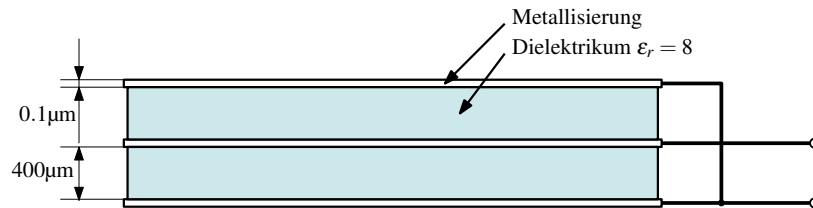


Das elektrostatische Feld – Kapazitätsberechnungen

letzte Änderung: 18. Juni 2009
Punkte: 5

1. Aufgabe: Scheibenkondensator

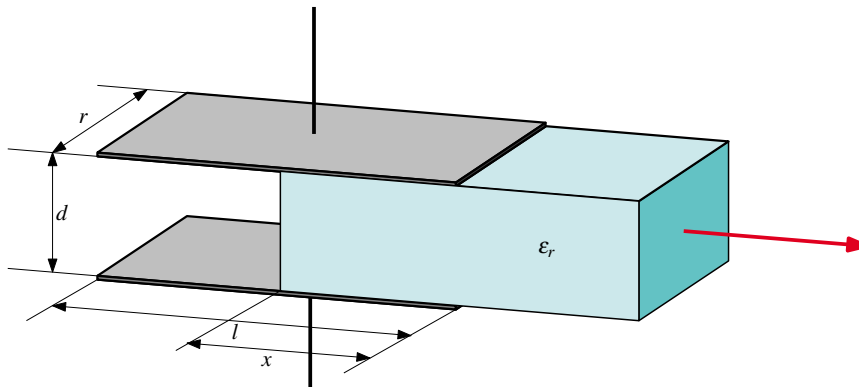
Ein Scheibenkondensator hat den Durchmesser $d = 8\text{mm}$ und den im folgenden Bild dargestellten Aufbau.



- 1.1. Kapazität** Welche Kapazität hat der Kondensator, wenn das Dielektrikum als Glimmerscheibe der Dicke $d = 400\mu\text{m}$ mit $\varepsilon_r = 8$ realisiert wird?
- 1.2. Ladung** Welche Ladung befindet sich auf dem Kondensator, wenn er mit einer Spannung von $U_C = 20\text{V}$ aufgeladen wurde?
- 1.3. Maximale Spannung** Wie groß darf die Spannung auf dem Kondensator maximal werden, wenn die Durchschlagsfestigkeit des Dielektrikums 1500kV/cm beträgt?
- 1.4. Fehlerfall Feuchtigkeit** Das Gehäuse ist undicht und das Dielektrikum ist feucht geworden. Hierdurch reduziert sich ε_r auf 5, die Durchschlagsfestigkeit sinkt auf 500V/cm . Bestimmen Sie Kapazität und Maximalspannung.

2. Aufgabe (5 Punkte): Kondensatoranordnung

Gegeben ist der folgende Kondensator mit Platten der Fläche A:



Gegeben:

$$A = 80 \text{ cm}^2$$

$$\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ F/m}$$

$$\epsilon_r = 1,5$$

$$x = 2 \text{ cm}$$

$$l = 5 \text{ cm}$$

$$d = 2 \text{ cm}$$

2.1. Ersatzschaltbild (0.5 Punkte) Zeichnen Sie ein Ersatzschaltbild der Anordnung!

2.2. Kapazitäten (1.5 Punkte) Berechnen Sie die Teilkapazitäten und die Gesamtkapazität!

2.3. Teilladungen (1.5 Punkte) Der Kondensator wird mit einer Spannung von $U = 10 \text{ V}$ aufgeladen. Die Spannungsquelle wird entfernt. Anschliessend wird das Dielektrikum ϵ_r um 1 cm weiter heraus gezogen. Welche Ladung befindet sich nun auf den Teilkapazitäten?

2.4. Kapazitätsänderung (1 Punkt) Berechnen Sie die Kapazität des Kondensators bei voll herausgezogenem Dielektrikum. Wie weit muss dann das Dielektrikum wieder hineingeschoben werden, so dass sich die Kapazität um 30 Prozent verändert.

2.5. Ladungsträger (0.5 Punkte) Der Kondensator wird an eine Spannungsquelle U angeschlossen. Was passiert mit den Ladungsträgern beim a) Herausziehen des Dielektrikums und beim b) Hineinschieben des Dielektrikums?