

Verfügbare Zeit 90min. Unterlagen und Taschenrechner sind zugelassen.

Name, Vorname:

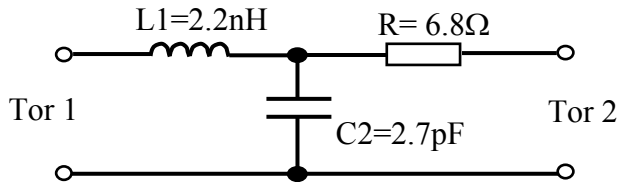
Matr.-Nr.:

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:



Berechnen Sie für $f = 2.14 \text{ GHz}$ die Vierpolparameter, die den größten Rechenvorteil bieten. (6P).

Ist das Zweitor reziprok? Kurze Begründung der Antwort. (2P.)

2.) Anpassung mit dem Smith Diagramm (mögliche Punkte = 10)

Ein Leistungstransistor MRF21045 wird am **Ausgang** angepasst.

Gegeben sind folgende technische Daten und Anforderungen: $f = 2140 \text{ MHz}$ (UMTS Downlink)

Die **Ausgangsimpedanz des Transistors** ist bereits in das beiliegende Smith-Diagramm eingetragen.

Es soll eine Leistungsanpassung an 50 Ohm realisiert werden. Das Anpassnetzwerk ist ein L-Netzwerk aus einem Kondensator parallel zur Last und einer Mikrostreifenleitung ($\epsilon_{\text{reff}} = 2,8$) zwischen Transistor und Last. Bezugsimpedanz ist 50 Ohm .

a) Zeichnen Sie den für diesen Transistorausgang optimalen Lastreflexionsfaktor $r_{\text{Last opt}}$ in das beiliegende Smithdiagramm und beschriften Sie ihn. Geben Sie Betrag und Phase gelesen aus dem Diagramm an! (2P.)

b) Dimensionieren Sie die Leitung und den Kondensator mit Hilfe des beiliegenden Smithdiagramms und zeichnen Sie die 2 zugehörigen Transformationswege in das Diagramm. (4P. für den Kondensator und 4P für die Leitung)

3.) Passive Bauelemente und Netzwerke (mögliche Punkte = 6)

Es wird ein Reihenschwingkreis aus einer SMD Spule (Surface mounted device) und einem SMD Kondensator 0603 aufgebaut. Die Daten der Bauelemente sind wie folgt: Nennwert der Spule ist 5.6 nH . Die Spulengüte bei Resonanzfrequenz beträgt 90 . Der Kondensator mit einem Nennwert von 3.9 pF besitzt bei der Resonanzfrequenz eine Güte von 230 . Aufgrund seines Aufbaues hat er eine wirksame Serieninduktivität von 0.8 nH .

a) Geben Sie die Resonanzfrequenz des Systems an. (2P.)

b) Wie groß sind die untere und die obere 3dB Grenzfrequenz und die 3dB Bandbreite? (2P.)

c) Zeichnen Sie für den Fall der unteren 3dB Grenzfrequenz das Zeigerbild der Impedanz in die auf dem Millimeterpapier vorgegebene Impedanzebene ein. (2P.)

4.) Rauschen (mögliche Punkte = 6)

Ein HF Spule hat eine Nenninduktivität von 330 nH und eine Güte $Q = 40$ und sie hat eine SRF (self resonance frequency) von 500 MHz .

a) Zeichnen Sie ein Ersatzschaltbild der Spule für diese Frequenz mit Angabe der Werte (2P.)

b) Wie groß ist die an den Spulenklammern verfügbare Rauschleistung bei dieser Selbstresonanzfrequenz? (4P.)