



Aufgaben zum Fach Technische Informatik

1. Semester / Wintersemester 1995/96

Aufgabe 1.4. - Berechnung komplexer Widerstände in der Normal- und Versorform (Exponentialform)

Aufgabe 1.4.1. - Transformation von Zeitfunktionen in die komplexe Ebene

Transformieren Sie folgende Zeitfunktionen in die komplexe Ebene:

$$u(t) = 50V \sin(100 s^{-1}t + 60^\circ)$$

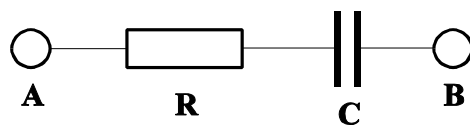
$$\text{allgemein: } u(t) = U \sin(\omega t + \varphi_U)$$

und stellen Sie diese in der Normal-, goniometrischen-, Exponential- und Versorform dar.

$$\text{allgemein: } \underline{U} = \operatorname{Re}\{\underline{U}\} + j\operatorname{Im}\{\underline{U}\} = U(\cos(\varphi_U) + j\sin(\varphi_U)) = U \exp(j\varphi_U) = U \angle \varphi_U$$

Aufgabe 1.4.2. - Reihenschaltung von Widerstand und Kapazität

Gegeben ist folgende Schaltung:



$$R = 300 \Omega$$

$$C = 10 \mu\text{F}$$

$$f = 100 \text{ Hz}$$

$$\text{allgemein: } \underline{Z} = \operatorname{Re}\{\underline{Z}\} + j\operatorname{Im}\{\underline{Z}\} = Z(\cos(\varphi_Z) + j\sin(\varphi_Z)) = Z \exp(j\varphi_Z) = Z \angle \varphi_Z$$

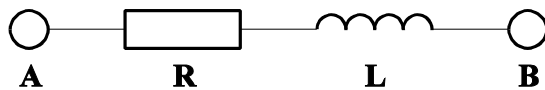
Berechnen Sie den komplexen Widerstand \underline{Z} zwischen den Punkten A und B in der Normal-, goniometrischen-, Exponential- und Versorform.

Stellen Sie das Ergebnis in der Gaußschen Zahlenebene dar

$$\text{(Beispiel für die Darstellung: } \underline{Z} = 3 \Omega + j 4\Omega = 5\Omega (\cos 53,1^\circ + j\sin 53,1^\circ) = 5\Omega \exp(j53,1^\circ) = 5\Omega \angle 53,1^\circ)$$

Aufgabe 1.4.3. - Reihenschaltung von Widerstand und Induktivität

Gegeben ist folgende Schaltung:



$$R = 80 \text{ k}\Omega$$
$$L = 50 \text{ mH}$$
$$f = 200 \text{ kHz}$$

$$\text{allgemein: } \underline{Z} = \text{Re}\{\underline{Z}\} + j\text{Im}\{\underline{Z}\} = Z(\cos(\varphi_Z) + j\sin(\varphi_Z)) = Z \exp(j\varphi_Z) = Z \angle \varphi_Z$$

Berechnen Sie den komplexen Widerstand \underline{Z} zwischen den Punkten A und B in der Normal-, goniometrischen-, Exponential- und Versorform.

Stellen Sie das Ergebnis in der Gaußschen Zahlenebene dar

$$\text{(Beispiel für die Darstellung: } \underline{Z} = 3 \Omega + j 4\Omega = 5\Omega (\cos 53,1^\circ + j\sin 53,1^\circ) = 5\Omega \exp(j53,1^\circ) = 5\Omega \angle 53,1^\circ)$$

Aufgabe 1.4.4. - Reihenschaltung von Widerstand, Kapazität und Induktivität

Gegeben ist folgende Schaltung:



$$R = 10 \text{ k}\Omega$$
$$L = 300 \mu\text{H}$$
$$C = 10 \text{ pF}$$
$$f = 4 \text{ MHz}$$

$$\text{allgemein: } \underline{Z} = \text{Re}\{\underline{Z}\} + j\text{Im}\{\underline{Z}\} = Z(\cos(\varphi_Z) + j\sin(\varphi_Z)) = Z \exp(j\varphi_Z) = Z \angle \varphi_Z$$

Berechnen Sie den komplexen Widerstand \underline{Z} zwischen den Punkten A und B in der Normal-, goniometrischen-, Exponential- und Versorform.

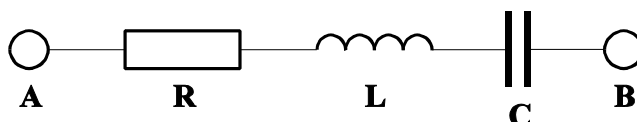
Stellen Sie das Ergebnis in der Gaußschen Zahlenebene dar

$$\text{(Beispiel für die Darstellung: } \underline{Z} = 3 \Omega + j 4\Omega = 5\Omega (\cos 53,1^\circ + j\sin 53,1^\circ) = 5\Omega \exp(j53,1^\circ) = 5\Omega \angle 53,1^\circ)$$

Aufgabe 1.4.5. - Phasenkompensationsschaltung durch Reihenschaltung von Widerstand, Kapazität und Induktivität

Eine Vorschaltdrossel für eine 40W-Leuchtstofflampe (Eigenverbrauch 12,5W) hat eine Induktivität von etwa 750 mH und einen Wirkwiderstand von etwa 30Ω. Der Einfachheit halber wurde hier eine Reihenschaltung gewählt. Wie groß muß eine Kompenations-Kapazität C gewählt werden, um die Phasendrehung der Induktivität zu kompensieren.

Schaltung:



$$R = 30 \Omega$$
$$L = 750 \text{ mH}$$
$$C = ?$$
$$f = 50 \text{ Hz}$$