

**TENTAMEN I ANALOG KONSTRUKTION
KURS LET564**

- Datum:** Onsdag 17e augusti, 2016, eftermiddag
- Hjälpmedel:** Kursbok, godkänd miniräknare, utdelat kursmaterial via hemsidan. Egna anteckningar i materialet är ok. *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:** 3:a 8p
4:a 12p
5:a 16p
- 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.
- Examinator:** Mattias Thorsell
Telefon: 031 - 772 18 96

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

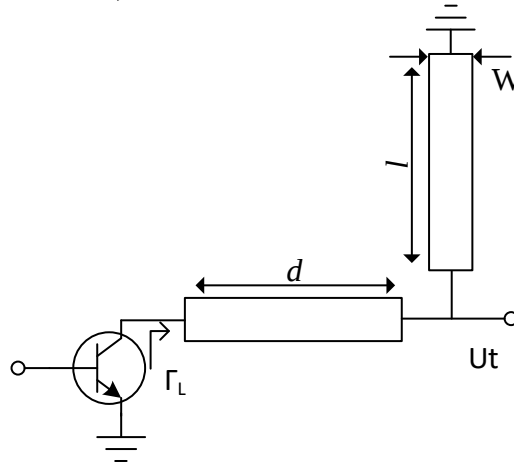
LYCKA TILL!

1. En last på $35 - j56 \, \Omega$, och den skall anpassas till $70 \, \Omega$.
 - a) Ta fram ett diskret L-anpassningsnät med låg-pass karakteristik som skapar en reflektionsfri anpassning mellan transistor och last
 - b) Bestäm komponentvärdena vid designfrekvensen 3 GHz
 - c) Beräkna "return loss" (RL) för anpassningen vid 4 GHz. Antag att lastens impedans är konstant mot frekvens.
2. En förstärkare med en brusfaktor på maximalt 1 dB, samt så hög förstärkning som möjligt vid 3 GHz skall designas. Följande transistor har du att tillgå:

$$S = \begin{bmatrix} 0.8 \angle 90^\circ & 0 \angle 0^\circ \\ 4 \angle 180^\circ & 0.5 \angle -90^\circ \end{bmatrix}$$

$$F_{\min} = 0.2 \, \text{dB}, R_n = 50 \, \Omega, \Gamma_{\text{opt}} = 0.4 \angle 90^\circ$$

- a) Välj Γ_S och Γ_L för vald transistor så att specifikationen uppfylls
 - b) Bestäm brusfaktor samt förstärkning för vald Γ_S och Γ_L
 - c) Ta fram ett enkelstubbanpassningsnät med öppen stubbe för ingången
3. Ett anpassningsnät i microstrip för utgången av en förstärkare är framtaget enligt bilden nedan. Substratet är ett Rogers RO4350B med permittiviteten (ϵ_r) 3.66, och tjockleken 10 mil (0.254 mm).



Längden på stubben (l) är 8 mm och avståndet från transistorn (d) är 15 mm. Bredden på (W) microstripledningen är 0.56 mm.

- a) Bestäm den karakteristiska impedansen för microstripledningen
 - b) Bestäm Γ_L samt Z_L sett från transistorn vid designfrekvensen 2 GHz när en last på $50 \, \Omega$ ansluts till förstärkarens utgång

(4p)

4. En ovillkorligen stabil förstärkare för användning i en mottagare skall designas vid 8 GHz som ger maximal förstärkning. Till ditt förfogande har du en transistor med följande S-parametrar vid designfrekvensen:

$$S = \begin{bmatrix} 0.9\angle 90^\circ & 0.1\angle 0^\circ \\ 3\angle 180^\circ & 0.8\angle 90^\circ \end{bmatrix}$$

- a) Bestäm värdet av en stabiliseringsresistans som sitter i parallell konfiguration
b) Vilken förstärkning kan maximalt fås från den stabiliserade transistorn?
- (4p)

5. En mottagare i tre steg skall designas vid 5 GHz med hjälp av följande transistor:

$$S = \begin{bmatrix} 0.7\angle -90^\circ & 0\angle 0^\circ \\ 4\angle 180^\circ & 0.8\angle -90^\circ \end{bmatrix}$$

$$F_{\min} = 0.2 \text{ dB}, R_n = 5 \, \Omega, \Gamma_{\text{opt}} = 0.3\angle -90^\circ$$

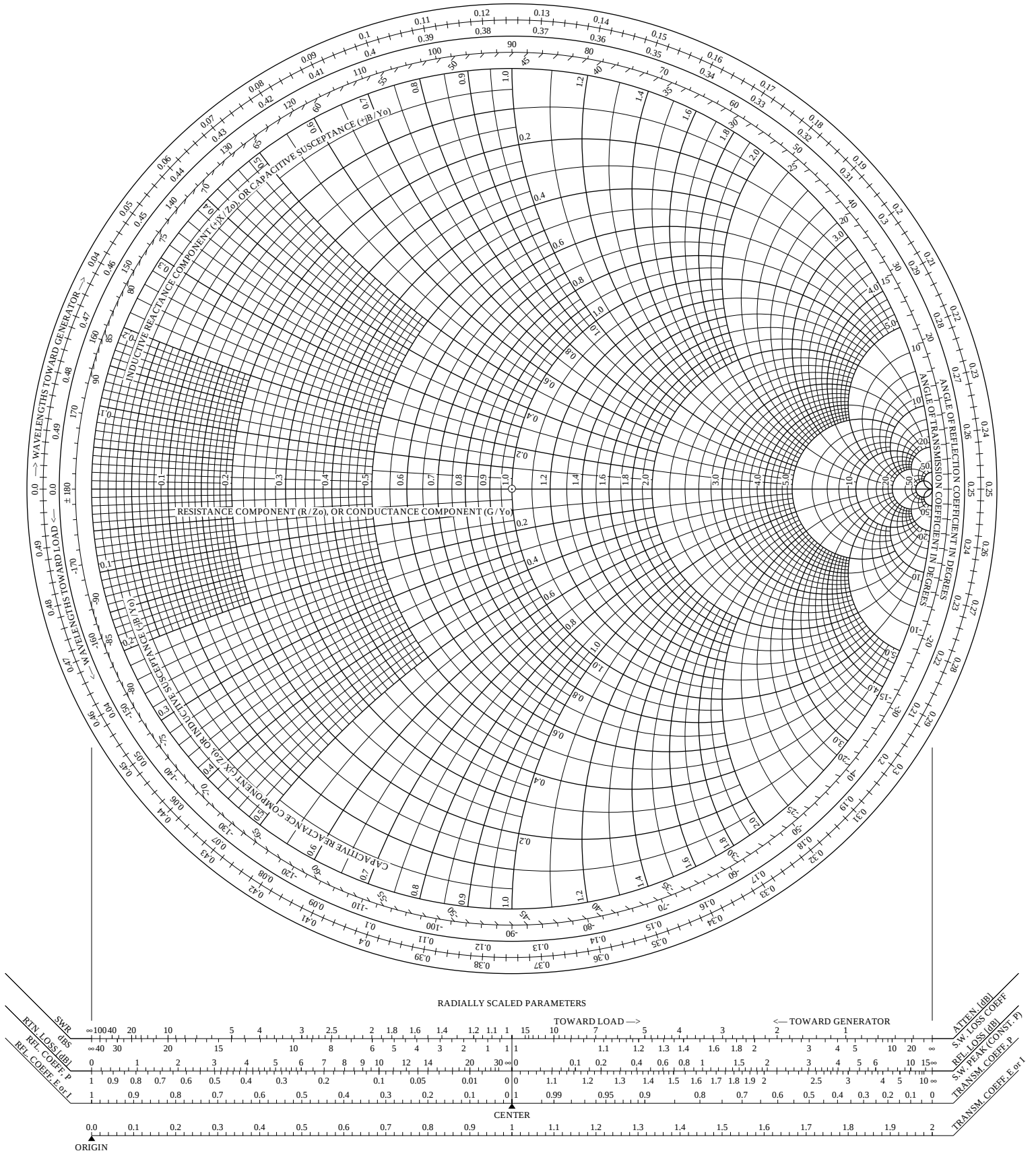
Kravet på mottagaren är att förstärkningen skall vara minst 50 dB och brusfaktorn maximalt 0.3 dB. Första steget skall designas för minimalt brus, och efterföljande steg med avseende på förstärkning.

- a) Vilken förstärkning kan maximalt fås från mottagaren? Uppfylls kravet?
b) Vilken brusfaktor fås för hela mottagaren när den ger maximal förstärkning? Uppfylls kravet?

(4p)

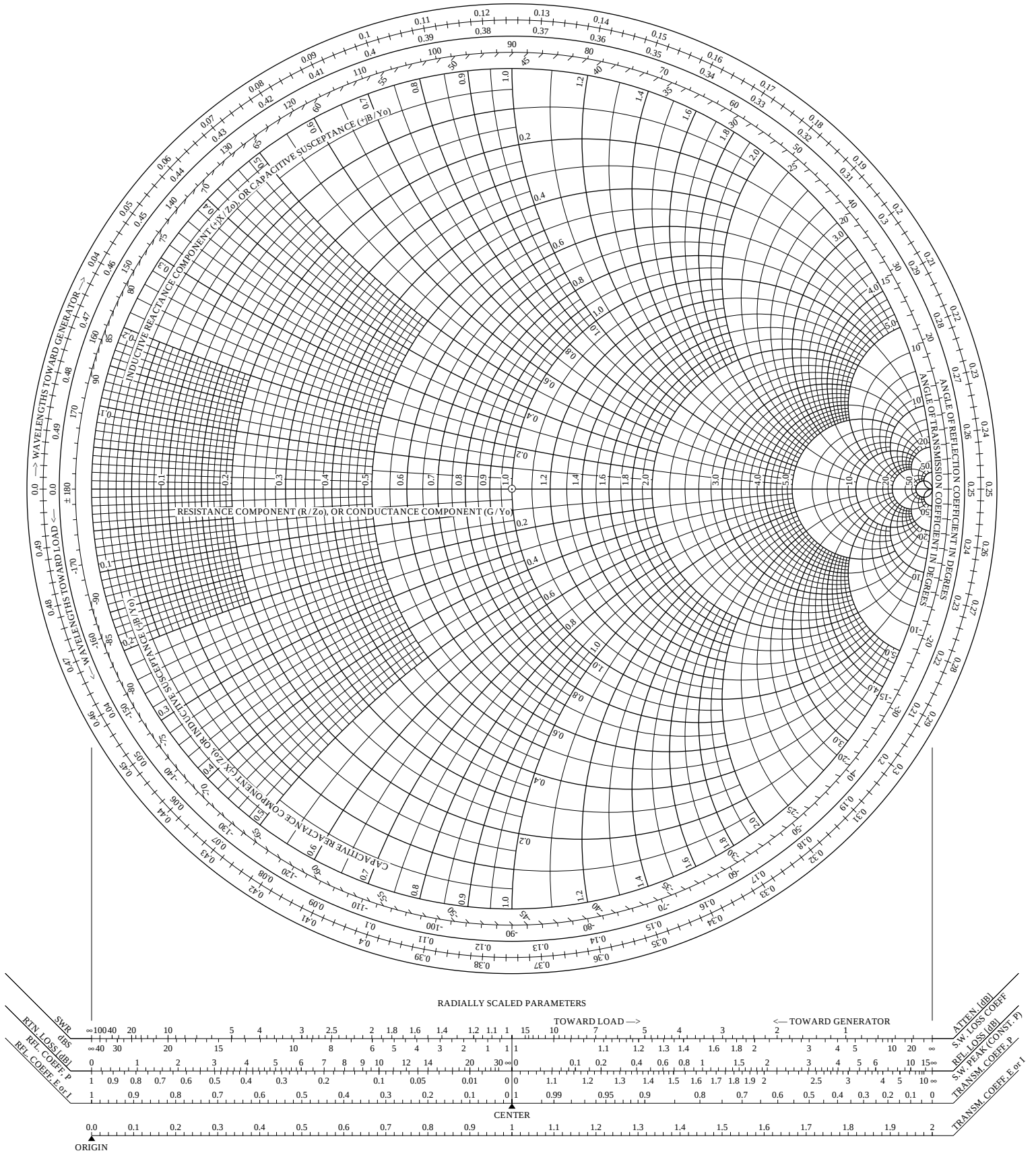
The Complete Smith Chart

Black Magic Design



The Complete Smith Chart

Black Magic Design



NAME	TITLE	DWG. NO.
SMITH CHART FORM ZY-01-N	Microwave Circuit Design - EE523 - Fall 2000	DATE

NORMALIZED IMPEDANCE AND ADMITTANCE COORDINATES

