

EXAMEN DE FIN D'ÉTUDES SECONDAIRES GÉNÉRALES

Sessions 2023 – QUESTIONNAIRE ÉCRIT

Date :	20.09.23	Durée :	14:15 - 16:15	Numéro candidat :	
Discipline :	Electrotechnique		Section(s) :	GIG	

Aufgabe 1: Sinusförmige Wechselgrößen

(1 + 3 + 1 + 2 = 7P)

Gegeben ist eine sinusförmige Wechselspannung $u(t) = 10V \cdot \sin(\omega t - 30^\circ)$ mit einer Frequenz $f = 100 \text{ Hz}$.

- Berechne die **Periodendauer T** und den **Effektivwert U** der Wechselspannung.
- Zeichne für eine Periode den zeitlichen Verlauf der Spannung $u(t)$ in ein Signal-Zeit-Diagramm (Skaliere und beschrifte die Achsen).
- Zeichne den Spannungszeiger von $u(t)$ (Maßstab angeben).
- Berechne die **Zeitpunkte der Nulldurchgänge** während der ersten Periode.

Aufgabe 2: Reale Spule

(2 + 2 + 4 = 8P)

An einer realen Spule (ohne Eisenkern) wurden folgende Messungen durchgeführt:

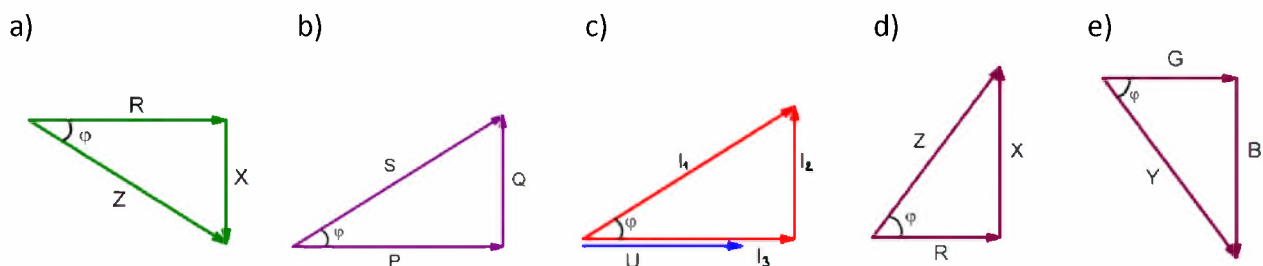
Gleichspannung: $U_1 = 30V$ $I_1 = 1A$ **Wechselspannung** ($f = 250\text{Hz}$): $U_2 = 20V$ $I_2 = 0,1A$

- Skizziere das **Zeigerdiagramm der Widerstände** einer realen Spule (ohne Maßstab).
- Berechne den ohmschen **Widerstand R** der Spule.
- Berechne die **Induktivität L** der Spule.

Aufgabe 3: Wechselstromschaltungen

(5 x 1 = 5P)

Skizziere die Schaltungen (2 Bauelemente R, L oder C) zu folgenden Zeigerdiagrammen!



Aufgabe 4: Komplexe Rechnung in der Wechselstromtechnik

(2 + 4 + 4 = 10P)

Eine Induktivität $L = 200\text{mH}$ liegt parallel zu einem Widerstand $R_1 = 300\Omega$. In Reihe zu dieser Parallelschaltung liegt ein weiterer Widerstand $R_2 = 500\Omega$. Die gesamte Schaltung liegt an einer Wechselspannung $\underline{U} = 50V \cdot e^{j0^\circ} / f = 100\text{Hz}$.

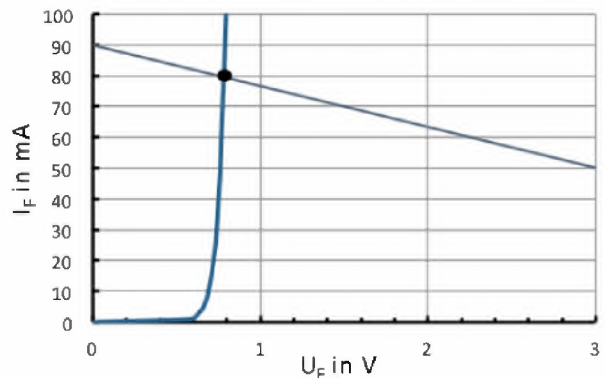
- Zeichne die **Schaltung** und trage alle Spannungen und Ströme ein (komplexe Schreibweise).
- Berechne den Gesamtwiderstand $\underline{Z}$ (Normal- und Exponentialform).
- Welchen Wert müsste der Widerstand R_2 haben, damit eine Phasenverschiebung zwischen $\underline{U}$ und $\underline{I}$ von 60° entsteht?

Aufgabe 5: Diode

(2 + 5 = 7P)

Eine Si-Diode wird in Reihe mit einem Widerstand R an der Betriebsspannung U_B betrieben. Es fließt ein Strom I_F und der Schnittpunkt der Kennlinien von Diode und Widerstand im gezeigten Diagramm ergibt den eingezeichneten Arbeitspunkt.

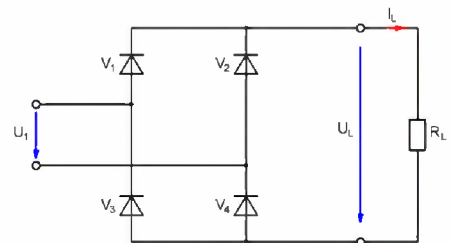
- Skizziere die **Schaltung** mit vollständiger Beschriftung.
- Bestimme die Betriebsspannung U_B , die Spannung U_F an der Diode, die Spannung U_R am Widerstand, den Strom I_F sowie den Wert vom Widerstand R .

**Aufgabe 6: Gleichrichter**

(5 + 4 = 9P)

Die nebenstehende Schaltung zeigt einen Zweiweg-Gleichrichter mit idealen Dioden ohne Glättungskondensator. Die Eingangsspannung U_1 ist **sinusförmig**.

- Zeichne die folgenden Größen für **2 Perioden** untereinander (Amplituden können frei gewählt werden): Eingangsspannung U_1 , Ausgangsspannung U_L , Laststrom I_L , **Strom** I_2 durch die Diode V_2 , Strom I_4 durch die Diode V_4 .



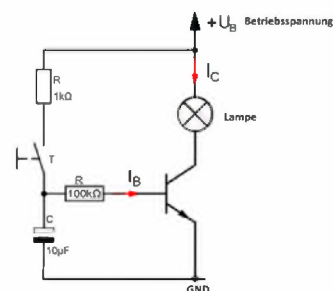
- Berechne den **arithmetischen Mittelwert** (Gleichrichtwert) der Ausgangsspannung U_L .

Aufgabe 7: Transistor als Schalter

(2 + 1 + 1 = 4P)

Was passiert bei der nebenstehenden Schaltung, wenn:

- Der Taster T kurz gedrückt wird?
- Der Basisvorwiderstand $R = 100\text{k}\Omega$ verkleinert wird?
- Die Kapazität C vergrößert wird?

**Aufgabe 8: Transistor als Verstärker**

(6 + 4 = 10P)

Eine Verstärkerschaltung (NPN-Transistor in Emitterschaltung) besitzt folgende Merkmale: Betriebsspannung $U_B = 15\text{V}$, Kollektorstrom $I_C = 20\text{mA}$, Gleichstromverstärkung $B = 340$, Basisvorspannung $U_{BE} = 0,625\text{V}$.

- Die Basisvorspannung wird mit einem **Spannungsteiler** erzeugt: Zeichne die **Schaltung** und berechne die **Widerstände R_1 und R_2** des Spannungsteilers (Querstromfaktor $q = 6$).
- Die Basisvorspannung wird mit einem **Vorwiderstand R** erzeugt: Zeichne die **Schaltung** und berechne den **Wert von R** .