

Aufgabe 4: (10 Punkte):

4.1 Gegeben ist das Signal $u(t)$:

$$u(t) = \text{si}\left(\frac{2\pi}{T}(t+T)\right) + \text{si}\left(\frac{2\pi}{T}(t-T)\right)$$

Berechne und skizziere das Amplitudenspektrum $A_u(\omega)$ sowie das Phasenspektrum $\varphi_u(\omega)$.

4 P

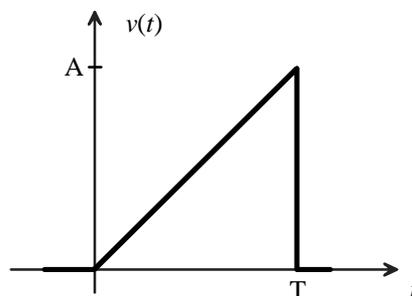
4.2 Gegeben ist die Impulsantwort eines linearen Systems:

$$h(t) = \frac{1}{T} \cdot e^{-\frac{t}{T}} \cdot \sigma(t)$$

4.2.1 Skizziere eine Schaltung, mit der dieses System realisiert werden kann.

1 P

4.2.2 Am Eingang des Systems liege das Signal $v(t)$:

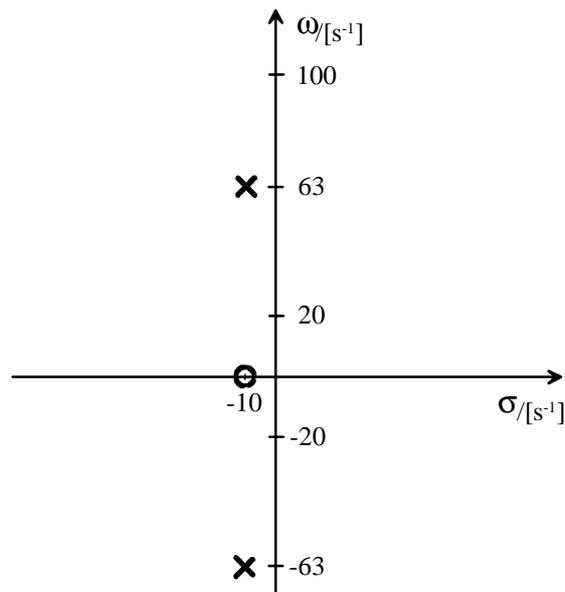


Berechne die Systemantwort $y(t)$ durch Faltung.

5 P

Hinweis: $\int x e^{\alpha x} dx = \left(\frac{x}{\alpha} - \frac{1}{\alpha^2}\right) e^{\alpha x}$

Aufgabe 5: (10 Punkte):



Gegeben ist die s-Übertragungsfunktion eines linearen, zeitkontinuierlichen Systems durch obenstehendes PN-Diagramm und die Vorgabe

$$H(0) = 1 .$$

- 5.1 Skizziere den Verlauf $A(\omega)$. Ermittle dafür grafisch Stützstellen bei den Kreisfrequenzen $\omega = 0, 20, 63$ und $100 \text{ [s}^{-1}\text{]}$ und verwende $H(0) = 1$.

Welchem Wert nähert sich $A(\omega)$ für $\omega \rightarrow \infty$?

3 P

- 5.2 Gib die s-Übertragungsfunktion des Systems an. Beachte dabei $H(0) = 1$.

2 P

- 5.3 Die Impulsantwort des Systems ist von der Form

$$h(t) = H_0 \cdot \sigma(t) \cdot e^{-t/\tau} \cdot \cos(2\pi f \cdot t)$$

Gib die Frequenz f und die Zeitkonstante τ an und skizziere die Impulsantwort sorgfältig.

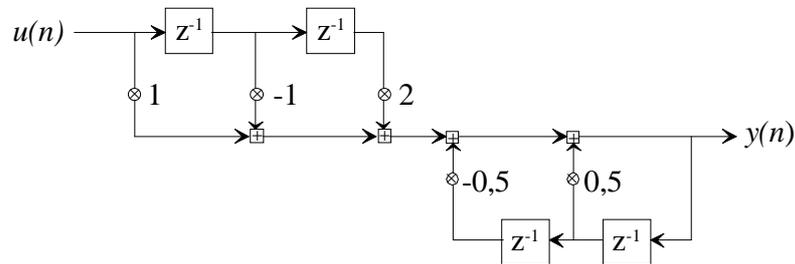
3 P

- 5.4 Untersuche das System auf Kausalität, Stabilität, Linearphasigkeit und Minimalphasigkeit

2 P

Aufgabe 6: (10 Punkte):

Gegeben ist die Direktstruktur eines digitalen Filters:



- 6.1 Gib die Differenzgleichung des Filters an. 1 P
- 6.2 Bestimme die Systemfunktion $H(z)$ des Filters. 1 P
- 6.3 Bestimme Pol- und Nullstellen von $H(z)$ und skizziere das PN-Diagramm. 2 P
- 6.4.1 Um welchen besonderen Filtertyp (nicht: Filterstruktur) handelt es sich? 1 P
- 6.4.2 Skizziere den Amplitudengang $A(\Omega)$ des Filters für $\Omega = +\pi \dots -\pi$. Wie groß ist $A(\Omega)$ für $\Omega=0$? 1 P
- 6.5 Berechne die ersten drei Werte ($n = 0, 1, 2$) der Impulsantwort $h(n)$ des Filters. 2 P
- 6.6 Berechne die ersten drei Werte der Systemantwort $y(n)$ auf $u(n) := \delta(n) + \delta(n-1)$ 2 P