
Grundlagen der Hochfrequenztechnik

Vorlesung an der Dualen Hochschule Baden-Württemberg,
Karlsruhe

Kurs: Tel09NT

Prof. Dr.-Ing. Gerald Oberschmidt

Duale Hochschule Baden-Württemberg Karlsruhe

Fakultät für Technik

Erzbergerstraße 121, 76133 Karlsruhe, Germany

Raum 520, Tel.: +49 7251 9735 886 Mail: oberschmidt@dhbw-karlsruhe.de

March 23, 2012

▷ Dezibel

Reflexion

Übungen zum dB

1. Berechnen Sie die Spannung (Effektivwert) an einem 50Ω Widerstand, an dem eine Leistung von 2 dBW (10 dBm) verbraucht wird.
2. Am Eingang eines Verstärkers (Impedanz 50Ω) liegt eine Spannung von 1 V (Effektiv) an. Der Verstärker verstärkt die Spannung um den Faktor 5. Welche Ausgangsleistung ist an einer Last von 50Ω verfügbar (Ausgangsimpedanz des Verstärkers ist auch 50Ω).
3. Eine Leistung von 500 W wird in einem Dämpfungsglied um 20 dB gedämpft. Welche Spannung liegt am Ausgang (wieder auf 50Ω Niveau) noch an und welche Leistung muss das Dämpfungsglied an Wärme abführen?

Dezibel

▷ Reflexion

Übungen zum Reflexionsfaktor und zum Smith-Diagramm

Reflexion und Smith-Diagramm (Widerstand)

1. Am Ende einer $50\ \Omega$ Leitung wird ein Widerstand von $10\ \Omega$ ($100\ \Omega$) angeschlossen. Wie groß ist der Reflexionsfaktor nach Betrag und Phase? Benutzen Sie dazu nur das Smith-Diagramm oder Ihren Kopf, nicht den Taschenrechner!
2. In Reihe zu den o.g. Lasten liegt nun eine Kapazität von $1\ \text{pF}$. Ermitteln Sie die Gesamtimpedanz und die Reflexionsfaktoren für $10\ \text{MHz}$, $100\ \text{MHz}$, $1\ \text{GHz}$ und ($10\ \text{GHz}$)! Zeichnen Sie diese ins Smith-Diagramm ein!
3. Es wird nun eine Leitung angeschlossen
Bei einer Frequenz von $1\ \text{GHz}$ ermitteln Sie die Leitungslängen, um einen rein reellen Reflexionsfaktor zu bekommen! Wie groß sind jeweils die Reflexionsfaktoren und wie groß sind die - nun reellen - Impedanzen.
4. In Reihe zu der ursprünglich gewählten reellen Last liegt nun keine Kapazität mehr, sondern eine $10\ \text{cm}$ lange $50\ \Omega$ Leitung mit einem Verkürzungsfaktor von $1,5$. Berechnen Sie die Reflexionsfaktoren und

Reflexion und Smith-Diagramm (Leitwert)

Dezibel

▷ Reflexion

1. Am Ende einer 50Ω Leitung wird eine Parallelschaltung eines 55Ω Widerstandes mit einer 2 pF Kapazität angeschlossen. Zeichnen Sie die Kurve der resultierenden Impedanz für ALLE denkbaren Frequenzen ein!
2. Mit welchem Element könnte man die Kapazität kompensieren und sogar noch eine (perfekte) Anpassung erreichen?
3. Betrachten wir die Frequenz 2 GHz . Ermitteln Sie den Reflexionsfaktor!
4. Es wird nun eine $\lambda/8$ -lange, kurzgeschlossene Leitung parallel geschaltet. Wie groß ist nun der Reflexionsfaktor?

Lambda/4-Anpassung

Dezibel

▷ Reflexion

1. Berechnen Sie die Impedanz einer $\lambda/4$ -Leitung, um folgendes anzupassen:

Last/ Ω	an Leitungsimpedanz/ Ω
10	50
25	50
50	75
75	50
300	50

2. Durch welches kürzest-mögliche verteilte Element kann man (für jeweils natürlich nur genau eine Frequenz) folgende konzentrierte Elemente ersetzen?
 - Serien C; Serien L
 - Parallel C; Parallel L