# IV Praktikum 2022

# Vorbereitungsteil:

## Aufgabe 1

$$|E| = \frac{1}{\sqrt{2}} 1V$$
,  $R_1 = R_2 = R = 50\Omega$ 

#### 1. Bestimmen Sie Pmax.

$$P_{max} = \frac{|E|^2}{4R}$$

$$|E|^2 = \left(\frac{1V}{\sqrt{2}}\right)^2 \implies |E|^2 = \frac{1}{2}V^2$$

$$P_{max} = \frac{\frac{1V^2}{2}}{\frac{2}{4R}} = \frac{1V^2}{8R} = \frac{1}{400} \frac{V^2}{\Omega} = 2,5 \text{ mW}$$

syms R E  
P\_max = abs(E)
$$^2/(4*R)$$

$$\frac{|\mathbf{E}|^2}{4\,R}$$

$$P_max = double(subs(P_max,[E,R],[1/sqrt(2),50]))*1000 %W --> mW$$

$$P_{max} = 2.5000$$

## 2. Bestimmen Sie S21(j $\omega$ ).

$$S_{21} = k \frac{U_2}{E} = 2 \sqrt{\frac{R_1}{R_2}} \frac{U_2}{U_1} \frac{U_1}{E} \implies S_{21} = 2 \frac{U_2}{E}$$

$$U_2 = I * \left(R_2 + \frac{1}{j\omega C}\right)^{-1}$$

$$\Rightarrow U_2 = \frac{E}{R_{ges}} * \left(R_2 + \frac{1}{j\omega C}\right)^{-1} \rightarrow S_{21} = 2\frac{\left(R_2 + \frac{1}{j\omega C}\right)^{-1}}{R_{ges}}$$

$$R_{ges} = R + C||R$$
 
$$C||R = \frac{1}{j\omega C + \frac{1}{R}} \quad \Rightarrow \quad R_{ges} = R + \frac{1}{j\omega C + \frac{1}{R}}$$

$$S_{21} = 2 \frac{\left(\frac{1}{R} + j\omega C\right)^{-1}}{R + \frac{R}{j\omega CR + 1}}$$

S\_21 =

$$\frac{2}{\left(\frac{1}{R} + C \omega i\right) \left(R + \frac{R}{1 + C R \omega i}\right)}$$

ans =

$$\frac{2}{2 + C R \omega i}$$

#### 3. Bestimmen Sie $|S21(j\omega)|^2$ und AdB( $\omega$ ).

ans =

$$\frac{4 R^2 |C R \omega - i|^2}{|C R \omega - 2 i|^2 |1 + C R \omega i|^2 |R|^2}$$

$$S21 = 4/(C^2*R^2*omega^2 + 4) - (2i*C*R*omega)/(C^2*R^2*omega^2 + 4)$$

S21 =

$$\frac{4}{C^2 R^2 \omega^2 + 4} - \frac{2 C R \omega i}{C^2 R^2 \omega^2 + 4}$$

$$simpS21_abs_quad = (4*C^2*R^2*omega^2)/(C^2*R^2*omega^2 + 4)^2 + 16/(C^2*R^2*omega^2 + 4)^2$$

 $simpS21_abs_quad =$ 

$$\frac{16}{(C^2 R^2 \omega^2 + 4)^2} + \frac{4 C^2 R^2 \omega^2}{(C^2 R^2 \omega^2 + 4)^2}$$

$$A_db = 10*log10((C^2*R^2*omega^2 + 4)^2/(4*C^2*R^2*omega^2+16))$$

A db =

$$\frac{10\log\left(\frac{(C^2R^2\omega^2+4)^2}{4C^2R^2\omega^2+16}\right)}{\log(10)}$$

$$simA_db = simplify(A_db, "Steps", 100)$$

$$simA_db = \frac{10 \log \left(\frac{C^2 R^2 \omega^2}{4} + 1\right)}{\log(10)}$$

## 4. Zeichnen Sie AdB( $\omega$ ) qualitativ.

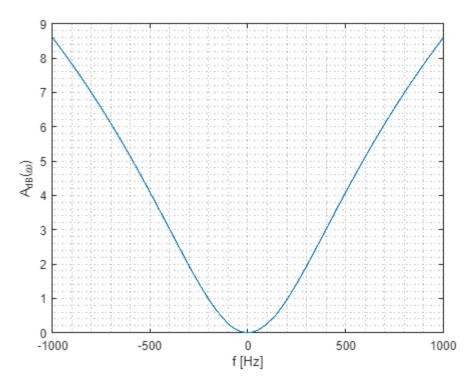
log(10)

```
syms A_dB(omega)

A_dB = symfun(simA_db,[C,R,omega])

A_dB(C, R, omega) =
10 \log \left( \frac{C^2 R^2 \omega^2}{2} + 1 \right)
```

```
plot(-1000:1:1000,A_dB(0.1,50,-1:1/1000:1)) %Welche Werte für C?
xlabel ("f [Hz]")
ylabel("A_{dB}(\omega)")
grid("minor")
```



### 5. Handelt es sich um ein Hochpass- oder ein Tiefpassfilter? Begründen Sie Ihre Antwort.

Hochpass, da tiefe Frequ. blockiert werden

wg = 
$$\begin{pmatrix} -\frac{2\sqrt{10^{3/10} - 1}}{CR} \\ \frac{2\sqrt{10^{3/10} - 1}}{CR} \end{pmatrix}$$

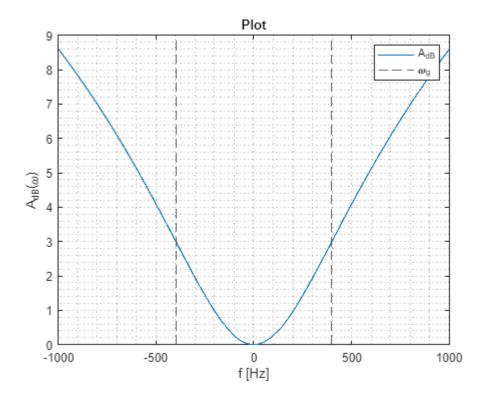
```
double(subs(wg,[C,R],[0.1,50]))
```

ans =  $2 \times 1$ -0.3991 0.3991

# double(vpasolve(subs(A\_dB,[C,R],[0.1,50])==3))

ans = -0.3991

```
xline(ans*1000,"LineStyle","--")
xline(-ans*1000,"LineStyle","--")
xlim("auto")
ylim("auto")
legend(["A_{dB}","\omega_g"])
title("Plot")
```



Kondensator:  $X_c = \frac{1}{j\omega C}$  mit  $\omega = 2\pi f$ 

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

```
fg = 1/(1i*2*pi*R*C)
```

Unrecognized function or variable 'R'.

A\_dB double(subs(A\_dB,omega,2\*pi\*fg))

C = 16.4 nF

Vorgehensweiße:

Aufgabe 8:

Zuerst muessen die Vorgegeben Werte auf dem Generator einigestellt werden. 100kHz und 1V:

Beim Anschalten des Ozsi. wird das Signal mit dem Auto-Detect Knopf detektiert. Fuer die Ablesung der Amplitude muss noch vertikal rein gezoomt werden.

Die Amplitude hatte ein Wert von 58.8 mW (siehe Screenshot).

Aufgabe 9

Amplitude 58.8

Perdiodendauer ist 10 mikro Sekunde

[10 50 90 100 150 170 180 200 300 500 1000 2000]

ans =  $1 \times 12$ 10 50 90 100 150 170 ...

Amplidtude = [506 498] Periodendauer = [104]

# Aufgabe 2

- 1.  $\Omega_s < 2$  --> n=3
- **2.**  $\Theta = 30$   $r_1 = r_2 = 1$
- 3.
- 4.