

Online-Leistungsnachweis

Name: Matrikelnummer:

Studiengang: Unterschrift:

Bearbeitungszeit: 60 Minuten

Gesamtpunktzahl: 45

Mindestpunktzahl zum Bestehen: 22

Zulässige Hilfsmittel: alle Veranstaltungsunterlagen
selbst erstellte Merkhilfen
Literatur

1. Verwenden Sie keinen Bleistift oder Rotstift!
 2. Unleserliche Angaben werden nicht gewertet!
 3. Verwenden Sie einen Notizbogen für Nebenrechnungen!
 4. Geben Sie den Rechenweg klar strukturiert und leserlich an!
 5. Lösungen ohne Rechenweg werden nur bewertet, falls so von der Aufgabe vorgegeben!
 6. Nur Lösungen in den Lösungsfeldern werden gewertet!
- Nutzen Sie ggf. die Lösungsboxen der englischen Version!

Online-Examination

Name: Student number:

Branch of studies: Signature:

Working time: 60 Minutes

Total points: 45

Minimum points to pass: 22

Permitted assessories: all course records
self-written reminders
literature

1. Do not use lead pen or red ink!
 2. Unreadable sections are not assessed!
 3. Use an additional sheets for side calculatipons!
 4. Give your solutions clearly structured and readable!
 5. Solutions without calculation will be assessed only if demanded by the exercise!
 6. Solutions will be assessed only if given in the text boxes!

Use the text boxes of the german version if required!

Selbstständigkeitserklärung Statement of Authorship

Persönliche Angaben

Name: _____
(Last name)

Vorname: _____
(First name)

Matrikelnummer: _____
(Student-ID)

Studiengang: _____
(Program)

Angaben zur Prüfung

Prüfungsdatum: _____
(Exam date)

Raum/Aufsicht: _____
(Room/Proctor)

Studierendenausweis

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 ein Verstoß gegen prüfungsrechtliche Regelungen über die Täuschung bei der Erbringung von Prüfungsleistungen an die Hochschule gemeldet 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 a violation of examination regulations or cheating during examinations is reported to the University.

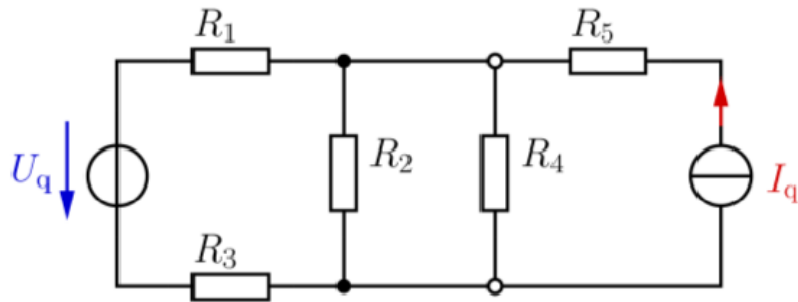
Ort, Datum: _____
(Place, date)

Unterschrift: _____
(Signature)

This page intentionally left blank.

Aufgabe 1: Norton-Äquivalent**(15 Punkte)**

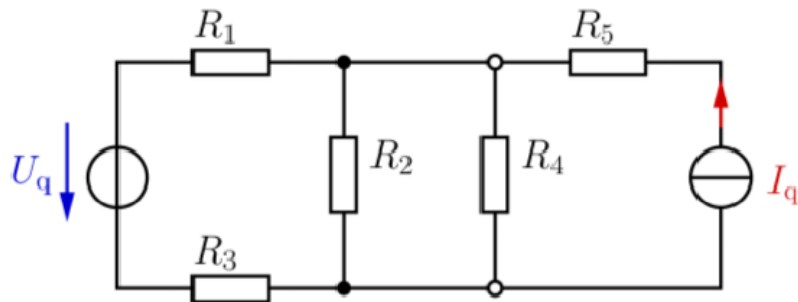
Gegeben sei folgende Schaltung.



1. Bestimmen Sie das Norton-Äquivalent bezüglich der Klemmen an R_4 . (7 Punkte)
Entfernen Sie den Widerstand R_4 . Rechnen Sie allgemein.

Exercise 1: Norton equivalent circuit**(15 Points)**

Given the following circuit.



1. Determine the Norton equivalent circuit for the clamps at R_4 .

(7 Points)

Remove the resistor R_4 . Calculate the universal case.

2. Berechnen Sie R_4 , sodaß sich an R_4 der leistungsangepasste Fall (5 Punkte)
einstellt. Nehmen Sie folgende Werte an:
 $R_1 = 50\Omega$, $R_2 = 80\Omega$, $R_3 = 120\Omega$, $R_5 = 25\Omega$.

3. Geben Sie die allgemeine Bedingung für R_4 an, für die sich in der (3 Punkte)
Schaltung an R_4 immer der leistungsangepasste Fall einstellt.
Berechnen Sie für diesen Fall die Wirkungsgrade η .

2. Determine R_4 so that it is impedance matched with the circuit. (5 Points)

Take the following setting for your calculation:

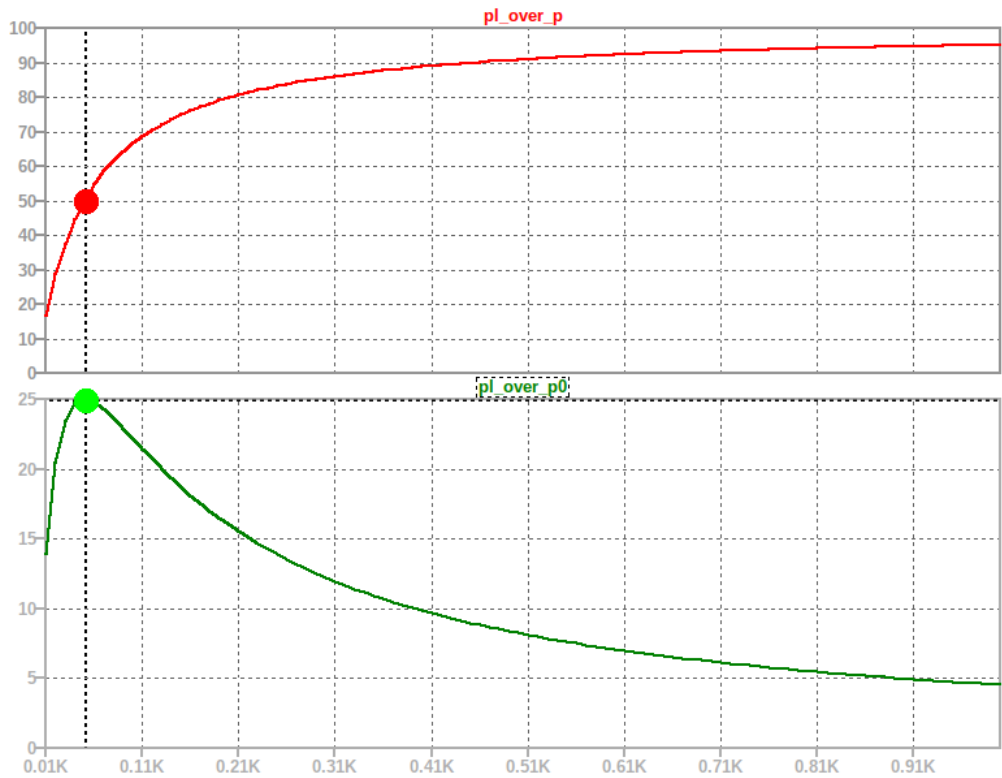
$$R_1 = 50\Omega, R_2 = 80\Omega, R_3 = 120\Omega, R_5 = 25\Omega.$$

3. Determine the general condition for R_4 to be impedance matched (3 Points)
for all settings of the circuit.

Calculate the efficiency factors η for these cases.

Aufgabe 2: Spannungsteiler**(15 Punkte)**

Gegeben seien folgende Kurvenverläufe für eine lineare Spannungsquelle (Quellspannung U_q , Innenwiderstand R_i) mit einem Lastwiderstand R_L an den Klemmen. Die obere Darstellung bildet den Quotienten P_L/P und die untere den Quotienten P_L/P_0 über R_L ab, wobei $P_0 = U_q^2/R_i$, $P = U_q \cdot I_L$ und $P_L = U_L \cdot I_L$.



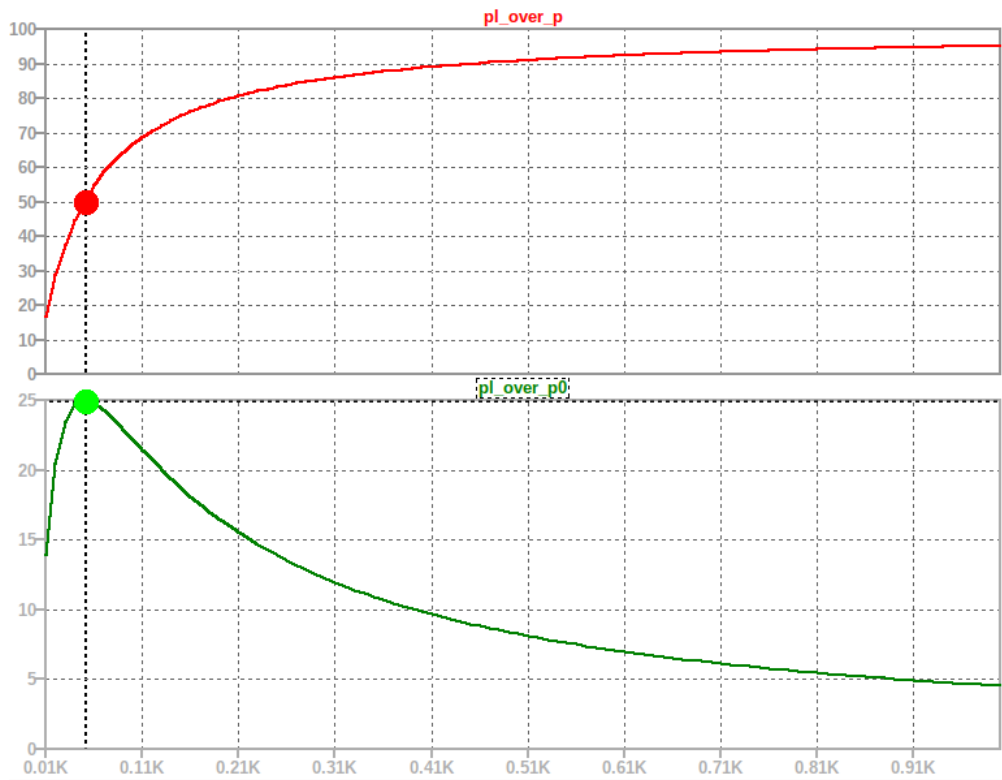
1. Zeichnen Sie den Versuchsaufbau und erläutern Sie die Größen P_L , P und P_0 .

(5 Punkte)

Exercise 2: Voltage Divider

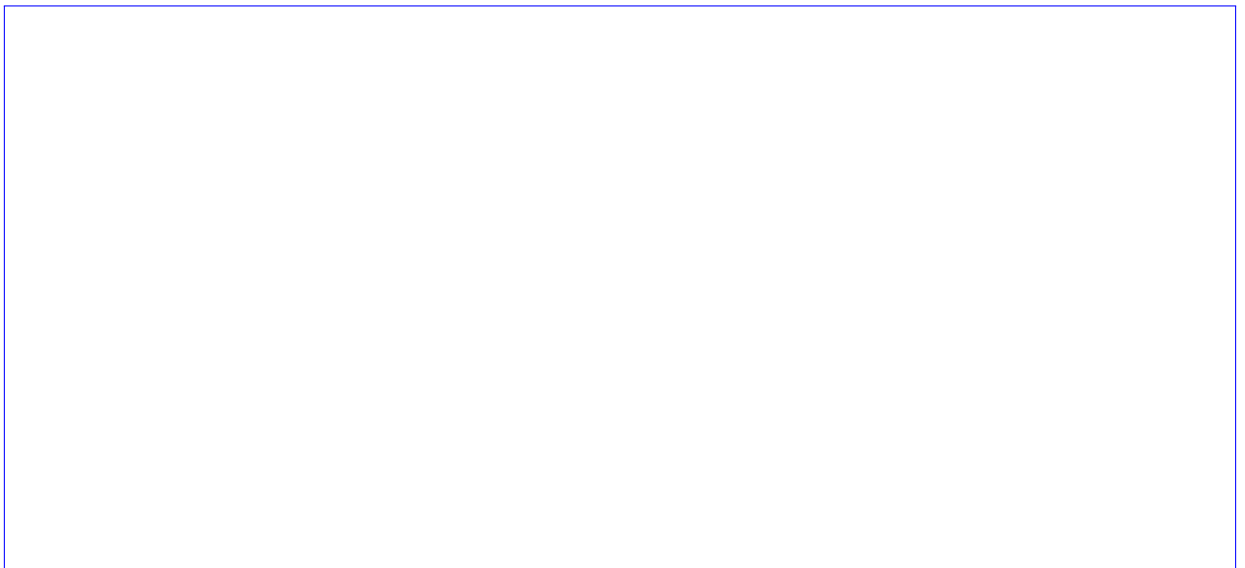
(15 Points)

Given the following curves for a linear voltage source (source voltage U_q , series resistance R_i) with a load resistor R_L at the clamps. The upper diagram shows the ratio P_L/P and the lower the ratio P_L/P_0 over R_L , with $P_0 = U_q^2/R_i$ and $P = U_q \cdot I_L$ and $P_L = U_L \cdot I_L$.



1. Draw the test circuit and explain the quantities P_L , P and P_0 .

(5 Points)



2. Erläutern Sie den oberen und den unteren Kurvenverlauf und (6 Punkte)
erklären Sie die Theorie und Bedeutung der markierten Punkte.
(Stichworte: Wirkungsgrad, Leistungsanpassung)
Wo sind derartige Sachverhalte von praktischer Bedeutung?

2. Explain the upper and lower curves and (6 Points)
describe theory and meaning of the indicated points.
(Keywords: Efficiency, Impedance Matching)
Where are such scenarios of practical importance?

4. Die markierten Punkte geben für die x-Achse (R_L) einen Wert 50Ω an. **(1 Punkt)**
Welche Eigenschaften können Sie daraus für die lineare Spannungsquelle ableiten.

5. In welchem Verhältnis müssen R_i und R_L mindestens stehen, damit **(3 Punkte)**
der Wirkungsgrad η der Schaltung bei mindestens 98% liegt?

4. The highlighted points indicate 50Ω on the x-axis (R_L). (1 Points)

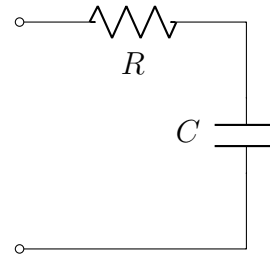
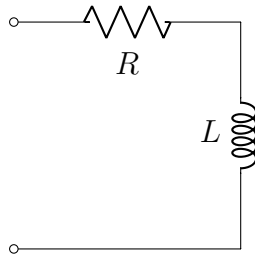
What characteristics do you derive for the linear voltage source?

5. What is the minimum ratio of R_i and R_L so that the efficiency η of the circuit is at least 98%? (3 Points)

Aufgabe 3: Kapazität und Spule

(15 Punkte)

Gegeben seien folgende Schaltungen.

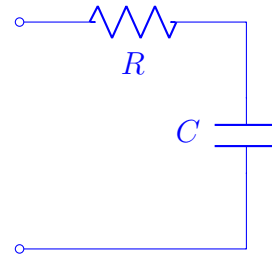
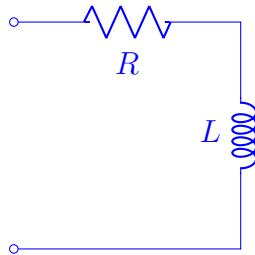


1. Geben Sie die Zeitkonstanten an und beschreiben Sie den Zusammen- (3 Punkte)
hang zu Strom und Spannung.

1. Zeigen Sie, daß die Einheit der Zeitkonstante die Zeit ist. (2 Punkte)
Rechnen Sie mit Einheiten.

Exercise 3: Capacitance and Inductance**(15 Points)**

Given the following circuits.



- 1.a. Determine the time constants and explain their correlations to current and voltage.

(3 Points)

- 1.b. Show that the dimension of the time constant is the time. Calculate with dimensions.

(2 Points)

2. Geben Sie die Ersatzimpedanz beider Schaltungen an. (5 Punkte)
Tragen Sie die Reaktanz über der Frequenz $0 < f < 200\text{kHz}$
mit $L = 900\mu\text{H}$, $C = 100\text{nF}$ in ein Koordinatensystem ein.

2. Determine the replacement impedances of the two circuits. (5 Points)
Draw the reactance over the frequency $0 < f < 200kHz$
for $L = 900\mu H$, $C = 100nF$ in a coordinate system.

- 3.a. Geben Sie die Spannung U_C als Funktion einer Eingangsspannung U an den Klemmen an. **Berechnen Sie $|U_C/U|$.** (2 Punkte)

- 3.b. Skizzieren Sie den Verlauf $|U_C/U|$ über f mit $R = 60\Omega$, $C = 100nF$. **Verwenden Sie logarithmische Skalen zur Basis 10.** (3 Punkte)

- 3.a. Give the voltage at the inductor U_C as a function of an input voltage U connected to the clamps. **Calculate** $|U_C/U|$. (2 Points)

- 3.b. Sketch the line of $|U_C/U|$ over f with $R = 60\Omega$, $C = 100nF$. Use logarithmic scales to the base 10. (3 Points)