

Name: _____

Kennnummer: _____

Punktetabelle

Aufgabe	1	2	3	4	ILIAS- Theorie	SUM
maximale Punktezahl	4	7	7	7	10	35
Punktezahl erreicht						

Hinweis:

Berechnungen, Herleitungen etc. sind nachvollziehbar zu gestalten. Falls nicht nachvollziehbar ist, wie das Ergebnis bzw. die Lösung erreicht wurde, können dafür keine Punkte vergeben werden.

Lösen Sie die Aufgaben (möglichst) vollständig, notieren Sie aber nur zugehörige Antworten: Richtige, aber nicht zur Frage/Aufgabenstellung gehörige Aussagen bringen keine Punkte bzw. können unter Umständen zu Punkteabzug führen.

Beantworten Sie die Fragen direkt nach/neben der Frage. Bei Bedarf kann auch zusätzliches, gestempeltes Papier als Ergänzung verwendet werden -> bitte um Verweis!

Bestätigung:

Hiermit bestätige ich, die Prüfungsergebnisse eigenständig ohne Zuhilfenahme von fremder Hilfe oder unerlaubter Hilfsmittel bzw. Unterlagen generiert zu haben. Es ist mir bewusst, dass in einem solchen Fall lt. aktuelle Studien- und Prüfungsordnung §11 Abs. (1) oder (2) die Prüfungsarbeit nicht beurteilt wird, der Prüfungsantritt aber zur Gesamtzahl der möglichen Wiederholungen angerechnet wird.

Unterschrift

Viel Erfolg!



Aufgabe 1: Diskussion zu elektrotechnischen Themen

Überlegen und begründen Sie kurz, ob folgende Aussage richtig oder falsch ist! (Achtung: Punkte werden durch die Begründung vergeben, d.h. ein Einfaches wahr/falsch ist zu wenig!)

Beispielaussage: „Der Gleichrichtwert ist immer größer oder gleich dem Gleichwert“

Beispielantwort: „Stimmt. Bei rein positiven Funktionen sind beide gleich, negative Anteil reduzieren den Gleichwert, nicht aber den Gleichrichtwert.“

1a) Ein Gas wird nur dann zu „Plasma“, wenn es durch hohe Stromstärken im Zustand der Glimmentladung extrem stark erhitzt wird.

- Wahr, weil:
- Falsch, weil:

1b) Die Permeabilitätszahl μ_r ist immer größer oder gleich 1.

- Wahr, weil:
- Falsch, weil:

1c) Der Piezo - Effekt kann in beide Richtungen Energie transportieren (elektrisch <-> mechanisch). Dazu gibt es mehrere Beispiele!

- Wahr, weil:
- Falsch, weil:

1d) Sehr hohe Spannungen (mehrere kV) sind für den Menschen quasi immer tödlich, egal wie diese an den menschlichen Körper kommen!

- Wahr, weil:
- Falsch, weil:

1e) Unedle Metalle unterscheiden sich von edlen Metallen primär durch deren Leitfähigkeit.

- Wahr, weil:
- Falsch, weil:

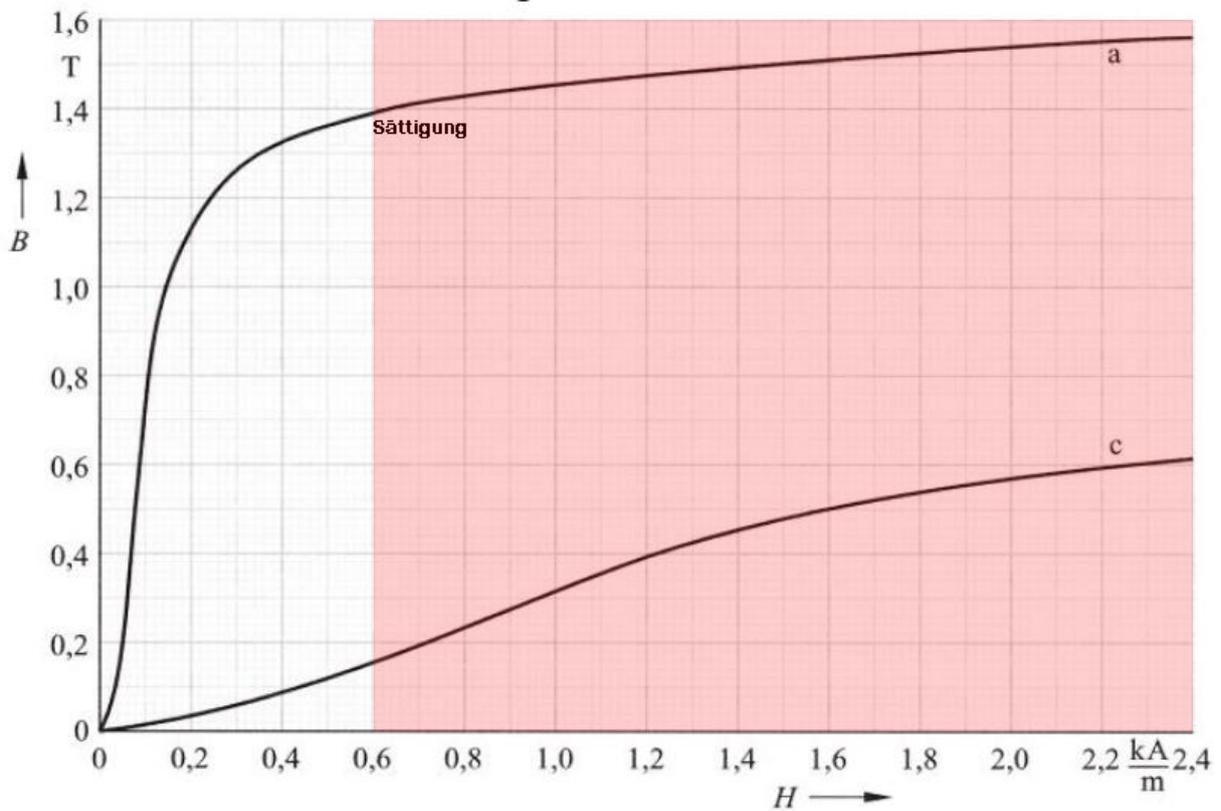
1f) Eine realer Spule (L) wirkt für sehr hohe Frequenzen wie eine Kapazität!

- Wahr, weil:
- Falsch, weil:

Aufgabe 2: Felder Berechnungsbeispiel

Ein U - förmiger Eisenkern (Querschnittsfläche $A = 400\text{mm}^2$) liegt auf einer Eisenplatte (beide Schenkel liegen auf). Am linken Schenkel ist eine Spule mit $N=200$ Windungen aufgebracht. In diesem Zustand ist die gemessene Induktivität der Anordnung $L = 200\text{mH}$.

- Skizzieren Sie die Ersatzschaltungen der magnetischen Kreise (2 Schaltungen, 1x ohne Luftspalt / 1x mit Luftspalt)!
- Wie viel Energie kann in der Spule maximal gespeichert werden, ohne dass diese in Sättigung (markierter Bereich!) gerät?
- Bei welchem Abstand zum Eisenkern (=Luftspaltdicke) sinkt die Induktivität auf 50mH ?



Aufgabe 3: AC Analyse

Ein elektrischer Motor (AC - Verbraucher) weist auf seinem Typenschild die Leistung von $P=1,5\text{kW}$ und ein $\cos(\varphi)=0,66$ bei $U=230\text{V} / 50\text{Hz}$.

- a) Berechnen Sie die komplexe Leistung und zeichnen Sie das Leistungsdreieck!

$$\underline{S} =$$

- b) Ermitteln Sie die Ersatzschaltung (R-L Reihenschaltung) und zeichnen Sie das Zeigerdiagramm für den komplexen Widerstand! Berechnen Sie auch den Strom.

$$L = \quad R = \quad I =$$

$$\underline{Z} =$$

- c) (3 P) Um wie viel Prozent könnten die Verluste in den Anschlussleitungen (Annahme: $R_{\text{Leitung}}=\text{const}$) durch vollständige Blindleistungskompensation reduziert werden?

$$\text{P-Reduktion (\%)} =$$

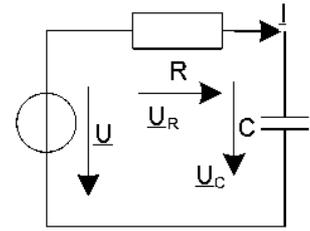
- d) (5 P) Berechnen Sie die notwendige Kapazität (Parallelkompensation) für eine Verbesserung des Leistungsfaktor auf 0,95. Wie groß ist der kompensierte Strom und um wie viel Prozent sind die Verluste in den Anschlussleitungen durch C gesunken?

$$C = \quad I_{\text{comp}} = \quad \text{P-Reduktion (\%)} =$$

Zeichnen Sie den kompensierten Leistungszustand ebenfalls in das Leistungsdreieck ein!

Aufgabe 4: Frequenzabhängigkeit

Ein Signal (\underline{U}) enthalte neben der eigentlichen Signalfrequenz (800Hz) Störungen, und zwar bei den Frequenzen $f_1 = 16\text{kHz}$ und $f_2 = 32\text{kHz}$. Um die Störungen zu verringern, wird ein R-C Tiefpassfilter verwendet:



- a) Ermitteln Sie Z aus R und C ! Skizzieren Sie die Ortskurve.
- b) Dimensionieren Sie das Filter so, dass die Störfrequenzen um etwa -20dB (oder mehr) unterdrückt werden, die Signalfrequenz davon aber möglichst unbeeinflusst bleibt. C sei mit 10nF vorgegeben. Runden Sie R .

$R =$

- c) Berechnen Sie den Frequenzgang von $\underline{U}_C/\underline{U}$ unter Verwendung von $\tau=RC$. Berechnen Sie auch dessen Betrags- und Winkelverlauf U_C/U . Berechnen und skizzieren Sie das Bode - Diagramm.

$\underline{U}_C/\underline{U} =$ =

- d) Wie groß sind die Dämpfungen A (in dB) der beiden Störfrequenzen? Wie stark wird durch die Filterschaltung die Signalfrequenz gedämpft?

$A_{f_1} =$

$A_{f_2} =$

$A_{\text{sig}} =$