

Klausur "Elektrische Messtechnik"
Mess-, Steuer-, Regelungstechnik PT (IIB)
Studiengang Physikalische Technik

Name:
Matrikel-Nr:
Studienrichtung:

Unterschrift:

Aufgabe: Punkte:

1.1	3
1.2	3
1.3	3
1.4	3
1.5	3
1.6	3
1.7	3
1.8	3

2a	2
2b	6
2c	4
2d	8

3a	4
3b	4
3c	4
3d	

4a	8
4b	4
4c	4
4d	4

Summe:	80
--------	----

80 Punkte = 1,0

40 Punkte = 4,0

Datum:

Prüfer:

Aufgabe 1

1. Welche der genannten Fehlerursachen führen zu systematischen Messabweichungen ?
 - (a) Nichtlinearitäten ☐
 - (b) Rauschen ☐
 - (c) falsches Ablesen ☐
 - (d) Nullpunktfehler ☐

2. Was versteht man unter „Schalterprellen“ ?
 - (a) Häufiges manuelles Umschalten eines Schalters ☐
 - (b) Mehrfaches Kontaktöffnen und -schließen bei einer einzigen Schalterbetätigung durch federnde Bauteile ☐
 - (c) Nichtbezahlen eines Lichtschalters im Baumarkt ☐
 - (d) Zerstörung eines Schalters durch zu hohe Ströme ☐

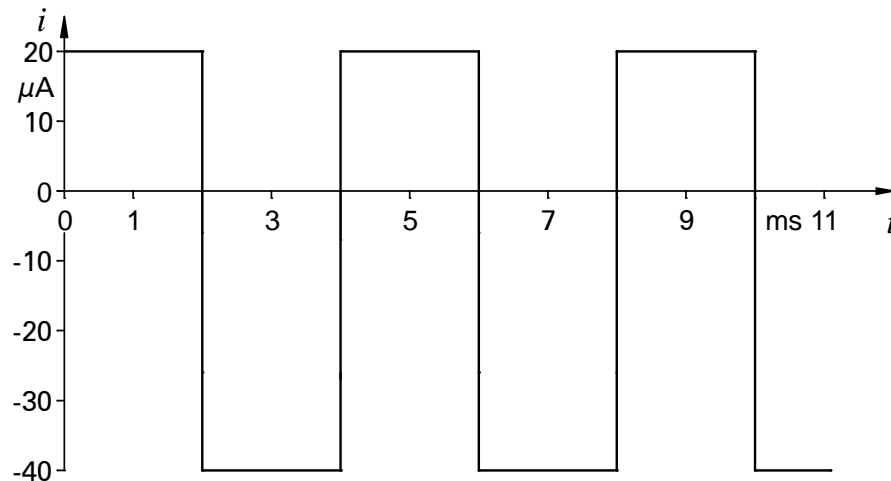
3. Wodurch werden bei einem Digital-Analog-Umsetzer so genannte "Monotoniefehler" verursacht?
 - (a) Durch zu schnelles Umschalten der Eingangsbits ☐
 - (b) Durch Übertragungsverluste auf den Zuleitungen ☐
 - (c) Durch mangelnde Gleichheit der für die Umsetzung verwendeten Widerstände ☐
 - (d) Durch eine zu niedrige Versorgungsspannung ☐

4. Wozu wird bei der Messung mit einem Oszilloskop ein Tastkopf eingesetzt ?
 - (a) Um die Eingangsspannung z.B. im Verhältnis 1:10 zu teilen. ☐
 - (b) Um sich an das richtige Messergebnis heranzutasten. ☐
 - (c) Um die Frequenz der Eingangsspannung herabzusetzen. ☐
 - (d) Um die Tiefpasswirkung, die durch den Innenwiderstand der Quelle und die Kapazität des Kabels entsteht, zu kompensieren. ☐

5. Was versteht man unter der Auflösung eines Messgeräts ?
- (a) die vollständige Zerstörung bei einem durch Kurzschluss verursachten Brand (es löst sich in Rauch auf) ☐
 - (b) die Fähigkeit, zwischen zwei nahe beieinander liegenden Messwerten eindeutig unterscheiden zu können ☐
 - (c) das Verhältnis aus der Änderung der Ausgangsgröße zu der sie verursachenden Änderung der Eingangsgröße ☐
 - (d) die Abweichung der Kennlinie vom linearen Verlauf ☐
6. Welche Materialien eignet sich zur Abschirmung von Magnetfeldern, die durch Wechselströme mit einer Frequenz von $f = 16 \frac{2}{3}$ Hz hervorgerufen werden ?
- (a) dünne Aluminiumfolie ☐
 - (b) Speziallegierungen (MU-Metall) ☐
 - (c) dickes Eisenblech ☐
 - (d) dickes Kupferblech ☐
7. Welches einfache elektromechanische Messgerät misst auf Grund seines Messprinzips den Effektivwert des durch das Messwerk fließenden Stroms ?
- (a) Drehspulmessgerät ☐
 - (b) Dreheisenmessgerät ☐
 - (c) Digitales „True-RMS-Multimeter“ ☐
 - (d) Elektrodynamisches Messgerät ☐
8. Wovon hängt die Geschwindigkeit ab, mit der sich ein hochfrequentes Signal (eine Welle) auf einer Koaxialleitung bewegt ?
- (a) von der Leitungslänge ☐
 - (b) Es gibt keine Abhängigkeit. Die Welle breitet sich immer mit Lichtgeschwindigkeit aus. ☐
 - (c) von der relativen Dielektrizitätskonstante des Isolationsmaterials ☐
 - (d) vom Material des Innen- bzw. Außenleiters ☐

Aufgabe 2

Mit einem einfachen Digitalmultimeter soll ein Strom mit dem im folgenden dargestellten zeitlichen Verlauf gemessen werden.



- a) Wie groß ist die Frequenz dieses Stroms ?
- b) Wie groß ist der Effektivwert dieses Stroms ?
- c) Welchen Wert zeigt das Messinstrument bei diesem Strom in der Betriebsart "Gleichstrommessung" an ?
- d) Welchen Wert zeigt das Messinstrument bei diesem Strom in der Betriebsart „Wechselstrommessung“ an ?

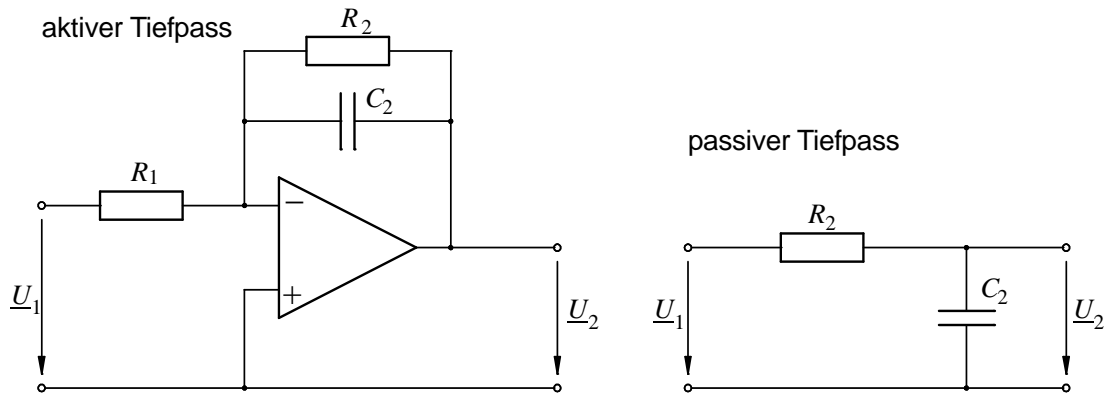
Aufgabe 3

Zur Messung des Kurzschlussstroms einer Gleichspannungsquelle mit einer Leerlaufspannung von $U_0 = 10 \text{ V}$ soll ein Shunt-Widerstand verwendet werden. Der Innenwiderstand der Quelle liegt zwischen $0,2 \Omega < R_Q < 0,5 \Omega$.

- a) Welchen maximalen Wert darf der Shunt-Widerstand R_S aufweisen, wenn der Kurzschlussstrom durch ihn auch im ungünstigsten Fall um nicht mehr als 1 % verfälscht werden soll ?
- b) Welche Spannung stellt sich bei einem Innenwiderstand der Quelle von $R_Q = 0,3 \Omega$ am Shunt-Widerstand ein ?
- c) Wie groß ist die in diesem Fall am Shunt-Widerstand umgesetzte Leistung ?
- d) Wie beeinflusst diese Leistung möglicherweise die Messung ?

Aufgabe 4

Zur Unterdrückung hochfrequenter Störungen werden in der Messtechnik Tiefpass-Schaltungen eingesetzt. Das Bild zeigt zwei Schaltungsvarianten, einen mit Hilfe eines Operationsverstärkers realisierten aktiven Tiefpass und einen passiven Tiefpass.



$$R_1 = 10 \text{ k}\Omega$$

- Geben Sie für beide Schaltungen den Frequenzgang $\underline{G}(j\omega) = \frac{\underline{U}_2(j\omega)}{\underline{U}_1(j\omega)}$ an.
- Wie groß muss der Widerstand R_2 gewählt werden, damit der aktive Tiefpass (Operationsverstärkerschaltung) das Eingangssignal um 26 dB verstärkt.
- Wie groß muss bei diesem Wert von R_2 die Kapazität C_2 gewählt werden, damit beide Tiefpassschaltungen eine 3dB-Grenzfrequenz von $f_g = 100 \text{ Hz}$ aufweisen.
- Nennen Sie zwei Vorteile, die die aktive Schaltung gegenüber der passiven besitzt.