

Verfügbare Zeit 90min. Unterlagen und Taschenrechner sind zugelassen.

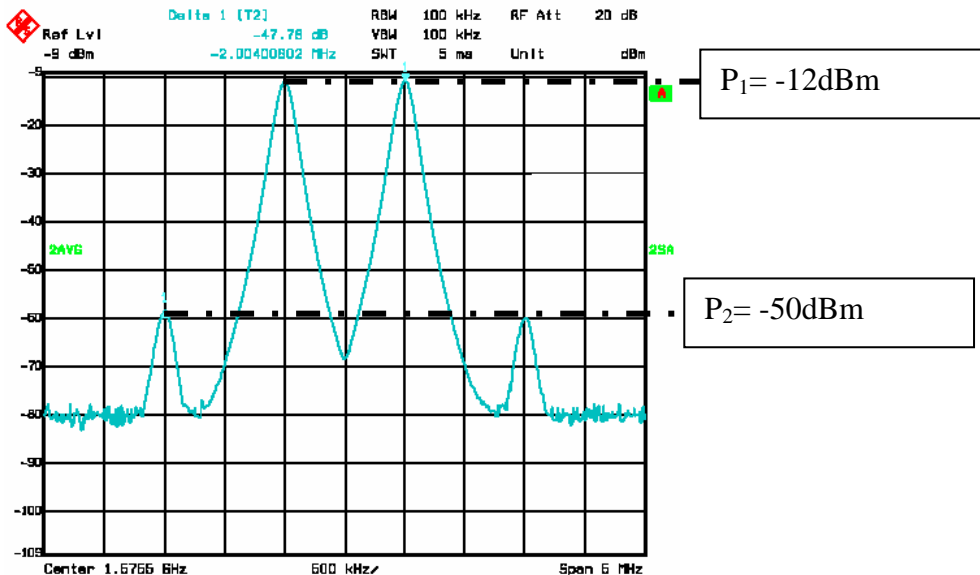
Name, Vorname:

Matr.-Nr.:

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

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

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

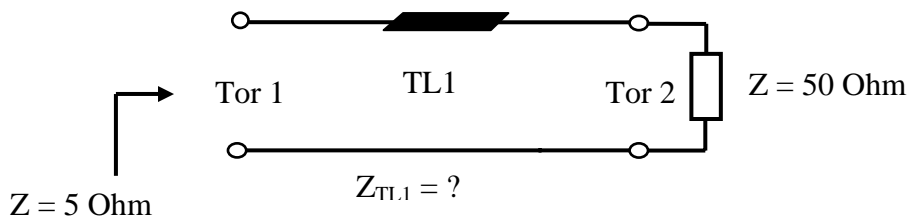


Das dargestellte Spektrum wurde am Ausgang eines rauscharmen HF Transistorverstärkers aufgenommen. Die Leistungsverstärkung beträgt 20dB.

- Zeichnen Sie in das beiliegende vorbereitete Diagramm den idealen Verlauf der Funktion $P_{out}=f(P_{in})$ ein. (2 P.)
- Zeichnen Sie den idealen Verlauf der IM Leistung $=f(P_{in})$ der beiden IM-Produkte in das Diagramm. (2 P.)
- Welche Ordnung hat die Intermodulation und wie groß ist der zugehörige IIP (Input Intercept Point). (2 P.)
- Markieren Sie die Stelle auf den Funktionsverläufen, die durch das obige Spektrum dargestellt wird. (1 P.)
- Wieviel HF Leistung erzeugt der HF Verstärker im abgebildeten Fall an seinem Ausgang? (1 P.)

2.) Leistungsverstärker (mögliche Punkte =8)

Der optimale Lastwiderstand für Ihren Leistungstransistor wurde durch den Ansatz mit der Lastgeraden ermittelt und beträgt 5 Ohm. Um am Tor 1 diese 50Ohm-Belastung zu realisieren wird eine gedruckte Mikrostreifenleitung als Transformator in Richtung 500Ohm-Last am Tor 2geplant:



Die Mikrostreifenleitung TL1 soll einen kleineren Wellenwiderstand als 50 Ohm erhalten und wurde so ausgelegt, dass der Betrag des Reflexionsfaktors am Tor 2 gleich 0.5 ist.

Lösen Sie mit Hilfe des beiliegenden Smith-Diagramms folgende Aufgabenstellungen **grafisch**:

- Der Bezugswellenwiderstand sei das noch unbekannte Z_{TL1} . Zeichnen Sie für diesen Fall den Ausgangsreflexionsfaktor vom Tor2 in das Diagramm. (2P.)
- Zeichnen Sie den durch die Leitung erzeugten Transformationsweg ein. (2P.)
- Wie groß ist Z_{TL1} ? (2P.)
- Geben Sie die physische Länge der Leitung für 2,14 GHz und ein ϵ_{ref} von 2.40 an. (2P.)

3.) Rauschen (mögliche Punkte = 8)

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 9,65dB an.

Die Daten des Vorverstärkers sind wie folgt:

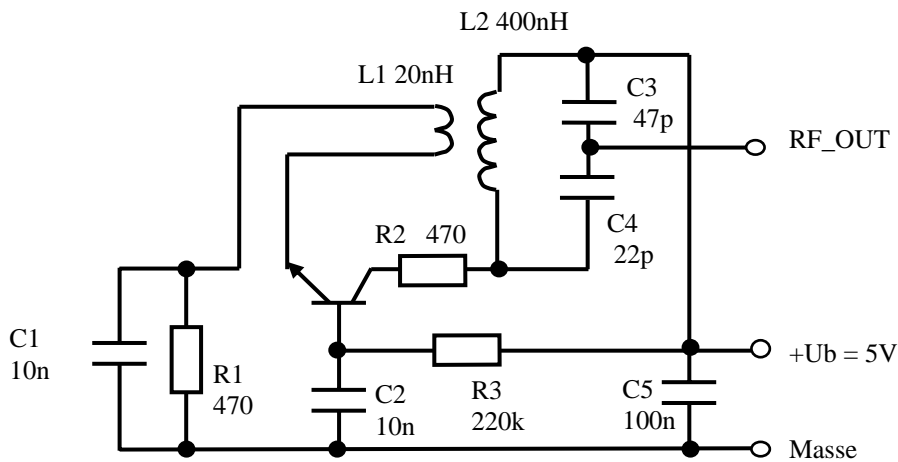
Rauschzahl $F_V=2\text{dB}$ Leistungsverstärkung $G_V=20\text{dB}$

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

Wie groß ist die Rauschzahl des verwendeten Spektrumanalysators?

4.) Oszillatoren (mögliche Punkte = 6)

Folgende Oszillatorschaltung ist gegeben:



a) Um welche Oszillatorschaltungsart handelt es sich? (1P.)

b) . Wie groß ist die Resonanzfrequenz des Systems (2P.)

c) Zeichnen Sie das HF Ersatzschaltbild mit Verstärkerzweig (V) und Rückkoppelzweig (K). (3 P.)