

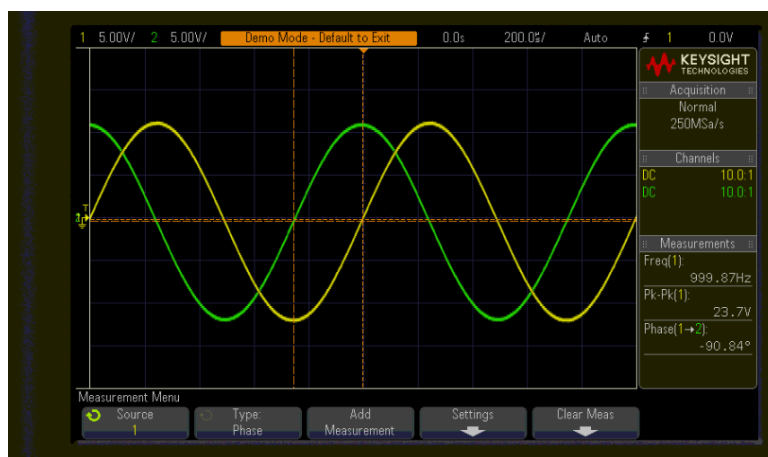
# Protokol - pokročilé použití osciloskopu

Vojtěch Michal

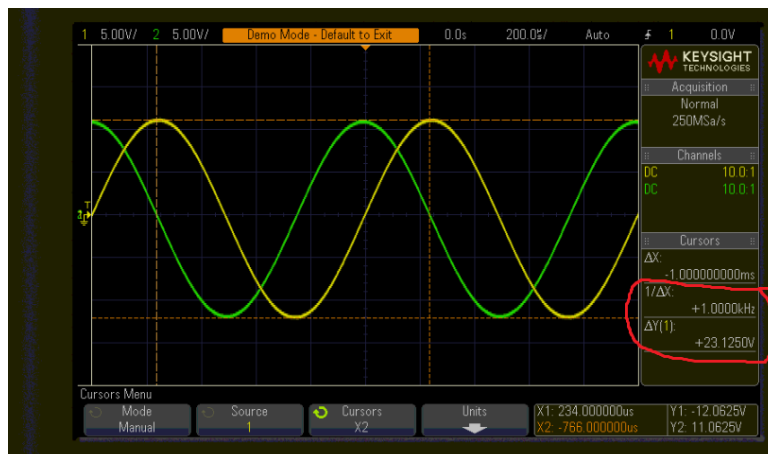
30. dubna 2021

## Úkol 1 Harmonické signály

### Úkol 1.1 Měření charakteristik



Obrázek 1: Charakteristiky měřené automaticky

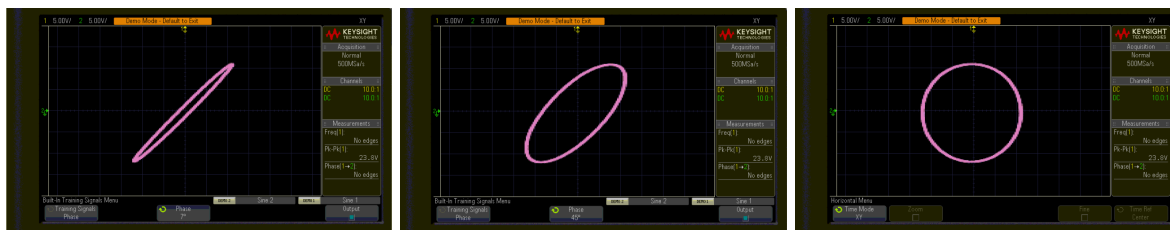


Obrázek 2: Charakteristiky měřené triggerem

Automatika je schopna měřit až tehdy, když vidí na obrazovce celou periodu, zatímco člověk může "tip-nout" hodnotu rovnou. Ovšem protože jsou k dispozici jenom dva kurzory na každou osu (a víc by ani nebylo ovladatelných pro nepřehlednost), nelze třeba jednoduše naráz kurzorem změřit fázi i frekvenci. Kdyby nebyly signály ideální, ale třeba by trochu fluktovalo  $V_{pp}$ , je automatické měření k nezaplacení - má cca tak nekonečněkrát vyšší obnovovací frekvenci než člověk vůbec zpozoruje, že kurzory již nejsou na správných místech.

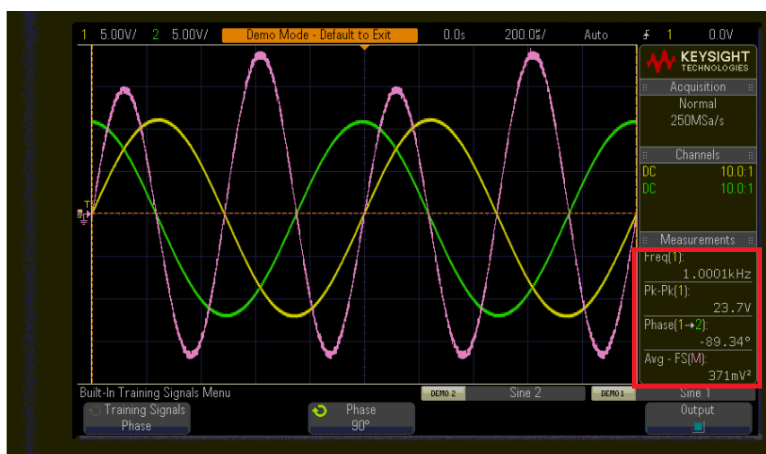
### Úkol 1.2 XY zobrazení

Užitečné pro sledování fázového rozdílu dvou signálů na stejné frekvenci. Pakliže se frekvence liší, začne se signál pohybovat, jak se mění okamžitý fázový posun.



Obrázek 3: XY zobrazení fázově posunutých signálů. Zleva doprava fázový rozdíl 7, 45 a 90 °

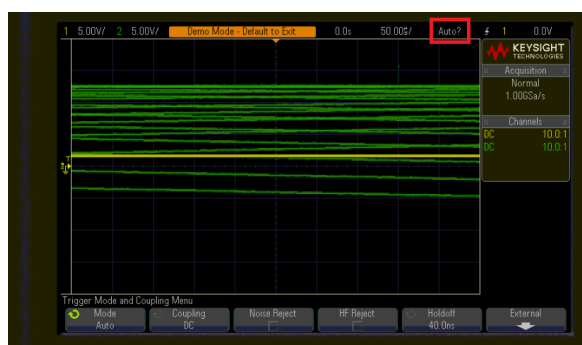
## Úkol 1.3 Matematika



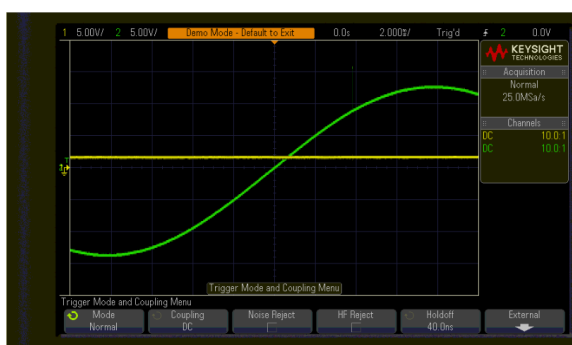
Pakliže by harmonické signály představovaly proud a napětí, jejich součin bude odpovídat okamžitému výkonu, což bude harmonický signál na dvojnásobné frekvenci. Integrací přes nějaký časový úsek (ideálně periodu) a rozkladem na složky vzniká činný a jalový výkon. Činný výkon bude nulový na prvcích bez ohmického odporu, tedy L či C. Konkrétně na ??, pakliže by kanál 1 (žlutý) byl napětím a kanál 2 (zelený) byl proudem, poté máme průběh veličin na kapacitoru a činný výkon je nulový.

## Úkol 2 Trigger

Když je na vstupu signál a je splněna trigger condition (například signál projde nastavenou úrovní), mezi módy není významný rozdíl. Když trigger condition splněna není, potom normal mode jen sampleje a čeká (symbol otazníku u Trig v horním pravém rohu), zatímco autotrigger čas od času pustí vzorkování a vykreslí průběh. Protože vzorkování není synchronizováno, jsou průběhy kresleny náhodně a na displeji vzniká barevná mlha. Alespoň je ale vidět, že je připojen nějaký signál.



(a) Auto trigger (bez triggeru)



(b) Normal mode (trigger condition splněna)

## Reference

- [1] , [https://moodle.fel.cvut.cz/pluginfile.php/296878/mod\\_resource/content/1/advanced\\_remote\\_scope\\_v2.pdf](https://moodle.fel.cvut.cz/pluginfile.php/296878/mod_resource/content/1/advanced_remote_scope_v2.pdf)
- [2] Motivační hudba, *Kirby dream land theme song* [https://www.youtube.com/watch?v=3CS93CdMv\\_E](https://www.youtube.com/watch?v=3CS93CdMv_E)