

Aufgabe 1: (10 Punkte):

1.1 Gegeben sei folgendes Signal:

$$u(t) = \prod_T\left(t - \frac{T}{2}\right) \cdot \left(1 + \sin\left(\frac{p}{T}t\right)\right).$$

1.1.1 Skizziere $u(t)$. 1 P

1.1.2 Berechne den Mittelwert $m_u(0, T)$ des Signals $u(t)$. 1 P

1.1.3 Berechne die Energie W_u des Signals $u(t)$. 2 P

HINWEIS: $\sin^2 \frac{a}{2} = \frac{1}{2} - \frac{1}{2} \cos a$

1.1.4 Gib an, in welchen Bereichen die Autokorrelationsfunktion $r_{uu}(t)$ *ungleich* Null ist. 2 P

1.2 Gegeben sei nun das Signal $w(t)$ mit

$$w(t) = -u(t) + u(-t).$$

1.2.1 Berechne den Wert des Amplituden- und Phasengangs von $W(j\omega)$ an der Stelle $\omega = p/T$ unter Ausnutzung der Eigenschaften der Fouriertransformation. 4 P

HINWEIS: $\int \sin^2(ax) dx = \frac{x}{2} - \frac{1}{4a} \sin(2ax)$

<p>Technische Universität Berlin Institut für Elektronik Institut für Nachrichtentechnik u.Th. Et.</p>	<p>Klausur im Lehrgebiet Signale, Netzwerke und Systeme am 22.07.1998</p>	<p>Blatt:2</p>
---	--	----------------

Aufgabe 2: (10 Punkte):

2.1 Gegeben sei die folgende Differentialgleichung eines linearen zeitkontinuierlichen Systems:

$$\ddot{y}(t) + 2\dot{y}(t) + 26y(t) = \dot{u}(t) + 2u(t) \quad , \quad \dot{y}(0) = y(0) = u(0) = 0 .$$

2.1.1 Berechne mithilfe der Laplacetransformation die Übertragungsfunktion $H(s)$. 1 P

2.1.2 Berechne Pol- und Nullstellen der Übertragungsfunktion $H(s)$. 1 P

2.1.3 Skizziere das Pol-/Nullstellendiagramm in der s -Ebene. 1 P

2.2.1 Skizziere den Amplitudengang $A(\omega)$ des Systems qualitativ. Gib $A(\omega = 0)$ und $A(\omega \rightarrow \infty)$ an. 2 P

2.2.2 Um welchen Filtertyp handelt es sich? 1 P

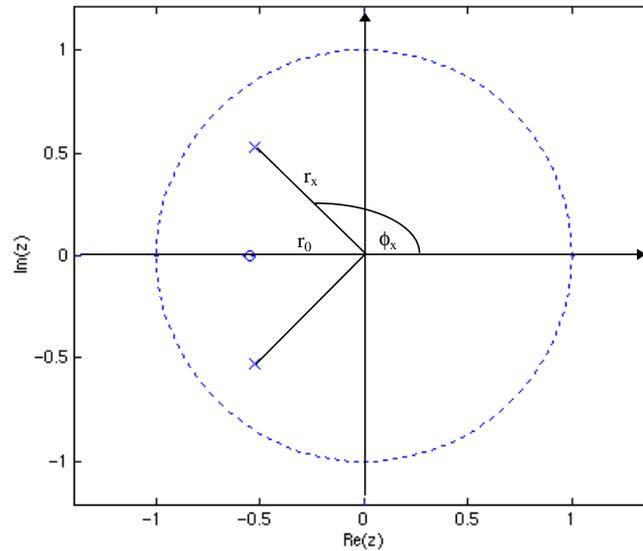
2.3.1 Untersuche die Übertragungsfunktion $H(s)$ auf Stabilität, Kausalität, Linearphasigkeit und Minimalphasigkeit (jeweils mit Begründung!). 2 P

2.4.1 Berechne die Impulsantwort $h(t)$ des Systems unter Ausnutzung bekannter Laplace-Korrespondenzen. 2 P

Technische Universität Berlin Institut für Elektronik Institut für Nachrichtentechnik u.Th. Et.	Klausur im Lehrgebiet Signale, Netzwerke und Systeme am 22.07.1998	Blatt:3
--	---	---------

Aufgabe 3: (10 Punkte):

3.1 Gegeben sei das Pol-/Nullstellendiagramm eines digitalen Filters:



3.1.1 Es sei $r_0 = 0,55$, $r_x = 0,75$ und $\phi_x = 135^\circ$. Berechne die Polynomform von $H(z)$. 1 P

3.1.2 Gib die Differenzgleichung dieses digitalen Filters an und zeichne seine Direktstruktur. 2 P

3.2.1 Zeichne den Amplitudengang des digitalen Filters qualitativ. Berechne dazu $A(\Omega = 0)$ und $A(\Omega = \pi)$. 4 P

3.2.2 Beschreibe kurz, wie sich der Amplitudengang ändern würde, wenn r_x auf 0,95 erhöht wird. 1 P

3.3.1 Berechne die ersten vier Werte der Impulsantwort $h(n)$ dieses digitalen Filters. 2 P

Technische Universität Berlin Institut für Elektronik Institut für Nachrichtentechnik u.Th. Et.	Klausur im Lehrgebiet Signale, Netzwerke und Systeme am 22.07.1998	Blatt:4
--	---	---------