

**Name:** \_\_\_\_\_

**Kennnummer:** \_\_\_\_\_

**Punktetabelle**

<b>Aufgabe</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>ILIAS- Theorie</b>	<b>SUM</b>
<b>maximale Punktezahl</b>	<b>4</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>10</b>	<b>35</b>
<b>Punktezahl erreicht</b>						

**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) Es gibt mehrere Methoden, ein Plasma zu erzeugen.

- Wahr, weil:
- Falsch, weil:

1b) In Transformatoren werden hauptsächlich hartmagnetische Materialien verwendet.

- Wahr, weil:
- Falsch, weil:

1c) Ferroelektrika haben einen viel höheren Leitwert als Dielektrika. Dadurch ist deren Einsatz nur bei sehr geringen Spannungen möglich.

- Wahr, weil:
- Falsch, weil:

1d) Wenn auf einem Gerät das „CE“ - Kennzeichen drauf ist, kann ich mich darauf verlassen, dass alle vorgeschriebenen Prüfungen durchgeführt worden sind!

- Wahr, weil:
- Falsch, weil:

1e) Wegen der vielen Vorteile (welche?) wird in modernen Geräten hauptsächlich die „surface mounted“ Technologie verwendet.

- Wahr, weil:
- Falsch, weil:

1f) Ein realer Kondensator wirkt für sehr hohe Frequenzen wie ein Widerstand!

- Wahr, weil:
- Falsch, weil:

## Aufgabe 2: Felder Berechnungsbeispiel

Durch den Skin - Effekt wird in einem kreisrunden Leiter (Radius R) der Strom „nach außen“ gedrängt, d.h. die Stromdichte nimmt von außen nach innen exponentiell ab. Der kennzeichnende Faktor der Abnahme ist die „Eindringtiefe“  $\delta$ . Es gilt für den Betragsverlauf der

Stromdichte:  $J(r) = J(R) \cdot e^{-\frac{R-r}{\delta}}$ , d.h. ganz außen ist der Betrag der Stromdichte  $J(R)$ , im Abstand  $\delta$  vom Rand aus gesehen ist diese bereits um den Faktor  $e^{-1}=0,37$  kleiner.

- a) Skizzieren Sie den Verlauf der Stromdichte als Kurve von  $-R$  bis  $+R$ ! Wie groß ist der Wert der Stromdichte im Mittelpunkt des Leiters?

$$J(0) =$$

- b) In erster Näherung kann man die Stromdichte zur einfacheren Berechnung auch quadratisch interpolieren als:  $J(r) = J(0) + c \cdot r^2$ . Berechnen Sie die Konstante  $c$  und ermitteln Sie allgemein die Gesamtstromstärke  $I$ .

$$c =$$

$$I =$$

- c) Berechnen Sie die minimale und maximale Stromdichte im Leiter, wenn gilt:  
 $I = 10\text{kA}$ ,  $R = 2\text{cm}$ .

$$J_{\min} =$$

$$J_{\max} =$$

Prüfen Sie durch Abschätzung der Grenzen (Rückrechnen der Stromstärke mit konstanter Stromdichte  $J_{\max}$  bzw.  $J_{\min}$  für gesamten Leiter)

### Aufgabe 3: AC Analyse

Eine Leuchtstoffröhre mit Vorschaltdrossel (Spule) nimmt am Netz (230 V, 50 Hz) bei  $I = 0,58$  A die Wirkleistung von 60 W auf.

- a) Skizzieren Sie das Ersatzschaltbild der Anordnung.
- b) Ermitteln Sie die fehlenden Leistungen und zeichnen Sie das Leistungsdreieck!  
Welchen Leistungsfaktor hat die Gesamtschaltung?

$$\underline{S} = \qquad \qquad \qquad \text{PF} =$$

- c) Ermitteln Sie die Bauteilwerte R und L im Ersatzschaltbild!

$$R = \qquad \qquad \qquad L =$$

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

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

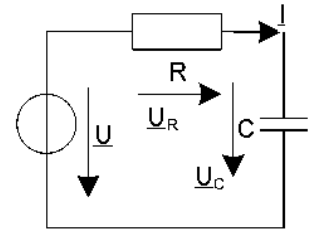
- e) Berechnen Sie die notwendige Kapazität (Parallelkompensation) für eine Verbesserung des Leistungsfaktor auf 0,95. Wie groß ist der kompensierte Strom und um wie viel Prozent sind die Verluste in den Anschlussleitungen durch C gesunken?

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

Zeichnen Sie den kompensierten Leistungszustand ebenfalls in das Leistungsdreieck ein!

## Aufgabe 4: Frequenzabhängigkeit

Ein Signal ( $\underline{U}$ ) enthalte neben der eigentlichen Signalfrequenz (500Hz) Störungen, und zwar bei den Frequenzen  $f_1 = 80\text{kHz}$  und  $f_2 = 160\text{kHz}$ . Um die Störungen zu verringern, wird ein R-C Tiefpassfilter verwendet:



- Ermitteln Sie  $Z$  aus  $R$  und  $C$ ! Skizzieren Sie die Ortskurve.
- Dimensionieren Sie das Filter so, dass die Störfrequenzen um etwa -40dB (oder mehr) unterdrückt werden, die Signalfrequenz davon aber möglichst unbeeinflusst bleibt.  $C$  sei mit 10nF vorgegeben. Runden Sie  $R$ .

$R =$

- 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.

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

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

$A_{f_1} =$

$A_{f_2} =$

$A_{\text{sig}} =$