
Leistungsnachweis

Datum: 17.01.2023

Uhrzeit: 16:00 - 17:00 Uhr

Bearbeitungszeit: 60 Minuten

Gesamtpunktzahl: 45 Punkte

Abgabe: eine PDF-Datei mit **handschriftlichen** Lösungen
Upload auf die dafür vorgesehene Webseite
bis 15 Minuten nach Ende der Bearbeitungszeit

1. Bearbeiten Sie die Aufgaben handschriftlich auf dem Aufgabenblatt!
2. Falls Sie keine Möglichkeit haben die Klausur auszudrucken, dann lösen Sie die Aufgaben in digitaler Form direkt im PDF, z.B. mit FoxiReader oder Xournal++.
3. Exportieren Sie das Ergebnis in eine (!) PDF-Datei mit maximaler Größe 10MB. Falls mehrere Dateien abgegeben werden, wird nur die zuerst abgegebene Datei gewertet!
4. Lösungen zu einer Aufgabe werden nur innerhalb des zugehörigen Lösungsfeldes gewertet. Falls der Platz nicht ausreicht, so verwenden Sie das Lösungsfeld der englischen Version und machen dies entsprechend kenntlich. Angaben außerhalb der Lösungsfelder werden nicht gewertet!
5. Geben Sie stets den Rechenweg klar strukturiert und leserlich an!
6. Als Hilfsmittel sind sämtliche Vorlesungsunterlagen sowie die darin angegebene Literatur zugelassen.
7. **Rechnen Sie alle Rechnungen mit Einheiten!**

Selbstständigkeitserklärung

Persönliche Angaben

Name: _____
(Last name)

Vorname: _____
(First name)

Matrikelnummer: _____
(Student-ID)

Studiengang: _____
(Program)

Angaben zur Prüfung

Name der Prüfung: _____
(Title of the exam)

Prüfer: _____
(Examiner)

Prüfungsdatum: _____
(Exam date)

Hiermit versichere ich, dass ich die oben bezeichnete Leistung selbstständig und ohne unzulässige fremde Hilfe sowie ohne Heranziehung nicht zugelassener Hilfsmittel bearbeitet habe. Mir ist bewusst, dass der Verstoß gegen prüfungsrechtliche Regelungen über die Täuschung bei der Erbringung von Prüfungsleistungen und die Abgabe einer unrichtigen Versicherung geahndet wird.

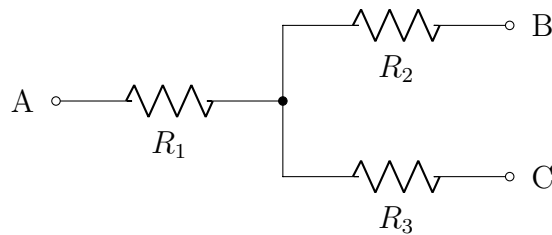
I declare that I have worked on the above-mentioned assessment independently and without unauthorized assistance. I also confirm that I have not used any non-permissible resources. I am aware that the violation of examination regulations on cheating during examinations or a false declaration is punished.

Ort, Datum: _____
(Place, date)

Unterschrift: _____
(Signature)

Aufgabe 1: Strom und Spannung

(15 Punkte)



$$R_1 = 10\Omega$$

$$R_2 = 20\Omega$$

$$R_3 = 40\Omega$$

1. Berechnen Sie den Ersatzwiderstand der gezeigten Schaltung, wenn Punkt B und Punkt C kurzgeschlossen sind.

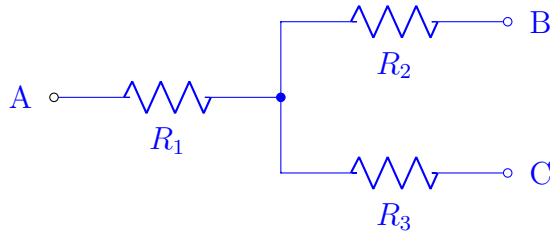
(3 Punkte)

2. Berechnen Sie die Ströme und Spannungen an den Widerständen, wenn Punkt A und Punkt B kurzgeschlossen sind und an der Schaltung eine Spannung von $U = 10V$ abfällt.

(7 Punkte)

Exercise 1: Current and Voltage

(15 Points)



$$R_1 = 10\Omega$$

$$R_2 = 20\Omega$$

$$R_3 = 40\Omega$$

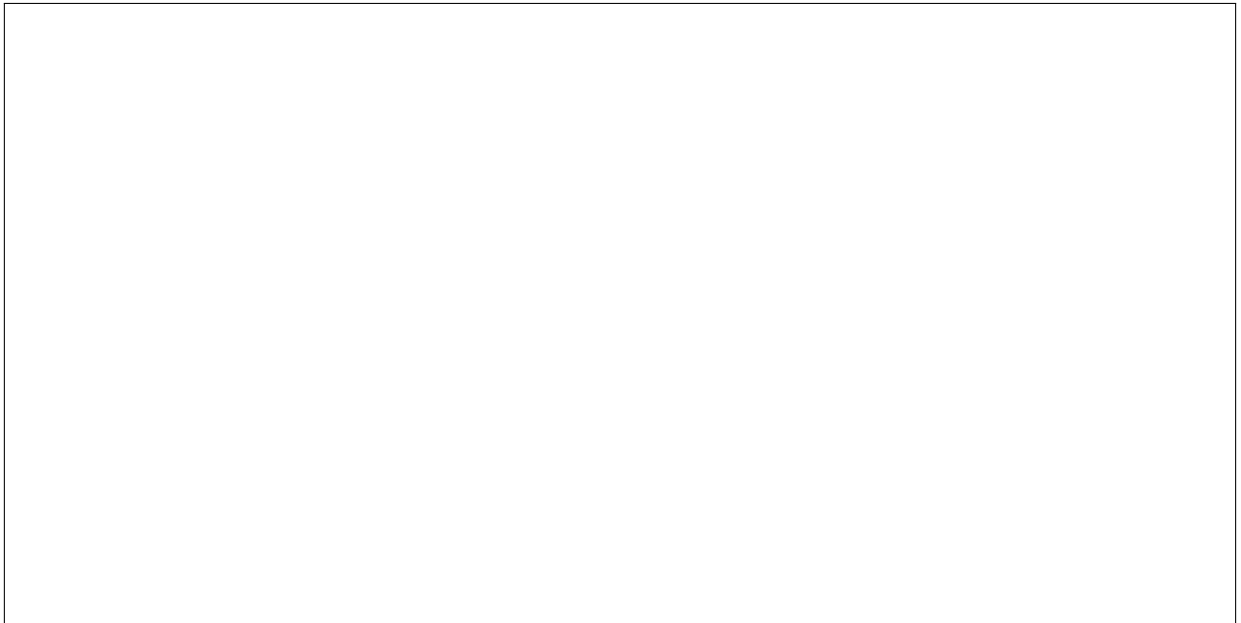
1. Calculate the equivalent resistance of the shown circuit, for point A and point B being shorted.

(3 Points)

2. Calculate currents and voltages at the resistances, for point A and point B being shorted and a voltage $U = 10V$ drops across the circuit.

(7 Points)

(Fortsetzung Aufgabenteil 2)

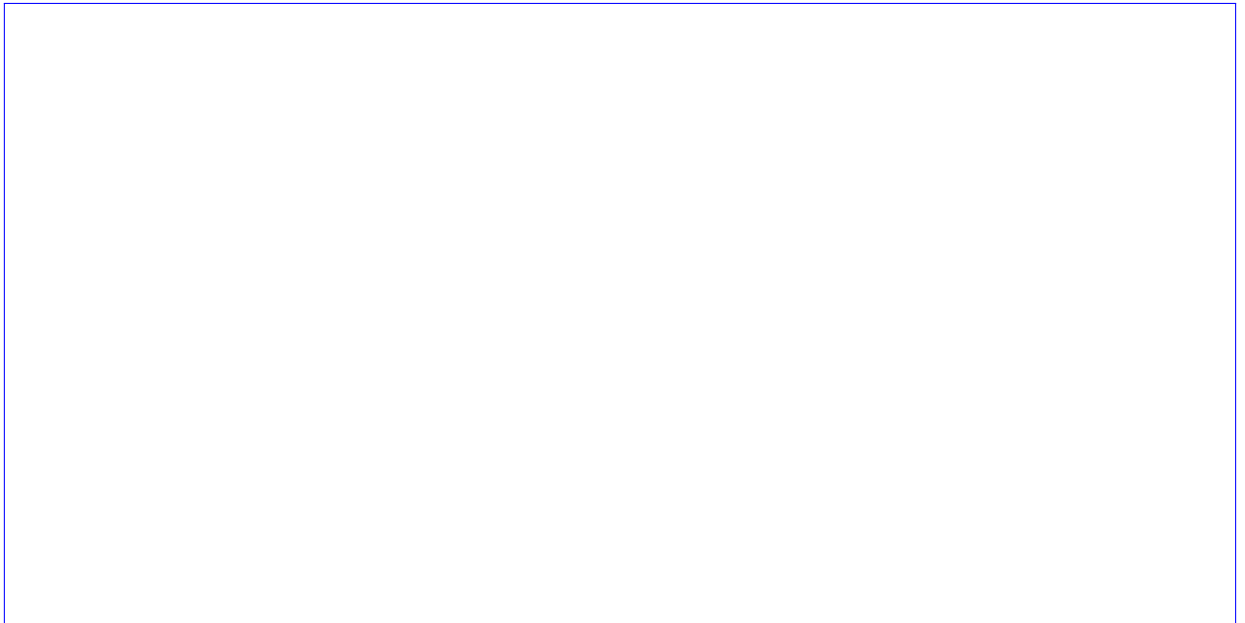


3. Berechnen Sie die äquivalente Dreieckschaltung.

(5 Punkte)



(Part 2. continued)



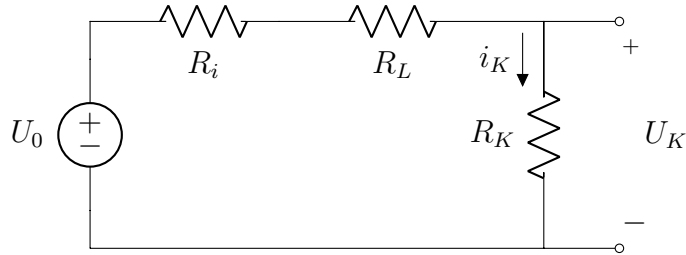
3. Calculate the equivalent delta connection (Dreieckschaltung). **(5 Points)**



Aufgabe 2: Energie und Leistung

(15 Punkte)

Ein Kraftwerk soll einem Kunden eine Leistung P_K liefern. Der Innenwiderstand des Kraftwerks ist R_i und die Überlandleitung hat einen Widerstand R_L .



$$P_K = 2 \text{ MW}$$

$$R_i = 50 \text{ } \Omega$$

$$L = 20 \text{ km}$$

$$r_L = 5 \cdot 10^{-5} \frac{\Omega}{\text{m}}$$

1. Die Spannung beim Kunden soll $U_K = 25 \text{ kV}$ betragen.
Mit welcher Spannung U_0 muss das Kraftwerk einspeisen?

(5 Punkte)

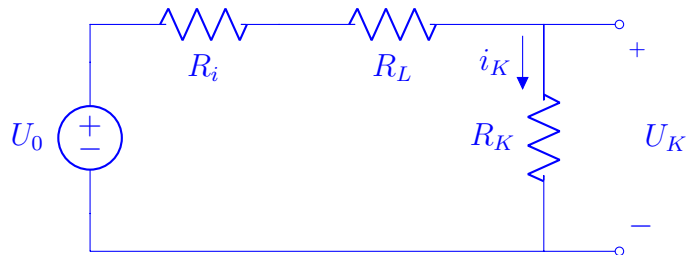
2. Wie groß ist der Wirkungsgrad η , wenn $U_0 = 150 \text{ kV}$?

(5 Punkte)

Exercise 2: Energy and Power

(15 Points)

A power plant is supposed to deliver a power P_K to a customer. The inner resistance of the plant is R_i and the overhead power line has a resistance R_L .



$$P_K = 2 \text{ MW}$$

$$R_i = 50 \text{ } \Omega$$

$$L = 20 \text{ km}$$

$$r_L = 5 \cdot 10^{-5} \frac{\Omega}{\text{m}}$$

1. The voltage at the customer shall be $U_K = 25 \text{ kV}$. **(5 Points)**
What supply voltage of the power plant U_0 is needed ?

2. What is the efficiency factor η for $U_0 = 150 \text{ kV}$? **(5 Points)**

3. Wie groß muss die Spannung an R_K sein, damit $\eta = 0.99$? (5 Punkte)

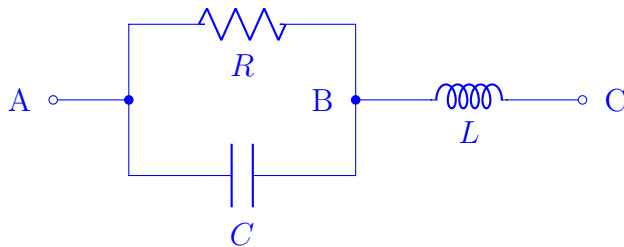


3. What is the voltage at R_K so that $\eta = 0.99$?

(5 Points)



Exercise 3: Complex Impedance and Admittance (15 Points)



$$R = 100\Omega$$

$$C = 25\mu F$$

$$L = 200\mu H$$

$$f = 1kHz$$

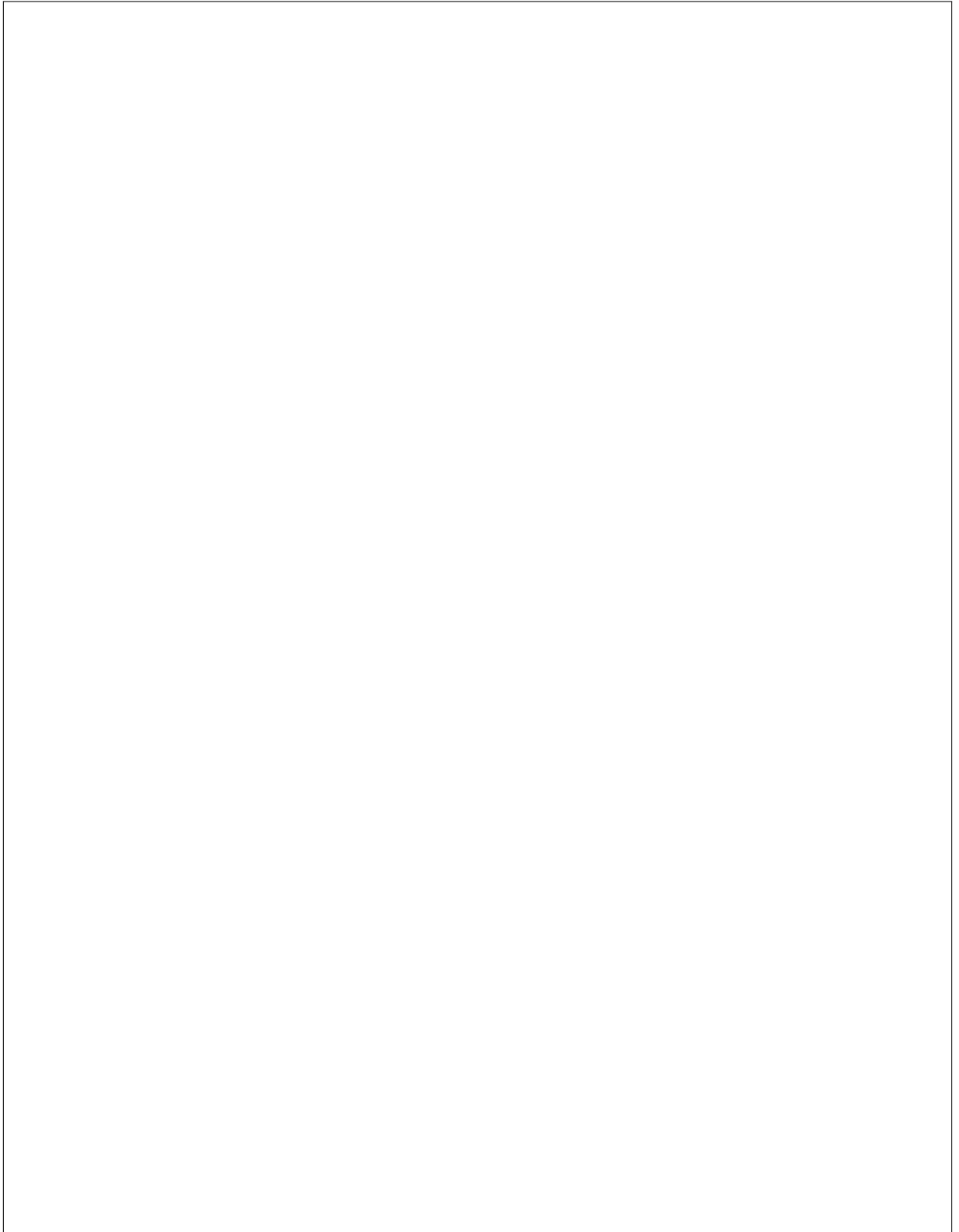
1. Give the complex equivalent impedance Z_{AB} between the nodes A and B. Give the expression in the form $Z_{AB} = Re\{Z\} + jIm\{Z\}$. **(5 Points)**

...

2. Give the complex equivalent admittance Y_{AC} between the nodes A and C. Give the expression in the form $Y_{AB} = Re\{Y\} + jIm\{Y\}$. **(5 Points)**

...

3. Skizzieren Sie den Verlauf der Impedanz (Betrag und Phase) über die **(5 Punkte)** Frequenz f für $1Hz \leq f \leq 1MHz$ über Dekaden (Faktor 10) in logarithmischer Skalierung (beide Achsen) für die einzelnen Bauelemente.



3. Sketch the curve of the impedance (absolute and phase) over frequency (**5 Points**) f for $1Hz \leq f \leq 1MHz$ over decades (factor 10) with logarithmic scale (both axis) for every individual component.

