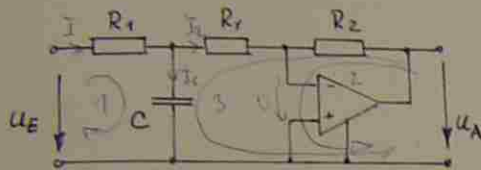


Ein lineares zeitinvariantes System besitzt die angegebene Impulsantwort. Berechnen Sie die Antwort auf

$$u(\tau) = \sin(\tau) \varepsilon(\tau)$$

und skizzieren Sie deren Verlauf für  $\tau_0 = 2\pi$ .



In dem Übertragungsglied mit einem idealen Operationsverstärker ist  $u_E$  die Eingangsgröße und  $u_A$  die Ausgangsgröße. Bestimmen Sie für allgemeine Bezugswerte die Koeffizienten der System-Differentialgleichung in der Standardform.

3

Von einem Signal ist die Laplace-Transformierte

$$X(s) = \frac{2a^4 s}{s^4 + 4a^4}, \quad a \in \mathbb{R}$$

bekannt. Berechnen Sie den Zeitverlauf.

4

Von einem System ist die Übertragungsfunktion

$$G(s) = \frac{3s + 2}{s^2 + 2}$$

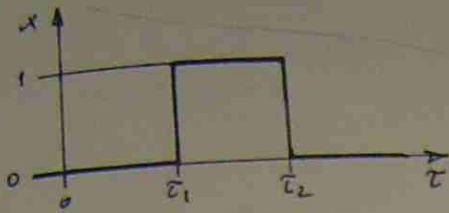
bekannt.

Stellen Sie die zugehörige System-Differentialgleichung auf und bestimmen Sie deren Lösung für

$$\tau > 0 : u(\tau) = \varepsilon(\tau); \quad y(0_+) = 1/2, \quad y^{(1)}(0_+) = 0.$$

$$\varepsilon(0) = \frac{1}{2}$$

5

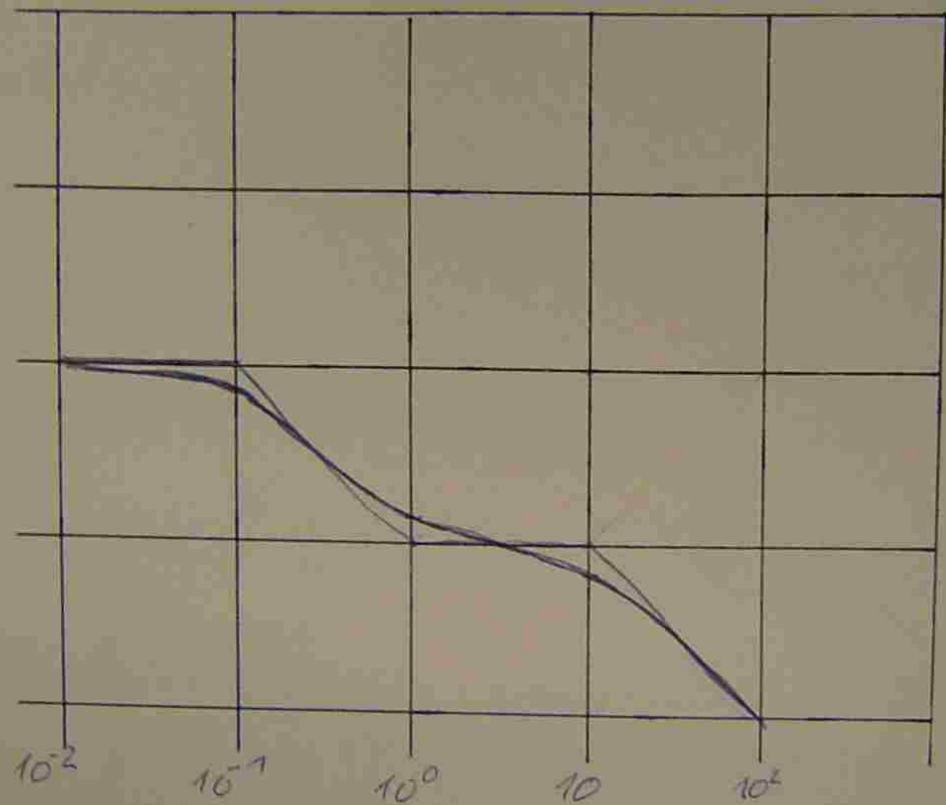


Berechnen Sie das komplexe Spektrum des angegebenen Signals  $x(\tau)$ , wobei

$$-\infty < \tau_1 < \tau_2 < \infty.$$

Zeichnen Sie den Betragsteil des Bode-Diagramms für das System

$$y^{(2)} + 10,1 y^{(1)} + y = u^{(1)} + u.$$



7

Ermitteln Sie für ein System mit der Differentialgleichung

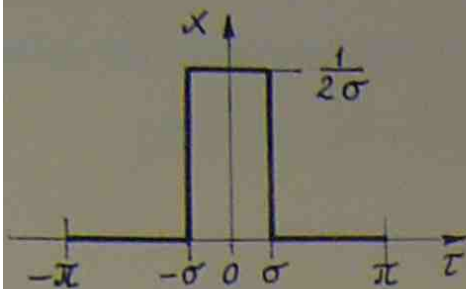
$$y^{(3)} + 4y^{(2)} + 6y^{(1)} = 2u^{(1)} + u$$

die stationäre Lösung zur Eingangsfunktion

$$u(\tau) = 2 \cos(3\tau)$$

in der Form

$$y_{st}(\tau) = \hat{y} \cos(\nu\tau + \varphi_y), \quad \hat{y} > 0.$$

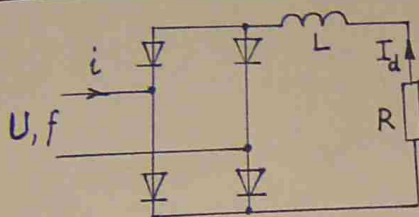


Stellen Sie die Funktion  $x(\tau)$  im Intervall  $(-\pi, \pi)$  zuerst als reelle Fourier-Reihe dar. Führen Sie anschließend den Grenzübergang  $\sigma \rightarrow 0$  durch. Wie ist das Ergebnis zu interpretieren?

$$x(\tau) = 1$$

$$\text{rect}(\tau) = \frac{\sin(\tau)}{\tau}$$

9



Am Eingang der idealen Gleichrichterbrücke liegt eine Sinusspannung <sup>mit</sup> der Frequenz  $f$  und dem Effektivwert  $U$ . Die Glättungsinduktivität  $L$  ist so groß, daß näherungsweise mit einem idealen Gleichstrom  $I_D$  gerechnet werden kann.

- (i) Berechnen Sie  $I_D$ .
- (ii) Zeichnen Sie die Eingangsspannung und den Eingangsstrom in ein Diagramm.
- (iii) Berechnen Sie die insgesamt aufgenommene Wirkleistung, Scheinleistung und den Leistungsfaktor.

10

Ein SISO-System ist durch die System-Differentialgleichung

$$y'' + y' = 4u' - 10u$$

charakterisiert. Geben Sie für dieses System ein äquivalentes Zustandsmodell mit Phasen-Variablen in der Form

$$\underline{\tilde{x}}' = \underline{\tilde{A}}\underline{\tilde{x}} + \underline{\tilde{B}}u$$

$$y = \underline{\tilde{C}}\underline{\tilde{x}} + \underline{\tilde{D}}u$$

an, d.h. bestimmen Sie die vier Zustandsmatrizen  $\underline{\tilde{A}}$ ,  $\underline{\tilde{B}}$ ,  $\underline{\tilde{C}}$  und  $\underline{\tilde{D}}$ .