

Signale und Systeme

- Prof. Dr.-Ing. Thomas Sikora -

Name:

Bachelor

ET

Master

TI

Vorname:

Diplom

KW

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 **nichtprogrammierbarer** 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 15.7.2013	Blatt: 1
--	--	----------

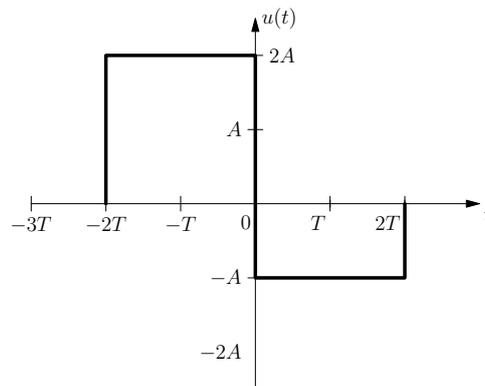
Inhaltsverzeichnis

1	Zeitkontinuierliche Signale	3
2	Zeitkontinuierliche Systeme und Abtastung	8
3	Zeitdiskrete Signale und Systeme	12

<p>Technische Universität Berlin Fachgebiet Nachrichtenübertragung Prof. Dr.-Ing. T. Sikora</p>	<p>Klausur im Lehrgebiet Signale und Systeme am 15.7.2013</p>	<p>Blatt: 2</p>
--	--	-----------------

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

3,5 P

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

1 P

Technische Universität Berlin Fachgebiet Nachrichtenübertragung Prof. Dr.-Ing. T. Sikora	Klausur im Lehrgebiet Signale und Systeme am 15.7.2013	Blatt: 3
--	--	----------

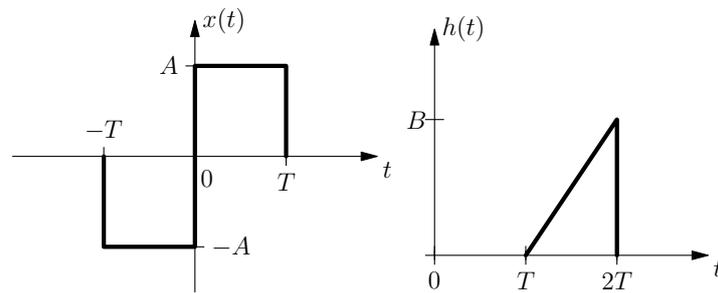
b) Das Signal $u(t)$ werde periodisch fortgesetzt mit $T_P = 6T$. Geben Sie für diesen Fall die Leistung des periodisch fortgesetzten Signals $u_P(t) = u(t) * \delta_{T_P}(t)$ an. 1,5 P

c) Beweisen Sie allgemein, dass ein periodisches Signal ein frequenzdiskretes Spektrum besitzt. 1* P

Technische Universität Berlin Fachgebiet Nachrichtenübertragung Prof. Dr.-Ing. T. Sikora	Klausur im Lehrgebiet Signale und Systeme am 15.7.2013	Blatt: 4
---	---	----------

1.2 Gegeben seien die folgenden Signale $x(t)$ und $h(t)$.

6,5 P



- a) Berechnen Sie die Antwort $y(t)$ eines Filters mit der Impulsantwort $h(t)$ auf das Eingangssignal $x(t)$. 4,5 P

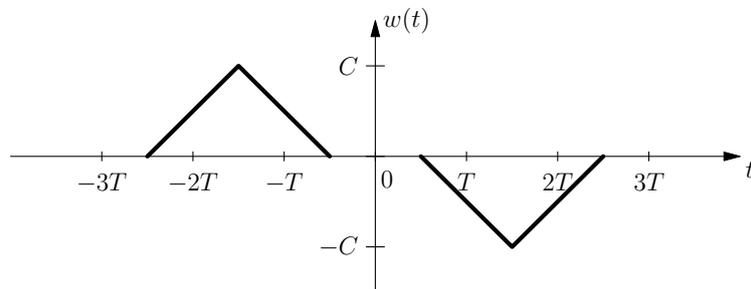
Technische Universität Berlin Fachgebiet Nachrichtenübertragung Prof. Dr.-Ing. T. Sikora	Klausur im Lehrgebiet Signale und Systeme am 15.7.2013	Blatt: 5
--	--	----------

b) Skizzieren Sie $y(t)$ im Bereich $-3T \leq t \leq 3T$.

2 P

<p>Technische Universität Berlin Fachgebiet Nachrichtenübertragung Prof. Dr.-Ing. T. Sikora</p>	<p>Klausur im Lehrgebiet Signale und Systeme am 15.7.2013</p>	<p>Blatt: 6</p>
--	--	-----------------

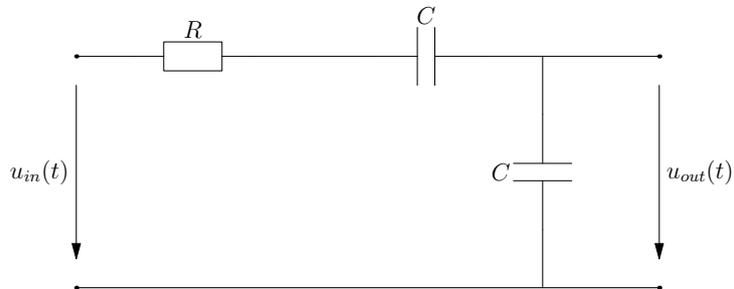
- 1.3 Berechnen Sie die Fouriertransformierte des folgenden Signals. Fassen Sie das Ergebnis so weit wie möglich zu trigonometrischen Funktionen zusammen. 2 P



Technische Universität Berlin Fachgebiet Nachrichtenübertragung Prof. Dr.-Ing. T. Sikora	Klausur im Lehrgebiet Signale und Systeme am 15.7.2013	Blatt: 7
---	---	----------

2 Zeitkontinuierliche Systeme und Abtastung**10 Punkte**

2.1 Gegeben sei das folgende Netzwerk. 3 P

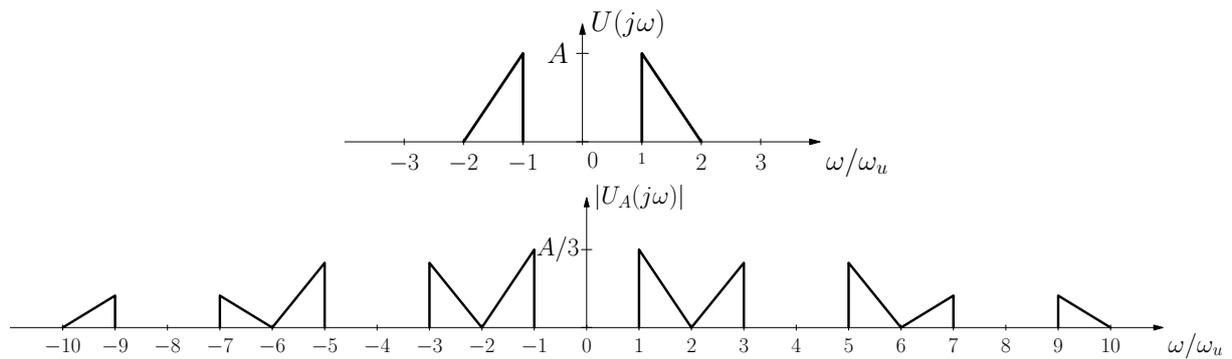
Hinweis: Beide Kondensatoren in dem Netzwerk sind identisch!

a) Bestimmen Sie die Übertragungsfunktion des Systems $H(s)$ im Laplacebereich unter Verwendung komplexer Impedanzen. 1,5 P

b) Geben Sie die Impulsantwort des Systems $h(t)$ im Zeitbereich an. 1,5 P

Technische Universität Berlin Fachgebiet Nachrichtenübertragung Prof. Dr.-Ing. T. Sikora	Klausur im Lehrgebiet Signale und Systeme am 15.7.2013	Blatt: 8
--	--	----------

- 2.2 Gegeben sei das folgende Spektrum $U(j\omega)$ eines zeitkontinuierlichen Signals $u(t)$ sowie das Betragsspektrum $|U_A(j\omega)|$ einer abgetasteten Version von $u(t)$. 5 P



- a) Welche Form der Abtastung wurde hier verwendet? Skizzieren Sie das Blockschaltbild für diese Form der Abtastung. 1,5 P
- b) Geben Sie die Werte für α und ω_T an. Ist das Nyquistkriterium hier erfüllt? 2 P

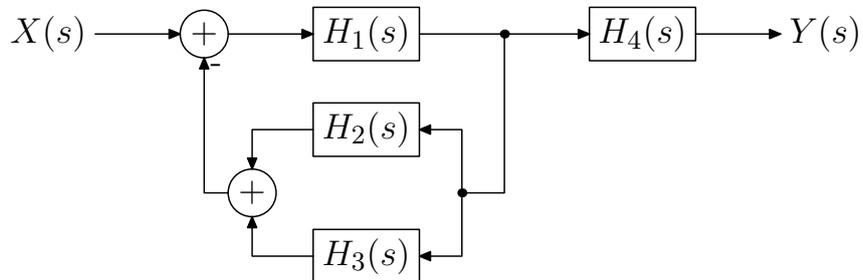
<p>Technische Universität Berlin Fachgebiet Nachrichtenübertragung Prof. Dr.-Ing. T. Sikora</p>	<p>Klausur im Lehrgebiet Signale und Systeme am 15.7.2013</p>	<p>Blatt: 9</p>
---	---	-----------------

- c) Skizzieren Sie das Betragsspektrum des abgetasteten Signals, falls eine ideale 1,5 P
Abtastung mit $\omega_T = 2\omega_u$ durchgeführt worden wäre.

Technische Universität Berlin Fachgebiet Nachrichtenübertragung Prof. Dr.-Ing. T. Sikora	Klausur im Lehrgebiet Signale und Systeme am 15.7.2013	Blatt: 10
---	---	-----------

- 2.3 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.

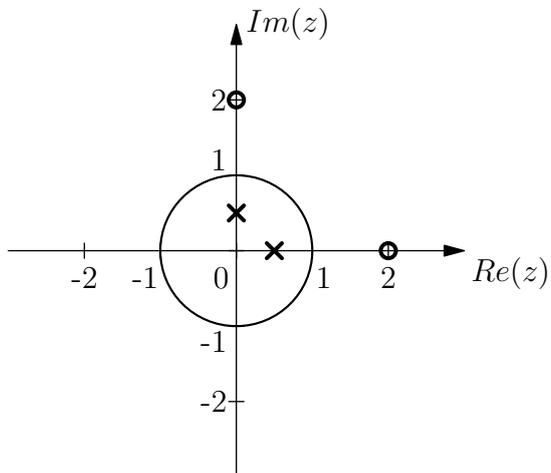
2 P



Technische Universität Berlin Fachgebiet Nachrichtenübertragung Prof. Dr.-Ing. T. Sikora	Klausur im Lehrgebiet Signale und Systeme am 15.7.2013	Blatt: 11
--	--	-----------

3 Zeitdiskrete Signale und Systeme**9 Punkte**

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



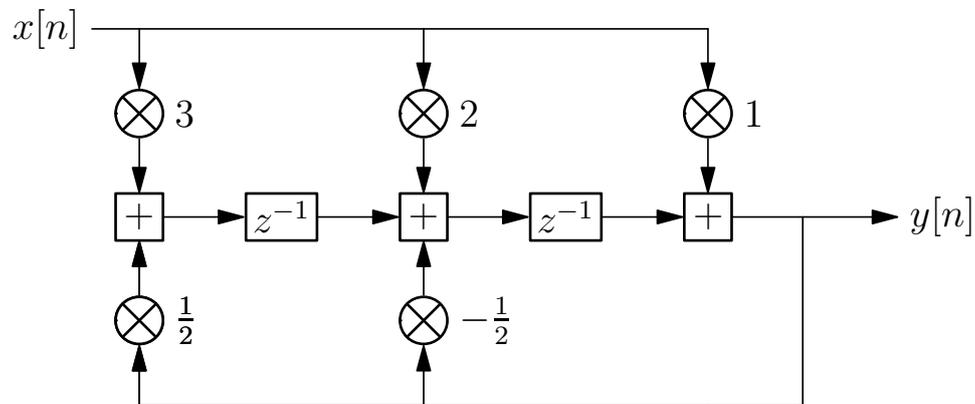
ja nein

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

Technische Universität Berlin Fachgebiet Nachrichtenübertragung Prof. Dr.-Ing. T. Sikora	Klausur im Lehrgebiet Signale und Systeme am 15.7.2013	Blatt: 12
---	---	-----------

3.2 Gegeben sei das folgende zeitdiskrete Filter.

6 P



a) Geben Sie die Differenzgleichung des Filters an.

0,5 P

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

2 P

<p>Technische Universität Berlin Fachgebiet Nachrichtenübertragung Prof. Dr.-Ing. T. Sikora</p>	<p>Klausur im Lehrgebiet Signale und Systeme am 15.7.2013</p>	<p>Blatt: 13</p>
---	---	------------------

c) Geben Sie die Systemfunktion des Filters an. 1 P

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

<p>Technische Universität Berlin Fachgebiet Nachrichtenübertragung Prof. Dr.-Ing. T. Sikora</p>	<p>Klausur im Lehrgebiet Signale und Systeme am 15.7.2013</p>	<p>Blatt: 14</p>
--	--	------------------

- 3.3 Gegeben sei das Signal $u = \{1, 0, 2\}$. Berechnen Sie die Koeffizienten der dazugehörigen diskreten Fouriertransformation $U_{\text{DFT}}(n)$. 1,5 P

Technische Universität Berlin Fachgebiet Nachrichtenübertragung Prof. Dr.-Ing. T. Sikora	Klausur im Lehrgebiet Signale und Systeme am 15.7.2013	Blatt: 15
---	---	-----------