

Prüfungstermin: 19. 7. 2025, 8:30
Studiengänge: Intelligent Systems Engineering
Aufgabensteller: Prof. Dr. Hipp, Prof. Dr. Unold
Aufgaben: 4 (120 Punkte)
Arbeitszeit: 120 Minuten
Hilfsmittel: zugelassener Taschenrechner, selbstge-
schriebene Formelsammlung 20 Seiten
A4, mathematische Formelsammlung

SoSe2025

Stand 7. Januar 2026

Name, Vorname: _____

Semestergruppe: _____

Matrikelnummer: _____ Raum: _____

Dozent: _____ Platz: _____

Raum für Korrekturanmerkungen

Note: _____ Punkte: _____

Datum

Datum

Prüfer

Zweitprüfer

Aufgabe:	1	2	3	4	Gesamt
Punkte:	28	31	23	38	120
Erreicht:					

Hinweise

- Bitte tragen Sie sofort Ihren Namen, Ihre Semestergruppe, Ihre Matrikelnummer sowie den Prüfungsraum und die Platznummer ein.
- Lassen Sie zunächst das Angabenblatt mit dem Deckblatt oben liegen. Blättern Sie erst um und beginnen Sie erst dann mit der Bearbeitung, wenn die Aufsicht ausdrücklich den Beginn der Bearbeitungszeit verkündet. Prüfen Sie bitte Ihre Angabe auf Vollständigkeit.
- Verwenden Sie keine unerlaubten Hilfsmittel, insbesondere keine elektronischen Geräte mit Kommunikationsfunktion (wie Uhren, Telefone, Tablets, Brillen, Taschenrechner).
- Schreiben Sie nicht mit roter Schriftfarbe oder mit Bleistift (Ausnahme: Zeichnungen sind mit Bleistift möglich).
- Alle verwendeten Kanzleibögen sind mit Namen und Matrikelnummer zu versehen. Legen Sie zur Abgabe alle verwendeten Kanzleibögen mit der Angabe in einen Kanzleibogen.
- Alle Punkteangaben sind Richtwerte.
- Ergebnisse, bei denen der Lösungsweg nicht ersichtlich ist, werden nicht bewertet!
- Hören Sie sofort auf zu schreiben, wenn die Aufsicht das Ende der Prüfungszeit verkündet hat. Bleiben Sie noch ruhig auf dem Platz sitzen, bis alle Prüfungen eingesammelt sind und die Aufsicht offiziell das Prüfungsende bekanntgegeben hat.

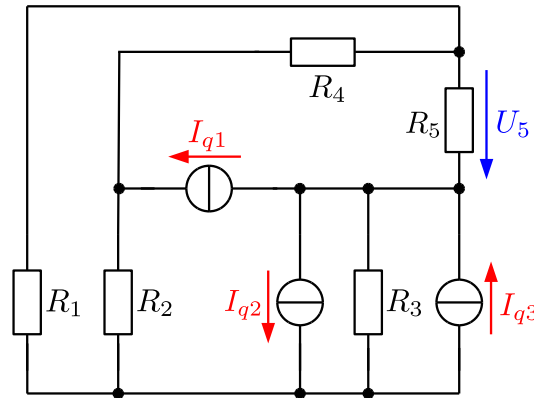
Viel Erfolg!

1. Aufgabe

Gesamt: 28

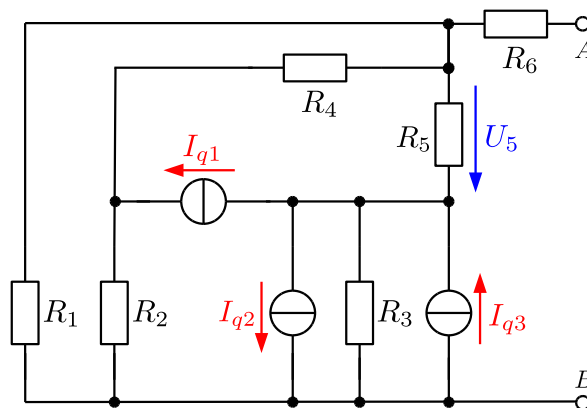
Gegeben ist folgende Schaltung mit den Bauteilwerten:

$R_1 = R_2 = R_4 = 20\ \Omega$; $R_3 = 30\ \Omega$; $R_5 = 50\ \Omega$; $I_{q1} = 100\ \text{mA}$; $I_{q2} = 200\ \text{mA}$; $I_{q3} = 400\ \text{mA}$.

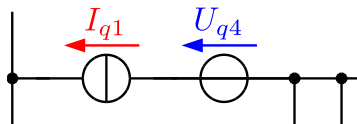


- a) Berechnen Sie die Spannung U_5 . Hinweis: Verwenden Sie das Knotenpotentialverfahren. 10
- b) Bestimmen Sie die Leistungen aller Quellen und geben Sie jeweils an, ob die Quellen als Erzeuger oder Verbraucher wirken (mit Begründung). 7

Nun wird die Schaltung wie folgt um einen Widerstand $R_6 = 18\ \Omega$ und zwei Klemmen A/B erweitert:



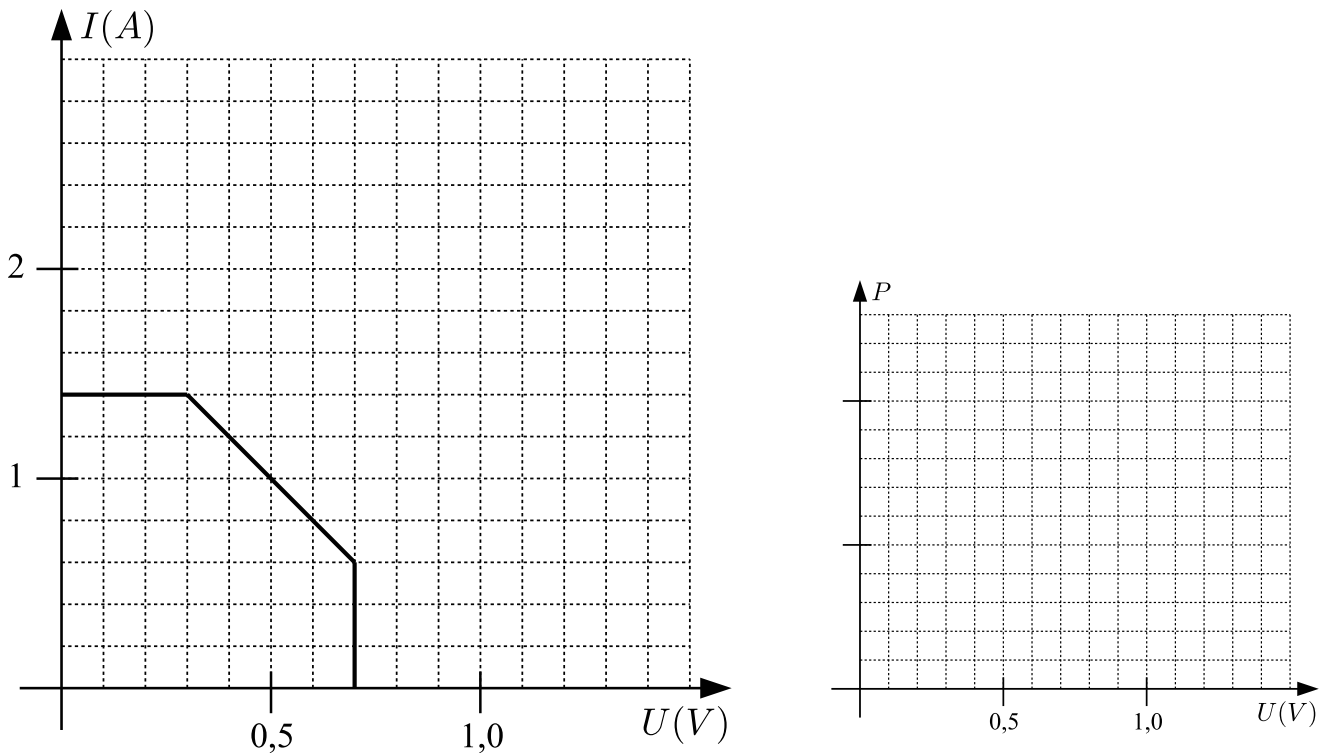
- c) Fassen Sie die Schaltung links der Klemmen A/B zu einer Ersatzquelle zusammen. Welche Spannung ergibt sich an den Klemmen, wenn diese über einen zusätzlichen Widerstand von $42\ \Omega$ verbunden werden? 7
- d) Nun wird eine ideale Spannungsquelle $U_{q4} = 5\ \text{V}$ wie folgt in Serie zur idealen Stromquelle I_{q1} geschaltet. In welche Richtung ändert sich dadurch die Spannung U_{AB} ? Begründen Sie! Welche Leistung liefert U_{q4} in diesem Fall? 4



2. Aufgabe

Gesamt: 31

Gegeben ist die Kennlinie einer Solarzelle als nichtlineare Quelle laut I - U -Diagramm:



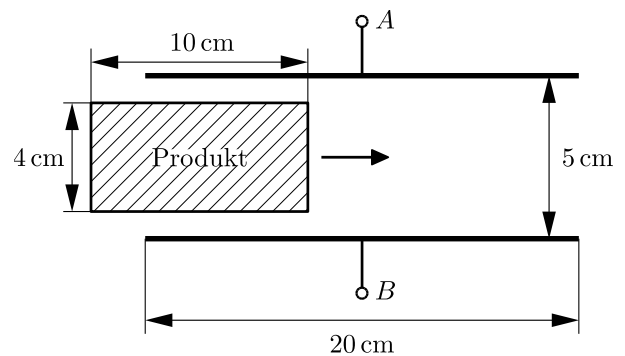
- a) Als Verbraucher wird ein Widerstand R_L mit $0,5 \Omega$ angeschlossen. Bestimmen Sie Spannung und Strom im Arbeitspunkt mittels graphischer Zweipolanalyse. 4
- b) Geben Sie die von der Solarzelle abgegebene Leistung im Arbeitspunkt an. Welcher Wert ergibt sich, wenn R_L den Wert $0,75 \Omega$ hat? 6

Nun wird ein Solargenerator gebildet, indem eine zweite Solarzelle mit identischer Kennlinie in Serie zur ersten Solarzelle geschaltet wird.

- c) Konstruieren Sie die Kennlinie des Generators in obigem Diagramm. Wie groß ist nun die Leistung im Verbraucher mit $0,5 \Omega$ im Arbeitspunkt? 6
- d) Konstruieren Sie die verfügbare Leistung des Generators als Funktion der Spannung in das vorbereitete Diagramm. Beschriften Sie die Leistungsachse und markieren Sie relevante Punkte. 11
- e) Wie groß ist maximale verfügbare Leistung? Welchen Widerstand muss der Verbraucher haben, damit dieser die maximale Leistung entnimmt? 4

3. Aufgabe**Gesamt: 23**

Auf einem Fließband sollen Produkte mittels einer berührungslosen kapazitiven Messeinrichtung gezählt werden. Dazu sind links und rechts des Fließbandes 200 cm^2 große Metallplatten im Abstand 5 cm parallel angebracht. Das Produkt hat eine Abmessung von $4 \times 10 \times 10\text{ cm}^3$ und eine relative Dielektrizitätskonstante von 5. Alle Felder können als homogen angenommen werden.



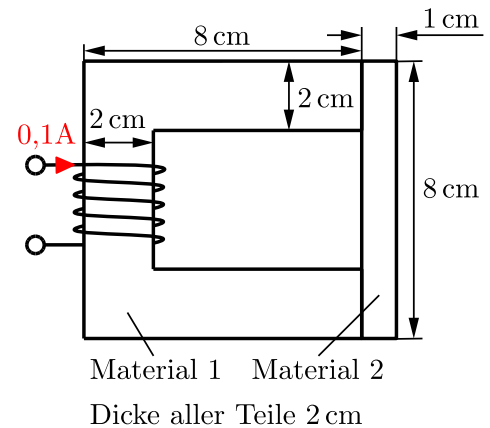
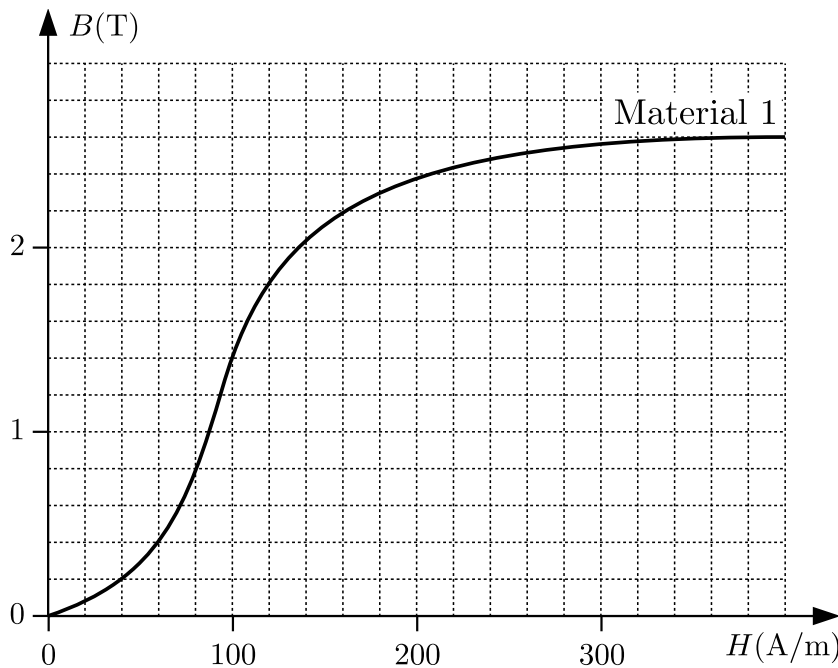
Tiefe aller Teile 10 cm

- Betrachtet werden soll die leere Anordnung sowie der Fall, in dem sich das Produkt komplett mittig und unverkippt zwischen den Platten befindet. Geben Sie für beide Fälle ein Ersatzschaltbild an und berechnen Sie jeweils die Gesamtkapazität. 10
- Wie groß ist die maximale Spannung, die an den Kondensator angelegt werden kann, damit die Feldstärke im Produkt den Wert 500 V/m nicht überschreitet? 6
- Nun wird die Messeinrichtung in leerem Zustand auf 20 V geladen und anschließend die Spannungsquelle abgetrennt. Welche Spannung ergibt sich, wenn sich ein Produkt vollständig zwischen den Platten befindet? 4
- Nun wird der Abstand der Platten erhöht. Ändert sich dadurch der Spannungshub für das bisher betrachtete Produkt beim Durchfahren? Falls ja: wie? Begründen Sie! 3

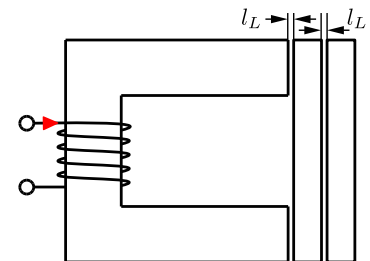
4. Aufgabe

Gesamt: 38

Ein Magnetkreis besteht aus einem Elektromagnet mit 600 Wicklungen aus Material 1 und einem Anker zunächst in direktem Kontakt (ohne Luftspalt) aus Material 2. Material 2 besitzt eine relative Permeabilität von 2790, für Material 1 gilt die gegebene B - H -Kurve. Alle Felder können als homogen und hysteresefrei betrachtet werden.



- Berechnen Sie die magnetische Flussdichte in Material 1 sowie seine relative Permeabilität im Arbeitspunkt. 12
- Berechnen Sie die magnetische Flussdichte und Feldstärke in Material 2 im Arbeitspunkt aus a). Wie groß dürfte ein Luftspalt zwischen Material 1 und 2 maximal sein, damit sie nicht unter 1,6 T fällt? 12
- Würde man die maximale Luftspaltlänge über- oder unterschätzen, wenn man annimmt, dass Material 1 eine konstante Permeabilität mit dem Wert aus a) hat? Begründen Sie! 4
- Nun wird ein zweiter Anker angebracht, zwischen allen Teilen besteht jeweils derselbe Luftspalt l_L . Die zwei Anker sollen mit einer vorgegebenen Kraft angezogen werden. Geben Sie ein elektrisches Ersatzschaltbild der Anordnung mit konzentrierten Elementen an. Beschreiben Sie inkl. Formeln unter Verwendung des ESB, welche Rechenschritte vorgenommen werden müssen, um die dafür notwendige Stromstärke in der Spule zu bestimmen. 10



1. Aufgabe

- a) $U_5 = -1,25 \text{ V}$
- b) $P_{q1} = 75 \text{ mW}$, Verbraucher
 $P_{q2} = 450 \text{ mW}$, Verbraucher
 $P_{q3} = 900 \text{ mW}$, Erzeuger
- c) $U_{qE} = 1 \text{ V}$
 $R_{iE} = 29,4 \Omega$
 $U_{AB} = 588 \text{ mV}$

2. Aufgabe

- a) $U_{AP} = 0,5 \text{ V}$
 $I_{AP} = 1 \text{ A}$
- b) $P_q = 0,5 \text{ W}$
 $R_L = 0,75 \Omega$: $P_q = 0,48 \text{ W}$
- c) $P_q = 0,91 \text{ W}$
- e) $P_{\max} = 1 \text{ W}$
für $R_L = 1 \Omega$

3. Aufgabe

- a) $C_{\min} = 3,54 \text{ pF}$
 $C_{\max} = 6,69 \text{ pF}$
- b) $U_{\max} = 45 \text{ V}$
- c) $U = 10,59 \text{ V}$

4. Aufgabe

- a) $B_1 = 1,8 \text{ T}$
 $\mu_{r,1} = 11\,937$
- b) $B_1 = 3,6 \text{ T}$
 $H_2 = 1027 \text{ A/m}$
 $l_{L,\max} = 12,6 \mu\text{m}$