

Die folgenden **Rechenbeispiele** zu *Grundlagen der Elektronik* werden in der angegebenen Übungseinheit vom Vortragenden vorgerechnet und erläutert. Die ausgearbeiteten Beispiele werden **nicht** auf TISS veröffentlicht, Ihre Anwesenheit ist erforderlich!

Es wird dringend empfohlen, die Beispiele zuvor **selbständig** zu lösen, weil bei den Tests ähnliche Aufgaben gestellt werden!

Ausgearbeitete Beispiele können **am Beginn** der Übungseinheit (pünktlich!) in Papierform abgegeben werden, um Bonuspunkte für die Beispiele angerechnet zu bekommen.

Voraussetzungen für die Bewertung:

- Form: Eigenhändige Handschrift **als Original**, klar und gut leserlich. Tipp: Behalten Sie sich eine Kopie oder gescannte Version, damit Sie Ihre Ergebnisse mit den in der Übung präsentierten Rechnungen vergleichen können.
- Wir behalten uns die Möglichkeit vor, die Handschrift mit der in den Tests zu vergleichen.
- Name und Matrikelnummer auf der ersten Seite
- Wenn mehr als ein Blatt abgegeben wird, bitte zusammenheften! Für verloren gegangene fliegende Zettel gibt es keine Punkte.
- Rechengang nachvollziehbar und richtig.
- Ergebnis richtig (alle Teilaufgaben zu einer Nummer; bis auf allfällige Rundungsfehler).
- Sonderregelung bei Krankheit oder anderen unvermeidbarer Verhinderung: **Spätestens am Vortag** per e-Mail (gescannte handschriftliche Ausarbeitung im Anhang, vorzugsweise PDF; eventuell JPEG oder PNG) an einen der Tutoren

Peter Drmota: peter.drmota@tuwien.ac.at

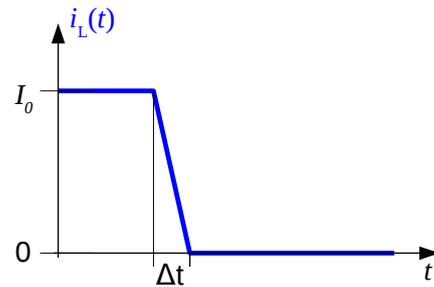
Alexander Vock: alexander.vock@tuwien.ac.at

Für ein korrekt ausgearbeitetes Beispiel erhalten Sie 0.5 Bonuspunkte, jedoch **max. 2 Bonuspunkte** pro Übungseinheit. Insgesamt können **maximal 8 Bonuspunkte** erworben werden.

Verspätet abgegebene Beispiele oder solche, die den angegebenen Kriterien nicht entsprechen, können nicht berücksichtigt werden!

Beispiel B1:

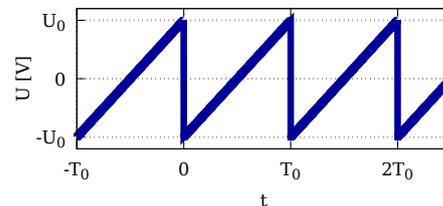
Eine Spule mit $L=100$ mH wird von einem Strom $I_0 = 0.1$ A durchflossen. Der Strom wird dann abgeschaltet, sodass es zu einer Stromänderung gemäß nebenstehender Abbildung kommt ($\Delta t = 1$ ms).



- Skizzieren Sie den Verlauf der Spannung an der Spule.
- Wie hoch ist die maximale Spannungsdifferenz, die dabei auftritt?
- Welche Energie und welche mittlere Leistung wird dabei umgesetzt?

Beispiel B2:

Berechnen Sie den Mittelwert und Effektivwert einer Sägezahn-Schwingung

**Beispiel B3:**

Durch eine Spule fließt beim Anlegen einer Gleichspannung von 1 V ein Strom von 100 mA. Wird hingegen eine sinusförmige Wechselspannung mit einem Effektivwert $U_{\text{eff}} = 1$ V (Frequenz 1000 Hz) angelegt, fließt ein Strom $I_{\text{eff}} = 15$ mA. Wie groß ist die Induktivität?

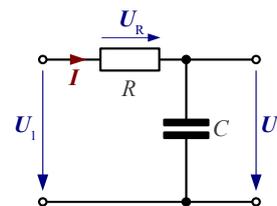
Hinweis: Betrachten Sie die Spule als Serienschaltung einer idealen Induktivität L und eines ohmschen Verlustwiderstandes R

Beispiel B4:

Gegeben: $U_1 = 5$ V_{eff}, $f = 1$ kHz
 $R = 22$ k Ω , $C = 100$ nF

Gesucht: U_2 (Betrag und Phase)

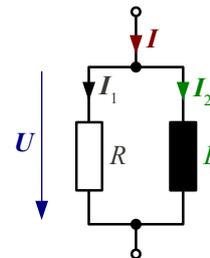
Skizzieren Sie das Zeigerdiagramm für U_1 , U_2 , U_R , I

**Beispiel B5:**

Gegeben: $U = 5$ V_{eff}, $f = 400$ kHz
 $I_2 = 4.5$ mA, $R = 1$ k Ω

Gesucht: L sowie I_1 , I (Betrag und Phase)

Skizzieren Sie das Zeigerdiagramm für U , I_1 , I_2 , I

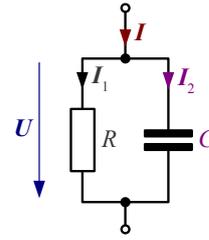


Beispiel B6:

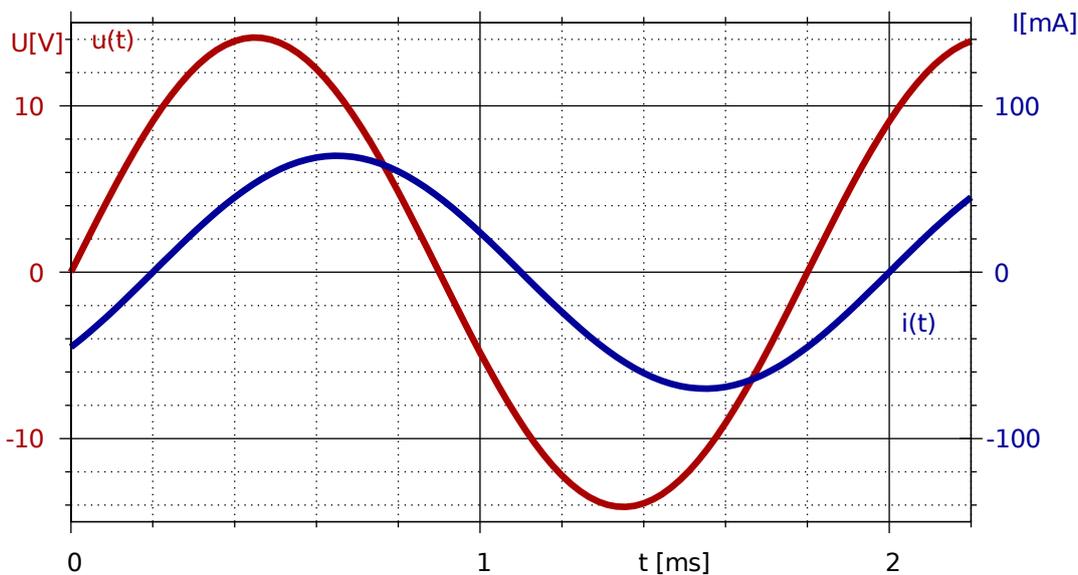
Welcher Kondensator C muss zu einem Widerstand von $4700\ \Omega$ parallel geschaltet werden, damit bei einer Spannung von $12\ \text{V}_{\text{eff}} / 1\ \text{kHz}$ ein Gesamtstrom von $3.56\ \text{mA}$ fließt?

Wie gross sind weiters I_1 , I_2 und φ_{UI}

Skizzieren Sie das Zeigerdiagramm für U , I_1 , I_2 , I

**Beispiel B7:**

1. Ermittle die Phasenverschiebung zw. $u(t)$ und $i(t)$ und die Frequenz f aus folgendem Bild
2. Trage die Zeiger für U und I in ein Zeigerdiagramm ein
3. Berechne U_{eff} , I_{eff} sowie die Wirk-, Schein- und Blindleistung
4. Berechne Z und gib den Wirk- und Blindwiderstand an
5. Verhält sich das System induktiv oder kapazitiv? Wie groß ist C oder L ?



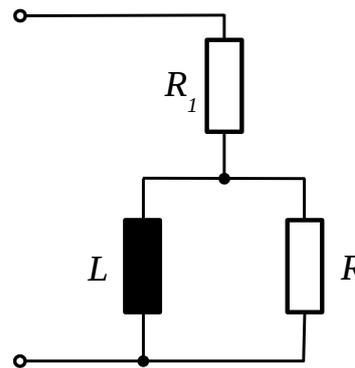
Beispiel B8:

Geben Sie die komplexe Impedanz Z der dargestellten Schaltung an.

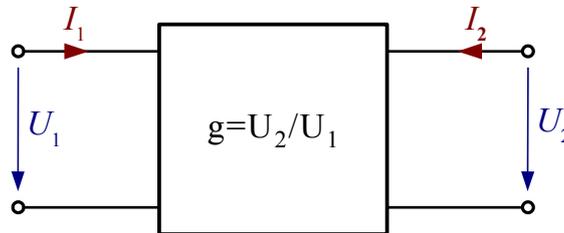
Zeichnen Sie die Ortskurve $Z(\omega)$.

Markieren Sie die Punkte für $\omega = 0$ und $\omega = \infty$.

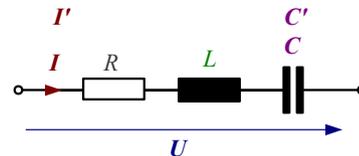
Welche Kurvenform hat diese Ortskurve?

**Beispiel B9:**

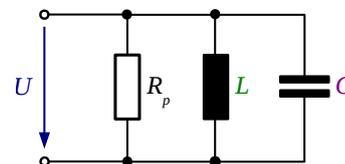
Gegeben: Vierpol
 $U_2 = 0.6\text{ V}$, $g = -12\text{ dB}$
 Gesucht: U_1

**Beispiel B10:**

Durch einen Serienschwingkreis mit $L = 330\ \mu\text{H}$ und $C = 1\ \text{nF}$ fließt bei Resonanz ein Strom $I_0 = 0.2\ \text{A}$. Infolge einer Kapazitätsänderung $\Delta C = +100\ \text{pF}$ sinkt der Strom bei konstant bleibender Frequenz und Klemmenspannung auf den Wert $I' = 0.05\ \text{A}$. Zu berechnen sind der Verlustwiderstand, die Kreisgüte und die Bandbreite.

**Beispiel B11:**

Die Güte des dargestellten Schwingkreises mit $L = 0.12\ \text{mH}$ und $C = 47\ \text{nF}$ soll $Q_0 = 300$ betragen. Welcher Wirkwiderstand R_p ist parallel zu schalten, wie groß ist die Resonanzfrequenz und wie groß ist der Gesamtwiderstand des Kreises im Resonanzfall?



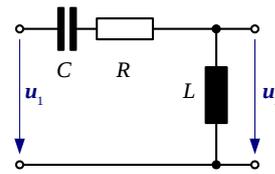
Beispiel B12:

Geben Sie die Übertragungsfunktion $\mathbf{g}(\omega)$ und $|\mathbf{g}(\omega)|$ für nebenstehende Schaltung an.

Skizzieren Sie $|\mathbf{g}(\omega)|$ in dB, für $L = 0.1 \text{ mH}$, $C = 1 \text{ } \mu\text{F}$, $R = 1 \text{ } \Omega$ mit logarithmischer Skala für ω .

Handelt es sich dabei um einen Hoch- oder Tiefpass?

Welche beiden charakteristischen (Kreis)Frequenzen sind für diese Schaltung relevant?

**Beispiel B13:**

Die Sekundärwicklung eines idealen Transformators hat 60 Windungen und wird von einem Strom $I_{\text{eff}}=20 \text{ A}$ durchflossen.

- Welchen Strom nimmt die Primärwicklung auf, wenn sie 1000 Windungen hat.
- Wie groß ist die Sekundärspannung, wenn an der Primärwicklung 230 V anliegen.