

Verfügbare Zeit 90min. Unterlagen und Taschenrechner sind zugelassen.

Name, Vorname:

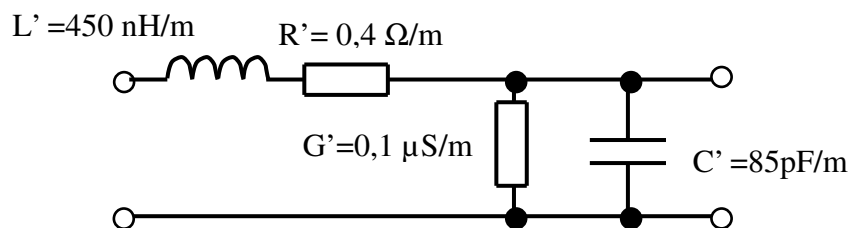
Matr.-Nr.:

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

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

1.) Vierpole /Leitungstechnik (mögliche Punkte = 10)

Gegeben ist folgendes Leitungsersatzschaltbild, dessen Elemente durch Messungen ermittelt wurden:



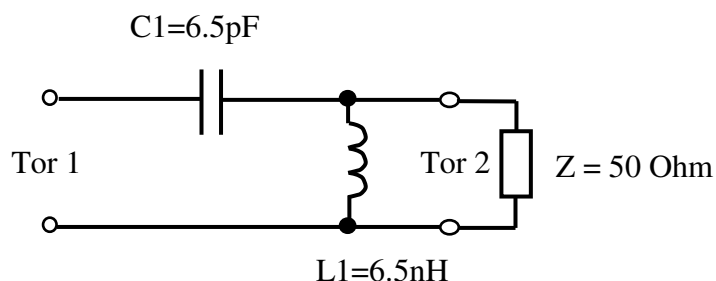
- a) Wie groß ist der Dämpfungsbelag α des Kabels bei $f = 1$ GHz ? (2P.)
- b) Berechnen Sie für einen Leitungsabschnitt von 50cm und für eine Frequenz von 2GHz die 4 A-Parameter (8P.)

2.) Anpassung (mögliche Punkte =6)

Gegeben ist ein Anpassnetzwerk, dass bei der Frequenz $f = 1$ GHz verwendet wird.

- a) Zeichnen Sie in das beiliegende Smith Diagramm die Transformationswege der beiden Blindelemente ein. (2P)
- b) Welche Impedanz wurde dadurch am Tor 1 realisiert. (2P.)
- c) Was für eine Filtercharakteristik weist das Netzwerk auf? Tiefpass, Hochpass oder Bandpass und wie viele dB pro Dekade Dämpfungsänderung erzielen Sie damit? (2P)

Was fällt Ihnen für eine Anwendungsmöglichkeit für so ein Netzwerk ein? Geben Sie ein Beispiel/eine Idee an. (Ohne Punkte)



3.) Rauschen (mögliche Punkte = 6)

Im Labor soll ein Rauschmessplatz mit einem Spektrumanalysator und einer schaltbaren Rauschquelle aufgebaut werden. Da der Analysator stark rauscht schalten Sie noch einen rauscharmen Vorverstärker vor seinen Eingang und vermessen die neue Anordnung. Nach dem EIN-schalten der Rauschquelle steigt die gemessene Rauschleistung um 9,82dB an.

Die Daten des Vorverstärkers sind wie folgt:

Rauschzahl $F_V=1,8\text{dB}$ Leistungsverstärkung $G_V=19\text{dB}$

Die Rauschquelle hat ein ENR (Excess Noise Ratio) von 15.5dB.

Wie groß ist die Rauschzahl des verwendeten Spektrumanalysators?

4.) Nichtlinearitäten und Intermodulation (mögliche Punkte = 8)

Nehmen wir an Sie entwerfen das HF System für einen GSM Basisstationsverstärker. Sie möchten dafür einen HF Verstärker als Zukaufteil erwerben. Im Datenblatt ist dessen IIP3 mit +30dBm und seine Leistungsverstärkung mit +30dB angegeben. Der Verstärker soll im schwierigsten Fall auf zwei nebeneinander liegenden Sendekanälen zugleich einen Träger verstärken um den Betrieb von möglichst vielen Mobilteilen zu ermöglichen. In den zu den Sendekanälen direkt benachbart liegenden Kanälen sind maximal -30dBm Leistung als unerwünschte Aussendung erlaubt. Hier soll eigentlich nicht gesendet werden.

- a) Zeichnen Sie im beiliegenden Diagramm den idealen Verlauf der Funktion $P(\text{out})=f(P(\text{in}))$ für die Leistung in einem der beiden Nutzkanäle ein. (2P.)
- b) Zeichnen Sie den idealen Verlauf der Funktion $P(\text{out})=f(P(\text{in}))$ für die unerwünschte Leistung in einem der beiden Nachbarkanäle ein. (2P.)
- c) Bei welcher Nutzausgangssendeleistung erreichen sie gleichzeitig den Grenzwert von -30dBm auf der Nachbarkanalfrequenz? (2P.)
- d) Wenn Sie das Nutzsignal um 1dB erhöhen um wie viele dB verringert sich dann der Intermodulationsabstand? (2P)