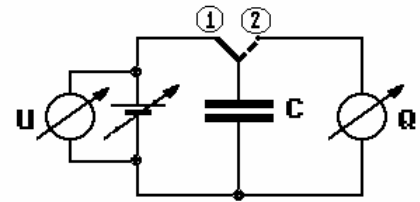


# Kondensatorformel

## Versuchsaufbau, Versuchsbeschreibung

Lädt man einen Kondensator mit einer bestimmten Spannung  $U$  so wird die Ladung  $Q$  von einer Platte auf die andere verschoben, so dass auf der einen Platte ein Ladungsüberschuss  $+Q$  und auf der anderen Ladungsmangel  $-Q$  gegenüber dem neutralen Zustand besteht. Löst man den Kondensator von der Stromquelle und entlädt ihn über ein Ladungsmessgerät (ballistisches Galvanometer oder auf Ladung eingestellter Messverstärker) so gleichen sich die Überschussladungen durch einen Ladungsfluss der Ladung  $Q$  aus, dieser wird gemessen.



## 1. Experiment:

**Messung der aufgenommenen Ladung  $Q$  in Abhängigkeit von der angelegten Spannung  $U$**

Plattenfläche  $A = 800 \text{ cm}^2$  und Plattenabstand  $d = 4 \text{ mm}$  bleiben konstant.

U in V	Q in nC	Q/U in pF
50	10	200
100	20	200
150	30	200
200	41	205
250	51	204

Versuchsergebnis:

$Q \sim U$        $Q = C \cdot U$

**Definition der Kapazität eines Kondensators:**

Die Kapazität  $C$  eines Kondensators gibt an, wie viel elektrische Ladung der Kondensator bei einer Spannung von 1 V speichern kann.

FZ:  $C$       Einheit:  $1 \text{ F} = 1 \text{ C/V}$       Gleichung:  $C = Q/U$   
 (1 Farrad)

## 2. Experiment:

**Bestimmung der Kapazität  $C$  in Abhängigkeit von der Plattenfläche  $A$**

Plattenabstand  $d = 4 \text{ mm}$

A in $\text{cm}^2$	U in V	Q in nC	C in pF	C/A in pF/ $\text{cm}^2$
100	250	6	24	0,24
400	250	26	104	0,26
800	250	51	204	0,26
1000	250	64	256	0,26
2000	250	130	520	0,26

Versuchsergebnis:

$C \sim A$

### 3. Experiment:

#### Bestimmung der Kapazität C in Abhängigkeit vom Plattenabstand d

Plattenfläche A = 400 cm<sup>2</sup>

d in mm	U in V	Q in nC	C in pF	C · d in pF · mm
1	250	100	400	400
2	250	52	208	416
3	250	33	132	396
4	250	26	104	416
6	250	17	68	408
9	250	11	44	396

Versuchsergebnis:

$$C \sim 1/d$$

### 4. Experiment:

#### Bestimmung der Kapazität C für verschiedene Dielektrika

Bringt man zwischen die Platten eine Kunststoff- oder Glasplatte, so ändert sich die Kapazität des Kondensators.

A = 800 cm<sup>2</sup> und d = 4mm

Dielektrikum	U in V	Q in nC	C in pF	$\epsilon_r$
Luft	100	20	200	1
Polystyrol	100	52	520	2,6
Porzellan	100	106	1060	5,3
Glas	100	204	2040	10,2

#### Definition der Dielektrizitätszahl:

Die Dielektrizitätszahl (relative Permittivität; Permittivitätszahl) ist das Verhältnis der Kapazität C mit Dielektrikum zur Kapazität C<sub>0</sub> ohne Dielektrikum (im Vakuum):

$$\epsilon_r = C/C_0$$

$$\epsilon_{\text{Vakuum}} = 1$$

$$\epsilon_{\text{Luft}} = 1,0006$$

Ein Dielektrikum erhöht die Kapazität eines Kondensators um den Faktor  $\epsilon_r$ .

#### Zusammenfassung der Ergebnisse:

$$C \sim \epsilon_r \cdot \frac{A}{d}$$

Die Kapazität C eines Plattenkondensators mit Dielektrikum beträgt  $C = \epsilon_0 \epsilon_r \cdot \frac{A}{d}$

