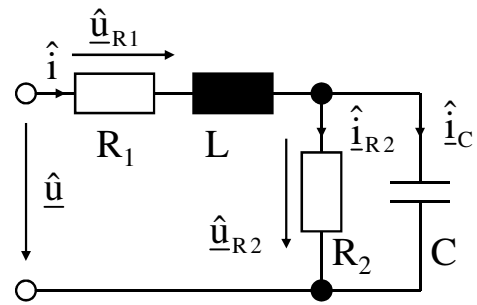


Aufgabe 1 (12 Punkte):

In der rechten Abbildung ist eine Schaltung aus R_1 , R_2 sowie L und C gegeben. In der Schaltung fließt der Gesamtstrom $\hat{i} = 1 \text{ A}$ durch eine Reihenschaltung aus einer Spule mit $X_L = \omega L = 12 \Omega$, einem Widerstand mit $R_1 = 10 \Omega$ und einer Parallelschaltung eines Kondensators $X_C = 25 \Omega$ mit einem Widerstand $R_2 = 18,75 \Omega$.

Fragen:

1. Bestimmen Sie die Impedanz \underline{Z}_{R2C} der Parallelschaltung von R_2 und C . (2 Punkte)
2. Bestimmen Sie \hat{u}_{R2} , \hat{i}_{R2} und \hat{i}_C . (5 Punkte)
3. Bestimmen Sie die Impedanz \underline{Z}_{R1L} der Reihenschaltung aus R_1 und L . (2 Punkte)
4. Bestimmen Sie die Gesamtspannung $\hat{u} = \hat{u} \cdot e^{j\varphi}$ und die Spannung \hat{u}_{R1} . (3 Punkte)

Lösung Aufgabe 1

Aufgabe 2 (5 Punkte):

Zur Überwachung der Temperatur eines Wassertanks wird ein temperaturabhängiger Messwiderstand R_ϑ vom Typ PT100 im rechts dargestellten elektrischen Netzwerk eingesetzt. Der Wert des Messwiderstands beträgt:

$$R_\vartheta = 100 \Omega \cdot \left(1 + 3,85 \cdot 10^{-3} \left(\frac{\vartheta - 273 \text{ K}}{\text{K}} \right) \right)$$

(wobei ϑ die Temperatur in K ist. 0°C entsprechen 273 K.)

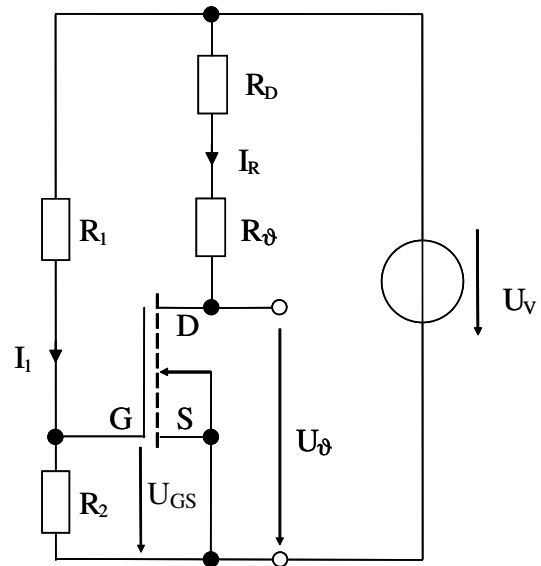
Der Widerstand soll von einem konstanten Meßstrom $I_R = 1 \text{ mA}$ durchflossen werden. Dazu wird eine Konstantstromquelle mit einem MOSFET verwendet.

Der MOSFET kann vollständig beschrieben werden durch:

$$\text{Steilheitskoeffizient } S = 0,1 \frac{\text{A}}{\text{V}^2}$$

$$\text{Schwellspannung } U_{th} = 2 \text{ V}$$

Der konstante Widerstand R_D hat den Wert 2000Ω und die konstante Versorgungsspannung U_V beträgt 12 V .



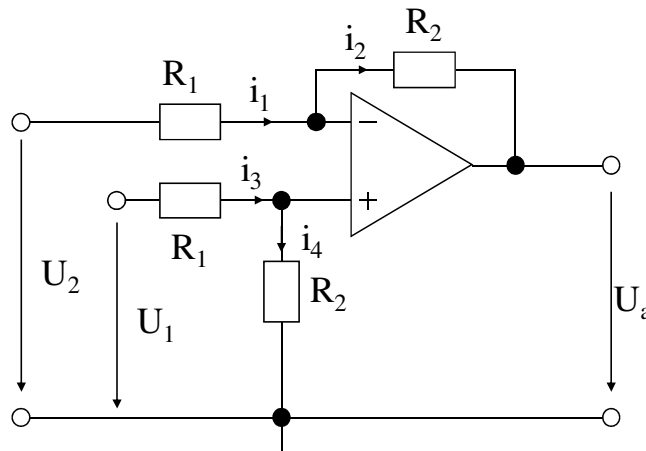
Fragen:

1. Wie groß muss die Spannung U_{GS} eingestellt werden, damit der Strom I_R im Abschnürbereich fließt? (3 Punkte)
2. Beschreiben Sie die Temperatur-Abhängigkeit der Spannung $U_\vartheta = f\left(\frac{\vartheta - 273 \text{ K}}{\text{K}}\right)$. (2 Punkte)

Lösung Aufgabe 2

Aufgabe 3 (9 Punkte):

Die Abbildung zeigt eine Subtrahierer-Schaltung mit gleich großen Widerständen im invertierenden und nichtinvertierenden Eingangskreis des idealen Operationsverstärkers.

Fragen:

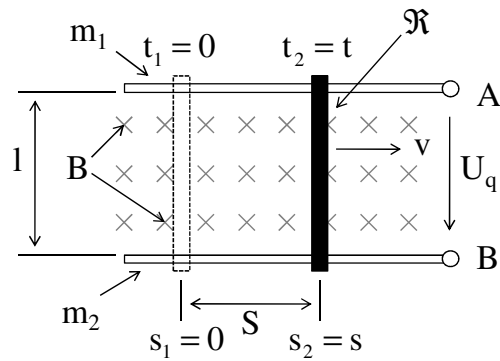
1. Welche Eigenschaften eines idealen OPV sind für diese Schaltung relevant? (3 Punkte)
2. Geben Sie einen vollständigen Satz von Maschen- und Knotengleichungen zur Bestimmung der Verstärkungen der Schaltung an. (5 Punkte)
3. Geben Sie U_a für den Fall, dass U_2 gleich Null ist, als Funktion von U_1 an. (1 Punkt)

Lösung Aufgabe 3:

Aufgabe 4 (10 Punkte):

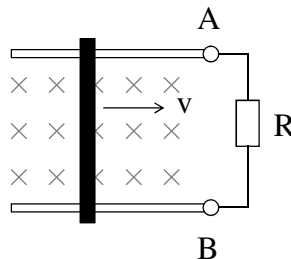
Ein Leiter \mathfrak{K} wird auf den Leitern m_1 und m_2 (als Verbindungen) im homogenen Magnetfeld mit der Induktion $|\vec{B}| = B$ geführt.

Gemäß Skizze wird der Leiter mit der Geschwindigkeit $|\vec{v}| = v$ bewegt, um die Strecke S zu überwinden.



Fragen:

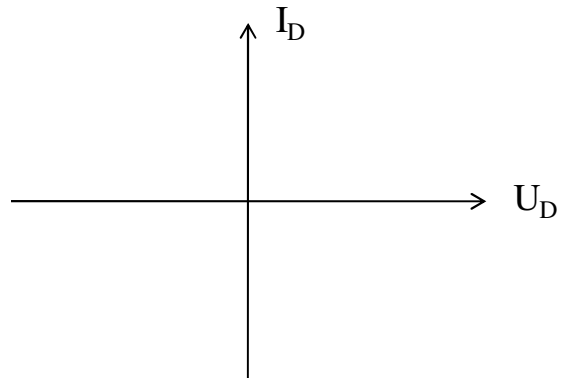
1. Berechnen Sie die Spannung U_q an den Klemmen A und B. Der Leiter \mathfrak{K} hat die konstante Länge $l = 50 \text{ mm}$. Die konstante homogene magnetische Flussdichte $|\vec{B}| = B$ beträgt $B = 1,2 \text{ T}$. Die Geschwindigkeit $|\vec{v}| = v = 7,85 \text{ m/s}$ ist konstant. (7 Punkte)
2. Bestimmen Sie die technische Stromflussrichtung im Leiter \mathfrak{K} mit Hilfe der Lorentzkraft $\vec{F}_L = Q(\vec{v} \times \vec{B})$ und der Coulombkraft $\vec{F}_C = Q\vec{E}$ für den Fall, dass $\vec{F}_L = \vec{F}_C$ gilt und zeichnen sie diese in die untere Abbildung ein. (3 Punkte)



Lösung Aufgabe 4:

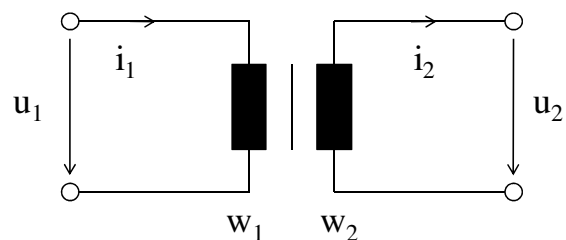
Aufgabe 5 (14 Punkte):Fragen:

1. Geben Sie das Ersatzschaltbild einer linearisierten Diode an und skizzieren Sie qualitativ die zugehörige linearisierte Kennlinie! (2 Punkte)

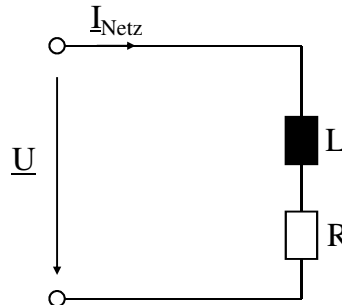


2. Skizzieren Sie das Ersatzschaltbild einer elektrisch erregten Gleichstrommaschine! (1 Punkt)

3. Geben Sie u_2 und i_1 an, wenn u_1 , i_2 und das Verhältnis w_1/w_2 bekannt sind (idealer Transformator mit $u_1(t) \neq \text{konst.}$). (2 Punkte)



4. Der Blindstromanteil I_B vom Strom $\underline{I}_{\text{Netz}} = I_W + j \cdot I_B$ soll kompensiert werden, so dass der Wirkstromanteil I_W gleich dem Strom I_{Netz} ist. Durch welche Maßnahme können sie eine Kompensation erreichen? Ergänzen sie entsprechend das unten dargestellte Netzwerk. (1 Punkt)



- 5.
- Geben sie die das Durchflutungsgesetz an! (1 Punkt)
 - Geben Sie den elektrischen Widerstand eines leitenden Drahtstücks mit der Länge s und dem Querschnitt Q sowie dem spezifischen Leitfähigkeit κ in Längsrichtung an. (1 Punkt)
 - Wie lässt sich die Kapazität eines idealen Plattenkondensators aus seinen geometrischen Größen und Materialkennwerten bestimmen? Benennen sie die verwendeten geometrischen Größen. (1 Punkt)
 - Geben Sie die Induktivität einer langen Spule in Abhängigkeit von der Windungszahl w , der Querschnittsfläche Q und der Länge s an! (1 Punkt)
 - Geben Sie den Zusammenhang zwischen Wirk-, Blind- und Scheinleistung an! (1 Punkt)
 - Wie groß ist die Energie einer auf die Spannung U aufgeladenen Kapazität C ? (1 Punkt)
 - Geben Sie die Spannungsteiler und die Stromteilerregel an (2 Punkte)

Aufgabe 6 (10 Punkte):

Im folgendem soll ein RLC-Reihenschwingkreis bestehend aus einem Widerstand R, einer Induktivität L und einer Kapazität C berechnet werden.

Fragen:

1. Zeichnen Sie die Schaltung eines Serienresonanzkreises (Spannungsresonator) (1 Punkt)
2. Geben Sie die komplexe Impedanz \underline{Z} des Reihenschwingkreises an. (1 Punkt)
3. Zeichnen Sie die Ortskurve der komplexen Impedanz und der komplexen Admittanz des Reihenschwingkreises. (2 Punkte)
4. Wie groß ist die Impedanz im Resonanzfall? (1 Punkt)
5. Wie groß ist der Strom \underline{I} durch den RLC-Reihenschwingkreis im Resonanzfall (1 Punkt)
6. Geben Sie die Resonanzfrequenz des RLC-Schwingkreises an. (1 Punkt)
7. Wie groß ist im Resonanzfall die Spannung \underline{U}_L an der Induktivität und die Spannung \underline{U}_C an der Kapazität? (2 Punkte)
8. Geben Sie einen Ausdruck für die Bandbreite Δf an. (1 Punkt)

Lösung Aufgabe 6