

Фазовая синхронизация колебаний

$$y^0 := \begin{pmatrix} 4 \\ 2 \end{pmatrix}$$

- начальные условия;

$$S_y := 20$$

- крутизна характеристики управляющего элемента;

$$\Delta f_H := 100$$

- начальная расстройка;

$$T := 1$$

- постоянная времени T фильтра нижних частот;

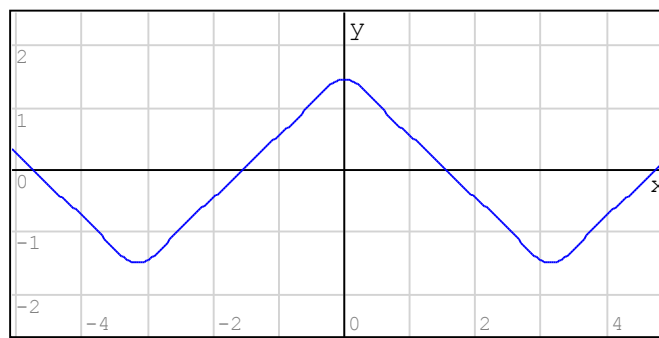
$$U_m := 10$$

- амплитуда характеристики фазового детектора;

Общий вид характеристики фазового детектора в системе ФАПЧ

Характеристика ФД треугольной формы

$$\Phi(\varphi) := \frac{4}{\pi} \cdot \left[\sin\left(\varphi + \frac{\pi}{2}\right) - \frac{1}{9} \cdot \sin\left(3 \cdot \varphi + \frac{3 \cdot \pi}{2}\right) + \frac{1}{25} \cdot \sin\left(5 \cdot \varphi + \frac{5 \cdot \pi}{2}\right) \right]$$

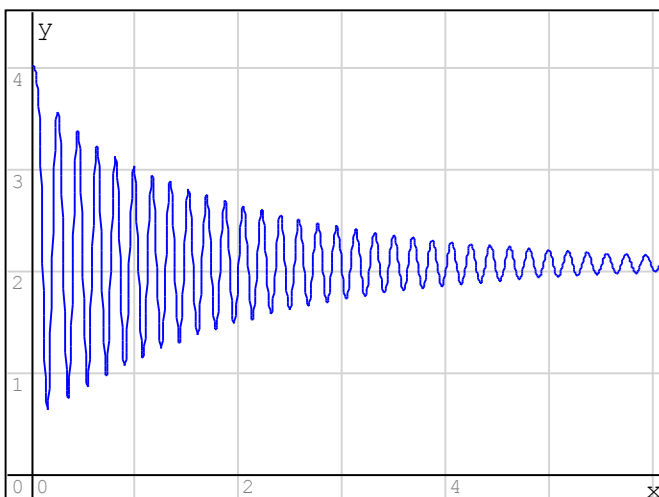
 $\Phi(x)$

$$F(t, y) := \text{stack} \left(y_2, \frac{2 \cdot \pi}{T} \cdot \Delta f_H - \frac{y_2}{T} + \frac{2 \cdot \pi \cdot S_y \cdot U_m}{T} \cdot \Phi(y_1) \right) \quad x_1 := 0 \quad x_2 := 10 \quad N := 2001$$

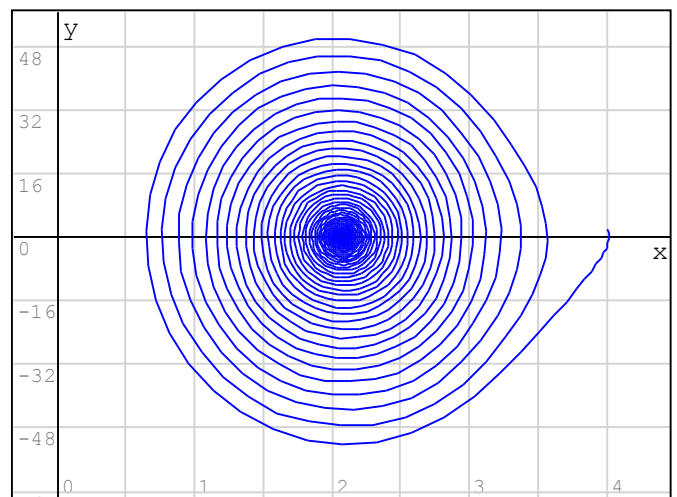
$$Z := \text{dn_GearsBDF} \left(y^0, x_1, x_2, N, F(t, y) \right)$$

$$G := \text{augment} \left(\text{col}(Z, 1), \text{col}(Z, 2) \right)$$

$$G2 := \text{augment} \left(\text{col}(Z, 2), \text{col}(Z, 3) \right)$$



G



G2