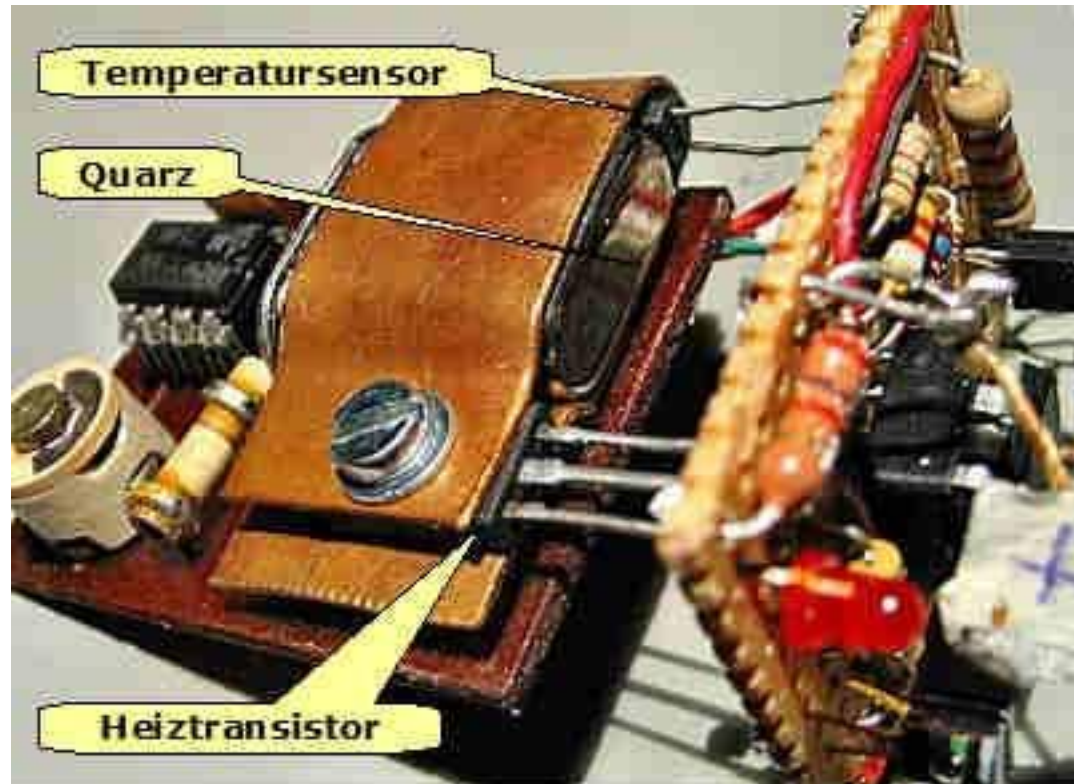
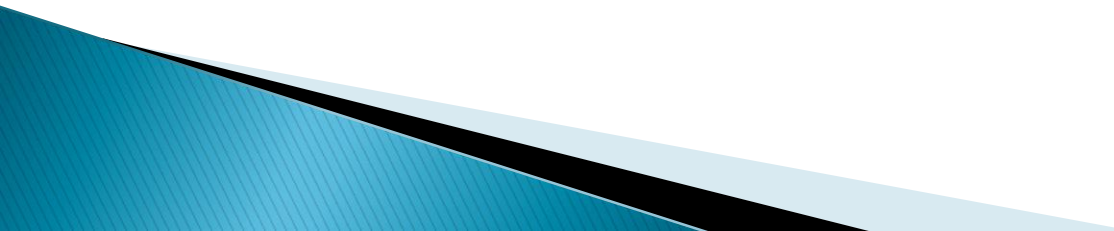


Oszillator



Die verwendeten grundlegende Prinzipien

- ▶ Relaxations-Oszillatoren (Gesteuerte Ladung und Entladung eines Kondensators)
 - ▶ NIC-Oszillatoren (Entdämpfung eines Schwingkreises mit negativer Impedanz)
 - ▶ Rückkopplungs-Oszillatoren.
 - ▶ Digitale Erzeugung der Kurvenform mit DAC.
- 

Grundprinzipien

- ▶ Ein Oszillator besteht immer aus einem passiven Elemente (Filter) und einem aktiven Elemente (Verstärker Schaltung).
- ▶ Als aktive Elemente wird oft ein Bipolar Transistor und OPV benutzt

Grundprinzipien

- ▶ Ein Oszillator ist Frequenzstabil für:

Hohe Schwingkreisgüte (Richtige Dimensionierung)

Stabile betriebsspannung

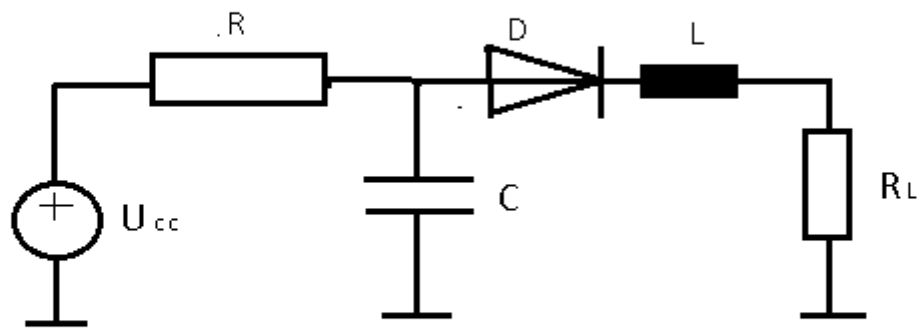
Konstante Last

Temperaturkompensation

Zweipol-Oszillatorschaltung

- ▶ Hier wird ein Schwingkreis mit einem negativen Widerstand soweit entdämpft, dass wenn er einmal angestossen wird, kontinuierlich schwingt.
- ▶ Der negative Widerstand kann mit einem NIC (negative Impedance Converter), Tunnel -Diode realisiert werden.

Beispiel eine zweipol Oszillator Schaltung:



Prinzip eines Tunneldioden-Oszillators

2-Oszillatoren für Sinusschwingungen

- ▶ Die spektrale Reinheit der Ausgangsschwingung hat hier eine wichtige Bedeutung.
- ▶ Reinheit durch Klirrfaktor beschrieben.
- ▶ Klirrfaktor: verhältnis von Oberwellen zur Grundwelle plus Oberwellen als Effektivwert.

2-1 Klirrfaktor :

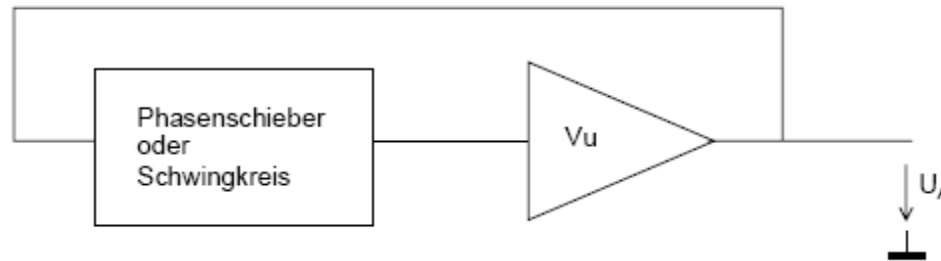
der Klirrfaktor ist definiert als :

$$K_{ges} = \frac{\sqrt{\sum_{i=2}^n U_i^2}}{\sqrt{\sum_{i=1}^n U_i^2}} = \sqrt{\sum_{i=2}^n K_i^2}$$

$$\text{Mit } K_i = \sqrt{\frac{U_i^2}{\sum_{j=1}^2 U_j^2}}$$

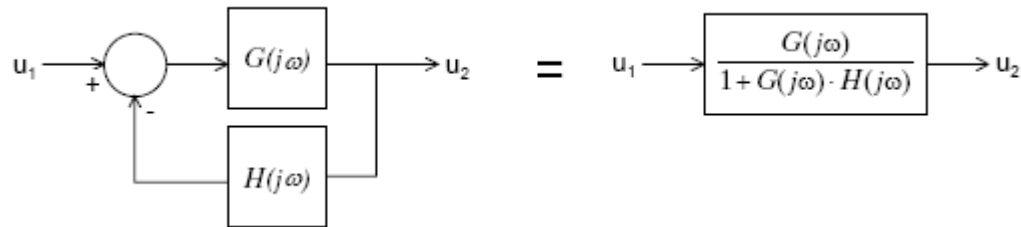
Schwingungsfähigkeiten

Prinzip der Rückgekoppelte Oszillatoren



Abstrakte gesehen produziert ein rückgekoppelte Oszillator ohne Eingangssignale ein Ausgangssignale.

Rückgekoppelte Oszillator mit einem Signalflussdiagramm



Es gilt

$$u_2 = \frac{u_1 G(j\omega)}{1 + G(j\omega)H(j\omega)}$$

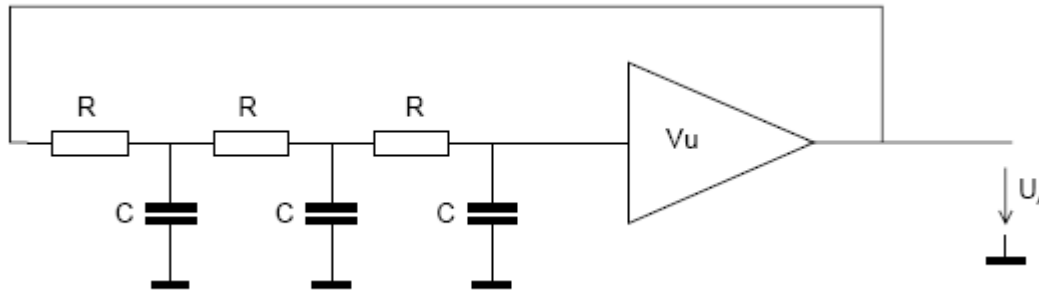
Phasenschieber-Oszillator

- ▶ Wird zur Rückführung ein RC-Netzwerk 3. oder 4. Ordnung.
- ▶ Dimensionierungsziel:

– Entstehung einer Phasenverschiebung von 180° bei der geforderten Schwingfrequenz.

– Die Dämpfung des RC-Netzwerkes wird durch Verstärkerblock kompensiert.

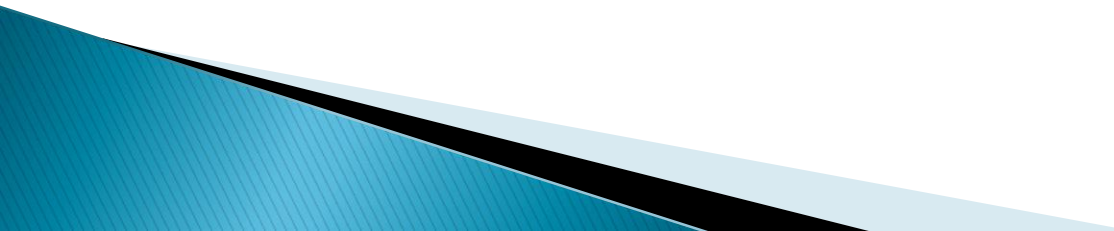
Phasenschieber-Oszillator



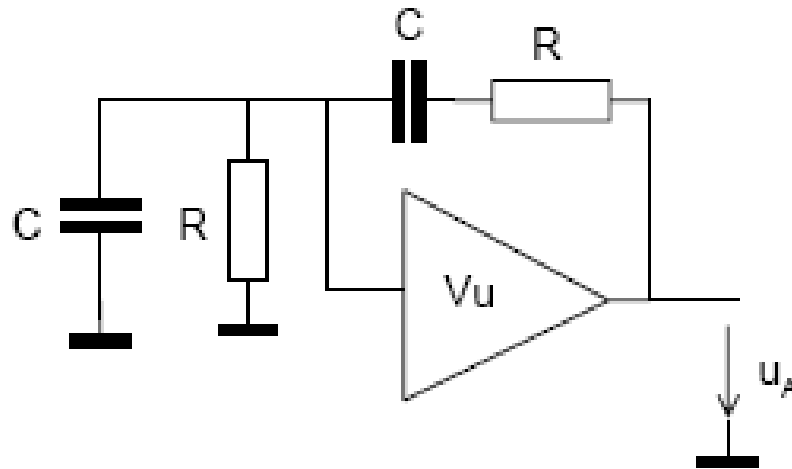
Dimensionierungsformeln:

$$f_s = \frac{\sqrt{6}}{2\pi RC}$$
$$|v_U| > | -29 |$$

Phasenschieber-Oszillator

- ▶ Für eine definierte Ausgangsamplitude muss die Verstärkung geregelt werden.
 - ▶ Mit Bipolartransistor in Emitterschaltung kann die Verstärkung erreicht werden.
- 

Oszillator mit wien-Brücke



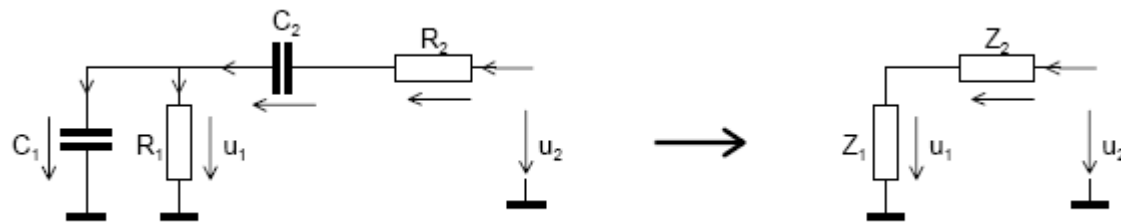
Der Wien Brücke wird zur Erzeugung einer NF-Sinusschwingung mit kleinem Klirrfaktor..
Für die Dimensionierung gilt:

$$f_o = \frac{1}{2\pi RC}$$

$$v_{U_{\min}} = 3$$

Oszillator mit wien-Brücke

- ▶ Die Dämpfung bei der Mittenfrequenz der R-C Schaltung muss vom VerstärkerBlock kompensiert werden.
- ▶ Wien-Brücke Verhalten:



mit

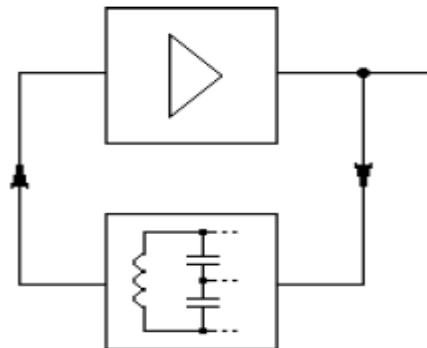
$$Z_1 = R_1 \parallel C_1$$

$$Z_2 = R_2 + Z_{C_2}$$

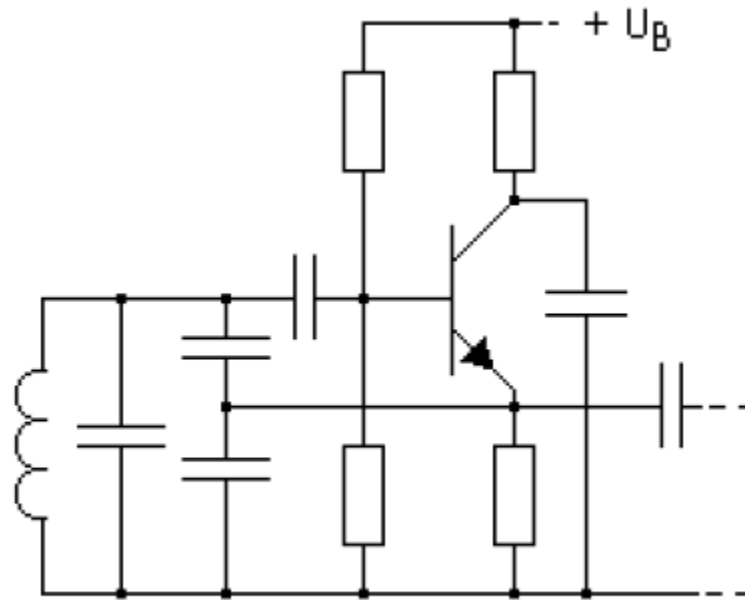
LC-Oszillatoren

- ▶ Schwingungserzeuger, wobei die Frequenz von einer Spule und einem Kondensator bestimmt wird.
- ▶ Geeignet zur Erzeugung von Sinusschwingung mit hoher Frequenz.
- ▶ Temperaturabhängigkeit, die eine schlechte Frequenzkonstanz verursacht.

▶ ,



L-C Oszillator Beispiel: Colpitts Oszillator



Colpitts-Oszillator

L-C Oszillator Beispiel: Colpitts Oszillator

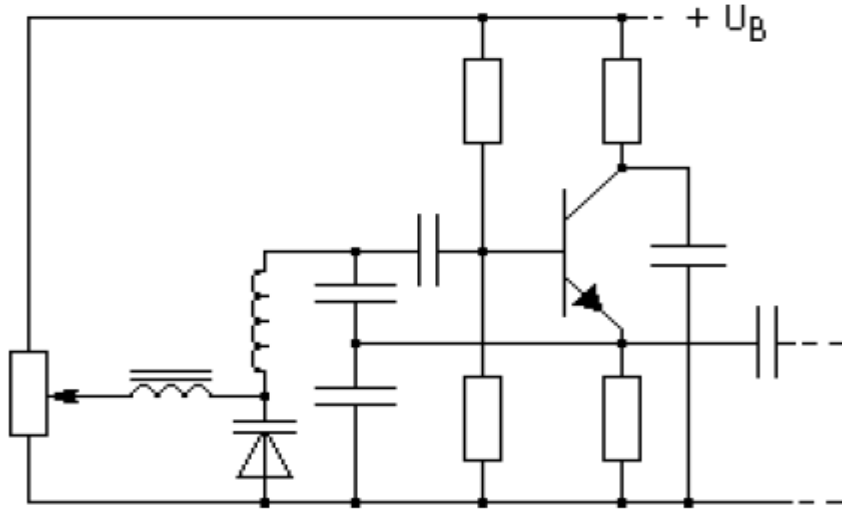
- ▶ Vorteile dass nur eine Induktivität
Ohne Abgriff benötigt wird.

Rückkopplung wird mit einem Kapazitiven
Teiler realisiert.

Meist wird eine Basisschaltung verwendet.

Spannungsgesteuerte Frequenzoszillator(voltage controlled Oscillator)

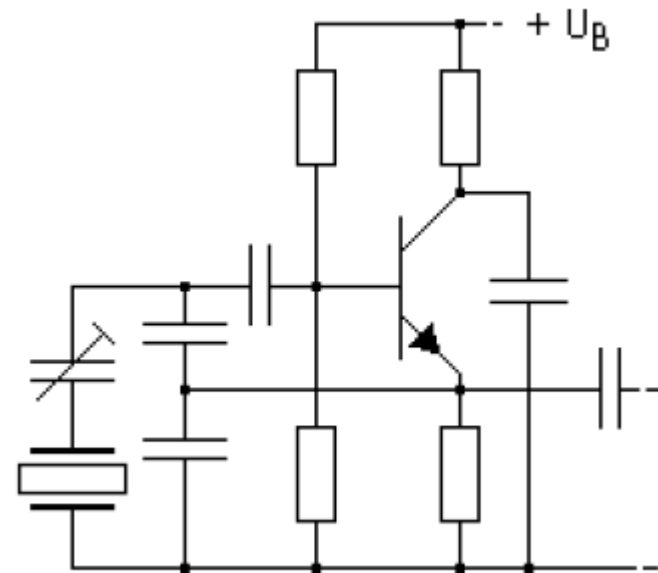
- ▶ Eine Diode wird als frequenzbestimmendes Bauteil eingesetzt.



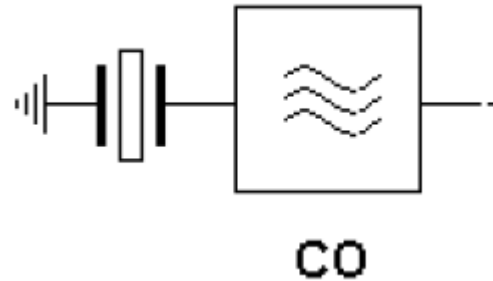
Die Schaltung besteht aus eine Varicap Diode die verhält sich wie ein Kondensator.

Quarzoszillator(CO)

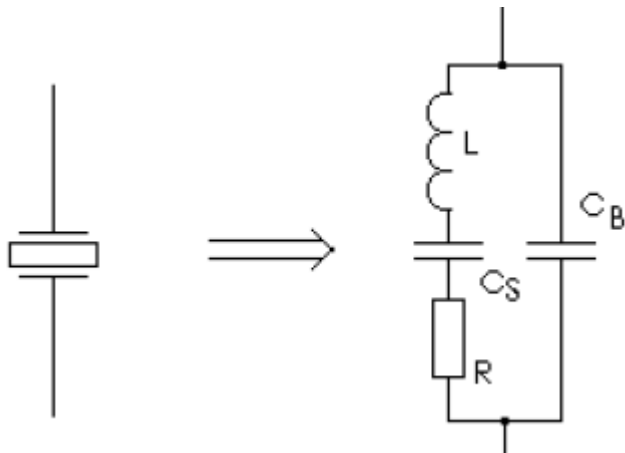
- ▶ Ein Scwingquarz wird als frequenz bestimmendes Bauteil eingesetzt.
- ▶ Die Oszillatorfrequenz wird durch den Quarz auf eine sehr enge Toleranz stabilisiert.



Quarzoszillator(CO)



Ein Schwingquarz verhält sich wie ein Resonanzkreis (LC) Mit einer äußerst hohen Güte.



Sehr hohe Frequenzkonstant

Geringes Rauschen

Quarze können nur auf Ihren Grundfrequenzen und ungeradzahligen vielfachen davon Schwingen.

