

# **KONDENSATOR**

Kondensatoren sind Speicher, die elektrische Ladungen und somit elektrische Energie speichern können. Sie werden auch Ladungsspeicher genannt.

## **Aufbau**

Kondensatoren sind prinzipiell aus zwei elektrischen Leitern aufgebaut, zwischen denen sich ein Isolator, auch noch Dielektrikum genannt, befindet.

Wird Luft als Isolator benutzt, so spricht man von einem Luftkondensator. Der einfachste Aufbau ist ein sogenannter Plattenkondensator.

## **Kapazität**

### ***Formel***

$$C = \frac{Q}{U}$$

*Q, Ladungsmenge*

### ***Einheit***

$$[C] = \frac{As}{V}$$

$$[C] = F$$

*F, Farad*

### ***Formel***

$$C_0 = \epsilon_0 \cdot \frac{A}{d}$$

*C<sub>0</sub>, Kapazität eines Luftkondensators*

*ε<sub>0</sub>, elektrische Feldkonstante*

### ***Konstante***

$$\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \frac{As}{Vm}$$

$\epsilon_0$  ist eine Naturkonstante.

**Formel**

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

Das Produkt  $\epsilon_r \cdot \epsilon_0$  wird als Dielektrizitätskonstante  $\epsilon$  bezeichnet.

$$[\epsilon] \rightarrow \text{keine Einheit}$$

## **Parallelschaltung**

$$C_{ges} = C_1 + C_2 + \dots + C_n = \sum_{i=1}^n C_i$$

$C_{ges}$ , Gesamtkapazität

## **Reihenschaltung**

$$\frac{1}{C_{ges}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \dots + \frac{1}{C_n} = \sum_{i=1}^n \frac{1}{C_i}$$

$C_{ges}$ , Gesamtkapazität

## **Lade-und Entladevorgang**

**Formel**

$$\tau = R \cdot C$$

**Einheit**

$$[\tau] = s$$

Ein Kondensator ist voll geladen oder entladen nach praktisch  $5 \cdot \tau$ .

$$t = 5 \cdot \tau$$

## **Laden**

$$i_C = \frac{U_0 - u_C}{R}$$

$i_C$ , Ladestrom

$$u_C(t) = U_0 \cdot \left(1 - e^{\frac{-t}{\tau}}\right)$$

$e$ , Eulerkonstante

$$e \simeq 2,71828$$

$u_C(t)$ , Momentanwert der Kondensatorspannung

$$i_C(t) = I_0 \cdot e^{\frac{-t}{\tau}}$$

$I_0$ , Anfangsstromstärke

## **Entladen**

$$u_C(t) = U_0 \cdot e^{\frac{-t}{\tau}}$$

$u_C(t)$ , Momentanwert der Kondensatorspannung

$$i_C(t) = -I_0 \cdot e^{\frac{-t}{\tau}}$$

$$I_0 = \frac{U_0}{R}$$

$I_0$ , Anfangsstromstärke

## **Energie**

$$W = \frac{1}{2} \cdot Q \cdot U_C$$

$Q$ , gespeicherte Ladungsmenge

$$W = \frac{1}{2} \cdot C \cdot U_C^2$$

$U_C$ , Kondensatorspannung