

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:

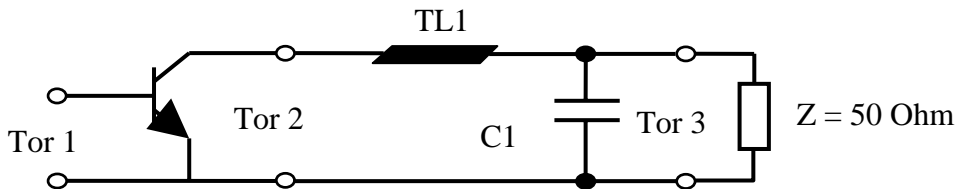
Zustand EIN	8000 K
Zustand AUS	290 K

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 GHz (UMTS Band):

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



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 ϵ_{reff} von 2.75.

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

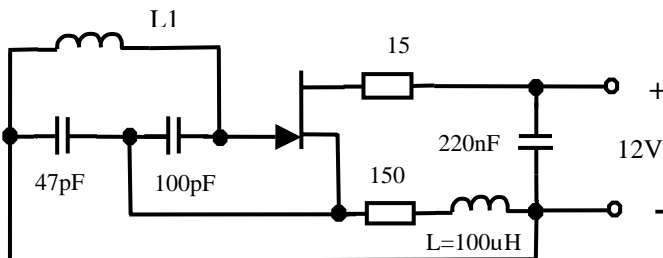
Gegeben sind folgende Verstärkerdaten:

Leistungsverstärkung G = 30dB, IP3 = +35dBm, IP2 = +45dBm.

- 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 $\underline{K} \cdot \underline{V}$ beim Anschwingen? (2Punkte)