

Übungskonzeption Hardwaregrundlagen

(Studiengang Informatik) M 2002

	Datum	Inhalt	Aufgaben
1		Physikalische Beziehungen	01.01.01 ^(0.2) / 01.01.05a ^(1.3a) / 01.01.06 ^(1.4) / 01.02.03 ^(2.3) / 01.02.02 ^(2.2)
2		Widerstand, Spannungs- und Stromteiler, Grundstromkreis	01.06.01a-c ^(4.1a-c) / 01.06.02 ^(4.2) / 01.06.03 ^(4.3) / 01.03.03 ^(3.3) / 01.06.05 ^(4.5)
3		Gleichstromnetzwerkberechnung (Kirchhoffsche Sätze, Methode von der Ersatzspannung, Knotenspannungsanalyse)	01.04.05 ^(5.5) / 01.07.02 ^(8.2) / 01.07.06 ^(8.6) / 01.08.04 ^(9.4)
4		Kapazität, kapazitiver Spannungsteiler	01.03.01 ^(15.3) / 02.03.03 ^(15.5) / 02.03.05 ^(15.7) / 02.04.03 ^(16.3) / 02.04.04 ^(16.4) / 02.04.07 ^(16.7)
5		Durchflutungsgesetz, Induktivität	03.01.06 ^(19.6) / 03.01.05 ^(19.5) / 04.02.03 ^(21.7)
6		Ausgleichsvorgänge in Schaltungen mit einem Blindelement (Kapazität oder Induktivität)	02.05.02 ^(17.2) / 02.05.03 ^(17.3) / 04.03.01 ^(22.1)
7		Symbolische Methode	06.02.07 ^(25.7) / 06.02.08 ^(25.8)

Info: Aufgabennummern in Klammern entspr. der alten Nummerierung

Aufgabe 01.01.01

Rechnen Sie die Einheiten der elektrischen Spannung, des elektrischen Widerstandes und der elektrischen Leistung in die Grundgrößen des SI um.

Aufgabe 01.01.05

Gegeben sind die Zeitverläufe einer elektrischen Ladung q , die den Querschnitt eines Leiters passiert (Bild 1 und 2)

a) Berechnen Sie die Stromstärken für die einzelnen Zeitabschnitte!

b) Stellen Sie die Strom-Zeitverläufe grafisch dar!

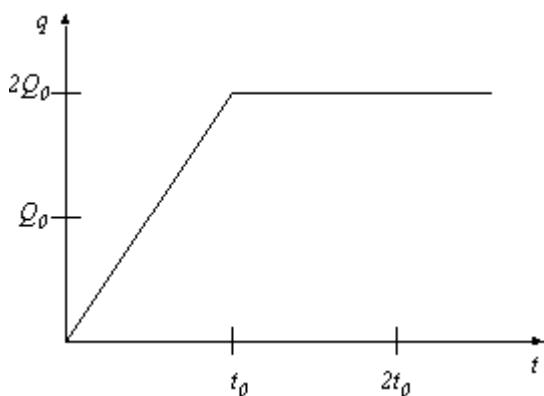


Bild 1

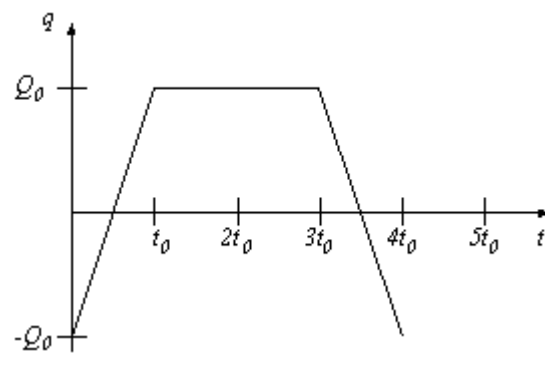


Bild 2

Aufgabe 01.01.06

Auf einen Schiebewiderstand sind 300 m Konstantandraht von 0,4 mm Durchmesser gewickelt.

Der spezifische Widerstand von Konstantan beträgt

$$\rho = 0,5 \frac{\Omega \text{mm}^2}{\text{m}}$$

Wie groß ist der Widerstand der Wicklung ?

Aufgabe 01.02.03

Bei welcher Temperatur verdoppelt sich der Widerstand eines Kupferdrahtes ($\alpha_{20} = 0,0039 \frac{1}{K}$)? (Vergleichstemperatur 20°C)

Aufgabe 01.02.02

Eine Glühlampe von $40\text{ W}/220\text{ V}$ hat einen einfach gewendelten Wolframglühdraht (Länge $l = 580\text{ mm}$, Durchmesser $d = 0,0226\text{ mm}$).

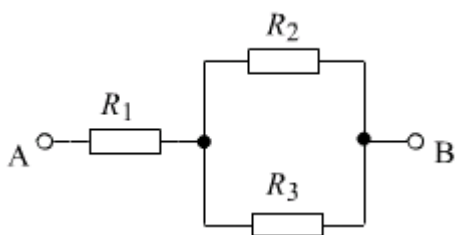
- Wie hoch ist die Glühtemperatur (Umgebungstemperatur 20°C)?
- Wie groß sind Einschaltstrom und Einschaltstromdichte bei 20°C ?

$$\rho_{20} = 0,0178 \frac{\Omega \text{ mm}^2}{\text{m}}, \quad \alpha_{20} = 3,9 \cdot 10^{-3} \frac{1}{K}$$

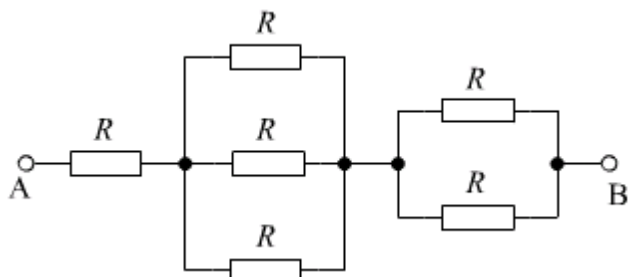
Aufgabe 01.06.01

Berechnen Sie den Ersatzwiderstand der angegebenen Widerstandskombinationen zwischen den Anschlussklemmen A und B!

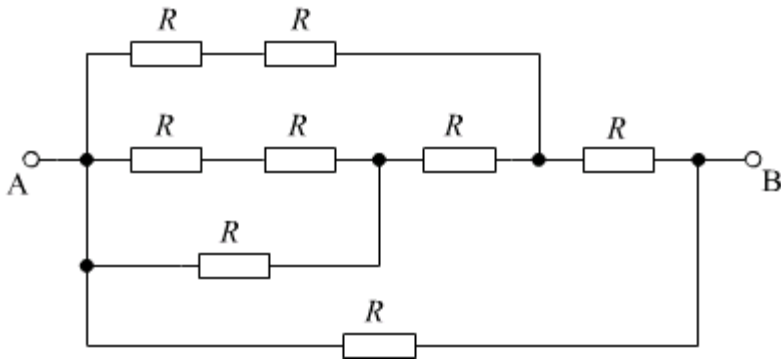
- $R_1 = 40\ \Omega$; $R_2 = 40\ \Omega$; $R_3 = 6\ \Omega$



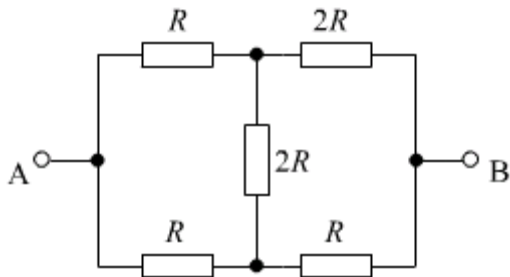
- alle $R = 18\ \Omega$



c) alle $R = 2 \Omega$



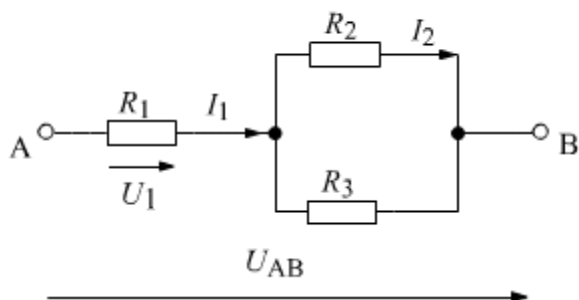
d) alle $R = 1 \Omega$



Aufgabe 01.06.02

Bestimmen Sie die Verhältnisse I_2/I_1 und U_{AB}/U_1 mittels Strom- bzw. Spannungsteilerregel.

$R_1 = 9 \Omega$; $R_2 = 6 \Omega$; $R_3 = 2 \Omega$



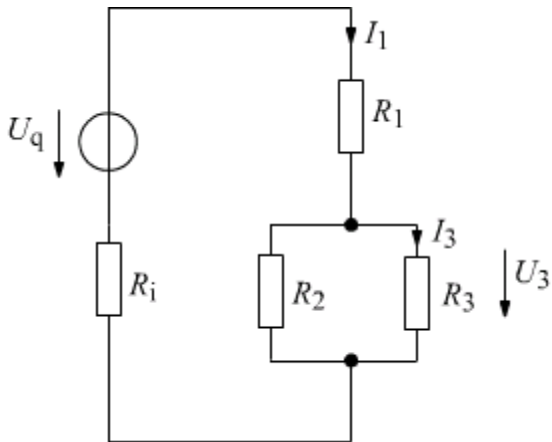
Aufgabe 01.06.03

Berechnen Sie den Strom I_3 durch R_3 in der angegebenen Schaltung mit Hilfe

a) der Spannungsteilerregel

b) der Stromteilerregel.

$$U_q = 12 \text{ V} ; R_i = 1 \Omega ; R_1 = 9 \Omega ; R_2 = 8 \Omega ; R_3 = 2 \Omega$$



Aufgabe 01.03.03

An den Klemmen einer Spannungsquelle wird bei Anschluss eines ohmschen Widerstandes

$R_1 = 1 \text{ k}\Omega$ eine Spannung $U_1 = 24 \text{ V}$ und eines ohmschen Widerstandes

$R_2 = 200 \Omega$ eine Spannung $U_2 = 20 \text{ V}$ gemessen.

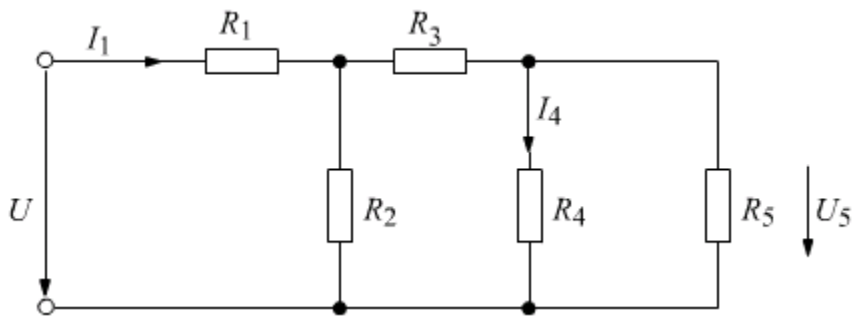
Wie groß sind Innenwiderstand, Quellenspannung und Kurzschlussstrom der Quelle?

Lösen Sie die Aufgabe analytisch und grafisch!

Aufgabe 01.06.05

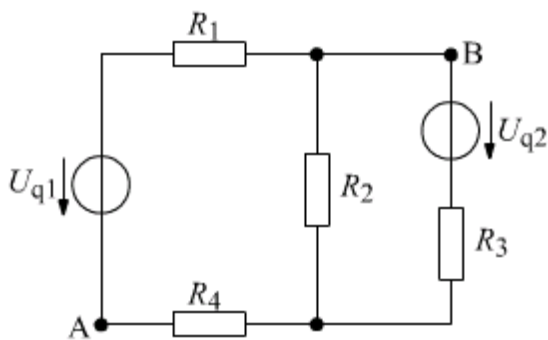
Berechnen Sie mit der Spannungsteilerregel das Verhältnis U_5/U und mit der

Stromteilerregel das Verhältnis I_4/I_1 .



Aufgabe 01.04.05

Erstellen Sie das Gleichungssystem zur Berechnung der Spannung U_{AB} zwischen den Punkten A und B mit Hilfe der Kirchhoffschen Sätze.



Aufgabe 01.07.02

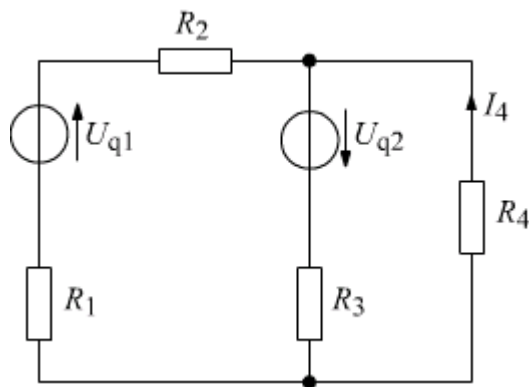
Berechnen Sie den Strom I_4 mit Hilfe der Zweipoltheorie unter Verwendung

- einer Ersatzstromquelle
- einer Ersatzspannungsquelle

$$U_{q2} = 40 \text{ V}, U_{q1} = 15 \text{ V}$$

$$R_1 = R_3 = 25 \Omega$$

$$R_2 = R_4 = 15 \Omega$$



Aufgabe 01.07.06

Bestimmen Sie den Strom I_4 mit Hilfe der Zweipoltheorie.

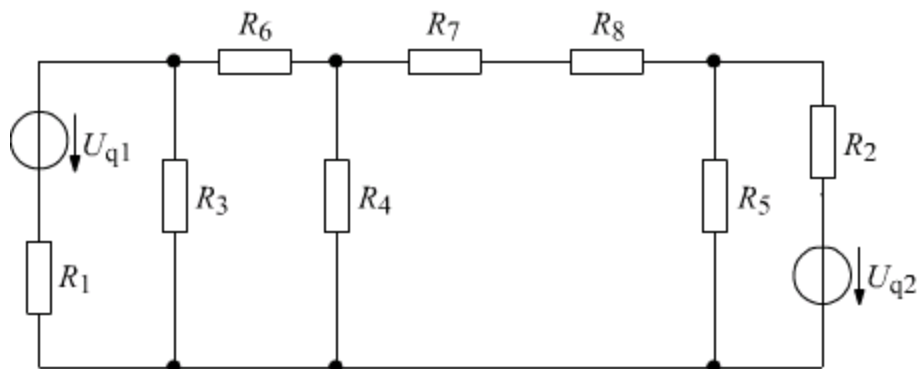
$$U_{q1} = 6 \text{ V}, U_{q2} = 32 \text{ V},$$

$$R_1 = R_3 = 6 \Omega,$$

$$R_4 = 10 \Omega$$

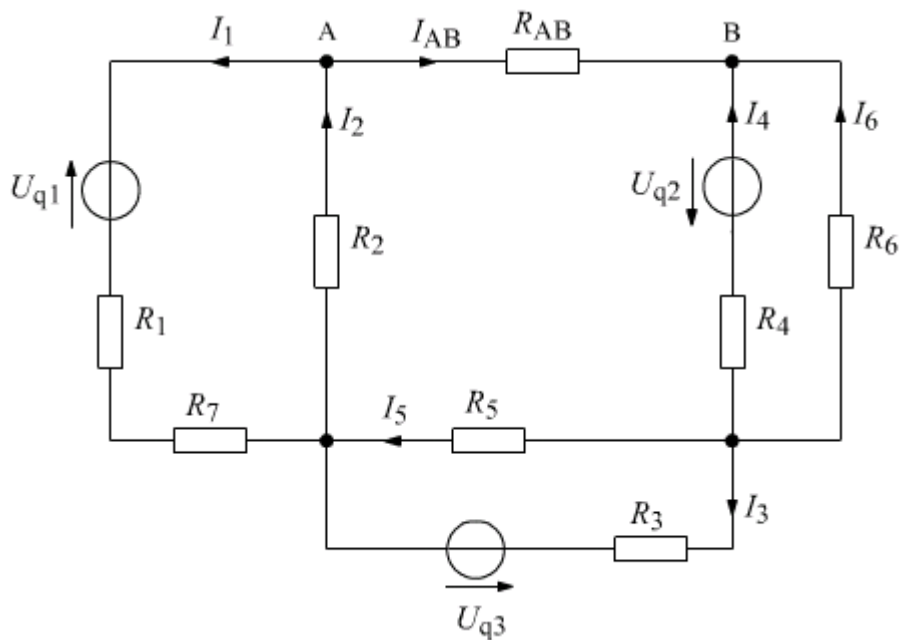
$$R_2 = R_5 = 16 \Omega,$$

$$R_6 = R_7 = R_8 = 1 \Omega$$



Aufgabe 01.08.04

Stellen Sie das Gleichungssystem zur Berechnung der Knotenspannungen auf und geben Sie die Beziehungen zur Berechnung der Zweigströme an!



Aufgabe 01.03.01

Welchen Strom würde ein Bleiakкумуляtor mit der Leerlaufspannung 4 V und dem Innenwiderstand $0,005 \Omega$ bei vollständigem Kurzschluss liefern?

Aufgabe 02.03.03

Zwischen die Platten eines Plattenkondensators (Abstand 8mm) wird eine Glasplatte von 2,5 mm Stärke gebracht ($\epsilon_r = 7,5$). An den Platten liegt eine Spannung von

$U = 2,5$ kV. Die Plattenfläche beträgt $A = 10$ cm².

Berechnen Sie die Teilfeldstärken, die Teilspannungsabfälle und die Ersatzkapazität.

$\epsilon_0 = 8,86 \cdot 10^{-12}$ F/m

Aufgabe 02.03.05

Berechnen Sie die Kapazität einer coaxialen zylinderförmigen Anordnung mit folgenden Daten:

Länge $l = 1$ m,

Innenradius $r_i = 5$ mm,

Außenradius $r_a = 20$ mm,

relative Dielektrizitätskonstante $\epsilon_r = 2,2$ (Paraffinöl),

$\epsilon_0 = 8,86 \cdot 10^{-12}$ F/m.

Aufgabe 02.04.03

Von drei in Reihe geschalteten Kondensatoren von 150 pF, 250 pF und 480 pF ist der letztgenannte durchgeschlagen, d.h. stellt elektrisch gesehen einen Kurzschluß dar.

Wie und um welchen Wert ändert sich die Gesamtkapazität?

Aufgabe 02.04.04

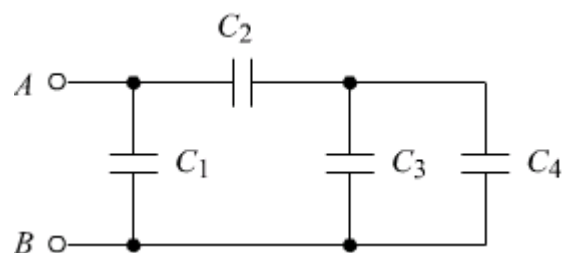
Gesucht ist die Gesamtkapazität zwischen den Klemmen A und B des folgenden Kondensatornetzwerkes:

$C_1 = 500$ pF

$C_2 = 30$ nF

$C_3 = 50$ nF

$C_4 = 10$ nF



Aufgabe 02.04.07

Berechnen Sie die sich im stationären Zustand einstellende Spannung U_3 mit Hilfe des kapazitiven Spannungsteilers!

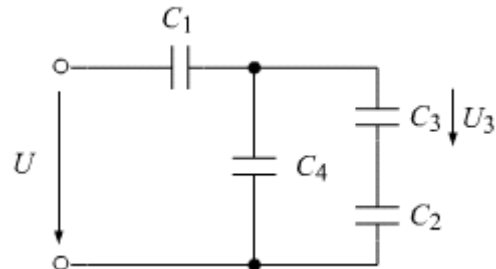
Berechnen Sie die Ladungsverteilung auf allen Kapazitäten!

$$U = 24 \text{ V}$$

$$C_1 = 4,7 \text{ pF}$$

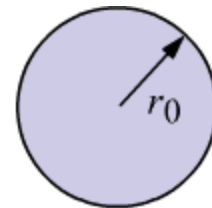
$$C_2 = C_3 = 6,8 \text{ nF}$$

$$C_4 = 3,3 \text{ pF}$$



Aufgabe 03.01.06

Berechnen Sie den Betrag der magnetischen Feldstärke H innerhalb und außerhalb eines zylindersymmetrischen räumlichen stromdurchflossenen Leiters. Die Stromdichte J im Leiter sei konstant.

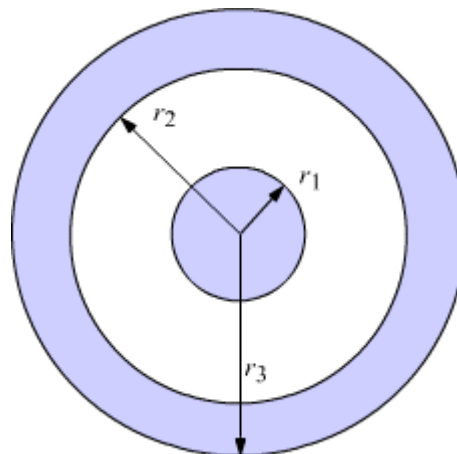


Aufgabe 03.01.05

Gegeben ist die skizzierte koaxiale Anordnung. Berechnen Sie den Betrag der magnetischen Feldstärke H in Abhängigkeit vom Radius r .

J_i - Stromdichte im Innenleiter;

J_a - Stromdichte im Außenleiter



Aufgabe 04.02.03

Für den skizzierten Magnetkreis sind die angegebenen Abmessungen und Kenngrößen bekannt:

$$l_{\text{Fe}} = 12 \text{ cm}$$

$$A_{\text{Fe}} = A_{\delta} = 3 \text{ cm}^2$$

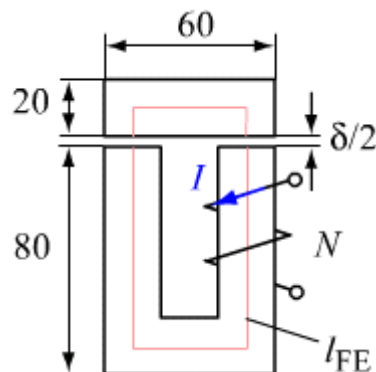
$$\delta = 0,1 \text{ mm}$$

$$\sigma = 0,1$$

$$\mu_r = 1200$$

$$\mu_0 = 4 \pi \cdot 10^{-7} \text{ H/m}$$

$$N = 200$$



Berechnen Sie die Induktivität der Anordnung!

Aufgabe 02.05.02

In dem gegebenen Netzwerk wird der Schalter bei $t = 0$ geschlossen (für $t < 0$ war der Kondensator ungeladen).

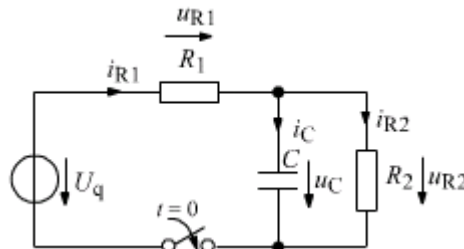
Welchen Wert nehmen die Größen u_{R1} , u_{R2} , u_C , i_{R1} und i_{R2} für $t = 0$ und $t \rightarrow \infty$ an?

$$U_q = 5 \text{ V}$$

$$R_1 = 1 \text{ k}\Omega$$

$$R_2 = 510 \Omega$$

$$C = 0,1 \mu\text{F}$$



Aufgabe 02.05.03

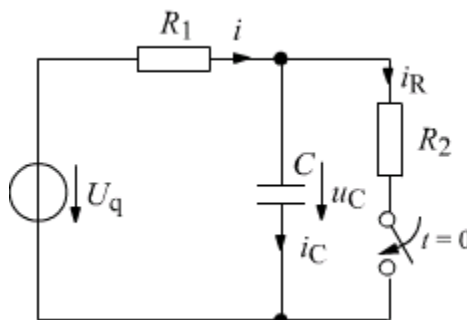
Bestimmen Sie die Zeitkonstante τ sowie die Anfangswerte und die stationären Endwerte von i_C , u_C , i und i_R . Stellen Sie den zeitlichen Verlauf der Ströme und der Kondensatorspannung für $t \geq 0$ grafisch dar. Für $t < 0$ war das Netzwerk im stationären Zustand.

$$U_q = 5 \text{ V}$$

$$R_1 = 1 \text{ k}\Omega$$

$$R_2 = 510 \Omega$$

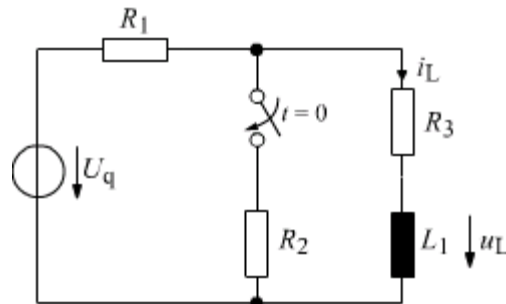
$$C = 0,1 \mu\text{F}$$



Aufgabe 04.03.01

Bestimmen Sie die Anfangs- und Endwerte für alle Ströme und Spannungen in der folgenden Schaltung. Für $t < 0$ ist das Netzwerk im stationären Zustand.

Bestimmen Sie die Zeitkonstante τ . Geben Sie den zeitlichen Verlauf von $u_L(t)$ und $i_L(t)$ an.



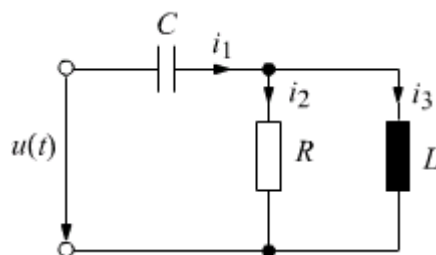
Aufgabe 06.02.07

Bestimmen Sie mit Hilfe der symbolischen Methode die Ströme i_1 , i_2 und i_3 für eine anliegende Spannung $u(t) = 311\text{V} \sin(\omega t)$ ($f = 50\text{ Hz}$).

$$R = 100 \Omega$$

$$L = 1 \text{ H}$$

$$C = 30 \mu\text{F}$$



Aufgabe 06.02.08

Berechnen Sie die Spannung u_L mit Hilfe von symbolischer Methode und Spannungsteilerregel und daraus den Strom i .

$$u = 24 \text{ V} \sin(\omega + \varphi)$$

$$\omega = 3000 \text{ s}^{-1}; \varphi = 30^\circ$$

$$R = 30 \Omega$$

$$L = 15 \text{ mH}$$

$$C = 10 \mu\text{F}$$

