

6.6 Aufgaben

A 6.1

Ein anisotroper LWL sei durch seine erweiterte Jones-Matrix

$$\underline{J}_{\text{erw}} = \begin{pmatrix} \exp(-\gamma_x L) & 0 & 0 \\ 0 & \exp(-\gamma_y L) & 0 \\ 0 & 0 & \exp(-\gamma_y L) \end{pmatrix} \quad (\text{A 6.1})$$

mit

$$\gamma_x = j \frac{\omega}{c} \sqrt{n_x^2 - n_1^2 \sin^2 \varphi} \quad (\text{A 6.2})$$

$$\gamma_y = j \frac{\omega}{c} n_y \sqrt{1 - \left(\frac{n_1}{n_z} \right)^2 \sin^2 \varphi} \quad (\text{A 6.3})$$

charakterisiert. Zeigen Sie, dass dieser LWL für reelle Brechzahlen n_1 , n_x , n_y , n_z verlustlos ist.

A 6.2

Ein isotroper LWL werde durch die erweiterte Jones-Matrix

$$\underline{J}_{\text{erw}} = \exp\left[-(\alpha + j\beta) L\right] \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \quad (\text{A 6.4})$$

mit der Dämpfungskonstanten $\alpha > 0$ und der Phasenkonstanten β beschrieben. Zeigen Sie, dass dieser LWL für $\alpha \neq 0$ eine passive optische Komponente darstellt.

A 6.3

Ein faseroptischer Verstärker wird durch die erweiterte Jones-Matrix

$$\underline{J}_{\text{erw}} = \exp[(g - j\beta)L] \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \quad (\text{A 6.5})$$

mit $g > 0$ beschrieben. Zeigen Sie, dass der Verstärker eine aktive optische Komponente darstellt, wenn für ihn die Streumatrix-Darstellung

$$\underline{S} = \begin{pmatrix} \underline{0} & \underline{0} \\ \underline{J}_{\text{erw}} & \underline{0} \end{pmatrix} \quad (\text{A 6.6})$$

gilt.

A 6.4

Untersuchen Sie die optischen Bauelemente nach den Aufgaben A 6.1 bis A 6.3 auf Reziprozität, indem Sie die Bedingung an die Streumatrix $\underline{S}$ auswerten.

A 6.5

Sind die optischen Bauelemente aus den Aufgaben A 6.1 bis A 6.3

- a) reflexionsfrei,
- b) torsymmetrisch?

Optische Netzwerke

Ein feldtheoretischer Zugang

Thiele, R.

2008, X, 273 S. Mit 904 Formeln und 29 Aufgaben mit

Lösungen., Softcover

ISBN: 978-3-8348-0406-8