

Aufgabe 4: (10 Punkte):

4.1 Gegeben sei das periodische Signal

$$u_p(t) = \sin\left(\frac{\pi}{T} \cdot t\right) \cdot \sum_{k=-\infty}^{+\infty} \Pi_T\left(t - [4k + 1] \cdot \frac{T}{2}\right)$$

4.1.1 Skizziere $u_p(t)$. 1 P

4.1.2 Bestimme den Mittelwert m_u und die mittlere Leistung P_u von $u_p(t)$. 2 P

4.2 Gegeben seien weiter die Signale

$$v(t) = \Pi_T(t) \cdot \cos\left(\frac{\pi}{T} \cdot t\right)$$

$$w(t) = \Pi_T(t)$$

4.2.1 Berechne und skizziere die Kreuzkorrelationsfunktion $r_{vw}(\tau)$ der Signale $v(t)$ und $w(t)$. 4 P

4.2.2 Skizziere die Kreuzkorrelationsfunktion $r_{uw}(\tau)$ der Signale $u_p(t)$ und $w(t)$ und gib sie als Gleichung an. 3 P

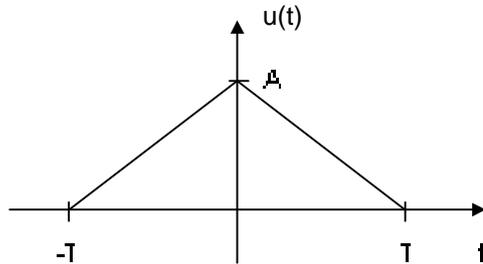
HINWEIS: $\sin\left(\alpha + \frac{\pi}{2}\right) = \cos(\alpha)$

$$\cos\left(\alpha + \frac{\pi}{2}\right) = -\sin(\alpha)$$

--	--	--

Aufgabe 5: (10 Punkte):

5.1 Gegeben sei das Signal $u(t)$



5.1.1 Bestimme die Fouriertransformierte $U(j\omega)$ von $u(t)$ mit Hilfe der Derivierung. 2 P

5.1.2 Bestimme und skizziere das Amplitudenspektrum von $u(t)$. 2 P

5.2 Ein lineares, kausales System sei beschrieben durch die Differentialgleichung

$$y''(t) + 6y'(t) + 13y(t) = u'(t) + u(t)$$

5.2.1 Bestimme die s -Übertragungsfunktion $H(s)$ des Systems 2 P

5.2.2 Bestimme Pole und Nullstellen von $H(s)$ und zeichne das PN-Diagramm 2 P

5.2.3 Bestimme die Impulsantwort $h(t)$ des Systems 2 P

HINWEIS: $\sigma(t) \cdot e^{-bt} \cdot \cos(at) \leftrightarrow \frac{s+b}{(s+b)^2 + a^2}$

$$\sigma(t) \cdot e^{-bt} \cdot \sin(at) \leftrightarrow \frac{a}{(s+b)^2 + a^2}$$

--	--	--

Aufgabe 6: (10 Punkte):

Ein digitales Filter sei beschrieben durch die Impulsantwort

$$h(n) = \delta(n) - 2 \delta(n-1) + 2 \delta(n-2) - \delta(n-3)$$

- 6.1 Um welchen Sonderfall digitaler Filter handelt es sich und welche Voraussage kann anhand der Impulsantwort über den Phasengang getroffen werden? 1 P
- 6.2 Bestimme die Differenzgleichung und die Systemfunktion $H(z)$ des Filters und zeichne seine Direktstruktur. 2 P
- 6.3 Skizziere das PN-Diagramm des Filters. 2 P
- 6.4.1 Gib den Amplitudengang des Filters an und skizziere ihn. 3 P
(Bestimme für die Skizze mindestens sieben Stützstellen)
- 6.4.2 Gib den Phasengang des Filters an und skizziere ihn. 2 P

--	--	--