

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!

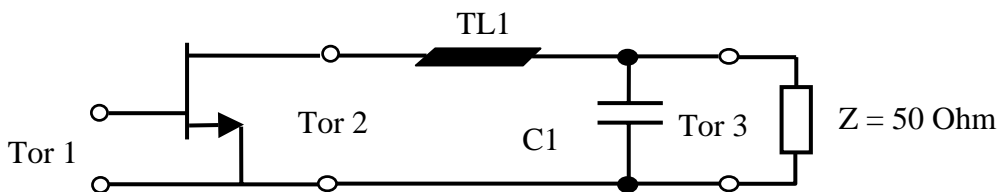
**1.) Rauschen (mögliche Punkte = 8)**

Die Rauschzahl eines Verstärkers wird an einem Rauschmessplatz bestimmt. Das ENR (Excess Noise Ratio) des verwendeten Rauschgenerators ist 15,5dB. Am Ausgang des Verstärkers wird die Rauschleistung mit einem Rauschleistungsmesser bestimmt, dessen Rauschzahl dem Wert 7 dB entspricht. Das Verhältnis der in den beiden Generatorzuständen gemessenen Rauschleistungswerte ist  $Y = 13,18$ . Die Leistungsverstärkung des Verstärkers wurde im vorhinein gemessen und beträgt 10dB. Wie groß ist die Rauschzahl des Verstärkers?

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

Gegeben sind die S – Parameter eines Heterofeldeffekttransistors für  $f = 2,15$  GHz (UMTS Band):

$S_{11} = 0.868 * \text{EXP}(j165^\circ)$        $S_{12} = -30\text{dB}$        $S_{21} = +7.33\text{dB}$        $S_{22} = 0.606 * \text{EXP}(j165^\circ)$



Entwickeln Sie das Anpassnetzwerk mit Hilfe des beiliegenden Smith Diagramms indem Sie die Länge der Leitung TL 1 und den Wert für den Kondensator C1 so festlegen, dass am Tor 3 die maximale Leistung erreicht wird. Die Mikrostreifenleitung TL1 hat ein  $\epsilon_{\text{ref}}$  von 2.75.

**3.) Nichtlinearität und Intermodulation (mögliche Punkte = 6)**

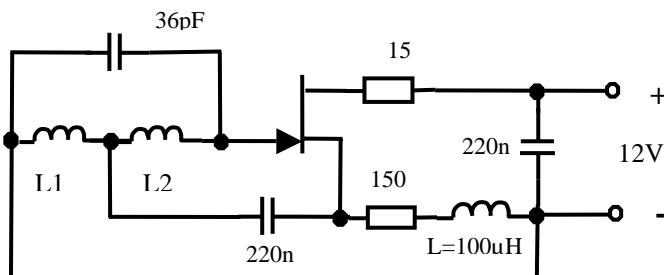
Gegeben sind folgende Verstärkerdaten:

Leistungsverstärkung  $G = 20\text{dB}$ ,  $IP_3 = +30\text{dBm}$  am Eingang,  $IP_2 = +50\text{dBm}$  am Eingang.

- a) Zeichnen Sie in dem beiliegenden Diagramm den idealen Verlauf der Funktion  $P_{\text{out}} = f(P_{\text{in}})$  ein. (2Punkte)
- b) Zeichnen Sie den Verlauf der IM3 Leistung =  $f(P_{\text{in}})$  und den Verlauf IM2 Leistung =  $f(P_{\text{in}})$  ein. (2 Punkte)
- c) Bei welcher Ausgangsleistung des Verstärkers ist die Leistung des Produktes 3. Ordnung und des Produktes 2. Ordnung gleich groß ? (2 Punkte)

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

Folgende Oszillatorschaltung ist gegeben:



Die Steilheit des verwendeten SFET ist  $Y_{21} = 6\text{mS}$

- 4.1.) Um welche Oszillatorschaltungsart handelt es sich? (1Punkt)
- 4.2) Legen Sie einen Induktivitätswert für L1 und L2 fest für eine Resonanzfrequenz von 40 MHz.  
L1 soll doppelt so groß wie L2 sein. (2Punkte)
- 4.3) Trennen Sie am Gate des SFET die Schaltung auf und zeichnen Sie das HF Ersatzschaltbild mit Verstärkerzweitor (V) und Rückkoppelzweitor (K). (3 Punkte)