

Verfügbare Zeit 90min. Unterlagen und Taschenrechner sind zugelassen.

Name, Vorname: .....

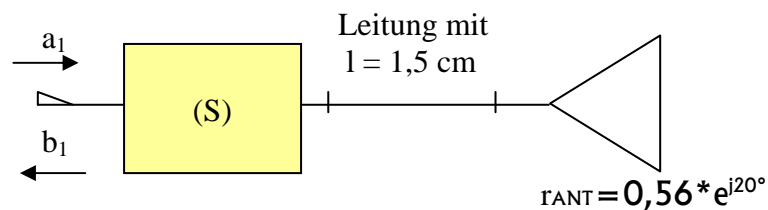
Matr.-Nr.: .....

Anzahl der abgegebenen Blätter inklusive Aufgabenblatt: ..... Punkte: ...../ 30 Note: .....

( ) hier ankreuzen, wenn dieses Ihre letztmögliche Klausur zur Hochfrequenztechnik ist!

**1. Arbeit mit Signalflussgraphen (mögliche Punkte = 8)**

Gegeben sei folgendes Mikrowellennetzwerk bestehend aus einem Verstärkerzweitor, einer anschließenden Air Line (luftumhüllter Leitungsabschnitt mit Epsilon  $\epsilon = 1$ ) und einer Hornantenne zum Senden:



Die S-Parameter des Zweitores für 5GHz sind:

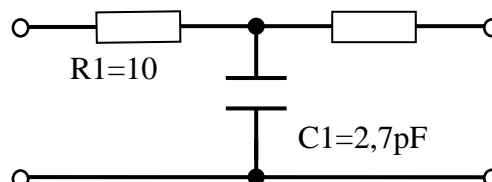
$S_{11} = 0.6 * \text{EXP } j75^\circ$      $S_{21} = 2.0 * \text{EXP } -j25^\circ$      $S_{12} = 0.2 * \text{EXP } -15^\circ$      $S_{22} = 0.2 * \text{EXP } j95^\circ$

a) Zeichnen Sie den zugehörigen Signalflussgraphen. (4P.)

b) Berechnen Sie den Reflexionsfaktor  $T_{11} = b_1/a_1$  am Tor 1 mit Hilfe der Rechenregeln für Signalflussgraphen für  $f = 5\text{GHz}$ . Bitte Pfade und Schleifen einzeln angeben um anteilige Bepunktung zu ermöglichen (4P.)

**2. Passive Bauelemente und Vierpole (mögliche Punkte =8)**

Gegeben ist eine Filterschaltung:  
Die Bauform des Kondensators: 0603 SMD  
( $L_{\text{serie}} = 0.8\text{nH}$ ,  $Q = 200$ )



a) Bei welcher Frequenz erreicht die Einfügedämpfung des Filters ihr Maximum. (2P.)

b) Berechnen Sie für genau diese Frequenz die Parameter mit dem kleinsten Rechenaufwand. (4P)

c) Was für ein Filter ist es und welche Ordnung hat es bei Verwendung des realen SMD Kondensators? (2P)

### 3.) Anpassung mit dem Smith Diagramm (mögliche Punkte = 8)

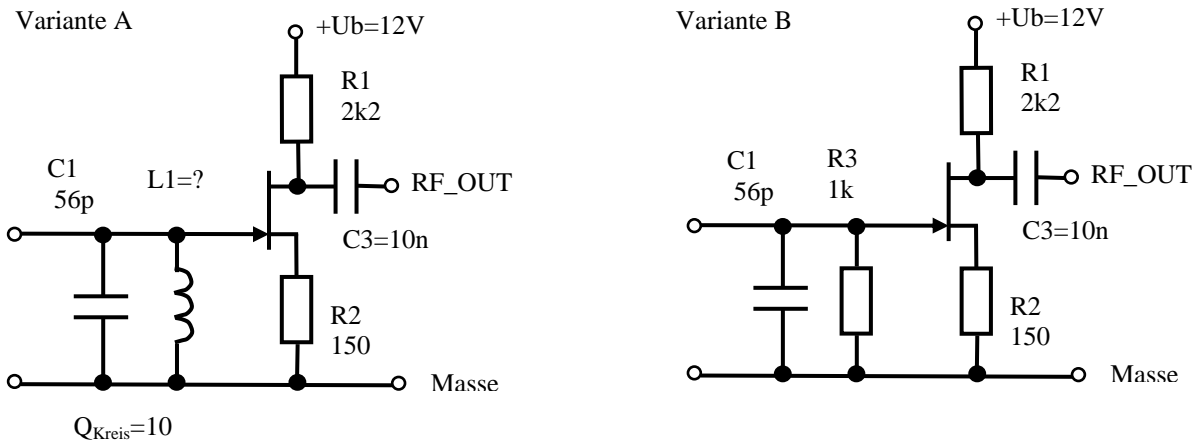
Gegeben sind für einen HF-Leistungs-FET folgende S-Parameterwerte bei  $f=0,5$  GHz bezogen auf 50 Ohm:

$$s_{11} = 0,907 \cdot e^{j179^\circ} \quad s_{12} = 0,067 \cdot e^{j67^\circ} \quad s_{21} = 0,63 \cdot e^{j42^\circ} \quad s_{22} = 0,89 \cdot e^{-j175^\circ}$$

- Zeichnen Sie den gegebenen Ausgangsreflexionsfaktor des FET in das beiliegende Smith-Diagramm. **(2P.)**
- Entwickeln Sie mit Hilfe des Diagramms ein Ausgangsanpassungsnetzwerk, dass aus zwei zusätzlichen Bauelementen besteht und skizzieren Sie ihren Schaltbildvorschlag. **(2P.)**
- Legen Sie die Werte der Bauelemente grafisch mit Hilfe des Smithdiagramms so fest, dass am Tor 3 die maximale Leistung bei  $f=0,5$ GHz erreicht wird und zeichnen Sie die zugehörigen Transformationswege ins Diagramm. **(4P.)**

### 4.) Rauschen (mögliche Punkte = 6)

Gegeben sind zwei Verstärkervarianten A und B. Es soll ein sehr schwaches Signal mit  $f=27$  MHz verstärkt werden:



- Berechnen Sie den Wert von  $L1$  für die Variante A. **(2P.)**
- In welchem Verhältnis stehen die Ausgangsrauschleistungen der Varianten A und B vorausgesetzt beide Transistoren haben gleiche Eigenschaften. Auch die Quelle ist für beide Fälle gleich. **(4P.)**