

Tentamen i
ETI 146 Elektronik för E2
den 17 aug 2011 kl 14.00-18.00

Lärare: Bill Karlström ankn 5749 mob 0706244488.

OBS! Uppgifterna är numrerade utan hänsyn till svårighetsgrad. Läs igenom hela tentan innan du börjar lösa någon av uppgifterna.

Approximationer och förenklingar skall motiveras

Lösningarna finns på senaste kursens hemsida på torsdag 18 aug.

Tid för granskning av rättning anges på senaste kursens hemsida senast måndag 29 augusti.

Tentamen består av sex uppgifter som vardera ger maximalt 3 eller 4 poäng. För godkänd tentamen fordras 9.5 poäng. Betygsgränser: 9.5-13.5 p ger 3, 14-17 p ger 4, och 17,5-21 p ger 5.

Tillåtna hjälpmedel: Tabellverken Beta β och CRC Standard Mathematical Tables samt bifogad formelsamling. Godkänd räknare¹⁾. Dessa är: CASIO FX 82, TEXAS TI30, SHARP EL531.

¹⁾ Andra typer kan godkännas av examinator vid tentamenstillfället.

OBS! Glöm ej att tydligt skriva namn och personnummer på varje sida samt noteringarna på försättsbladet.

Lycka till!

1.

- a. För att åstadkomma önskad överföringsfunktion hos ett filter konstrueras det ofta som två kaskadkopplade länkar (förstärkarsteg). Vilka krav ställs på in- och utresistansen hos dessa?

0.5p

- b. För en verklig kondensator gäller inte att dess impedans vid höga frekvenser är $\frac{1}{j\omega C}$.
Förklara varför.

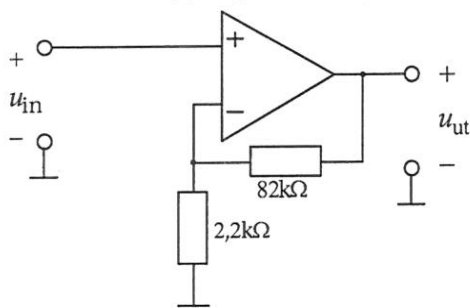
0.5p

- c. Ange två sätt att förbinda komponentben på ett kretskort.

0.5p

- d. Schemat nedan visar en motkopplad förstärkare.
Bestäm återkopplingsfaktorn β . OP:n får betraktas som ideal.

0.5p

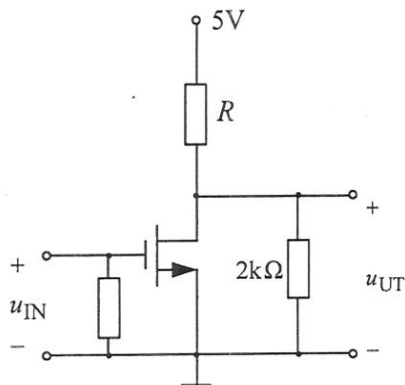


- e. Kretsen nedan visar en enkel inverterare belastad med en resistor.

Bestäm R så att $u_{UT} \leq 1V$ då $u_{IN} \geq 4V$.

1 p

För transistorn gäller $V_t = 1V$, $k = 1mA/V^2$.



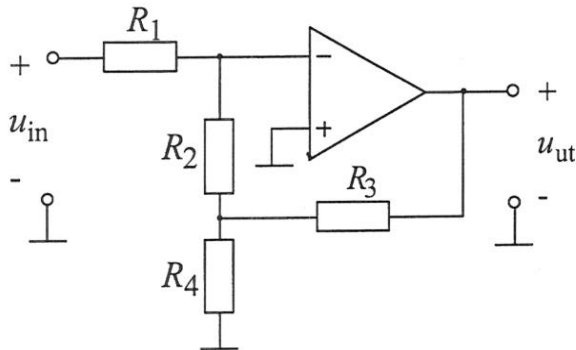
- f. För en sinusoscillator som svänger med frekvensen 5kHz gäller att slingförstärkningen är

$$T(s) = \frac{s}{s^2 + As + B}. \text{ Bestäm } A \text{ och } B.$$

1 p

2. Bestäm uttrycken för $\frac{u_{ut}}{u_{in}}$ och R_{in} i nedanstående krets. OP:n får betraktas som ideal.

3p



3. Bestäm stigtid, pulsfall och maximal förstärkning för en förstärkare med överföringsfunktionen

$$F(s) = \frac{72 \cdot 10^{10} \cdot s^2}{(s + 120)(s + 250)(s + 20 \cdot 10^3)(s + 200 \cdot 10^3)}$$

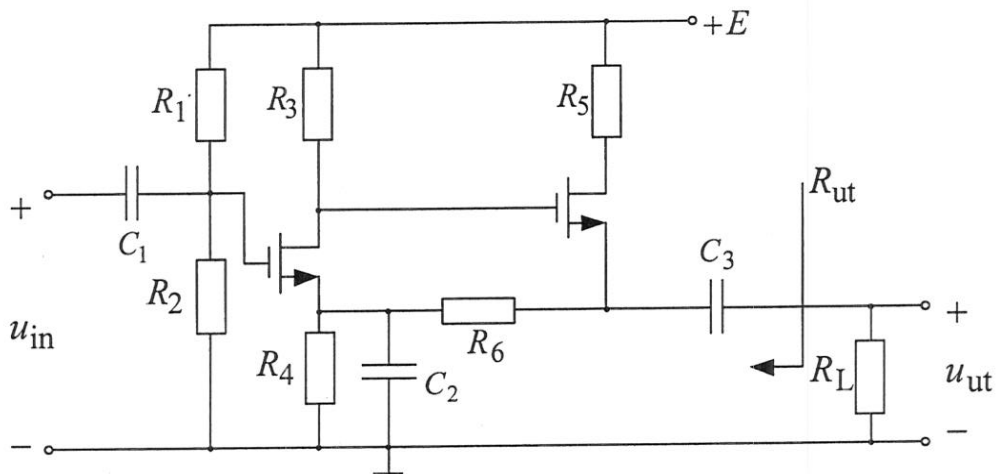
3p

Testpulsens längden 0,5ms.

4. Teckna fullständiga, ej approximativa, uttryck för förstärkningen $\frac{u_{ut}}{u_{in}}$ och utresistansen R_{ut}

(utan R_L) för förstärkarsteget nedan.

Transistorerna T_1 och T_2 har transkonduktanserna g_{m1} resp. g_{m2} . Övriga transistorparametrar försummas. Kondensatorerna får betraktas som kortslutningar vid aktuella frekvenser.

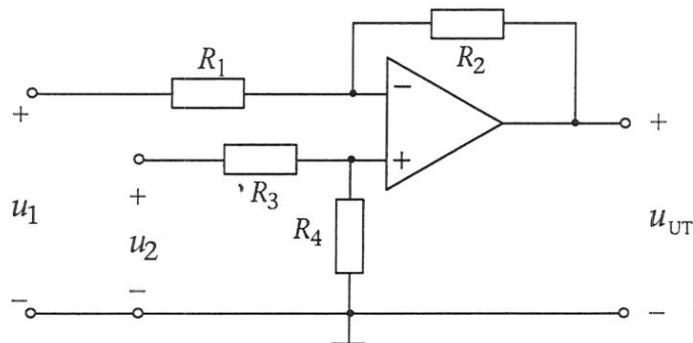


4p

5. Schemat nedan visar en differensförstärkare där resistansvärdena inte blivit som man tänkt sig på grund av toleransavvikelser. Bestäm dess CMRR. OP:n får betraktas som ideal.

$$R_1 = 1,1\text{k}\Omega \quad R_2 = 99\text{k}\Omega \quad R_3 = 0,9\text{k}\Omega \quad R_4 = 101\text{k}\Omega$$

3p



6. Kretsen nedan visar schemat för ett GS-steg. Beräkna övre och undre gränsfrekvens för

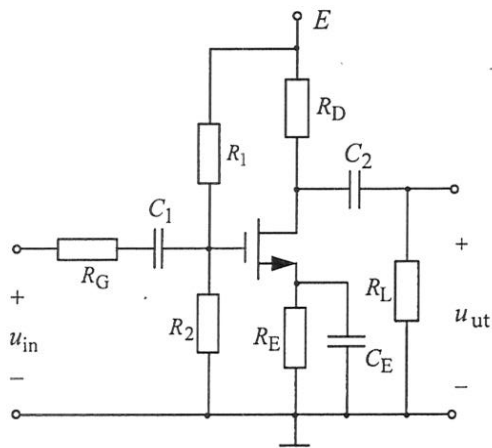
förstärkningen $\frac{u_{ut}}{u_{in}}$. Använd Millerapproximation.

$$R_G = 500\Omega \quad R_D = 4\text{k}\Omega \quad R_L = 5\text{k}\Omega \quad R_1 = R_2 = 400\text{k}\Omega \quad C_2 = 250\text{nF}$$

C_1 och C_E får betraktas som kortslutningar vid aktuella frekvenser.

För transistorn gäller

$$g_m = 50\text{mA/V} \quad C_{gs} = 30\text{pF} \quad C_{gd} = 3\text{pF} \quad r_o = \infty$$



4p