

Aufbau eines Oszillators

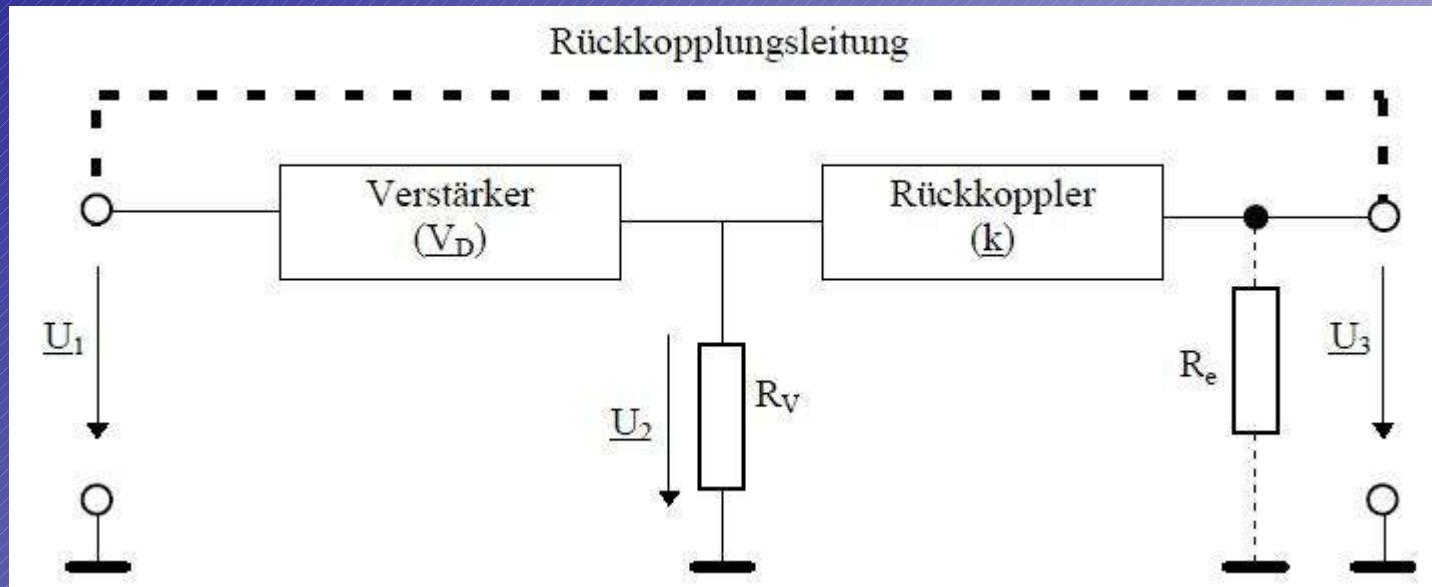
Theorie und Beispiele

- Überblick
- Theoretischer Aufbau
- Kenngrößen von Schwingkreisen
- Beispiel 1: Oszillatorschaltung nach Meissner
- Beispiel 2: Wien-Robinson-Oszillator
- Quellenangabe

Überblick

- RC-Glieder (astabiler Multivibrator, Wien-Robinson-Oszillator)
- LC-Glieder (Senderabstimmung)
- Quarzoszillator (Uhren, Funkfernsteuerungen)
- Mikrowellenresonatoren (Atomuhren)

Theoretischer Aufbau



- $k \cdot V_D = 1$ (notwendige Schwingungsbedingung)
- $|k| \cdot |V_D| = 1$ (Amplitudenbedingung)
- $\varphi_V + \varphi_k = 2\pi n$ (Phasenbedingung)

Kenngrößen eines Schwingkreises

$$\underline{V}(\omega) = \frac{\underline{U}_a(\omega)}{\underline{U}_e(\omega)} = \Re(V(\omega)) + \Im(V(\omega)) \quad \text{Übertragungsfunktion}$$

$$\omega_0 = \frac{2\pi}{f_0}$$

Resonanzfrequenz

$$Z_k = \omega_0 L = \frac{1}{\omega_0 C} = \sqrt{\frac{L}{C}}$$

Schwingwiderstand

$$Z = R + j(\omega L - \frac{1}{\omega C})$$

Wirkwiderstand

Kenngrößen eines Schwingkreises

$$V = \frac{\omega}{\omega_0} - \frac{\omega_0}{\omega}$$

Verstimmung

$$i(\omega_{1,2}) = \frac{1}{\sqrt{2}} I_{\text{Max}}$$

Grenzen der Bandbreite

$$\Re(\underline{Z}(\omega_{1,2})) = \Im(\underline{Z}(\omega_{1,2}))$$

Kenngrößen eines Schwingkreises

$$Q = \frac{P_b}{P_w} = \frac{I^2 Z_k}{I^2 R}$$

Güte

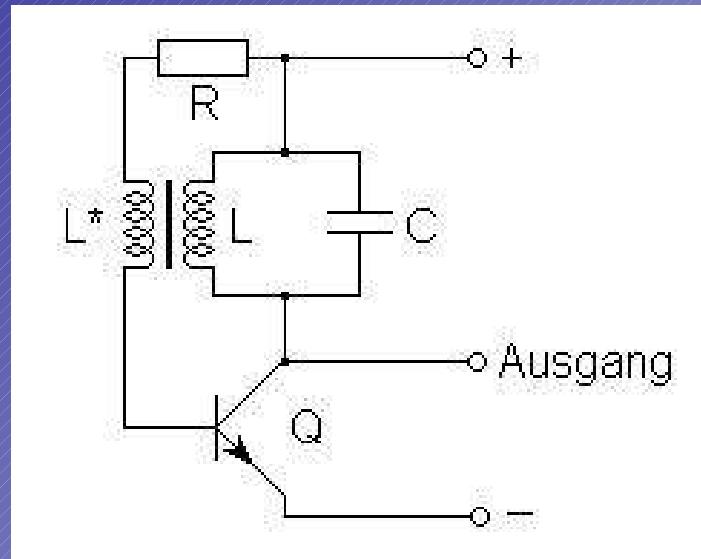
$$d = \frac{1}{Q}$$

Dämpfung

$$\frac{\Delta \omega}{\omega_0} = \frac{\Delta f}{f_0} = \frac{1}{Q}$$

Zusammenhang zwischen
Bandbreite und Güte

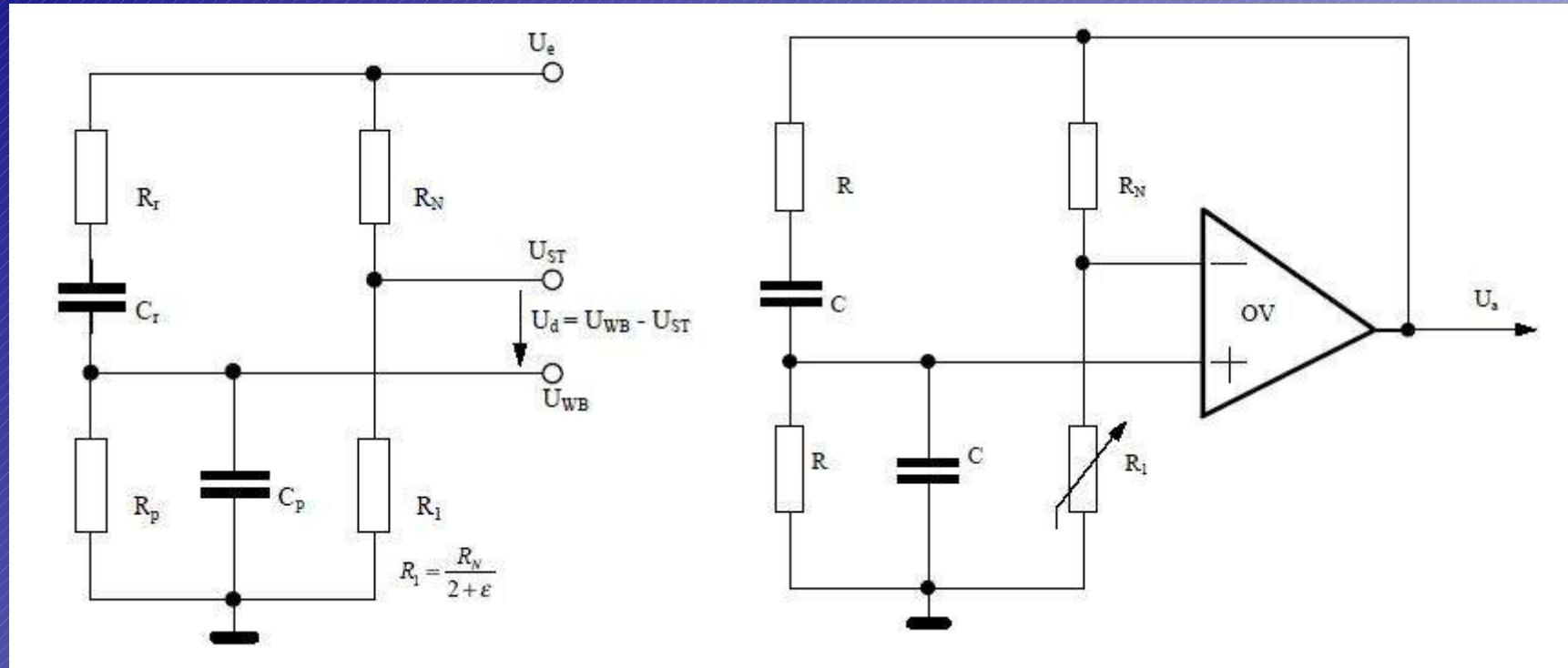
Meissner-Schaltung



$$i(t) = -U_0 \sqrt{\frac{C}{L}} \sin\left(\frac{1}{\sqrt{LC}} t\right)$$

$$u(t) = U_0 \cos\left(\frac{1}{\sqrt{LC}} t\right)$$

Wien-Robinson-Oszillatör



$$k = \frac{U_{WB}}{U_e} = \frac{1}{3 + j(\omega RC - \frac{1}{\omega RC})}$$

Übertragungsfunktion
der Wien-Brücke

$$\omega = \omega_0 = \frac{1}{RC}$$

Resonanzfrequenz

Quellen

- GdE1a+1b Script
- U. Tietze Ch. Schenk, Halbleiter-Schaltungstechnik, 9. Auflage 1989
- Versuchsprotokoll, http://www.matheschule.de/download/pdf/Physik/ELEK_8_Wien_Robinson_Oszillator.pdf
- Aufgabenstellung für Versuch, http://www.fh-landshut.de/~wlf/schT/praktikum/Versuch_5.pdf
- Onlinelexikon, <http://de.wikipedia.org/wiki/Oszillatorschaltung>
- Onlinelexikon, <http://de.wikipedia.org/wiki/Metastabile-Schaltung>