

Oszillator

Definition:

- Schwingungsfähiges System. Dies bedeutet eine fortwährende Veränderung zwischen zwei Zuständen und/oder um die Ruhelage des Systems herum (Oszillation)
- Physikalisch bedingt sind alle Oszillatoren gedämpft, solange nicht externe Maßnahmen zur Energiezufuhr durchgeführt werden
- Oszillatoren, die mit DGLs beschrieben werden können, sind mathematische Dynamische Systeme und haben einen Grenzzustand (eingeschwungener Zustand). Daraus folgt Periodizität.

Die Oszillatorschaltung:

- Elektrische Oszillator-Schaltungen sind ungedämpft, d.h. sie müssen Bauteile mit verstärkender Charakteristik beinhalten
- Sie werden zur Erzeugung von Wechselspannung eingesetzt. Diese muss nicht zwingend eine Sinusspannung sein. Oszillatorschaltungen können auch Impulse oder Rechteckspannungen erzeugen
- Bei Oszillatorschaltungen versucht man eine möglichst konstante Spannung und Amplitude zu erzeugen. Außerdem sollte der Ausgang belastbar sein und die Schaltung temperaturunabhängig. Dem gegenüber steht ein hoher Wirkungsgrad, der in Sonderfällen auch gefordert sein kann
- Ihre drei Hauptbestandteile sind frequenzbestimmende Bauteile, Verstärker und ein negativ differentieller Widerstand (oft durch Rückkopplung gelöst)

Arten von Oszillatoren:

- Multivibrator/Kippschwinger → R-C-Komponenten für niedrige Frequenzen und Ansprüchen an Genauigkeit und Stabilität
- Schwingkreise → L-C-Komponenten mit Verstärkerstufen (Hochfrequenztechnik)
- Phasenschieber → R-C-Komponenten, die Sinusspannungen erzeugen
- Ringoszillator → Aneinanderreihung von aktiven Bauteilen (mit $2n+1$ Invertoren), Frequenz sehr stark von Umwelteinflüssen abhängig, weshalb er in Sensoren seinen Einsatz findet
- Quarzoszillatoren → hohe Genauigkeit und Stabilität (Ausnutzen der Resonanzfrequenz von Schwingquarzen, die auf elektrische Signale reagieren)
- Spezielle aktive Bauelemente wie Gunnedioden → negativ differentielle Widerstände sorgen für Oszillation

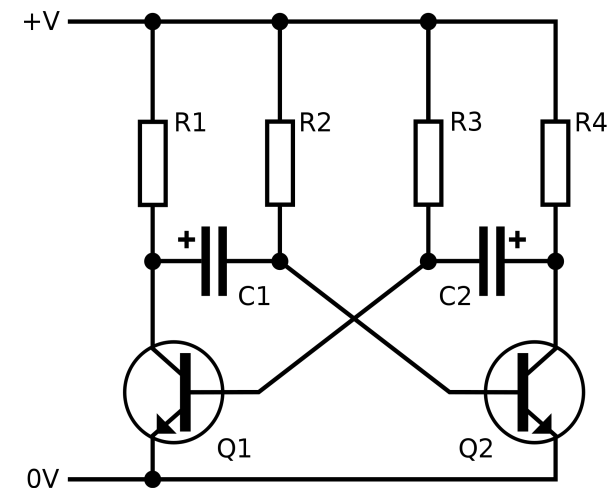
Schwingungsbedingungen:

- Zur Oszillation braucht man lediglich einen Verstärker und eine Rückkopplung
- Von Barkhausen hat dazu zwei Kriterien formuliert, die eine mathematische Bedingung liefern, unter welchen Umständen eine solche Schaltung schwingen kann

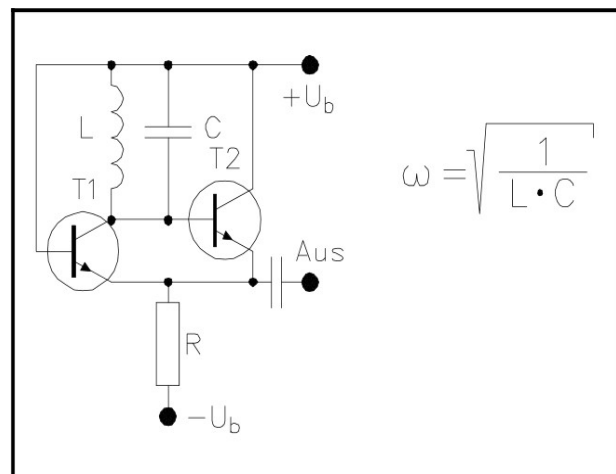
1. $|\beta(j\omega) \cdot A| = 1;$
2. $\angle\beta(j\omega) \cdot A = 2\pi n; \quad n \in 0, 1, 2, \dots$

-keine Aussage über Stabilität der Oszillation und Konstanz der Amplitude (Nyquist-Kriterium), außerdem Verstärker und Rückkopplung meist nicht linear

ESBs:



Multivibrator



Oszillator mit parallelem LC-Schwingkreis

$$\omega = \sqrt{\frac{1}{L \cdot C}}$$

Quellen:

- <http://blog.stuttgarter-zeitung.de/grafikdesign-illustration/2011/10/30/katzen-auf-der-schaukel/>
- <http://de.wikipedia.org/wiki/Oszillator>
- <http://de.wikipedia.org/wiki/Oszillatorschaltung>
- <http://de.wikipedia.org/wiki/Ringoszillator>
- <http://de.wikipedia.org/wiki/Quarzoszillator>
- http://de.wikipedia.org/wiki/Stabilit%C3%A4tskriterium_von_Barkhausen
- <http://www.janson-soft.de/pe/pek08.pdf>
- <http://de.wikipedia.org/wiki/Multivibrator>
- <http://de.wikipedia.org/wiki/Transistorgrundschaltungen>
- <http://de.wikipedia.org/wiki/Schwingkreis>
- <http://www.elo-web.de/elo/grundlagen-ausbildung/elektronik-einstieg/lowpower-oszillatoren>
- <http://www.hobby-bastelecke.de/bilder/projekte/multivibrator.jpg>
- <http://vorsam.uni-ulm.de/ASP/OArchiv.asp?Suchbegriff=EM-079>
- <http://www.b-kainka.de/bastel127.html>
- <http://www.roboternetz.de/community/threads/42053-Fernsteuerempf-EMPFANG-AUF-27-Mhz-ERFOLGREICH/page3>
- <http://de.wikipedia.org/wiki/Gunndiode>