

1. Цель работы

Синтезировать рекурсивный ЦФ по заданной АЧХ.

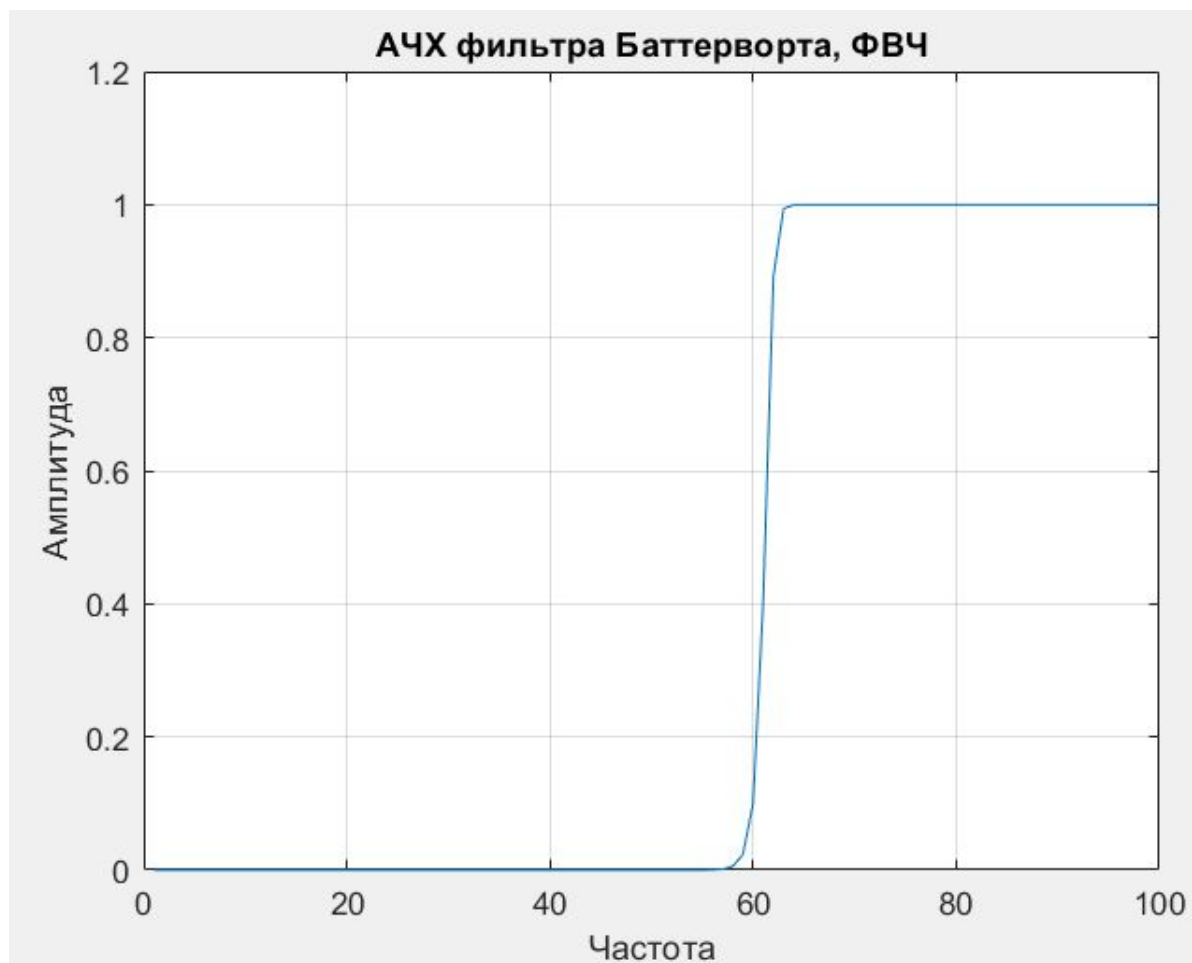
2. Постановка задачи

- Тип ЦФ: ФВЧ
- Вид АЧХ(тип ЦФ): Баттерворта
- $F_0 = 60$ Гц
- $R_p = 0.5 \div 1.5$ дБ
- $R_s = 15 \div 25$ дБ
- $F_d = 200$ Гц

3. Ход работы

Задаем частоту дискретизации F_d и частоту среза F_0 (скаляр для ФВЧ). Определили частоту Найквиста, выбрали границы полос пропускания α_p и задерживания α_s ($\alpha_p < \alpha_s$), уровень пульсаций в полосе пропускания R_p и R_s - минимально необходимое затухание в полосе задерживания в дБ. С помощью функции $[N1, \alpha_{0s}] = \text{buttord}(\alpha_p, \alpha_s, R_p, R_s)$ определили порядок N фильтра и нормированной частоты среза α_{0s} . Вычисляем векторы коэффициентов b и a с помощью функции $[b, a] = \text{butter}(N1, \alpha_{0s}, 'high')$. Далее, по вычисленным векторам коэффициентов b и a фильтра определили реальную АЧХ синтезированного фильтра. Построили график рассчитанной АЧХ.

4. Результаты



6. Вывод

В ходе работы над лабораторной работы был синтезирован рекурсивный цифровой фильтр по заданной АЧХ. Получен график амплитудно-частотной характеристики фильтра высоких частот Баттерворта (АЧХ в пределах полос пропускания и задерживания изменяется монотонно).

7. Приложение

7.1. Листинг программы

```
Fd = 200; % частота дискретизации
F0 = 60; % частота среза(скаляр для ФВЧ)
ap= 61/100; % границы полос пропускания
as= 59/100; % границы полос задерживания
Rp = 1; % уровень пульсаций в полосе пропускания в децибелах
Rs = 20; % минимально необходимое затухание в полосе подавления в децибелах
[N1, a0s] = buttord(ap, as, Rp, Rs); % определяются минимально
необходимый порядок N фильтра и нормированные частоты среза a0s
синтезированного фильтра
%N = N1; % реально применяемый порядок фильтра зависит от количества
срезов АЧХ
[b, a] = butter(N1, a0s, 'high'); % вычисляются векторы коэффициентов b и a
фильтра
v = freqz(b,a,100); % по вычисленным векторам коэффициентов b и a
фильтра определяется реальная АЧХ синтезированного фильтра
mod = abs(v); % возвращает модуль (абсолютное значение) комплексного
вектора vec.
plot(mod);
grid on;
title 'АЧХ фильтра Баттерворта, ФВЧ';
xlabel('Частота')
ylabel('Амплитуда')
xticks(0:20:100)
```