

OTH Regensburg		ΣP:	Note:		
Prüfung:	SoSe15	Prüfungsteilnehmer			
Prüfungsfach:	GE2 REE/ME	Name:			
Aufgabensteller:	Brm, Chm, Hoa, Unh	Vorname:			
Prüfungstermin:	16.07.2015	Matrikelnummer:			
Arbeitszeit:	120min	Studiengruppe:			
Zugelassene Hilfsmittel: selbst geschriebene Formelsammlung, Casio FX-991					
Rechenwege sind vollständig und nachvollziehbar zu dokumentieren. Die Angabenblätter sind als Bestandteil der Prüfung mit abzugeben!					

Aufgabe 1 (ca. 11 Punkte)

Gegeben ist die folgende Schaltung:

	<p>Die Elemente haben folgende Werte:</p> <p>$R_1 = 0,5k\Omega$</p> <p>$1/(\omega C_1) = 0,5k\Omega$</p> <p>$R_2 = 1k\Omega$</p> <p>$\omega L_2 = 2k\Omega$</p> <p>$R_3 = 1k\Omega$</p> <p>$\underline{U}_q = 650Ve^{j0^\circ}$</p>
--	---

- a) Berechnen Sie die komplexen Widerstände \underline{Z}_{BC} sowie \underline{Z}_{AC} .
- b) Berechnen Sie den von der Schaltung aufgenommenen komplexen Strom \underline{I}_1 sowie die Teilströme \underline{I}_2 und \underline{I}_3 .
- c) Zeichnen Sie ein maßstäbliches Zeigerdiagramm aller Ströme sowie der Spannungen \underline{U}_q , \underline{U}_{BC} und \underline{U}_{AB} mit Maßstab $m_U = 50V/cm$ und $m_I = 50mA/cm$.
- d) Berechnen Sie die Scheinleistung S sowie Wirkleistung P und Blindleistung Q der Gesamtschaltung.
- e) Verhält sich die Schaltung bezüglich der Klemmen A und C induktiv, kapazitiv oder rein ohmsch?

Aufgabe 2 (ca. 9 Punkte)

Eine Spule mit der Induktivität L und dem Kupferwiderstand $R_{Cu} = 2 \Omega$ werde mit einem verlustfreien Kondensator in einer Parallelschaltung betrieben. Die Resonanzfrequenz dieses Zweipols beträgt $f_0 = 40 \text{ MHz}$ und die Admittanz Y beträgt bei Resonanz $8 \cdot 10^{-7} \text{ S}$.

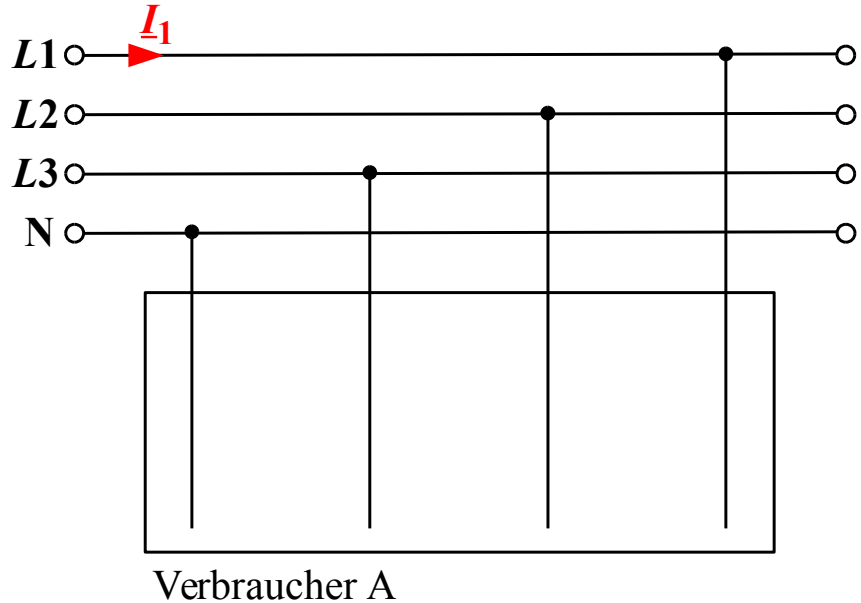
- a) Zeichnen Sie ein Ersatzschaltbild der Schaltung.
- b) Geben Sie einen Ausdruck für den komplexen Leitwert \underline{Y} des Zweipols in der Form $\underline{Y} = G + jB$ an.
- c) Geben Sie einen Ausdruck für die Resonanzkreisfrequenz ω_r an.
- d) Berechnen Sie die Induktivität L der Spule und die Kapazität C des Kondensators.

Nun sei ein Parallelschwingkreis gegeben mit $L = 10 \text{ mH}$, $C = 30 \text{ nF}$ und $G = 0,1 \text{ mS}$.

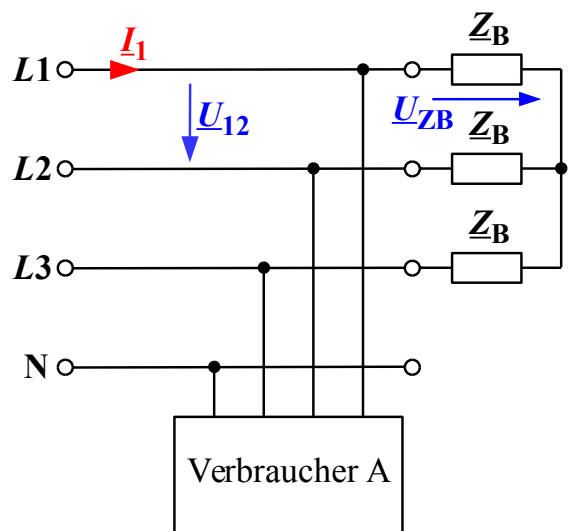
- e) Berechnen Sie die Güte Q und die Bandbreite b in Hertz des Schwingkreises.

Aufgabe 3 (ca. 11 Punkte)

Gegeben ist ein symmetrischer Verbraucher an einem Drehstromnetz mit Außenleiterspannung 208 V und Frequenz 60 Hz. Der Verbraucher nimmt eine Wirkleistung von 2 kW bei einem Leistungsfaktor von 0,65 (induktiv) auf.

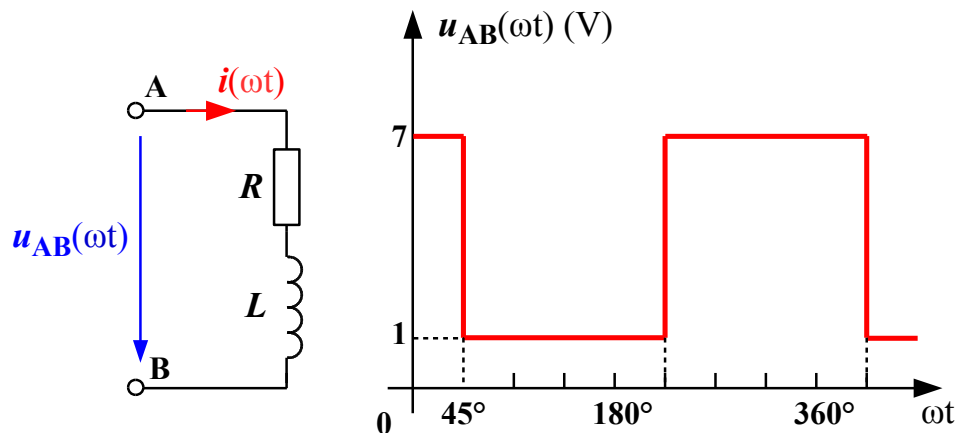


- a) Berechnen Sie die Schein- und Blindleistung des Verbrauchers sowie den Betrag des Stromes I_1 .
- b) Geben Sie ein Ersatzschaltbild der enthaltenen komplexen Widerstände an und zeichnen Sie die Schaltung in den vorbereiteten Block, wenn intern eine symmetrische Dreieck-Schaltung vorliegt. Berechnen Sie die zugehörigen Bauteilwerte des Verbrauchers.
- c) Nun werden drei identische komplexe Widerstände $Z_B = (3 - j30) \Omega$ laut Schaltbild hinzu geschaltet. Wie groß sind nun die gesamte Schein-, Wirk- und Blindleistung? Welchen Wert hat der gesamte Leistungsfaktor? Berechnen Sie den Betrag der Spannung U_{ZB} sowie den komplexen Strom I_1 unter der Annahme, dass U_{12} nullphasig ist.



Aufgabe 4 (ca. 9 Punkte)

Eine R - L -Reihenschaltung liegt an einer periodischen idealen Spannungsquelle $u_{AB}(\omega t)$. Bekannt sind: $\omega = 2 \cdot 10^4 \text{ s}^{-1}$, $R = 20 \, \Omega$, $L = 0,5 \text{ mH}$.



- a) Bestimmen Sie den Gleichanteil U_0 und den exakten Effektivwert U_{eff} der Spannungsquelle. Wie groß ist die effektive Spannungswelligkeit w_U ? Wie groß ist die Periodendauer T der Spannung $u_{AB}(\omega t)$?
- b) Welche der unten angegebenen Fourier-Reihen für die Spannung $u_{AB}(\omega t)$ ist richtig? Zu dieser Frage gibt es nur eine richtige Antwort. Markieren Sie die Antwort mit einem Kreuz.
- $u_{AB} = -3,82 \text{ V} \cdot \sin \left\{ \omega t - \frac{\pi}{4} \right\} + 1,27 \text{ V} \cdot \sin \left\{ 3 \left(\omega t - \frac{\pi}{4} \right) \right\} + \dots$
- $u_{AB} = 4 - 3,82 \text{ V} \cdot \sin \{ \omega t \} - 1,27 \text{ V} \cdot \sin \{ 3 \omega t \} + \dots$
- $u_{AB} = 4 + 3,82 \text{ V} \cdot \cos \left\{ \omega t - \frac{\pi}{4} \right\} + 1,27 \text{ V} \cdot \cos \left\{ 3 \left(\omega t - \frac{\pi}{4} \right) \right\} + \dots$
- $u_{AB} = 4 - 3,82 \text{ V} \cdot \sin \left\{ \omega t - \frac{\pi}{4} \right\} - 1,27 \text{ V} \cdot \sin \left\{ 3 \left(\omega t - \frac{\pi}{4} \right) \right\} + \dots$
- $u_{AB} = 4 + 3,82 \text{ V} \cdot \sin \left\{ \omega t + \frac{\pi}{4} \right\} + 1,27 \text{ V} \cdot \sin \left\{ 3 \left(\omega t + \frac{\pi}{4} \right) \right\} + \dots$
- c) Berechnen Sie das Verhältnis der Amplituden der 3. Harmonischen des Stromes $i(\omega t)$ zu der Amplitude der 1. Harmonischen des Stromes $i(\omega t)$.