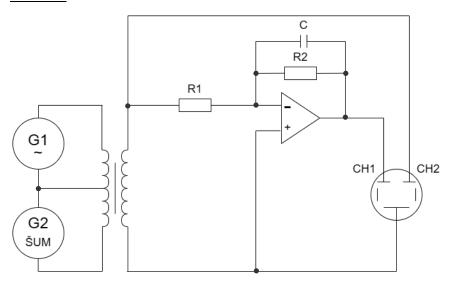
Datum:		Třída:
	SPŠ CHOMUTOV	A4
Číslo úlohy:	PROGRAMOVÁNÍ AMS DIGITÁLNÍ FILTR (KEYSIGHT VEE)	Příjmení: LEDVINKOVÁ

Zadání:

V HP-VEE vytvořte program realizující číslicový filtr IIR, kterým odstraníte ze sinusového zdroje signálu frekvence 800 Hz šum. Šum je přičten k užitečnému signálu v transformátoru a simuluje přenosovou trasu, na které může k podobnému "znehodnocení" dojít. Výsledkem práce budou časové průběhy na vstupu a výstupu filtru.

Schéma:



Tabulka použitých přístrojů:

Název zařízení	Označení	Údaje	Evidenční číslo
zdroj	±15 V	15 V/1 A	LE3 30
generátor	G ₁ , G ₂	Agilent 33220A, HP 331202A	LE 108, LE 100
dekády	R ₁ , R ₂	11111,1 Ω	LE1 1829, LE1 1832
operační zesilovač	OZ	MAA 741CN	LE 2380
kondenzátor	С	0,01M-0,2 % 100 V	-
transformátor	-	10 k Ω, 100 V, 15 W	-
osciloskop	OSC	KEYSIGHT EDUX10256	LE 5126

Teorie:

Filtr napěťového signálu pomocí Yule-Walkerovy metody je technika používaná k analýze a úpravě napěťových signálů pomocí autoregresního modelu. Tato metoda se často používá v digitálním zpracování signálů a elektroinženýrství k odstranění nežádoucích složek signálu nebo k zlepšení kvality signálu.

Postup:

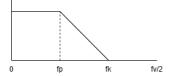
- 1. Zapojíme obvod.
- primární vinutím: připojen generátor sinusového signálu a generátor šumu
- sekundární vinutí: připojen analogový digitální filtr a osciloskop
- 2. V programu nejprve přečteme data z osciloskopu
- 3. Zjistíme si počet dat, časovou základnu a vzorkovací frekvenci
- 4. Určíme si parametry filtru a pomocí funkce "yulewalk()" vypočítáme koeficienty
- 5. V programu vytvoříme samotný filtr a přefiltrujeme signál
- 6. Porovnáme analogový a digitální filtr

Program:

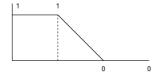
- 1. Nastavení osciloskopu (viz fólie)
- počet vzorků: 2000
- ASCII formát
- kanál 1
- zjištění dat
- vypsání hodnot pro x + hlavička a pro y + hlavička
- velikost časové základny Ts
- 2. zjištění počtu vzorků a odstranění hlavičky ze vzorků
- 3. výpočet vzorkovácí frekvence

-
$$fv = \frac{celkov\'{a} \ velikost \ pole-hlavi\'{c}ka}{celkov\'{a} \ doba \ \'{c}asov\'{e}z\'{a}kladny} = \frac{2001-1}{Ts}$$

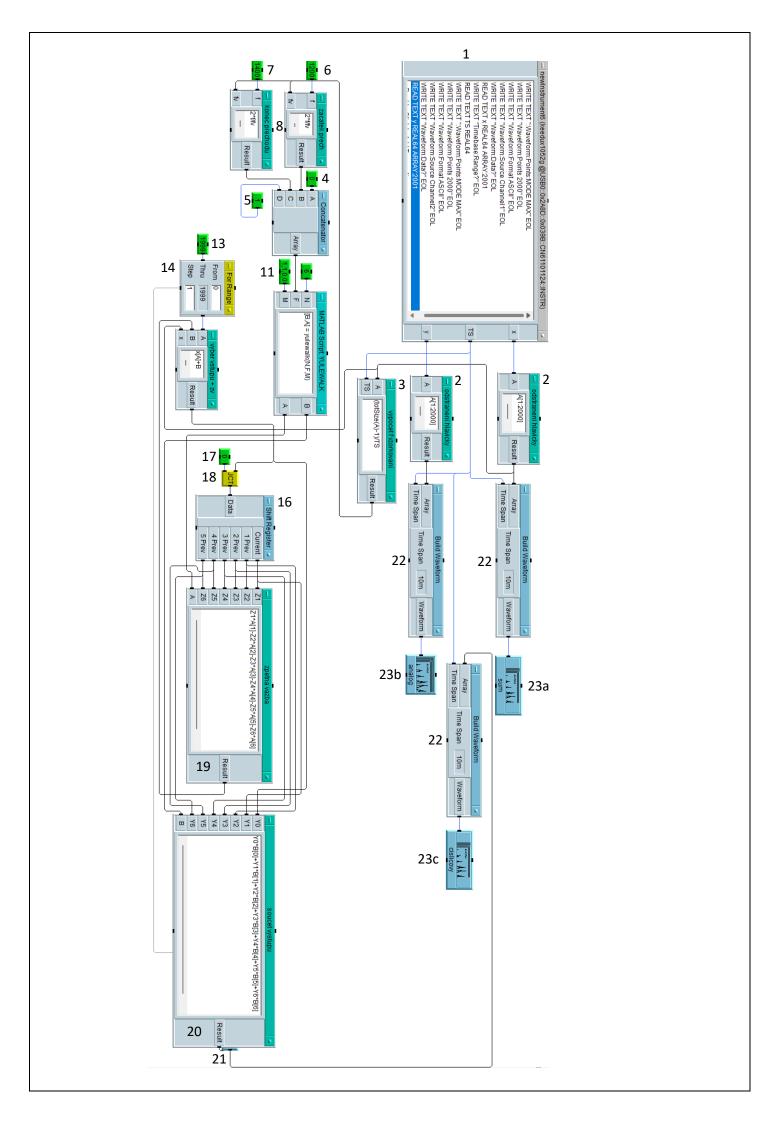
- 4. 0: nejnižší f pro filtr
- 5. 1: nejvyšší f pro filtr
- 6. 1200: počáteční frekvence pro přechod
- 7. 1400: konečná frekvence pro přechod
- 8. Normování frekvencí pro přechod



- 9. Shromáždění dat
- 10. Zadání řádu filtru: N=6
- 11. Zadání vektorů amplitud (m: 1, 1, 0, 0) >> vybrání dolní propusti

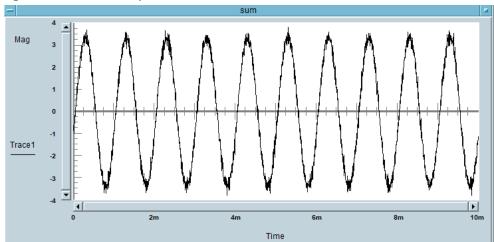


- 12. Yulewalk výpočet indexů pro filtr
- 13. 1999: zadání indexu konečného vzorku
- 14. Smyčka prokaždý vzorek v poli (2000 vzorků)
- 15. Výběr vstupu a zpětné vazby
- 16. Shift register
- V každém kroku se data posunou o 1 krok vpřed
- Hodnota na vstupu se postupně přesouvá od Current až do 5 Prev
- 17. 0: hodnota pro 1. spuštění
- 18. Uzel pro součet výstupů a pro počáteční 0
- 19. Výpočet zpětné vazby
- 20. Součet vystupů
- 21. Collector: shromáždění dat
- 22. Build Waveform
- Znovu sestavuje časový průběh z upravených navzorkovaných hodnot
- 23. Grafy
- a. šum
- b. analogový filtr
- c. digitální filtr

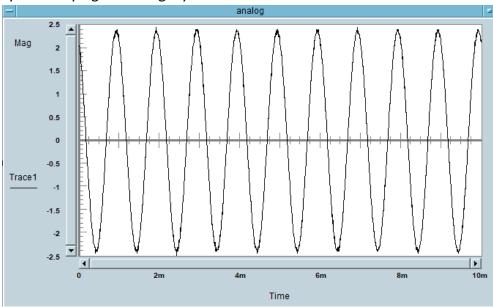


Grafy:

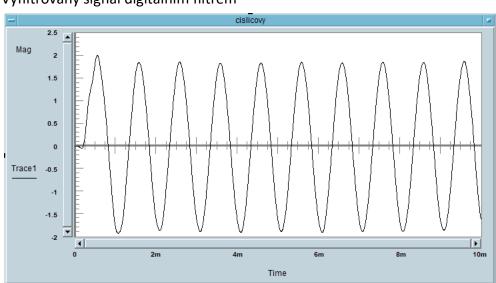
Signál s naindukovaným šumem



Vyfiltrovaný signál analogovým filtrem



Vyfiltrovaný signál digitálním filtrem



Závěr:				
První tři vyfiltrované půlvlny jsou zatlumené, to je způsobeno náběhem filtru. Při běžném použití filtrů se filtruje příchozí signál spojitě, a proto nedochází k tomuto zkreslení, protože filtr se nikdy nevypíná. Filtr fázově posouvá signál o 90°.				