



Grundlagen der Hochfrequenztechnik

1. Übungsblatt

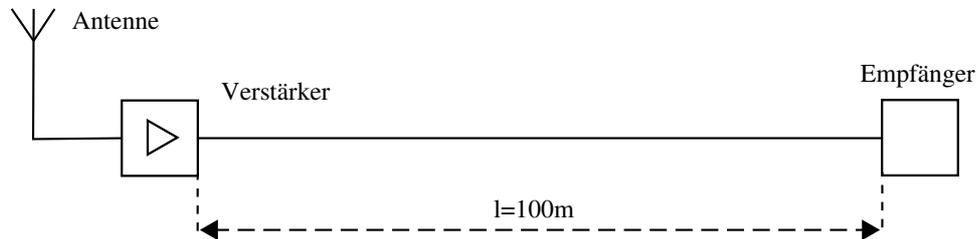
Aufgabe 1

Diese Aufgaben dienen zur Wiederholung der dB-Rechnung. Als vorlesungsbegleitende Lektüre wird die Applikationsschrift *dB or not dB* empfohlen (siehe Website).

1. Führen Sie folgende Umrechnungen durch (in einem $50\ \Omega$ -System).
 - a) 40 W in dBm
 - b) $500\ \mu\text{W}$ in dBm
 - c) 100 mV in dBm
 - d) 1 W in dB μV
 - e) 13 dBm in W
 - f) 97 dB μV in W
2. Ein Schaltelement führt zu einer 8-fachen Leistung am Ausgang im Vergleich zum Schaltungseingang. Geben Sie die Verstärkung in dB an.
3. Ein Schaltelement führt zu einer 8-fachen Spannung am Ausgang im Vergleich zum Schaltungseingang. Geben Sie die Verstärkung in dB an.
4. Es werden drei Verstärker kaskadiert. Deren Verstärkungen betragen 6 dB, 9 dB, 7 dB. Geben Sie die Gesamtverstärkung (Leistung und Spannung) linear an.

Aufgabe 2

Durch einen Antennenverstärker soll die Dämpfung einer schwach dämpfenden Antennenzuleitung ausgeglichen werden.



Von der Antennenzuleitung ist gegeben:

Übernahmefrequenz: $f = 70 \text{ MHz}$

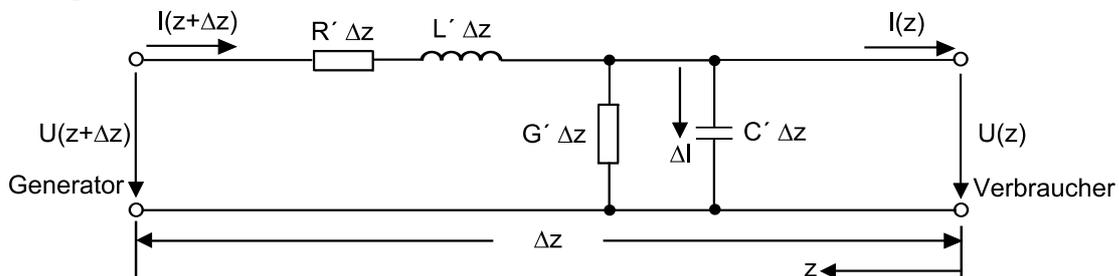
Dämpfungsbelag: $\alpha(f_{\ddot{u}}) = 3 \cdot 10^{(-3)} \text{ 1/m}$

Länge $l = 100 \text{ m}$

Die Schaltung enthält keine Stoßstellen!

Wieviel dB Verstärkung muß der Verstärker haben, damit die Leitungsdämpfung bei $f = 850 \text{ MHz}$ noch ausgeglichen wird?

Aufgabe 3



Eine Übertragungsleitung besitzt die folgenden Leitungsbeläge:

- $L' = 0,2 \mu\text{H}/\text{m}$
- $C' = 300 \text{ pF}/\text{m}$
- $R' = 5 \text{ m}\Omega/\text{m}$
- $G' = 0.5 \text{ mS}/\text{m}$

- a) Berechnen Sie die Ausbreitungskonstante und die charakteristische Impedanz der Leitung für eine Frequenz von $f = 500$ MHz.
- b) Bestimmen Sie den Verlust einer 100 m langen Leitung mit obigen Parametern ($f = 500$ MHz), die an Ein- und Ausgang reflexionsfrei abgeschlossen ist.

Eine auf einer verlustlosen Leitung in $-z$ Richtung laufende Signalwelle habe an einer beliebigen Stelle die Spannung $U^{-z} = 1e^{j\frac{2\pi}{\lambda}z}$ V. Der dazugehörige Wert der in $-z$ Richtung laufenden Stromwelle sei $I^{-z} = 0.02e^{j\frac{2\pi}{\lambda}z}$ A.

- c) Berechnen Sie den Wellenwiderstand der Leitung.
- d) Mit welchen reellen Abschlusswiderständen könnte man die Leitung abschließen, so dass mehr als die Hälfte der Leistung im Abschluss verbraucht wird?
- e) Welches VSWR hätte ein Abschluss der genau die Hälfte der Leistung reflektiert?

Aufgabe 4

- a) Zeichnen Sie die E- und H-Feldlinien in einen Koaxialquerschnitt.
- b) Im Folgenden gilt: $\epsilon_r > 1$, $\mu_r = 1$. Kann sich in den im Bild gezeigten Anordnungen eine TEM-Welle ausbreiten? Begründen Sie ausführlich.
- c) Berechnen Sie für Anordnung 2. den Wellenwiderstand Z_L .

