

Klausur

Elektromagnetische Wellen auf Leitungen

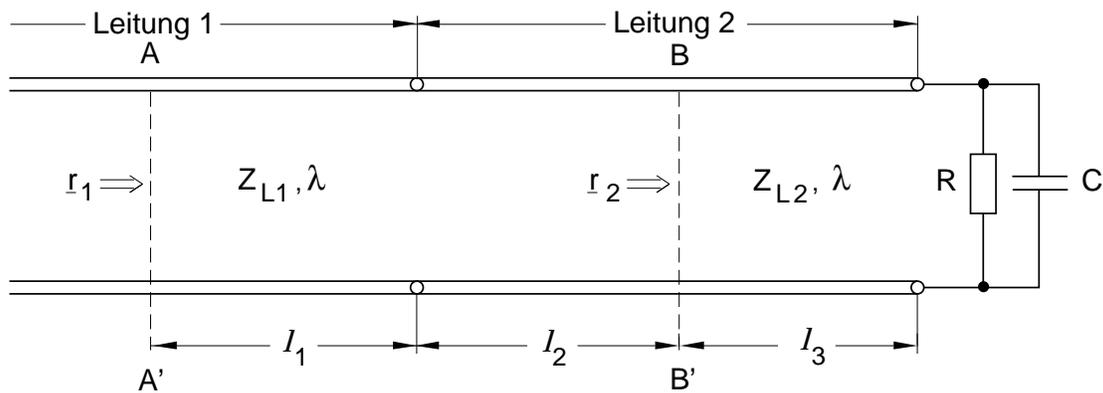
15. März 1997

Univ.-Prof. Dr.-Ing. R. Pregla

Aufgabe 2

Ein Leitungsnetzwerk aus zwei idealen verlustfreien Leitungen ist mit der Parallelschaltung aus einem Kondensator mit der Kapazität C und einem idealen Widerstand R abgeschlossen. Die **Beträge** der Reflexionsfaktoren auf beiden Leitungen in den Ebenen A-A' und B-B' sind bekannt:

$$|\underline{r}_1| = 0,5 \quad |\underline{r}_2| = 0,5$$



Daten:

$$\begin{aligned} Z_{L1} &= 100 \, \Omega & l_2 &= 0,125\lambda & f &= 200 \, \text{MHz} \\ Z_{L2} &= 50 \, \Omega & l_3 &= 0,15\lambda & & \end{aligned}$$

- Bestimmen Sie aus diesen Angaben die Werte für R und C .
- Wie groß ist die **minimale** Länge von l_1 , wenn der Eingangswiderstand Z_{a1} in der Ebene A-A' reell sein soll? Welchen Wert hat Z_{a1} dann?

Hinweis: Diese Aufgabe ist mit Hilfe des Smith-Diagramms zu lösen. Dabei sind die einzelnen Lösungsschritte deutlich erkennbar zu machen.

Kurzlösung zu Aufgabe 2

TET I F97

- a) Am Ende der Leitung 1 gilt: $|\underline{r}_1| = 0,5$ (1).
Umnormierung bezogen auf das Widerstandsdiagramm ergibt die neue Ortskurve (5).
Auf Leitung 2 gilt wiederum, daß der Betrag des Reflexionsfaktors $|\underline{r}_2| = 0,5$ betragen muß. Als mögliche Lösungen kommen in Betracht:

$$\underline{z}_{a21} = 0,9 + j1,1 \quad (6) \quad \underline{z}_{a22} = 0,9 - j1,1 \quad (7)$$

Diese Werte werden bis ans Ende der Leitung um $\Delta l/\lambda = (l_2 + l_3)/\lambda = 0,275$ transformiert und invertiert:

$$\underline{y}_{e21} = 0,66 + j0,88 \quad (10) \quad \underline{y}_{e22} = 1,3 - j1,1 \quad (11)$$

Als Lösung kommt nur \underline{y}_{e21} in Betracht. Die Bauelementwerte ergeben sich damit zu:

$$R = \frac{Z_{L2}}{0,66} = 75,75 \, \Omega \quad C = \frac{0,88}{2\pi f Z_{L2}} = 14 \, \text{pF}$$

- b) Umnormieren von (6) nach (12) und drehen von (12) nach (13) um die minimale Länge $\frac{l_1}{\lambda} = 0,16$ zum Generator führt auf den reellen Wert $Z_a = 300 \, \Omega$.

