

AfuTUB-Kurs

Technik Klasse E 07: Schwingkreise & Filter

DK0TU

Amateurfunkgruppe der TU Berlin

<https://dk0tu.de>

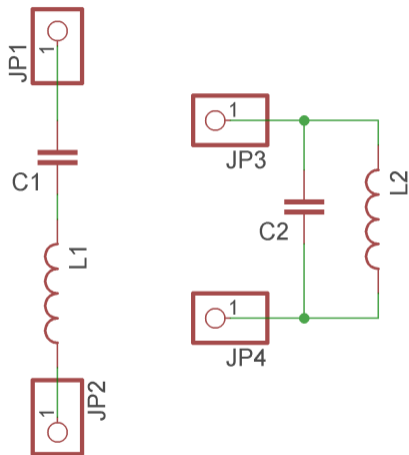
WiSe 2017/18 – SoSe 2018



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

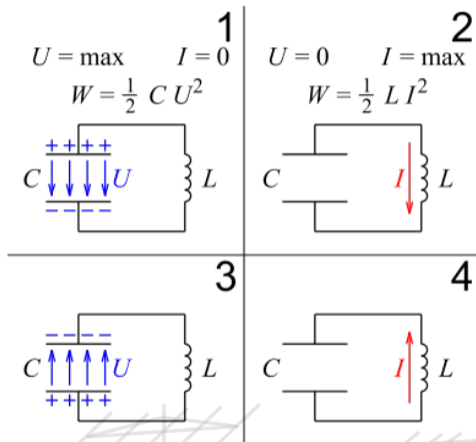


Amateurfunkgruppe der Technische Universität Berlin (AfuTUB), DKØTU, Stand: Fri Nov 17 18:33:00 2017 +0100

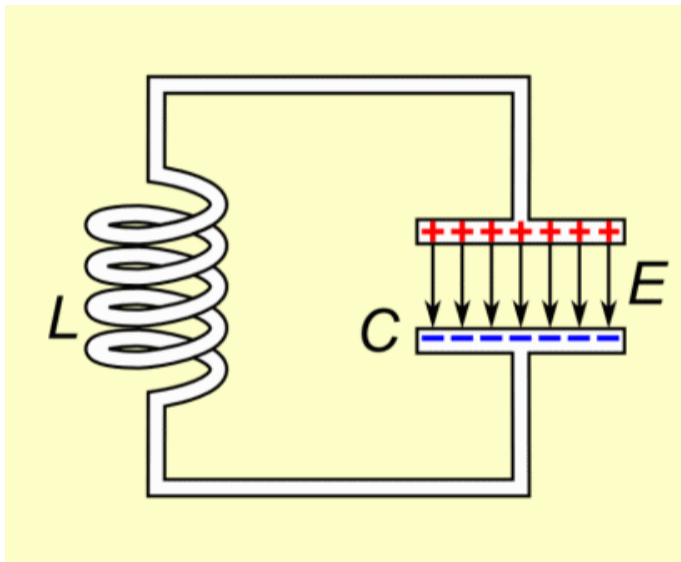
Schwingungen, wo gibt es denn sowas?

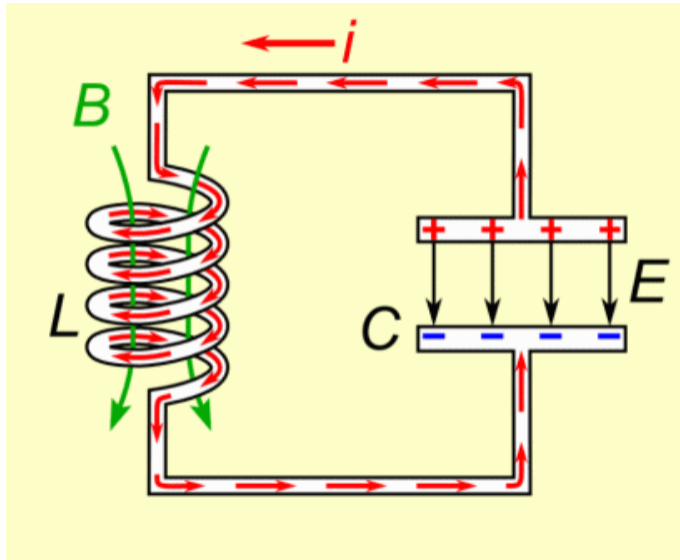



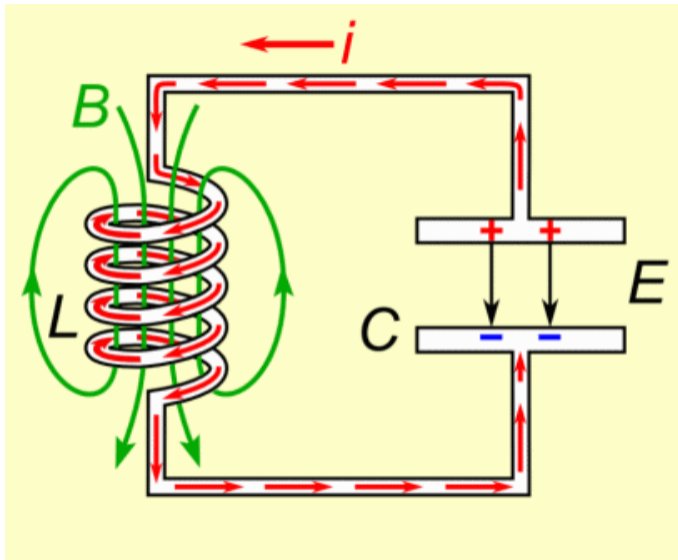

Reihen- & Parallelschwingkreise

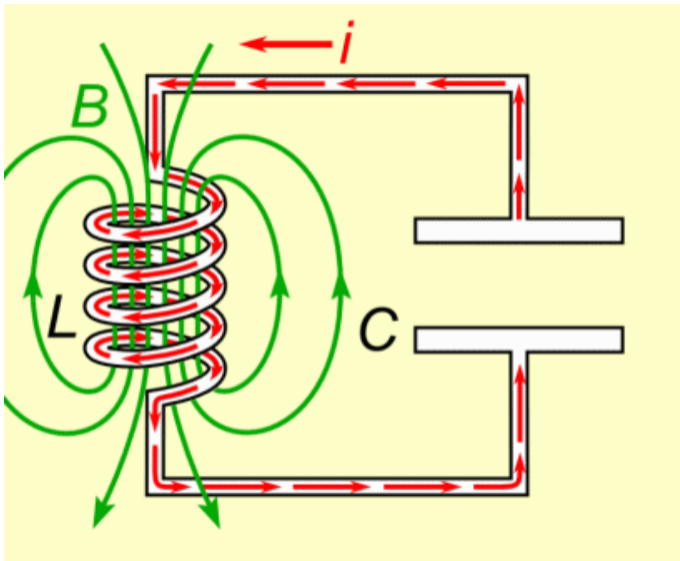



Aber warum schwingt das denn jetzt?

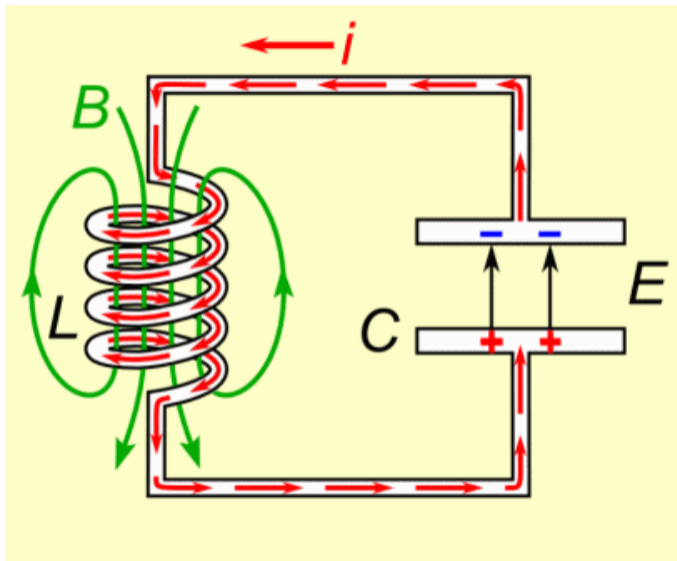
Energie in einem LC-Schwingkreis (von X3ntar  )

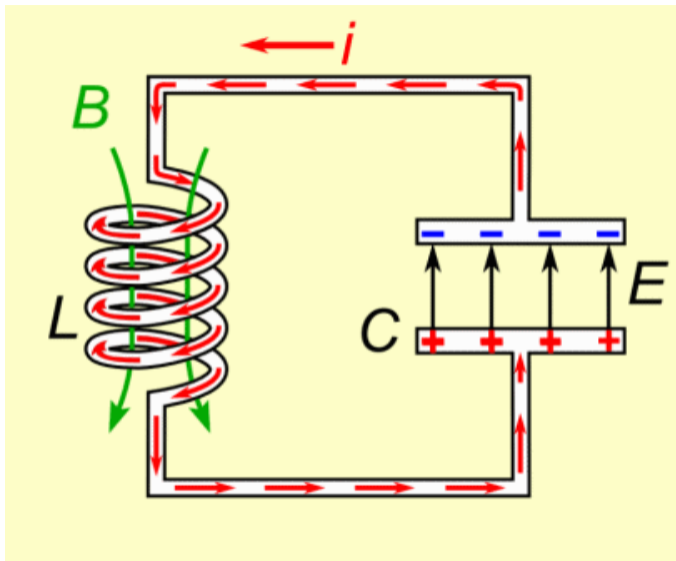




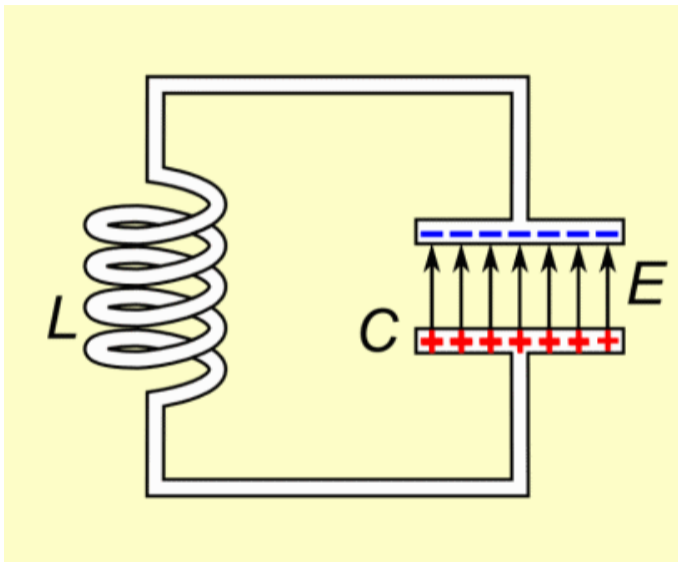
Energie in einem LC-Schwingkreis (von Chetvorno  ©)

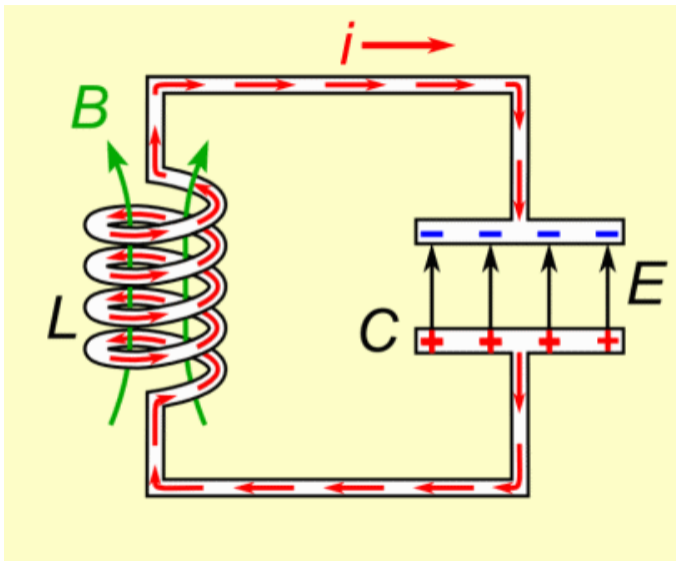
Energie in einem LC-Schwingkreis (von Chetvorno  ©)

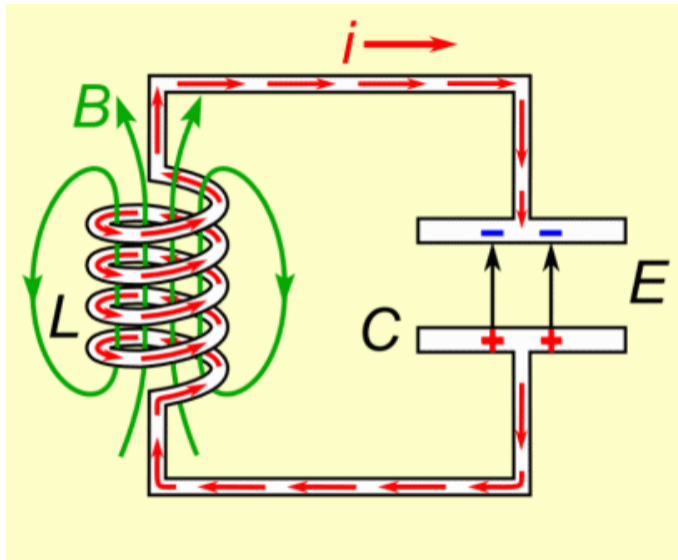

Energie in einem LC-Schwingkreis (von Chetvorno   )

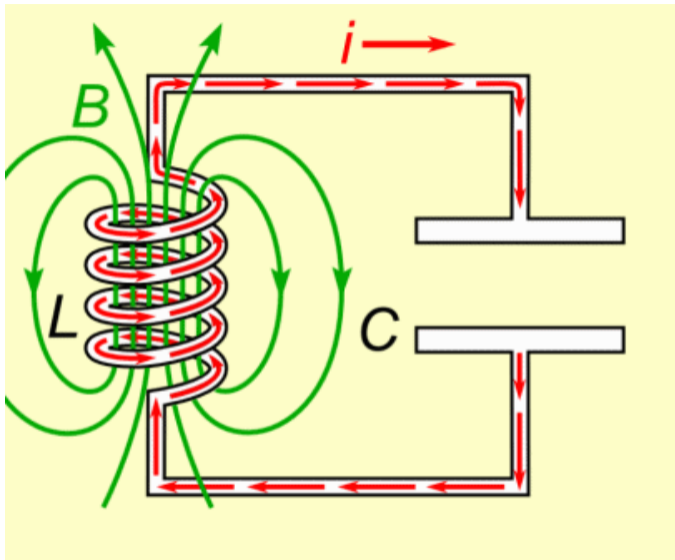


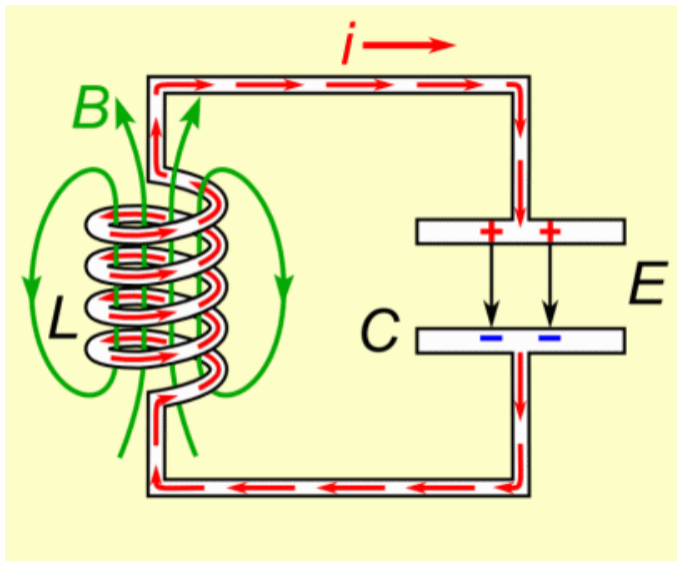
Energie in einem LC-Schwingkreis (von Chetvorno  )

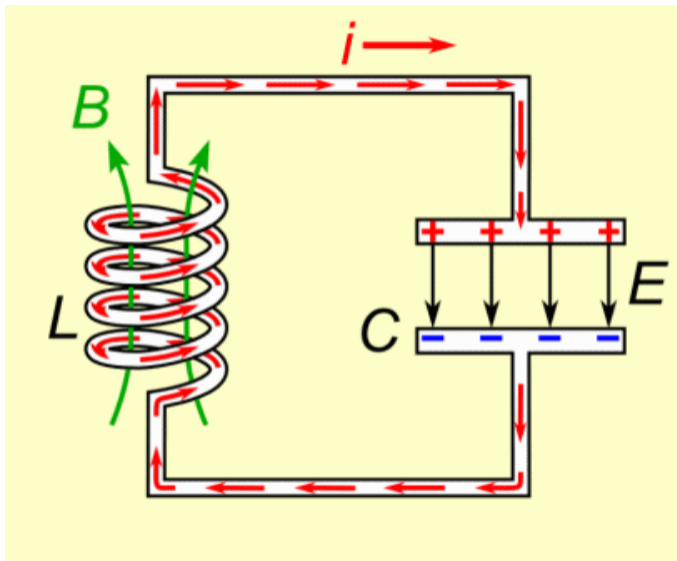





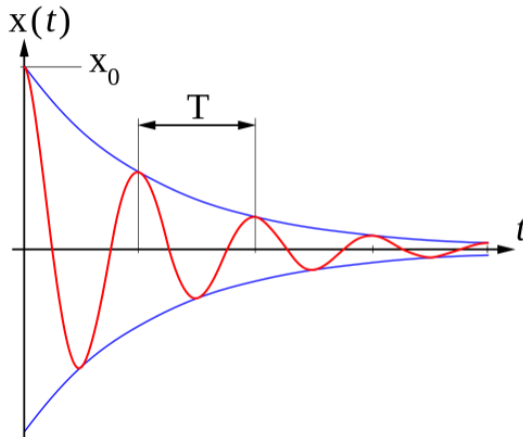
Energie in einem LC-Schwingkreis (von Chetvorno  ©)





Energie in einem LC-Schwingkreis (von Chetvorno  ©)

Schwingung in der Realität?



Gedämpfte Schwingung

Resonanzfrequenz

Frequenz mit der sich die Schwingung wiederholt

$$f_0 = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot \sqrt{L \cdot C}}$$

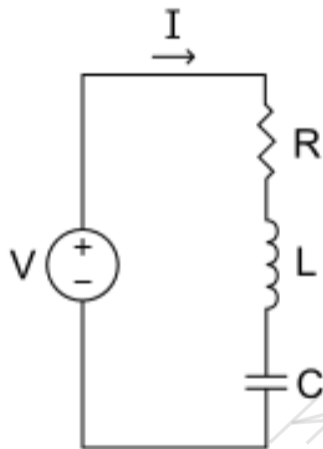
Resonanzfrequenz

Frequenz mit der sich die Schwingung wiederholt

$$f_0 = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot \sqrt{L \cdot C}}$$

Durch Verluste (insbesondere Widerstand) kommt es zur gedämpften Schwingung.

Reihenschwingkreis



f	X_C	X_L	Z_g	I_{ges}
0				
∞				
f_0				

Schwingungs-
vorgang

Reihenschwingkreis

Parallelschwing-
kreis

Filter

Saugkreis

Sperrkreis

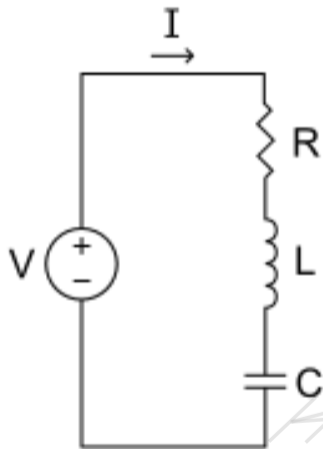
Tiefpass

Hochpass

Referenzen

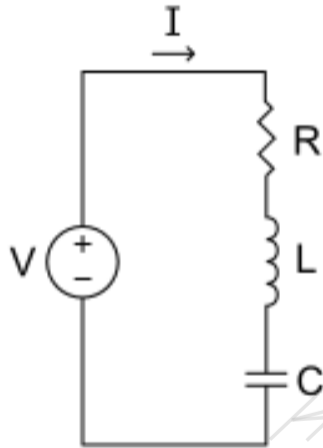
Referenzen

Reihenschwingkreis



f	X_C	X_L	Z_g	I_{ges}
0	∞	0		
∞	0	∞		
f_0	$\frac{1}{2\pi \cdot f \cdot C}$	$= 2\pi \cdot f \cdot L$		

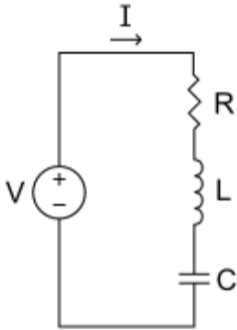
Reihenschwingkreis



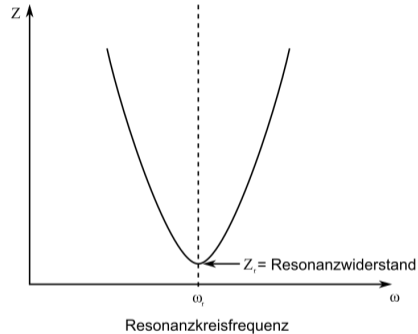
f	X_C	X_L	Z_g	I_{ges}
0	∞	0	∞	0
∞	0	∞	∞	0
f_0	$\frac{1}{2\pi \cdot f \cdot C} =$	$2\pi \cdot f \cdot L$	Min	Max

Reihenschwingkreis (von V4711 ↗ © ⓘ ⓘ)

Reihenschwingkreis



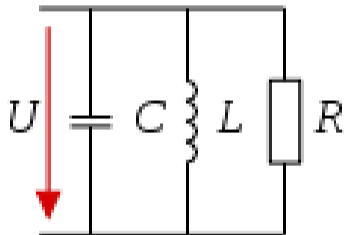
Reihenschwingkreis (von V4711)



Resonanzwiderstand (von Unknown)

- Impedanz ändert sich mit der Freq
- bei Resonanz: minimale Impedanz (rein ohmsch)

Parallelschwingkreis



f	X_C	X_L	Z_g	I_{ges}
0				
∞				
f_0				

Schwingungs-
vorgang

Reihenschwingkreis

Parallelschwing-
kreis

Filter

Saugkreis

Sperrkreis

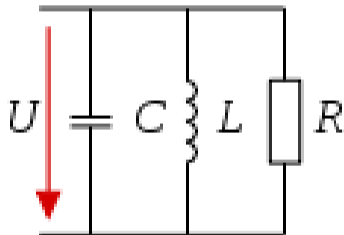
Tiefpass

Hochpass

Referenzen

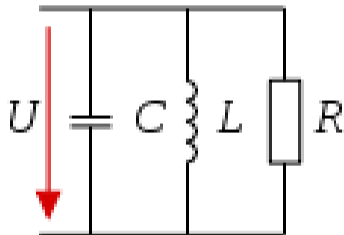
Referenzen

Parallelschwingkreis



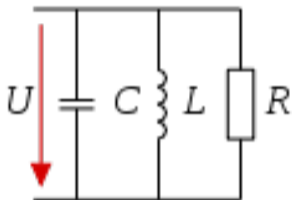
f	X_C	X_L	Z_g	I_{ges}
0	∞	0		
∞	0	∞		
f_0	$\frac{1}{2\pi \cdot f \cdot C} =$	$2\pi \cdot f \cdot L$		

Parallelschwingkreis

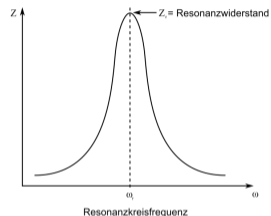


f	X_C	X_L	Z_g	I_{ges}
0	∞	0	0	Max
∞	0	∞	0	Max
f_0	$\frac{1}{2\pi \cdot f \cdot C} =$	$2\pi \cdot f \cdot L$	Max	Min

Parallelschwingkreis



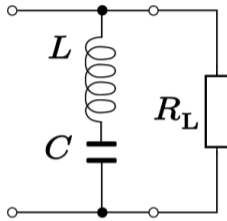
Parallelschwingkreis (von Tillmann Walther



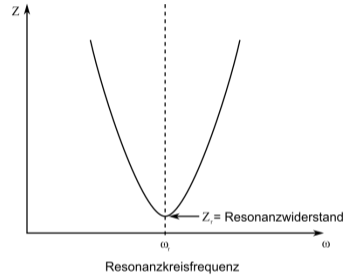
Resonanzwiderstand (von Unknown

- umgekehrtes Verhalten zum Reihenschwingkreis
- leitend bei hohen und niedrigen Frequenzen
- bei Resonanz: maximale Impedanz (rein ohmsch)

Saugkreis



Saugkreis (von Herbertweidner



Resonanzwiderstand (von Unknown

Schwingungs-
vorgang

Reihenschwingkreis

Parallelschwing-
kreis

Filter

Saugkreis

Sperrkreis

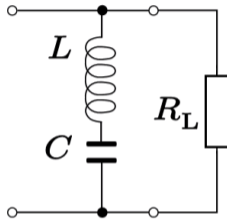
Tiefpass

Hochpass

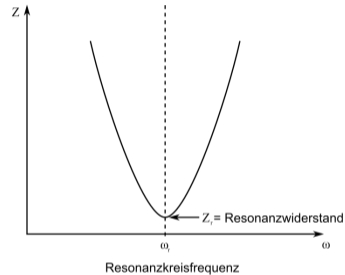
Referenzen

Referenzen

Saugkreis



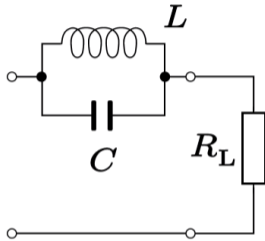
Saugkreis (von Herbertweidner)



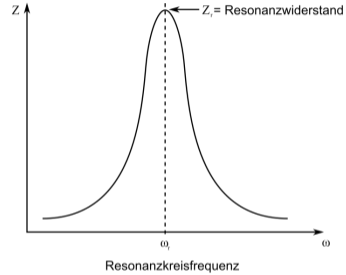
Resonanzwiderstand (von Unknown)

- vor und nach der Resonanzfrequenz hoher Widerstand
- nur Wechselspannungen mit Frequenzen in der Nähe der Resonanzfrequenz werden durchgelassen
- Anwendung: Audiotechnik

Sperrkreis



Sperrkreis (von Herbertweidner)



Parallelschwingkreis (von Tillmann Walther)

Schwingungs-
vorgang

Reihenschwingkreis

Parallelschwing-
kreis

Filter

Saugkreis

Sperrkreis

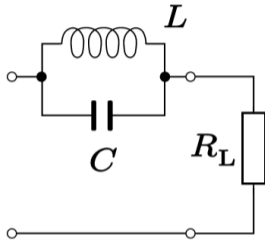
Tiefpass

Hochpass

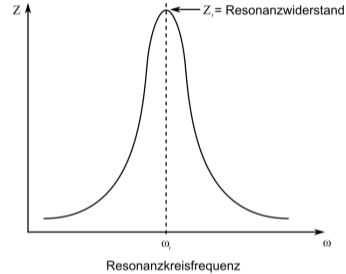
Referenzen

Referenzen

Sperrkreis



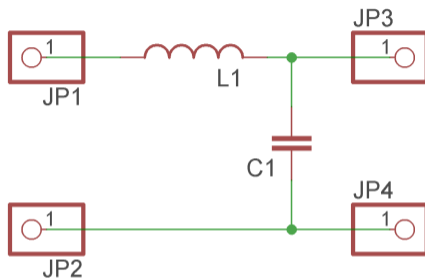
Sperrkreis (von Herbertweidner)



Parallelschwingkreis (von Tillmann Walther

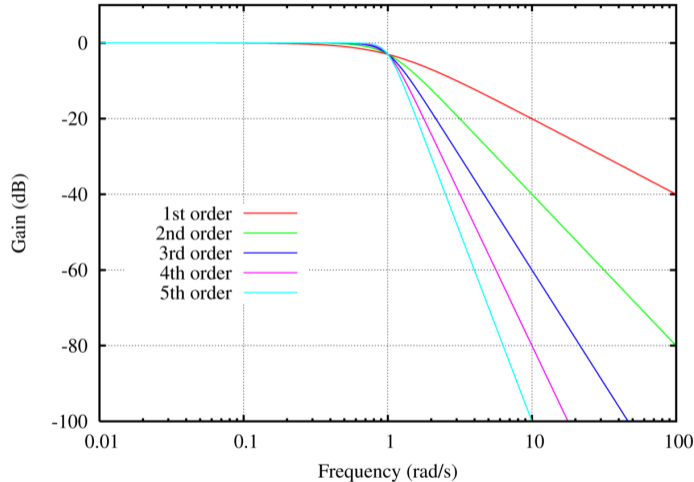
- bei der Resonanzfrequenz hoher Widerstand
- die Resonanzfrequenz wird gefiltert
- Anwendungen: Mehrbandantennen; Filtern von starken Sendern

LC-Tiefpass



- Bei steigender Frequenz steigt der Blindwiderstand X_L und der Blindwiderstand X_C sinkt
- Bei sinkender Frequenz hingegen sinkt X_L und X_C steigt
- Dadurch werden nur niedrige Frequenzen durchgelassen

Übertragungsfunktion von Tiefpässen verschiedener Ordnungen

Schwingungs-
vorgang

Reihenschwingkreis

Parallelschwing-
kreis

Filter

Saugkreis

Sperrkreis

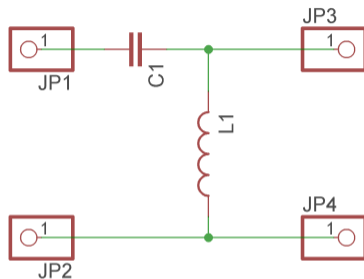
Tiefpass

Hochpass

Referenzen

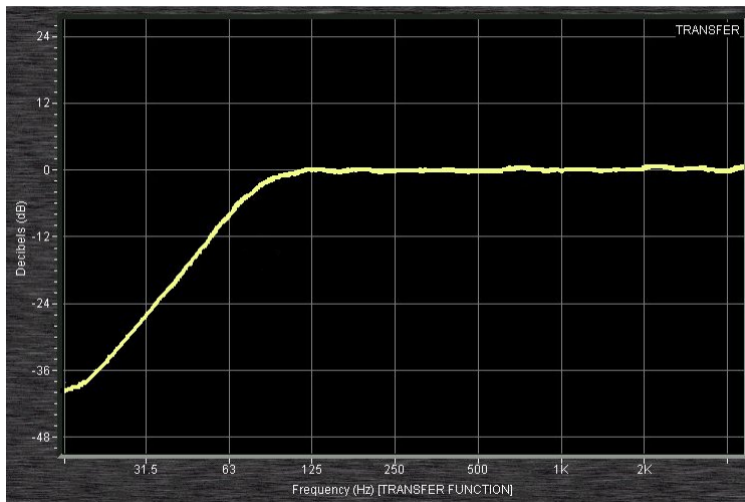
Referenzen

LC-Hochpass



- Bei steigender Frequenz steigt der Blindwiderstand X_L und der Blindwiderstand X_C sinkt
- Bei sinkender Frequenz hingegen sinkt X_L und X_C steigt
- Dadurch werden nur hohe Frequenzen durchgelassen

Hochpass Übertragungsfunktion



Hochpass- Übertragungsfunktion (von Binksternet [↗](#) [©](#) [f](#) [©](#))

Schwingungs-
vorgang

Reihenschwingkreis

Parallelschwing-
kreis

Filter

Saugkreis

Sperrkreis

Tiefpass

Hochpass

Referenzen

Referenzen

Referenzen/Links

[1] Moltrecht E 07:

<https://www.darc.de/der-club/referate/ajw/lehrgang-te/e07/>

[2] Wikipedia DE:

http://de.wikipedia.org/wiki/Ohmsches_Gesetz

http://de.wikipedia.org/wiki/Elektrische_Leistung

http://de.wikipedia.org/wiki/Elektrische_Energie#Elektrische_Energie_in_einem_elektrischen_Feld

AfuTUB-Kurs

DK0TU

Schwingungs-
vorgang

Reihenschwingkreis

Parallelschwing-
kreis

Filter

Saugkreis

Sperrkreis

Tiefpass

Hochpass

Referenzen

Referenzen

