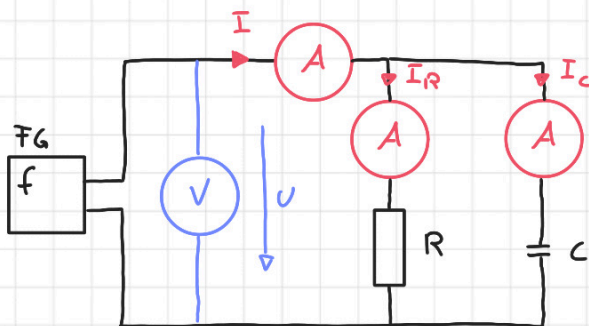
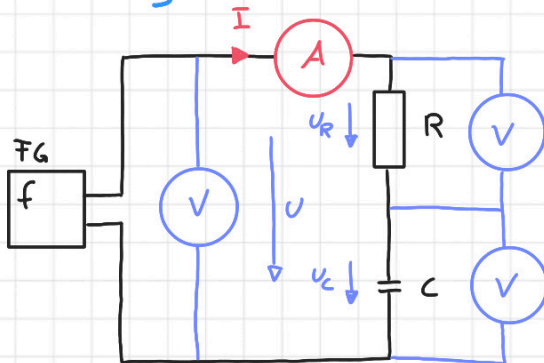


Ortskurve

RC - Serien- & Parallelschaltung

Schaltungen



Vorgaben

$$f = 4 \text{ kHz}$$

$$U_{\text{eff}} = 7 \text{ V}$$

$$I_{\text{max}} = 5 \text{ mA}$$

$$I_c = 50 \text{ mA}$$

Dimensionierung von R

$$R = \frac{U_{\text{eff}}}{I_{\text{max}}} = \frac{7}{5 \cdot 10^{-3}} = 1,4 \text{ k}\Omega$$

Dimensionierung von C

$$X_c = \frac{U_{\text{eff}}}{I_c} = \frac{7}{905} = 7,7 \text{ }\Omega$$

$$C = \frac{1}{2\pi f \cdot X_c} = \frac{1}{2\pi \cdot 4 \cdot 10^3 \cdot 7,7} = 2,5 \text{ nF}$$

Ermitteln von U-Spitze-Spitze

$$\hat{u}_{ss} = U_{\text{eff}} \cdot 2 \cdot \sqrt{2} = 7 \cdot 2 \cdot \sqrt{2} = 19,8 \text{ V}$$

Messwerte und Auswertung

Nr.	f Hz	U V	U _R V	U _C V	I mA	X _C +R Ω	Realteil	Imaginärteil
1	50	6,96	0,98	6,88	0,64	11295 ∠-83°	1440	-11208
2	70	6,96	1,36	6,81	0,88	8127 ∠-80°	1440	-8006
3	100	6,96	1,90	6,65	1,24	5776 ∠-76°	1440	-5604
4	300	6,90	4,37	5,11	2,83	2334 ∠-53°	1440	-1868
5	500	6,84	5,45	3,83	3,53	1793 ∠-39°	1440	-1121
6	800	6,82	6,03	2,65	3,91	1565 ∠-27°	1440	-700
7	1500	6,81	6,38	1,50	4,13	1449 ∠-15°	1440	-374
8	3000	6,62	6,35	0,75	4,22	1412 ∠-8°	1440	-187
9	4000	6,32	6,11	0,54	4,23	1407 ∠-6°	1440	-140

Nr.	f Hz	U V	I _R mA	I _C mA	I mA	X _C R Ω	Realteil	Imaginärteil
1	50	6,97	23	16	4,44	1389 ∠-7°	1378	-172
2	70	6,76	23	16	4,48	1379 ∠-10°	1358	-238
3	100	6,76	23	16	4,57	1358 ∠-14°	1318	-329
4	300	6,76	23	16	5,80	1120 ∠-37°	896	-672
5	500	6,75	23	16	7,68	875 ∠-51°	547	-683
6	800	6,73	23	18	10,97	626 ∠-63°	280	-560
7	1500	6,61	23	24	19,12	361 ∠-75°	93	-349
8	3000	6,10	23	37	36,18	185 ∠-82°	24	-184
9	4000	5,60	23	47	46,65	139 ∠-84°	14	-139

→ Berechnung von X_C+R (Z) (Bei f=500Hz)

$$X_C = \frac{1}{2\pi f C_j} = \frac{1}{2\pi \cdot 500 \cdot 284 \cdot 10^{-9} j} = 1120 \angle -90^\circ \Omega$$

$$Z = R + X_C = 1400 + 1120 \angle -90^\circ = 1793 \angle -39^\circ \Omega$$

→ Berechnung von X_C||R (Z) (Bei f=500Hz)

$$X_C = \frac{1}{2\pi f C_j} = \frac{1}{2\pi \cdot 500 \cdot 284 \cdot 10^{-9} j} = 1120 \angle -90^\circ \Omega$$

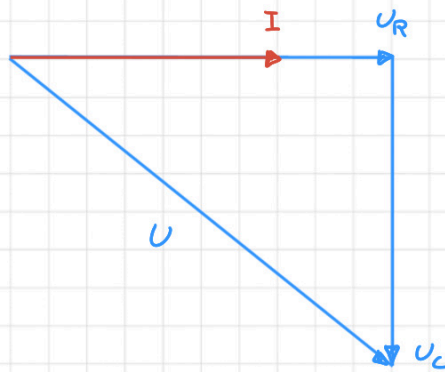
$$Z = \frac{1}{\frac{1}{R} + \frac{1}{X_C}} = \frac{1}{\frac{1}{1400} + \frac{1}{1120 \angle -90^\circ}} = 874 \angle -51^\circ \Omega \rightarrow 546 - 682j$$

→ Zeigerdiagramm Serienschaltung (Bei $f=500\text{Hz}$)

$$U = Z \cdot I = 1793 \angle -39^\circ \cdot 3,53 \cdot 10^{-3} = 6,33 \angle -39^\circ \text{ V}$$

$$U_R = R \cdot I = 1400 \cdot 3,53 \cdot 10^{-3} = 4,95 \text{ V}$$

$$U_C = X_C \cdot I = 1120 \angle -90^\circ \cdot 3,53 \cdot 10^{-3} = 3,95 \angle -90^\circ \text{ V}$$



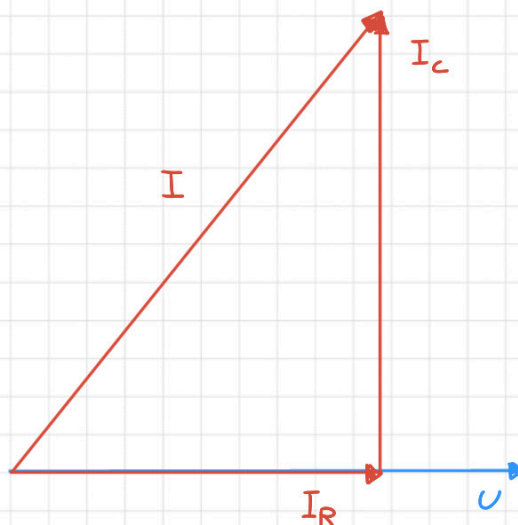
$$\begin{aligned} 1 \text{ V} &\hat{=} 1 \text{ cm} \\ 1 \text{ mA} &\hat{=} 1 \text{ cm} \end{aligned}$$

→ Zeigerdiagramm Parallelschaltung (Bei $f=500\text{Hz}$)

$$I = \frac{U}{Z} = \frac{6,75}{874 \angle -51^\circ} = 7,72 \angle 51^\circ \text{ mA}$$

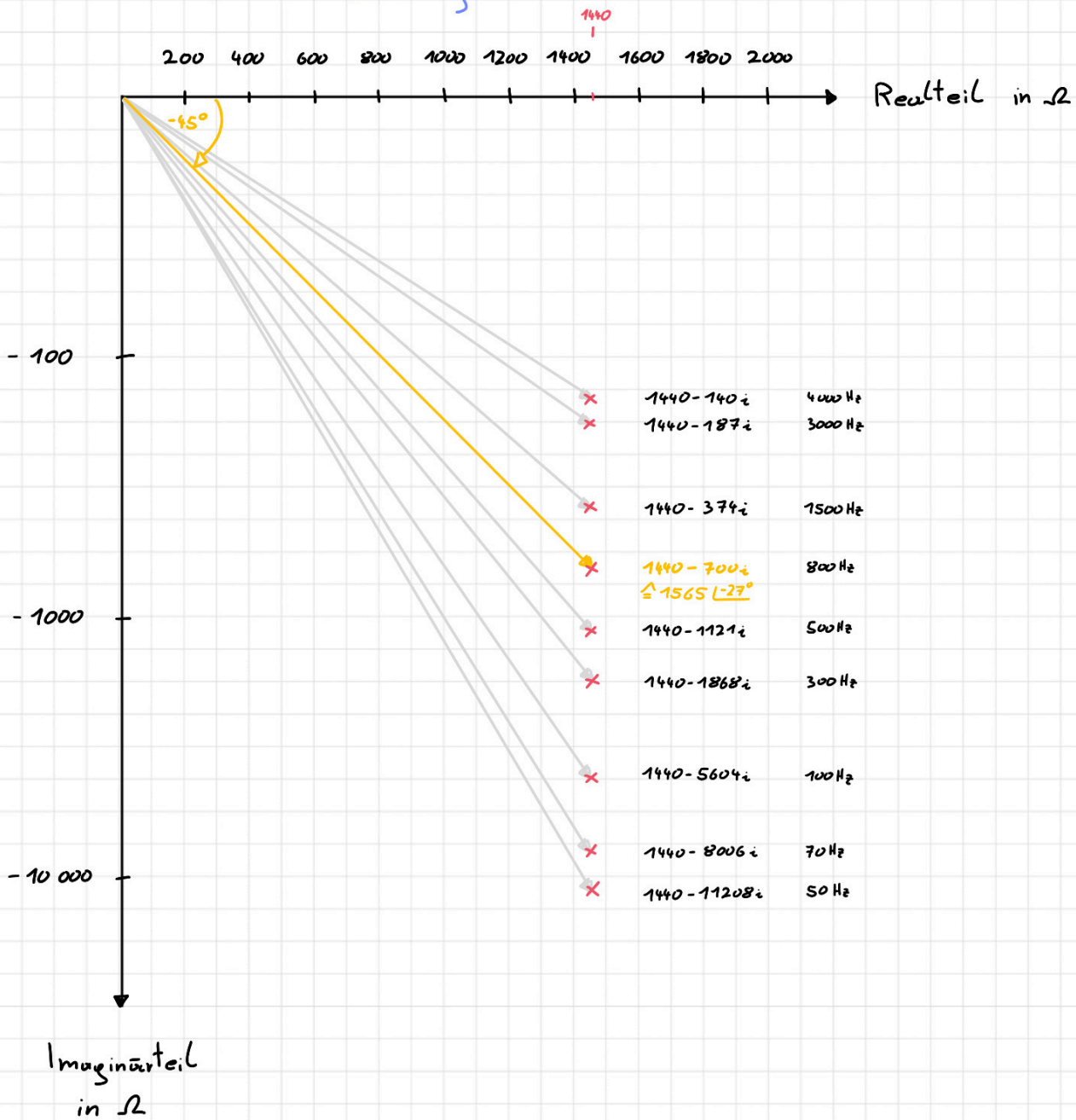
$$I_R = \frac{U}{R} = \frac{6,75}{1400} = 4,82 \text{ mA}$$

$$I_C = \frac{U}{X_C} = \frac{6,75}{1120 \angle -90^\circ} = 6,03 \angle 90^\circ \text{ mA}$$

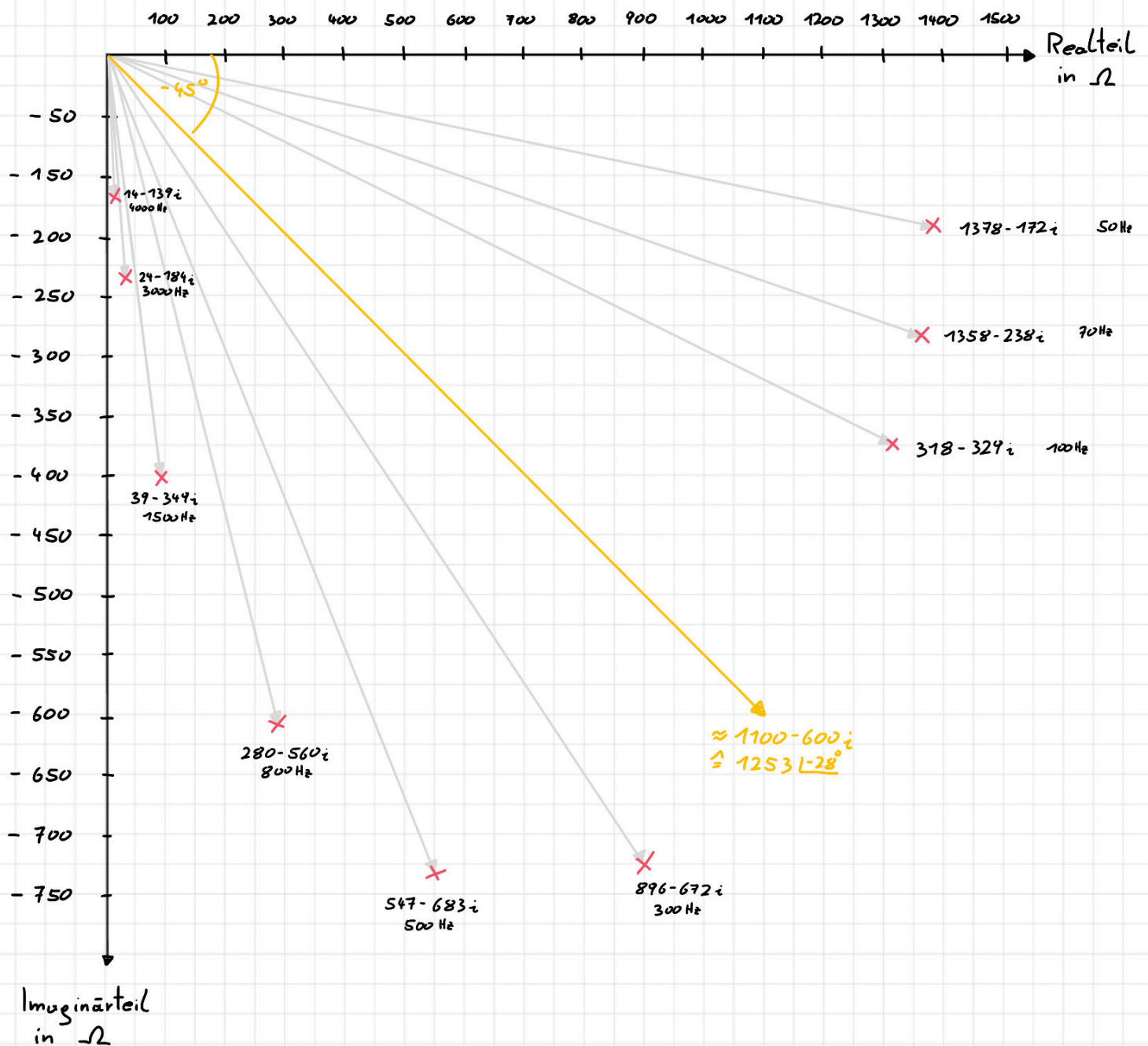


$$\begin{aligned} 1 \text{ V} &= 1 \text{ cm} \\ 1 \text{ mA} &= 1 \text{ cm} \end{aligned}$$

→ Ortskurve Serienschaltung



→ Ortskurve Parallelschaltung



Verwendete Geräte

Frequenzgenerator

ET-MTL1-FG02

Multimeter

ET-MTL1-DM22

I

ET-MTL1-DM08

 U_R, I_R

ET-MTL1- ———

 I_C

Voltmeter

ET-MTL1-DM14

U

ET-MTL1-DM12

 U_C

Widerstandsdekade

ET-MTL1-RD26

R

Kondensatordekade

ET-MTL1-CD13

C