

Probeklausur GE-2 Grundlagen der Elektrotechnik 2

Name

Matrikel-Nummer

Hinweise:

- 1.) Tragen Sie in obige Felder Ihren Namen und Ihre Matrikelnummer ein.
- 2.) Zusätzliche Lösungsblätter versehen Sie bitte mit **Namen und Matrikelnummer**.

Vermerken Sie in den vorgesehenen Lösungsfeldern der Aufgabenblätter, daß eine Ergänzung auf den zusätzlichen Lösungsblättern existiert.

Kennzeichnen Sie auf den zusätzlichen Lösungsblättern, zu welcher Aufgabe und zu welchem Unterpunkt die Lösung gehört.

- 3.) Zur Bearbeitung stehen **120 Minuten** zur Verfügung.
- 4.) **Erlaubte Hilfsmittel:**
 - 6 Blatt (DIN A4), einseitig (persönlich) handschriftlich beschrieben, alle Blätter müssen mit Name und Matrikelnummer beschriftet sein.
 - Taschenrechner
 - sonst keine weiteren Hilfsmittel (Notebooks, Handy's, PDA's).

Übersicht zur Bewertung der Aufgaben.

Aufgabe	Punkte	
01	20	
02	10	
03	20	
04	25	
Punkte \cong	75	

Aufgabe 1 Fehler von Messinstrumenten, Fehlerfortpflanzung
Toleranzen von Schaltungen, elektr. Messtechnik

[3 / 10 / 7 Punkte]

- a) Gegeben ist ein $3\frac{1}{2}$ - stelliges Messinstrument.
Für den Messbereich 20.00V ist die Messunsicherheit mit $0.5\% \text{ vM} + 2.5\text{D}$ angegeben.
Es wird eine Spannung von 12.82V gemessen.
Wie groß ist die absolute und relative Messunsicherheit?

- b) Gegeben ist eine reale Spannungsquelle (Leerlaufspannung U_0 , Innenwiderstand R_i).
Es wird eine Leerlaufspannung von 12.2V \pm 0.15V gemessen.
Bei Belastung mit einem Widerstand $R_L=10\Omega \pm 0.5\Omega$ wird eine Klemmenspannung von 8V \pm 0.092V gemessen.

Wie groß ist der Innenwiderstand R_i sowie die relative Unsicherheit des Innenwiderstandes?

c) Von einer Kugel wird das Volumen gemessen ($V=250 \text{ cm}^3 \pm 20\text{cm}^3$).

Wie groß ist der Radius der Kugel?

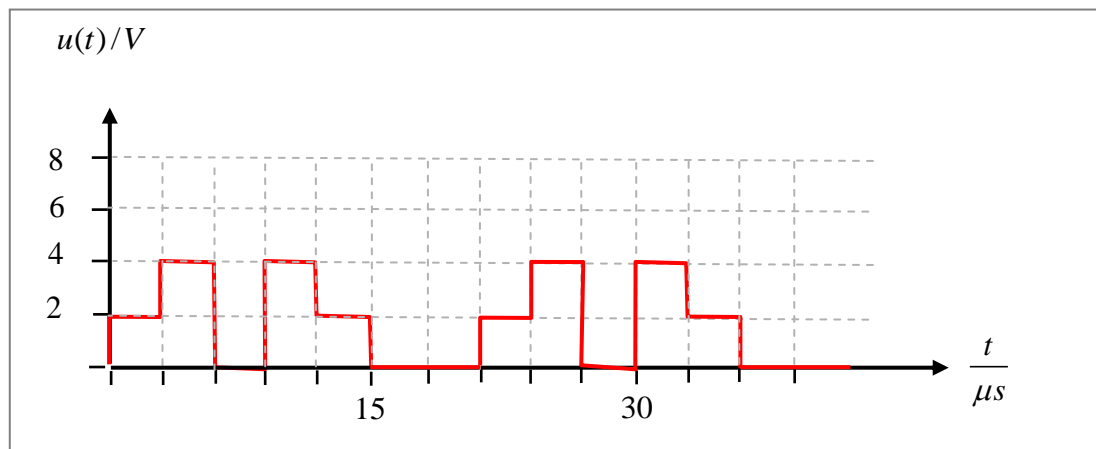
Wie groß ist die absolute Unsicherheit des berechneten Radius?

Anm.: $V = \frac{4}{3}\pi r^3$

Aufgabe 2 Kennwerte von Wechselgrößen

[10 Punkte]

Gegeben ist der folgende periodische Spannungsverlauf:

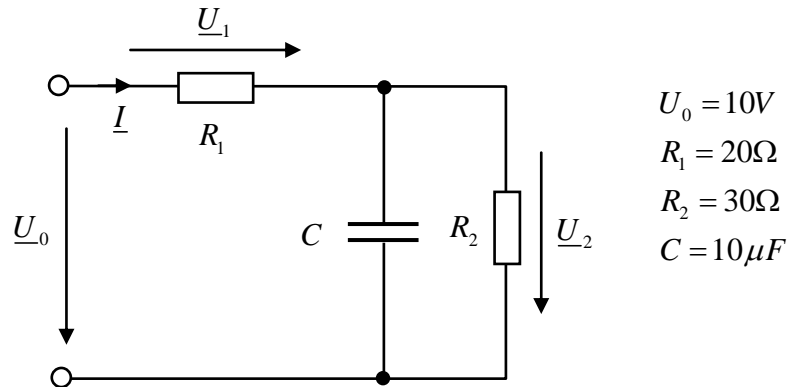


- Welche Frequenz f hat die Spannung?
- Wie groß ist der Mittelwert der Spannung.
- Wie groß ist der Effektivwert der Spannung.
- Welche Spannung würde von einem Drehspulinstrument im DC-Bereich angezeigt.
- Wieviel Energie wird durch die Spannung pro Stunde an einem 15Ω Widerstand in Wärme umgewandelt?

Aufgabe 3 Wechselstromkreis

[20 Punkte]

Die folgende Schaltung ist gegeben:

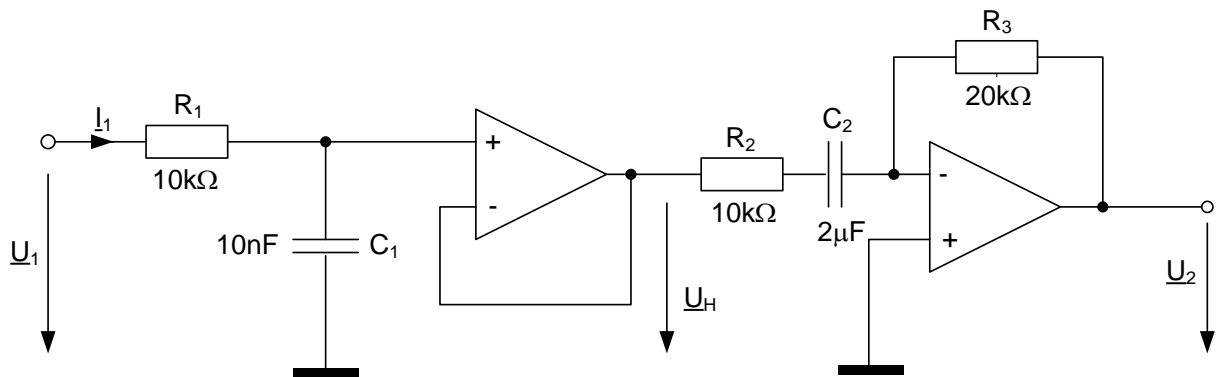


- Bestimmen Sie die Impedanz \underline{Z} der Schaltung bei $f=1000\text{Hz}$ in Betrags-/Phasenform.
- Berechnen Sie für $f=1000\text{Hz}$ \underline{I} und \underline{U}_2 (in Betrags-/Phasenform).
- Skizzieren Sie das Zeigerdiagramm der Spannungen \underline{U}_2 , \underline{U}_1 und \underline{U}_0 .

Aufgabe 4 Operationsverstärkerschaltungen

[8 / 8 / 9 Punkte]

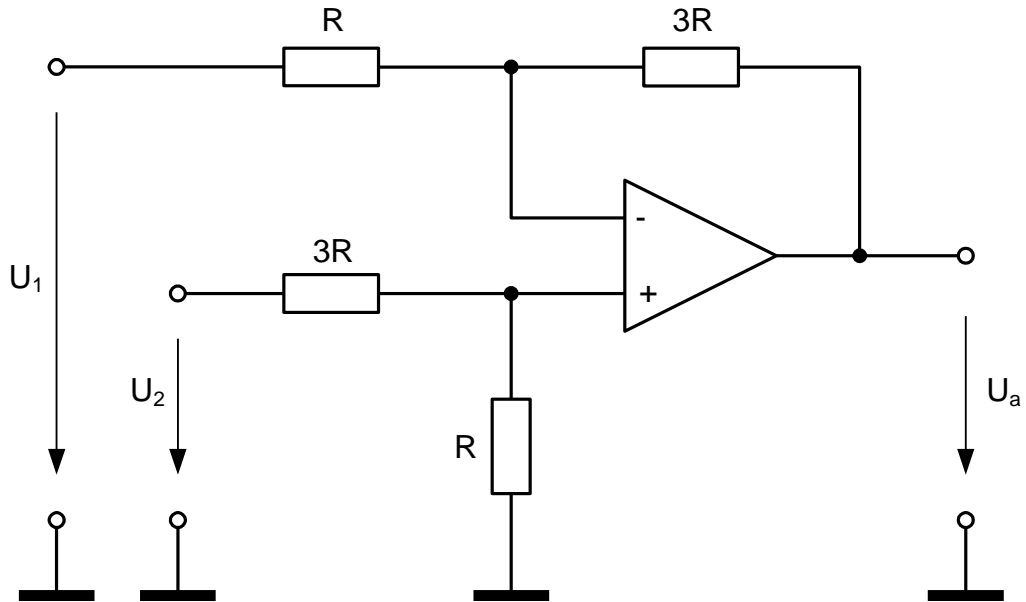
a) Die folgende Schaltung ist gegeben:



Wie lautet die Übertragungsfunktion $\underline{H}(j\omega) = \frac{U_2}{U_1}$ der Schaltung?

Vereinfachen Sie die Lösung soweit wie möglich.

b) Die folgende Schaltung ist gegeben:



Geben Sie U_a in Abhängigkeit von U_1 und U_2 an.
Die Herleitung muss nachvollziehbar sein).

- c) Ein Messsignal liege im Spannungsbereich $-2V \dots +0.5V$.
Das Signal soll auf den Eingangsspannungsbereich eines A/D-Wandlers ($0V \dots +5V$) angepasst werden.

Entwickeln Sie eine geeignete Schaltung mit Operationsverstärkern.