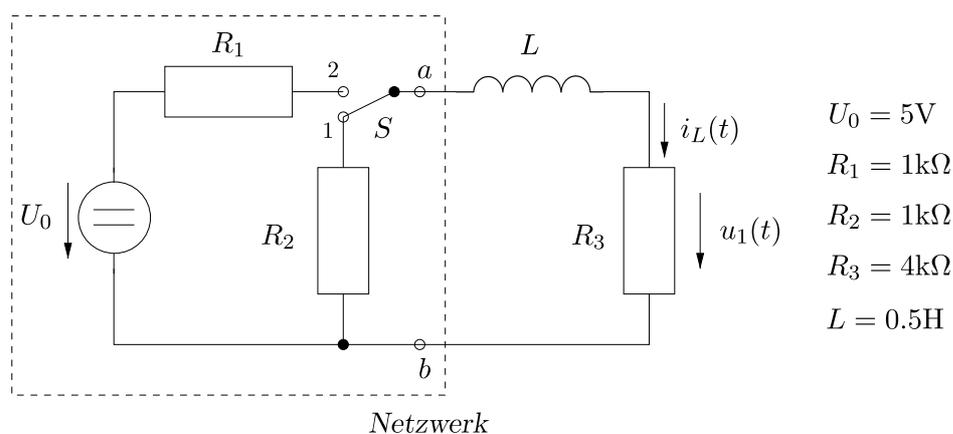


Einführung in die Elektrotechnik für Medienwissenschaftler

Elektrotechnische Grundlagen der Technischen Informatik

Übungsblatt 4

Aufgabe 1: Die Ausgangsstufe eines logischen Schaltkreises kann vereinfacht durch den gestrichelt umrandeten Schaltungsteil im obigen Netzwerk dargestellt werden. Der Schalter S repräsentiert in Stellung 1 eine logische Null und in Stellung 2 eine logische Eins. An den Klemmen a und b ist eine Induktivität L und ein Widerstand R_3 angeschlossen. Der Schalter S befindet sich seit sehr langer Zeit in Stellung 1, so daß sich ein eingeschwungener Zustand eingestellt hat.



Zum Zeitpunkt $t = 0$ wird der Schalter S in Stellung 2 gebracht.

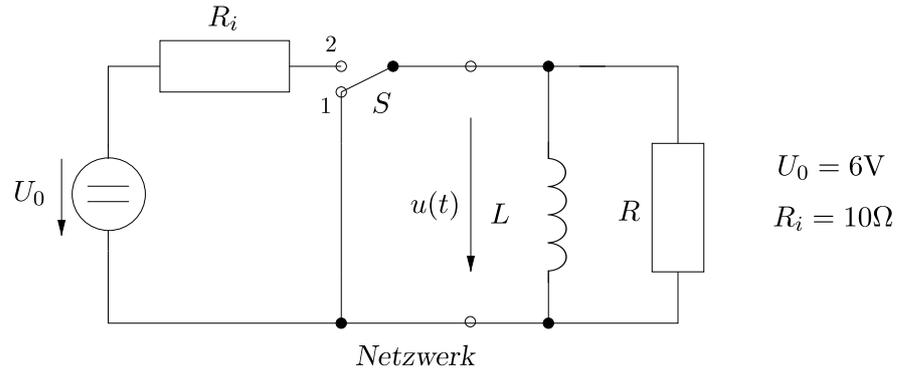
- Wie groß ist der Strom $i_L(t = 0)$ unmittelbar nach dem Umschalten des Schalters?
- Zeichnen Sie das LAPLACE-Ersatzschaltbild der gesamten Schaltung für die Zeiten $t \geq 0$.
- Berechnen Sie $\underline{U}_1(s)$, die LAPLACE-Transformierte von $u_1(t)$.
- Berechnen Sie $u_1(t)$ als invers LAPLACE-Transformierte von $\underline{U}_1(s)$.

Nachdem sich der Schalter S sehr lange Zeit in Stellung 2 befunden hat (eingeschwungener Zustand), wird er zum Zeitpunkt $t=T$ wieder in Stellung 1 gebracht.

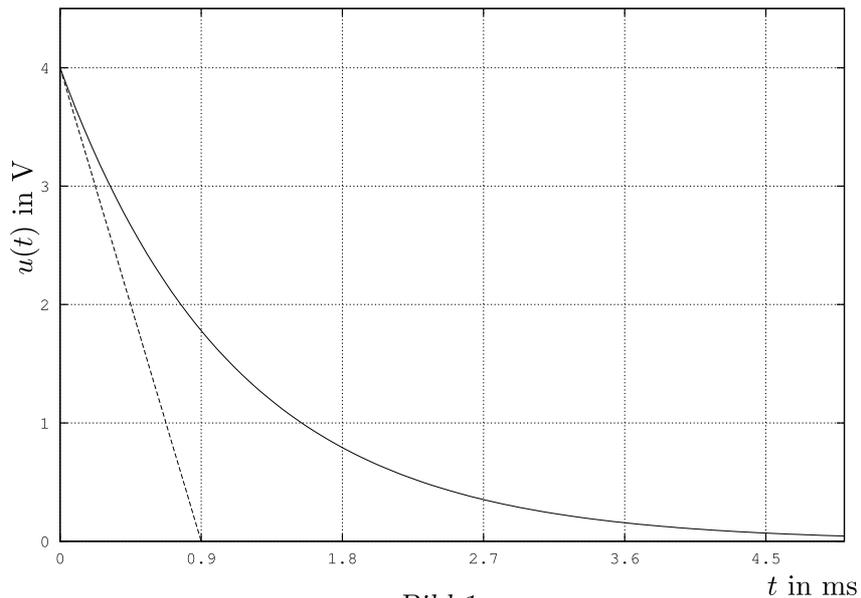
- Wie groß ist der Strom $i_L(t = T)$ unmittelbar nach dem Umschalten des Schalters S?

- f) Zeichnen Sie das LAPLACE-Ersatzschaltbild der gesamten Schaltung für die Zeiten $t \geq T$.
- g) Berechnen Sie (für die Zeiten $t \geq T$) $\underline{U}_1(s)$, die LAPLACE-Transformierte von $u_1(t)$.
- h) Berechnen Sie (für die Zeiten $t \geq T$) $u_1(t)$ als invers LAPLACE-Transformierte von $\underline{U}_1(s)$.
- i) Zeichnen Sie den Verlauf der Spannung $u_1(t)$ für Zeiten $t \geq 0$ unter Angabe charakteristischer Amplituden- und Zeitwerte.

Aufgabe 2: Zur Messung der Größen eines unbekanntes RL-Gliedes wird folgende Schaltung aufgebaut:

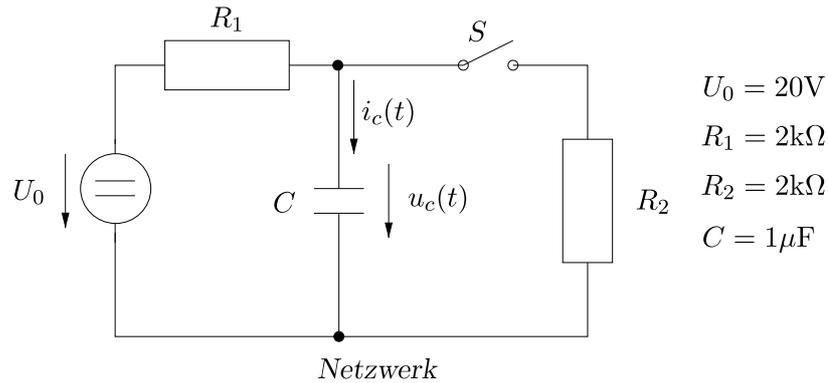


Beim Umschalten des Schalters von Stellung 1 nach Stellung 2 zum Zeitpunkt $t = 0$ (das System befindet sich vor dem Umschalten in Ruhe) wird der Verlauf der Spannung $u(t)$ mit einem Oszilloskop aufgezeichnet und es werden die unten im Bild 1 angegebenen Werte gemessen.



- Zeichnen Sie das vollständige LAPLACE-Ersatzschaltbild der Schaltung für Zeiten $t \geq 0$.
- Bestimmen Sie die LAPLACE-Transformierte $\underline{U}(s)$ der Spannung $u(t)$ für $t \geq 0$.
- Bestimmen Sie die $u(t)$ als invers LAPLACE-Transformierte von $\underline{U}(s)$.
- Bestimmen Sie die Größen der Bauelemente R und L allgemein und zahlenmäßig.

Aufgabe 3: Gegeben ist die unten dargestellte Schaltung, bestehend aus der Gleichspannungsquelle U_0 , den Widerständen R_1 , R_2 , der Kapazität C und dem Schalter S . Der Schalter S ist seit sehr langer Zeit geöffnet; zum Zeitpunkt $t = 0$ wird er geschlossen.



- Wie groß ist die Spannung $u_c(t = 0)$ unmittelbar nach dem Schließen des Schalters S ?
- Zeichnen Sie das LAPLACE-Ersatzschaltbild der gegebenen Schaltung für Zeiten $t \geq 0$.
- Berechnen Sie $\underline{U}_c(s)$ (die LAPLACE-Transformierte von $u_c(t)$).
- Berechnen Sie $u_c(t)$ als invers LAPLACE-Transformierte von $\underline{U}_c(s)$.
- Berechnen Sie den Strom $i_c(t)$.
- Skizzieren Sie die Verläufe des Stromes $i_c(t)$ und der Spannung $u_c(t)$ unter Angabe charakteristischer Werte.

