

Aufgabe 1 (10 Punkte):

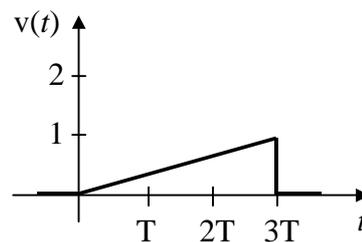
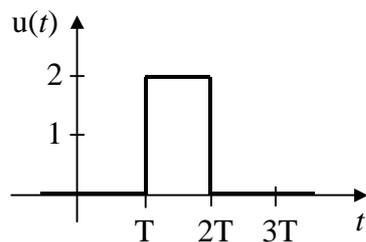
1.1.1 Skizziere das Signal $f_1(t) = \prod_T(t - 1,25 T) \cdot \cos\left(\frac{2\pi}{T} \cdot t\right)$. 1 P

1.1.2 Skizziere das Signal $f_2(t) = f_1\left(\frac{t}{2}\right)$. 1 P

1.2.1 Skizziere das Signal $g(t) = \cos^2\left(\frac{\pi}{T} \cdot t\right)$ 1 P

1.2.2 Bestimme die Leistung P_g des Signals $g(t)$.
Wie heißt das bekannte Theorem, nach dem die Bestimmung der Leistung getrennt nach Gleich- und Wechselanteil erfolgen darf? 3 P

1.3 Gegeben sind die Signale $u(t)$ und $v(t)$:



1.3.1 Für welchen Wert τ wird die Kreuzkorrelationsfunktion $r_{uv}(\tau)$ maximal? 1 P

1.3.2 Berechne den Maximalwert der Kreuzkorrelationsfunktion $r_{uv}(\tau)$. 2 P

Aufgabe 2: (10 Punkte):

2.1 Gegeben ist das Signal $u(t) = \prod_{2T}(t - 2T)$

2.1.1 Bestimme die Fouriertransformierte $U(j\omega)$ von $u(t)$. 1 P

2.1.2 Skizziere das Amplitudenspektrum $A_u(\omega)$ und das Phasenspektrum $\varphi_u(\omega)$ von $u(t)$ im Bereich $|\omega| \leq \pm 4\pi/T$ 3 P

2.2 Das Signal $u(t)$ liegt am Eingang eines idealen Tiefpasses mit der Übertragungsfunktion $G(j\omega) = \Pi_{2\omega_g}(\omega) \cdot e^{-j2T\omega}$ mit $\omega_g = \frac{2\pi}{T}$.

2.2.1 Skizziere das Amplitudenspektrum $A_y(\omega)$ des Ausgangssignals $y(t)$. 3 P

2.2.2 Stelle das Integral zur Bestimmung des Ausgangssignals $y(t)$ auf.
(Bitte anständig, d.h. mit endlichen Integrationsgrenzen und ohne Verwendung von " $U(j\omega)$ ", " $G(j\omega)$ " oder der Rechteckfensterfunktion)
(Das Integral muss nicht ausgewertet werden) 2 P

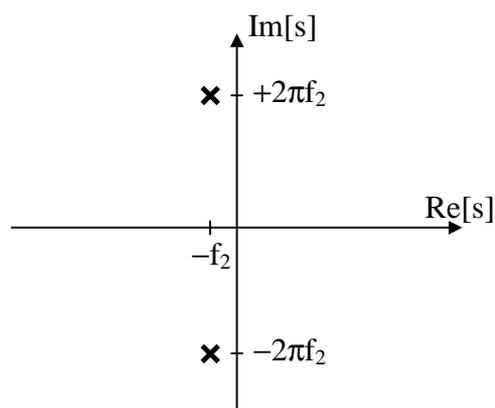
2.3 Ist $u(t)$ kausal? Ist $y(t)$ kausal? Ist der Tiefpass kausal? 1 P

Aufgabe 3: (10 Punkte):

Die Impulsantwort $h(t)$ eines Potenzfilters zweiten Grades ist gegeben:

$$h(t) = \sigma(t) \cdot \frac{1}{2\pi f_1} e^{-2\pi f_1 \cdot t} \cdot \sin(2\pi f_1 \cdot t)$$

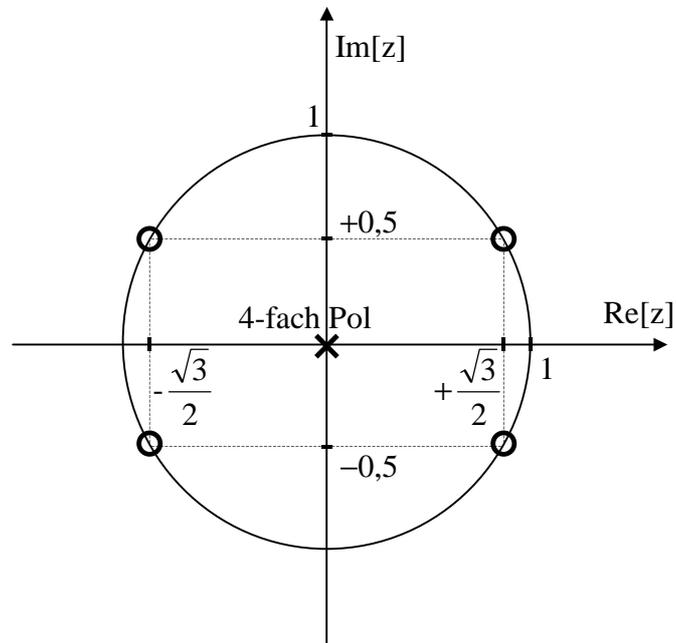
- 3.1 Skizziere den Verlauf von $h(t)$ im Bereich $t = 0 \dots 0,5$ ms für den Fall $f_1 = 1$ kHz.
(Beschrifte beide Achsen.)
(Skizziere auch die Sinusfunktion sowie die einhüllende e-Funktion.) 4 P
- 3.2 Gib die s-Übertragungsfunktion des Filters an, bestimme Pol und Nullstellen,
und zeichne das PN-Diagramm. 3 P
- 3.3 Skizziere qualitativ den Amplitudengang $A_1(\omega)$ des Potenzfilters.
Skizziere außerdem qualitativ den Amplitudengang $A_2(\omega)$ eines Filters mit dem
untenstehenden PN-Diagramm.
(Beachte die Steigung bei $\omega = 0$.) 3 P



Achtung: Zum Erreichen der vollen Punktzahl müssen Zeichnungen und Skizzen sorgfältig ausgeführt und vollständig beschriftet sein.

Aufgabe 4: (10 Punkte):

Gegeben ist das PN-Diagramm eines digitalen Filters.



- 4.1 Gib, abhängig von einem Proportionalitätsfaktor, die Systemfunktion $H(z)$ in Polynomform an. Gib (ebenfalls von dem Proportionalitätsfaktor abhängig) die Impulsantwort $h(n)$ des Filters an. 4 P
- 4.2 Gib den Amplitudengang $A(\Omega)$ und den Phasengang $\varphi(\Omega)$ des Filters an und skizziere beide im Bereich $-\pi \dots +\pi$ (Beachte den angegebenen Bereich für Ω !) (Zeichne die Skizzen sorgfältig und beschrifte sie vollständig!) 6 P