

AfuTUB-Kurs

Technik Klasse E 05: Der Kondensator und seine Schaltungsarten

DK0TU
Amateurfunkgruppe der TU Berlin

<https://dk0tu.de>

WiSe 2017/18 – SoSe 2018



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

Amateurfunkgruppe der Technische Universität Berlin (AfuTUB), DKØTU, Stand: Thu Nov 16 19:02:10 2017 +0100

Einleitung

Anwendungen

Kapazität

Gleichstromkreis

Wechselstromkreis

Schaltungsarten

Parallelschaltung

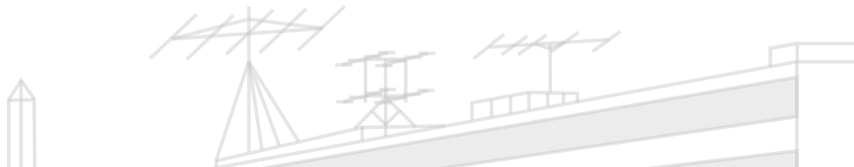
Reihenschaltung

Wechselstromkreis

Referenzen

Einleitung / Kondensator

Wie sieht der aus?
Was tut der?



Einleitung / Kondensator



[1]

Verschiedene Kondensatoren

Einleitung / Kondensator

AfuTUB-Kurs

DK0TU

Einleitung

Anwendungen

Kapazität

Gleichstromkreis

Wechselstromkreis

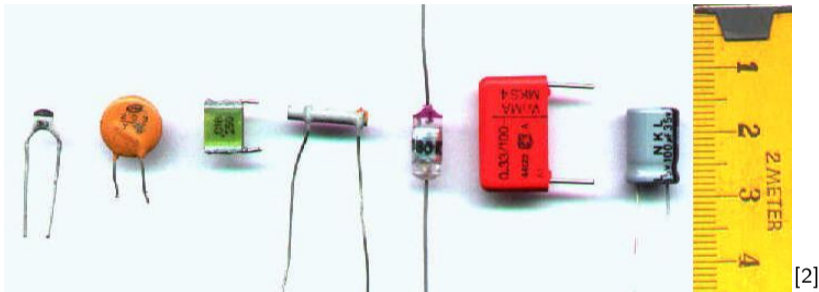
Schaltungsarten

Parallelschaltung

Reihenschaltung

Wechselstromkreis

Referenzen



Verschiedene kleine Kondensatoren

Diverse Anwendungsmöglichkeiten

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

AfuTUB-Kurs

DK0TU

Einleitung

Anwendungen

Kapazität

Gleichstromkreis

Wechselstromkreis

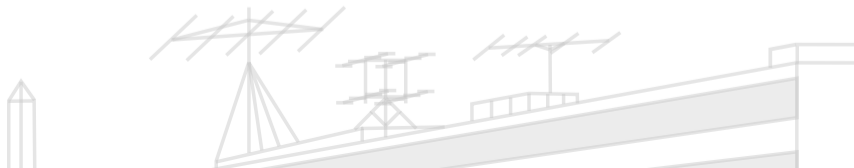
Schaltungsarten

Parallelschaltung

Reihenschaltung

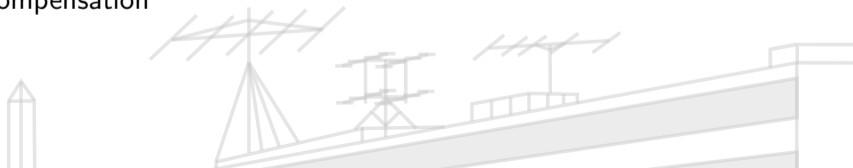
Wechselstromkreis

Referenzen

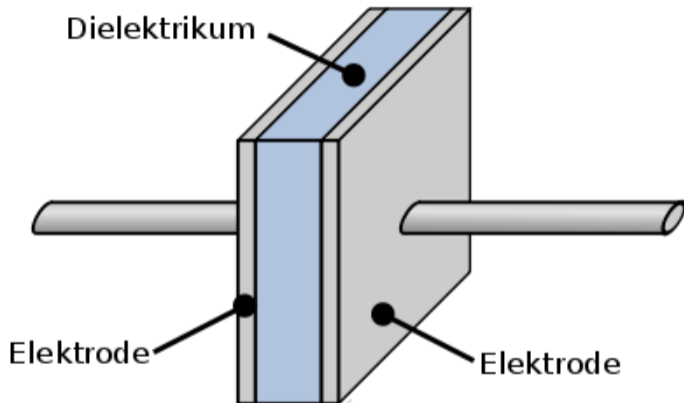


Diverse Anwendungsmöglichkeiten

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



Kapazität



[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

AfuTUB-Kurs

DK0TU

Einleitung

Anwendungen

Kapazität

Gleichstromkreis

Wechselstromkreis

Schaltungsarten

Parallelschaltung

Reihenschaltung

Wechselstromkreis

Referenzen

noch eine Formel

Berechnung der Kapazität

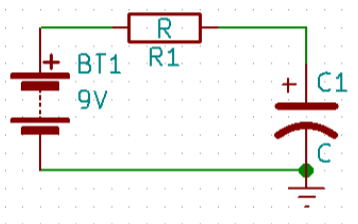
$$C = \epsilon_0 \cdot \epsilon_r \cdot \frac{A}{d}$$

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

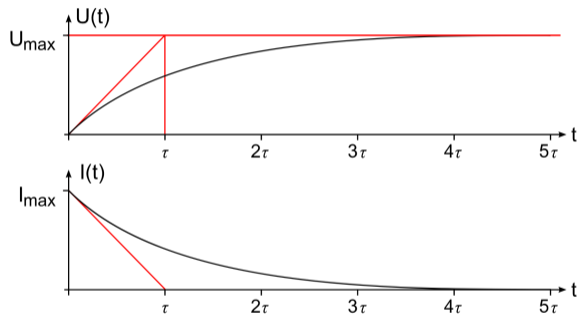
mit $\epsilon_0 = 0,885 \cdot 10^{-11} \frac{As}{Vm}$: Elektrische Feldkonstante
 ϵ_r : relative Dielektrizitätszahl

Sobald der Kondensator geladen ist, fließt kein Strom mehr.

Ladevorgang eines Kondensators



Schaltung für den
Ladevorgang eines Kondensators

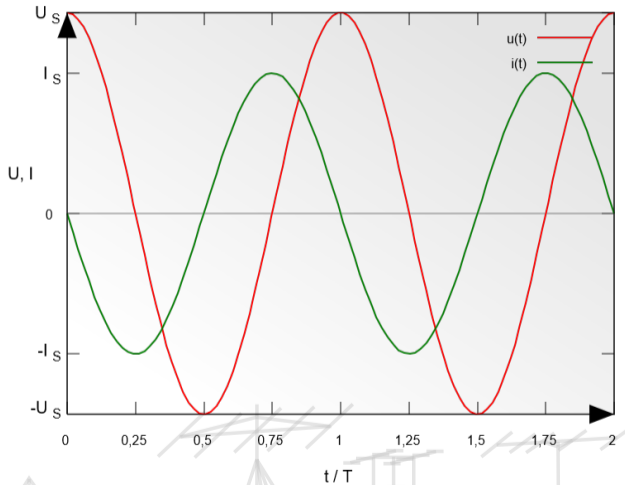


[4]

Spannung und Strom beim Ladevorgang eines
Kondensators

- Einleitung
- Anwendungen
- Kapazität
- Gleichstromkreis
- Wechselstromkreis
- Schaltungsarten
 - Parallelschaltung
 - Reihenschaltung
- Wechselstromkreis
- Referenzen

Funktionsprinzip im Wechselstromkreis



[5]

Sinusspannung und Sinusstrom eines Kondensators

Eselsbrücke

Merksatz

Kondensator: Strom eilt vor

AfuTUB-Kurs

DK0TU

Einleitung

Anwendungen

Kapazität

Gleichstromkreis

Wechselstromkreis

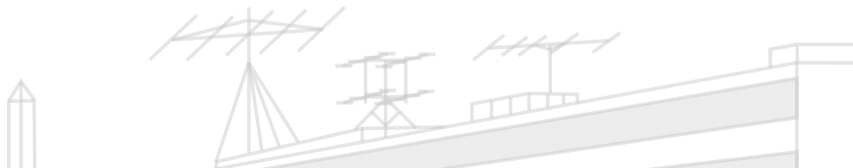
Schaltungsarten

Parallelschaltung

Reihenschaltung

Wechselstromkreis

Referenzen



Kapazitiver Widerstand

Abhängig von der Frequenz f .

Impedanz als Scheinwiderstand

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

AfuTUB-Kurs

DK0TU

Einleitung

Anwendungen

Kapazität

Gleichstromkreis

Wechselstromkreis

Schaltungsarten

Parallelschaltung

Reihenschaltung

Wechselstromkreis

Referenzen

Kapazitiver Widerstand

Abhängig von der Frequenz f .

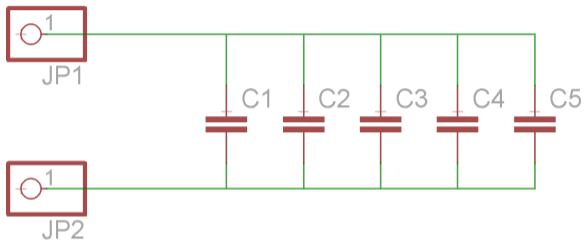
Impedanz als Scheinwiderstand

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

Der Scheinwiderstand sinkt bei zunehmender Frequenz.

Der Scheinwiderstand sinkt bei größerer Kapazität.

Parallelschaltung von Kondensatoren

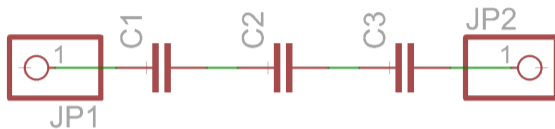


Parallelschaltung von Kondensatoren mit Eagle erstellt

Parallelschaltung

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

Reihenschaltung von Kondensatoren

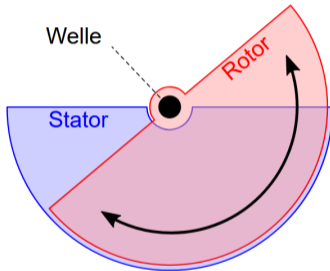


Reihenschaltung von Kondensatoren mit Eagle erstellt

Reihenschaltung

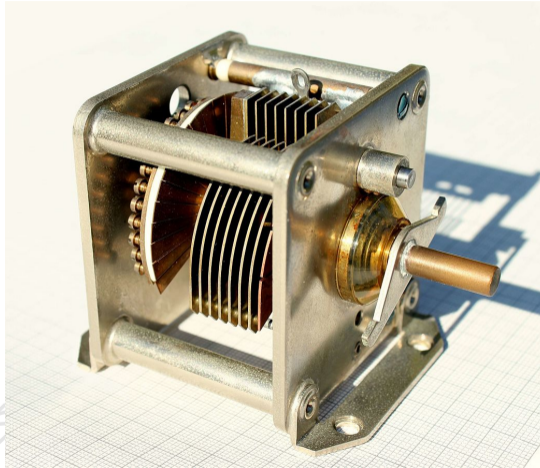
$$\frac{1}{C_{ges}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3} + \frac{1}{C_4} + \frac{1}{C_5}$$
$$C_{ges} = \frac{1}{\frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3} + \frac{1}{C_4} + \frac{1}{C_5}}$$

Variable Kondensatoren: Drehkondensator



Prinzip eines
Drehkondensators

[6]

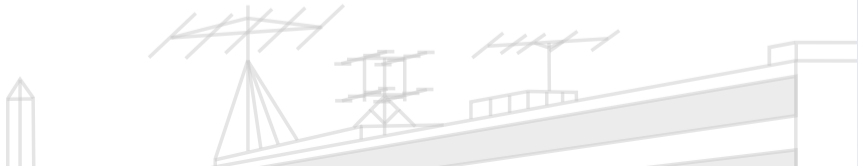


[7]

Drehkondensator

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

DK0TU

Einleitung

Anwendungen

Kapazität

Gleichstromkreis

Wechselstromkreis

Schaltungsarten

Parallelschaltung

Reihenschaltung

Wechselstromkreis

Referenzen

