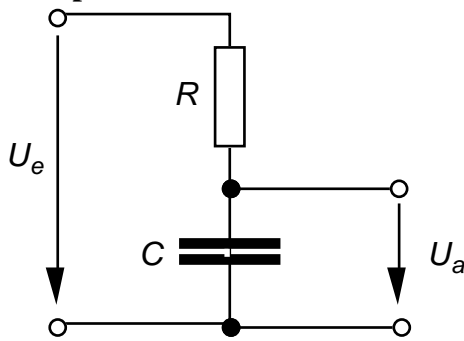
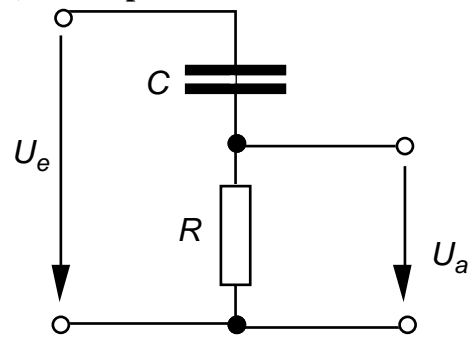


RC - Glied

a) Tiefpass



b) Hochpass



zu a) Tiefpass

Die Spannungen verhalten sich wie die entsprechenden Wechselstromwiderstände:

$$\frac{U_a}{U_e} = \frac{\frac{1}{i\omega C}}{R + \frac{1}{i\omega C}} = \frac{1}{i\omega RC + 1}$$

Daraus erhält man die "Verstärkung v " (da es sich hier um passive Elemente handelt, ist v immer kleiner als 1!) und den Phasenwinkel zwischen Ausgangs- und Eingangsspannung:

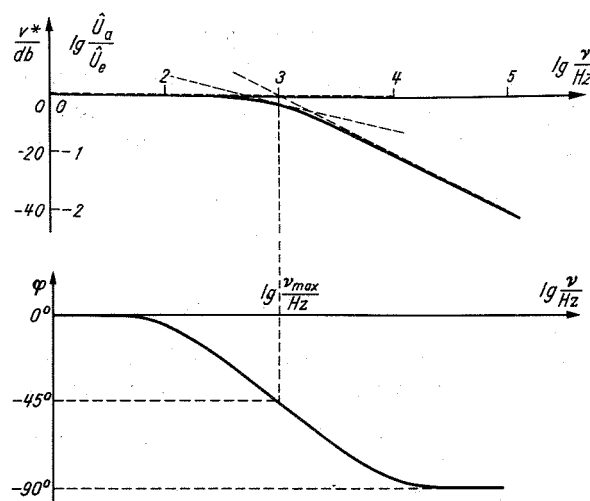
$$v = \frac{U_a}{U_e} = \left| \frac{U_a}{U_e} \right| = \left| \frac{1}{i\omega RC + 1} \right| = \left| \frac{1}{\sqrt{\omega^2 R^2 C^2 + 1}} \cdot e^{i\varphi} \right| = \frac{1}{\sqrt{\omega^2 R^2 C^2 + 1}}$$

$$\text{mit } \varphi = -\arctan(\omega RC)$$

Für die Darstellung im Bode-Diagramm bildet man den (Zehner-)Logarithmus von v :

$$\log_{10} v = \log_{10} \frac{U_a}{U_e} = \log_{10} \frac{1}{\sqrt{\omega^2 R^2 C^2 + 1}} = -\frac{1}{2} \log_{10} (\omega^2 R^2 C^2 + 1) \text{ und trägt}$$

$$\frac{v^*}{\text{dB}} = 20 \cdot \log_{10} v = -10 \cdot \log_{10} (\omega^2 R^2 C^2 + 1) \text{ über dem Logarithmus der Frequenz auf.}$$



Bode-Diagramm des Tiefpasses. Obere Kurve: Frequenzgang der Verstärkung.
Untere Kurve: Frequenzgang der Phasenverschiebung

zu b) Hochpass

Die Spannungen verhalten sich wieder wie die entsprechenden Wechselstromwiderstände:

$$\frac{U_a}{U_e} = \frac{R}{R + \frac{1}{i\omega C}} = \frac{R}{R - \frac{i}{\omega C}}$$

Daraus erhält man die "Verstärkung v " und den Phasenwinkel zwischen Ausgangs- und Eingangsspannung:

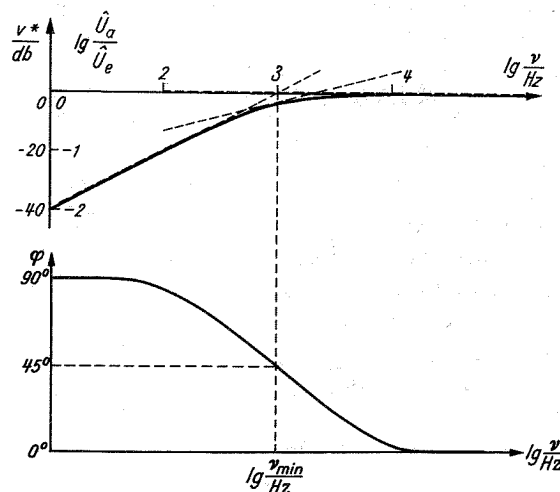
$$v = \frac{U_a}{U_e} = \frac{|U_a|}{|U_e|} = \left| \frac{R}{R - \frac{i}{\omega C}} \right| = \left| \frac{R}{\sqrt{R^2 + \frac{1}{\omega^2 C^2}}} \cdot e^{i\varphi} \right| = \frac{R}{\sqrt{R^2 + \frac{1}{\omega^2 C^2}}}$$

mit $\varphi = \arctan\left(\frac{1}{\omega RC}\right)$

Für die Darstellung im Bode-Diagramm bildet man den Logarithmus von v :

$$\log_{10} v = \log_{10} \frac{U_a}{U_e} = \log_{10} \frac{R}{\sqrt{R^2 + \frac{1}{\omega^2 C^2}}} = \log_{10} R - \frac{1}{2} \log_{10} \left(R^2 + \frac{1}{\omega^2 C^2} \right) \text{ und trägt}$$

$$\frac{v^*}{\text{dB}} = 20 \cdot \log_{10} v = 20 \cdot \log_{10} R - 10 \cdot \log_{10} \left(R^2 + \frac{1}{\omega^2 C^2} \right) \text{ über dem Log. der Frequenz auf.}$$



Bode-Diagramm des Hochpasses. Obere Kurve: Frequenzgang der Verstärkung.
Untere Kurve: Frequenzgang der Phasenverschiebung