

Die nachstehenden **Rechenbeispiele** zu *Grundlagen der Elektronik* werden in der Übungseinheit zum angegebenen Datum vom Vortragenden vorgerechnet und erläutert.

Es wird empfohlen, die Beispiele zuvor selbständig zu lösen. Ausgearbeitete Beispiele können abgegeben werden:

- **am Beginn** der Übungseinheit in Papierform
- oder **spätestens am Vortag** per e-Mail (nur als pdf-Datei im Anhang!) an einen der Tutoren
Robert Hollenstein: robert.hollenstein@tuwien.ac.at
Matthias Scattolin: matthias.scattolin@tuwien.ac.at

Für ein korrekt ausgearbeitetes Beispiel erhält man 1 Bonuspunkt, jedoch **max. 2 Bonuspunkte** pro Übungseinheit. Insgesamt können **maximal 8 Bonuspunkte** erworben werden. Die Bonuspunkte werden zu den Test-Punkten addiert und somit bei der Beurteilung am Semesterende berücksichtigt. Auch falls der Ersatztest (Herbsttermin) in Anspruch genommen wird, werden die im laufenden Semester erworbenen Bonuspunkte für die Notenermittlung einbezogen.

Voraussetzungen für die Bewertung abgegebener Beispiele:

- Form klar und gut leserlich
- Rechengang nachvollziehbar und richtig
- Ergebnis richtig (bis auf allfällige Rundungsfehler)

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

Es wird empfohlen, möglichst viele der Rechenbeispiele vor Übungsbeginn selbständig zu lösen, da bei den Tests ähnliche Aufgaben gestellt werden!

Beispiel B1:

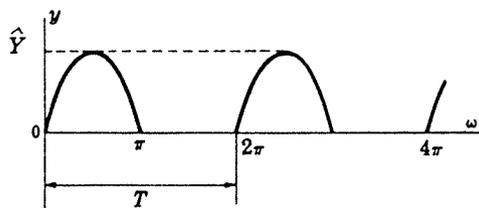
Durch einen ohmschen Widerstand fließt a) ein Gleichstrom I , b) ein Wechselstrom $i(t)$ mit der Periode T . Zeigen Sie, dass die im Widerstand verbrauchte mittlere Leistung P in beiden Fällen gleich ist, wenn der Effektivwert I_{Eff} des Wechselstromes gleich I ist.

Beispiel B2:

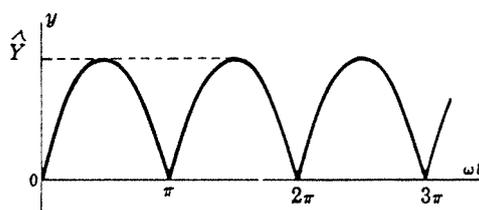
Berechnen Sie Mittelwert und Effektivwert der folgenden periodischen Funktionen:

a) Sinus-Schwingung: $y(t) = \hat{Y} \sin \omega t$

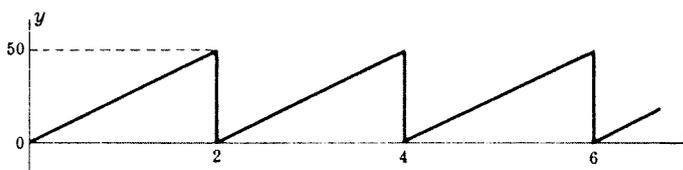
b) halbweg-gleichgerichtete Sinus-Schwingung:



c) vollweg-gleichgerichtete Sinus-Schwingung:



d) Sägezahn-Schwingung:



Beispiel B3:

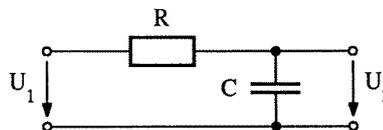
Durch eine Spule fließt beim Anlegen einer Gleichspannung von 12 V ein Strom von 1,3 A. Wird hingegen eine sinusförmige Wechselspannung mit einem Effektivwert $U_{\text{Eff}} = 12 \text{ V}$ (Frequenz 50 Hz) angelegt, fließt ein Strom $I_{\text{Eff}} = 0,7 \text{ A}$. Wie groß ist die Induktivität?

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

Beispiel B4:

Geg: $U_1(\text{Eff}) = 12 \text{ V}$, $f = 50 \text{ Hz}$, $R = 18 \text{ k}\Omega$, $C = 6 \mu\text{F}$

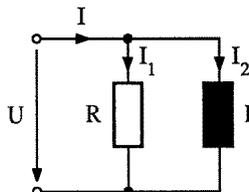
Ges: Betrag und Phase von U_2 .



Beispiel B5:

Geg: $U_{\text{Eff}} = 10 \text{ V}$, $f = 1 \text{ kHz}$, $R = 1 \text{ k}\Omega$, $L = 50 \text{ mH}$

Ges: Beträge und Phasenwinkel der Ströme I , I_1 , I_2 .



Beispiel B6:

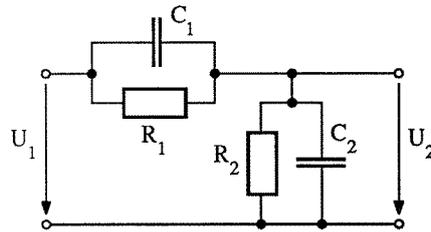
Welcher Widerstand muss zu einem Kondensator von $0,5 \mu\text{F}$ parallel geschaltet werden, damit bei einer Spannung von 220 V (Eff.) / 50 Hz ein Gesamtstrom von 60 mA fließt?

Beispiel B7:

Berechnen Sie die Übertragungsfunktion U_2/U_1 der folgenden Schaltung:

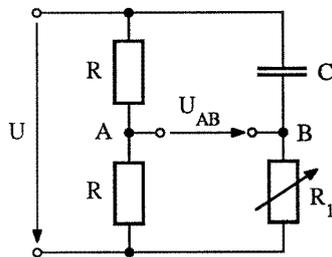
a) allgemein

b) für $R_2 = 1 \text{ M}\Omega$, $R_1 = 9R_2 = 9 \text{ M}\Omega$, $C_2 = 45 \text{ pF}$, $C_1 = C_2/9 = 5 \text{ pF}$



Beispiel B8:

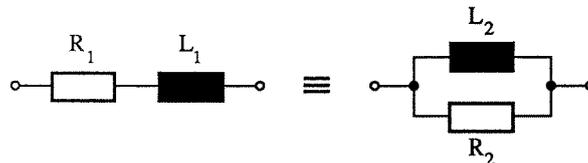
In der dargestellten Phasenschieberschaltung soll die Spannung U_{AB} gegenüber der angelegten Spannung U zwischen 10° und 170° nacheilen. In welchem Bereich muss R_1 veränderbar sein, damit der Phasenwinkel diese Forderung erfüllt? ($R = 2 \text{ k}\Omega$, $C = 5 \text{ }\mu\text{F}$, $f = 60 \text{ Hz}$).



Beispiel B9:

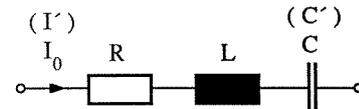
Geg: Reihenschaltung von $R_1 = 5 \text{ k}\Omega$ und $L_1 = 30 \text{ mH}$

Ges: Äquivalente Parallelschaltung von $R_2 = ?$ und $L_2 = ?$ bei einer Frequenz von 10 kHz



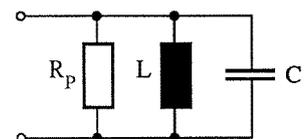
Beispiel B10:

Durch einen Serienschwingkreis mit $L = 100 \text{ }\mu\text{H}$ und $C = 400 \text{ pF}$ fließt bei Resonanz ein Strom $I_0 = 0,8 \text{ A}$; infolge einer Kapazitätsänderung um $\Delta C = + 8 \text{ pF}$ sinkt der Strom bei konstant bleibender Frequenz und Klemmenspannung auf den Wert $I' = 0,5 \text{ A}$. Zu berechnen sind der Verlustwiderstand, die Kreisgüte und die Bandbreite.



Beispiel B11:

Die Güte des dargestellten Schwingkreises mit $L = 0,3 \text{ mH}$ (ideal) und $C = 120 \text{ pF}$ soll $Q = 180$ 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:

Geg: Parallelschwingkreis mit $L = 0,2 \text{ H}$ und $C = 30 \text{ }\mu\text{F}$

Ges: Resonanzfrequenz für $R_L = 0$ bzw. $R_L = 50 \text{ }\Omega$

