Fakultät Informatik INF Studiengang Informatik

Prof. Dr.-Ing. Holger Stahl

Aufgabe

Erreichte Punktzahl 2

3

4

5

6

7

8

9

Verständnistests



Probeklausur Technische Grundlagen der Informatik

Version A - Semester: INF-B 1

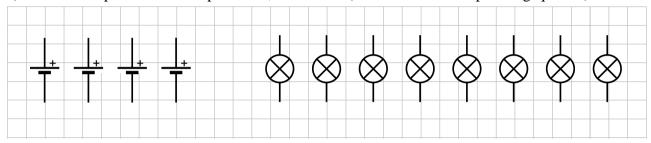
Datum:	20. Uranus 2030), 14:00 Uhr	N	lachnar	ne:				
Dauer:	90 min		V	orname	e:				
Prüfer:	Prof. DrIng. He	olger Stahl	N	IatrNı	·::				
Ergä Mob Teila	classene Hilfsmitt inzungen, sowie T iltelefone (auch soufgaben, zu dere derlich sind, wurd	Gaschenrechnog. Smartphoen Lösung E	er ones und - Ergebnisse	watches	s) sind a	a <mark>bzuscha</mark> angenei	alten un	d wegzupacke	en!
• Erge	• Ergebnisse können nur dann gewertet werden, wenn der Rechenweg klar erkennbar ist.								
• In Di	agrammen müsse	en <u>beide Ach</u>	sen besch	riftet se	in.				
• Ergä	Ergänzen Sie unvollständige Angaben durch eigene, plausible Annahmen.								
• Rots	Rotstift darf nicht verwendet werden.								
• Das	Öffnen der seitlic	hen Klamme	rn wird al	s Unter	schleif g	gewertet	t.		
• Diese	es Aufgabenheft ı	umfasst 10 Se	eiten. Max	imal si	nd 90 P	unkte er	reichba	r.	
Überhang Durchführ	ch zu diesen 90 Pr punkte für die aktive ung der praktischen Ü	e Teilnahme an Jbungen gab es in	der Vorlesinsgesamt 4 ·	ı ng: Für 2½ zusä	die Vorbe zliche Bo	ereitung de onuspunkt	er Praktik e. Außerd	umsversuche, sov lem wurden zum	Abschluss
konnten. Iı	ungskapitel 2 und 5 Vasgesamt waren somit r eine spätere Teilnah	t 12 Punkte erzie	lbar. Dieser	zusätzlic	he Überh	ang wird	Ihnen auc	h für eventuelle '	
Bewertu	ng (vom Prüfer a	uszufüllen):					1		
A C I	1 2	2 4	_	6	7	0	0	Überhang	

TEIL I: GRUNDLAGEN DER ELEKTROTECHNIK

1. Aufgabe: Parallel- und Reihenschaltung (15 Punkte)

Ein Student möchte seine Modelleisenbahn beleuchten. Er besitzt 8 Glühlämpchen, welche jeweils die Aufschrift 2,4 V/1 W tragen. Die Lämpchen sollen <u>mit Nennleistung</u> betrieben werden.

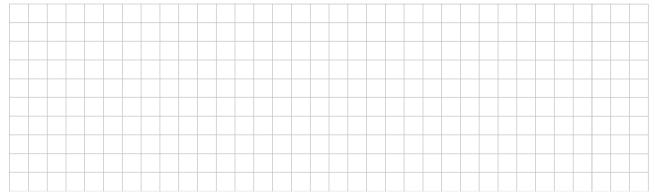
a)* Zunächst speist er die Lampen mit 1,2-V-Akkus (Annahme: Ideale Spannungsquellen):



Ergänzen Sie obiges Schaltbild – es gibt mehrere korrekte Lösungen!

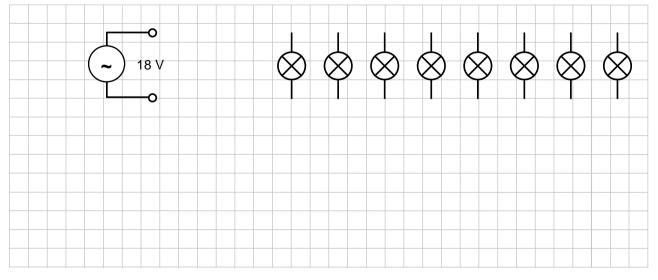
b)* Welche Leistung geben die Akkus <u>insgesamt</u> ab?

c) Wie lange halten die Akkus durch, wenn diese jeweils eine Kapazität von 1000 mAh haben?



d)* Als die Akkus verbraucht sind, fällt dem Studenten ein, dass er auch den Netztransformator der Eisenbahn zur Speisung der Beleuchtung verwenden kann. Der Trafo liefert sekundärseitig eine Wechselspannung von 18 V (effektiv) und wird als <u>ideale Spannungsquelle</u> angenommen.

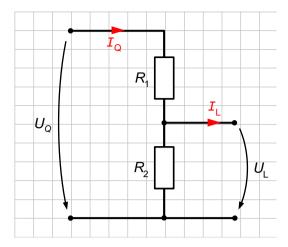
Vervollständigen Sie das unten dargestellte Schaltbild! Leuchten die Lampen mit voller Helligkeit (Begründung)?



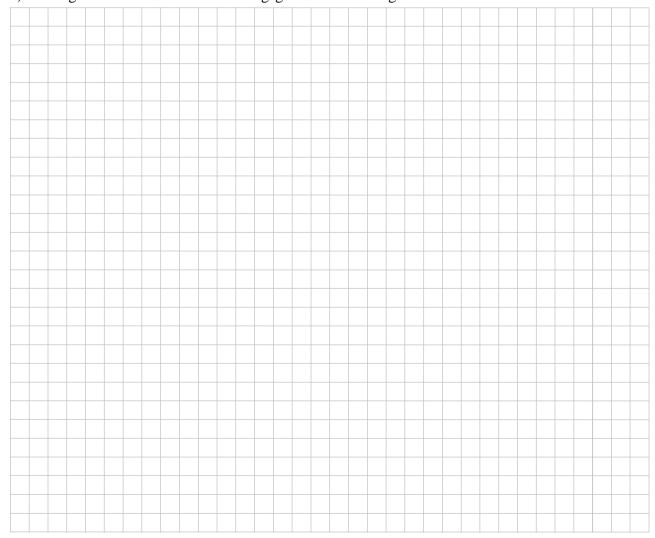
2. Aufgabe: *Spannungsteiler* (14 Punkte)

Ein Smartphone soll behelfsmäßig über einen Spannungsteiler am Bordnetz eines Kraftfahrzeugs (Quelle mit $U_{\rm Q}=12$ V) geladen werden. Das Smartphone benötigt eine Versorgungsspannung von $U_{\rm L}=5$ V, und zieht beim Laden einen Strom von $I_{\rm L}=500$ mA. Die Quelle soll maximal mit dem Strom $I_{\rm Q}=2$ A belastet werden:

a)* Berechnen Sie die Widerstände R₁ und R₂, so dass sich die oben vorgegebenen Werte für die Spanungen und Ströme einstellen!



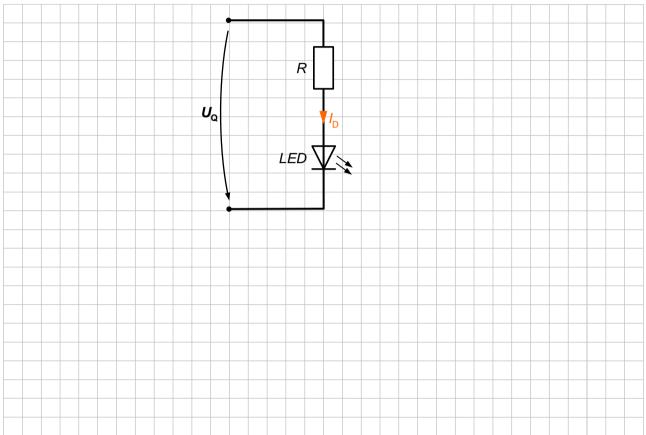
- b)* Nach Abschluss des Ladevorgangs wird der Laststrom I_L zu Null. Wie groß wird die Leerlaufspannung U_L in diesem Fall, mit den aus Teilaufgabe a) berechneten Widerstandswerten?
 - <u>Hinweis:</u> Falls Sie die Widerstände des Spannungsteilers nicht berechnen konnten, verwenden Sie für die Teilaufgaben b) und c) die Werte $R_1 = R_2 = 4 \Omega$.
- c)* Für welche Leistung müssen die beiden Widerstände jeweils ausgelegt sein?
- d)* Wie groß ist der maximale Wirkungsgrad der Schaltung?



3. Aufgabe: Betrieb einer LED (4 Punkte)

In einer Rechnerschaltung soll eine blaue LED (Flussspannung $U_{\rm F}=3,4$ V) das Vorhandensein der Betriebsspannung $U_{\rm Q}=12$ V anzeigen. Die LED soll mit einem Strom von $I_{\rm D}=15$ mA betrieben werden.

- a)* Berechnen Sie den Vorwiderstand R.
- b) Wählen Sie den nächstliegenden Wert aus der E12-Reihe, mit dem gilt: $I_{\rm D} \leq 15~{\rm mA!}$

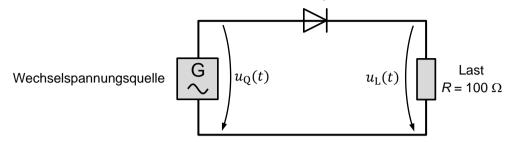


Eventuell benötigter zusätzlicher Platz zur Lösung anderer Aufgaben dieser Prüfung:

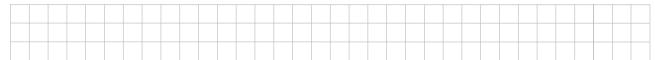


4. Aufgabe: Gleichrichtung einer Wechselspannung (15 Punkte)

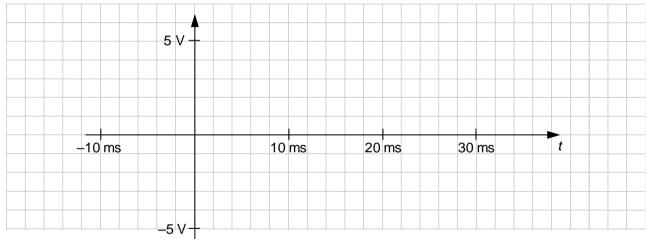
Eine Gleichrichterschaltung mit Siliziumdiode wird an einer sinusförmigen Wechselspannung $u_0(t)$ der Frequenz f = 50 Hz und mit dem Effektivwert $U_0 = 3,6$ V betrieben:



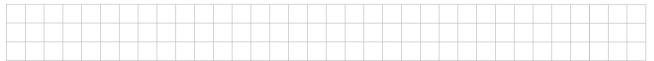
a)* Wie groß ist der Scheitelwert $\widehat{U}_{\mathbf{Q}}$ der Wechselspannung $U_{\mathbf{Q}}$?



b)* Skizzieren Sie den zeitlichen Verlauf der gleichgerichteten Spannung $u_L(t)$ am Lastwiderstand R in nachfolgendes Diagramm:



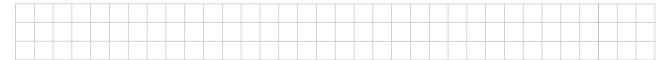
c)* Erklären Sie, warum die Scheitelspannung \widehat{U}_L etwas geringer ausfällt als \widehat{U}_Q . Wieviel beträgt diese Differenz in etwa?



Im Folgenden wird ein Siebkondensator mit $C = 1000 \,\mu\text{F}$ parallel zum Lastwiderstand geschaltet:

d)* Skizzieren Sie die Kapazität *C* <u>als Elektrolytkondensator</u> in die Schaltung ganz oben. Achten Sie darauf, die korrekte Polarität einzuzeichnen!

e)* Berechnen Sie die Zeitkonstante τ des RC-Gliedes aus Kondensator und Lastwiderstand.

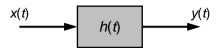


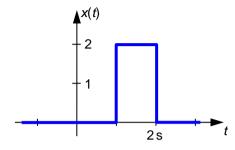
f) Skizzieren Sie die Spannung $u_{L,Sieb}(t)$, die sich mit dem Siebkondensator ergibt, in obiges Diagramm für Teilaufgabe b). Zeichnen Sie diese Kurve in einer anderen Farbe (nicht rot!) ein.

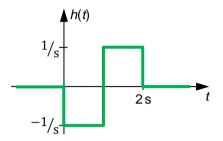
TEIL II: SIGNALE UND SYSTEME

5. Aufgabe: Faltung (10 Punkte)

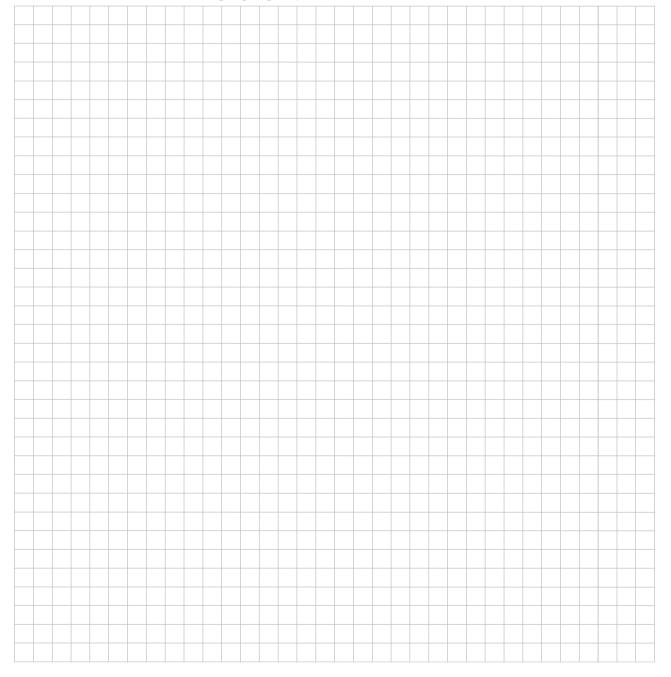
Ein zeitkontinuierliches LTI-System mit der Impulsantwort h(t) wird mit dem Eingangssignal x(t) beaufschlagt:







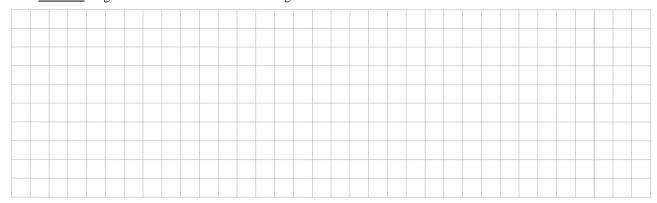
 \Rightarrow Skizzieren Sie das Ausgangssignal y(t)!



6. Aufgabe: Eigenschaften von Signalen und Spektren (7 Punkte)

Ein reelles Signal x(t) sei periodisch, achsensymmetrisch und enthalte einen Gleichanteil.

a)* Skizzieren Sie den Verlauf eines Signals, das die vier oben <u>unterstrichenen</u> Eigenschaften erfüllt! <u>Hinweis:</u> Es gibt unendlich viele korrekte Lösungen!



b)* Welche Eigenschaften ergeben sich für das Spektrum $\underline{X}(f) \bullet^{\mathsf{FT}} O x(t)$?

<u>Hinweis:</u> Lösen Sie diese Teilaufgabe unabhängig von Ihrer Lösung für Teilaufgabe a)!

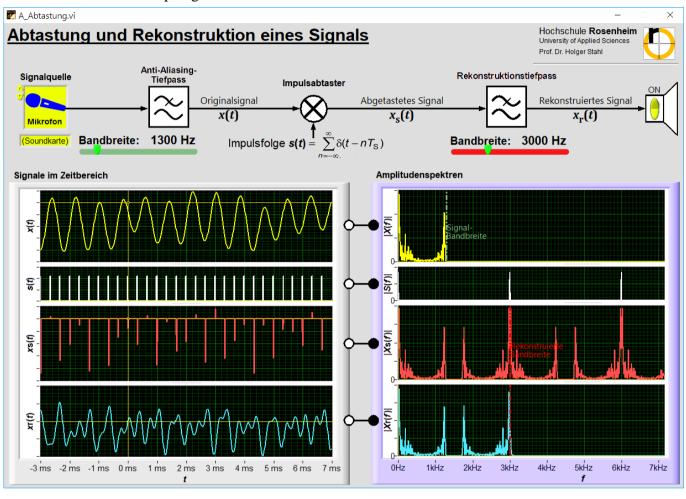


Eventuell benötigter zusätzlicher Platz zur Lösung anderer Aufgaben dieser Prüfung:



7. Aufgabe: *Abtastung* (8 Punkte)

Im Demoprogramm **Abtastung.exe** wird ein Mikrofonsignal tiefpassgefiltert, abgetastet und anschließend wieder tiefpassgefiltert:



Kennzeichnen Sie die folgenden Aussagen mit **W** für "wahr", mit **f** für "falsch", oder mit **f** für "weiß ich nicht".

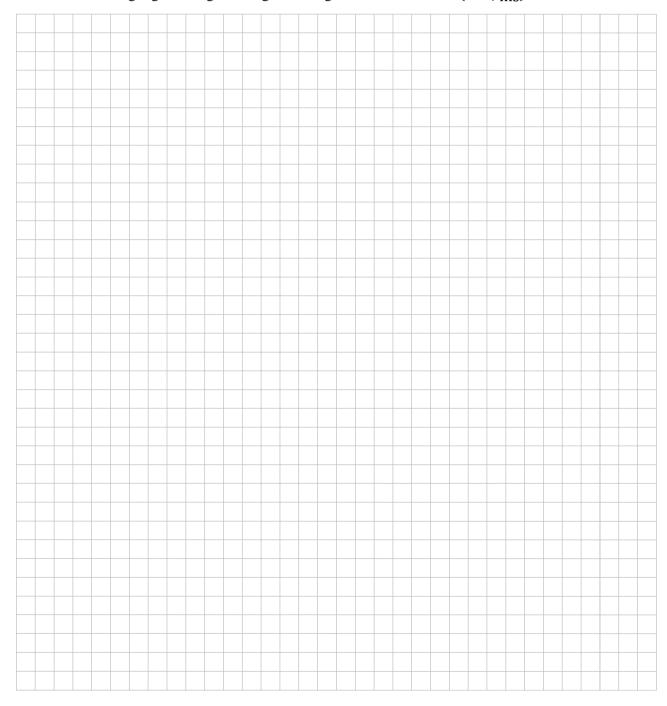
Jede **korrekt** beurteilte Aussage wird mit +1 **Punkt** bewertet, jede **nicht korrekt** beurteilte Aussage wird mit -1 **Punkt** bewertet. Ansonsten erhalten Sie 0 **Punkte** für die betreffende Aussage. Die Aufgabe wird mit mindestens 0 Punkten gewertet.

Das Signal $x(t)$ ist periodisch.
Das Signal $x_S(t)$ ist periodisch.
Die Abtastfrequenz beträgt $f_S = 1.3$ kHz.
Das Signal $x(t)$ enthält die volle Information über das Mikrofonsignal.
Die Rekonstruktionsbandbreite von 3 kHz verletzt das Abtasttheorem.
Die Abtastimpulsfolge $s(t)$ ist <u>periodisch</u> .
Das Spektrum $ X_s(f) $ ist <u>periodisch mit 3 kHz</u> .
Das Signal $x_r(t)$ klingt bei der Wiedergabe genauso wie das Signal $x(t)$.

8. Aufgabe: *Quantisierung* (12 Punkte)

Ein A/D(Analog/Digital)-Wandler implementiert die Quantisierung mit einer Wortbreite m=4 Bit. Der Wertebereich des Eingangssignals beträgt $-1 < x \le 1$.

- a)* Auf wie viele diskrete Wertestufen M wird das Signal abgebildet?
- b) Skizzieren Sie die Quantisierungskennlinie. Achten Sie darauf, dass jede Quantisierungsstufe exakt den gleichen Wertebereich repräsentiert!
- c)* Wie groß ist der Dynamikumfang D_{max} des Systems? Geben Sie diesen sowohl als Signal-zu-Rauschleistungs-Verhältnis an, als auch in der Pseudo-Einheit ,dB'!
- d)* Skizzieren Sie das Ausgangssignal y(t) im Bereich -2 ms $< t \le 4$ ms, wenn am Eingang das folgende Signal anliegt: $x(t) = 0.1 \cdot \cos(\pi \cdot t/ms)$.



9. Aufgabe: Spezielle Signale (5 Punkte)

Kennzeichnen Sie die folgenden Aussagen mit **W** für "wahr",

mit **f** für **"falsch"**, oder

mit für "weiß ich nicht".

Jede **korrekt** beurteilte Aussage wird mit +1 **Punkt** bewertet, jede **nicht korrekt** beurteilte Aussage wird mit -1 **Punkt** bewertet. Ansonsten erhalten Sie 0 **Punkte** für die betreffende Aussage. Die Aufgabe wird mit mindestens 0 Punkten gewertet.

Bewerten Sie folgende Gleichungen, die den **DIRAC'schen \delta-Impuls** $\delta(t)$ und/oder die **Sprungfunktion** $\sigma(t)$ enthalten:

- $[\delta(t-1s) + \delta(t+1s)] \cdot \cos(\pi \cdot t/s) = 0$

Eventuell benötigter zusätzlicher Platz zur Lösung anderer Aufgaben dieser Prüfung:

