

Verfügbare Zeit 90min. Unterlagen und Taschenrechner sind zugelassen.

Name, Vorname :

Matr.-Nr.:

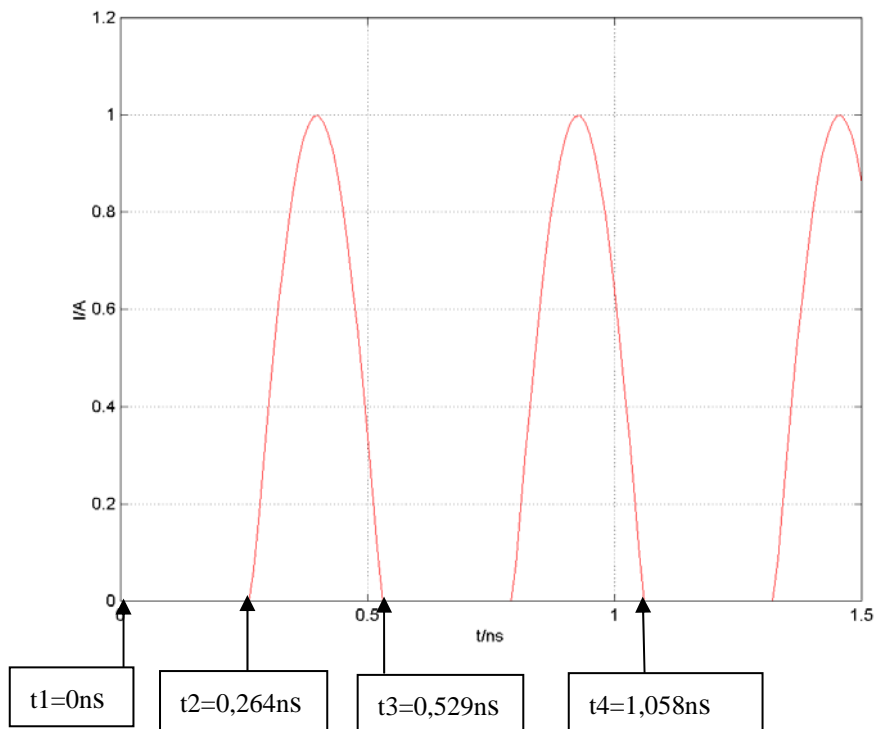
Anzahl der abgegebenen Blätter inklusive Aufgabenblatt: Punkte:/ 30 Note:

.....

() hier ankreuzen, wenn dieses Ihre letztmögliche Klausur zur Hochfrequenztechnik ist!

1.) Leistungsverstärker (mögliche Punkte = 6)

Gegeben ist der zeitliche Verlauf des Drainstromes am Ausgang eines Mobiltelefonendverstärkers:



a) Zeichnen Sie mit Hilfe des beiliegenden Stromflusswinkeldiagramms das Spektrum dieses Drainstromes mit Angabe der zugehörigen Frequenzen. In welcher Betriebsart arbeitet der Verstärker? (3P.)

b) Zur Ausgangsanpassung wird jetzt ein 0603 SMD Kondensator zwischen den Drainanschluss und die Masse geschaltet. Aufgrund seines Aufbaues hat der Kondensator eine wirksame Serieninduktivität von 0.8nH.

Wie groß muss der Kondensator sein, damit er die 1. Oberwelle optimal bedämpft? Wählen Sie aus den folgenden in der Fertigung verfügbaren Werten den aus, der am geeignetesten ist und unterstreichen Sie ihn bitte (3P.):

- 0.8pF , 1pF , 1.2pF , 1.5pF , 1.8pF , 2.0pF , 2.2pF , 2.7pF , 3.0pF , 3.3pF , 4.0pF

2.) Rauschen (mögliche Punkte =6)

Ein Spektrumanalysator soll zur Rauschmessung verwendet werden. Um seine relativ hohe eigene Rauschzahl von 18dB für die Messung zu vermindern, wird ein Vorverstärker vorgeschaltet. Sie haben im Labor zwei zur Auswahl. Welcher von beiden sorgt für die kleinere Systemrauschzahl (Anmerkung: Das System besteht aus Spektrumanalysator und Vorverstärker). Begründen Sie Ihre Auswahl rechnerisch (4P.):

Daten zum Verstärker A: Rauschzahl =2dB , Leistungsverstärkung = 17dB

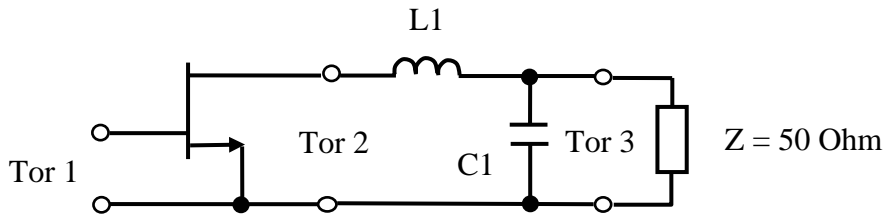
Daten zum Verstärker B: Rauschzahl =1dB , Leistungsverstärkung = 10dB

Um die Systemrauschzahl noch weiter zu reduzieren werden jetzt beide LNA hintereinander geschaltet. In welcher Reihenfolge der Zusammenschaltung ergibt sich die kleinste Systemrauschzahl und wie groß ist sie für diesen Fall? (2P.).

3.) Anpassung einer Transistorstufe (mögliche Punkte =10)

Gegeben sind die S – Parameter eines Low distortion GaAs Power FET für $f = 2,14 \text{ GHz}$ (UMTS DL Band):

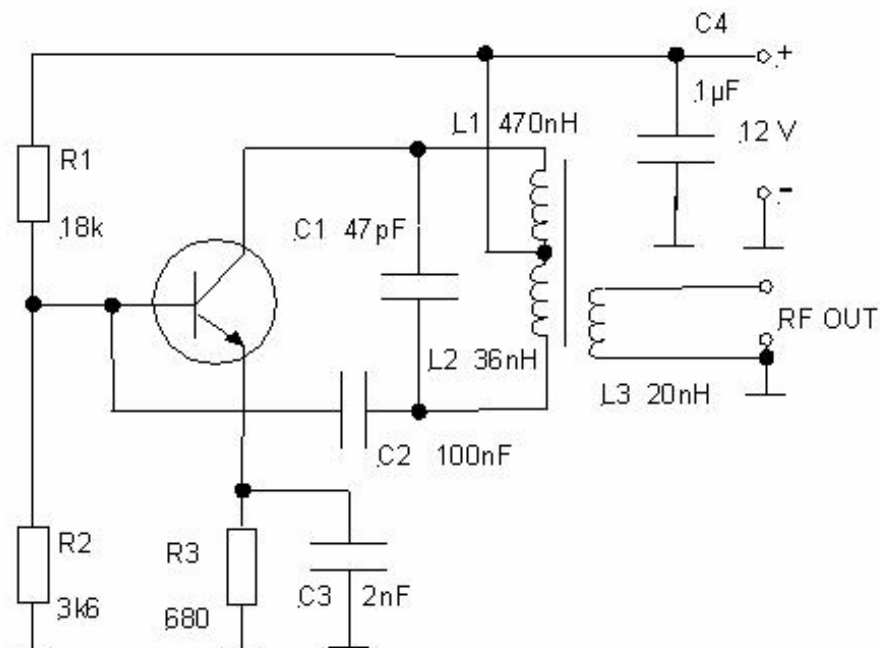
$$S_{11} = 0.88 * \text{EXP}(-j151^\circ) \quad S_{12} = 0.041 * \text{EXP}(j24^\circ) \quad S_{21} = 4.32 * \text{EXP}(j89^\circ) \quad S_{22} = 0.3 * \text{EXP}(-j157^\circ)$$



Entwickeln Sie mit Hilfe des beiliegenden Smith Diagramms das Ausgangsanpassungsnetzwerk für $f=2.14\text{GHz}$. Zeichnen Sie die Transformationswege, die L1 und C1 verursachen in das Smithdiagramm ein. (4P.) Wie groß müssen L1 und C1 sein, damit am Tor 3 die maximale Leistung erreicht wird. (6P.)

4.) Oszillatoren (mögliche Punkte = 8)

Gegeben ist die folgende Oszillatorschaltung:



- Um welche Art von Oszillatorschaltung handelt es sich? (2P.)
- Für welche Schwingungsfrequenz ist er ausgelegt? (2P.)
- Zeichnen Sie das HF Ersatzschaltbild mit k-Zweitor und v-Zweitor. (4P.)