

1. Klausur
Grundlagen der Elektrotechnik I-A
18. Dezember 2004



Name:

Vorname:

Matr.-Nr.:

Bitte den Laborbetreuer ankreuzen		
Björn Eissing	Karsten Gänger	Christian Jung
Inken Sonntag	Yvonne Knoll	Stefan Kender
Roman Möckel	Daniel Schlüter	Andreas Krutz
Christoph Gertler	Ghislain Moulil Sil	Sascha Laue
Holger Nahrstädt	Amra Anneck	
Wiederholer	sonstiges	nicht sicher

Bearbeitungszeit: 135 Minuten

- Trennen Sie den Aufgabensatz **nicht** auf.
- Benutzen Sie für die Lösung der Aufgaben **nur** das mit diesem Deckblatt ausgeteilte Papier. **Lösungen, die auf anderem Papier geschrieben werden, können nicht gewertet werden.** Weiteres Papier kann bei den Tutoren angefordert werden.
- **Notieren Sie bei der Aufgabe einen Hinweis, wenn die Lösung auf einem Extrablatt fortgesetzt wird**
- **Schreiben Sie deutlich!** Doppelte, unleserliche oder mehrdeutige Lösungen können nicht gewertet werden.
- Schreiben Sie **nicht** mit Bleistift!
- Schreiben Sie nur in **blau** oder **schwarz!**

A1	A2	A3	A4	A5	A6	Summe

1. Aufgabe (5 Punkte):

Bitte beantworten Sie die folgenden Fragen:

1.1. Eigenschaften elektrischer Energie (1 Punkt)

Nennen Sie die 5 Eigenschaften der elektrischen Energie, die zu ihrer weiten Verbreitung in industrialisierten Ländern führte?

1.2. Elektrische Stromstärke (0,5 Punkte)

Geben Sie die allgemeine Definitionsgleichung der elektrischen Stromstärke i an.

1.3. Elektrische Spannung (0,5 Punkte)

Geben Sie die Definition der elektrischen Spannung zwischen zwei Punkten x_1 und x_2 an.

1.4. Spezifischer Widerstand (0,5 Punkte)

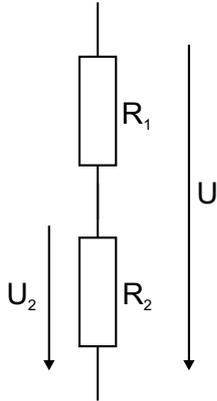
Wie lautet die Gleichung **und** Einheit des spezifischen Widerstandes ?

1.5. Verbraucherzählpeilsystem (0,5 Punkte)

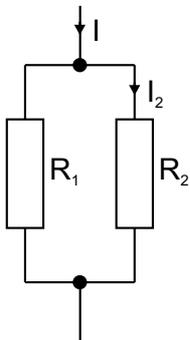
Beschreiben Sie mit **zwei** Sätzen die Vereinbarungen für die Zählpeile für Strom und Spannung an Widerständen und aktiven Quellen im Verbraucherzählpeilsystem.

1.6. Reihenschaltung (0,5 Punkte)

Geben Sie die Lösung für die Spannung U_2 für $R_1 = R_2$ in allgemeiner Form an.

**1.7. Parallelschaltung (0,5 Punkte)**

Geben Sie die Lösung für den Strom I_2 für $R_1 = R_2$ in allgemeiner Form an.

**1.8. Reale Spannungsquelle (0,5 Punkte)**

Zeichnen Sie die Kennlinie einer Spannungsquelle mit Innenwiderstand und geben Sie die charakteristischen Kenngrößen an.

1.9. Wirkungsgrad (0,5 Punkte)

Geben Sie die Definition für den Wirkungsgrad an.

2. Aufgabe (5 Punkte): Widerstandsnetzwerke

Gegeben ist folgende Schaltung:

$$R_1 = 100\Omega$$

$$R_2 = 900\Omega$$

$$R_3 = 1,8k\Omega$$

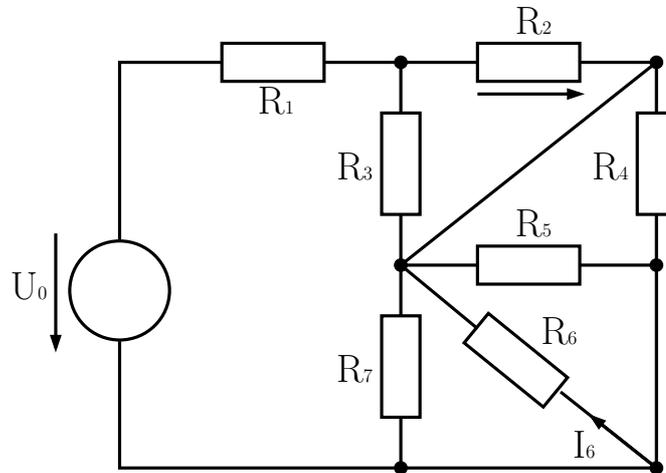
$$R_4 = 2k\Omega$$

$$R_5 = 1,2k\Omega$$

$$R_6 = 3k\Omega$$

$$R_7 = 600\Omega$$

$$U_0 = 10V$$



2.1. Netzwerk Umzeichnen (1,5 Punkte)

Zeichnen Sie die Schaltung so um, dass Reihen- und Parallelschaltungen klar erkennbar sind. Zeichnen Sie die Zählpfeile für alle Ströme und Spannungen ein.

2.2. Gesamtwiderstand (1,5 Punkte)

Bestimmen Sie den Gesamtwiderstand R_G der Schaltung.

2.3. Netzwerkberechnung (1 Punkt)

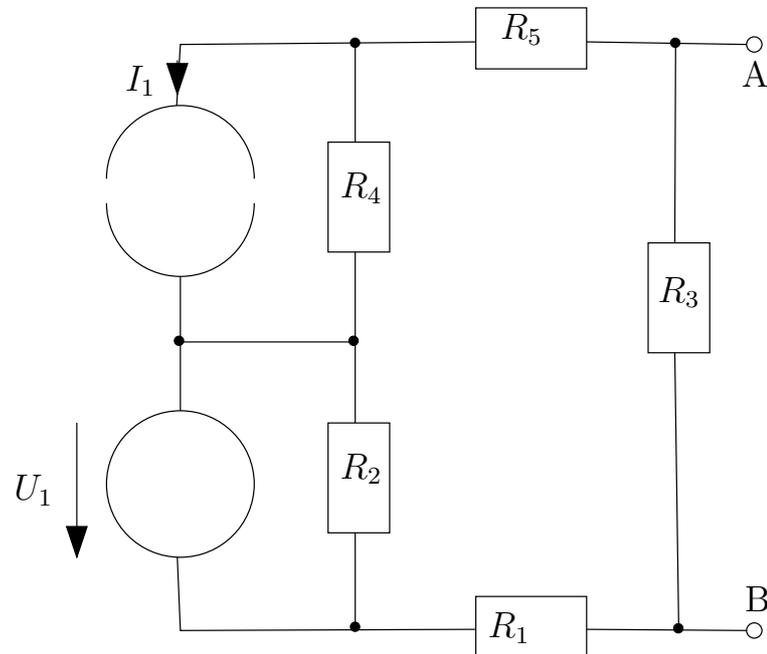
Bestimmen Sie die Spannung U_{R_2} am Widerstand R_2 .

2.4. Netzwerkberechnung (1 Punkt)

Bestimmen Sie den Strom I_6 .

3. Aufgabe (5 Punkte): Ersatzspannungs-/Ersatzstromquelle

Gegeben ist das folgende Netzwerk:



(1)

3.1. Netzwerk AB (3 Punkte)

Geben Sie eine Ersatzstromquelle für das Netzwerk mit den Klemmen A und B an!

3.2. Ersatzspannungsquelle (1 Punkt)

Geben Sie eine Ersatzspannungsquelle für das Netzwerk mit den Klemmen A-B an!

3.3. Strom (1 Punkt)

Die Klemmen A und B werden miteinander verbunden. Berechnen Sie den Strom, der von Klemme A zur Klemme B fließt!

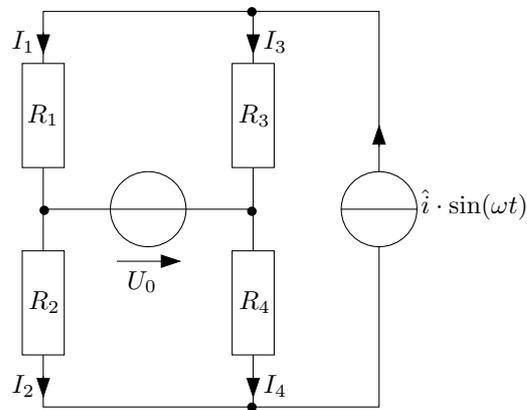
$$R_1, R_2, \dots, R_5 = 10\Omega$$

$$I_1 = 2A$$

$$U_1 = 10V$$

4. Aufgabe (5 Punkte): Überlagerungsprinzip

Gegeben ist die folgende Schaltung:



$$U_0 = 28 \text{ V}, \quad \hat{i} = 1,4 \text{ A}$$
$$R_1 = 40 \Omega, \quad R_2 = 80 \Omega, \quad R_3 = 100 \Omega, \quad R_4 = 60 \Omega$$

4.1. Ersatzschaltungen (1 Punkt)

Zeichnen Sie die beiden Ersatzschaltungen zur Berechnung des Netzwerkes nach dem Überlagerungsprinzip. Tragen Sie **alle** Zählpfeile für die Teilströme und Teilspannungen ein.

4.2. Stromberechnung (3 Punkte)

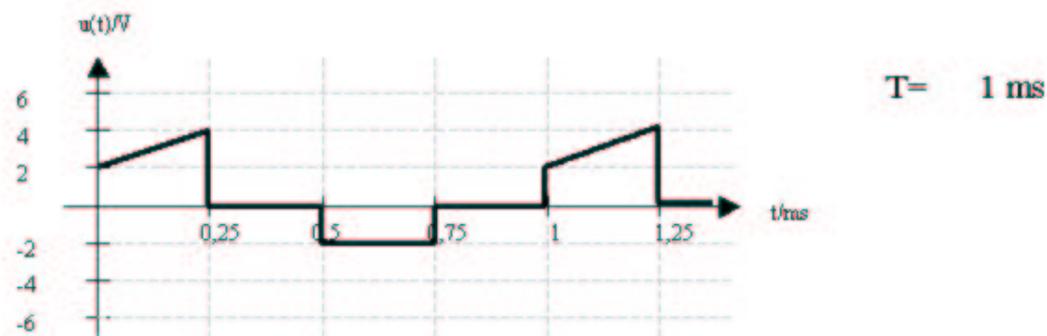
Berechnen Sie die Ströme I_1 , I_2 und I_4 nach dem Überlagerungsprinzip.

4.3. Spannungsberechnung (1 Punkt)

Wie groß ist die Spannung über den Widerstand R_3 ?

5. Aufgabe (5 Punkte): Mittelwerte

Gegeben ist folgender periodischer Spannungsverlauf:



5.1. Drehspulinstrument ohne Gleichrichter (1.5 Punkte)

Welchen Wert zeigt ein Drehspulinstrument ohne Gleichrichter an? (Es sind der Name und die allg. Formel anzugeben!)

Berechnen Sie diesen Wert für die gegebene Spannung $u(t)$.

5.2. Drehspulinstrument mit Gleichrichter (1.5 Punkte)

Welchen Wert zeigt ein Drehspulinstrument mit Gleichrichter an, wenn bei der Skalierung des Drehspulinstrumentes kein Formfaktor berücksichtigt wurde?

Berechnen Sie diesen Wert für die gegebene Spannung $u(t)$.

5.3. Dreheiseninstrument (2 Punkte)

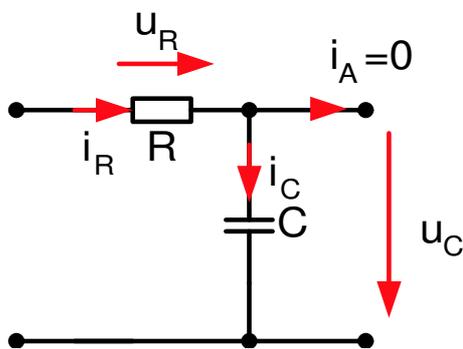
Welchen Wert zeigt ein Dreheiseninstrument an?

Berechnen Sie diesen Wert für die gegebene Spannung $u(t)$.

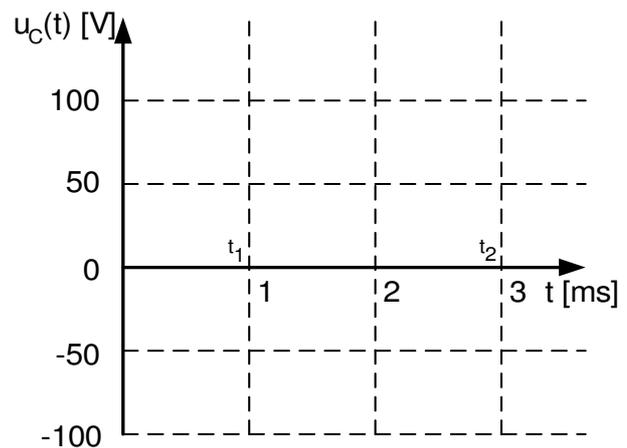
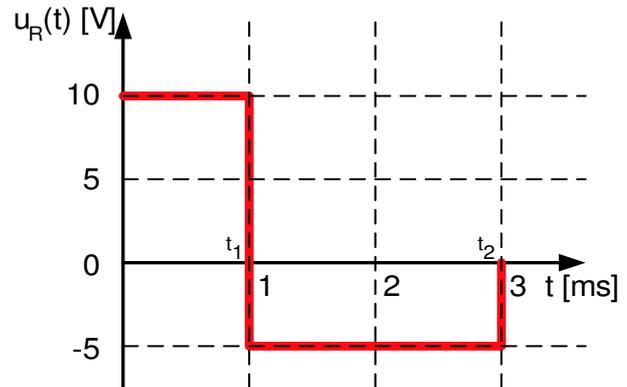
6. Aufgabe (5 Punkte): Strom und Spannung an Kondensator und Spule

6.1. Spannung an einer Kapazität (2,5 Punkte)

Gegeben ist folgendes Schaltbild und die über dem Widerstand R gemessene Spannung u_R .



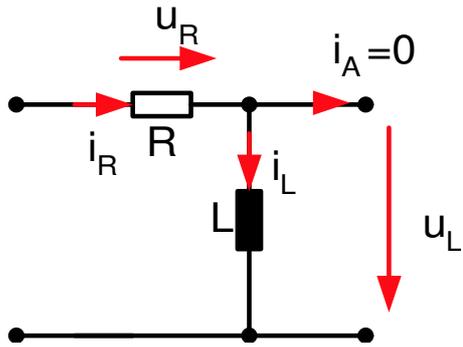
$$R = 1 \text{ k}\Omega, \quad C = 100 \text{ nF}, \quad t_1 = 1 \text{ ms}, \\ t_2 = 3 \text{ ms}, \quad u_C(t = 0) = 0$$



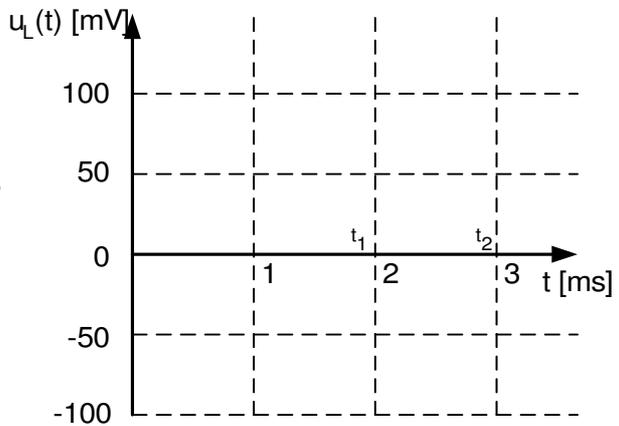
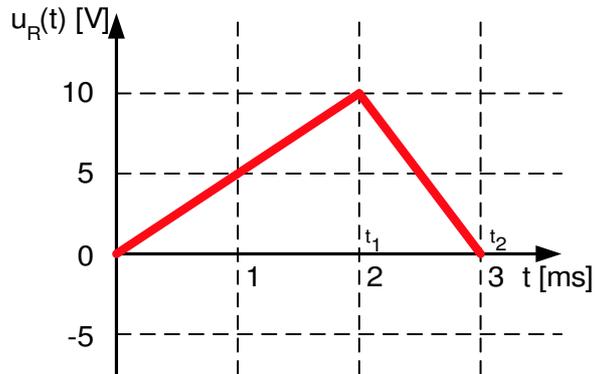
Berechnen Sie den Verlauf der Kondensatorspannung $u_C(t)$ für Schaltung A und zeichnen Sie die Spannung in das Diagramm ein! **Bedenken Sie:** In welcher Beziehung stehen i_C und i_R

6.2. Spannung an einer Induktivität (2,5 Punkte)

Gegeben ist folgendes Schaltbild und die über dem Widerstand R gemessene Spannung u_R .



$R = 1\text{ k}\Omega$, $L = 10\text{ mH}$, $t_1 = 2\text{ ms}$,
 $t_2 = 3\text{ ms}$



Berechnen Sie den Verlauf der Spannung über der Induktivität $u_L(t)$ (Schaltung B) und zeichnen Sie die Spannung in das Diagramm ein!

