

Verfügbare Zeit 90min. Unterlagen und Taschenrechner sind zugelassen.

Name, Vorname: .....

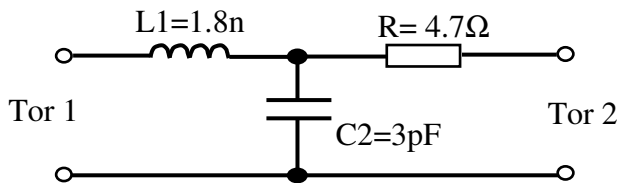
Matr.-Nr.: .....

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 eine Anpassschaltung:

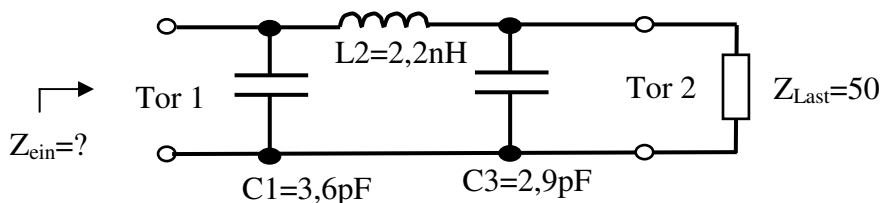


Geben Sie bitte die 4 z-Parameter bei  $f=2.14$  GHz an. (6P).

Welche Ordnung hat das Filter und was für eines ist es (Hochpass, Bandpass oder Tiefpass)? (2P.)

**2.) Anpassung (mögliche Punkte = 10)**

Die folgende Schaltung stellt eine sehr häufig verwendete Anpassarchitektur dar:

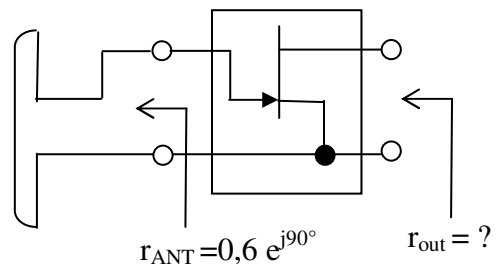


- Zeichnen Sie die bei  $f=1.75$  GHz verursachten Transformationswege aller 3 Blindelemente in das beiliegende Smithdiagramm ein. (6P)
- Bestimmen Sie grafisch mit Hilfe des Smithdiagramms die durch die Blindelemente realisierte Klemmeneingangsimpedanz am Tor1. (2P)
- Zeichnen Sie den zugehörigen Reflexionsfaktor ein und geben Sie dessen Betrag und Phase an. (2P)

**3.) Arbeit mit Signalfussgraphen(SFG) (6P.)**

Gegeben sind die S-Parameter eines LNA pHEMT Transistors gültig für  $f=1.5$  GHz und einen Bezugswellenwiderstand von 50 Ohm an beiden Toren. Der Transistor soll als Empfangsantennenverstärker eingesetzt werden.

$$S_{pHEMT} = \begin{pmatrix} 0,64 \cdot e^{-j150^\circ} & 9,34 \cdot e^{j86^\circ} \\ 0,05 \cdot e^{j36^\circ} & 0,21 \cdot e^{-j105^\circ} \end{pmatrix}$$



Berechnen Sie  $r_{out}$  unter Anwendung der SFG Rechenregeln:

- Zeichnen Sie den zugehörigen Signalfussgraphen (3P.)
- Wie groß ist  $r_{out}$  in Betrag und Phase? (3P)

**4.) Intermodulation und Nichtlineares Verhalten (6P.)**

Im Internet haben Sie einen Verstärker mit folgenden Eigenschaften für  $f=900$  MHz entdeckt:

Leistungsverstärkung  $G=20$  dB, TOIP at Output (OIP3)=40 dBm, 1 dB Compressionpoint=29 dBm. Nach Anlieferung eines Musters wollen Sie die Leistungsmerkmale überprüfen. Dazu wird mittels zweier HF-Generatoren ein Doppeltensignal erzeugt und in den Eingang eingespeist.

- Zeichnen Sie in das beiliegende  $P_{OUT}=f(P_{IN})$  Diagramm den idealen laut Datenblatt am Ausgang erwarteten Verlauf der Leistung für die zwei Grundtöne ein (2P.)
- Zeichnen Sie in das Diagramm den idealen erwarteten Verlauf der Leistung am Ausgang für die Intermodulationsprodukte 3. Ordnung ein. (2P.)
- Sie benötigen in Ihrem nachrichtentechnischen System einen IM3 Abstand von 40 dB am Ausgang des Verstärkers. Bis zu welcher Ausgangsleistung erfüllt der ausgewählte Verstärker diese Anforderung? Markieren Sie diese Stelle im Diagramm! (2P.)