

Übung 4:

Aufgabe 3: Energiespeicher II

Welche Plattenfläche müsste ein mit Luft gefüllter Plattenkondensator besitzen, der bei einem Plattenabstand $d = 1,5$ mm und einer Spannung $U = 230$ V die gleiche Energie speichert wie eine Autobatterie (88 Ah/12 V)?

Ergebnis:

$$A \approx 2,4 \cdot 10^4 \text{ km}^2$$

	Kondensator	Batterie
geg.:	$d = 1,5 \text{ mm} = 1,5 \cdot 10^{-3} \text{ m}$	$Q = 88 \text{ Ah}$
	$U = 230 \text{ V}$	$= 3,168 \cdot 10^5 \text{ As}$
	Luft $\epsilon_r = 1$	$U = 12 \text{ V}$
	$\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \frac{\text{As}}{\text{Vm}}$	

ges.: $A = ?$

$$C = \epsilon_0 \cdot \epsilon_r \cdot \frac{A}{d} \quad (Q = C \cdot U)$$

$$W_{el} = \frac{1}{2} \cdot C \cdot U^2 \quad (\text{Kondensator})$$

$$W_{el} = Q \cdot U \quad (\text{Batterie})$$

Rechnung: $W_{el}(\text{Batterie}) = 3,168 \cdot 10^5 \text{ As} \cdot 12 \text{ V}$
 $\approx 3,8 \cdot 10^6 \text{ As} \cdot \text{V}$

Konden-
sator $C = \frac{W_{el}}{\frac{1}{2} \cdot U^2}$

$$C = \frac{3,8 \cdot 10^6 \text{ As} \cdot \text{V}}{\frac{1}{2} \cdot (230 \text{ V})^2}$$

$$C \approx 144 \frac{\text{As} \cdot \text{V}}{\text{V}^2}$$

$$A = \frac{\epsilon \cdot d}{\epsilon_0 \cdot \epsilon_r}$$

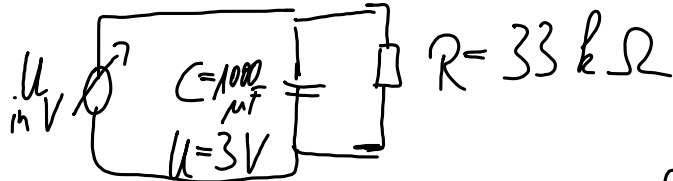
↑
Epsilon

$$A = \frac{144 \frac{\text{As} \cdot \text{V}}{\text{V}^2} \cdot 1,5 \cdot 10^{-3} \text{ m}}{8,85 \cdot 10^{-12} \frac{\text{As}}{\text{Vm}} \cdot 1}$$

$$A \approx 2,4 \cdot 10^{10} \text{ m}^2$$

Versuch: Entladen des Kondensators

Schaltplan:



U wird in Abhängigkeit von der Zeit t gemessen.

