

# Oszilloskop 2

## Aufgabenstellung

Messen des Amplituden- und Phasenganges eines RC-Tiefpasses.

## Vorgaben

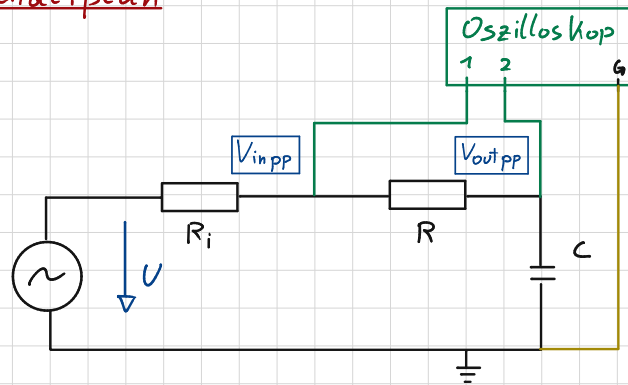
$$U = 1V_{rms}$$

$$f_c = 10kHz$$

$$R_i = 50\Omega$$

$$R = 1,6k\Omega$$

## Schaltplan



## Ermitteln der Kapazität für die Schaltung

Grenzfrequenz Tiefpass

$$f_0 = \frac{1}{2\pi \cdot C \cdot R}$$

→

$$C = \frac{1}{2\pi f_c \cdot R}$$

$$= \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot 10k \cdot 1,6k} = 10nF$$

## Messwerte und Auswertung

f Hz	V <sub>in,PP</sub> V	V <sub>out,PP</sub> V	$\Delta t$ s	T s	A <sub>dB</sub> dB	$\varphi$ °	f/cm	A <sub>dB/cm</sub>	$\varphi/cm$
$1 \cdot 10^2$	2,82	2,81	-280 $\mu$	10 m	-0,30	-10,08	0	-0,01	-1,01
$1,78 \cdot 10^2$	2,81	2,77	-200 $\mu$	5,65 m	-0,12	-12,74	1	-0,02	-1,27
$3,16 \cdot 10^2$	-11-	2,69	-138 $\mu$	3,16 m	-0,38	-15,72	2	-0,08	-1,57
$5,62 \cdot 10^2$	2,80	2,44	-160 $\mu$	1,78 m	-1,20	-32,36	3	-0,24	-3,24
$1 \cdot 10^3$	2,78	1,96	-166 $\mu$	1 m	-3,04	-59,76	4	-0,61	-5,98
$1,78 \cdot 10^3$	2,76	1,34	-100 $\mu$	562 $\mu$	-6,28	-60,06	5	-1,26	-6,41
$3,16 \cdot 10^3$	2,74	821 m	-60 $\mu$	316 $\mu$	-10,47	-68,35	6	-2,09	-6,84
$5,62 \cdot 10^3$	-11-	475 m	-40 $\mu$	177 $\mu$	-15,22	-81,36	7	-3,04	-8,14
$1 \cdot 10^4$	-11-	270 m	-24 $\mu$	100 $\mu$	-20,13	-86,40	8	-4,03	-8,64
$1,78 \cdot 10^4$	-11-	152 m	-13 $\mu$	56 $\mu$	-25,12	-83,57	9	-5,02	-8,36
$3,16 \cdot 10^4$	-11-	86 m	-8 $\mu$	32 $\mu$	-30,07	-90,00	10	-6,01	-9,00
$5,62 \cdot 10^4$	-11-	48 m	-4 $\mu$	18 $\mu$	-35,13	-80,00	11	-7,03	-8,00
$1 \cdot 10^5$	-11-	27 m	-2 $\mu$	10 $\mu$	-40,13	-72,00	12	-8,03	-7,20
$1,78 \cdot 10^5$	-11-	15 m	-1,5 $\mu$	6 $\mu$	-45,23	-90,00	13	-9,05	-9,00
$3,16 \cdot 10^5$	-11-	9 m	-765 p	3 $\mu$	-47,67	-91,80	14	-9,93	-9,18
$5,62 \cdot 10^5$	2,73	5 m	-453 p	1,9 $\mu$	-54,74	-85,83	15	-10,95	-8,58
$1 \cdot 10^6$	-11-	2,7 m	-264 p	1 $\mu$	-60,10	-95,04	16	-12,02	-9,50

→ Berechnen von  $A_{dB}$  (aus Messwerten)

$$A_{dB} = 20 \cdot \log_{10} \left( \frac{V_{out, PP}}{V_{in, PP}} \right) = 20 \cdot \log_{10} \left( \frac{2,81}{2,82} \right) = \underline{\underline{-0,031 \text{ dB}}}$$

→ Berechnen von  $\varphi$  (aus Messwerten)

$$\varphi = \frac{\Delta t}{T} \cdot 360 = \frac{-280 \cdot 10^{-6}}{10 \cdot 10^{-3}} = \underline{\underline{-10,08^\circ}}$$

→ Wahl der Maßstäbe

• 4 cm/Dek

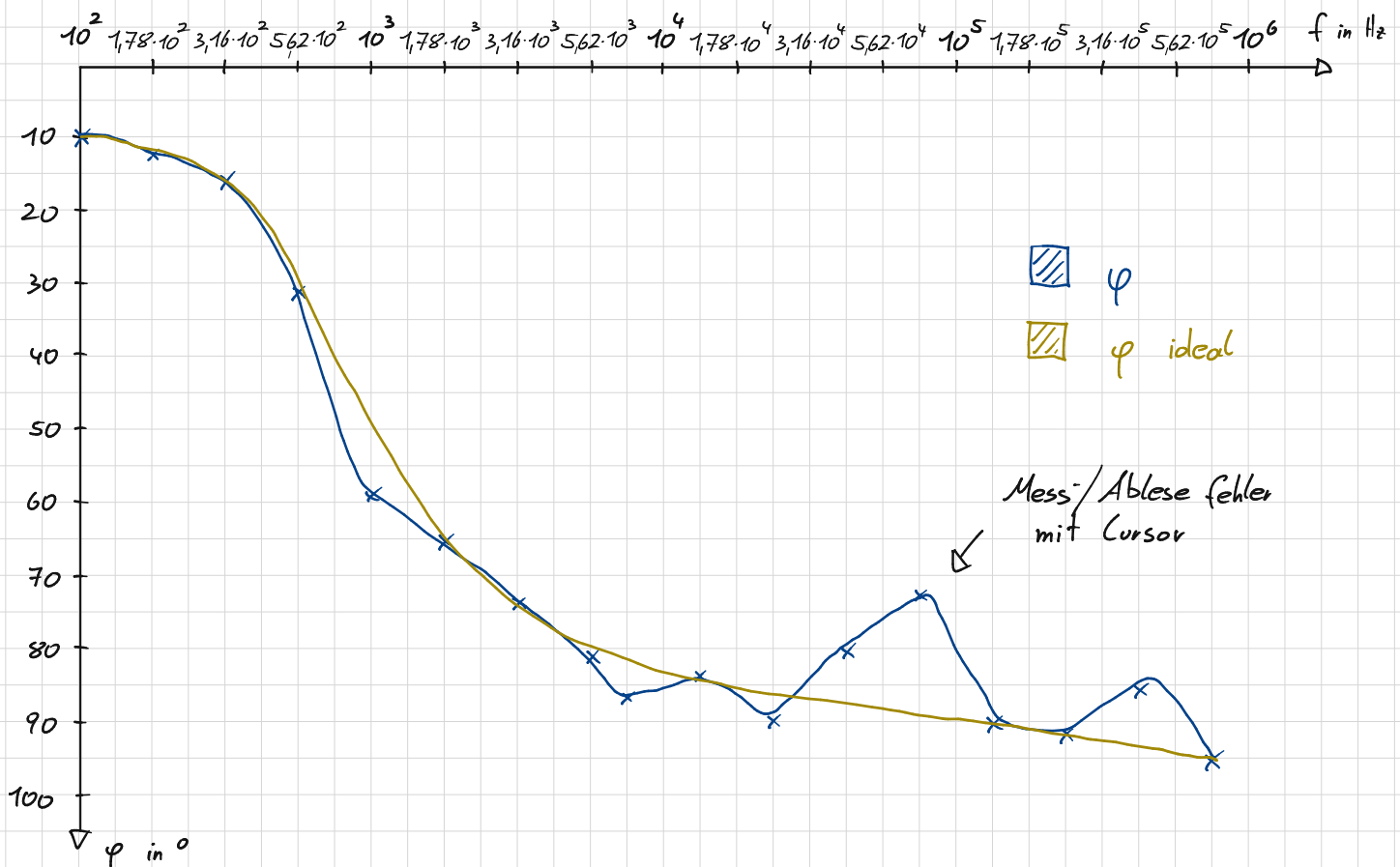
• 10 °/cm

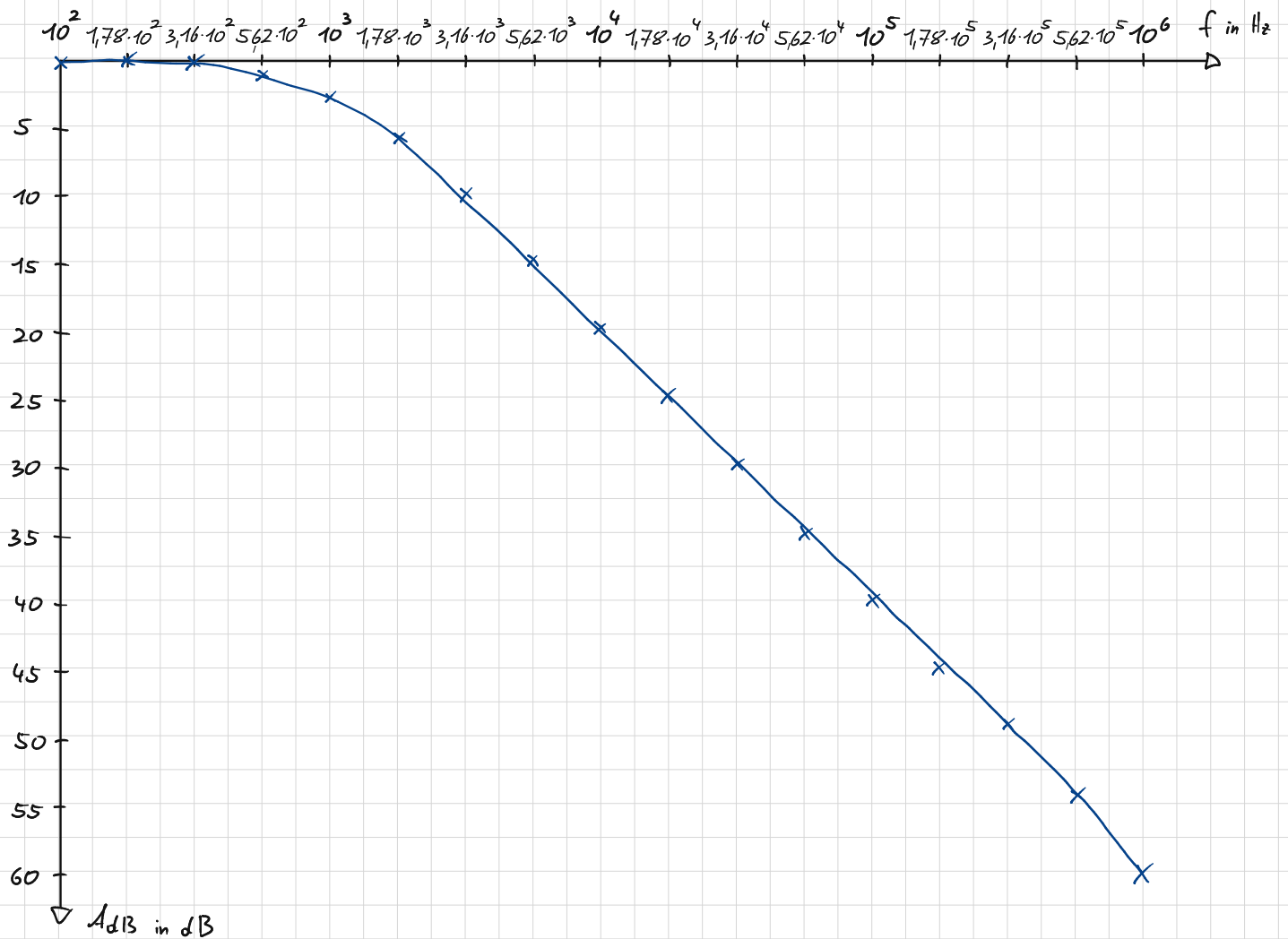
• 5 dB/cm

$$\text{cm/Dek} \cdot \log_{10} \left( \frac{f}{f_{min}} \right) = 4 \cdot \log_{10} \left( \frac{1,78 \cdot 10^2}{1 \cdot 10^2} \right) = \underline{\underline{1 \text{ cm}}}$$

f-Achse soll  
logarithmisch sein

### Grafische Darstellung der Auswertung





### Verwendete Geräte (Software)

NI Multisim 14.1

→ Schaltungs-Simulation

Tektronix TDS 2024 Oszilloskop (Simuliert) → Spannungs-/Zeitmessungen ( $V_{in,pp}$ ,  $V_{out,pp}$ ,  $\Delta t$ ,  $T$ )