

**Name:** \_\_\_\_\_ **MAX MUSTERMANN** \_\_\_\_\_

**Kennnummer:** **01012020** \_\_\_\_\_

**Punktetabelle**

<b>Aufgabe</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>SUM</b>	<b>Bonus</b>
<b>maximale Punktezahl</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>45</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: AC Analyse

Ein elektrischer Motor weist auf seinem Typenschild die Leistung von  $P=1800\text{W}$  und ein  $\cos(\varphi)=0,68$  bei  $U=230\text{V} / 50\text{Hz}$ .

- a) (3 P): Berechnen Sie die komplexe Leistung und zeichnen Sie das Leistungsdreieck

$$\underline{S} =$$

- b) (4 P): Ermitteln Sie die Ersatzschaltung (R-L Reihenschaltung) und zeichnen Sie das Zeigerdiagramm für den komplexen Widerstand! Berechnen Sie auch den Strom.

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

$$\underline{Z} =$$

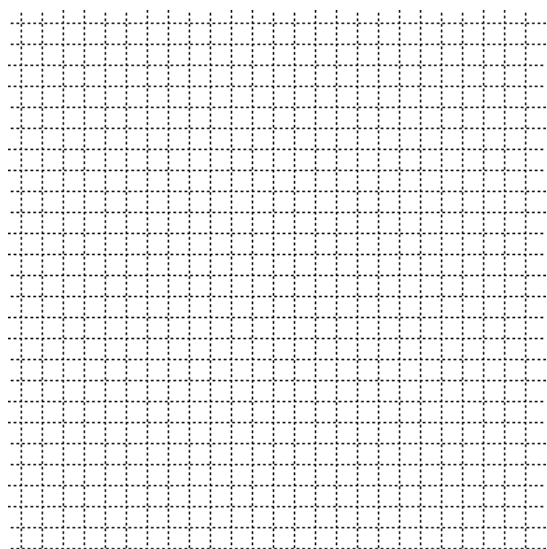
- c) (3 P) Um wie viel Prozent könnten die Verluste in den Anschlussleitungen (Annahme:  $R_{\text{Leitung}}=\text{const}$ ) durch vollständige Blindleistungskompensation reduziert werden?

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

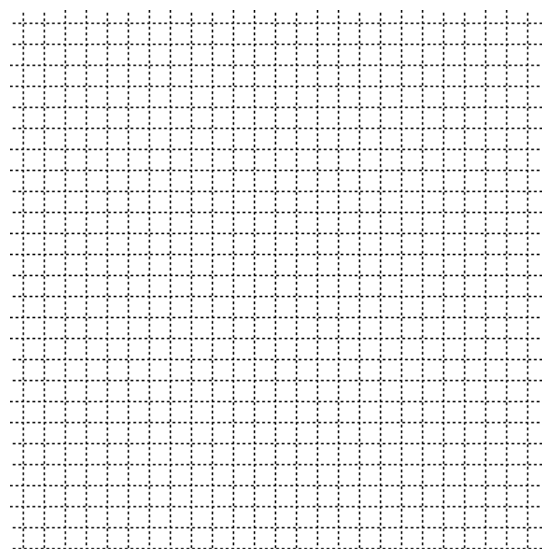
- d) (5 P) Berechnen Sie die notwendige Kapazität (Parallelkompensation) für eine Verbesserung des Leistungsfaktor auf 0,95. Wie groß ist der kompensierte Strom und um wie viel Prozent sind die Verluste in den Anschlussleitungen durch C gesunken?

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

Zeichnen Sie den kompensierten Leistungszustand ebenfalls in das Leistungsdreieck ein!



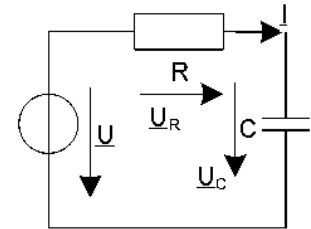
Skizze Leistungsdreieck(e)



Skizze komplexer Widerstand

## Aufgabe 2: 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) (5 P) Dimensionieren Sie das Filter so, dass beide Störfrequenzen um mindestens -20dB unterdrückt werden, die Signalfrequenz aber möglichst unbeeinflusst davon bleibt. C sei mit 10nF vorgegeben. Runden Sie R! Wie groß sind die Dämpfungen A (in dB) der beiden Frequenzen in etwa?

$$R = \quad A_{f_1} = \quad A_{f_2} =$$

- b) (6 P) Berechnen Sie den Frequenzgang von  $\underline{U}_C/\underline{U}$  unter Verwendung von  $\tau=RC$ . Berechnen Sie auch dessen Betrags- und Winkelverlauf  $U_c/U$ . Zeichnen Sie das Bode - Diagramm!

$$\underline{U}_C/\underline{U} = \quad U_c/U = \quad \angle U_c/U =$$

- c) (4 P) Eine niederohmige nachfolgende Schaltung wirkt wie ein paralleler Widerstand zu C mit  $R_x=10\text{k}\Omega$ . Ergänzen Sie diesen Widerstand in der Schaltung (zeichnen) und berechnen Sie wiederum den Frequenzgang von  $\underline{U}_C/\underline{U}$  (allgemein mit R,  $R_x$ , C - keine Werte!). Wie groß ist der maximale Betrag des Frequenzgangs?

$$\underline{U}_C/\underline{U} = \quad \max(U_c/U) =$$

ZUSATZPUNKTE (max. 5)

- d) Berechnen und skizzieren Sie das Bode - Diagramms der Schaltung lt. Punkt c) (Asymptoten, Schnittpunkt der Asymptoten mit 0dB ...)! Berechnen Sie die Grenzfrequenz sowie die resultierenden Dämpfungen der Schaltung!

$$f_c = \quad f_c = \quad \text{Hz}$$

$$A_{f_{\text{sig}}} = \quad A_{f_1} = \quad A_{f_2} =$$

•

### **Aufgabe 3: Energie- und Schutztechnik**

- a) (2 P): Nennen Sie mind. 3 Effekt, welche durch Stromfluss im Körper auftreten können (Effekte nach ansteigenden Stromstärken, mit Angabe von  $I$ , falls möglich)!
- b) (2 P): Welche Maßnahmen in welcher Reihenfolge ergreifen Sie bei einem Strom - Unfall?
- c) (2 P): Nennen Sie die 5 Grundregeln, die beim Arbeiten mit höheren Spannungen (>1KV) unbedingt eingehalten werden müssen!
- d) (2 P): Nennen Sie mind. 1 typische Schutzeinrichtungen zum Personenschutz und zum Anlagenschutz. Beschreiben Sie kurz die Funktionsweise!

## **Aufgabe 4: Materialien und reale Bauelemente**

a) (2 P) Beschreiben Sie zwei Aufbauarten (innerer Aufbau!) von Festwiderständen (incl. Skizze)!

b) (1 P) Wieso hat ein verstellbarer Widerstand 3 Anschlüsse?

c) (2 P) Skizzieren Sie das Ersatzschaltbild eines realen Kondensators. Beschreiben Sie die Bedeutung der einzelnen Komponenten! Welchen Effekt haben diese auf das Frequenzverhalten?

(2 P) : Skizzieren Sie das Ersatzschaltbild einer realen Spule. Beschreiben Sie die Bedeutung der einzelnen Komponenten! Welchen Effekt haben diese auf das Frequenzverhalten?