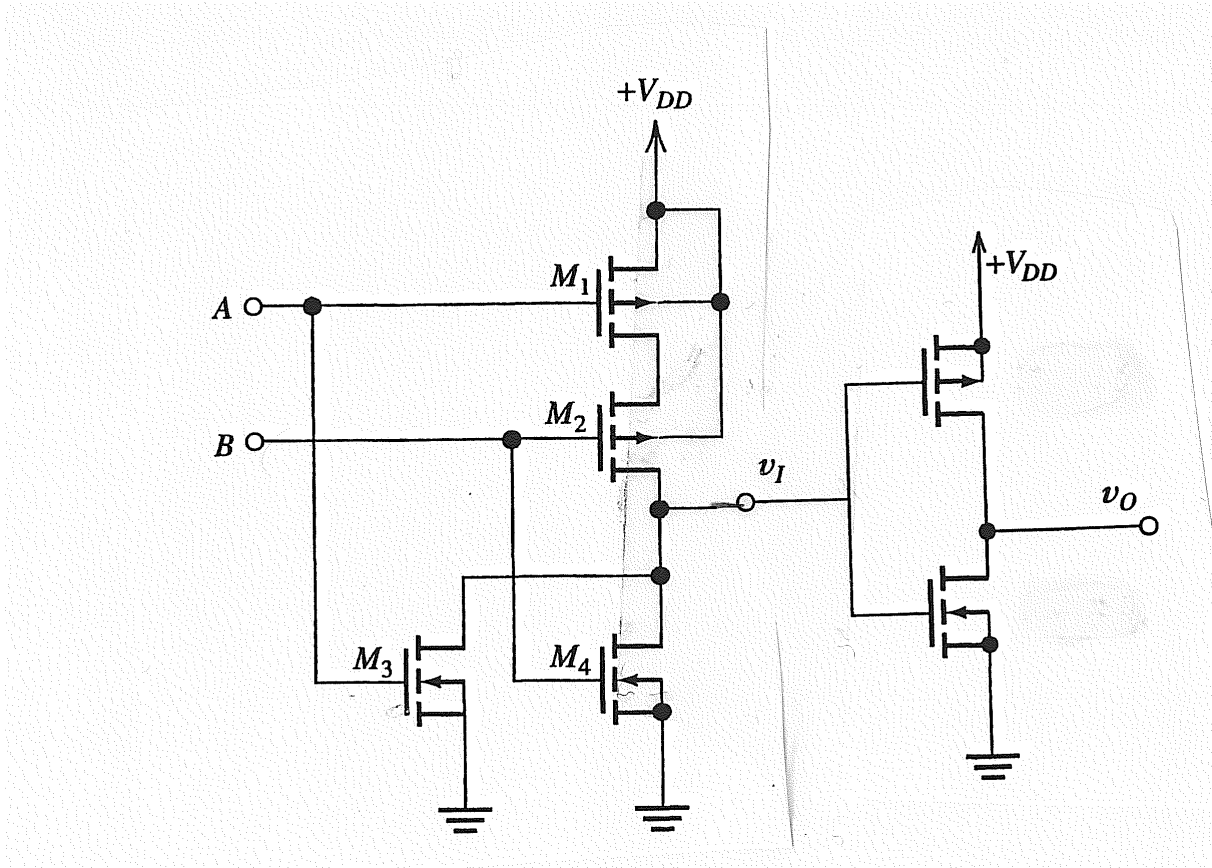
c) Bestäm in- och utimpedans för det obelastade förstärkarsteget !

d) För att öka spänningsförstärkningen ändras R_c till 5600Ω . Alla övriga motstånd är oförändrade.

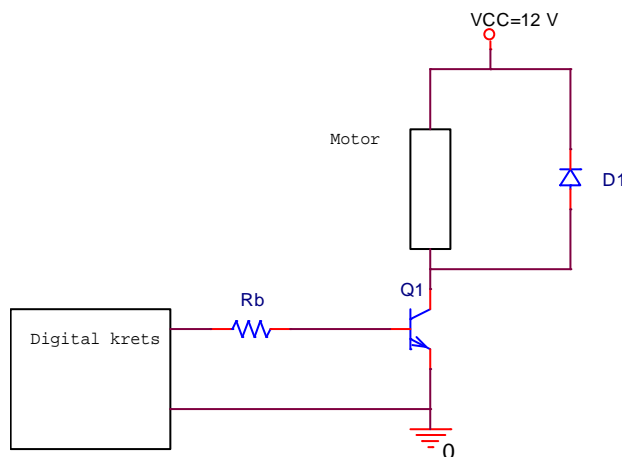
Hur fungerar förstärkarsteget därefter ?



4. Bestäm det logiska uttrycket som kan fås fram från nedanstående logikkrets implementerad i CMOS. (2p)
A och B är ingångar

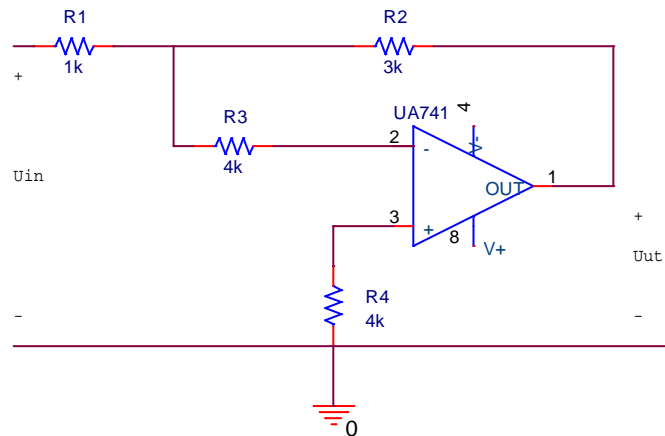


5. Vi skall dimensionera basmotståndet R_B till en transistorswitch. Denna skall styra en likströmsmotor (3p) med märkdata (12 V, 100 mA). Transistorswitchen styrs av en digital krets med data (5V, $I_{max}=4\text{mA}$). Transistorn som används har en strömförstärkning mellan 100 till 200 ggr. Med märkdata menas maxvärden hos apparater vid kontinuerlig drift, så det betyder att motorn inte får ha en högre spänning än 12V under en längre tid. För den digitala kretsen gäller att den kan hålla 5V ut om inte strömuttaget är större än 4 mA. Bestäm $R_{min} < R_B < R_{max}$!
Ange även syftet med dioden i kopplingen !



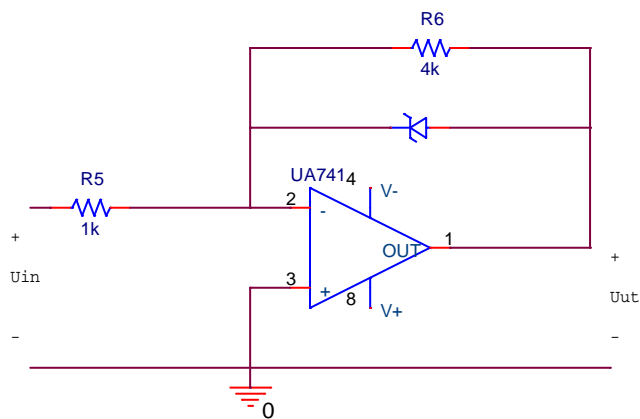
6. Bestäm utspänningen U_{ut} när U_{in} är 2 Volt. Matningsspänning är ± 15 V.

(2p)



7. Skissa utspänningen när inspänningen får variera mellan -3V och +3V !
Antag att zenerspänningen för vår diod är 5 V. Matningsspänning är ± 15 V.

(3p)



8. Förklara följande begrepp/frågor med egna ord vad dessa betyder:

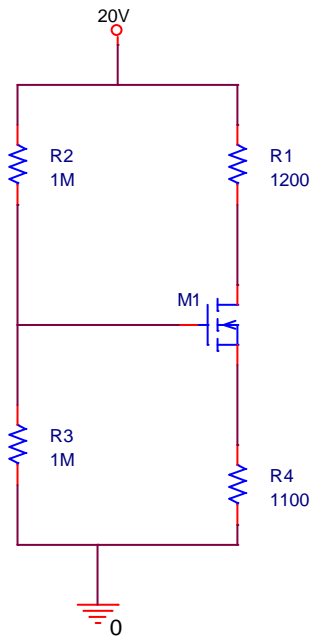
(4p)

- CMRR
- Schmitttrigger och vad syftet med denna är.
- Nämner ett par viktiga skillnader på teknik som använder CMOS- eller bipolartransistorer !
- Differentialförstärkare

9. Bestäm I_{DQ} och U_{DSQ} för kretsen nedan !

(3p)

Vi vet att för NMOS-transistorn gäller följande data: $V_{to}=3.5$ Volt, $\lambda=0$ och $K=1.1\text{mA/V}^2$.

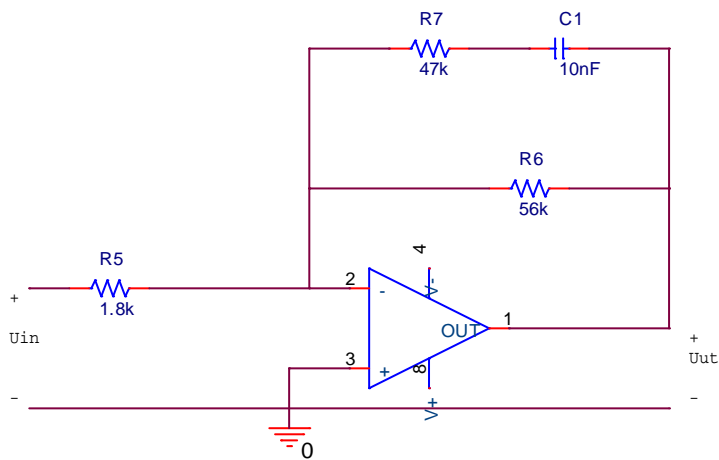


10. Skissa på amplitudkurvan (asymptoter) som funktion av frekvens. Ange nivåer.

(4p)

Matningsspänning är ± 15 V.

Hur ligger U_{ut} fasmässigt i förhållande till U_{in} vid olika frekvenser ?



Ledning: Tänk på hur kondensatorn beter sig vid höga respektive låga frekvenser !