

Алгоритм синтеза цифрового фильтра методом билинейного преобразования

I Расчет аналогового фильтра-прототипа

1. Определение порядка фильтра (п. 3.1, стр. 28).
Исходные данные:
 - граничные частоты ПП и ПЗ,
 - требования по неравномерности АЧХ.
 - Определение порядка фильтра (п. 3.1, стр. 28 (25)).

 2. Расчет базового низкочастотного фильтра-прототипа (п.п. 1.1-1.5, стр. 8-15)
в параметрах передаточной функции z - нулей, p – полюсов и k - коэффициента передачи.
 - для фильтра Баттерворта – $[z, p, k] = \text{bata}p(n);$
 - для фильтра Чебышева I – $[z, p, k] = \text{cheb1}ap(n, Rp);$
 - для фильтра Чебышева II – $[z, p, k] = \text{cheb2}ap(n, Rs);$
 - для эллиптического фильтра – $[z, p, k] = \text{elipa}p(n, Rp, Rs);$
 Исходные данные:
 - порядок фильтра,
 - требования по неравномерности АЧХ.
 Построить график расположения полюсов, (пример функций в Приложении П.1 на стр. 51(45)).

 3. Преобразование описания базового низкочастотного фильтра-прототипа:
 - выполняем преобразование от z - нулей, p – полюсов и k - коэффициента передачи к коэффициентам числителя b и знаменателя a передаточной функции при помощи функции

$$[b, a] = \text{zp2tf}(z, p, k);$$
 - определение частотной характеристики базового низкочастотного фильтра-прототипа

$$h = \text{freqs}(b, a, w);$$

% комплексный частотной характеристики
 Построить график графики АЧХ и ФЧХ (пример в Приложении П.1 на стр. 51(45))
-

4. Преобразование базового низкочастотного фильтра-прототипа в аналоговый фильтр-прототип заданного типа (стр. 21-27(17-23)).

- в низкочастотный фильтр – $[b1, a1] = lp2lp(b, a, w0);$
- в высокочастотный фильтр – $[b1, a1] = lp2hp(b, a, w0);$
- в полосовой пропускающий фильтр – $[b1, a1] = lp2bp(b, a, w0, Bw);$
- в полосовой пропускающий фильтр – $[b1, a1] = lp2bs(b, a, w0, Bw).$

Построить графики АЧХ и ФЧХ (пример функций на стр. 32-33(17-23)).

II Расчет цифрового фильтра по аналоговому фильтру-прототипу на основе билинейного преобразования (стр. 45 (39))

$$[bz, az] = bilinear(b1, a1, fd, fs1)$$

$$[zd, pd, kd] = bilinear(z, p, k, fs)$$

(графики АЧХ и ФЧХ цифрового фильтра, пример функций на стр. 45-46 (39-40))

III Проверка расчета цифрового фильтра с помощью субпакета fdatool (стр. 35-39 (30-37))