

## ÜBUNG NR. 5

### Aufgabe 5.1

Komplexe Zahlen bieten bei der Berechnung von Netzwerken enorme Vorteile, insbesondere bei Differentiation und Integration. Zum besseren Verständnis soll gezeigt werden, dass die zunächst etwas unanschauliche Formel

$$y(t) = \frac{1}{2} \left( \sqrt{2} \underline{Y} e^{j\omega t} + \sqrt{2} \underline{Y}^* e^{-j\omega t} \right) \quad \text{mit} \quad \underline{Y} = Y e^{j\varphi}$$

nur eine andere Schreibweise der einfachen Funktion  $y(t) = |\hat{Y}| \cos(\omega t + \varphi)$  ist.

Hinweis:  $e^{jx} = \cos(x) + j \sin(x)$  (Eulersche Formel);  $\hat{Y} = \sqrt{2} Y$  und  $j^2 = -1$ .

### Aufgabe 5.2

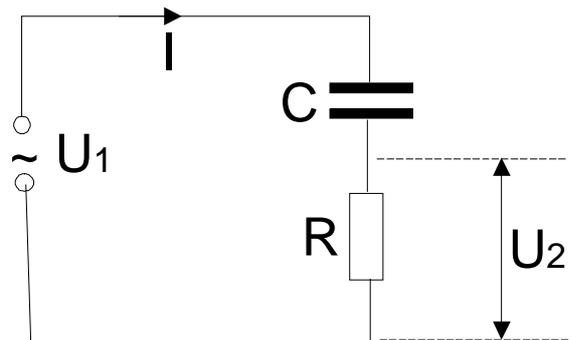
$R = 20 \, \Omega$       $C = 6,37 \, \mu\text{F}$

1. Berechnen Sie den Betrag der Übertragungsfunktion ( $\underline{U}_2 / \underline{U}_1$ ) bei  $f_1 = 160 \text{ Hz}$ ,  $f_2 = 630 \text{ Hz}$ ,  $f_3 = 2,5 \text{ kHz}$ ,  $f_4 = 10 \text{ kHz}$ .

2. Wo ist die Grenzfrequenz, d.h. bei welcher

Frequenz ist  $|\underline{U}_2| = \frac{1}{\sqrt{2}} |\underline{U}_1|$ ?

3. Wie groß ist bei dieser Frequenz der Phasenunterschied in Grad zwischen  $\underline{U}_1$  und  $\underline{U}_2$ ?



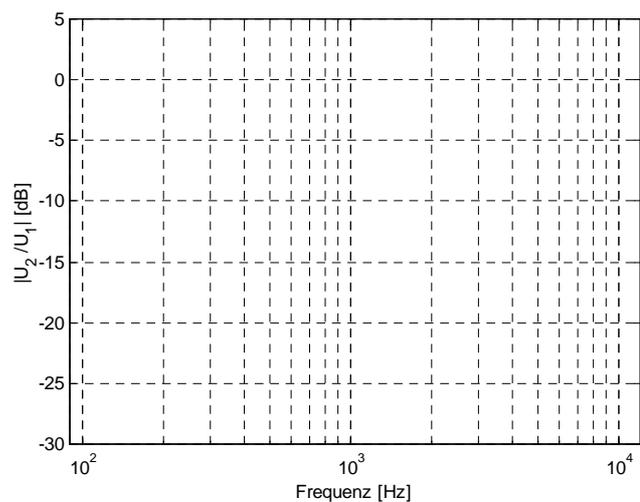
### Aufgabe 5.3

1. Zeichnen Sie das Bodediagramm für die in Aufgabe 5.2 berechnete Übertragungsfunktion  $|\underline{U}_2 / \underline{U}_1|$  anhand des dargestellten Schemas.

Verwenden Sie die dB-Skalierung

$20 \log_{10} (|\underline{U}_2 / \underline{U}_1|) \text{ [dB]}$ .

2. Warum heißt das Netzwerk "Hochpassfilter"?



Abgabe: Donnerstag, den 30.11.2000