

## 1 Kapazitätsveränderung durch Dielektrikum

Zwischen zwei im Abstand von  $d = 1\text{ mm}$  aufeinanderliegenden quadratischen Metallplatten der Kantenlänge  $l = 1\text{ m}$  befindet sich ein Dielektrikum aus Glas mit  $\epsilon_r = 10$ . Es wird an die Platten eine Spannung von  $U = 10\text{ V}$  angelegt.

- Bestimmen Sie die Kapazität der Plattenanordnung.
- Die Spannungsquelle wird wieder entfernt, so dass keine leitende Verbindung zwischen den Platten mehr besteht. Anschließend entfernen Sie das Dielektrikum, wobei der Plattenabstand weiterhin  $d = 1\text{ mm}$  beträgt. Welche Spannung messen Sie nun an den Kondensatorplatten?

[Lösung: a)  $C = 88.54\text{ nF}$ , b)  $U = 100\text{ V}$ ]

## 2 Spannung und Strom am Kondensator

Ein Kondensator der Kapazität  $10\text{ }\mu\text{F}$  wird mit einem exponentiell abnehmendem Strom eine Sekunde lang aufgeladen ( $t = 0 \dots 1\text{ s}$ ). Welche Spannung anschließend am Kondensator. Es sei dabei:

$$i(t) = 1\text{ mA} \cdot e^{-\frac{t}{1\text{ s}}}$$

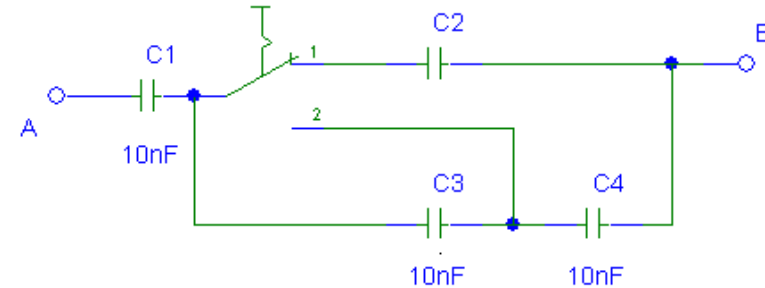
der gegebene Ladestrom für  $t = 0 \dots 1\text{ s}$

[ Lösung: Kondensatorgleichung  $\Rightarrow$  integrieren  $\Rightarrow U = 63,21\text{ V}$  ]

## 3 Reihen- und Parallelschaltung

Die Kapazität der nachfolgend dargestellten Schaltung kann durch einen Umschalter verändert werden.

- Bestimmen Sie die Kapazität zwischen den Klemmen A und B in Schalterstellung 1 und 2.
- Wie muß  $C_2$  gewählt werden, damit in beiden Schalterstellungen die gleiche Kapazität zwischen A und B anliegt?



[ Lösung b)  $C_2 = 5\text{ nF}$  ]

## 4 Energie im Kondensator

Bei einem Gewitter fließt während eines Blitzes über eine Dauer von  $400\text{ }\mu\text{s}$  ein Strom von  $20\text{ kA}$ . Es wird vereinfachend angenommen, dass der Stromfluss über die Zeit konstant sei.

- Nehmen Sie an, der Blitz würde dazu genutzt, einen Kondensator von  $1000\text{ }\mu\text{F}$  aufzuladen um die Energie zu nutzen. Wie groß ist die Spannung nach dem Blitzeinschlag am Kondensator.
- Wie lange könnte ein Fön mit einer Leistungsaufnahme von  $2200\text{ W}$  durch die in dem Kondensator gespeicherte Energie versorgt werden.

[ a)  $U = 8\text{ kV}$ , b)  $W = 32\text{ kWs} \Rightarrow t = 14,5\text{ s}$  ]