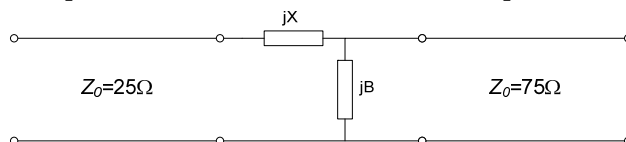


TENTAMEN I ANALOG KONSTRUKTION
KURS LET563

- Datum:** Fredag 24e augusti, 2012, förmiddag
- Hjälpmedel:** Kursbok, valfri miniräknare eller laptop, slides från föreläsningar samt allt annat material som har delats ut under kursen via kurshemsidan, egna minnesanteckningar är också okej.
- 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.*
- Frågor:** Om ni har frågor på någon uppgift så hänvisas till telefonnummer nedan
- Examinator:** Dan Kuylenstierna, [tel:031 772 17 98](tel:0317721798)

1 . Tvåporten nedan kan användas som impedanstransformator



- Bestäm reaktansen X och susceptansen B
- Vilka L och C skall väljas för att realisera ovan beräknade X och B vid frekvensen 2.4 GHz
- Ta fram tvåportens spridningsparametrar relaterade till 50Ω

(4p)

2. En mikrovågstransistor har vid frekvensen 2.4 GHz i ett 50Ω ledningssystem spridningsmatrisen

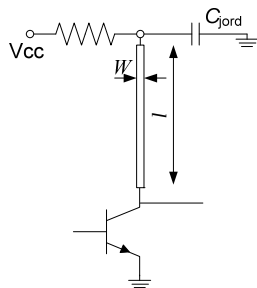
$$[S] = \begin{bmatrix} 0.68 \angle -180^\circ & 0.012 \angle 45^\circ \\ 3.1 \angle 135^\circ & 0.59 \angle -45^\circ \end{bmatrix}$$

- Kontrollera stabilitet och beräkna förstärkningen utan anpassningsnät
- Beräkna Förstärkningen om ingång och utgång konjugatmatchas?
- Designa ingångs- och utgångsmatchningsnät som uppfyller konjugatvilkoret,
- Uppskatta felet som erhölls med unilateral räkning?

Unilateral räkning godtas och alla ledningslängder kan anges i våglängd

(4p)

3. Transistorn i ovanstående exempel skall biaseras på kollektorn. För detta används biaseringsnätet nedan



- Transistorn med dess biasering ska implementeras på ett kretskortslaminat i teflon. Det står dig fritt att välja tjocklek (t) och permittivitet (ϵ_r) för detta laminat. Föreslå lämpliga och rimliga värden på t och ϵ_r
- För föreslagna t och ϵ_r , bestäm lämplig längd (l) och bredd (w) för biaseringsledningen så att den isolerar transistorn från spänningsagregatet vid frekvensen 2.4GHz
- Vad blir inimpedansen, sett från kollektorn på transistorn vid frekvensen 4 GHz

(4p)

4. En InGaP/GaAs HBT i common-emitter konfiguration har vid 3 GHz S-parametrarna

$$[S] = \begin{bmatrix} 0.82 \angle -146^\circ & 0.11 \angle 15^\circ \\ 5.81 \angle 102^\circ & 0.50 \angle -125^\circ \end{bmatrix}$$

- Visa att denna komponent kan användas för design av en oscillator
- Föreslå termineringsnät för Kollektorn
- Designa lastnät så att oscillation erhålls vid 3GHz
- Vad är den högsta resistans som kan accepteras i lastnätet utan att oscillationen upphör, förutsatt att termineringsnätet på kollektorn antas fritt från förluster

5. En lågbrusförstärkare skall designas för frekvensen 4 GHz. Att tillgå har vi en transistor med spridningsparametrar

$$[S] = \begin{bmatrix} 0.7 \angle 135^\circ & 0.03 \angle 30^\circ \\ 1.9 \angle 30^\circ & 0.6 \angle -90^\circ \end{bmatrix}$$

och brusparametrar $F_{\min} = 1.8$ dB, $\Gamma_{\text{opt}} = 0.4 \angle 135^\circ$ och $R_N = 20 \Omega$

- Rita ut 2 dB bruscirkel och 3 dB bruscirkel
- Vilken källreflektion Γ_s ger högsta möjliga förstärkning för 2 dB brusfaktor, och vad blir förstärkningen
- Designa ett ingångsmatchningsnät som transformerar källans inre resistans 50Ω till önskat Γ_s .
- Föreslå också ett matchningsnät för utgången, motivera valet
- Beräkna lågbrusförstärkarens totala förstärkning, med matchningsnät, och uttryck svaret i dB

Ledningslängder kan uttryckas i våglängd

(4p)