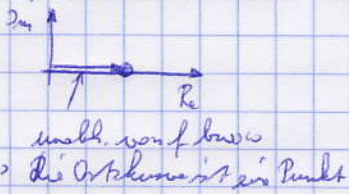


Ortskurven

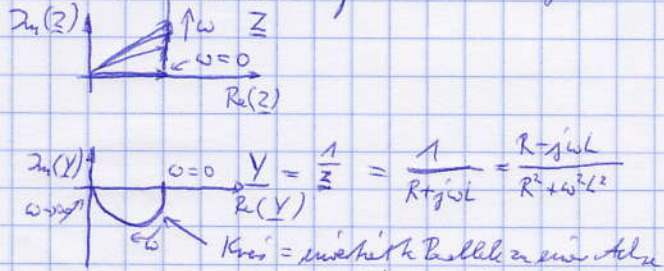
Bisher betrachtet: Zeitdiagramme von Strömen und Spannungen bei fester Frequenz

- Ortskurve einer Größe beschreibt den Verlauf des Zeigers in Abhängigkeit von der Frequenz

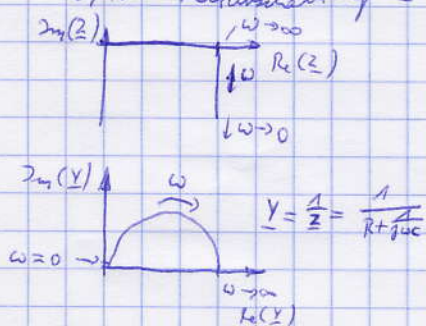
a) Widerstand $Z = R$



b) RL-Reihenschaltung $Z = R + j\omega L$



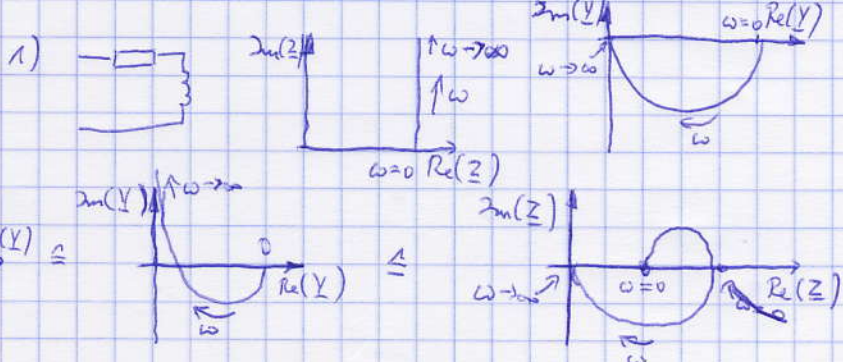
c) RC-Reihenschaltung $Z = R + \frac{1}{j\omega C}$



Konstruktionsregeln:

- Reihenschaltung von R \rightarrow Addition eines konstanten Realteils zu $Z \rightarrow$ Parallelverschiebung der Ortskurve von Z nach rechts
- Parallelerschaltung von R \rightarrow Addition eines konstanten Realteils zu $Y \rightarrow$ Parallelverschiebung der Ortskurve von Y nach rechts
- Reihenschaltung von L \rightarrow Addition von $j\omega L$ \rightarrow Überlagerung der Ortskurve von Z mit $j\omega L$
- Parallelerschaltung von L \rightarrow Addition von $-\frac{j}{\omega L}$ zu $Y \rightarrow$ Überlagerung der Ortskurve von Y mit $-\frac{j}{\omega L}$
- Reihenschaltung von C \rightarrow Addition von $-\frac{j}{\omega C}$ zu $Z \rightarrow$ Überlagerung der Ortskurve von Z mit $-\frac{j}{\omega C}$
- Parallelerschaltung von C \rightarrow Addition von $j\omega C$ zu $Y \rightarrow$ Überlagerung der Ortskurve von Y mit $j\omega C$

Beispiel:



Bode-Diagramme

Bode-Diagramm: Gibt Länge und Phasenwinkel des Zeigers über ω in 2 getrennten Diagrammen an

- Länge: doppelt logarithmischer Maßstab
- Phase: φ linear, f logarithmisch abgetragen

Möglichkeiten der Konstruktion

- 1) Ablesen der Ortskurve Punkt für Punkt in beide Diagramme
- 2) Bei rein reellen Polen und Nullstellen des Gesamtsystems Konstruktion durch Geradenapproximation möglich

Darstellung:

$$\frac{|A|}{dB} = 20 \cdot \log \left(\frac{|X|}{X_0} \right)$$

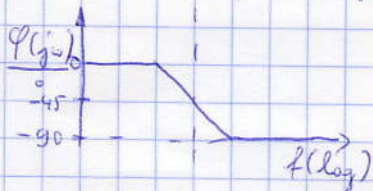
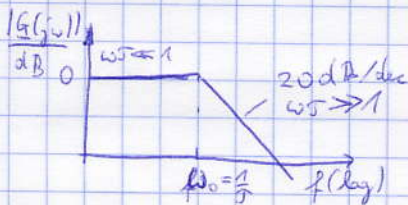
bzw. für Leistungen: $\frac{|S|}{dB} = 10 \cdot \log \left(\frac{|S|}{S_0} \right)$

$$\varphi = \arctan \left(\frac{\text{Im}(X)}{\text{Re}(X)} \right)$$

Beispiele für Geradenkonstruktion

1) TP 1. Ordnung

$$G(j\omega) = \frac{1}{1+j\omega T} \quad \begin{cases} \omega T \ll 1 : G(j\omega) \approx 1 \\ \omega T \gg 1 : G(j\omega) \approx \frac{1}{j\omega T} \end{cases}$$



2) HP 1. Ordnung

3) TP 2. Ordnung