

Signale und Systeme

- Prof. Dr.-Ing. Thomas Sikora -

Name: Bachelor ET
Vorname: Master TI
Matr.Nr: Diplom KW
 Magister
 Erasmus

Ich bin mit der Veröffentlichung des Klausurergebnisses im Web unter meiner verkürzten Matrikelnummer einverstanden.

A1	A2	A3	BP	Summe

Hinweise:

1. Füllen Sie vor Bearbeitung der Klausur das Deckblatt **vollständig** und **sorgfältig** aus.
2. Schreiben Sie die Lösungen jeweils direkt auf den freien Platz unterhalb der Aufgabenstellung.
3. Die **Rückseiten** können bei Bedarf zusätzlich beschrieben werden. Sollte der Platz auf der Rückseite nicht ausreichen, ist dennoch **kein eigenes Papier zu verwenden**. Die Klausuraufsicht teilt auf Anfrage **zusätzlich leere Blätter** aus.
4. Ein **nichtprogrammierbarer** Taschenrechner und ein **einseitig handbeschriebenes DIN-A4-**Blatt sind als Hilfsmittel erlaubt.
5. Bearbeitungszeit: **90 min**.
6. Zum Schreiben **keinen Bleistift** und auch **keinen Rotstift** verwenden!
7. Bei Multiple-Choice-Fragen gibt es je richtiger Antwort einen halben Punkt, je falscher Antwort wird ein halber Punkt abgezogen. Im schlechtesten Fall wird die Aufgabe mit null Punkten bewertet.
8. Grundsätzlich müssen bei allen Skizzen die **Achsen vollständig** beschriftet werden.

Ich habe die Hinweise gelesen und verstanden: (Unterschrift)

Technische Universität Berlin Fachgebiet Nachrichtenübertragung Prof. Dr.-Ing. T. Sikora	Klausur im Lehrgebiet Signale und Systeme am 8.10.2012	Blatt: 1
--	--	----------

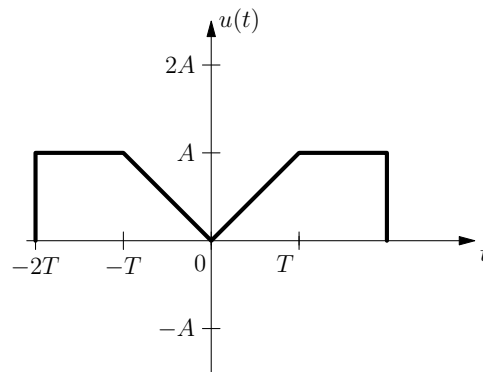
Inhaltsverzeichnis

1	Zeitkontinuierliche Signale	3
2	Zeitkontinuierliche Systeme und Abtastung	8
3	Zeitdiskrete Signale und Systeme	11

<p>Technische Universität Berlin Fachgebiet Nachrichtenübertragung Prof. Dr.-Ing. T. Sikora</p>	<p>Klausur im Lehrgebiet Signale und Systeme am 8.10.2012</p>	<p>Blatt: 2</p>
--	--	-----------------

1 Zeitkontinuierliche Signale**12 Punkte**1.1 Gegeben sei das folgende zeitkontinuierliche Signal $u(t)$.

1,5 P

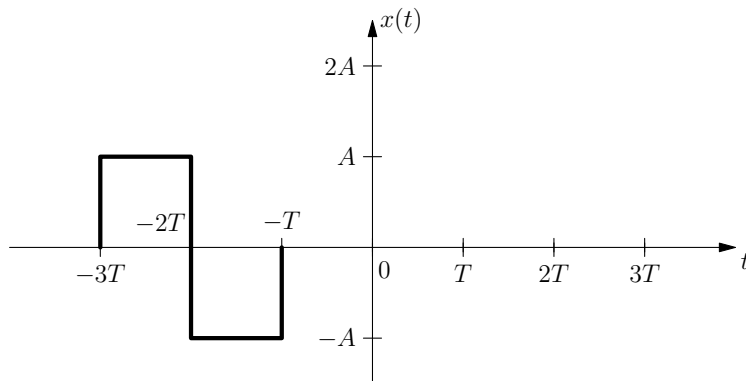
a) Skizzieren Sie das Signal $w(t) = u(2T - 2t)$.

2 P

Technische Universität Berlin Fachgebiet Nachrichtenübertragung Prof. Dr.-Ing. T. Sikora	Klausur im Lehrgebiet Signale und Systeme am 8.10.2012	Blatt: 3
--	--	----------

1.2 Gegeben sei das folgende Signal $x(t)$.

6,5 P

a) Berechnen Sie die Autokorrelationsfunktion $r_{xx}(\tau)$.

4,5 P

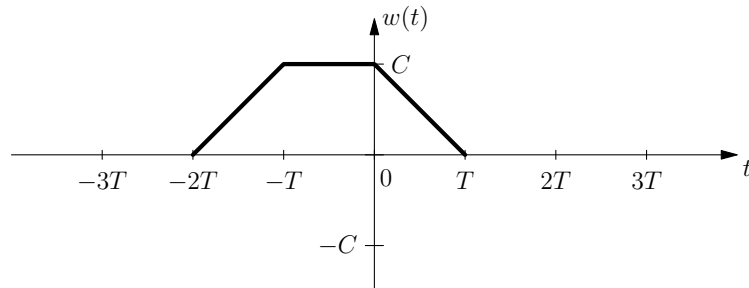
Technische Universität Berlin Fachgebiet Nachrichtenübertragung Prof. Dr.-Ing. T. Sikora	Klausur im Lehrgebiet Signale und Systeme am 8.10.2012	Blatt: 4
---	---	----------

b) Skizzieren Sie $r_{xx}(\tau)$ im Bereich $-3T \leq \tau \leq 3T$.

2 P

<p>Technische Universität Berlin Fachgebiet Nachrichtenübertragung Prof. Dr.-Ing. T. Sikora</p>	<p>Klausur im Lehrgebiet Signale und Systeme am 8.10.2012</p>	<p>Blatt: 5</p>
--	--	-----------------

- 1.3 Berechnen Sie die Fouriertransformierte des folgenden Signals. Fassen Sie das Ergebnis soweit wie möglich zu trigonometrischen Funktionen zusammen. 2 P



Technische Universität Berlin Fachgebiet Nachrichtenübertragung Prof. Dr.-Ing. T. Sikora	Klausur im Lehrgebiet Signale und Systeme am 8.10.2012	Blatt: 6
---	---	----------

1.4 Beweisen Sie den folgenden Zusammenhang $r_{uu}(\tau) = r_{uu}(-\tau)$.

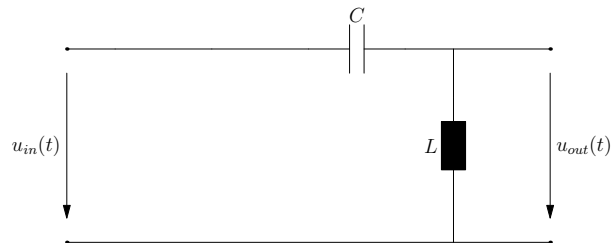
2* P

<p>Technische Universität Berlin Fachgebiet Nachrichtenübertragung Prof. Dr.-Ing. T. Sikora</p>	<p>Klausur im Lehrgebiet Signale und Systeme am 8.10.2012</p>	<p>Blatt: 7</p>
--	--	-----------------

2 Zeitkontinuierliche Systeme und Abtastung**10 Punkte**

2.1 Gegeben sei das folgende Netzwerk.

4 P



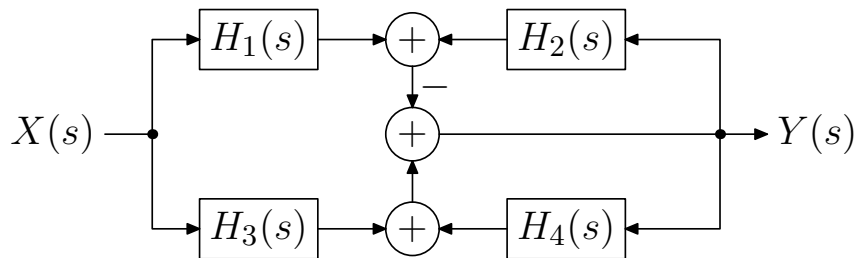
a) Bestimmen Sie die Übertragungsfunktion $H(s)$ des Systems im Laplacebereich unter Verwendung der komplexen Impedanzen. 2 P

b) Geben Sie die Impulsantwort des Systems im Zeitbereich an. 2 P

Technische Universität Berlin Fachgebiet Nachrichtenübertragung Prof. Dr.-Ing. T. Sikora	Klausur im Lehrgebiet Signale und Systeme am 8.10.2012	Blatt: 8
--	--	----------

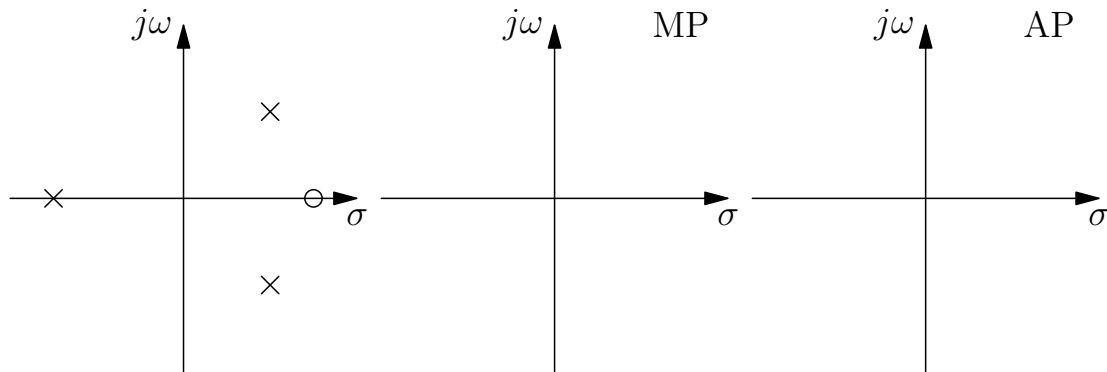
- 2.2 Gegeben sei das folgende Blockschaltbild. Geben Sie die Gesamtübertragungsfunktion $H_{\text{ges}}(s)$ in Abhängigkeit von den Einzelübertragungsfunktionen $H_i(s)$, $i = 1, \dots, 4$, an. Fassen Sie das Ergebnis so weit wie möglich zusammen.

4 P



Technische Universität Berlin Fachgebiet Nachrichtenübertragung Prof. Dr.-Ing. T. Sikora	Klausur im Lehrgebiet Signale und Systeme am 8.10.2012	Blatt: 9
---	---	----------

2.3 Zerlegen Sie das unten skizzierte PN-Diagramm in einen Allpass und einen minimalphasigen Anteil. 2 P

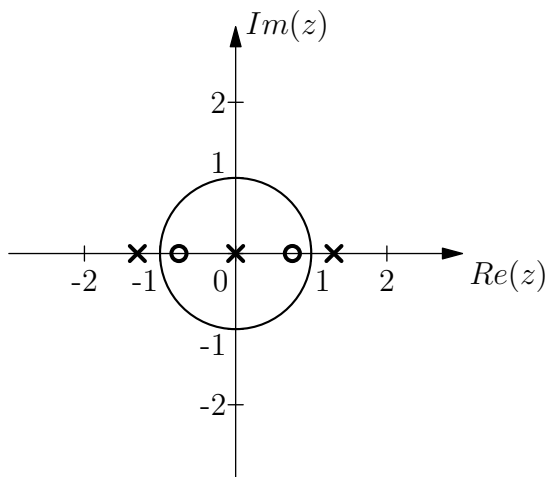


3 Zeitdiskrete Signale und Systeme

10 Punkte

3.1 PN-Diagramme zeitdiskreter Systeme 4 P

a) Gegeben sei das folgende PN-Diagramm eines zeitdiskreten Systems. Kreuzen Sie rechts die entsprechenden Eigenschaften des Systems an. 3 P



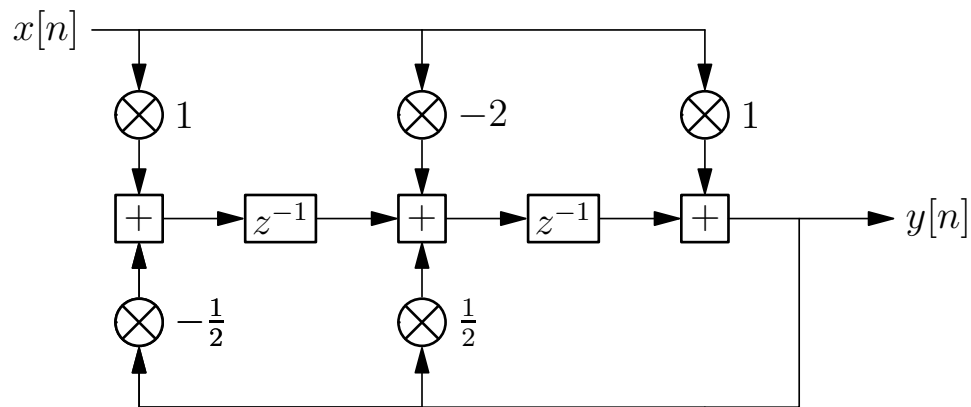
- ja nein
- reellwertig
- (bedingt) stabil
- kausal
- linearphasig
- Allpass
- minimalphasig

b) Skizzieren Sie den Amplitudengang des Systems im Bereich $-\pi \leq \Omega \leq \pi$. 1 P

<p>Technische Universität Berlin</p> <p>Fachgebiet Nachrichtenübertragung</p> <p>Prof. Dr.-Ing. T. Sikora</p>	<p>Klausur im Lehrgebiet</p> <p>Signale und Systeme</p> <p>am 8.10.2012</p>	<p>Blatt: 11</p>
---	---	------------------

3.2 Gegeben sei das folgende zeitdiskrete Filter.

6 P



a) Geben Sie die Differenzgleichung des Filters an.

1 P

b) Geben Sie weiterhin die Systemfunktion des Filters an. 1 P

c) Bestimmen Sie die Lage der Pol- und Nullstellen und skizzieren Sie das PN-Diagramm. 1 P

Technische Universität Berlin Fachgebiet Nachrichtenübertragung Prof. Dr.-Ing. T. Sikora	Klausur im Lehrgebiet Signale und Systeme am 8.10.2012	Blatt: 13
---	---	-----------

d) Geben Sie die ersten drei Elemente der Impulsantwort des Filters an. 2 P

3.3 Berechnen Sie die diskrete Kreuzkorrelation $r_{uv}(k)$ für die Signale $u = \{1, 2, 0\}$ und $v = \{1, 0, -1\}$. 1 P

Technische Universität Berlin Fachgebiet Nachrichtenübertragung Prof. Dr.-Ing. T. Sikora	Klausur im Lehrgebiet Signale und Systeme am 8.10.2012	Blatt: 14
---	---	-----------