

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!

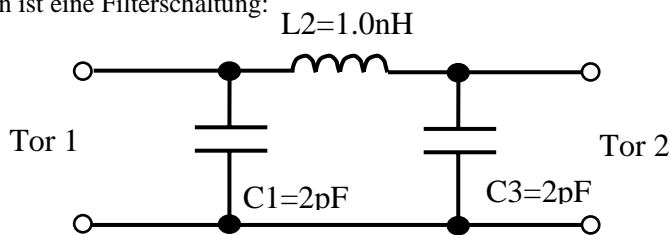
1.) Passive Bauelemente und Netzwerke (mögliche Punkte = 10)

Zur Unterdrückung der 1. Harmonischen einer DECT Mobilfunkendstufe wird ein 0603 SMD Kondensator zwischen den Verstärkerausgang und die Masse geschaltet. Aufgrund seines Aufbaues hat er eine wirksame Serieninduktivität von 0.8nH. Die DECT Sendefrequenz beträgt 1.888704GHz. Die Güte des Kondensators bei der Resonanz beträgt 90:

- a) Wie groß muss der Kondensator sein, damit er die 1. Harmonische optimal unterdrückt ? (2P.)
- b) Wählen Sie aus den folgenden in der Fertigung verfügbaren Werten den aus, der am geeignetsten ist und unterstreichen Sie ihn bitte (2P.): 0.8pF, 1pF, 1.2pF, 1.5pF, 1.8pF, 2.0pF, 2.2pF, 2.7pF, 3.0pF, 3.3pF, 4.0pF
- c) Zeichnen Sie das vollständig dimensionierte Ersatzschaltbild aus passiven Grundzweipolen. (2P.)
- d) Wie groß ist die 3dB Bandbreite ? (2P.)
- e) Wenn Sie jetzt den Impedanzverlauf simulieren könnten, welchen Impedanzphasenwinkel erwarten Sie dann bei der unteren 3dB Grenzfrequenz? (2P.)

2.) Vierpole und Filter (mögliche Punkte =6)

Gegeben ist eine Filterschaltung:

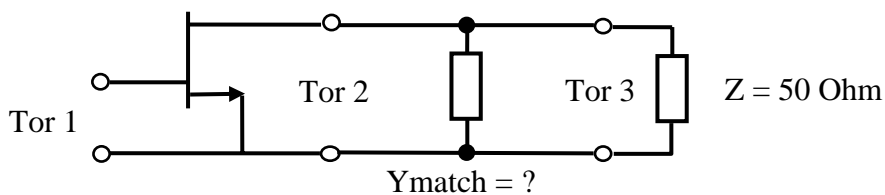


- a) Geben Sie bitte die 4 y-Parameter bei 3.5 GHz an. (4P.)
- b) Findet eine Impedanztransformation statt bei diesem Filter? (1P.)
- c) Wie viele Grad Phasendrehung kann man mit diesem Filter maximal realisieren? (1P.)

3.) Anpassung (mögliche Punkte =8)

Gegeben sind die S – Parameter eines pHEMT (pseudomorphic High Electron Mobility Transfer Transistor) für f = 1,575 GHz (GPS Band):

$$S_{11} = 0.64 * \text{EXP}(-j150^\circ) \quad S_{12} = 0.05 * \text{EXP}(j36^\circ) \quad S_{21} = 9.34 * \text{EXP}(j86^\circ) \quad S_{22} = 0.21 * \text{EXP}(-j102^\circ)$$



Zur Ausgangsanpassung der abgebildeten pHEMT Verstärkerstufe steht nur ein einziges Blindelement zur Verfügung. Entwickeln Sie mit Hilfe des beiliegenden Smith Diagramms die Ausgangsanpassung indem Sie für die Frequenz von 1.575GHz festlegen welche Art von Blindelement für Ymatch eingesetzt werden muss, damit am Tor 3 die maximale Leistung erreicht wird. (2P.) Zeichnen Sie den Transformationsweg, den Ymatch verursacht in das Smithdiagramm ein. (4P.) Welcher Wert wird für das Bauelement benötigt? (2P.)

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

Gegeben sind folgende Verstärkerdaten:

Leistungsverstärkung G = 25dB, IP3 am Eingang definiert = +40dBm, IP2 am Eingang definiert = +50dBm.

- a) Zeichnen Sie in dem beiliegenden Diagramm den idealen Verlauf der Funktion $P_{out} = f(P_{in})$ ein. (2Punkte)
- b) Zeichnen Sie den Verlauf der IM3 Leistung = $f(P_{in})$ und den Verlauf der IM2 Leistung = $f(P_{in})$ ein. (2 Punkte)
- c) Wie groß ist die Leistung des Produktes 3. Ordnung und des Produktes 2. Ordnung bei 30dBm Leistung am Ausgang des Verstärkers? (2 Punkte)