



Prüfungstermin: 12. 2. 2021, 11:15
 Studiengänge: Intelligent Systems Engineering
 Aufgabensteller: Prof. Dr. Chamonine, Prof. Dr. Hipp,
 Prof. Dr. Schmid, Prof. Dr. Unold
 Aufgaben: 3 (96 Punkte)
 Arbeitszeit: 90 Minuten
 Hilfsmittel: zugelassener Taschenrechner, selbstge-
 schriebene Formelsammlung 20 Seiten
 A4, mathematische Formelsammlung

WiSe2020

Stand 9. Februar 2021

Name, Vorname: _____

Semestergruppe: _____

Matrikelnummer: _____ Raum: _____

Dozent: _____ Platz: _____

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

Aufgabe:	1	2	3	Gesamt
Punkte:	39	26	31	96
Erreicht:				

Hinweise

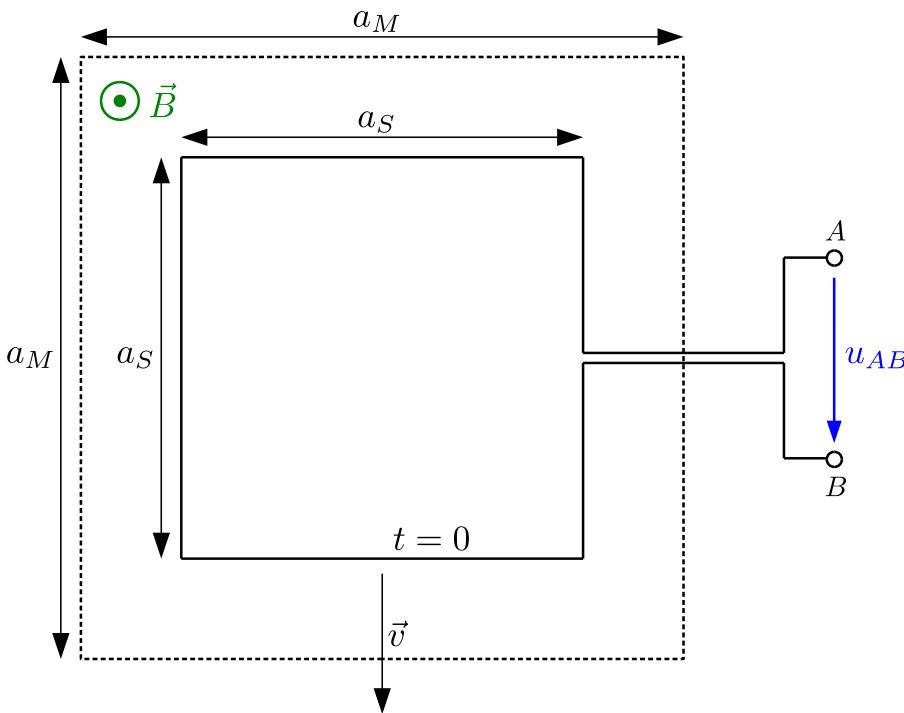
- Bitte tragen Sie sofort Ihren Namen, Ihre Semestergruppe, Ihre Matrikelnummer sowie den Prüfungsraum und die Platznummer ein.
- Lassen Sie zunächst das Angabenblatt mit dem Deckblatt oben liegen. Blättern Sie erst um und beginnen Sie erst dann mit der Bearbeitung, wenn die Aufsicht ausdrücklich den 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: 39

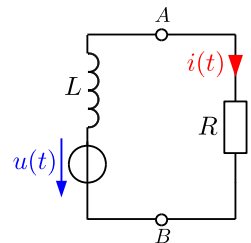
Eine quadratische Spule mit 1000 Windungen und Kantenlänge $a_S = 4\text{ cm}$ wird mit konstanter Geschwindigkeit $v = 0,2\text{ m/s}$ nach unten aus einem quadratischen, abgegrenzten Magnetfeld mit Flussdichte 200 mT und Kantenlänge $a_M = 6\text{ cm}$ gezogen. Zu Beginn ist die Leiterschleife im Magnetfeld zentriert:



(a) Konstruieren Sie den zeitlichen Verlauf des magnetischen Flusses in der Spule sowie der induzierten Spannung u_{AB} . Beschriften Sie die Achsen mit aussagekräftigen Zahlenwerten.

10

(b) Nun wird ein Widerstand mit $R = 2\ \Omega$ an die Klemmen A/B angeschlossen, womit sich nebenstehendes ESB ergibt. Die Induktivität der Spule beträgt 300 mH . Konstruieren Sie den zeitlichen Stromverlauf $i(t)$ im Widerstand inkl. relevanter Zahlenwerte. Welchen Maximalwert erreicht der Strom?



10

(c) Skizzieren Sie den Leistungsverlauf im Ohm'schen Widerstand in das Diagramm aus (b) und berechnen Sie die Maximalleistung. Wie groß ist die maximale Kraft, die beim Herausziehen aufgewendet werden muss?

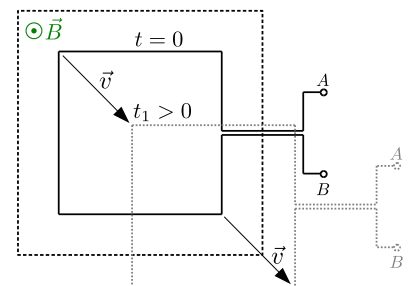
8

(d) Wie ändert sich die induzierte Spannung, wenn die Spule um einen Winkel von 20° zur Zeichenebene um ihre horizontale Mittelachse verkippt ist?

3

(e) Der Widerstand wird wieder entfernt und die Spule erneut in der Mitte des Magnetfelds platziert. Anschließend wird die Spule lt. Skizze diagonal über Eck mit derselben Geschwindigkeit aus dem Magnetfeld gezogen. Skizzieren Sie den zeitlichen Verlauf der induzierten Spannung. Ist die maximale Spannung hier höher oder niedriger als im obigen Fall? Begründen Sie!

8

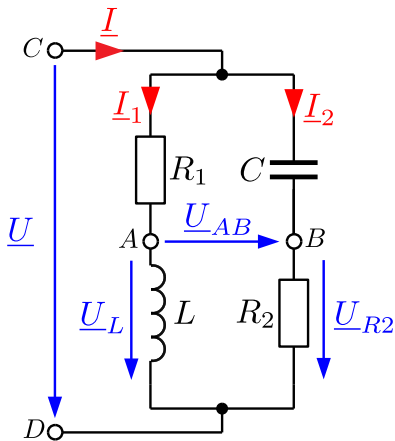


2. Aufgabe

Gesamt: 26

Gegeben ist folgendes Netzwerk. Bekannt sind:

$R_1 = 8 \Omega$; $X_L = 6 \Omega$; $R_2 = 12 \Omega$; $X_C = -5 \Omega$; Versorgungsspannung $\underline{U} = 130 \text{ V}$.

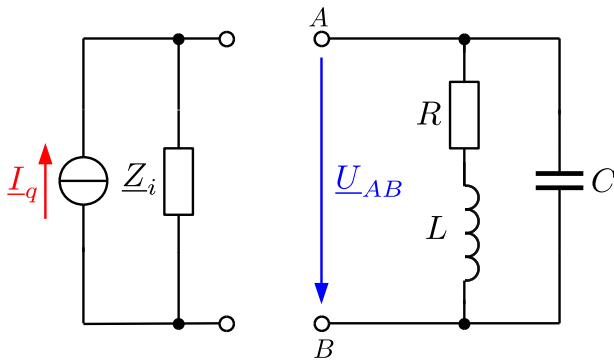


- (a) Berechnen Sie die Ströme \underline{I}_1 , \underline{I}_2 und \underline{I} . Geben Sie die Ergebnisse sowohl in Komponentenform als auch in Polarform an. 7
- (b) Berechnen Sie die Wirkleistung, welche vom Netzwerk verbraucht wird. Wirkt die Schaltung rechts der Klemmen C/D ohmsch-kapazitiv oder ohmsch-induktiv? Begründen Sie! 4
- (c) Berechnen Sie die Spannung \underline{U}_{AB} . Geben Sie das Ergebnis sowohl in Komponentenform als auch in Polarform an. 4
- (d) Konstruieren Sie ein Zeigerdiagramm mit allen in der Schaltung eingezeichneten Spannungen und Strömen so, dass die Knotenpunktgleichung und die Maschengleichung ersichtlich sind. Verwenden Sie die Maßstäbe 10 V/cm bzw. 2 A/cm . 8
- (e) Wird der Gesamtstrom I größer oder kleiner, wenn die Kapazität C bei konstanter Frequenz f unendlich groß wird? Alle anderen Schaltungsparameter bleiben unverändert. Begründen Sie Ihre Antwort! 3

3. Aufgabe

Gesamt: 31

Das dargestellte ideale Netzwerk zwischen den Klemmen A und B soll an eine lineare Stromquelle mit komplexem Innenwiderstand \underline{Z}_i angeschlossen werden.



- (a) Leiten Sie für den passiven Zweipol rechts der Klemmen A und B den komplexen Leitwert nach Real- und Imaginärteil sowie die Resonanzkreisfrequenz ω_r in Abhängigkeit der Bauelementwerte her. 9
- (b) Gegeben sind nun die Werte $R = 20\ \Omega$ und $L = 8\ \text{mH}$. Bestimmen Sie den Wert der Kapazität C , so dass die Resonanzkreisfrequenz $5000\ \text{s}^{-1}$ beträgt. 2

Nun ist die reale Quelle mit $I_q = 20\ \text{mA}$ an den Schwingkreis angeschlossen. \underline{Z}_i kann zunächst vernachlässigt werden.

- (c) Skizzieren Sie den Verlauf der Spannung \underline{U}_{AB} als Funktion der Kreisfrequenz nach Betrag und Phase. (Kennzeichnen Sie relevante Punkte wie Extrema und Nulldurchgänge!) 10
- (d) Skizzieren Sie die Ortskurve $\underline{U}_{AB}(\omega)$. Beschriften Sie relevante Punkte. 6
- (e) Für welchen Wert von \underline{Z}_i tritt bei Resonanz Wirkleistungsanpassung auf? Welche komplexe Leistung liefert die ideale Stromquelle in diesem Fall? 4