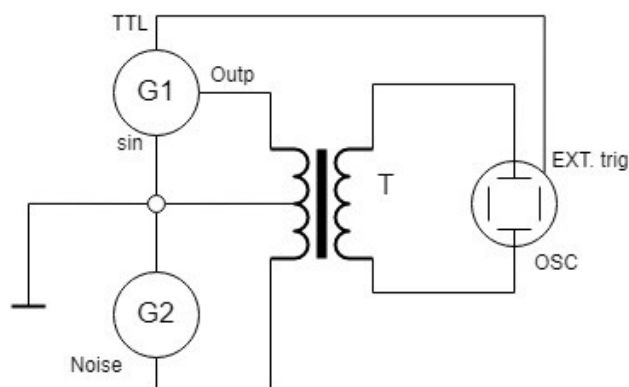


Datum: 15. 2. 2023	SPŠ CHOMUTOV	Třída: A4
Číslo úlohy: 17	PROGRAMOVÁNÍ AMS – DIGITÁLNÍ FILTR (KEYSIGHT VEE)	Jméno: Schöpp Petr

Zadání:

Naprogramujte digitální filtr typu IIR (infinite impulse response) dolní propust v programu Keysight VEE, který ze sinusového signálu ($f = 800 \text{ Hz}$) odstraní nežádoucí šum.

Zapojení:



Tabulka použitých přístrojů:

NÁZEV	OZNAČENÍ	PARAMETRY	EVIDENČNÍ ČÍSLO
Generátor	G1	SDG 1032X 30MHz	LE 5129
Generátor	G2	HP33120A 15MHz	LE 104
Transformátor	T	-	-
Osciloskop	OSC	EDUX10526 50MHz	LE 5125

Postup:

- 1) Zapojíme obvod dle schématu
- 2) Vytvoříme program v Keysight VEE
- 3) Zkoušíme a ladíme program, tak aby filtr fungoval co nejlépe

Postup:

Digitální filtr je výsledkem numerických operací prováděných procesorem. Tyto filtry zpracovávají vzorkované signály. Spojitý čas je nahrazen posloupností stejně dlouhých časových okamžiků, během kterých jsou odebírány jednotlivé vzorky.

Výhody digitálních filtrů:

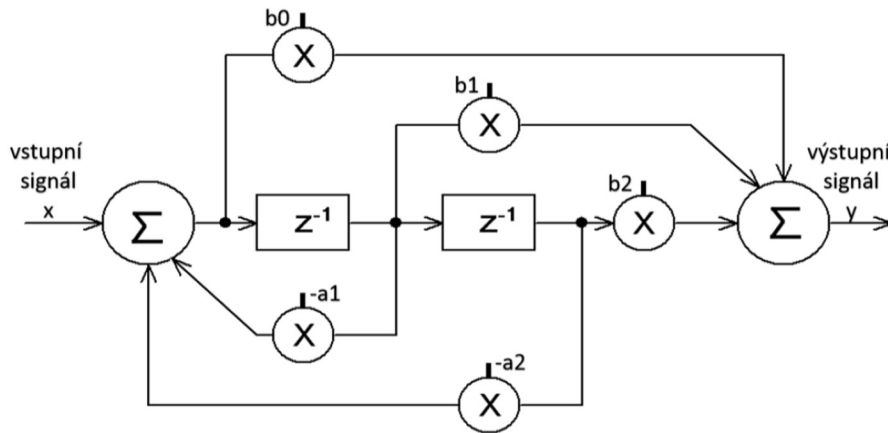
1. Je programovatelný, lze snadno měnit jeho funkci a parametry
2. Lze jednodušeji navrhnout a zkoušet
3. Parametry filtru nejsou závislé na čase ani na teplotě (není tvořen ze součástek, které by tyto veličiny ovlivňovaly)

Pro získání koeficientů A a B, využijí MATLABovský skript Yulewalk(N,f,m)

N...řád filtru

f...vektor normovaných frekvencí (začíná 0 a končí 1 – Nyquistův kmitočet)

m...vektor amplitud (1 – filtr propouští, 0 – filtr nepropouští => pro low pass filter = 1,1,0,0)



Výpis programu:

viz poslední strana

Komentář k programu:

- 1: Nastavení osciloskopu, získání x vzorků a časové základny
- 2: Eliminace 1. vzorku
- 3: konstrukce waveformy z původních vzorků
- 4: konstrukce waveformy z filtrovaných vzorků
- 5: Zjištění počtu vzorků
- 6: Výpočet vzorkovací frekvence z počtu vzorků a timespan
- 7 a 8: Výpočet normované frekvence z předem daných frekvencí (frekvence vymezují přechodové pásmo)
- 9 a 10: První a poslední hodnota pole frekvencí dolní propusti
- 11: Vytvoří pole frekvencí pro funkci yulewalk
- 12: Pole amplitud
- 13: Funkce yulewalk pro výpočet koeficientů A a B
- 14: Řád filtru
- 15: Sběr hodnot na výstupu filtru (po průchodu filtrem)
- 16: Zobrazení původního zarušeného signálu
- 17: Signál po průchodu filtrem
- 18: Cyklus pro náš počet vzorků (5000)
- 19: Vybrání vstupního signálu
- 20: Vysílání nuly na začátku (nemáme hodnoty z předchozího výpočtu)
- 21: Posuvný registr, který realizuje posouvání vzorků pro výpočet A a B
- 22: Výpočet zpětné vazby algoritmu ($-A[1]*x1-A[2]*x2...$)
- 23: Výpočet přímé cesty algoritmu ($B[0]*x0+B[1]*x1...$)

Závěr:

Úspěšně jsme zvládli naprogramovat IIR filtr 6. řádu. Výstupní signál byl dokonale vyfiltrovaný od nežádoucího šumu. Při měření jsme nejdříve zkoušeli 2000 vzorků, ale pak jsme pro zkrášlení průběhů použili 5000 vzorků.

