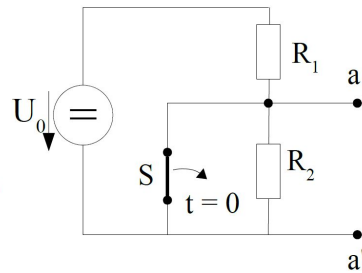


# Kondensator 1

Gegeben ist die Schaltung nach nebenstehender Abbildung 2a. Die Schaltung enthält neben der Spannungsquelle  $U_0$  die Widerstände  $R_1$  und  $R_2$  sowie einen Schalter  $S$ . Der Schalter  $S$  war für alle  $t < 0$  geschlossen und wird nun zum Zeitpunkt  $t = 0$  geöffnet.

Abbildung 2a



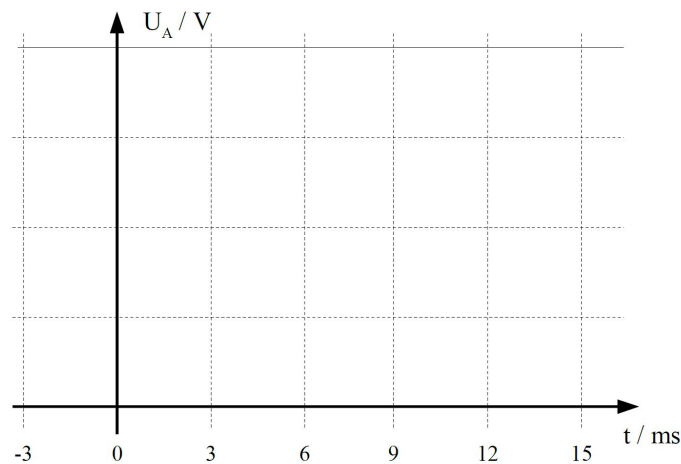
$$\begin{aligned} U_0 &= 10\text{V} \\ R_1 &= 2\text{ k}\Omega \\ R_2 &= 3\text{ k}\Omega \end{aligned}$$

- a) Bestimmen Sie für  $t > 0$  (geöffneter Schalter) die Ersatzspannungsquelle der Schaltung bezüglich der Klemmen  $a$ - $a'$ !

(3 Punkte)

- b) Skizzieren Sie den Spannungsverlauf  $U_A(t)$  in folgendem Diagramm!

(2 Punkte)

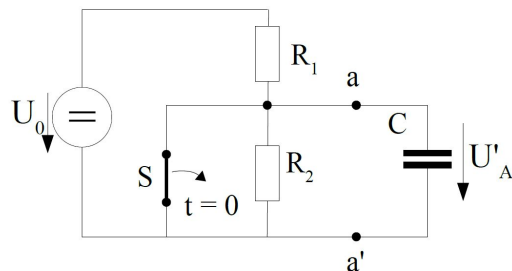


Die Schaltung wird nun durch einen Kondensator  $C$  ergänzt (Abbildung 2b). Ansonsten gelten die gleichen Bedingungen wie oben:

$t < 0$ : Schalter geschlossen

$t > 0$ : Schalter geöffnet

Abbildung 2b



$$C = 5\text{ }\mu\text{F}$$

- c) Bestimmen Sie die Kennwerte des Ausgleichsvorganges, der durch Öffnen des Schalters ausgelöst wird!

(3 Punkte)

- d) Skizzieren Sie den Spannungsverlauf  $U'_A(t)$  in das Diagramm der Teilaufgabe b)!

(3 Punkte)

## Kondensator & Diode

Gegeben ist die Schaltung gemäß Abbildung 2a mit der Spannungsquelle  $U_0 = 2,5 \text{ V}$ , dem Kondensator  $C = 10 \mu\text{F}$ , dem Widerstand  $R = 1 \text{ k}\Omega$  sowie mit der Diode  $D$  und dem Schalter  $S$ .

Die Kennlinie der Diode  $D$  ist in der Abbildung 2b dargestellt.

Der Schalter befindet sich für  $t < 0$  in der Position 'a' und wird zum Zeitpunkt  $t = 0$  auf die Position 'b' umgeschaltet.

Abbildung 2a:

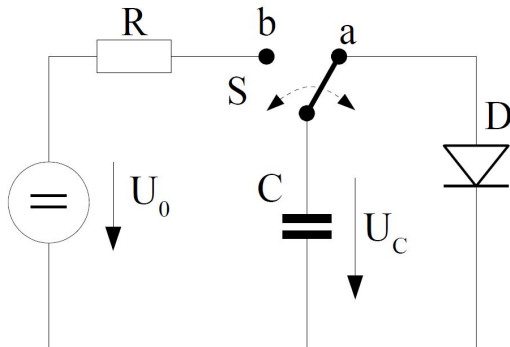
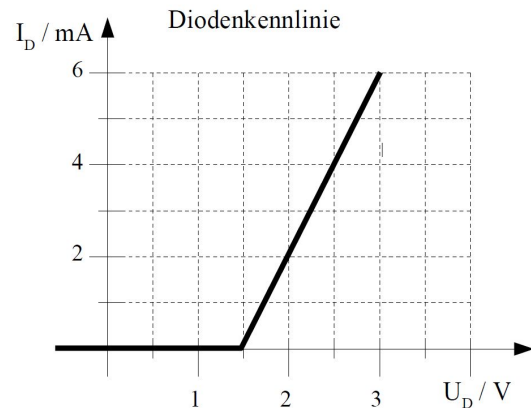
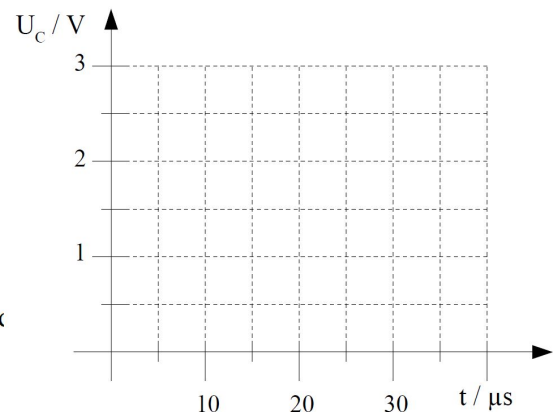


Abbildung 2b:



- Berechnen Sie die Zeitkonstante des Ladevorganges!  
(1 Punkte)
- Welche Spannung erreicht der Kondensator für  $t \rightarrow \infty$ ?  
(1 Punkte)
- Skizzieren Sie den Verlauf der Kondensatorspannung  $U_C(t)$  in das Diagramm der Abbildung 2c!  
(3 Punkte)

Abbildung 2c:

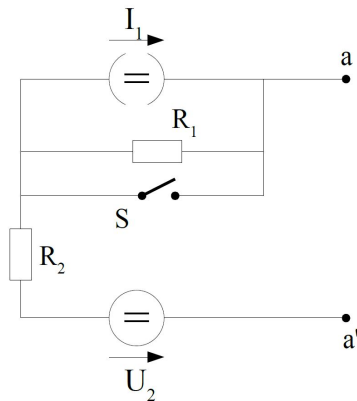


Nachdem die Kondensatorspannung näherungsweise den Endwert erreicht, wird der Schalter zurück in die Position 'a' geschaltet.

- Bestimmen Sie zunächst anhand der Kennlinie den Widerstand  $R_D$  und die Schwellspannung  $U_S$  der Diode!  
(3 Punkte)
- Zeichnen Sie das vereinfachte Schaltbild für die aktuelle Schalterposition und ersetzen Sie dabei die Diode durch eine geeignete Ersatzschaltung!  
(3 Punkte)
- Bestimmen Sie die Zeitkonstante und den Endwert des aktuellen Ausgleichsvorganges!  
(1,5 Punkte)

## Kondensator 3

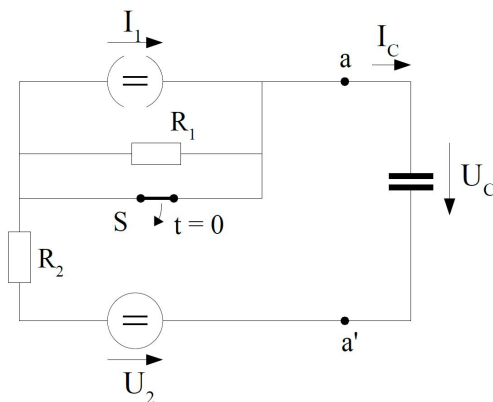
Die folgende Schaltung enthält neben der Stromquelle  $I_1$  die Spannungsquelle  $U_2$ , die Widerstände  $R_1$  und  $R_2$  sowie einen Schalter  $S$ .



$$\begin{aligned} I_1 &= 4 \text{ mA} \\ U_2 &= 6 \text{ V} \\ R_1 &= 1,5 \text{ k}\Omega \\ R_2 &= 500 \text{ }\Omega \end{aligned}$$

- a) Berechnen Sie die Leerlaufspannung und den Kurzschlussstrom an den Klemmen  $a$ - $a'$  für den Fall, dass der Schalter  $S$  **geschlossen** ist!  
(3 Punkte)
- b) Ersetzen Sie die Schaltung bezüglich der Klemmen  $a$ - $a'$  durch eine Ersatzspannungsquelle für den Fall, dass der Schalter  $S$  **offen** ist. Geben Sie alle Kenngrößen der Ersatzspannungsquelle an!  
(4 Punkte)

Der Schalter  $S$  wird zunächst wieder geschlossen und an den Klemmen  $a$ - $a'$  wird gemäß Schaltbild ein Kondensator  $C$  eingefügt. Die restliche Schaltung bleibt unverändert.



$$\begin{aligned} I_1 &= 4 \text{ mA} \\ U_2 &= 6 \text{ V} \\ R_1 &= 1,5 \text{ k}\Omega \\ R_2 &= 500 \text{ }\Omega \\ C &= 500 \text{ nF} \end{aligned}$$

- c) Welche Kondensatorspannung  $U_C$  stellt sich nach hinreichend langer Zeit ein, wenn der Schalter  $S$  geschlossen bleibt?  
(3 Punkte)
- d) Berechnen Sie die Kondensatorspannung  $U_C$  und den Kondensatorstrom  $I_C$  unmittelbar nachdem der Schalter  $S$  geöffnet wurde ( $t = 0$ )!  
(4 Punkte)
- e) Welchen Wert erreicht die Kondensatorspannung  $U_C$  zum Zeitpunkt  $t = 1 \text{ ms}$  nach Öffnen des Schalters? (Hinweis:  $1 - e^{-1} \approx 0,632$ )  
(4 Punkte)