

Laboratorium podstaw elektroniki SKA – Ćw. 13 Przesuwniki fazowe – tłumiące układy RC i CR					
Rodzaj studiów:	OKNO PW		Termin Zjazdu	19-23.06.2023	
Zjazd	3	Data i godzina:	28.06.2023	Nr zespołu:	B7
Skład zespołu:	1. Pułtorach Adam 2. Prok Melmelman				

1a. Dobór pojemności i rezystancji przesuwника dla zakładanej częstotliwości

Wybrana pojemność przesuwника fazowego: $C = \cancel{22} \text{ nF}$ 3 μF

Wybrana częstotliwość drgań: $f = 5 \text{ kHz}$

Wyznaczona wartość rezystancji przesuwника fazowego 3-stopniowego: $R = 500 \Omega$

Wyznaczona teoretyczna częstotliwość drgań zaprojektowanego przesuwника 3-stopniowego:
 $f = 5.9 \text{ kHz}$

Wyznaczona wartość rezystancji przesuwника fazowego 4-stopniowego: $R = \dots$

Wyznaczona teoretyczna częstotliwość drgań zaprojektowanego przesuwника 3-stopniowego:
 $f = \dots$

1b. Analiza charakterystyk częstotliwościowych przesuwника 3- i 4-stopniowego

Charakterystyka amplitudowo-częstotliwościowa przesuwника 3-stopniowego:

Pomiary i obliczenia:

$$\frac{0.35}{10.5} = 0.033 \frac{V}{V} \rightarrow \frac{1}{K_v} \rightarrow \frac{1}{0.033} \approx 30 \frac{V}{V}$$

Wzór:

Wsp. tłumienia

$$K_v = \frac{U_2}{U_1}$$

np. dla pkt drgań $f = 5.9 \text{ kHz}$ $U_2 = 0.35 \text{ V}$, $U_1 = 10.5 \text{ V}$

Amplituda V_{INp-p}	V																		
Częstotliwość f_{IN}	Hz																		
Amplituda V_{OUTp-p}	V																		
Opóźnienie napięcia	s																		
Przesunięcie fazowe	rad																		
Amplituda V_{INp-p}	V																		
Częstotliwość f_{IN}	Hz																		
Amplituda V_{OUTp-p}	V																		
Opóźnienie napięcia	s																		
Przesunięcie fazowe	rad																		

Dobór $\rightarrow 1-5 \text{ kHz}$

Oblizenia:

$$W^2 = \frac{1}{6 R^2 C^2} \Rightarrow R^2 = \frac{1}{6 W^2 C^2} \rightarrow R^2 = \frac{1}{6 \cdot (2 \cdot 3,14 \cdot 5 \text{ kHz})^2 \cdot (22 \cdot 10^{-9})^2}$$

$$R^2 = \frac{1}{6 \cdot (31,4 \cdot 10^3)^2 \cdot (22 \cdot 10^{-9})^2} \Rightarrow \frac{1}{6 \cdot 985,96 \cdot 10^6 \cdot 484 \cdot 10^{-18}}$$

$$R^2 = \frac{1}{2863227,84 \cdot 10^{-12}}$$

$$R = \sqrt{\frac{1}{2863227,84 \cdot 10^{-12}}} \Rightarrow \frac{1}{\sqrt{2863227,84 \cdot 10^{-12}}} = \frac{1}{1692,11 \cdot 10^{-6}}$$

$$R = 0,000590 \cdot 10^6 \Omega \Rightarrow 590 \Omega, \text{ najbliższym rezystorem}$$

o podanej rezystancji jest $R = 500 \Omega$ i dla tej wartości wybieram

f , w analogiczny sposób

$$W^2 = \frac{1}{6 R^2 C^2} \Rightarrow \frac{1}{6 \cdot 500^2 \cdot (22 \cdot 10^{-9})^2} \Rightarrow \frac{1}{1500000 \cdot 484 \cdot 10^{-18}}$$

$$W^2 = \frac{1}{726000000 \cdot 10^{-18}} = \frac{1}{726 \cdot 10^{-12}}$$

$$W = \sqrt{\frac{1}{726 \cdot 10^{-12}}} \Rightarrow \frac{1}{26,94 \cdot 10^{-6}} = 0,03711 \cdot 10^6$$

$$\downarrow$$

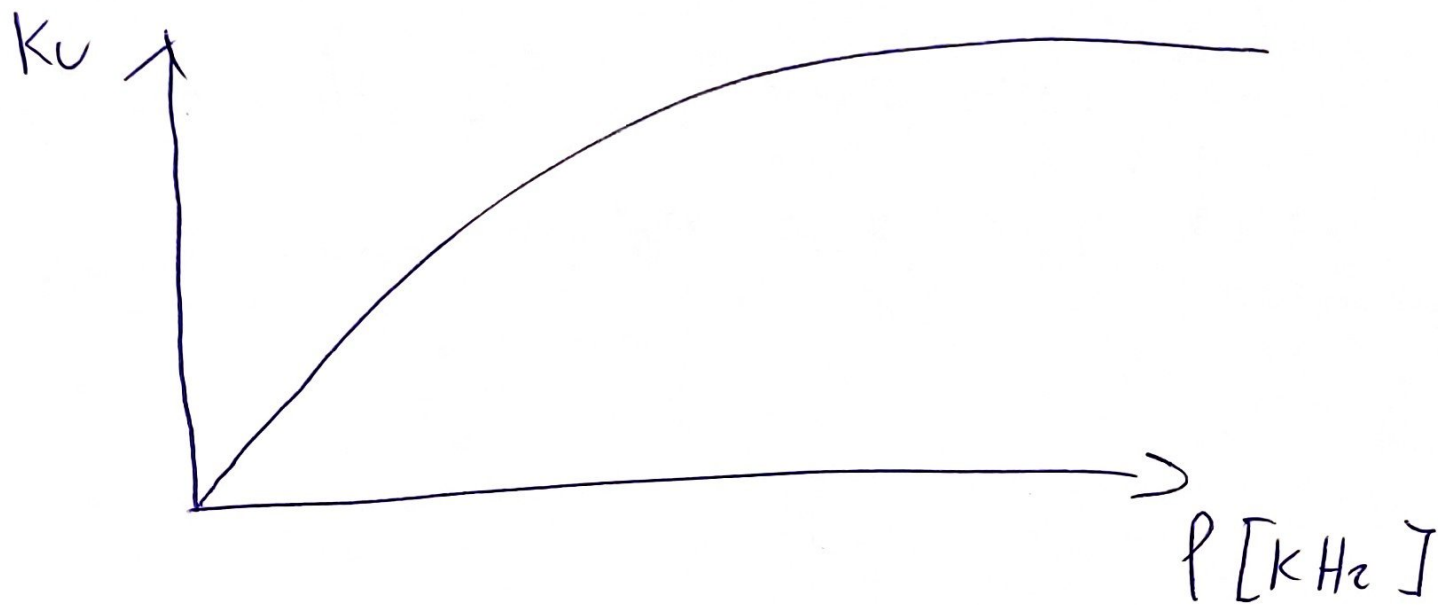
$$2 \cdot 3,14 \cdot f$$

$$\downarrow$$

$$6,28$$

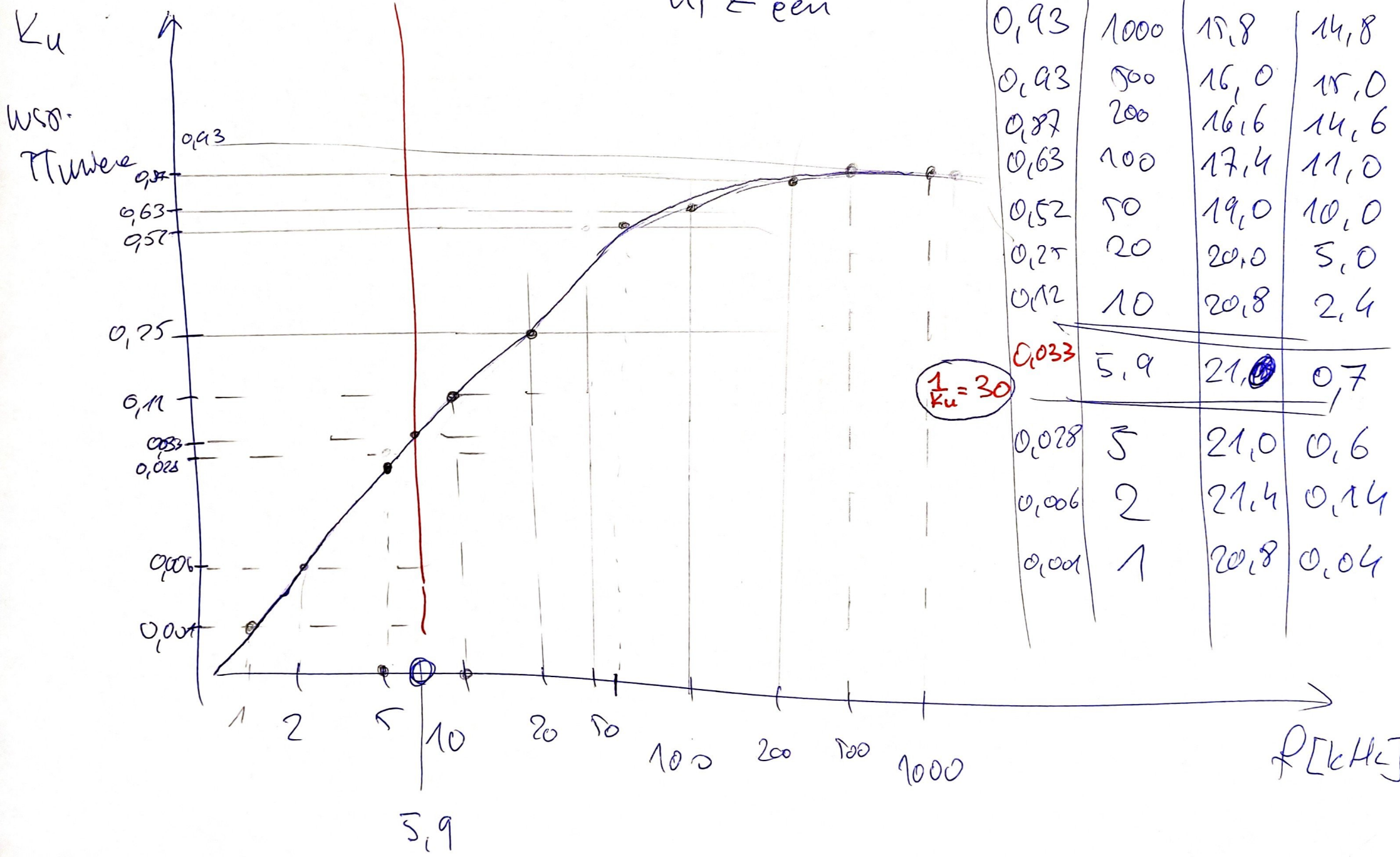
$$\Rightarrow f = \frac{0,03711 \cdot 10^6}{6,28} \Rightarrow 0,005910 \cdot 10^6 \Rightarrow 5,91 \text{ kHz}$$

(Rysunek - Charakterystyka)



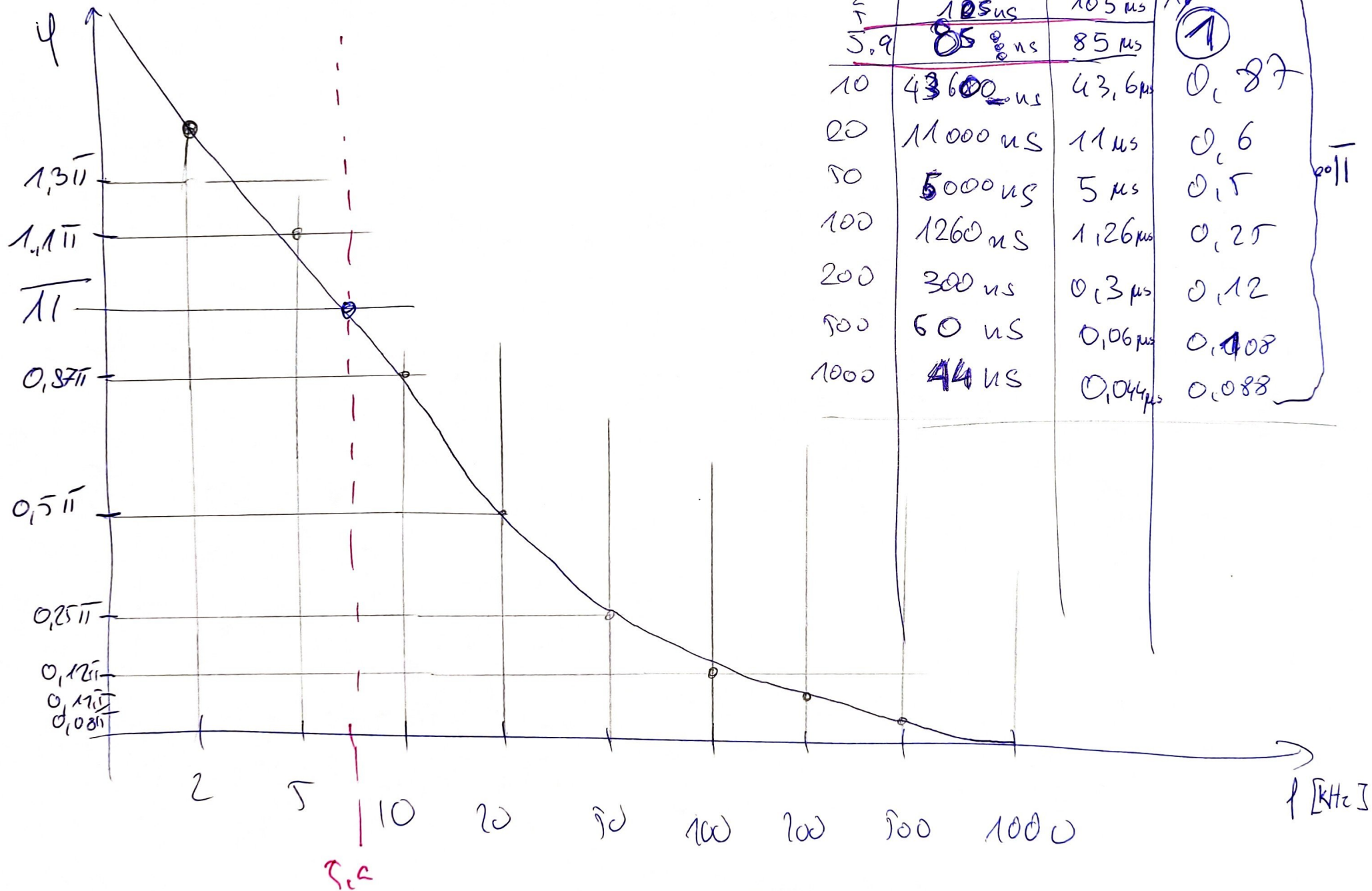
Char. amplitudowa

$$K_u = \frac{U_2}{U_1} \text{ z out}$$
$$\text{z pen}$$



char. ładowa

$$\varphi = 2\pi f \Delta t$$



Laboratorium podstaw elektroniki SKA – Ćw. 14 Generatory przebiegów sinusoidalnych				
Rodzaj studiów:	OKNO PW		Termin Zjazdu	19-23.06.2023
Zjazd	3	Data i godzina:	23.06.2023	Nr zespołu:
Skład zespołu:	1. Piłorał Adam 2. Piotr Heinzelman			

1. Analiza pracy generatora drgań sinusoidalnych z wybranym przesuwnikiem CR i wzmacniaczem operacyjnym

Wartość rezystancji R_4 przy której układ generuje drgania: $R_4 = 15,799 \text{ k}\Omega$

Wartość wzmocnienia układu odwracającego: $k_U = 31,59$

Wartość minimalna rezystancji R_4 przy której układ generuje drgania sinusoidalne nieodkształcone: $R_4 = 14,965 \text{ k}\Omega$

Wartość wzmocnienia układu odwracającego: $k_U = 29,93$

Amplituda generowanego przebiegu: $V_{\text{out-p}} = 12 \text{ V}$

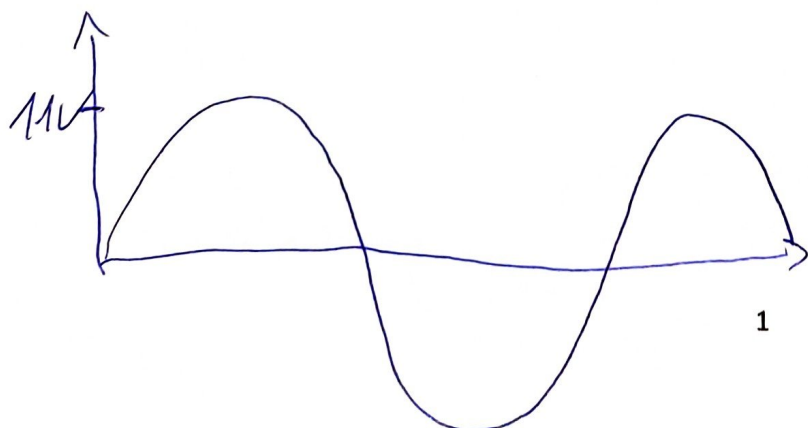
Częstotliwość generowanego przebiegu: $f_{\text{out}} = 6 \text{ kHz}$

(przebiegi)

$$14,965 \cdot 29,93 - \min \quad (14,965 \text{ k}\Omega) \quad 29,93$$

$$15,799 \cdot 31,59 - \max \quad (15,799 \text{ k}\Omega) \quad 31,598$$

$$\frac{R_f}{R_1} = \frac{14,965 \text{ k}\Omega}{500 \text{ k}\Omega}$$



dla $k > 31,598$
 sinusoida jest ucinana
 na 12V