

**TENTAMEN I ANALOG KONSTRUKTION
KURS LET564**

- Datum:** Torsdag 7e april, 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.

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

LYCKA TILL!

1. Utgångsimpedansen på en transistor är $12 + j6 \, \Omega$, och den skall anpassas till en last på $60 \, \Omega$.
 - a) Ta fram ett diskret L-anpassningsnät med hög-pass karakteristik som skapar en reflektionsfri anpassning mellan transistor och last
 - b) Bestäm komponentvärdena vid designfrekvensen 2 GHz
 - c) Beräkna "return loss" (RL) sett från lasten då en annan transistor med utgångsimpedansen $20 + j30 \, \Omega$ ansluts istället
- (4p)
2. En förstärkare med minst 20 dB förstärkning, och en brusfaktor på maximalt 2 dB, vid 3 GHz skall designas. Två olika transistorer finns att välja mellan:

Transistor 1	Transistor 2
$S = \begin{bmatrix} 0.7 \angle 90^\circ & 0 \\ 5 \angle 180^\circ & 0.6 \angle 90^\circ \end{bmatrix}$	$S = \begin{bmatrix} 0.8 \angle 90^\circ & 0 \\ 4 \angle 180^\circ & 0.8 \angle 90^\circ \end{bmatrix}$
$F_{\min} = 1 \text{ dB}$	$F_{\min} = 1 \text{ dB}$
$R_n = 50 \, \Omega$	$R_n = 50 \, \Omega$
$\Gamma_{\text{opt}} = 0.4 \angle -90^\circ$	$\Gamma_{\text{opt}} = 0.4 \angle -90^\circ$

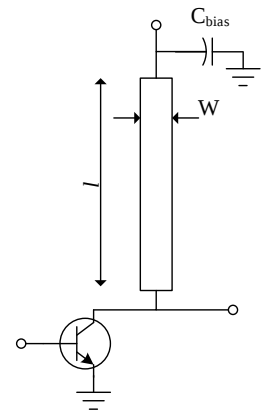
- a) Uppfyller någon av transistorerna specifikationen? Motivera ditt val!
- b) Välj Γ_S och Γ_L för vald transistor så att specifikationen uppfylls
- c) Ta fram ett enkelstubbanpassningsnät för ingången

(4p)

3. Ett biaseringsnät för en förstärkare är framtaget enligt bilden till höger. Substratet är ett Rogers RO4350B med permittiviteten (ϵ_r) 3.66, och tjockleken 10 mil (0.254 mm).

Längden (l) är 15.5 mm och bredden (W) är 0.15 mm.

- a) Bestäm den karakteristiska impedansen för biasnätets transmissionsledning
- b) Bestäm centerfrekvensen för förstärkaren
- c) Beräkna in-impedansen för biaseringsnätet vid 4 GHz



(4p)

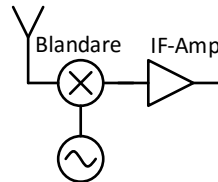
4. En Oscillator skall designas vid 5 GHz. Till ditt förfogande har du en transistor som har följande S-parametrar vid designfrekvensen:

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

- Är transistorn lämplig för oscillatordesign?
- Bestäm Γ_T och Γ_L så att oscillationsvillkoret är uppfyllt
- Samma transistor skall användas till en effektförstärkare. Ta fram lämplig stabilisering så att detta är möjligt.

(4p)

5. En komplett mottagare skall designas där antennen följs direkt av en nedkonverterande blandare, samt IF-förstärkare enligt figuren nedan.



Du har två olika blandaren att välja mellan med följande prestanda:

Blandare 1	Blandare 2
$L_c = 2 \text{ dB}$	$G_c = 5 \text{ dB}$
$F_n = 1 \text{ dB}$	$F_n = 2 \text{ dB}$

Du har även två olika IF-förstärkare att välja mellan med följande prestanda:

IF-Amp 1	IF-Amp 2
$G = 5 \text{ dB}$	$G = 10 \text{ dB}$
$F_n = 0.5 \text{ dB}$	$F_n = 1 \text{ dB}$

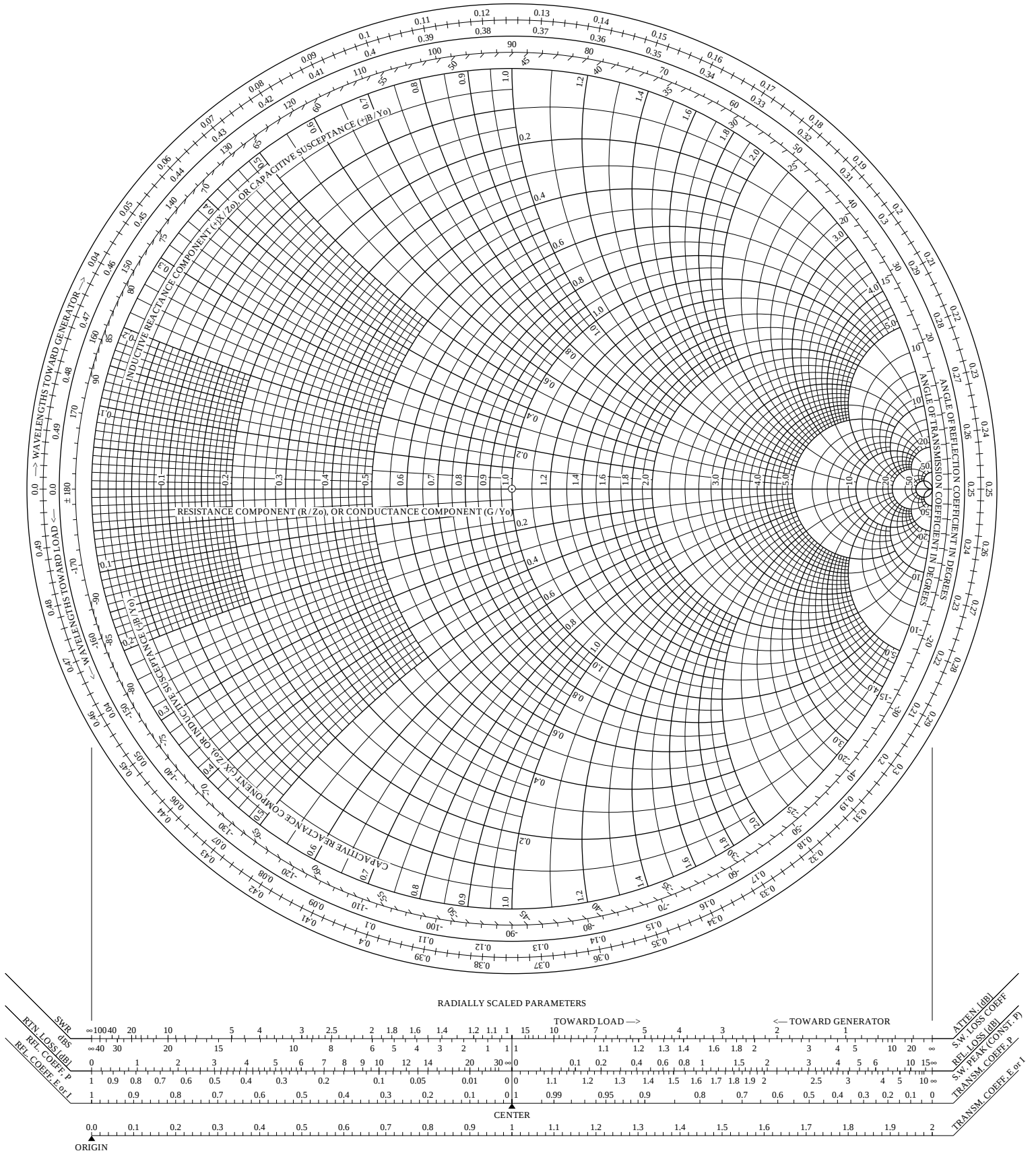
Antennens dämpning är 0.2 dB, och hela mottagaren har temperaturen $T_0 = 290\text{K}$.

- Vilket val av blandare samt IF-förstärkare ger bäst mottagarprestanda?
- Bestäm förstärkning samt brusfaktor för hela mottagaren för vald blandare och IF-förstärkare

(4p)

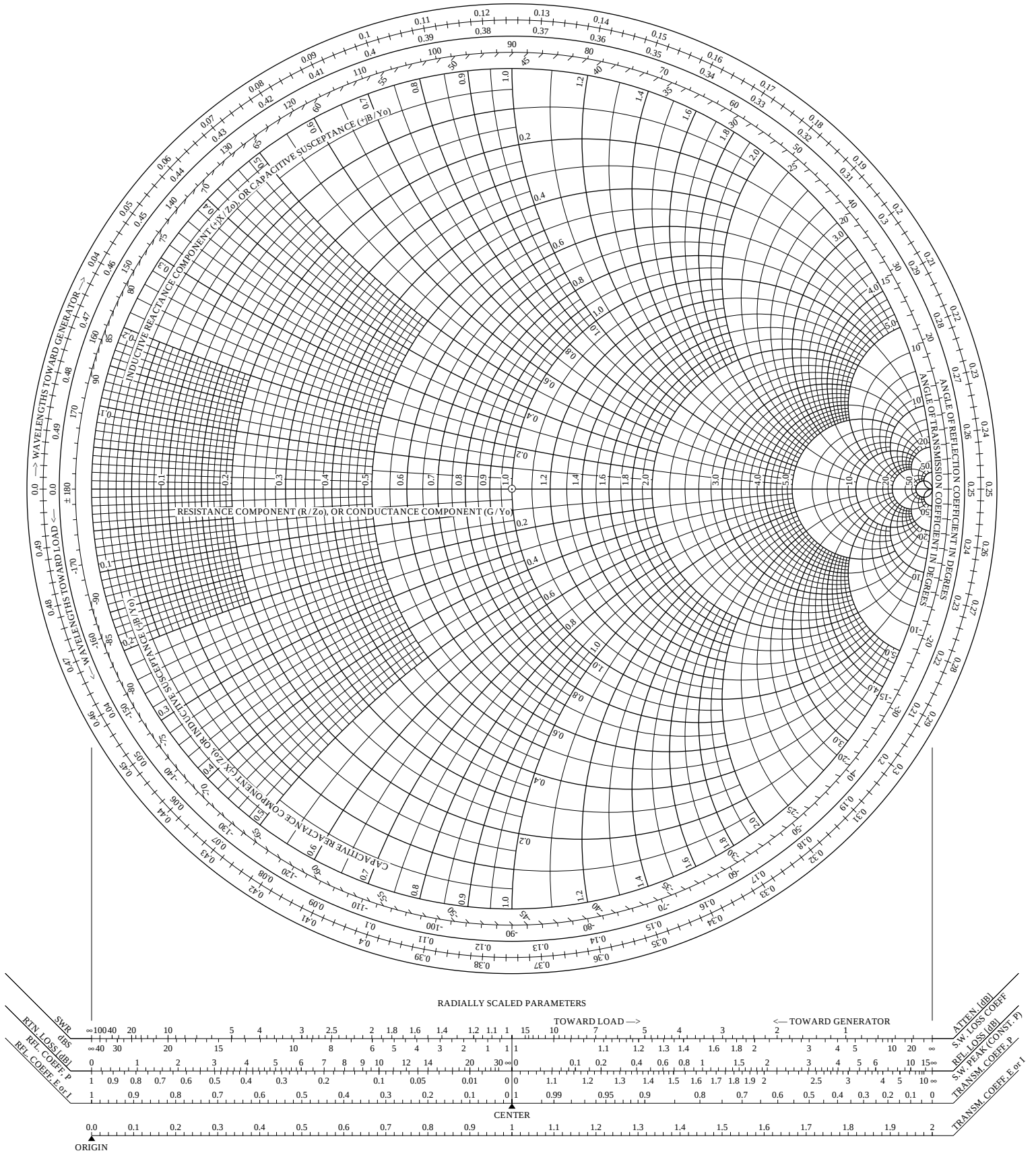
The Complete Smith Chart

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

