

AfuTUB-Kurs

Technik Klasse E 05: Kondensator

DL0XK
Amateurfunk Forschungs Gruppe der TU Kaiserslautern

<https://www.amateurfunk.uni-kl.de/home/>



This work is licensed under the *Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 3.0 License*.

Amateurfunkgruppe der Technische Universität Kaiserslautern, DL0XK, Stand: Tue May 7 18:11:38 2019 +0200
basierend auf dem Kurs der Amateurfunkgruppe der Technische Universität Berlin (AfuTUB), DKØTU

Einleitung / Kondensator

Einleitung

Anwendungen

Kapazität

Gleichstromkreis

Wechselstromkreis

Schaltungsarten

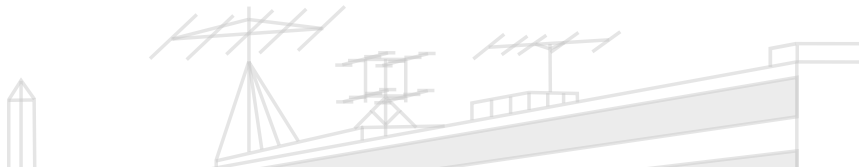
Parallelschaltung

Reihenschaltung

Wechselstromkreis

Referenzen

Wie sieht der aus?
Was tut der?



Einleitung / Kondensator

AfuTUB-Kurs

Technik E 05

Einleitung

Anwendungen

Kapazität

Gleichstromkreis

Wechselstromkreis

Schaltungsarten

Parallelschaltung

Reihenschaltung

Wechselstromkreis

Referenzen



Abb. 1: Verschiedene Kondensatoren

Einleitung / Kondensator

Einleitung

Anwendungen

Kapazität

Gleichstromkreis

Wechselstromkreis

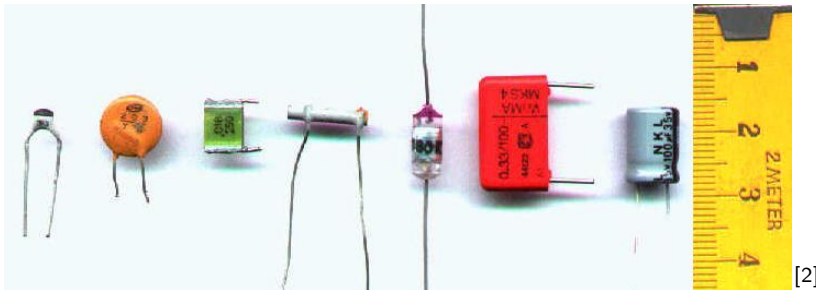
Schaltungsarten

Parallelschaltung

Reihenschaltung

Wechselstromkreis

Referenzen



[2]

Abb. 2: Verschiedene kleine Kondensatoren

Diverse Anwendungsmöglichkeiten

Bisher kam ich ganz gut ohne Kondensatoren im Leben aus. . .

AfuTUB-Kurs

Technik E 05

Einleitung

Anwendungen

Kapazität

Gleichstromkreis

Wechselstromkreis

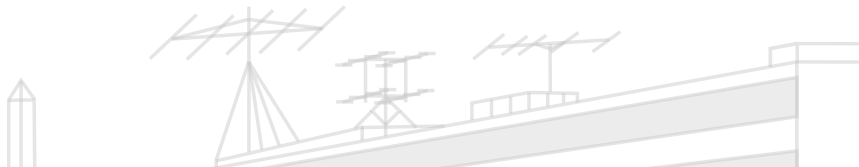
Schaltungsarten

Parallelschaltung

Reihenschaltung

Wechselstromkreis

Referenzen



Diverse Anwendungsmöglichkeiten

- Energiespeicher
- Blitzlicht
- Signalentkopplung
- Filter
- Schwingkreise
- Glättung
- Entstörung
- Phasenkompensation

AfuTUB-Kurs

Technik E 05

Einleitung

Anwendungen

Kapazität

Gleichstromkreis

Wechselstromkreis

Schaltungsarten

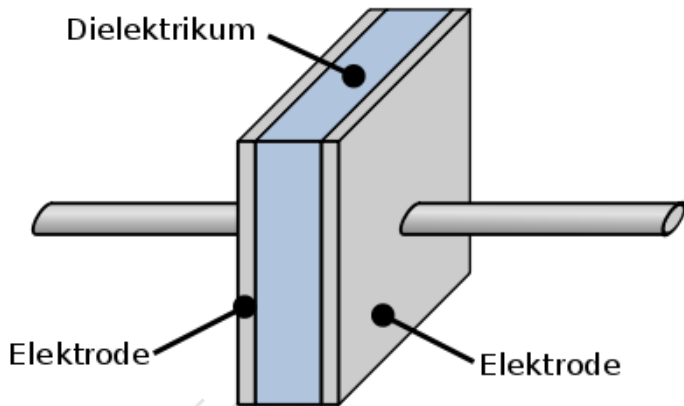
Parallelschaltung

Reihenschaltung

Wechselstromkreis

Referenzen

Kapazität



[3]

Abb. 3: Interner Aufbau eines Plattenkondensators

eine Formel

Berechnung eines Kondensators

$$C = \frac{Q}{U} \text{ in } [C] = \frac{As}{V} = F \text{ (Farad)}$$

Ladung des Kondensators im Verhältnis zur Spannung

noch eine Formel

Berechnung der Kapazität

$$C = \varepsilon_0 \cdot \varepsilon_r \cdot \frac{A}{d}$$

$$\text{Einheit: } [F] = \left[\frac{As}{V} \right]$$

mit $\varepsilon_0 = 0,885 \cdot 10^{-11} \frac{As}{Vm}$: Elektrische Feldkonstante
 ε_r : relative Dielektrizitätszahl

Sobald der Kondensator geladen ist, fließt kein Strom mehr.

Ladevorgang eines Kondensators

Einleitung

Anwendungen

Kapazität

Gleichstromkreis

Wechselstromkreis

Schaltungsarten

Parallelschaltung

Reihenschaltung

Wechselstromkreis

Referenzen

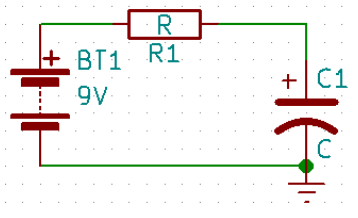
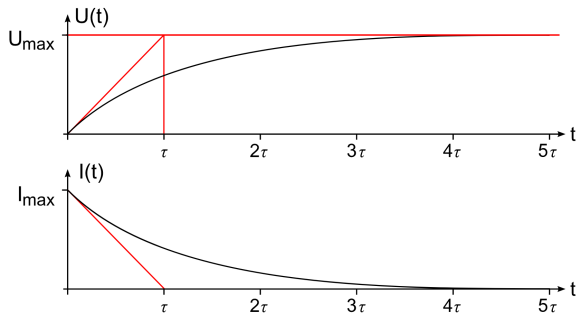


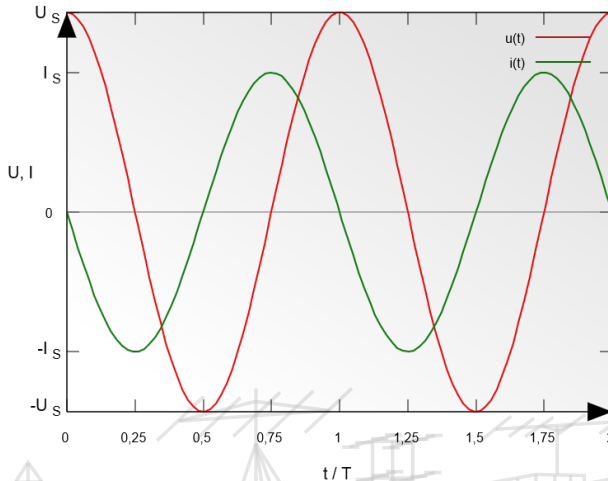
Abb. 4: Schaltung für den Ladevorgang eines Kondensators



[4]

Abb. 5: Spannung und Strom beim Ladevorgang eines Kondensators

Funktionsprinzip im Wechselstromkreis



[5]

Abb. 6: Sinusspannung und Sinusstrom eines Kondensators

Eselsbrücke

AfuTUB-Kurs

Technik E 05

Einleitung

Anwendungen

Kapazität

Gleichstromkreis

Wechselstromkreis

Schaltungsarten

Parallelschaltung

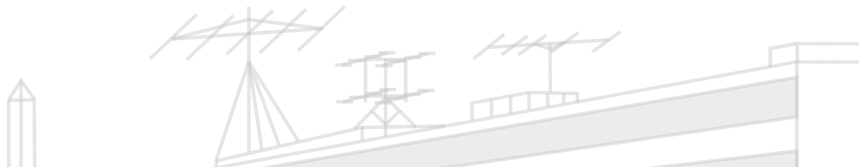
Reihenschaltung

Wechselstromkreis

Referenzen

Merksatz

Kondensator: Strom eilt vor



Kapazitiver Widerstand

Abhängig von der Frequenz f .

Impedanz als Scheinwiderstand

$$X_C = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot f \cdot C}$$

AfuTUB-Kurs

Technik E 05

Einleitung

Anwendungen

Kapazität

Gleichstromkreis

Wechselstromkreis

Schaltungsarten

Parallelschaltung

Reihenschaltung

Wechselstromkreis

Referenzen

Kapazitiver Widerstand

Abhängig von der Frequenz f .

Impedanz als Scheinwiderstand

$$X_C = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot f \cdot C}$$

Der Scheinwiderstand sinkt bei zunehmender Frequenz.

Der Scheinwiderstand sinkt bei größerer Kapazität.

AfuTUB-Kurs

Technik E 05

Einleitung

Anwendungen

Kapazität

Gleichstromkreis

Wechselstromkreis

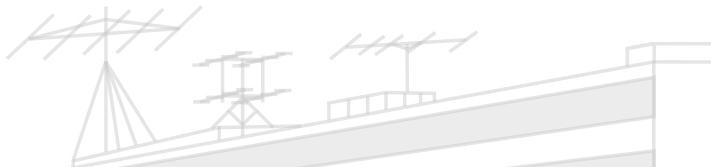
Schaltungsarten

Parallelschaltung

Reihenschaltung

Wechselstromkreis

Referenzen



Parallelschaltung von Kondensatoren

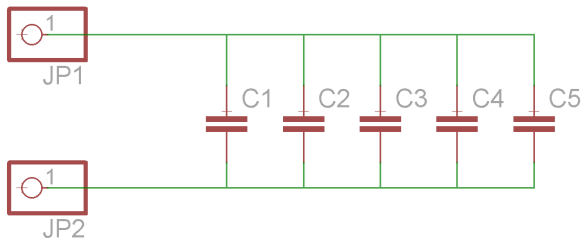


Abb. 7: Parallelschaltung von Kondensatoren mit Eagle erstellt

Parallelschaltung

$$C_{ges} = C_1 + C_2 + C_3 + C_4 + C_5$$

Einleitung

Anwendungen

Kapazität

Gleichstromkreis

Wechselstromkreis

Schaltungsarten

Parallelschaltung

Reihenschaltung

Wechselstromkreis

Referenzen

Reihenschaltung von Kondensatoren

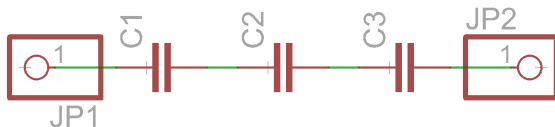


Abb. 8: Reihenschaltung von Kondensatoren mit Eagle erstellt

Reihenschaltung

$$\frac{1}{C_{ges}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3} + \frac{1}{C_4} + \frac{1}{C_5}$$

$$C_{ges} = \frac{1}{\frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3} + \frac{1}{C_4} + \frac{1}{C_5}}$$

Einleitung

Anwendungen

Kapazität

Gleichstromkreis

Wechselstromkreis

Schaltungsarten

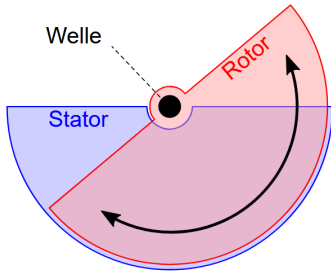
Parallelschaltung

Reihenschaltung

Wechselstromkreis

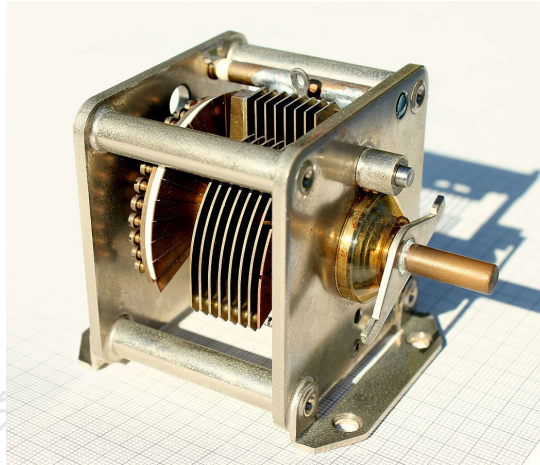
Referenzen

Variable Kondensatoren: Drehkondensator



[6]

Abb. 9: Prinzip eines Drehkondensators



[7]

Abb. 10: Drehkondensator

Einleitung

Anwendungen

Kapazität

Gleichstromkreis

Wechselstromkreis

Schaltungsarten

Parallelschaltung

Reihenschaltung

Wechselstromkreis

Referenzen

Kennzeichnung von Kondensatoren

- ähnlich wie bei SMD-Widerständen
- Größenkennzeichnung (Milli (m), Mikro (μ), Nano (n), Piko (p)) an die Stelle des Kommas
- Beispiel: 4n7
- Manchmal ist es wichtig, die Verpolung zu beachten!!! Kleines Plus

Referenzen/Links

- [1] Abbildung 3: Verschiedene Kondensatoren von Eric Schrader
[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Capacitors_\(7189597135\).jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Capacitors_(7189597135).jpg)
- [2] Abbildung 4: Verschiedene kleine Kondensatoren von Aka
<https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Condensators.JPG>
- [3] Abbildung 6 von Depheiden:
https://de.wikipedia.org/wiki/Datei:Plate_Capacitor_DE.svg
- [4] Abbildung 9 von Honina:
<https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Ladevorgang.svg>
- [5] Abbildung 10 von Fabian R:
https://de.wikipedia.org/wiki/Datei:Sinus_Voltage_and_Current_of_a_Capacitor.svg
- [6] Abbildung 15 von Zátonyi Sándor:
https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Forgokondenzator_rajz_de.svg
- [7] Abbildung 15 von Elcap:
https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Drehkondensator-IMG_8020b.jpg
- [8] Moltrecht E 05:
<https://www.darc.de/der-club/referate/ajw/lehrgang-te/e05/>

[9] Wikipedia DE:

[http://de.wikipedia.org/wiki/Kondensator_\(Elektrotechnik\)](http://de.wikipedia.org/wiki/Kondensator_(Elektrotechnik))

AfuTUB-Kurs

Technik E 05

Einleitung

Anwendungen

Kapazität

Gleichstromkreis

Wechselstromkreis

Schaltungsarten

Parallelschaltung

Reihenschaltung

Wechselstromkreis

Referenzen

