

Verfügbare Zeit 90min. Unterlagen und Taschenrechner sind zugelassen.

Name, Vorname: .....

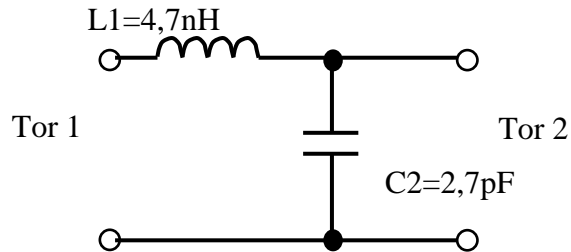
Matr.-Nr.: .....

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

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

**1.) Vierpole (mögliche Punkte = 8)**

Gegeben ist ein Filternetzwerk eingesetzt für eine Frequenz von 2,0 GHz :



- a) Berechnen Sie die 4 A-Parameter für 2 GHz. (4P.)
- b) Wie groß ist der Phasenunterschied zwischen Aus- und Eingangsspannung dieses Filters bei 2GHz? (2P.)
- c) Um wieviel dB ist die Einfügedämpfung des Filters bei 4 GHz größer als bei 2GHz? (2P.)

**2.) Passive Bauelemente (mögliche Punkte = 6)**

Sie möchten einen Kondensator ausmessen und bauen dazu einen Reihenschwingkreis aus folgenden Bauteilen auf: der unbekannte C und L = 270nH. Der Schwingkreis wird zwischen einen Generator mit 50 Ohm Innenwiderstand und einen Spektrumanalysator mit 50 Ohm Eingangswiderstand parallel nach Masse geschaltet. Sie messen bei einer Frequenz von 65,3 MHz die Serienresonanz. Die untere 3dB Grenzfrequenz liegt bei 65,1 MHz, die obere bei 65,5MHz.

- a) Wie groß ist der Wert des Kondensators? (2P.)
- b) Wie groß ist die Güte des unbelasteten Kreises, wenn die Markeranzeige des Spektrumanalysators an der Serienresonanz um 20dB zusammenbricht? (4P.)

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

Ein rauscharmer PHEMT LNA SPF3043 wird am **Eingang** angepasst. Gegeben sind folgende technische Daten und Anforderungen: f=8 GHz . Der Streuparameter des Transistor beträgt bei der Frequenz:

$$S_{11} = 0,43 \cdot e^{-j168^\circ}$$

Das Anpassnetzwerk soll die Transistoreingangsimpedanz so transformieren, dass am Netzwerkeingang die Impedanz und damit die Belastung für die Quelle genau 50 Ohm beträgt. Es soll aus einem Kondensator und einem Leitungsabschnitt bestehen wobei die Leitung direkt an die Basis angeschlossen wird. Smithbezugsimpedanz ist 50 Ohm.

- a) Zeichnen Sie den durch den Transistor verursachten Eingangsreflexionsfaktor in das beiliegende Smithdiagramm und beschriften Sie ihn. Geben Sie die zugehörige Eingangsimpedanz gelesen aus dem Diagramm an! (2P.)
- b) Dimensionieren Sie die beiden Anpasselemente mit Hilfe des beiliegenden Smithdiagramms und zeichnen Sie die 2 zugehörigen Transformationswege in das Diagramm. Geben Sie für Epsilon r = 2,2 die Länge der Leitung an (8P.)

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

Der Verstärker aus 3.) hat folgende Werte laut Datenblatt: OIP3 = +30dBm Leistungsverstärkung G= 26dB und 1dB Compression point=20dBm :

- a) Zeichnen Sie in das beiliegende Diagramm den idealen Verlauf von  $P_{OUT} = f(P_{IN})$  ein. (1P.)
- b) Skizzieren Sie den realen Leistungsverlauf in das Diagramm mit Berücksichtigung der Kompression (1P.)
- c) Zeichnen Sie den idealen Verlauf der Intermodulationsleistung in das Diagramm. (2P.)
- d) Wie groß ist der IM3 Abstand bei einer Ausgangsleistung von 15dBm? (2P.)