

Verfügbare Zeit 90 min. 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!

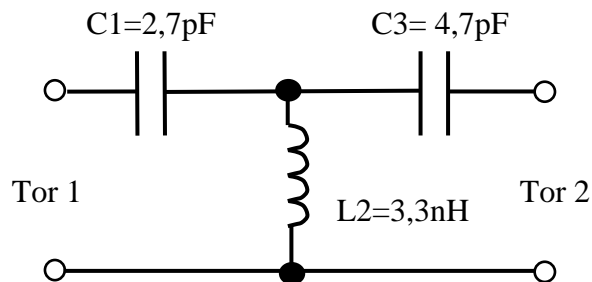
**1.) Passive Bauelemente und Netzwerke (mögliche Punkte = 6)**

Sie benötigen einen Koppelkondensator für einen Verstärker, der bei 98 MHz arbeitet. Zur Verfügung stehen 0603 SMD Kondensatoren. Aufgrund ihres Aufbaues haben sie eine wirksame Serieninduktivität von 0.8nH. Die Güte des Kondensators bei seiner Eigenresonanz beträgt 150:

- a) Wie groß muss der Kondensator sein, damit er das verstärkte Signal optimal passieren lässt? ( 1.P)
- b) Wählen Sie aus den folgenden in der Fertigung verfügbaren Werten den aus, der geeignet ist und unterstreichen Sie ihn bitte (1P.): 1nF , 1.2pF , 1.5nF , 2.0pF , 2.2nF , 2.7pF , 3.0nF , 3.3nF , 4.0pF
- c) Wie groß ist die 3dB Bandbreite des Kondensatorimpedanzverlaufes? (2P.)
- d) Wenn Sie jetzt den Impedanzverlauf des Kondensators simulieren könnten, welchen Impedanzphasenwinkel erwarten Sie dann bei der unteren 3dB Grenzfrequenz? (2P.)

**2.) Vierpole (mögliche Punkte =8)**

Gegeben ist ein Filternetzwerk eingesetzt für eine Frequenz von 2,14 GHz :



- a) Berechnen Sie die 4 Vierpolparameter für 2.14GHz, die den größten Rechenvorteil bieten. (6P).
- b) Wenn Sie an Tor 2 mit 50 Ohm Wellenwiderstand abschließen durch z.B. eine Leitung, ist dann die Eingangsimpedanz am Tor 1 größer oder kleiner als 50 Ohm? Begründen Sie ihre Antwort. (2P.)

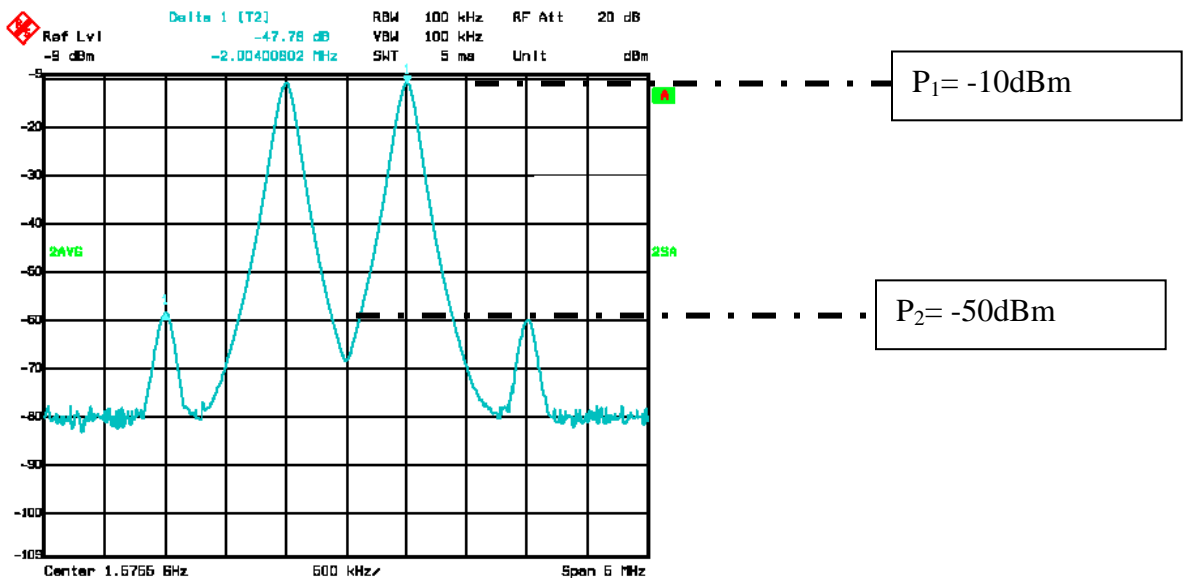
### 3.) Anpassung mit dem Smith Diagramm (mögliche Punkte = 10)

Gegeben sind die s-Parameter eines HFET Verstärkers:  
 Der Verstärker hat bei  $f=2,0$  GHz folgende S-Parameterwerte:

$$s_{11} = 0,88 \cdot e^{-j155^\circ} \quad s_{12} = 0,04 \cdot e^{j24^\circ} \quad s_{21} = 4,3 \cdot e^{j89^\circ} \quad s_{22} = 0,3 \cdot e^{-j157^\circ}$$

- Entwickeln Sie mit Hilfe des beiliegenden Smith-Diagrammes ein Ausgangsanpassungsnetzwerk für den Verstärker aus zwei Blindelementen zur Leistungsanpassung an 50 Ohm Wellenwiderstand für die Frequenz 2 GHz. Schaltbildskizze der Ausgangsanpassung erforderlich! (2P.)
- Zeichnen Sie die beiden Transformationswege ins Smith-Diagramm. (4P.)
- Legen Sie die Werte für die beiden Bauelemente fest. (4P.)

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



Das dargestellte Spektrum wurde am Ausgang eines HF Transistorverstärkers aufgenommen. Die Leistungsverstärkung beträgt 15dB.

- Zeichnen Sie in das Diagramm den idealen Verlauf von  $P_{OUT} = f(P_{IN})$  ein. (2P.)
- Zeichnen Sie den idealen Verlauf der Intermodulationsleistung in das Diagramm. (2P.)
- Wie groß ist der IM3 Abstand bei einer Ausgangsleistung von 10dBm? Was für ein besonderer Punkt ist das? (2P.)