

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 = 6)**

Ein Verstärker mit einer Rauschzahl entsprechend 4,5 dB und einer Leistungsverstärkung entsprechend 7dB wird an einen Rauschgenerator angeschlossen. Die Rauschtemperaturen des Rauschgenerators sind wie folgt:

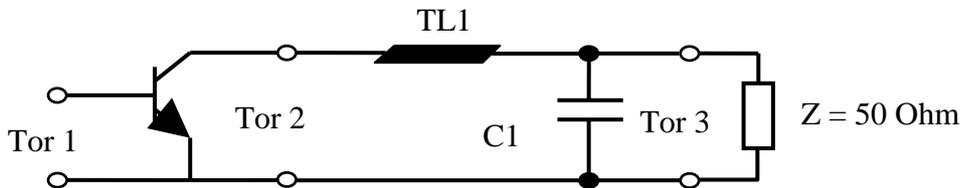
Zustand EIN	8000 K
Zustand AUS	290 K

Am Ausgang des Verstärkers wird die Rauschleistung mit einem Rauschleistungsmesser bestimmt, dessen Rauschzahl dem Wert 10 dB entspricht. Geben Sie das Verhältnis der in den beiden Generatorzuständen gemessenen Rauschleistungswerte an.

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

Gegeben sind die S – Parameter eines Hetero Bipolar Transistors für  $f = 2,14 \text{ GHz}$  (UMTS Band):

$S_{11} = 0.15 * \text{EXP}(j77^\circ)$     $S_{12} = -25.8\text{dB}$     $S_{21} = +14.5\text{dB}$     $S_{22} = 0.344 * \text{EXP}(-j168^\circ)$



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  $\epsilon_{\text{reff}}$  von 2.75.

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

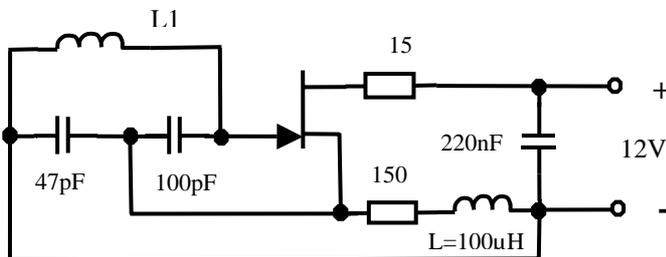
Gegeben sind folgende Verstärkerdaten:

Leistungsverstärkung  $G = 30\text{dB}$ ,  $IP_3 = +35\text{dBm}$ ,  $IP_2 = +45\text{dBm}$ .

- 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) Wie groß ist die Leistung des Produktes 3. Ordnung und des Produktes 2. Ordnung bei 36dBm Leistung am Ausgang des Verstärkers? (2 Punkte)

**4.) Oszillatoren (mögliche Punkte = 8)**

Folgende Oszillatorschaltung ist gegeben:



Die y-Parameter des verwendeten SFET sind wie folgt:

$Y_{11} = +j\omega 2.5\text{pF}$ ;    $Y_{12} = -j\omega 0.85\text{pF}$ ;    $Y_{21} = 6\text{mS}$ ;    $Y_{22} = 18\mu\text{S} + j\omega 2.5\text{pF}$

Da die Rückwirkung des SFET so klein ist bei der betrachteten Frequenz, vernachlässigen wir sie und setzen sie mit 0pF an.

- 4.1.) Legen Sie einen Induktivitätswert für L1 fest für eine Resonanzfrequenz von 35 MHz. (2Punkte)
- 4.2.) Um welche Oszillatorschaltungsart handelt es sich? (2Punkte)
- 4.3) Trennen Sie am Gate des SFET die Schaltung auf und zeichnen Sie das HF Ersatzschaltbild mit Verstärkerzweig (V) und Rückkoppelzweig (K). (2Punkte)
- 4.4) Die Kreisverluste sind zusammengefasst als 4,2kΩ Widerstand parallel zum 47pF gegeben. Wie groß ist für diesen Fall der Betrag der Schleifenverstärkung  $\underline{K} * \underline{V}$  beim Anschwingen? (2Punkte)