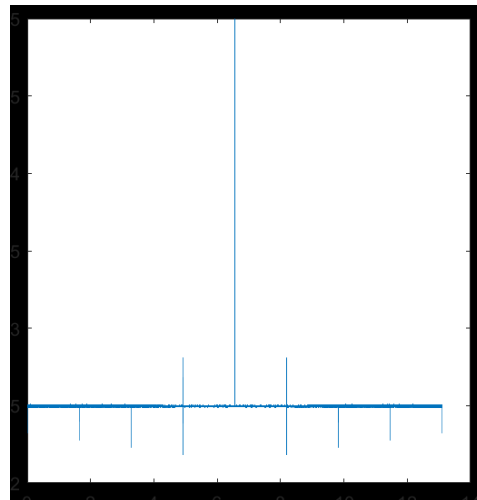


Лабораторная работа №5 Символьная синхронизация

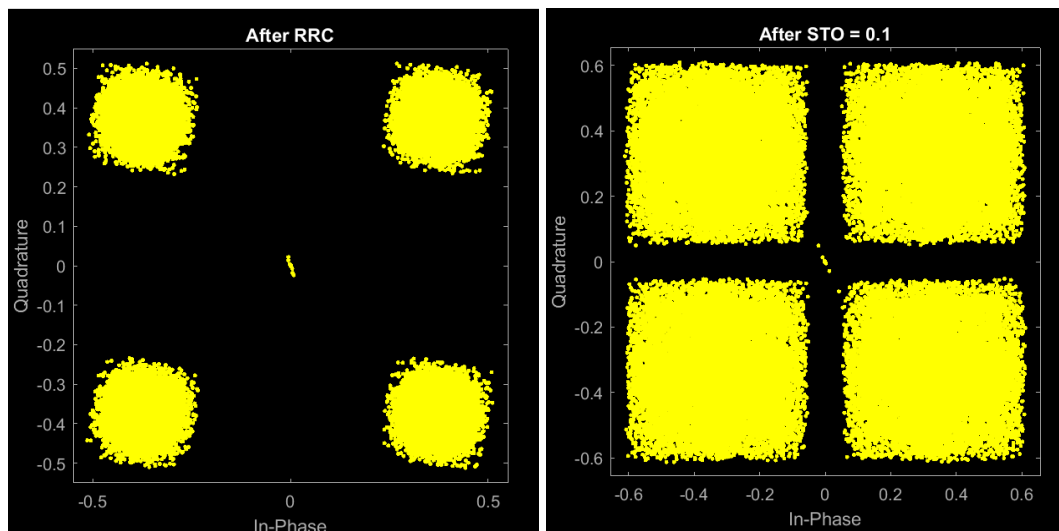
Савельева Софья Б01-006

Генерация сигнала и канал

После генерации сигнала применим к нему scrambler чтобы рандомизировать сигнал и посчитаем его АКФ. Из графика видно, что получившийся сигнал является m -последовательностью.



После QPSK маппера. И добавим к сигналу $STO = 0.1$. Получим квадранты на созвездии:



Реализуем символьную синхронизацию: Interpolation, TED, Loop Filter

Linear Interpolation

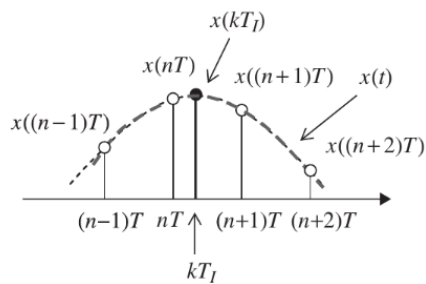
Возьмем коэффициенты четырехточечной кусочно-линейной интерполяции и $\alpha = 0.5$

Table 8.4.1 Farrow coefficients $b_l(i)$ for the piecewise parabolic interpolator

i	$b_2(i)$	$b_1(i)$	$b_0(i)$
-2	α	$-\alpha$	0
-1	$-\alpha$	$1 + \alpha$	0
0	$-\alpha$	$\alpha - 1$	1
1	α	$-\alpha$	0

Тогда интерполированное значение:

$[1, \mu, \mu^2] * \text{coeff} * \text{sign}(\text{itter})$



$$x(t) \approx c_3 t^3 + c_2 t^2 + c_1 t + c_0$$

$$x(kT_I) \approx c_3 (kT_I)^3 + c_2 (kT_I)^2 + c_1 (kT_I) + c_0$$

$$x((m(k) + \mu(k))T) = c_2 ((m(k) + \mu(k))T)^2 + c_1 ((m(k) + \mu(k))T) + c_0$$

Timing Error Detector

Реализован feedback data-aided TED:

$$I(t) = G_a \sum_m a_0(m) p(t - mT_s - \tau)$$

$$x(t) = G_a \sum_m a_0(m) r_p(t - mT_s - \tau)$$

$$Q(t) = G_a \sum_m a_1(m) p(t - mT_s - \tau)$$

$$y(t) = G_a \sum_m a_1(m) r_p(t - mT_s - \tau)$$

$$e(k) = a_0(k) \dot{x}(kT_s) + a_1(k) \dot{y}(kT_s)$$

После синхронизации:

