

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.) **Intermodulation (mögliche Punkte =6)**

Gegeben sind folgende technische Daten:

Leistungsverstärkung $G = 25\text{dB}$, 1dB Kompressionspunkt $=27\text{dBm}$

$\text{OIP3} = +35\text{dBm}$, $\text{OIP2} = +45\text{dBm}$

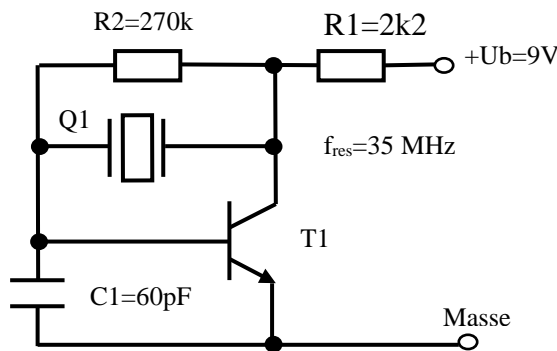
- a) Zeichnen Sie in dem beiliegenden Diagramm den idealen Verlauf der Funktion $P_{\text{out}} = f(P_{\text{in}})$ ein. (2P.)
- b) Zeichnen Sie den Verlauf der IM3 Leistung $= f(P_{\text{in}})$ und den Verlauf IM2 Leistung $= f(P_{\text{in}})$ ein. (2P.)
- c) Skizzieren Sie den realen Verlauf der Ausgangsleistung in das Diagramm (2P.)

2.) **Mischung (mögliche Punkte =4)**

- a) Skizzieren Sie das HF Blockbild eines UKW-Überlagerungsempfängers von der Antenne bis zum ZF Ausgang mit Angabe der wichtigen Frequenzen vor und nach der Umsetzung. (2P.)
- b) Bei welcher unerwünschten Frequenz am Eingang des Empfängers würde man ohne Vorselektion auch ein nahezu gleichstarkes Signal am Ausgang des Systems erhalten? Das Mischprodukt ist anzugeben. (2P.)

3.) **Oszillatoren (mögliche Punkte = 10)**

Folgende Oszillatorschaltung ist gegeben:



Die y-Parameter des verwendeten Bipolartransistors T1 sind wie folgt:

$$Y_{11} = 0,5\text{mS} + j\omega 15\text{pF}; \quad Y_{12} = -j\omega 1,2\text{pF}; \quad Y_{21} = 40\text{mS}; \quad Y_{22} = 10\mu\text{S} + j\omega 2\text{pF}$$

- a) Zeichnen Sie unter Verwendung der y-Parameter das vollständige HF Kleinsignalersatzschaltbild mit Verstärkerzweig (V) und Rückkoppelzweig (K). (4 P.)
- b) Trennen Sie die Schleife an geeigneter Stelle im Ersatzschaltbild auf und berechnen Sie $\underline{K} \cdot \underline{V}$ für den Moment des Anschwingens.
Sinnvolle Näherungen dabei: Der Quarz stellt eine ausreichende Induktivität bei der gegebenen Resonanzfrequenz zur Verfügung und die Verluste durch C1 sind vernachlässigbar gering. (2P für K; 2P für V)
- c) Legen Sie den optimalen Auskoppelpunkt bezogen auf Masse fest und ergänzen Sie den entsprechenden Lastwiderstand im ESB. Kurze Begründung erforderlich! (2P)

4.) Leistungsverstärker (mögliche Punkte = 10)

Eine Frequenzverdopplerstufe soll dimensioniert werden. Lösen Sie die Aufgabe mit Hilfe des abgebildeten Stromflusswinkeldiagrammes.

Die dazu geplante Transistorverstärkerstufe arbeitet mit 24 V Kollektorspannung und einem maximalen Kollektorspitzenstrom von 0.5A.

- Finden Sie mit Hilfe des Diagramms den für eine Verdopplerstufe optimalen Stromflusswinkel heraus. (2P.)
- Wie groß muss der optimale Lastwiderstand für diese Anwendung sein und wie groß ist die damit erreichbare maximale Ausgangsleistung auf der doppelten Frequenz? (4P.)
- Skizzieren Sie das Linienspektrum der ersten 3 Harmonischen und des DC Anteiles und geben Sie den Abstand der 3. Harmonischen von der 2. Harmonischen in dB an (4P.).

Gleichanteil, Grundwelle und die ersten beiden Harmonischen als Funktion des Stromflusswinkels

