

Schriftliche Prüfung im Fach: **Nachrichtentechnik 1**

Prüfer: **Batke**

Tag der schriftlichen Prüfung: **2021-02-01**

Studierender:
Name, Vorname Matr.-Nr.

Note: Einsicht genommen:
Datum, Unterschrift Prüfer Datum, Unterschrift Studierender

Hinweise zur Klausur

Hilfsmittel Für diese Klausur ist alles an Literatur zugelassen ("openbook").

Bearbeitungszeit Die Bearbeitungszeit der Klausur beträgt 90 Minuten.

Klausur@home Die Klausur wird unüberwacht zu Hause geschrieben. Sie versichern eidesstattlich die eigene Bearbeitung. Antworten sind nach Möglichkeit zu begründen (z.B. durch eine Rechnung). Es können insgesamt 100 Punkte erreicht werden. Die Klausur ist mit etwa der Hälfte der Punktzahl bestanden.

Eidesstattliche Versicherung

Ich, der/die Unterzeichnende, erkläre hiermit an Eides statt, dass ich die vorliegende Arbeit selbständig verfasst habe und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt habe. Alle Quellenangaben und Zitate sind richtig und vollständig wiedergegeben und in den jeweiligen Kapiteln und im Literaturverzeichnis wiedergegeben. Die vorliegende Arbeit wurde nicht in dieser oder einer ähnlichen Form ganz oder in Teilen zur Erlangung eines akademischen Abschlussgrades oder einer anderen Prüfungsleistung eingereicht. Mir ist bekannt, dass falsche Angaben im Zusammenhang mit dieser Erklärung strafrechtlich verfolgt werden können.

.....
Ort, Datum, Unterschrift

Aufgabe 1: Signale (33 Punkte)**Teilaufgabe 1.1: Geschaltete Cosinus-Schwingung**

- (a) Setzen Sie n auf die letzte Ziffer Ihrer Matrikelnummer. Berechnen Sie über

$$t_1 = 10\text{ s} - n\text{ s} \quad (1)$$

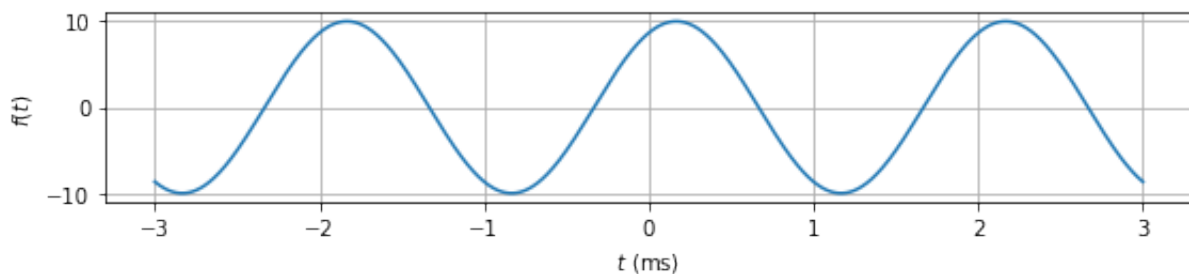
die Zeit t_1 .

- (b) Formulieren Sie einen Ausdruck für eine cos -Schwingung mit 1 kHz, der zum Zeitpunkt $t_0 = -2\text{ s}$ ausgeschaltet und zum Zeitpunkt t_1 aus Aufgabe a wieder eingeschaltet wird!

5 Punkte

Teilaufgabe 1.2: Analyse einer gegebenen Sinus-Schwingung

Bestimmen Sie aus dem Bild einen Ausdruck für die dargestellte Zeitfunktion!



4 Punkte

Teilaufgabe 1.3: Darstellung einer zusammengesetzten Funktionen

Skizzieren Sie die Funktionen

(a) $x(t) = \Pi_{2T}(t) - \frac{1}{2}\Delta_{\frac{T}{2}}(t - T);$

(b) $x(t) = \Delta_T(t) + \Delta_T(t - T/2),$

(c) $x(t) = \frac{1}{2}\Pi_T(\frac{1}{2}t) - \Delta_{\frac{T}{2}}(t),$

(d) $x(t) = 3\Pi_T(t - \frac{T}{3}) - \Pi_{T/2}(t - \frac{3}{4}T),$

beschriften Sie dabei die Achsen mit allen charakteristischen Werten.



24 Punkte

Aufgabe 2: Übertragung im Bandpassbereich (17 Punkte)**Teilaufgabe 2.1: Amplitudenmodulation**

Gegeben sei ein System zur Amplitudenmodulation (AM). Dabei sind A die **mittlere Amplitude** und Ω die **Trägerkreisfrequenz**. Die Nachricht werde mit $n(t)$ bezeichnet.

- (a) Zeichnen Sie das Blockschaltbild für ein System, das analoge AM **ohne** Träger implementiert.
- (b) Zeichnen Sie das Zeitsignal des Trägers für Eintonmodulation. Nehmen Sie für den Trägerfrequenz die 10-fache Frequenz der Nachrichtenfrequenz f_0 an. Zeichnen Sie den Träger für die Dauer einer Periode des Nachrichtensignals. Stellen Sie den Term für diesen modulierten Träger auf.
- (c) Berechnen Sie das Spektrum des Einton-modulierten Trägers und skizzieren Sie es.

17 Punkte

Aufgabe 3: Systeme (26 Punkte)**Teilaufgabe 3.1: Faltung**

Gegeben sind die Funktionen $x(t) = \Delta_2(t - 1)$ und $h(t) = \Pi_4(t - 2)$.

- (a) Skizzieren Sie $x(t)$ und $h(t)$!
- (b) Berechnen Sie mittels Faltung $y(t) = x(t) * h(t)$!
- (c) Skizzieren Sie $y(t)$!

18 Punkte

Name:

Matrikelnummer:

Teilaufgabe 3.2: Standardfiltertypen

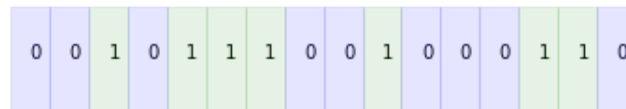
Welche Standardfiltertypen unterscheidet man in der Nachrichtentechnik? Geben Sie die Namen und eine Skizze der Übertragungsfunktion an!

8 Punkte

Aufgabe 4: Übertragung im Basisband (24 Punkte)

Teilaufgabe 4.1: Identifikation des Codiervorgangs

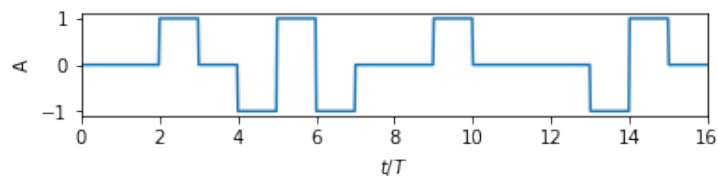
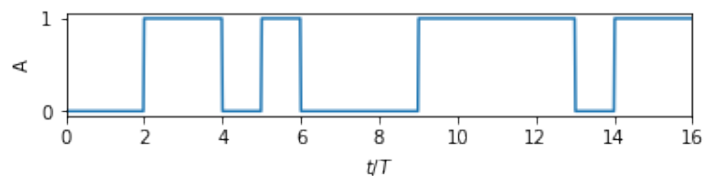
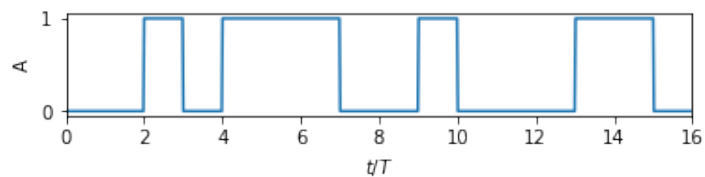
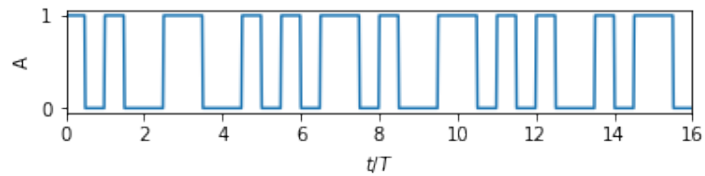
Gegeben sind folgende Signalverläufe der Bitfolge



Bestimmen Sie die Art der Leitungscodierung! In Frage kommen die Codierungen

RZ BRZ URZ NRZ NRZI Manchester AMI

wählen Sie aus und ordnen Sie zu!



8 Punkte

Teilaufgabe 4.2: Codierung

- (a) Gegeben sei die Bit-Folge 1010 0011. Zeichnen Sie die Zeitsignale, die man durch Leitungscodierung der Verfahren
1. Alternate Mark Inversion (AMI)
 2. Manchester (nach IEEE 802.3)
 3. Non return to zero (NRZ)
 4. Return to zero (RZ) erhält.
- (b) Diskutieren Sie die in Aufgabe **a**) genannten Leitungscodierungen bzgl. Gleichstromfreiheit und Synchronisation.

16 Punkte