



Ukázková hodina – měření fázového posunu osciloskopem

Cíle a záměry:

1. Seznámit žáky s možností využití osciloskopu pro určení fázového posunu mezi napětím a proudem na RC členu.
2. Naučit žáky obsluhovat osciloskop v režimech Y-T a X-Y.
3. Srovnání výsledků naměřených hodnot s vypočtenými.

Zadání:

1. Změřit fázový posun mezi napětím a proudem na RC členu při mezní frekvenci f_m a frekvencích $2f_m$ a $1/2 f_m$ osciloskopem.
2. Určit tyto fázové posuny výpočtem a porovnat naměřené hodnoty s vypočtenými.

Časový rámec: 2 hodiny

1. Teoretický rozbor úlohy, výpočet mezní frekvence a fázového posunu, sestavení elektrického obvodu pro měření.
2. Naměření hodnot, doplnění do tabulky, porovnání výsledků měření, zhodnocení jednotlivých metod.

Pomůcky(pro každého žáka): pracovní list,

pro dvojici žáků - voltmetr VOLTCRAFT MT 52

- FG - GWINSTEK AFG-2225
- Osciloskop – SIGLENT SDS 1052 DL+
- propojovací vodiče
- Rezistor 1k
- Kondenzátor 4uF

Výstup z 1. hodiny

Mezní frekvence pro $R = 1\text{k}\Omega$ a $C = 4\mu\text{F}$

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

$$f_m = 1/2 \times 3,14 \times 1000 \times 0,000004 = 39,8\text{Hz} = 40\text{ Hz}$$

při $U = 5\text{V}$ je $U_R = U_C = 0,7U = 3,5\text{V}$

$$\varphi = \arccos U_R/U$$

$$\varphi = \arccos 3,5/5$$

$$\varphi = \arccos 0,7$$

$$\varphi = 45^\circ$$

pro $2f_m$ je $\varphi = 26^\circ$

pro $1/2f_m$ je $\varphi = 63^\circ$

Výstup z 2. hodiny

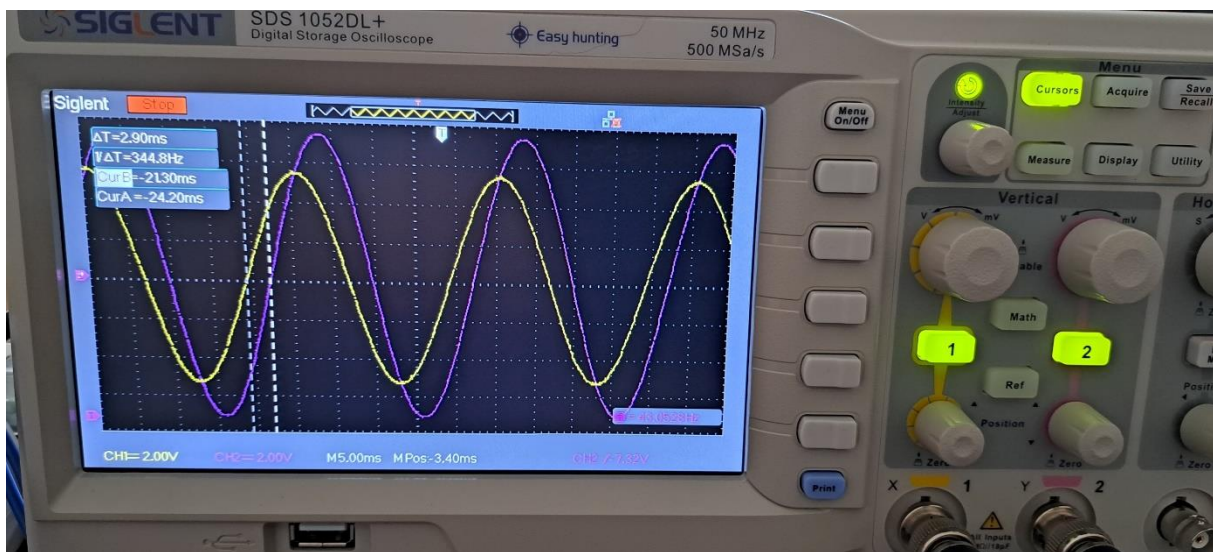
Tabulky naměřených a vypočítaných hodnot:

f[Hz]	U_R[V]	U[V]	φ[°]
40	3,5	5	45
80	4,5	5	25,8
20	2,4	5	61,3

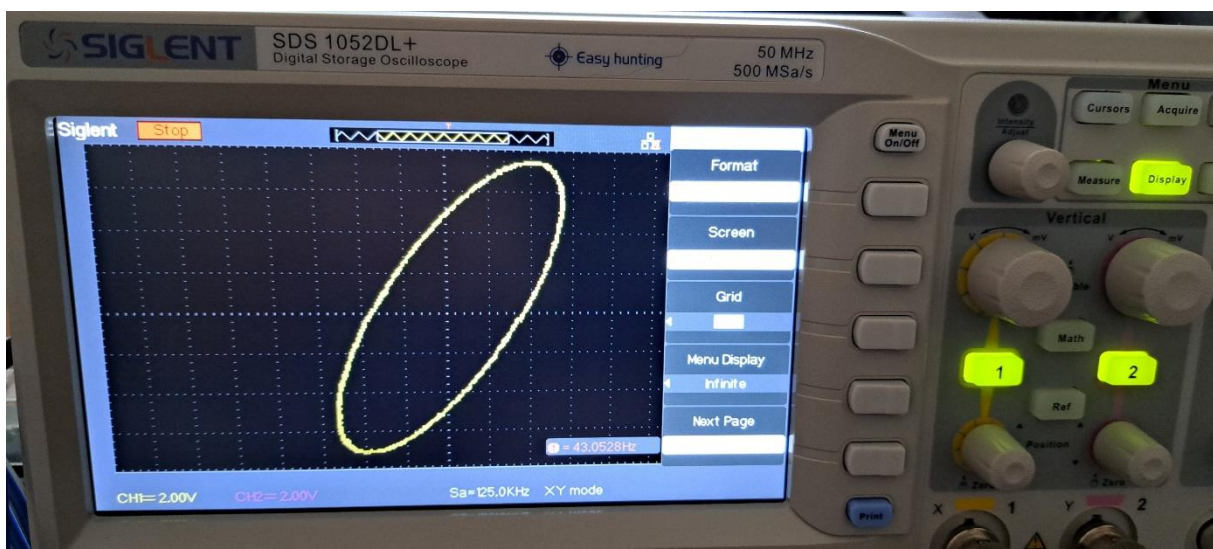
f[Hz]	a[ms]	b[ms]	φ[°]
f_m	2,9	24,9	42
$2f_m$	0,9	12,5	25,9
$1/2f_m$	8,8	50	63,3

f[Hz]	a[mm]	b[mm]	ϕ [°]
f_m	5	7	45,6
$2f_m$	30	65	27,5
$1/2f_m$	54	65	56

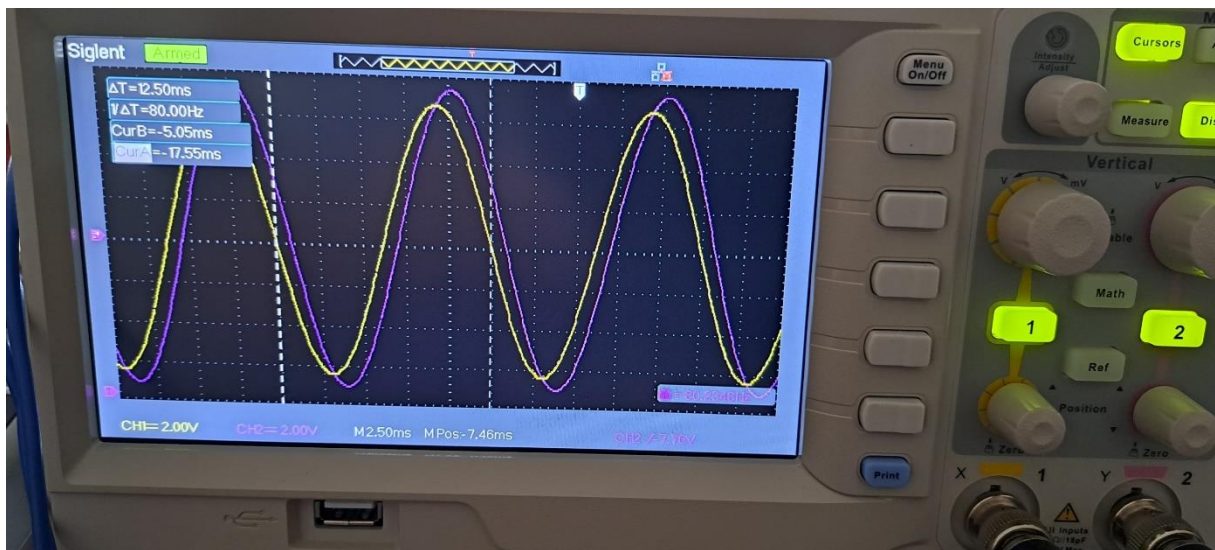
Y-T pro f_m



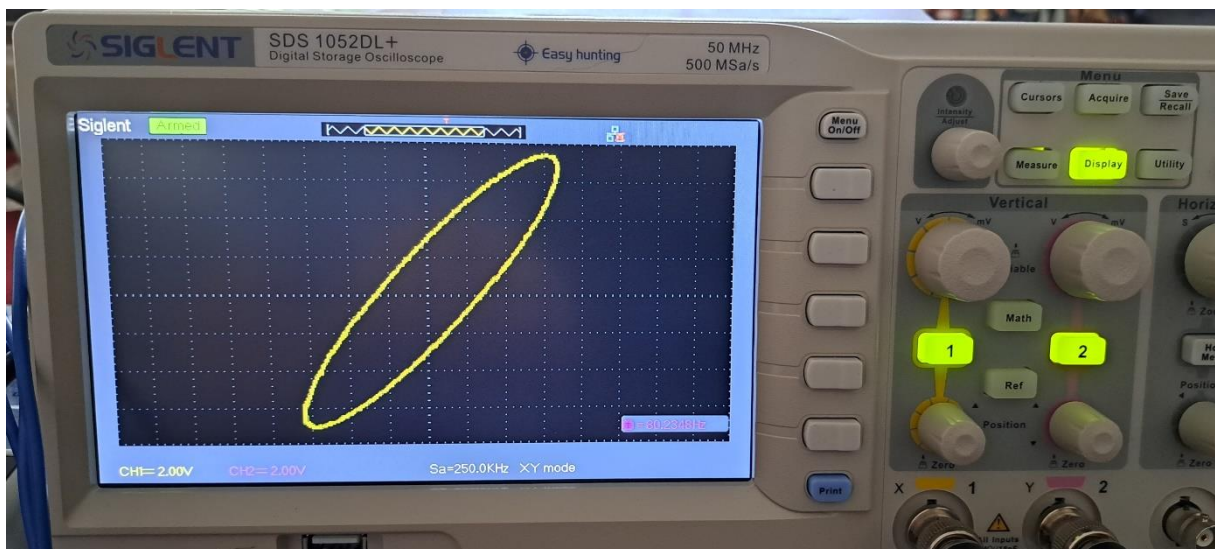
X-Y pro f_m



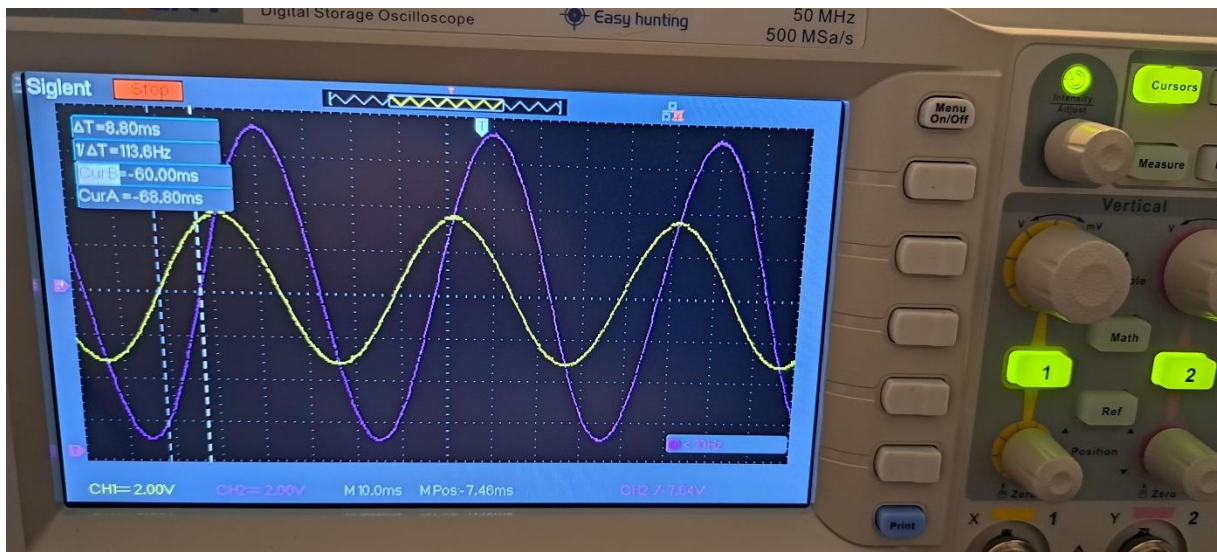
Y-T pro $2f_m$



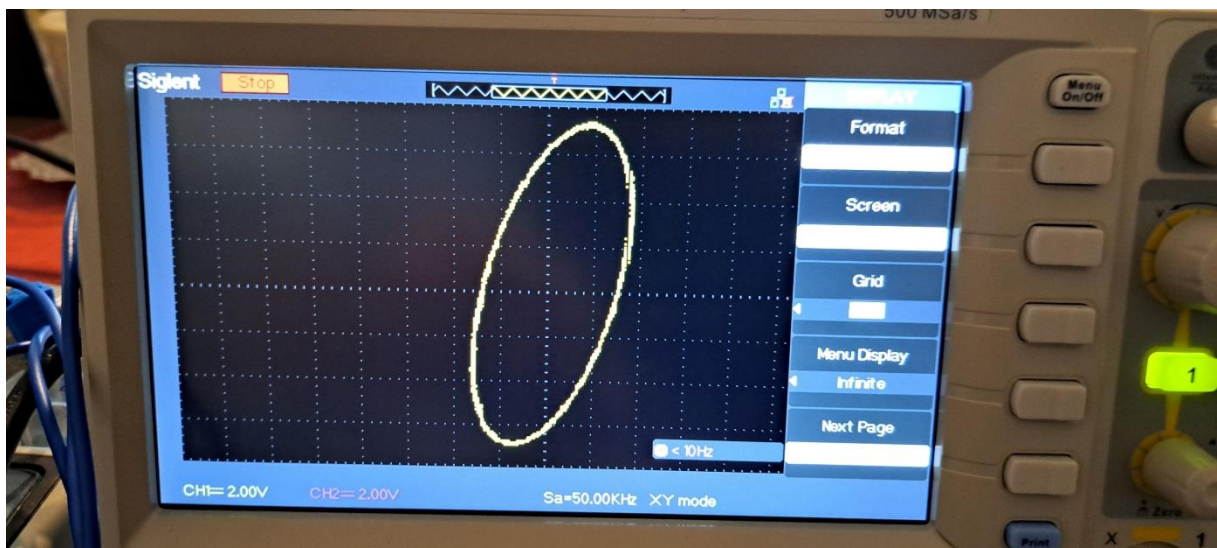
X-Y pro $2f_m$



Y-T pro $1/2f_m$



X-Y pro $1/2f_m$



Zhodnocení výukové jednotky – míra naplnění stanovených cílů, zpětná vazba od studentů, zkušenosti:

Cíl č. 1: Určení fázového posunu mezi napětím a proudem na RC členu – SPLNĚN

Cíl č. 2: Seznámit žáky s využitím osciloskopu pro zjišťování fázového posunu v režimu Y-T a X-T – SPLNĚN

Cíl č. 3: Výsledky vypočtených i změřených hod fázových posunů se přibližně shodují.

Závěr: Porovnáním výsledků obou metod měření fázového posunu došli žáci k závěru, že způsob měření v režimu Y-T je přesnější než v režimu X-Y. Důvodem je nepřesné měření při určování vzdáleností **a** a **b** na zobrazené elipse osciloskopem.

Zhodnocení pomůcky: Uvedený typ osciloskopu nám plně vyhovuje, práce s ním je bezproblémová.

Vypracoval: Mgr. Stanislav Pleninger





