

Praktikum Hochfrequenztechnik, Teil 2

Messung charakteristischer Größen von Verstärkerschaltungen

SoSe 2021

1 Einleitung

In diesem Termin soll eine Verstärkerschaltung mit unbekanntem Eigenschaften messtechnisch untersucht werden. Zunächst werden die S-Parameter an einem Netzwerkanalysator bei verschiedenen Arbeitspunkten aufgenommen. Weiterhin sollen der 1 dB-Kompressionspunkt, die Sättigungsausgangsleistung, die 3 dB-Bandbreite und die Transitfrequenz bestimmt werden. Zum Schluss soll die Rauschzahl mithilfe der 3 dB-Methode gemessen werden.

2 Aufgaben

Betrachtet wird ein Breitbandverstärker der Firma Avago, von dem es bekannt ist, dass die maximale Versorgungsspannung 6 V beträgt.

1. Messen Sie die S-Parameter der Verstärkerschaltung.
 - Kalibrieren Sie den Netzwerkanalysator mit der 3,5 mm Calibration Kit (85033 D).
 - Messen Sie die S-Parameter $S_{1,1}$ und $S_{2,1}$ für drei verschiedene Versorgungsspannungen: 1 V, 3 V und 5 V. Was beobachten Sie?
 - Wählen Sie einen Arbeitspunkt für die Verstärkerschaltung und messen Sie die Verstärkung bei einer Arbeitsfrequenz von 4 GHz.
2. Messen Sie den 1 dB-Kompressionspunkt bei 4 GHz, indem Sie die Eingangsleistung zwischen -40 dBm und -5 dBm variieren. Wie groß ist die Sättigungsausgangsleistung?
3. Messen Sie die Verstärker-Transitfrequenz.

4. **Fällt aus ab WiSe 2020/2021:** Bestimmen Sie die Rauschzahl der Verstärkerschaltung, indem Sie eine Rauschmessung bei 110 MHz durchführen. Benötigt wird ein Rauschgenerator, der ein breitbandiges Rauschsignal liefert. Dieses wird der zu untersuchende Schaltung zugeführt und die Ausgangsleistung wird bei der gewünschten Frequenz mit einem frequenzselektiven Voltmeter aufgenommen.
- Machen Sie sich vertraut mit der 3 dB-Messmethode. Beachten Sie hierzu den Auszug aus Referenz [2].
 - Da der zu untersuchende Verstärker eine zu kleine Rauschzahl besitzt, soll für die Messung ein Vorverstärker angeschlossen werden. Wie setzt sich die Gesamtrauschzahl aus den Rauschzahlen der einzelnen Verstärker zusammen?
 - Messen Sie die Gesamtrauschzahl des Systems aus zwei Verstärkern und bestimmen Sie die Rauschzahl des zu untersuchenden Verstärkers. Nehmen Sie an, dass der Vorverstärker eine Rauschzahl von 4,21 besitzt.

Literatur

- [1] K. Petermann *Hochfrequenztechnik I Vorlesungsskript*, TU Berlin, 2013.
- [2] F. Landstorfer, H. Graf *Rauschprobleme der Nachrichtentechnik*, R. Oldenbourg Verlag, 1981