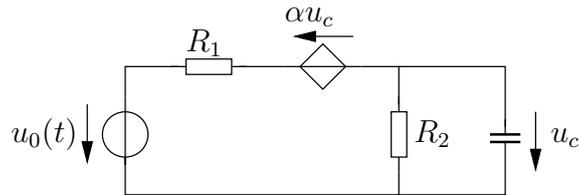


Bernd Huber, Fabian Steiner

Thema: Lineare Schaltungen 1. Ordnung,  
DGL 1. Ordnung

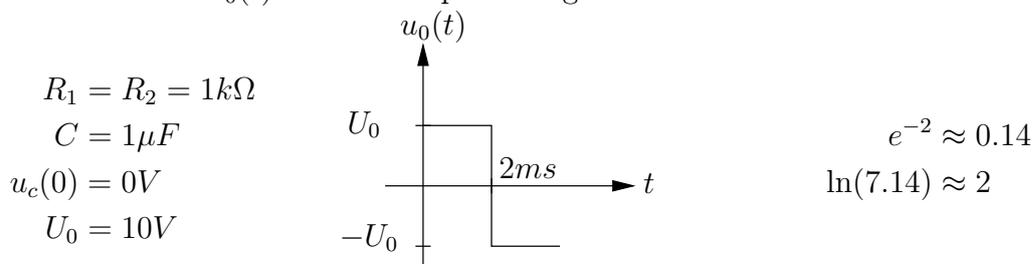
## Aufgabe 1

Folgende lineare Schaltung 1. Grades soll untersucht werden:



1. Welcher Typ von Reaktanz ist in dieser Schaltung enthalten? Welche Klemmengröße verläuft an dieser Reaktanz stetig?
2. Stelle eine Differentialgleichung für die in 1. ermittelte Systemgröße aus. Wähle hierfür zwei verschiedene Ansätze:
  - direktes Aufstellen über KCL, KVL und Bauteilgesetze
  - Umwandlung des resistiven Teils der Schaltung in das korrespondierende Helmholtz-Thévenin-ESB

Für die folgenden Teilaufgaben kann von untenstehenden Bauelementwerten ausgegangen werden. Ferner besitzt  $u_0(t)$  den im Graphen dargestellten Verlauf.

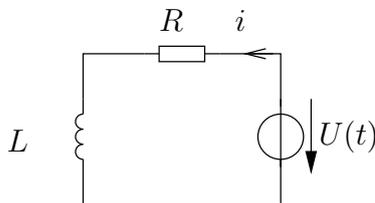


3. Beschreibe den Verlauf von  $u_c(t)$  für den Zeitraum  $0ms \leq t \leq 2ms$  mathematisch. Für die Variable  $\alpha$  gelte zu dieser Zeit  $\alpha = 1$ . Skizziere anschließend jenen Verlauf unter Einbeziehung entsprechender Hilfsgeraden.
4. Durch eine mechanische Veränderung an der Schaltung besitzt  $\alpha$  nun den Wert  $\alpha = 3$ . Welche entscheidende Veränderung hat dies nun zur Folge? Skizziere auch für diesen Fall den Verlauf von  $u_c(t)$ .
5. Bei der obigen Schaltung handelt es sich um das ESB einer anderen Anwendung. Dabei gilt dieses nur so lange, wie  $u_c(t) > 0$  zutrifft. Wie lange darf die Schaltung maximal in Betrieb sein? Weiterhin gelten die Angaben der vorherigen Teilaufgabe.

## Aufgabe 2

Gegeben sei unten stehende RL-Schaltung, für die folgende KVL-Gleichung gilt:

$$L \frac{d}{dt} i + Ri = U(t)$$



Löse obige DGL 1. Ordnung für die folgenden drei Fälle

1.  $U(t) = 0$ ,  $i(t = 0) = 1A$  (homogener Fall)
2.  $U(t) = U_0$ ,  $i(t = 0) = I_0$
3.  $U(t) = U_0 \cos(\omega t)$

Zur Berechnung des bei der letzten Teilaufgabe auftretenden Integrals kann folgende Angabe hilfreich sein:

$$\int \cos(at)e^{bt} = \frac{e^{bt}}{a^2 + b^2} (b \cos(at) + a \sin(at))$$

---

### Weitere Informationen zum Tutorium:

- Lösungen zu den Tutorübungen erscheinen spätestens Freitags auf der Seite <http://fabis-site.net/uni/st2/>
- Die Übungsblätter sollten bereits im Vorfeld durchgeschaut werden, damit noch offene Fragen bereits zu Beginn des Tutoriums besprochen werden können.
- Die Tutoren sind jederzeit unter den Email-Adressen [fabian.steiner@tum.de](mailto:fabian.steiner@tum.de) (Fabian Steiner) und [berndhuber@mytum.de](mailto:berndhuber@mytum.de) (Bernd Huber) erreichbar. Zudem sind wir an jeglicher Art von konstruktiver Kritik und Feedback interessiert.