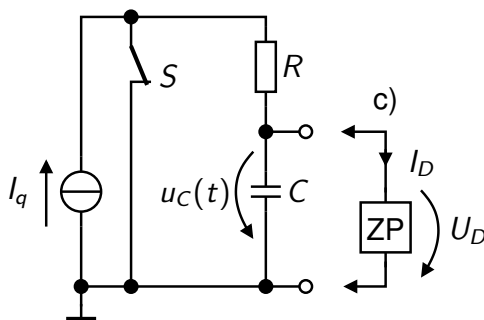


Technische Grundlagen: Übungssatz 5

Aufgabe 5.1

Gegeben sei folgendes elektrisches Netzwerk. Dabei gilt für den Zweipol ZP die rechts dargestellte Kennlinie:



Dimensionierung:

$$I_q = 1\text{mA}$$

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

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

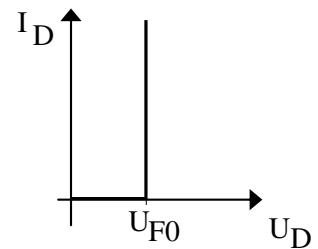
Zweipol ZP mit:

$$U_{F0} = 0,7\text{V}$$

Betrachtungszeitraum:

$$t_0 = 0$$

$$t_1 = 10\text{ms}$$



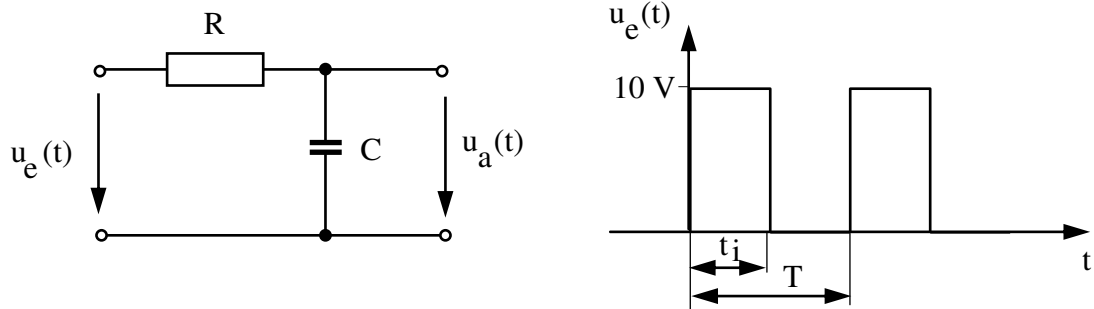
Bestimmen Sie die Aufladekurve $u_C(t)$ des Kondensators C nach dem Öffnen des Schalters S zum Zeitpunkt $t = t_0$. Die Spannung über dem Kondensator beträgt zum Zeitpunkt des Öffnens:

$$u_C(t_0) = 0.$$

- Leiten Sie die Formel für $u_C(t)$ für $t_0 \leq t \leq t_1$ her, zunächst für die Schaltung ohne ZP!
- Zeichnen Sie die Aufladekurve in ein t - U_C -Diagramm für den Betrachtungszeitraum!
- An die Ausgangsschaltung wird ein Zweipol mit der rechts angegebenen Kennlinie angeschaltet. Beschreiben Sie qualitativ die Änderung der Aufladekurve.
- Zeichnen Sie die geänderte Aufladekurve in das oben erstellte Diagramm.

Aufgabe 5.2

Nachstehende RC-Schaltung wird mit der Rechteckspannung $u_e(t)$ angesteuert.

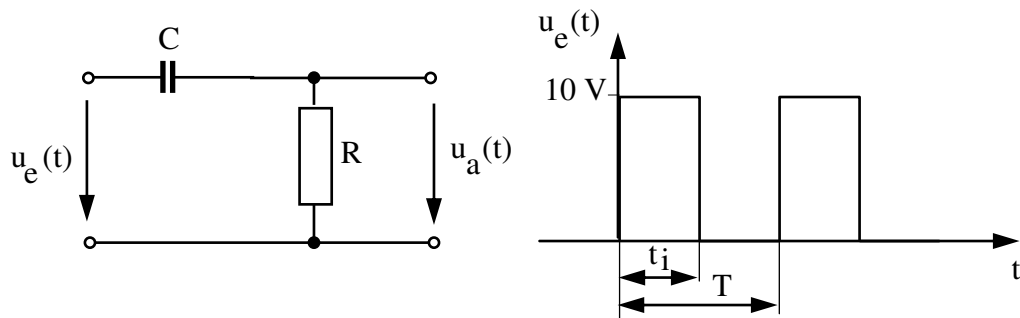


Dimensionierung: $t_i/T = 0,5$, $R = 1 \text{ k}\Omega$, $C = 1 \text{ }\mu\text{F}$, $u_a(t = 0) = 0$, $f = 500 \text{ Hz}$

- Berechnen Sie für die ersten beiden Perioden jeweils die minimale und maximale Spannung über der Kapazität und stellen Sie den Verlauf von $u_a(t)$ graphisch dar!
- Zeichnen Sie den ungefähren Verlauf von $u_a(t)$ im eingeschwungenem Zustand!
- Welche mathematische Operation wird näherungsweise durch die Schaltung realisiert, wenn $\tau = C \cdot R \gg T$ gilt?

Aufgabe 5.3

Zusatzaufgabe: Nachstehende RC-Schaltung wird mit der Rechteckspannung $u_e(t)$ angesteuert.



Dimensionierung: $t_i/T = 0,5$, $R = 1 \text{ k}\Omega$, $C = 1 \text{ nF}$

- Bestimmen Sie den ungefähren Verlauf der Ausgangsspannung $u_a(t)$, wenn am Eingang die Rechteckspannung mit einer Frequenz von
 - $f = 50 \text{ kHz}$
 - $f = 500 \text{ kHz}$vorliegt.
- Welche mathematische Operation wird näherungsweise durch die Schaltung realisiert, wenn $\tau = C \cdot R \ll T$ gilt?