

Университет ИТМО

Цифровая обработка сигналов

Лабораторная работа №2

Вариант 3

Выполнила: Калугина Марина

Группа: Р3402

г. Санкт-Петербург

2020 г.

Задание

Цель работы - определение возможностей метода подавления низкочастотных помех с помощью линейного фильтра.

Пусть на входе системы наблюдается смесь полезного высокочастотного сигнала и низкочастотной помехи. При этом на входе помеха по своей амплитуде в несколько сот раз превышает амплитуду сигнала. Путем линейной фильтрации с использованием двух видов нерекурсивного фильтра удастся увеличить соотношение сигнал/шум.

1. По результатам моделирования построить зависимости:

а) соотношения сигнал/шум в выходной смеси от соотношения частот полезного сигнала и помехи;

б) соотношения сигнал/шум на выходе от соотношения амплитуд помехи и полезного сигнала для фиксированных значений частоты помехи (например, 0,3; 0,5; 1,0; 1,5) (амплитуда помехи на входе варьируется от заданного до 500)

2. Разработать функциональную схему устройства, выполняющего фильтрацию сигналов.

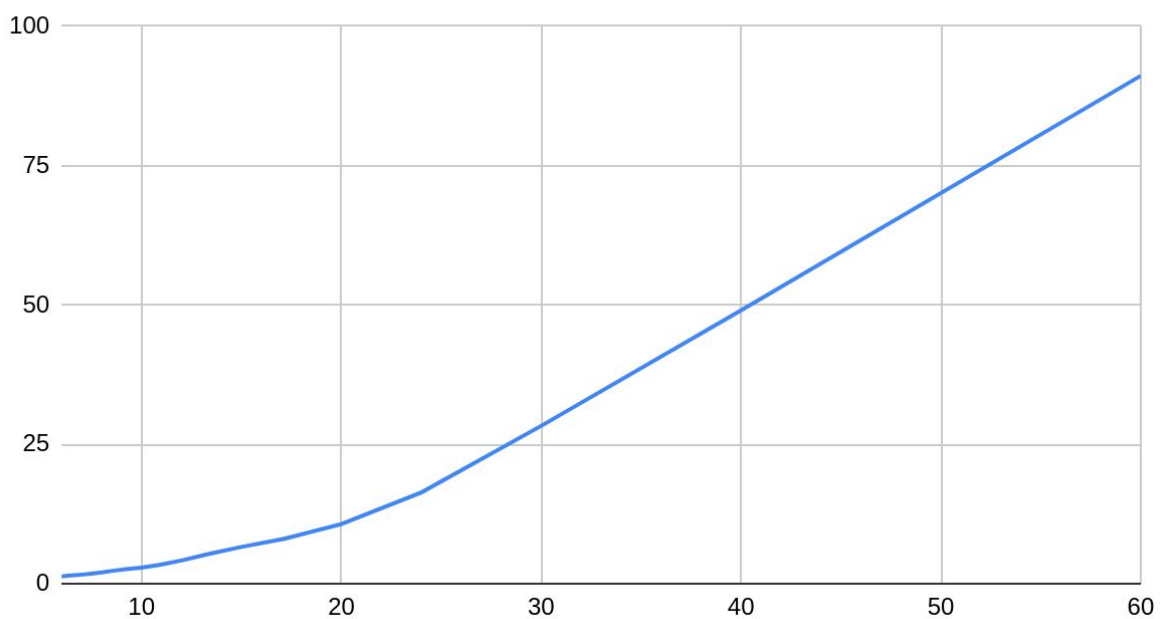
№ варианта	Частота сигнала	Амплитуда сигнала	Частота помехи	Амплитуда помехи
3	12	1	0,2-2	35

Выполнение

Соотношение сигнал/шум в выходной смеси от соотношения частот полезного сигнала и помехи;

Частота сигнала	Частота помехи	Fs/Fn	SNR out
12	0,2	60	91,121
	0,3	40	49,023
	0,4	30	28,29
	0,5	24	16,338
	0,6	20	10,68
	0,7	17,14285714	8,051
	0,8	15	6,575
	0,9	13,33333333	5,306
	1	12	4,15
	1,1	10,90909091	3,347
	1,2	10	2,881
	1,3	9,230769231	2,585
	1,4	8,571428571	2,304
	1,5	8	2,012
	1,6	7,5	1,779
	1,7	7,058823529	1,627
	1,8	6,666666667	1,521
	1,9	6,315789474	1,417
	2	6	1,308

SNR out от Fs/Fn



Соотношение сигнал/шум на выходе от соотношения амплитуд помехи и полезного сигнала для фиксированных значений частоты помехи (например, 0,3; 0,5; 1,0; 1,5) (амплитуда помехи на входе варьируется от заданного до 500)

Амплитуда сигнала	Амплитуда помехи	Ап/Ас	SNR out Fn 0,3	SNR out Fn 0,5	SNR out Fn 1,0	SNR out Fn 1,5
1	35	35	49,023	16,338	4,15	2,012
	85	85	20,201	6,778	1,868	1,121
	100	100	17,176	5,781	1,646	1,043
	150	150	11,469	3,91	1,255	0,91
	200	200	8,62	2,989	1,08	0,851
	250	250	6,915	2,448	0,984	0,819
	300	300	5,782	2,095	0,925	0,798
	350	350	4,976	1,849	0,886	0,784
	400	400	4,374	1,669	0,858	0,774
	450	450	3,908	1,533	0,837	0,766
	500	500	3,538	1,428	0,821	0,76

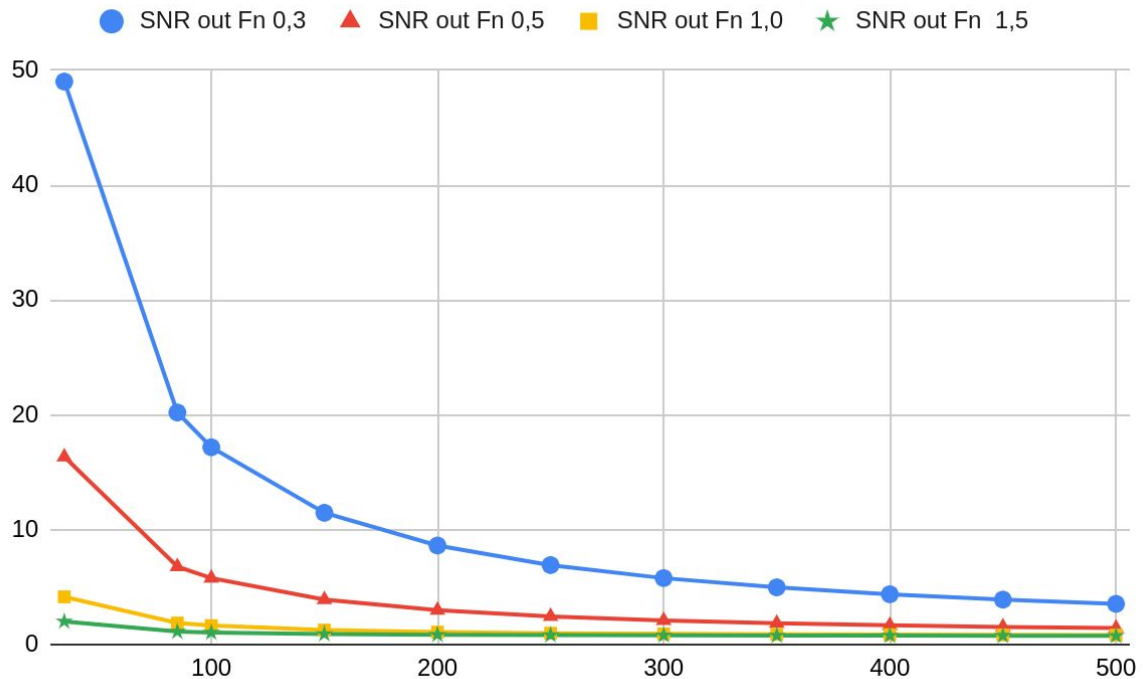
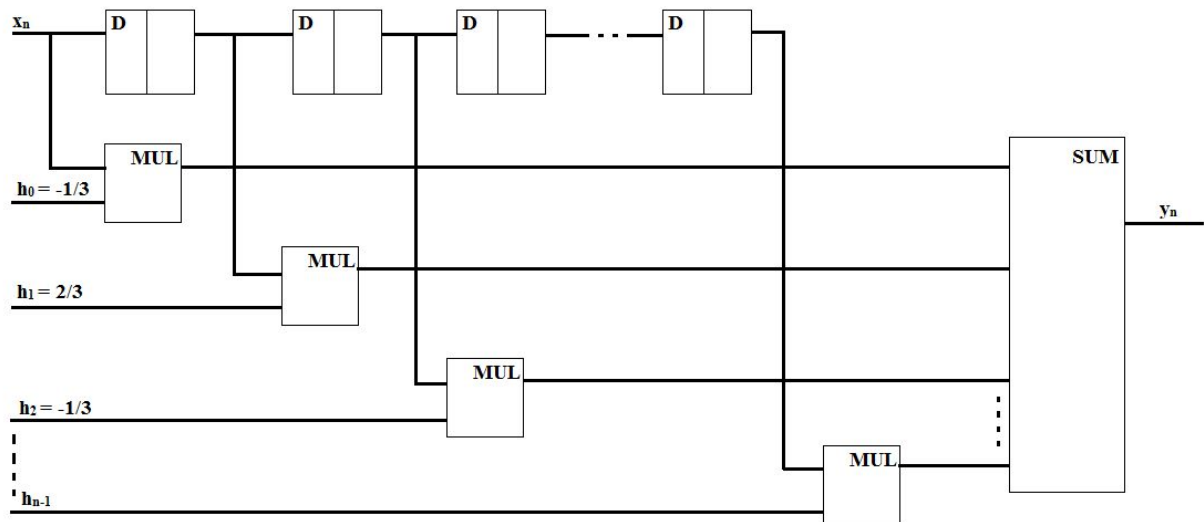


Схема устройства



Вывод

В ходе данной работы были построены зависимости соотношения сигнал/шум на выходе от соотношения частот полезного сигнала и соотношения сигнал/шум на входе от соотношения амплитуд помехи и полезного сигнала. По полученным зависимостям легко заметить, что SNR на выходе сильно зависит от отношения $F_s/F_{\text{п}}$ и увеличивается с ростом этого отношения. Также, при уменьшении данного отношения уменьшается зависимость SNR от отношения $A_{\text{п}}/A_{\text{с}}$. При увеличении амплитуды помехи уменьшается SNR на выходе.