

**TENTAMEN I ANALOG KONSTRUKTION
KURS LET563**

- Datum:** Torsdag 16e april, 2015, eftermiddag
- Hjälpmedel:** Kursbok, valfri miniräknare, slides från föreläsningar samt allt annat material som har delats ut under kursen via kurshemsidan. Alla former av minnesanteckningar är också okej. Liksom olika typer av diagram. Inga diagram eller tabeller delas ut med tentan utan studenterna ansvarar själva för att ta med det de tror sig behöva för att lösa uppgifterna.
- Betygsgränser:** För godkänt krävs 8p
Betyg på kursen baseras på poäng från både tenta och projekt enligt modell i kurs-pm
- Allmän info:** *Tentan utgörs av fem uppgifter om vardera fyra poäng. Uppgifterna består av deluppgifter (a, b, c, ...). Om föregående deluppgift ej har lösts så godtas antagna värden nödvändiga för att lösa nästkommande uppgift under förutsättning att dessa värden är fysikaliskt rimliga.*

Systemimpedansen är om inget annat anges $50\ \Omega$

LYCKA TILL!

1. Utgången på en transistor är $10 + j20 \, \Omega$ och skall anpassas till en last på $100 \, \Omega$.
 - a) Ta fram ett diskret L-matchningsnät med låg-pass karakteristik som skapar en reflektionsfri anpassning mellan transistor och last
 - b) Bestäm komponentvärdena vid designfrekvensen 2.45 GHz
 - c) Bestäm den framtagna tvåportens spridningsparametrar mot $50 \, \Omega$

(4p)

2. En lågbrusförstärkare skall designas. Brusfaktorn får vara maximalt 2 dB, och förstärkningen skall vara så hög som möjligt. Databladet för transistor ger följande parametrar vid designfrekvensen 10 GHz.

$$[S] = \begin{bmatrix} 0.7 \angle -90^\circ & 0.001 \angle 0^\circ \\ 4 \angle 180^\circ & 0.5 \angle -90^\circ \end{bmatrix}$$

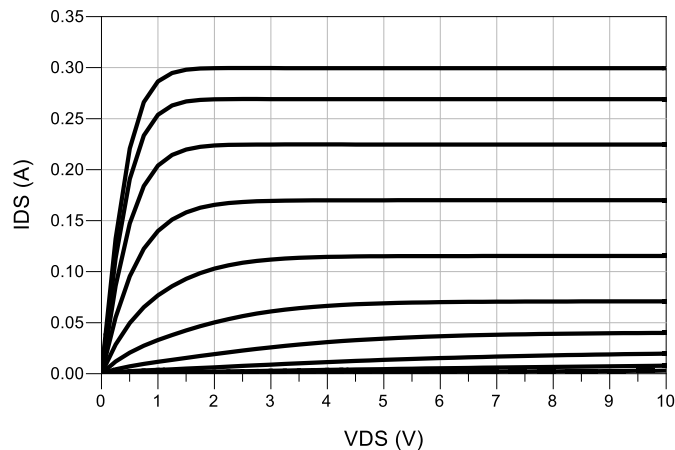
$$F_{\min} = 1 \, \text{dB}, R_n = 50 \, \Omega, \Gamma_{\text{OPT}} = 0.2 \angle 90^\circ$$

- a) Välj lämplig käll- samt lastreflektionsfaktor som uppfyller specifikationen
- b) Ange förstärkningen samt brusfaktorn för valda reflektionsfaktorer
- c) Ta fram ett valfritt ingångs- samt utgångsmatchningsnät

(4p)

3. En effektförstärkare skall designas och vald transistor har följande S-parametrar samt IV-karakteristik. Effektförstärkaren skall användas i klass A.

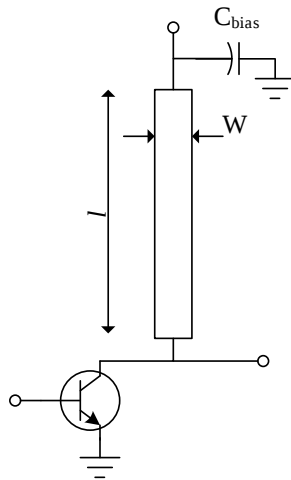
$$[S] = \begin{bmatrix} 0.9 \angle -90^\circ & 0.1 \angle 90^\circ \\ 3 \angle 180^\circ & 0.7 \angle 45^\circ \end{bmatrix}$$



- a) Uppfyller transistorn kravet på ovillkorlig stabilitet? Om inte så skall lämplig stabilisering för en effektförstärkare göras.
- b) Markera arbetspunkten i IV-diagrammet för en klass A förstärkare
- c) Vilken är den maximala uteffekten som kan fås från denna transistor i klass A

(4p)

4. Ett biaseringsnät behöver tas fram till en förstärkare som är designad för maximal förstärkning vid 2.45 GHz. Ledningsimpedansen skall vara $100\ \Omega$. Kretskortet som skall användas är ett Rogers RO4350B som är 0.508 mm tjockt, och med permittivitet ϵ_r 3.66.



- Bestäm ledningslängden (l), ledningsbredden (W) samt komponentvärdet C_{bias} .
- Beräkna in-impedansen för biaseringsnätet vid 4.9 GHz, sett från transistorns utgång.

(4p)

5. En mottagare skall designas med mindre än 2 dB brusfaktor och minst 25 dB förstärkning. Till ditt förfogande har du följande fyra förstärkare (ett exemplar av varje):

Förstärkare	Förstärkning	Brusfaktor
A	10 dB	1.5 dB
B	5 dB	1 dB
C	7 dB	3.5 dB
D	8 dB	5 dB

- Visa att det är möjligt att uppfylla specifikationen, samt ange förstärkning och brusfaktor för hela mottagaren.
- Är det möjligt att uppfylla specifikationen med färre än 4 förstärkarsteg? Om ja, ange förstärkning samt brusfaktor för lösningen.

(4p)