

3. Klausur
Grundlagen der Elektrotechnik I-B
15. Juli 2002



Name:

Vorname:

Matr.-Nr.:

Bitte den Laborbetreuer ankreuzen		
Reyk Brandalik	Björn Eissing	Dirk Freyer
Karsten Gänger	Lars Thiele	Christian Jung
Marc Löbbers	Valerij Matrose	Nico Mock
Jörg Panzer	Stephan Rein	Jörg Schröder
Markus Wortmann	Uzmee Bazarsuren	Heik Hellmich
Dietmar Jung	Sven Tschirley	Andreas Schulz
Wiederholer	sonstiges	weiß' nicht

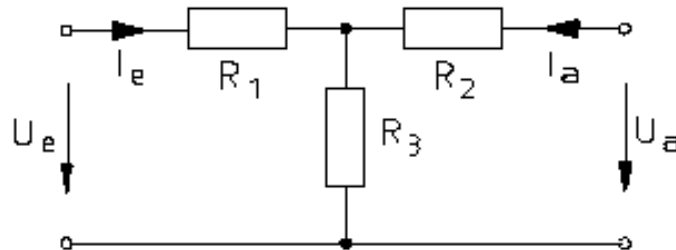
Bearbeitungszeit: 90 Minuten

- ➡ 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	Summe

1. Aufgabe (5 Punkte): h-Parameter

Gegeben ist folgender passiver Vierpol:



$$R_1 = 3\Omega$$

$$R_2 = 2\Omega$$

$$R_3 = 1\Omega$$

1.1. Vierpolgleichungen (1 Punkt)

Schreiben Sie die allgemeinen Vierpolgleichungen mit Hilfe der h-Parameter für diese Schaltung.

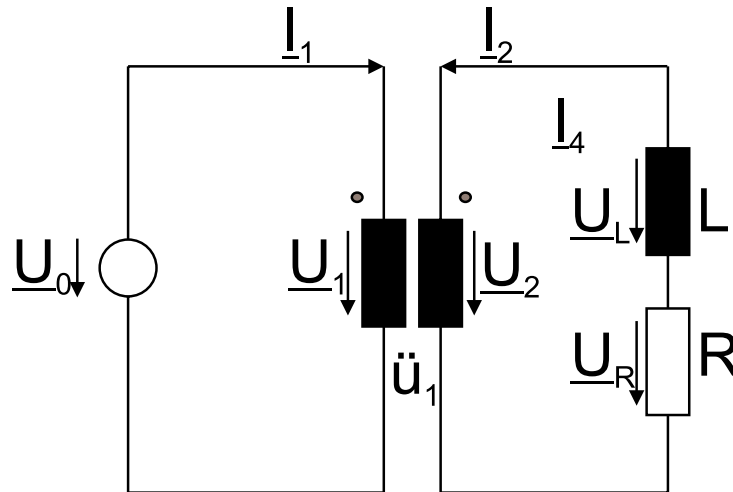
1.2. h-Parameter (4 Punkte)

Bestimmen Sie rechnerisch die h-Parameter der Schaltung und geben Sie für jeden h-Parameter eine Beschreibung an.

Bitte schreiben Sie die Lösung in der Form: $h_{xx} = \dots$, Spannungsrückwirkung bei kurzge...

2. Aufgabe (5 Punkte): ideale Übertrager

Gegeben ist ein idealer Übertrager mit folgender Beschaltung:



$$N_1=2 \quad N_2=10 \quad R=100 \text{ Ohm} \quad L=100 \text{ mH} \quad f=159 \text{ Hz}$$

2.1. Zeigerdiagramm (1.5 Punkte)

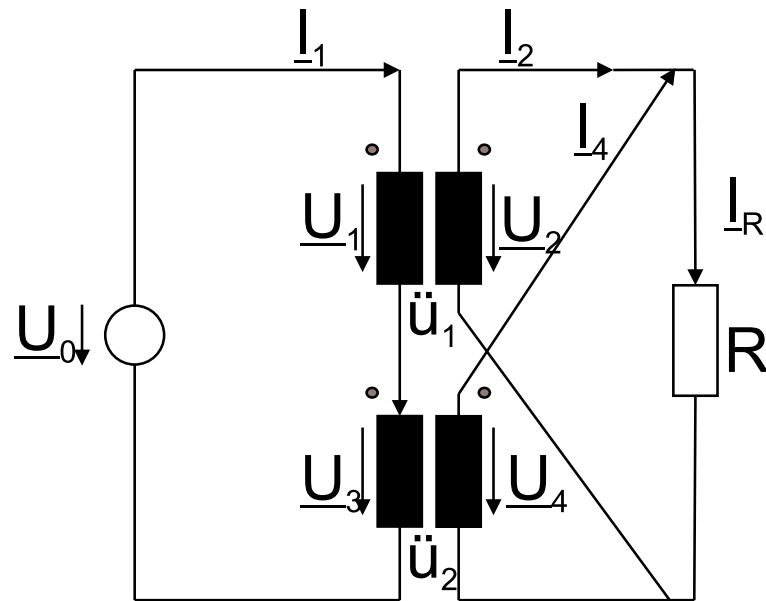
Zeichnen Sie qualitativ das Zeigerdiagramm der Schaltung mit allen in der Zeichnung angegebenen Strömen und Spannungen. (Bitte beachten Sie das gegebene Wicklungsverhältnis)

2.2. Eingangsimpedanz (1.5 Punkte)

Wie groß ist die Eingangsimpedanz der Schaltung bei einer Frequenz von 159 Hz ?
(Rechenweg muß erkennbar sein !)

2.3. Berechnungen an zwei idealen Übertrager (2 Punkte)

Gegeben sind zwei ideale Übertrager in folgender Beschaltung:

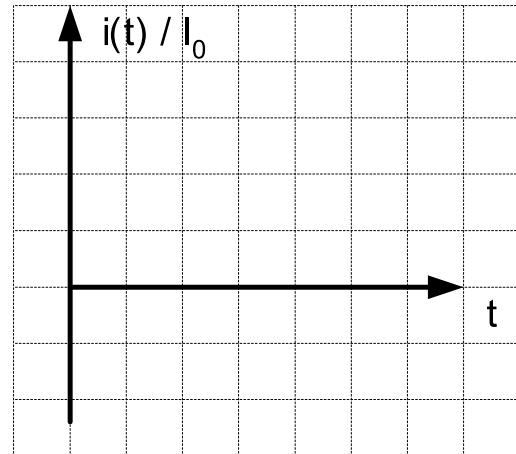
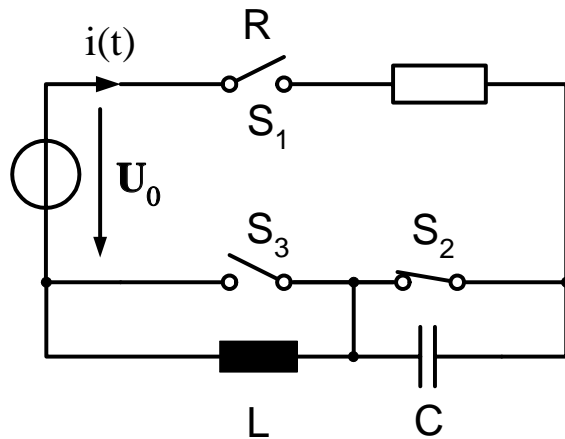


$$\underline{u}_1=2 \quad \underline{u}_2=3 \quad R=10_0 \text{ Ohm} \quad U=100 \text{ V}$$

Berechnen Sie die im Widerstand R umgesetzte Leistung P_R ? Berechnen Sie den von der Schaltung aufgenommenen Strom I_1 ?

3. Aufgabe (5 Punkte): Ausgleichsvorgänge

Gegeben ist folgendes Schaltbild :



Schaltung

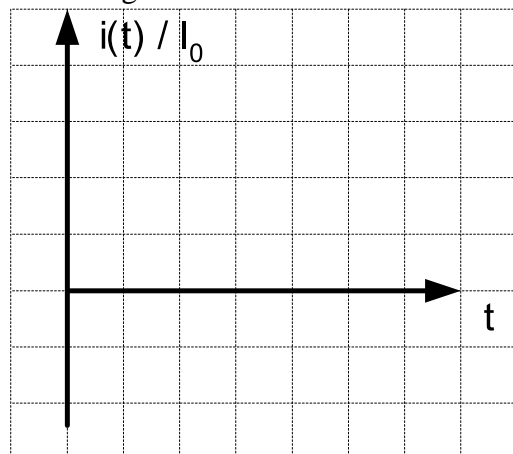


Diagramm 2

Diagramm 1

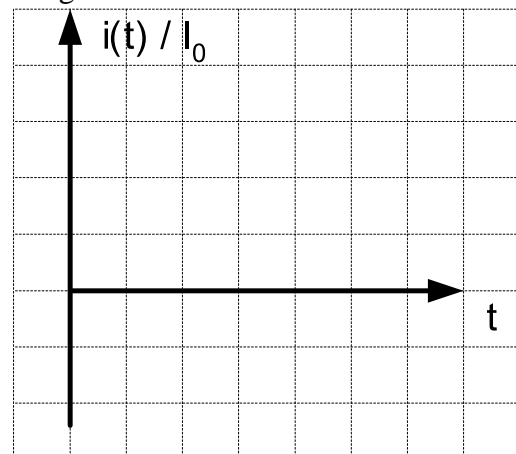


Diagramm 3

Es gilt für $t < 0$: S_1 und S_3 offen, S_2 geschlossen.

3.1. Ausgleichsvorgang 1. Fall (1 Punkt)

Zum Zeitpunkt $t = 0$ wird der Schalter S_1 geschlossen (S_3 offen, S_2 geschlossen). Zeichnen Sie den Verlauf des Stromes $i(t)$ in das Diagramm 1 ein und geben Sie die Formel für $i(t)$ an!

3.2. Ausgleichsvorgang 2. Fall (2 Punkte)

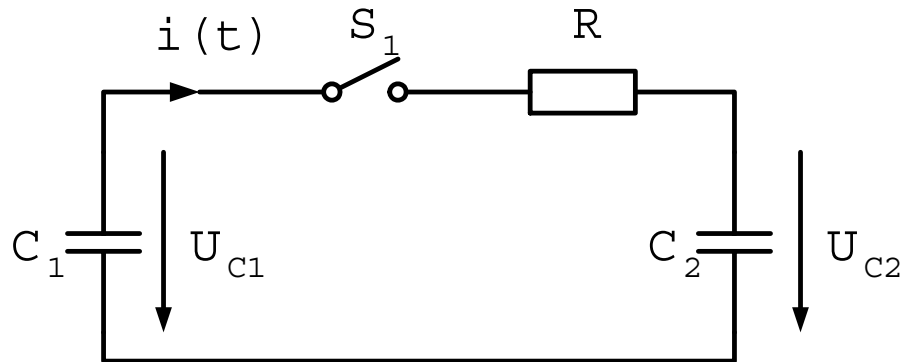
Zum Zeitpunkt $t = 0$ wird der Schalter S1 geschlossen, S2 geöffnet und S3 geschlossen. Zeichnen Sie den Verlauf des Stromes $i(t)$ in das Diagramm 2 ein und geben Sie die Formel für $i(t)$ an! Wie kann die Zeitkonstante τ interpretiert werden? Zeichnen Sie τ in das **Diagramm 2** ein!

3.3. Ausgleichsvorgang 3. Fall (2 Punkte)

Zum Zeitpunkt $t = 0$ wird der Schalter S1 geschlossen und S2 geöffnet (S3 offen). Die Werte für R,L und C wurden dem aperiodischen Grenzfall entsprechend gewählt. Geben Sie die allgemeine Form der Differentialgleichung für $i(t)$ an. Zeichnen Sie qualitativ den Verlauf des Stromens $i(t)$ für den aperiodischen Grenzfall in das **Diagramm 3** ein! (**Asymptoten einzeichnen!**)

4. Aufgabe (5 Punkte): Ausgleichsvorgänge

Gegeben sei folgendes Schaltbild



Es gilt: $U_{C1}(t < 0) = U_0$, $U_{C2}(t < 0) = 0$, $C_1 = C_2$ Zum Zeitpunkt $t = 0$ wird der Schalter geschlossen.

4.1. Zeitverlauf des Stromes (3 Punkte)

Bestimmen Sie den zeitlichen Verlauf des Stromes $i(t)$. Lösen Sie dazu die Differentialgleichung für $i(t)$!

4.2. Energiebetrachtung (1 Punkt)

Zu Beginn des Ausgleichsvorganges befindet sich die Energie $\frac{C_1 \cdot U_0^2}{2}$ auf dem Kondensator C_1 und die Energie am Kondensator C_2 ist Null. Wie gross ist die Energie am Ende des Ausgleichsvorganges auf beiden Kondensatoren ?

4.3. Energiebetrachtung (1 Punkt)

Wie ist die Differenz der Energie des Gesamtsystems vor und nach dem Ausgleichsvorgang zu erklären ? Kann man durch Veränderung des Widerstandes R die Energiedifferenz verkleinern ?

