

Signale und Systeme

- Prof. Dr.-Ing. Thomas Sikora -

Name:

Bachelor

ET

Master

TI

Vorname:

Diplom

WiIng

Magister

.....

Matr.Nr:

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 **zusätzliche leere Blätter** aus.
4. Ein **nicht programmierbarer** Taschenrechner und ein **einseitig handbeschriebenes DIN-A4-Blatt** sind als Hilfsmittel erlaubt.
5. Bearbeitungszeit: **90 min**.
6. **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 23.7.2014	Blatt: 1
--	--	----------

Erklärung zur Prüfungsfähigkeit

Ich erkläre, dass ich mich prüfungsfähig fühle. (§ 7 (10) Satz 5+6 AllgPO vom 13. Juni 2012)

.....

(Datum und Unterschrift der Studentin/ des Studenten)

Technische Universität Berlin Fachgebiet Nachrichtenübertragung Prof. Dr.-Ing. T. Sikora	Klausur im Lehrgebiet Signale und Systeme am 23.7.2014	Blatt: 2
---	---	----------

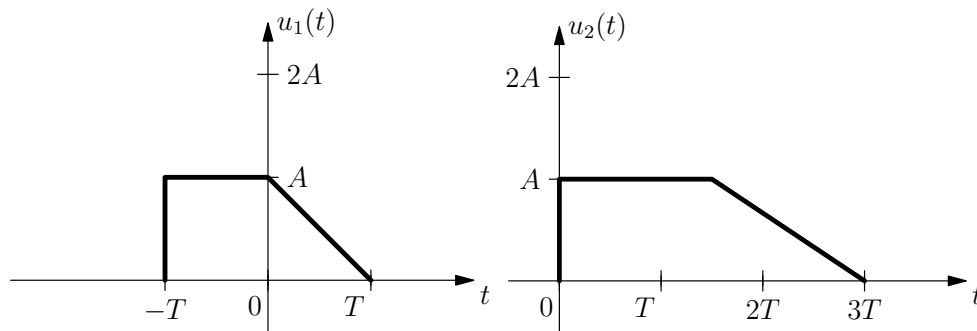
Inhaltsverzeichnis

1	Zeitkontinuierliche Signale	4
2	Zeitkontinuierliche Systeme und Abtastung	12
3	Zeitdiskrete Signale und Systeme	15

<p>Technische Universität Berlin Fachgebiet Nachrichtenübertragung Prof. Dr.-Ing. T. Sikora</p>	<p>Klausur im Lehrgebiet Signale und Systeme am 23.7.2014</p>	<p>Blatt: 3</p>
--	--	-----------------

1 Zeitkontinuierliche Signale**12 Punkte**

- 1.1 Gegeben seien die folgenden beiden zeitkontinuierlichen Signale $u_1(t)$ und $u_2(t)$: 4 P



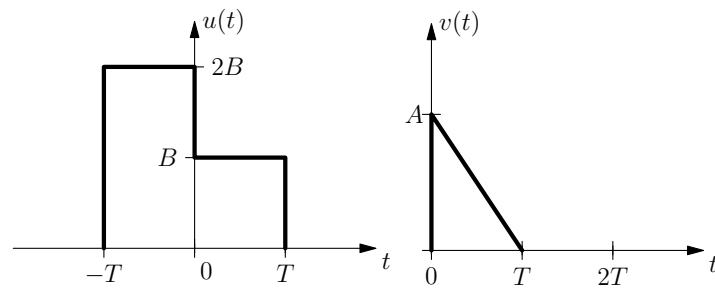
- a) Geben Sie $u_2(t)$ als zeittransformierte Funktion von $u_1(t)$ an. 2 P

- b) Geben Sie Leistung P_{u_1} und Energie W_{u_1} des Signals $u_1(t)$ an. 2 P

Technische Universität Berlin Fachgebiet Nachrichtenübertragung Prof. Dr.-Ing. T. Sikora	Klausur im Lehrgebiet Signale und Systeme am 23.7.2014	Blatt: 4
--	--	----------

1.2 Gegeben seien die folgenden Signale $u(t)$ und $v(t)$.

6 P



a) Berechnen Sie die Kreuzkorrelationsfunktion $r_{uv}(\tau)$.

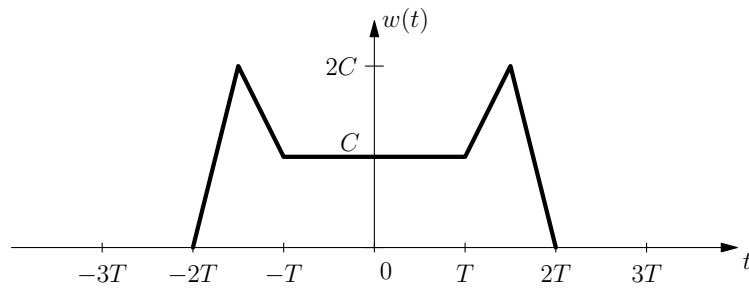
4,5 P

<p>Technische Universität Berlin Fachgebiet Nachrichtenübertragung Prof. Dr.-Ing. T. Sikora</p>	<p>Klausur im Lehrgebiet Signale und Systeme am 23.7.2014</p>	<p>Blatt: 5</p>
---	---	-----------------

- b) Skizzieren Sie die Kreuzkorrelationsfunktion $r_{uv}(\tau)$ im Bereich $-3T \leq \tau \leq 3T$ 1,5 P

<p>Technische Universität Berlin Fachgebiet Nachrichtenübertragung Prof. Dr.-Ing. T. Sikora</p>	<p>Klausur im Lehrgebiet Signale und Systeme am 23.7.2014</p>	<p>Blatt: 6</p>
--	--	-----------------

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

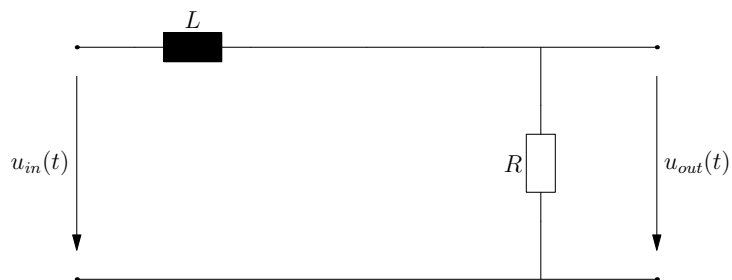


Technische Universität Berlin Fachgebiet Nachrichtenübertragung Prof. Dr.-Ing. T. Sikora	Klausur im Lehrgebiet Signale und Systeme am 23.7.2014	Blatt: 7
---	---	----------

2 Zeitkontinuierliche Systeme und Abtastung**9 Punkte**

2.1 Gegeben sei das folgende Netzwerk.

3 P



a) Bestimmen Sie die Übertragungsfunktion des Systems $H(s)$ im Laplacebereich unter Verwendung komplexer Impedanzen. 1 P

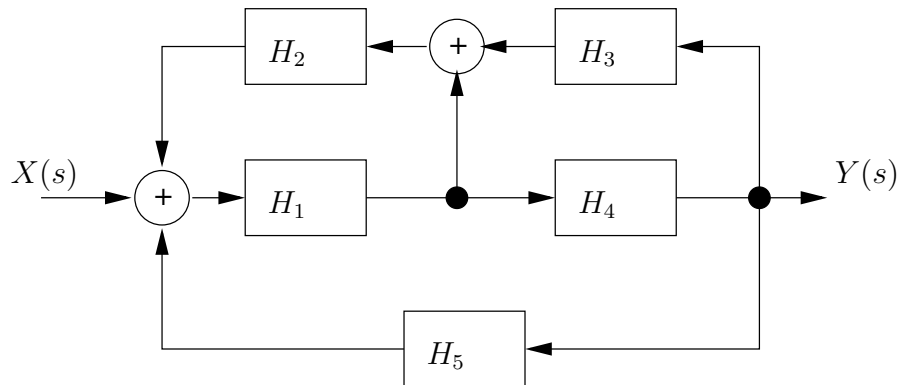
b) Geben Sie die Impulsantwort des Systems $h(t)$ im Zeitbereich an. 1 P

c) Skizzieren Sie die Impulsantwort des Systems im Bereich $-\frac{L}{R} \leq t \leq \frac{2L}{R}$. 1 P

Technische Universität Berlin Fachgebiet Nachrichtenübertragung Prof. Dr.-Ing. T. Sikora	Klausur im Lehrgebiet Signale und Systeme am 23.7.2014	Blatt: 8
--	--	----------

- 2.2 Gegeben sei das folgende Blockschaltbild. Geben Sie die Gesamtübertragungsfunktion $H_{\text{ges}}(s)$ in Abhängigkeit von den Einzelübertragungsfunktionen $H_i(s)$, $i = 1, \dots, 5$, an. Fassen Sie das Ergebnis so weit wie möglich zusammen.

2 P



Technische Universität Berlin Fachgebiet Nachrichtenübertragung Prof. Dr.-Ing. T. Sikora	Klausur im Lehrgebiet Signale und Systeme am 23.7.2014	Blatt: 9
---	---	----------

2.3 Von einem zeitkontinuierlichen, reellen System mit vier Extremstellen seien nachfolgende Eigenschaften bekannt. Skizzieren Sie das vollständige PN-Diagramm. Geben Sie für alle Extremstellen an, aus welchen Eigenschaften sie resultieren. 4 P

a) Der Allpassanteil und der minimalphasige Anteil des Systems bestehen jeweils aus zwei Extremstellen.

b) $H_0 = 1$, $A(0) = 1$

c) Der Realteil einer Polstelle ist 2.

d) Der Imaginärteil einer Nullstelle ist 1.

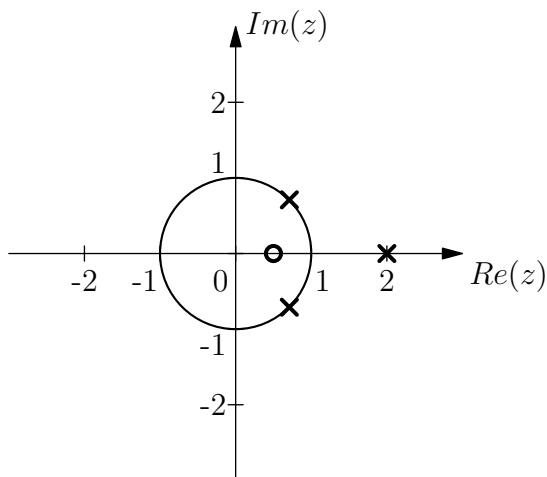
<p>Technische Universität Berlin Fachgebiet Nachrichtenübertragung Prof. Dr.-Ing. T. Sikora</p>	<p>Klausur im Lehrgebiet Signale und Systeme am 23.7.2014</p>	<p>Blatt: 10</p>
---	---	------------------

3 Zeitdiskrete Signale und Systeme

11 Punkte

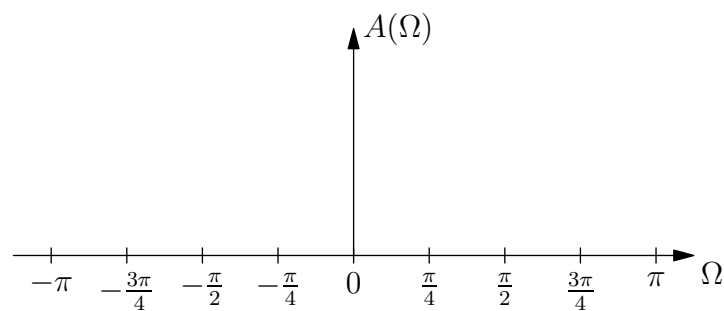
3.1 PN-Diagramme zeitdiskreter Systeme 5 P

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



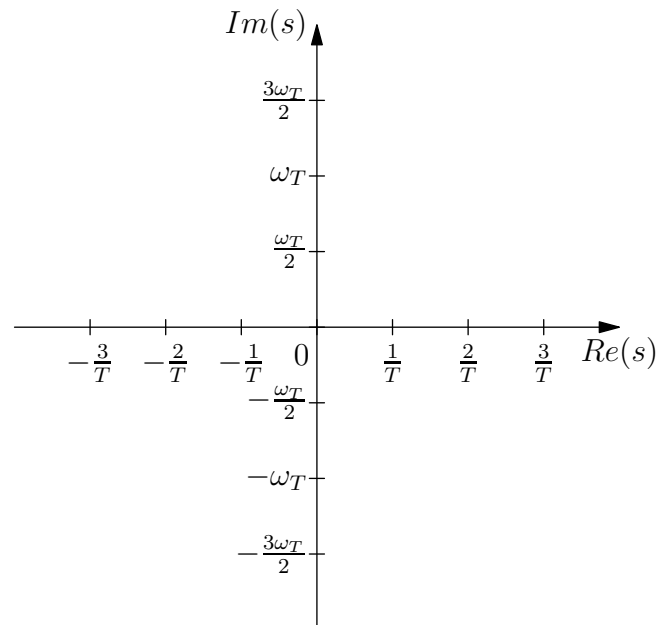
- ja nein
- reellwertig
- (bedingt) stabil
- kausal
- linearphasig
- Allpass
- minimalphasig

- b) Skizzieren Sie den Amplitudengang des Systems. 1 P



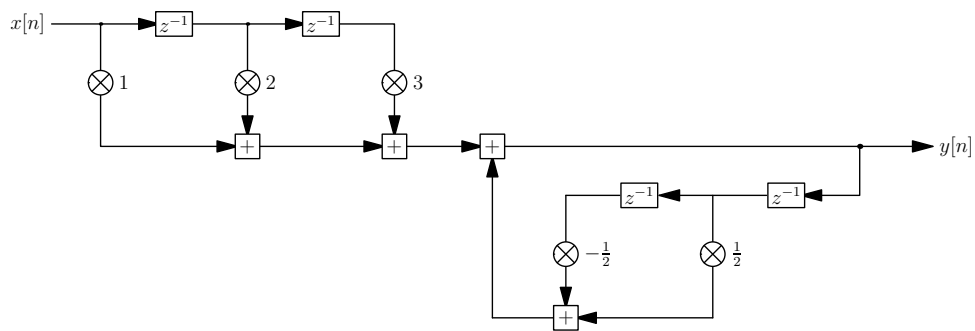
<p>Technische Universität Berlin</p> <p>Fachgebiet Nachrichtenübertragung</p> <p>Prof. Dr.-Ing. T. Sikora</p>	<p>Klausur im Lehrgebiet</p> <p>Signale und Systeme</p> <p>am 23.7.2014</p>	<p>Blatt: 11</p>
---	---	------------------

- c) Skizzieren Sie weiterhin im untenstehenden Koordinatensystem die PN-Verteilung des entsprechenden zeitkontinuierlichen Systems **vor** der Abtastung. 1 P



3.2 Gegeben sei das folgende zeitdiskrete Filter.

4 P



a) Handelt es sich um ein IIR- oder ein FIR-Filter? Begründen Sie Ihre Antwort. 1 P

b) Geben Sie die ersten vier Elemente der Impulsantwort des Filters an. 1 P

<p>Technische Universität Berlin Fachgebiet Nachrichtenübertragung Prof. Dr.-Ing. T. Sikora</p>	<p>Klausur im Lehrgebiet Signale und Systeme am 23.7.2014</p>	<p>Blatt: 13</p>
---	---	------------------

c) Bestimmen Sie die Lage der Pol- und Nullstellen des Filters.

1 P

d) Leiten Sie die Übertragungsfunktion $H(j\Omega)$ her.

1 P

Technische Universität Berlin Fachgebiet Nachrichtenübertragung Prof. Dr.-Ing. T. Sikora	Klausur im Lehrgebiet Signale und Systeme am 23.7.2014	Blatt: 14
---	---	-----------

3.3 Faltung 2 P

a) Erklären Sie den Unterschied zwischen Summenfaltung und zyklischer Faltung. 1 P

b) Gegeben seien die Signale $u = \{1, 0, 2, 0\}$ und $v = \{1, 1, 2, -2\}$. Berechnen Sie Faltung und zyklische Faltung beider Signale. 1 P

Technische Universität Berlin Fachgebiet Nachrichtenübertragung Prof. Dr.-Ing. T. Sikora	Klausur im Lehrgebiet Signale und Systeme am 23.7.2014	Blatt: 15
---	---	-----------