

**TENTAMEN I ANALOG KONSTRUKTION
KURS LET563**

- Datum:** Onsdag 19e augusti, 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!

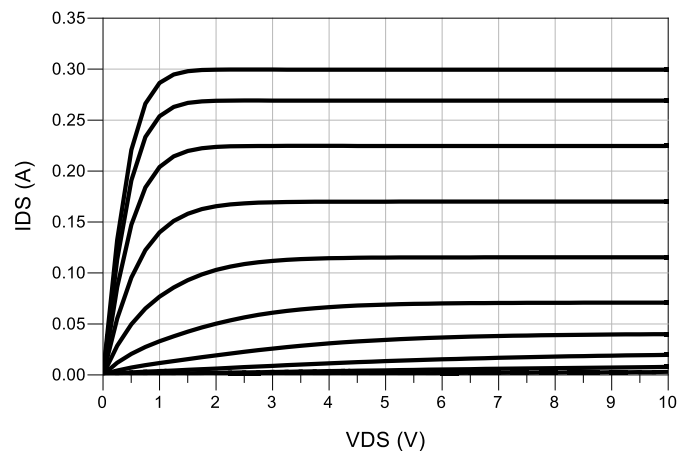
1. Utgångsimpedansen på en kapslad GaAs pHEMT är $40 + j80 \Omega$, och den skall anpassas till en last på 20Ω .
 - a) Ta fram ett diskret L-matchningsnät med hög-pass karakteristik som skapar en reflektionsfri anpassning mellan transistor och last
 - b) Bestäm komponentvärdena vid designfrekvensen 10 GHz
 - c) Bestäm den framtagna tvåportens spridningsparametrar mot 50Ω
- (4p)
2. En lågbrusförstärkare skall designas. Förstärkningen skall vara minst 16 dB, och brusfaktorn skall vara så låg som möjligt. Databladet för transistor ger följande parametrar vid designfrekvensen 2 GHz.

$$[S] = \begin{bmatrix} 0.6 \angle -90^\circ & 0.001 \angle 0^\circ \\ 5 \angle 180^\circ & 0.6 \angle 90^\circ \end{bmatrix}$$

$$F_{\min} = 1.5 \text{ dB}, R_n = 25 \Omega, \Gamma_{\text{OPT}} = 0.4 \angle 0^\circ$$

- 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 B.

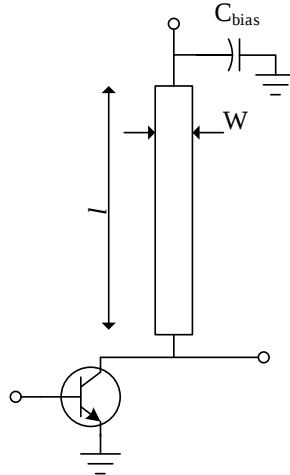
$$[S] = \begin{bmatrix} 0.7 \angle 90^\circ & 0.1 \angle 90^\circ \\ 4 \angle 0^\circ & 0.6 \angle -45^\circ \end{bmatrix}$$



- a) Uppfyller transistorn kravet på ovillkorlig stabilitet? Om inte så skall lämplig stabilisering för en effektförstärkare göras.
 - b) Ta fram de nya S-parametrarna för den stabila transistorn.
 - c) Markera arbetspunkten i IV-diagrammet för en klass B förstärkare

(4p)

4. Ett biaseringsnät behöver tas fram till en förstärkare som är designad för maximal förstärkning vid 5 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 GHz, sett från transistorns utgång.

(4p)

5. En mottagare i fyra steg skall designas med så låg brusfaktor som möjligt. Till ditt förfogande har du följande fyra förstärkare (ett exemplar av varje):

Förstärkare	Förstärkning	Brusfaktor
A	4 dB	2 dB
B	10 dB	5 dB
C	5 dB	1 dB
D	8 dB	2 dB

- I vilken ordning skall förstärkarna sammankopplas för att erhålla minimal brusfaktor?
- Vad blir brusfaktor och förstärkning om förstärkarna istället kopplas i ordningen ABCD?

(4p)