

Tentamen i Elektronik för E2/D2/Mek2

Tid: kl 09.00-13.00 Tisdagen den 27 Oktober 2009

Sal: Kåren

Hjälpmedel: formelsamling elektronik (14 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: -----

Lösningsförslag: se kursens hemsida !

Granskningsdatum: mailas ut och sätts på schemat.

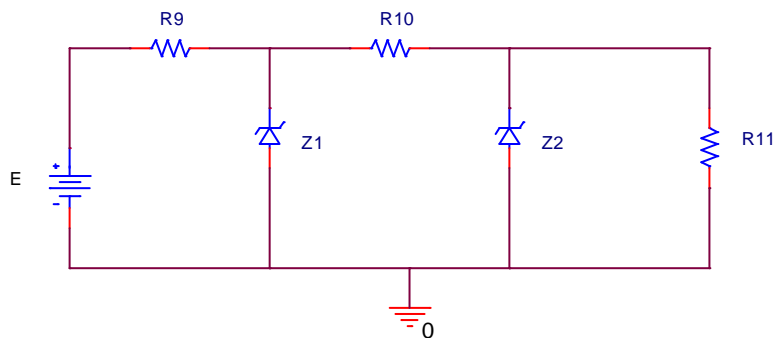
Lärare: Thomas Munther, tel: 16 71 15, rum E528

mobil: 076-102 75 73

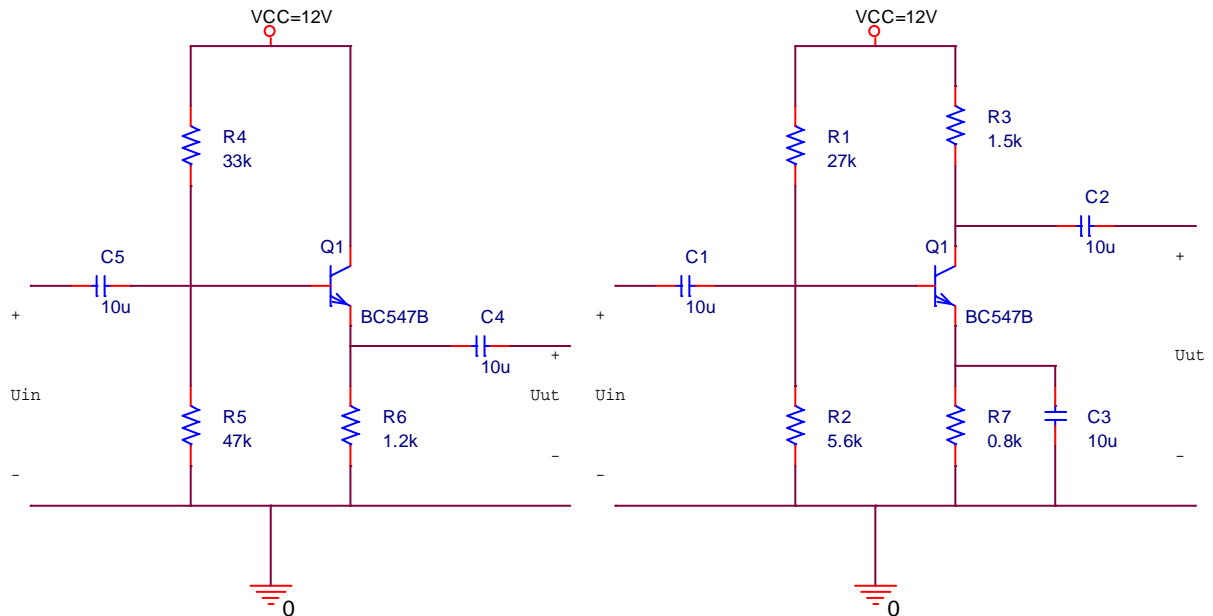
Tentamensbesök: kl 10.00 och kl 11.30

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. Föreslå en koppling som klipper en insignal om denna är större än 5V och mindre än -4V. Antag att vi har tillgång till zenerdioder med spänningar 4.3Volt respektive 3.3 Volt. Behövs ytterligare komponenter så får ni motivera användandet av dessa. (2p)
2. Antag att vi har en insignal $u(t)=10 \sin(200\pi t)$ [Volt]. Denna signal vill vi förflytta så att den likspänningsmässigt ligger med sitt toppvärde på -5Volt. Signalen är i övrigt oförändrad. Inför en en lämplig koppling med resistans, kondensator, diod och zenerdiod. (2p)
3. Bestäm E och R10 så att båda dioderna just börjar leda ! Är det möjligt ? (2p)
Antag att zenerspänningar är $U_{z1}=8V$ och $U_{z2}=5V$, $R9=1k\Omega$ och $R11=1.5k\Omega$.

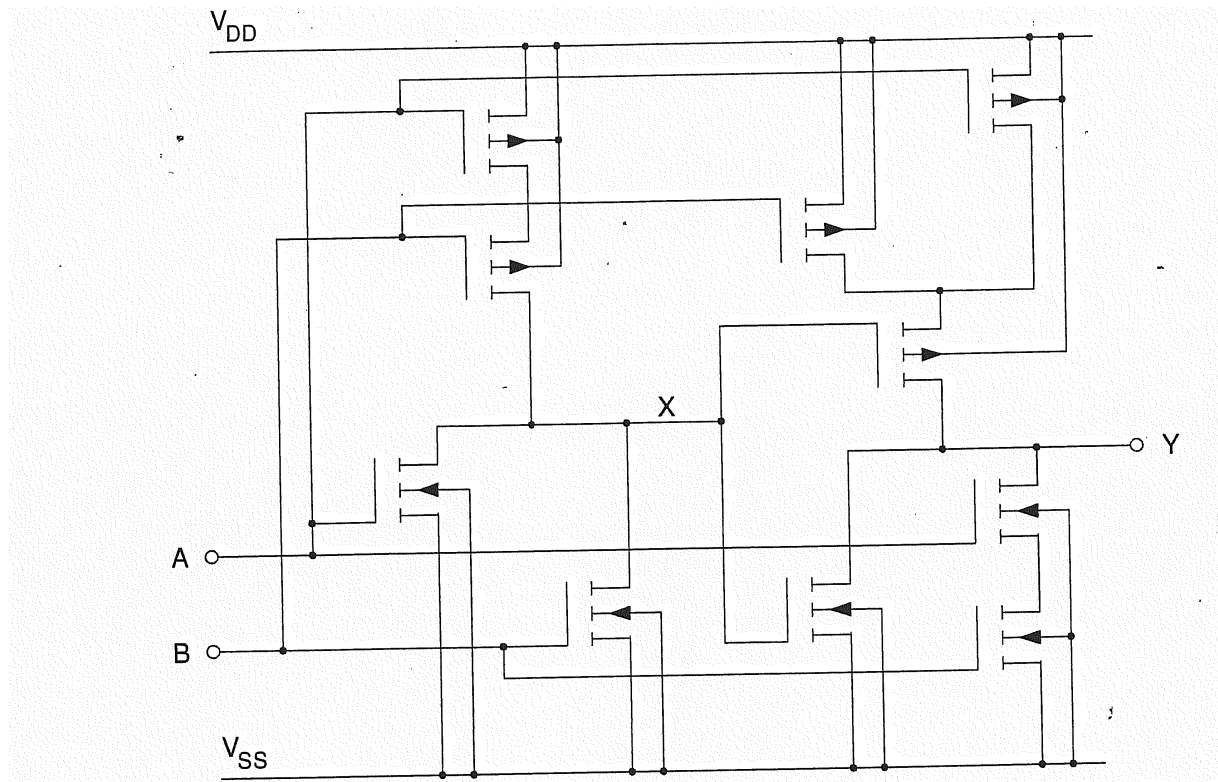


4. Vi har 2 stycken förstärkarsteg som vi vill använda för att förstärka en signal. Signalkällan kan beskrivas som en spänningstvåpol med en signalspänning 10 mV och en inre resistans på 5 k Ω . Koppla förstärkarstegen på bästa sätt för att signalförstärka maximalt ut till last som är resistiv med storleken 100 Ω . (4p)
- Bestäm vilopunkten i de båda förstärkarstegen. Kommentera dessa !
 - Beräkna förstärkningen från signal till last med bästa koppling enligt ovan !

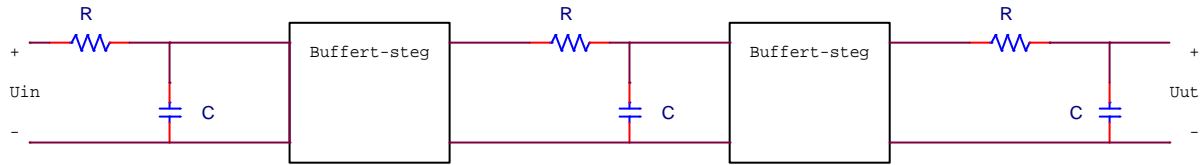


$\beta=300$, $r_{\pi}=1500\Omega$

5. Bestäm det logiska uttrycket för utgången Y implementerat med CMOS. Ingångar är A och B. X kan användas som mellanvariabel. Sanningstabell kan underlätta framtagandet av uttrycket.. (3p)



6. En RC-oscillator kan byggas upp av 3 enkla RC-steg med buffertsteg mellan dessa. Vilken svängningsfrekvens får oscillator. Vad krävs utöver det som visas i figuren för att få en oscillator. Vad kan buffertsteget vara för någon koppling ? (3p)

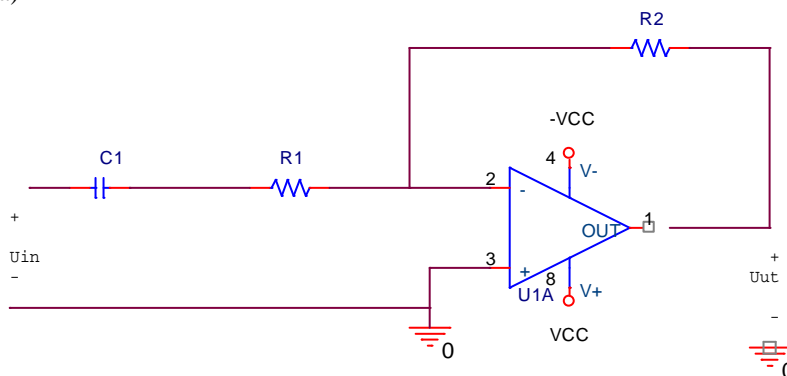


7. Svara på följande frågor: (3p)

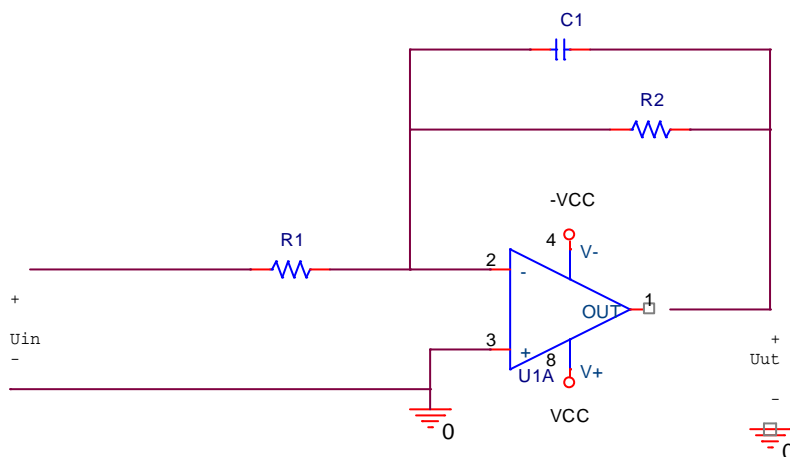
- Skissa förstärkningskurvan för en icke-återkopplad OP. Ange ungefärliga frekvenser för en OP74 !
- Hur förändras denna med återkoppling ?
- Vad är en transkonduktansförstärkare och vilka egenskaper ska ha den vad gäller R_{in} och R_{ut} ?
- Vad är Unity-gain Bandwidth produkten ?

8. Bestäm överföringsfunktion och skissa amplitudkurvan för förstärkarna nedan ! (4p)

a)



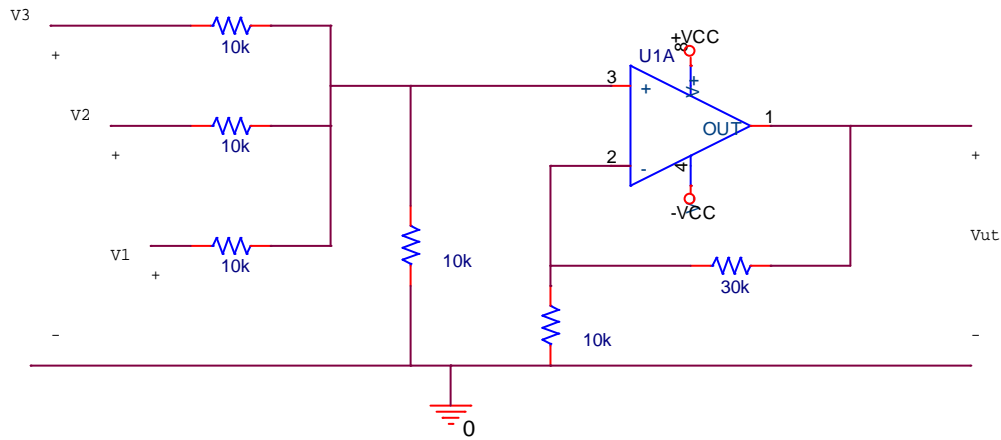
b)



9.

(4p)

- Bestäm ett uttryck för V_{ut} som funktion av V_1 , V_2 och V_3 !
- Beräkna utspänningen och strömmen ut/in från OP:n vid $V_1=2V$, $V_2=3V$ och $V_3=1.5V$.
- Antag att vi kopplar in en last på 100Ω på utgången ner mot jord. Antag att OP:n max kan sänka/leverera strömmen $40mA$. Vilken ström går då igenom lastmotståndet. $V_1=V_2=V_3=2V$.



Antag att $V_{cc}=15V$.

10. Bestäm vilopunkten för nedanstående koppling när :

(3p)

- $V_{to}=4V$, $\lambda=0$ och $K=1.5mA/V^2$
- $V_{to}=1V$, $\lambda=0$ och $K=2mA/V^2$

