

Probeklausur im Modul Grundgebiete der Elektrotechnik II

am xx.xx.xxxx, x:xx – x:xx Uhr

Name:	Vorname:	Matr.Nr.:
-------	----------	-----------

E-Mail-Adresse:

Studiengang:

Prüfungsdauer: 90 Minuten

- Zur Prüfung sind folgende Hilfsmittel zugelassen: Schreibgerät, Geodreieck/Lineal, nicht programmierbarer Taschenrechner sowie ein DIN A4-Blatt Formelsammlung (beidseitig selbst **handschriftlich** beschrieben, nicht kopiert). Die Verwendung von eigenem Konzeptpapier ist nicht gestattet.
- Tragen Sie Name und Vorname auf dem Deckblatt und auch auf **jedem** Aufgabenblatt ein.
- Prüfen Sie die Anzahl der Aufgabenblätter (6 Aufgaben / 13 Seiten) auf Vollständigkeit.
- Die Aufgabenblätter sollen zusammengeheftet bleiben. Die Lösungswege und Lösungen zu den Aufgaben sind in die dafür vorgesehenen Zwischenräume einzutragen. Verwenden Sie für Zwischenrechnungen die linke leere Seite. Zwischenrechnungen auf der linken Seite werden nicht bewertet.
- Bei Abgabe: Bleiben Sie bitte an Ihrem Platz. Die bearbeiteten Aufgabenblätter werden bei Ihnen abgeholt.
- Bitte nichts in die folgenden Tabellen eintragen! Diese werden (bei der richtigen Klausur) von uns ausgefüllt.

Übung	2	3	4	5	6	Σ
Punkte	10	10	10	10	10	50
erreicht						

Aufgabe	1	2	3	4	5	6	Σ
Punkte	15	17	12	22	18	16	100
erreicht							

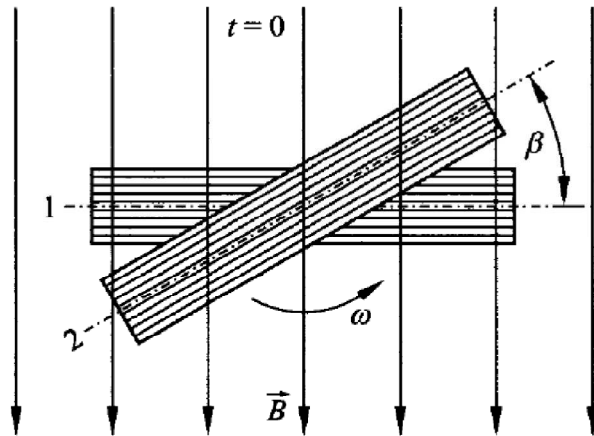
Übung (Gewicht 25%)	Klausur (Gewicht 75%)	Gesamt	Modulnote

Name:

Vorname:

Aufgabe 1: Induktion (15 Punkte)

Zwei zueinander im Winkel $\beta=30^\circ$ fixierte Rahmenspulen ($N_1=200$; $N_2=50$) mit Windungsflächen von je 400 cm^2 rotieren in einem homogenen Magnetfeld $B = 1\text{ T}$; die Drehzahl ist $n = 30\text{ min}^{-1}$.



(a) Berechnen Sie die Zeitfunktionen der Spulenflüsse und der Spulenspannungen.

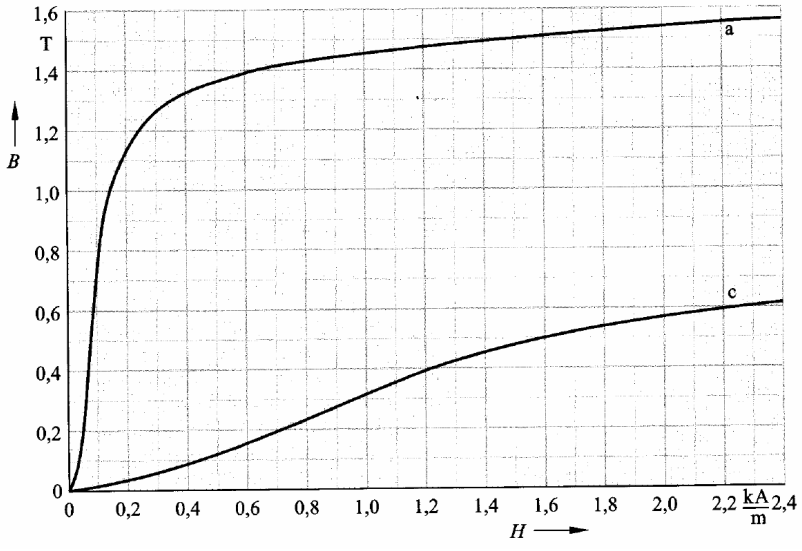
Name:	Vorname:
-------	----------

(b) Skizzieren Sie die beiden Spulenspannungen als eine Funktion der Zeit in ein Diagramm.

(c) Welche Werte haben die Spulenspannungen zum Zeitpunkt $t_1 = 100 \text{ ms}$?

Name:	Vorname:
-------	----------

Magnetisierungskurven: a) kaltgewalztes Elektroblech; c) Grauguss



Name:	Vorname:
-------	----------

Aufgabe 3: Wechselstromnotationen (12 Punkte)

Füllen Sie die nachfolgende Tabelle mit den verschiedenen Darstellungen von Sinusschwingungen aus. Für die Fälle (a) und (b) ist jeweils eine Darstellung gegeben und alle anderen Darstellungsmöglichkeiten für das Signal sollen gefunden werden

	(a)	(b)
Gleichung im Zeitbereich	$i(t) = 2\text{mA} \cos(2\pi \cdot 20\text{Hz} \cdot t + 30^\circ)$	
Kreisfrequenz ω		$\omega = 1000\text{s}^{-1}$
Zeigerdarstellung – Amplitudenzeiger		
Zeigerdarstellung – Effektivwertzeiger		
Vollständiges komplexes Symbol		
Komplexes Amplitudensymbol – P-Form		
Komplexes Amplitudensymbol – R-Form		
Komplexes Effektivwertsymbol – P-Form		
Komplexes Effektivwertsymbol – R-Form		$\underline{I} = -1\text{A} - j \cdot 2\text{A}$

Name:	Vorname:
-------	----------

Aufgabe 4: Filternetz (22 Punkte)

Eine näherungsweise ideale Spannungsquelle ($R_i = 0 \Omega$) soll über einen Tiefpass erster Ordnung an einen Verbraucher mit einem Widerstand von 50Ω angeschlossen werden. Der Tiefpass soll mit einem RL-Netz realisiert werden und eine Grenzfrequenz von 1 kHz haben.

Tabelle 6.2 Tiefpass erster Ordnung

Größe	GC-Netz	RL-Netz
$\underline{T}(s)$	$\frac{\underline{I}_V(s)}{\underline{I}_q(s)}$	$\frac{\underline{U}_V(s)}{\underline{U}_q(s)}$
$T_{\max} = \lim_{\omega \rightarrow 0} T(\omega)$	$\frac{G_V}{G_i + G_V}$	$\frac{R_V}{R_i + R_V}$
3-dB-Grenzkreisfrequenz ω_g	$\frac{G_i + G_V}{C}$	$\frac{R_i + R_V}{L}$
Ω	$\frac{\omega}{\omega_g}$	
$\underline{t}(j\Omega) = \frac{\underline{T}(j\omega)}{T_{\max}}$	$\frac{1}{j\Omega + 1}$	
a_t	$-20 \lg \sqrt{\Omega^2 + 1}$	
φ_T	$-\arctan \Omega$	

(a) Berechnen Sie die notwendige Induktivität des Filters.

(b) Zeichnen Sie die Schaltung mit Quelle, Filter und Verbraucher.

Name:	Vorname:
-------	----------

(c) Geben Sie den Übertragungsfaktor $\underline{T}(j\omega)$ an. Bitte Zahlenwerte angeben! Nur ω darf als Variable auftauchen!

(d) Erstellen Sie ein Bode-Diagramm für die Schaltung mit den Knickgeraden für den Amplitudengang und den Phasengang. Denken Sie an die Achsbeschriftung!

Name:	Vorname:
-------	----------

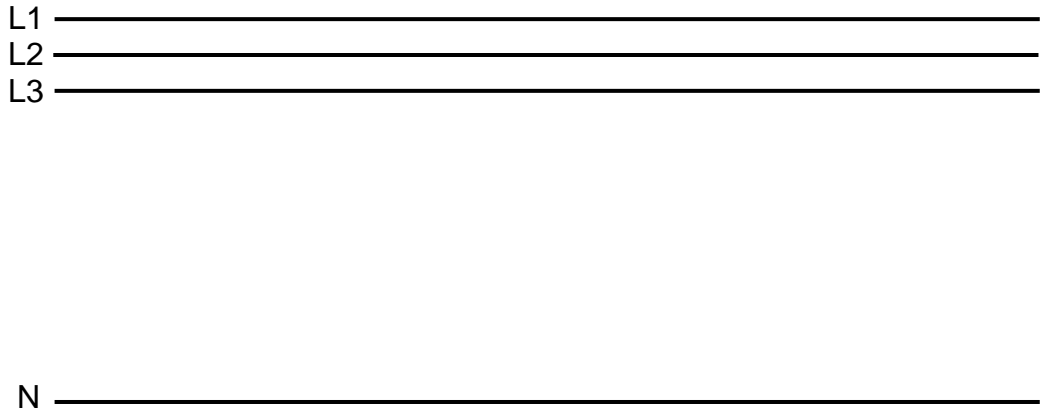
(e) Eine Quellspannung $u_q(t) = 5 \text{ V} \cos(2\pi 50 \text{ Hz } t + 25^\circ) + 50 \text{ V} \cos(2\pi 5 \text{ kHz } t + 80^\circ)$ wird angelegt. Berechnen Sie die Verbraucherspannung $u_v(t)$!

Name:	Vorname:
-------	----------

Aufgabe 5: Drehstrom (18 Punkte)

Eine Verbrauchergruppe mit $\underline{Z}_1 = 1 \text{ k}\Omega$, $\underline{Z}_2 = 50 \Omega - j 400 \Omega$, $\underline{Z}_3 = 800 \Omega + j 100 \Omega$, soll in Sternschaltung an ein 400-V-Drehstromnetz mit vier Leitern angeschlossen werden.

(a) Zeichnen Sie die Schaltung ein:



(b) Berechnen Sie die Strangströme und den Sternpunktleiterstrom.

Name:	Vorname:
-------	----------

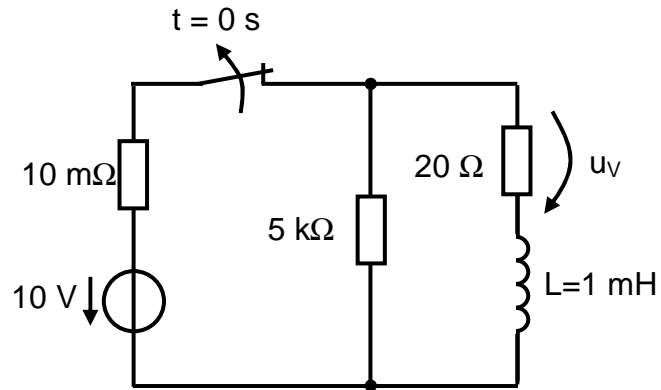
(c) Berechnen Sie die von der Verbrauchergruppe aufgenommene Wirkleistung und Blindleistung. Wie groß ist der Leistungsfaktor der Verbrauchergruppe?

Name:

Vorname:

Aufgabe 6: Schaltvorgang (16 Punkte)

Gegeben sei das folgende Netzwerk, in dem der Schalter zum Zeitpunkt $t = 0$ s geöffnet wird.



(a) Handelt es sich um ein schwingungsfähiges System? Begründen Sie Ihre Antwort!

(b) Berechnen Sie den Zeitverlauf der Spannung $u_V(t)$ für $t > 0$ s! Eine Tabelle zur Laplace-Transformation finden Sie auf der nächsten Seite.

Name:	Vorname:
-------	----------

(c) Zeichnen Sie den Zeitverlauf der Spannung $u_V(t)$ für $t > 0$ in einem sinnvollen Zeitbereich!

Tabelle Laplace-Transformation:

Nr.	Originalraum: $f(t)$ für $t \geq 0$	Bildraum: $\underline{F}(s)$
10	1	$\frac{1}{s}$
11	t	$\frac{1}{s^2}$
12	$\frac{t^n}{n!}$	$\frac{1}{s^{n+1}}$
13	e^{-at}	$\frac{1}{s+a}$
14	$\frac{1}{a} \cdot (1 - e^{-at})$	$\frac{1}{s(s+a)}$