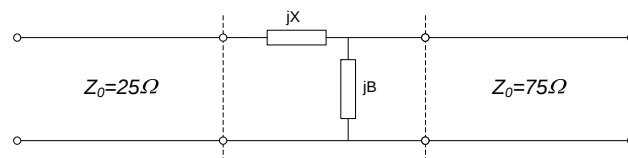


TENTAMEN I ANALOG KONSTRUKTION
KURS LET563

- Datum:** Tisdag 15e december, 2009, förmiddag
- Hjälpmedel:** Kursbok, slides från föreläsningar (utan anteckningar, understrykning ok), valfri miniräknare, samt tabeller och diagram som delas ut vid tentan
- 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.*

- 1 Tvåporten nedan (begränsas av streckade linjer) kan användas som impedanstransformator



- Bestäm reaktansen X och susceptansen B för att få reflexfri övergång i bägge riktningar
- Vilka L och C skall väljas för att realisera ovan beräknade X och B vid frekvensen 5 GHz
- Hur ser tvåportens spridningsparametrar ut, motivera svaret

(4p)

2. En mikrovågstransistor har vid frekvensen 5 GHz i ett 50Ω ledningssystem spridningsmatrisen

$$[S] = \begin{bmatrix} 0.63 \angle -135^\circ & 0.015 \angle 45^\circ \\ 4.1 \angle 135^\circ & 0.62 \angle -90^\circ \end{bmatrix}$$

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

Unilateral räkning godtas och alla ledningslängder kan anges i våglängd

(4p)

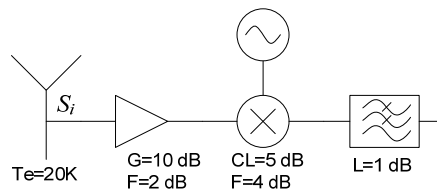
3. En transistor med nedanstående S-parametrar uppmätta vid 5GHz skall användas för att designa en oscillator för en WLAN sändare

$$[S] = \begin{bmatrix} 0.9 \angle -135^\circ & 0.1 \angle 45^\circ \\ 3.6 \angle 90^\circ & 0.82 \angle -135^\circ \end{bmatrix}$$

- Är det möjligt, motivera svaret
- Föreslå termineringsnät för transistorns ingång och utgång så att oscillation vid rätt frekvens uppnås
- Hur stora sammanlagda förluster kan tillåtas i termineringsnäten

(4p)

4. Du har i uppgift att designa en analogmottagare för en mikrovåglänk som kommunicerar på ett frekvensband med 100MHz bandbredd. Du gör en "best-effort-design" och kommer fram till block-schemat nedan.



- Beräkna bruseffekten efter lågpasfiltret!
- Mottagaren skall kunna upprätthålla en datatakt av 1GB/s. Hur hög måste effekten från antennen (S_i) vara?

Kanalkapaciteten C [B/S] kan approximeras med Shannon-Hartley's teorem

$$C = B \log_2(1 + S/N),$$

där B [Hz] är kommunikationsbandbredden och S/N är signal-brusförhållandet

(4p)

5. Förstärkaren i uppgift 4 är baserad på en transistor med parametrar enligt nedan. En kollega till dig tipsar om att den kan förbättras genom att höja gainet, och han tror att detta är möjligt utan att ge efter på brusfaktorn. Han påstår dessutom att du inte behöver byta transistor.

$$[S] = \begin{bmatrix} 0.7 \angle 135^\circ & 0.001 \angle 30^\circ \\ 2.3 \angle 30^\circ & 0.8 \angle -90^\circ \end{bmatrix}$$

$$F_{\min} = 1.5 \text{ dB}, \Gamma_{\text{opt}} = 0.4 \angle 135^\circ \text{ och } R_N = 20 \Omega$$

- Har din kollega rätt? Motivera svaret
- Designa förstärkaren med lämpliga matchningsnät så att du uppnår 2 dB brusfaktor med maximalt gain
- Beräkna lågbrusförstärkarens totala förstärkning, med matchningsnät, och uttryck svaret i dB

Ledningslängder kan uttryckas i våglängd

(4p)