

7.3 Aufgaben

A 7.1

Bekannt sei der Fortpflanzungskoeffizient $\gamma_y^N(\omega)$ für die Reihenschaltung mit dem N-ten Systemelement in der Form

$$\gamma_y^N(\omega) = \alpha_N(\omega) + j\beta_N(\omega) \quad (\text{L 7.1})$$

mit

$\alpha_N(\omega)$ Dämpfungskoeffizient,

$\beta_N(\omega)$ Phasenkoeffizient.

Leiten Sie eine Formel zur Berechnung der sich ändernden z-Komponente der Verschiebungsflussdichte $D_{zout} [j(\omega + \Delta\omega)]$ bei einem gleichmäßig schwankenden Dielektrizitätstensor ab. Benutzen Sie dazu die bekannten Fortpflanzungskoeffizienten der Systemelemente

$$\gamma_y^n = \alpha_n(\omega) + j\beta_n(\omega) \quad (\text{L 7.2})$$

für $1 \leq n \leq N$.

A 7.2

Ermitteln Sie das Ausgangssignal $D_{\text{zout}}(t)$, wenn gilt:

$$D_{\text{zin}}(t) = \hat{D}_{\text{zin}}(t) \exp[j\omega_0 t], \quad (\text{L 7.3})$$

$$D_{\text{zout}}(j\sqrt{a}\omega) = T_z[j\sqrt{a}\omega] D_{\text{zin}}(j\omega), \quad (\text{L 7.4})$$

$$T_z(j\sqrt{a}\omega) = \exp[-j\sqrt{a}\omega\tau_G]. \quad (\text{L 7.5})$$

Dabei bedeuten:

- a Schwankungsparameter eines hermiteschen Dielektrizitätstensors,
- τ_G konstante Gruppenlaufzeit,
- ω_0 Mittenfrequenz der das optische System schräg anregenden Laserdiode.

A 7.3

Ausgehend von der Mc Cumber-Theorie des faseroptischen Verstärkers wird in Anhang A 5 seine z-KÜF in der Form

$$T_z(j\omega) \approx \exp \left[\frac{g_o L}{2} \frac{1 - (\omega - \omega_o)^2 \tau_o^2}{1 + (\omega - \omega_o)^2 \tau_o^2} \right] \quad (\text{L 7.6})$$

hergeleitet.

Bestimmen Sie:

- a) den Eigenwert κ der z-Komponenten-Eigenanalyse bei einer Frequenzverschiebung

$$\Delta\omega = \omega - \omega_o = (\sqrt{a} - 1)\omega_o \quad (\text{L 7.7})$$

mit $\omega = \sqrt{a}\omega_o$,

wobei a der Schwankungsparameter ist,

- b) die spezielle z-KÜF

$$T_z(j\Delta\omega) = \frac{D_{\text{zout}}[j(\omega_o + \Delta\omega)]}{D_{\text{zin}}(j\omega_o)} \quad (\text{L 7.8})$$

für kleine Frequenzverschiebungen $\Delta\omega \ll \omega_o$.

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