

2. Klausur
Grundlagen der Elektrotechnik I-A
13. Januar 2002



Name:

Vorname:

Matr.-Nr.:

Bitte den Laborbetreuer ankreuzen		
Reyk Brandalik	Björn Eissing	Steffen Rohner
Karsten Gänger	Lars Thiele	Christian Jung
Marc Löbbers	Valerij Matrose	Nico Mock
Jörg Panzer	Stephan Rein	Jörg Schröder
Andreas Schulz	Uzmee Bazarsuren	Till Zippel
Dietmar Jung	Roman Möckel	
Wiederholer	sonstiges	nicht sicher

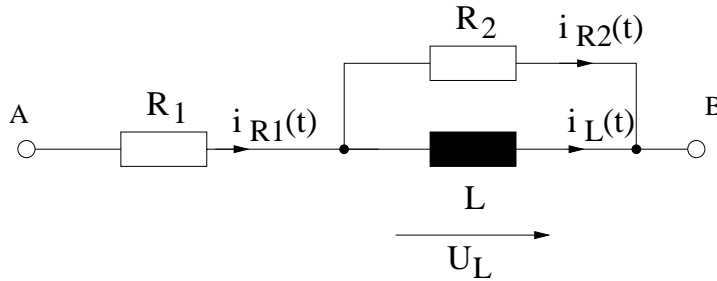
Bearbeitungszeit: 90 Minuten

- ➡ 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

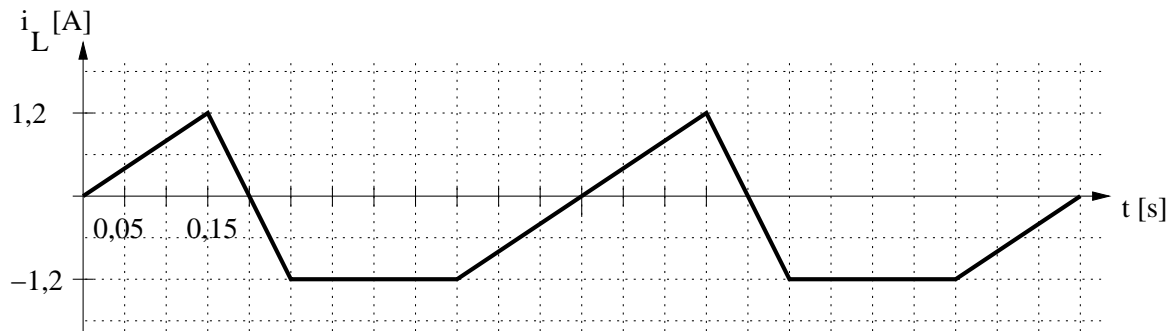
1. Aufgabe (5 Punkte): Strom- u. Spannungsverlauf an R und L

Gegeben ist die folgende Schaltung mit einer Spannungsquelle an den Klemmen A-B.



$R_2 = \frac{2}{3}\Omega, L = 1H, \quad (1H = 1\frac{Vs}{A} = 1\Omega \cdot s)$

Durch die Spule L wurde der folgende Stromverlauf $i_L(t)$ gemessen:



	1.1) $i_L(t)$	1.2) $i_{R2}(t)$	1.3) $i_{R1}(t)$
$0 \leq t <$			
$0.15 \leq t <$			
$0.3 \leq t <$			
$0.45 \leq t <$			

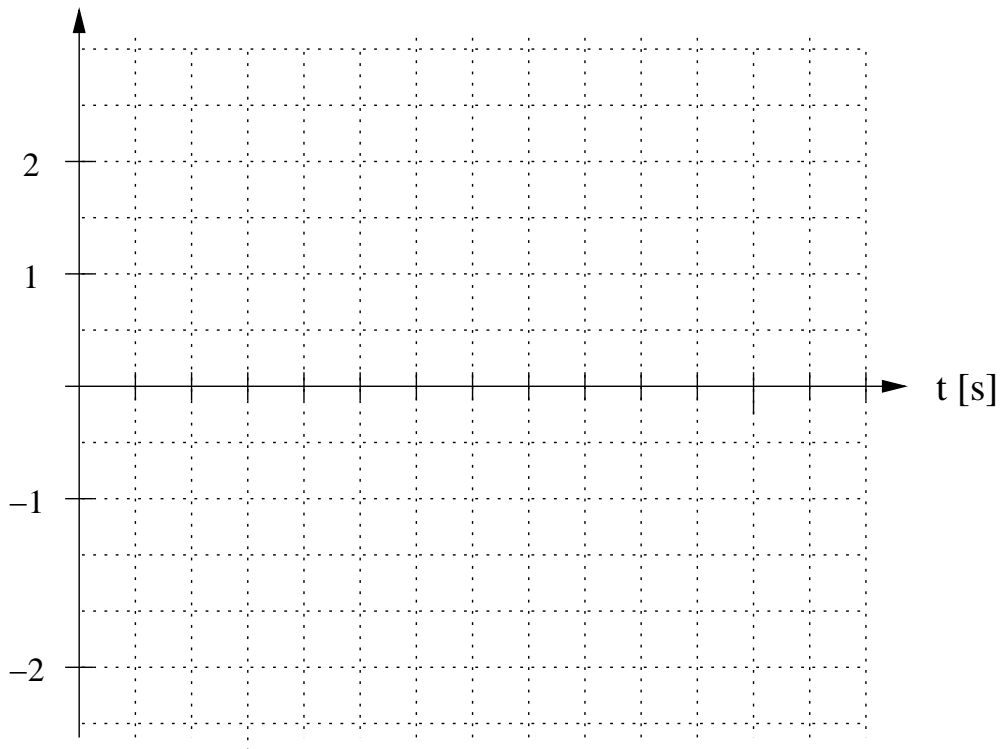
1.1. Stromverlauf i_L beschreiben (1 Punkt)

Beschreiben Sie den oben abgebildeten Stromverlauf in der Periode $[0..T]$ **mathematisch korrekt** und geben Sie die Periodendauer zahlenmässig an. Tragen Sie die Ergebnisse in die abgedruckte Tabelle ein.

1.2. Stromverlauf i_{R2} beschreiben (1,5 Punkte)

Berechnen Sie den Stromverlauf für $i_{R2}(t)$ und zeichnen Sie ihn in das angegebene Diagramm.

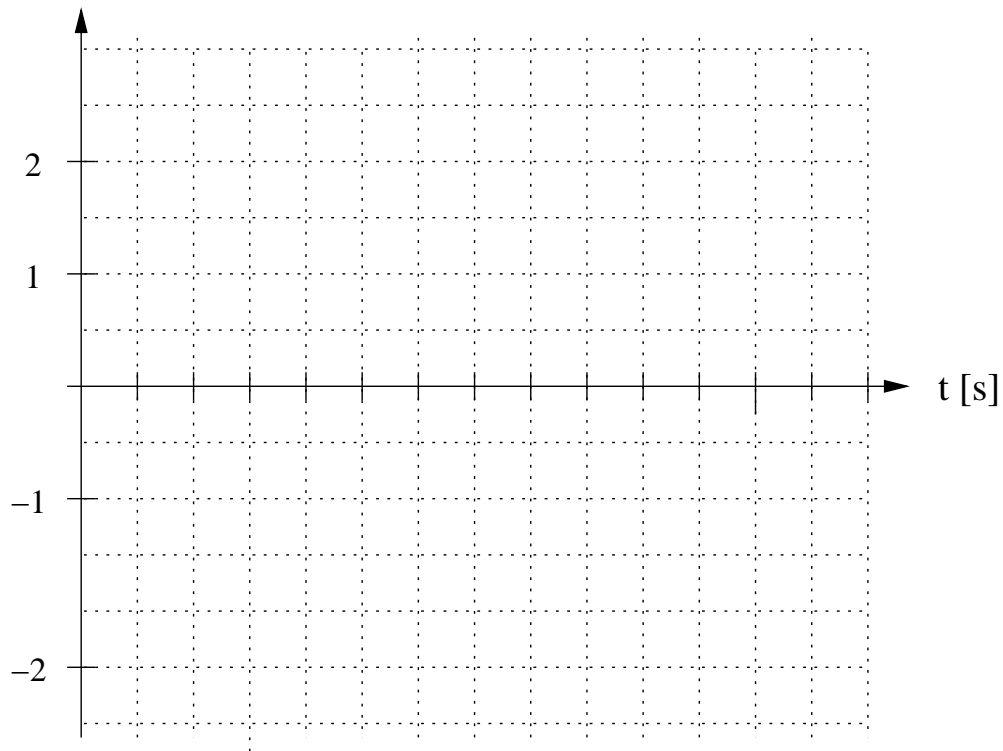
Hinweise: Achsenbezeichnung und Werte an den Achsen deutlich vermerken



1.3. Verlauf des Gesamtstromes (2,5 Punkte)

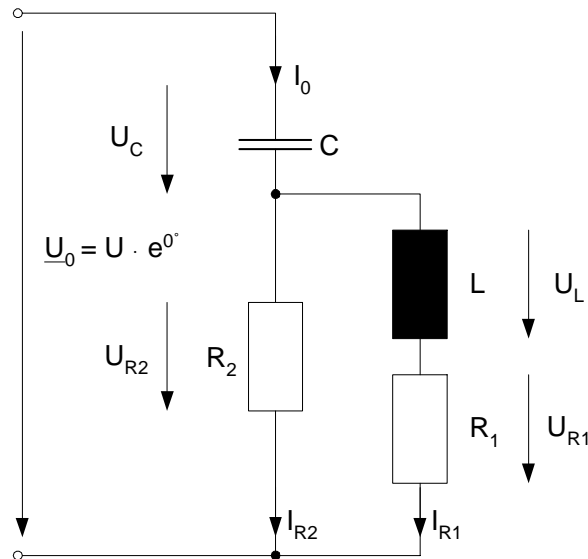
Berechnen und zeichnen Sie den Verlauf des Gesamtstromes i_{R1} abschnittsweise.

Hinweise: Achten Sie auf mathematisch korrekte Beschreibung in den Abschnitten!



2. Aufgabe (5 Punkte): komplexe Größen

Gegeben ist das folgende komplexe Netzwerk



2.1. Voraussetzungen (2 Punkte)

Welche vier Voraussetzungen müssen erfüllt sein, damit das Verhalten einer Schaltung unter Verwendung komplexer Größen beschrieben werden kann.

2.2. Zeigerdiagramm (3 Punkte)

Zeichnen Sie das qualitative Zeigerdiagramm aller Ströme und Spannungen des Netzwerkes.

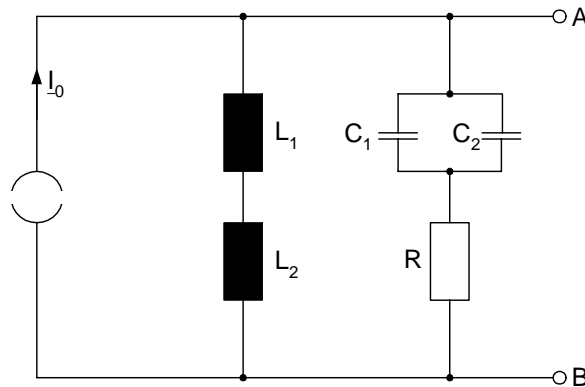
Kennzeichnen Sie im Diagramm rechte Winkel zwischen den einzelnen Größen.

Zeichnen Sie die reelle und imaginäre Koordinatenachse ein.

Empfehlung : Beginnen Sie mit dem Strom \underline{I}_{R1}

3. Aufgabe (5 Punkte): komplexe Netzwerke

Gegeben ist die folgende Anordnung:



$$\underline{I}_0 = 1 \text{ mA} \cdot e^{j0^\circ}, L_1 = 0.7 \text{ H}, L_2 = 0.3 \text{ H}$$

$$C_1 = 2 \text{ nF}, C_2 = 30 \text{ nF}, R = 1 \text{ k}\Omega, f = 1 \text{ kHz}$$

Hinweis: Der Rechenweg muß erkennbar sein.

3.1. (2 Punkte)

Berechnen Sie für die Anordnung, bezüglich der Klemmen A und B, beide Werte der Ersatzspannungsquelle.

3.2. (2 Punkte)

Eine **andere** Schaltung, bestehend aus zwei Bauelementen, weist bei Impedanzmessungen folgende Werte auf.

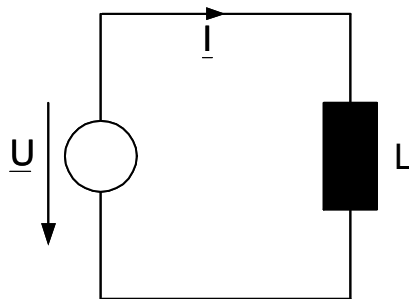
$$f = 0 \text{ Hz} \quad \underline{Z} = 100 \Omega$$

$$f = 20 \text{ Hz} \quad \underline{Z} = 512.5 \Omega \cdot e^{j78.75^\circ}$$

- Um welche Bauelemente handelt es sich?
- Wie sind die Bauelemente verschaltet?
- Wie sind die Bauelemente dimensioniert?

3.3. (1 Punkt)

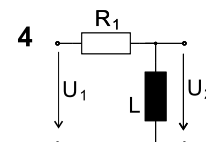
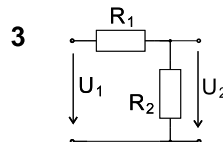
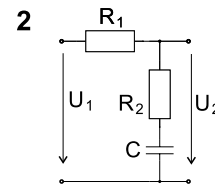
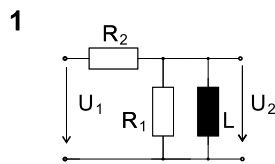
Für die dargestellte Schaltung ist die Zeitfunktion $i(t)$ des Stromes zu bestimmen.



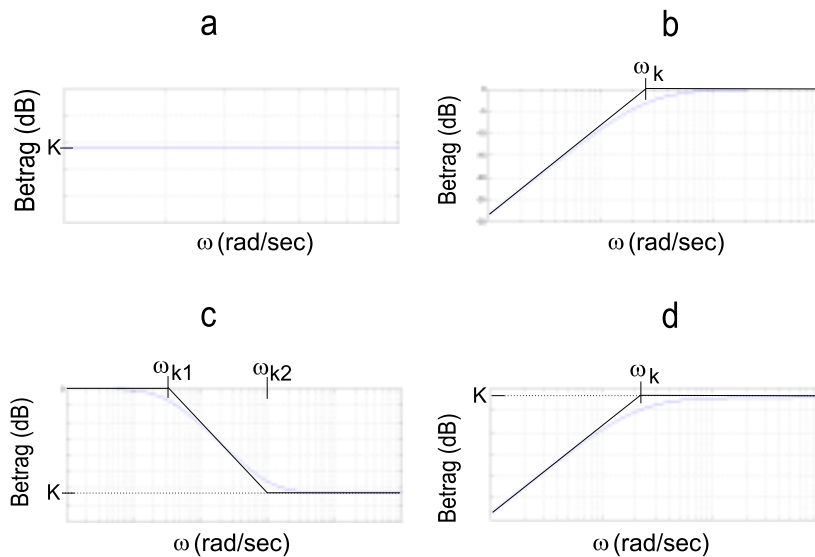
$$\underline{U}_0 = 15 \text{ V} \cdot e^{j45^\circ}, L = 10 \text{ mH}, \omega = 100 \frac{1}{\text{s}}$$

4. Aufgabe (5 Punkte): Übertragungsfunktionen

Netzwerke:



Frequenzgänge:



Für die folgenden Berechnungen gelten die Daten: $R_1 = 1000\Omega$, $R_2 = 27\Omega$, $L = 1\mu H$, $C = 33pF$.

4.1. (1.5 Punkte)

Ordnen Sie die oben abgebildeten Betragsfrequenzgänge den gegebenen Netzwerken zu.

Frequenzgang	Netzwerk
a	
b	
c	
d	

4.2. Frequenzgang a (0.5 Punkte)

Berechnen Sie den Wert K des Betragsfrequenzganges **a** in dB.

4.3. Frequenzgang b (0.5 Punkte)

Berechnen Sie den Wert von ω_k für Frequenzgang **b**.

4.4. Frequenzgang c (1.5 Punkte)

Berechnen Sie für Frequenzgang **c** die Werte von ω_{k1} , ω_{k2} und K .

4.5. Frequenzgang d (1 Punkt)

Berechnen Sie die Werte von ω_k und K für Frequenzgang **d**.

