



Prüfungstermin: 13. 8. 2020, 11:15  
 Studiengänge: Intelligent Systems Engineering  
 Aufgabensteller: Prof. Dr. Horn, Prof. Dr. Schmid,  
 Prof. Dr. Unold  
 Aufgaben: 3 (87 Punkte)  
 Arbeitszeit: 90 Minuten  
 Hilfsmittel: zugelassener Taschenrechner, selbstge-  
 schriebene Formelsammlung 20 Seiten  
 A4, mathematische Formelsammlung

## SoSe2020

Stand 3. Februar 2021

Name, Vorname: \_\_\_\_\_

Semestergruppe: \_\_\_\_\_

Matrikelnummer: \_\_\_\_\_ Raum: \_\_\_\_\_

Dozent: \_\_\_\_\_ Platz: \_\_\_\_\_

Raum für Korrekturanmerkungen	
Note: _____	Punkte: _____
Datum _____	Datum _____
Prüfer _____	Zweitprüfer _____

Aufgabe:	1	2	3	Gesamt
Punkte:	30	33	24	87
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!

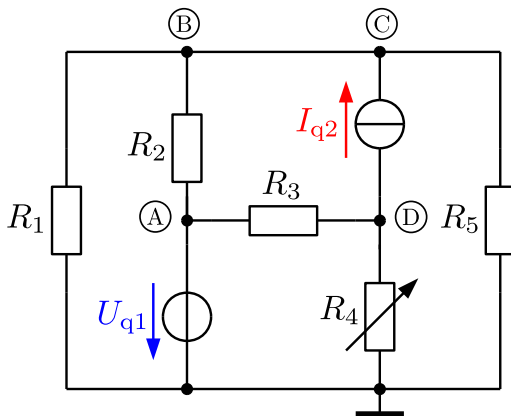


**1. Aufgabe**

Gesamt: 30

Gegeben ist folgende Schaltung mit den Bauteilwerten

$$U_{q1} = 14 \text{ V}; I_{q2} = 0,1 \text{ A}; R_1 = 40 \Omega; R_2 = 120 \Omega; R_3 = 20 \Omega; R_4 = 100 \Omega; R_5 = 20 \Omega.$$

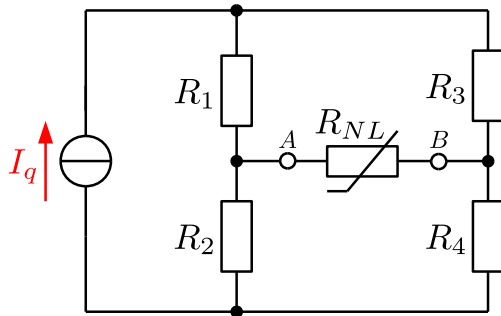


- (a) Berechnen Sie die Potentiale aller in der Schaltung eingetragenen Knoten (A) ... (D). 9
- (b) Berechnen Sie die Ströme in den Widerständen  $R_2$  und  $R_3$ . 5
- (c) Bestimmen Sie die Leistungen der idealen Quellen. Geben Sie jeweils an, ob die Quelle als Erzeuger oder Verbraucher wirkt (mit Begründung!). 9
- (d) Ändert sich das Potential in Punkt (C), wenn  $R_4$  verändert wird? Begründen Sie! 3
- (e) Welchen Wert muss man für  $R_4$  einstellen, damit in der idealen Stromquelle keine Leistung umgesetzt wird? 4

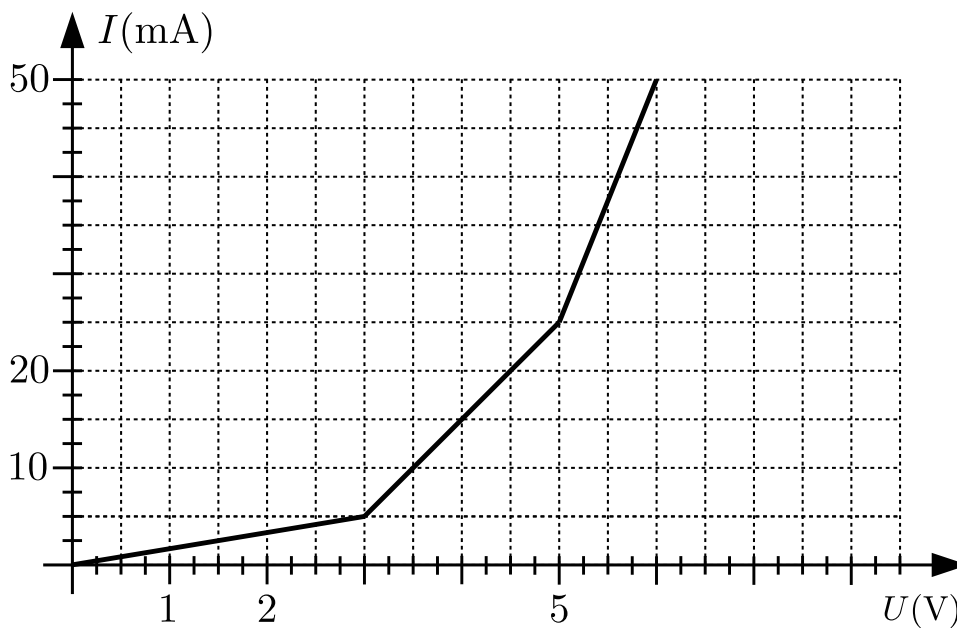
## 2. Aufgabe

Gesamt: 33

Es soll eine stromgespeiste Brückenschaltung mit nichtlinearem Diagonalelement betrachtet werden.



Gegeben ist die Kennlinie des nichtlinearen Widerstands  $R_{NL}$  sowie die Bauteilwerte  $I_q = 630 \text{ mA}$ ;  $R_1 = 120 \Omega$ ;  $R_2 = 100 \Omega$ ;  $R_3 = 300 \Omega$ ;  $R_4 = 200 \Omega$ .



**Hinweis:** Alle Aufgabenteile können unabhängig voneinander gelöst werden.

- (a) Berechnen Sie die Leerlaufspannung und den Kurzschlussstrom des aktiven Zweipols bezüglich der Klemmen  $A/B$  und ermitteln Sie die Spannung am nichtlinearen Widerstand  $R_{NL}$ . 11

Nun wird der Quellenstrom  $I_q$  so geändert, dass der Kurzschlussstrom des aktiven Zweipols bezüglich der Klemmen  $A/B$  45 mA beträgt.

- (b) Bestimmen Sie den Wert für den neuen Quellenstrom  $I'_q$ . 4

Nun wird ein zusätzlicher Widerstand  $R_p$  parallel zum nichtlinearen Widerstand geschaltet. Der Kurzschlussstrom des aktiven Zweipols bezüglich der Klemmen  $A/B$  beträgt 45 mA und die Leerlaufspannung 8 V.

- (c) Bestimmen Sie den Wert für  $R_p$ , so dass der Strom durch den nichtlinearen Widerstand auf 10 mA begrenzt wird. Zeichnen Sie die  $I-U$ -Kennlinie der Parallelschaltung aus  $R_p$  und dem nichtlinearen Widerstand in das Diagramm ein. 8
- (d) Bestimmen Sie den Wert für  $R_p$ , damit bezüglich der Klemmen  $A/B$  Leistungsanpassung vorliegt. 3
- (e) Welchen Wert müsste der Innenwiderstand des aktiven Zweipols bei konstantem Kurzschlussstrom haben, damit ohne den Widerstand  $R_p$  Leistungsanpassung vorliegt? 3

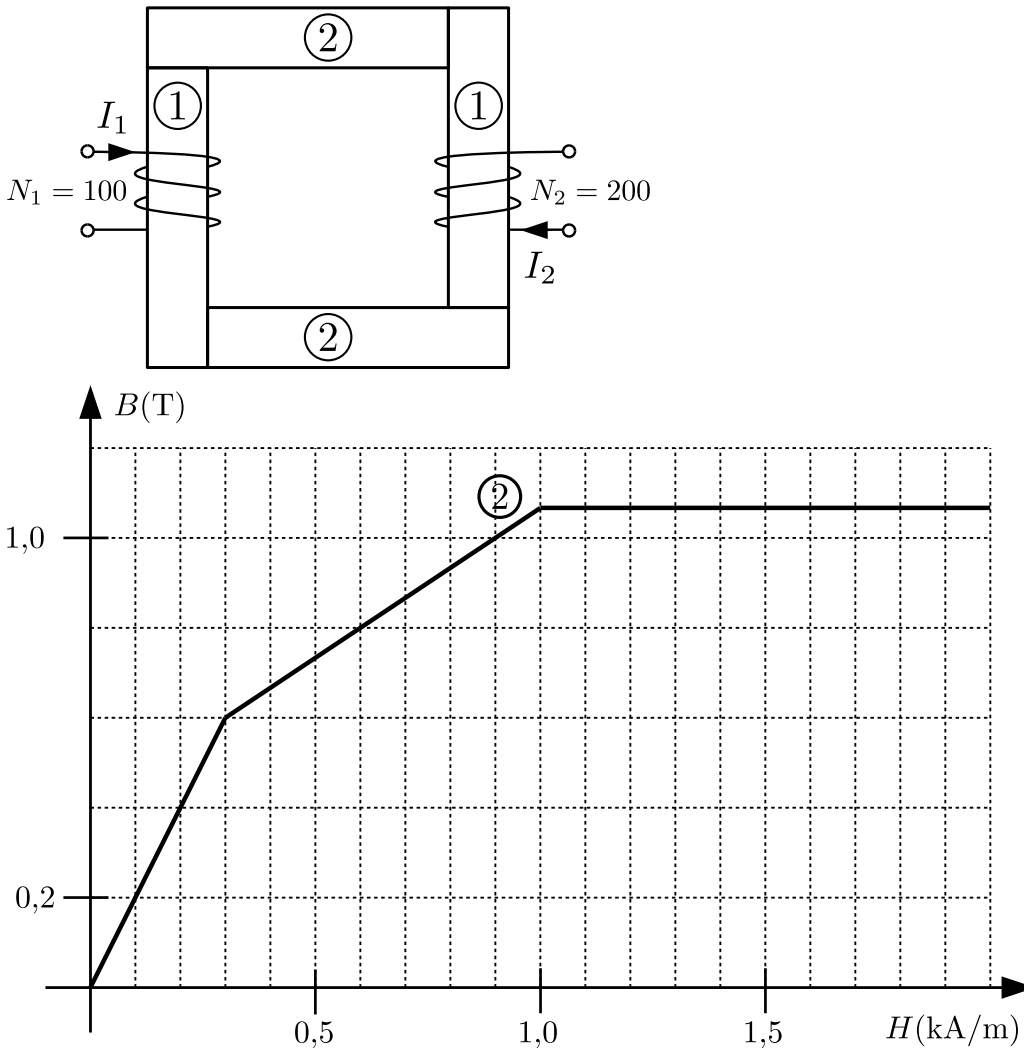
- (f) Nun werden alle Bauteile zwischen den Klemmen  $A/B$  entfernt und stattdessen ein Kondensator mit einer Kapazität von  $10 \mu\text{F}$  angeschlossen. Welche Ladungsmenge befindet sich im voll geladenen Zustand im Kondensator?

4

### 3. Aufgabe

Gesamt: 24

Gegeben ist ein Eisenkreis bestehend aus vier geraden Teilen laut Zeichnung. Die Teile sind jeweils  $10 \text{ cm}$  lang und haben einen quadratischen Querschnitt von  $400 \text{ mm}^2$ . Material ① besitzt eine konstante relative Permeabilität von 530, für Material ② ist die  $B$ - $H$ -Kennlinie gegeben. Magnetische Streufelder können vernachlässigt werden.



- (a) Geben Sie ein vollständiges elektrisches Ersatzschaltbild der Anordnung an und zeichnen Sie die mittlere Feldlinie in die Anordnung.
- (b) Bestimmen Sie den magnetischen Fluss in der Anordnung, wenn  $I_1 = 6 \text{ A}$  und  $I_2 = 1,2 \text{ A}$  beträgt. Wie groß sind die magnetischen Spannungsabfälle an allen vier Teilen? Bestimmen Sie die relative Permeabilität von Material ② im Arbeitspunkt.
- (c) Bestimmen Sie Betrag und Richtung der Stromstärke in Spule 2, damit die Flussdichte in der Anordnung insgesamt  $1,0 \text{ T}$  beträgt.
- (d)  $I_1$  betrage  $0 \text{ A}$ ,  $I_2$  ist ungleich  $0$ . Verändert sich der magnetische Fluss in Spule 1, wenn ein fünftes Eisenstück aus Material ② lt. Skizze in der Mitte der Anordnung eingefügt wird (Luftspalte sind zu vernachlässigen)? Wenn ja: in welche Richtung? Erläutern Sie!

3

12

6

3

