


Protokol z laboratorního cvičení č.			
Měřeno dne:	Jméno:		
V místnosti č.	Třída:	Předm.:	
Odevzdáno:	Hodnotil:		
Název: Měření fázového posunu osciloskopem			

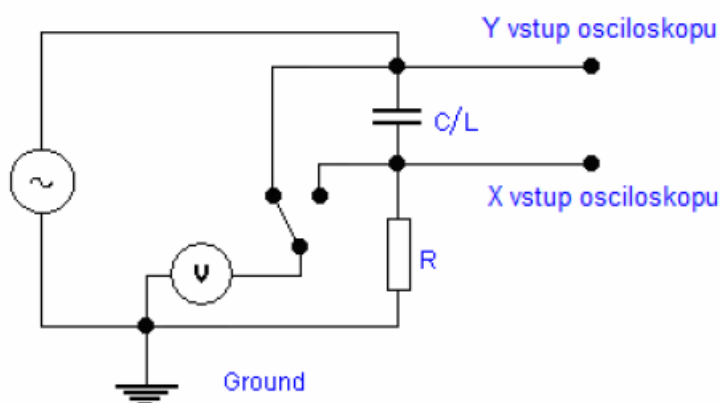
1. Cíl:

Změřit fázový posun mezi napětím a proudem na RC členu při mezní frekvenci f_m a frekvencích $2f_m$ a $1/2 f_m$.

2. Použité přístroje a pomůcky:

- 2.1 V1 - voltmetr VOLT CRAFT MT 52
- 2.2 FG - GWINSTEK AFG-2225
- 2.3 Osciloskop – SIGLENT SDS 1052 DL+
- 2.4 propojovací vodiče
- 2.5 Rezistor 1k
- 2.6 Kondenzátor 4 μ F

3. Schéma zapojení:

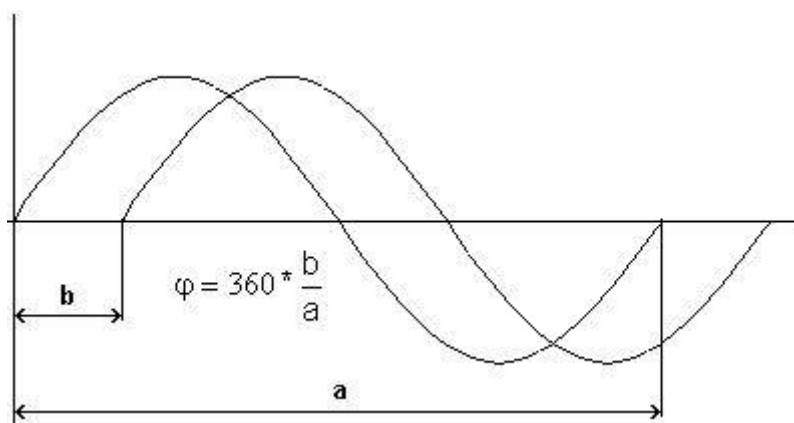


4. Teoretický rozbor

Pro zjišťování fázového posunu mezi dvěma napěťovými signály pomocí osciloskopu můžeme využít dvě metody:

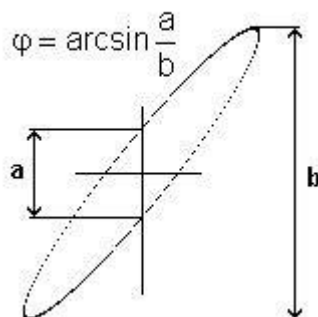
Metoda zobrazení obou průběhů signálů současně na dvoukanálovém osciloskopu

- dvoukanálový osciloskop je přepnut v režimu DUAL a na oba vstupy přivedeme měřené napětí
- základnu synchronizujeme jedním napětím a jeho kmitočet nastavíme tak, aby na stínítku byla alespoň jedna celá perioda signálu
- na obrazovce odečteme počet dílků definující délku periody napěťového signálu (a) a počet dílků definující fázový posun mezi signály (b)
- z naměřených vypočítáme fázový posun ve stupních



Metoda elipsy

- metoda je vhodná při zjišťování fázového posunu sinusových průběhů napětí
- časová základna je vypnuta, osciloskop je přepnut v režimu XY a na oba vstupy přivedeme měřené napětí
- vhodné je mít amplitudu obou napěťových signálů přibližně stejnou
- zobrazení obrazce na stínítku osciloskopu a stanovení hodnot a , b
- výpočet fázového posunu ve stupních



Příklady zobrazení obrazců při různých fázových posunech

φ	0°	45°	90°	135°	180°
OBRAZEC					

Mezní frekvenci určíme:

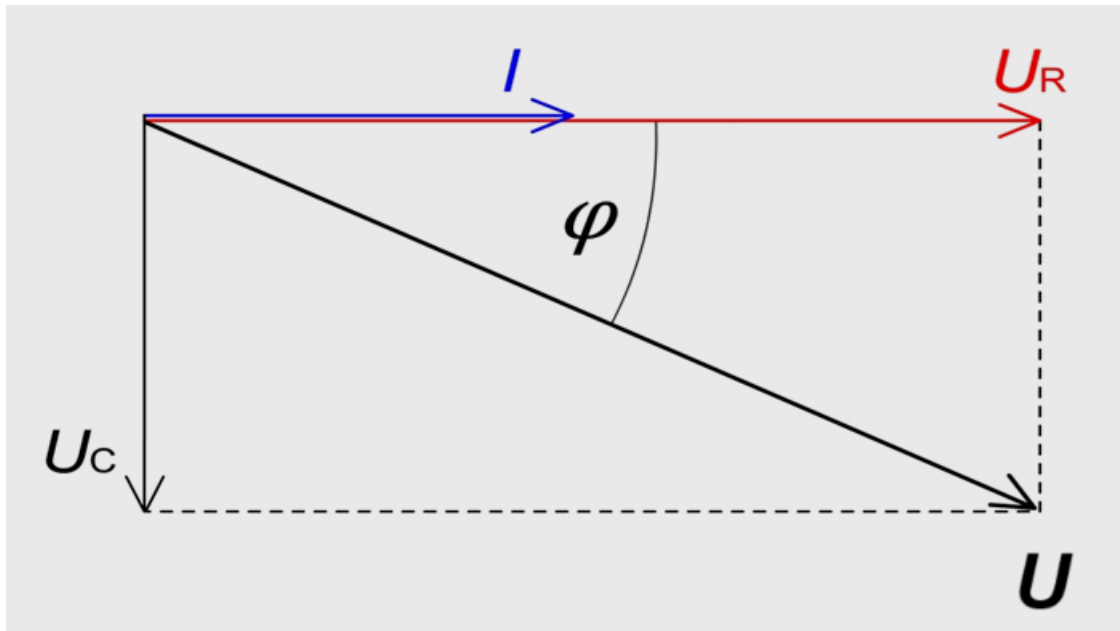
$$f_m = \frac{1}{2\pi RC}$$

Při mezní frekvenci je napětí na kondenzátoru stejné jako napětí na rezistoru.

$$U_R = U_C = 0,7U$$

Fázový posun mezi napětím a proudem je 45° .

Z fázorového diagramu určíme fázový posun mezi napětím a proudem:



$$\cos\varphi = U_R/U$$

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

5. Pracovní postup:

Obvod sestavíme podle schématu zapojení.

Vypočítáme mezní frekvenci f_m , kterou nastavíme na FG.

Výstupní napětí FG nastavíme podle voltmetru na 5V.

Napětí na rezistoru bude 3,5 V.

Osciloskop přepneme do módu YT.

Ze zobrazených průběhů napětí změříme kurzory na časové ose hodnoty posunu mezi průběhy **a**. Dále určíme periodu napětí **b**.

Osciloskop přepneme do módu YX.

Ze zobrazené elipsy odečteme hodnoty **a, b**.

Ze vztahů v teoretickém rozboru určíme fázový posun φ .

Měření opakujeme pro frekvence $2f_m$ a $1/2f_m$.

6. Tabulky naměřených a vypočítaných hodnot:

$f[\text{Hz}]$	$U_R[\text{V}]$	$U[\text{V}]$	$\varphi[^\circ]$
f_m			
$2f_m$			
$1/2f_m$			

$f[\text{Hz}]$	$a[\text{ms}]$	$b[\text{ms}]$	$\varphi[^\circ]$
f_m			
$2f_m$			
$1/2f_m$			

$f[\text{Hz}]$	$a[\text{mm}]$	$b[\text{mm}]$	$\varphi[^\circ]$
f_m			
$2f_m$			
$1/2f_m$			

7. Závěr:

Vyhodnoťte měřicí metody, uveďte jiné své poznatky:

.....

.....

.....

.....

.....

.....