

Национальный исследовательский университет «МЭИ»  
Институт Радиотехники и электроники им. В. А. Котельникова  
Кафедра Радиотехнических систем

Контрольная работа №2  
по курсу «Особенности СРНС ГЛОНАСС, GPS, Galileo»

Выполнила: Малафеева Д. Д.  
Вариант: 1  
Группа: ЭР-12м-19

Москва  
2020

**Начальные данные:**

СРНС	Тип сигнала	№ НКА
ГЛОНАСС	L3OCp	1

**Требуется:**

1. Найти ИКД на заданный тип сигнала.
2. Записать длительность одного символа ДК.
3. В любой удобной среде мат. моделирования сформировать массив из дальномерного кода для заданного типа сигнала и заданного номера НКА. Количество элементов массива равно количеству бит в одном периоде ДК. Алгоритм формирования описан в ИКД.
4. Записать первые и последние 16 бит сформированного дальномерного кода. Проверить их правильность по таблицам, приведенным в ИКД (если они там есть).
5. Рассчитать автокорреляционную функцию (АКФ) ДК. Построить её график так, чтобы боковые лепестки занимали половину масштаба по оси ординат. Привести на графике значение максимума АКФ (при нулевом сдвиге).
6. Найти:
  - отношение максимального (по модулю) бокового лепестка АКФ к главному максимуму, в дБ:  $10\lg(|A|_{\text{макс}}/A(0))$ ;
  - отношение среднеквадратического уровня боковых лепестков АКФ к главному максимуму, в дБ:  $10\lg(A_{\text{ср}}/A(0))$ .
7. Предъявить исходные коды программы, выполняющей расчеты.

**Решение:**

На рис. 1 приведена схема формирования сигнала L3OC. Для формирования пилотной компоненты сигнала (L3OCp) используются сдвиговые регистры ЦА1 и ЦА3. Начальное состояние ЦА1 остается неизменным, а начальное состояние ЦА3 зависит от номера НКА. Для заданного номера НКА (№ НКА=1) принимает следующее значение: 1000001.

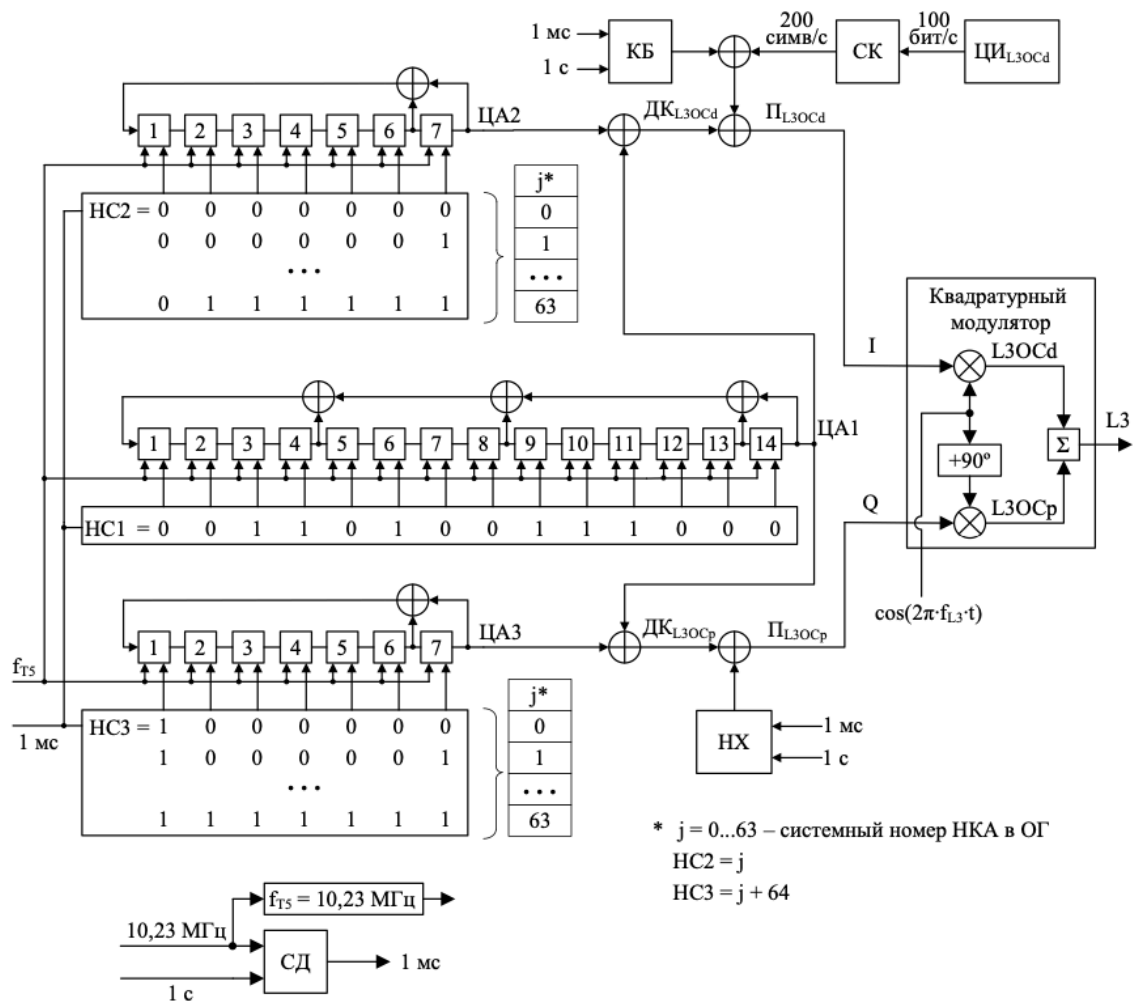


Рис. 1 Схема формирования сигнала L3OC

Длительность одного символа ДК:

$$\tau_{\text{с}} = 1/10230 \text{ мс.}$$

Проверка первых и последних 32 символов ДК со значениями, приведенными в ИКД:

ИКД	Решение
9FB9299B (первые 32 бита)	9FB9299B (первые 32 бита)
86EBE41A (последние 32 бита)	86EBE41A (последние 32 бита)

В программе использована функция, которая позволяет перевести заданные в ИКД биты в 16-ричной системе счисления в двоичную. Далее, для проверки совпадения бит в программе использована функция сравнения двух массивов,

которая возвращает в консоль сообщение о совпадении либо несовпадении проверочных символов ДК со значениями, приведенными в ИКД.

АКФ ДК L3OCp:

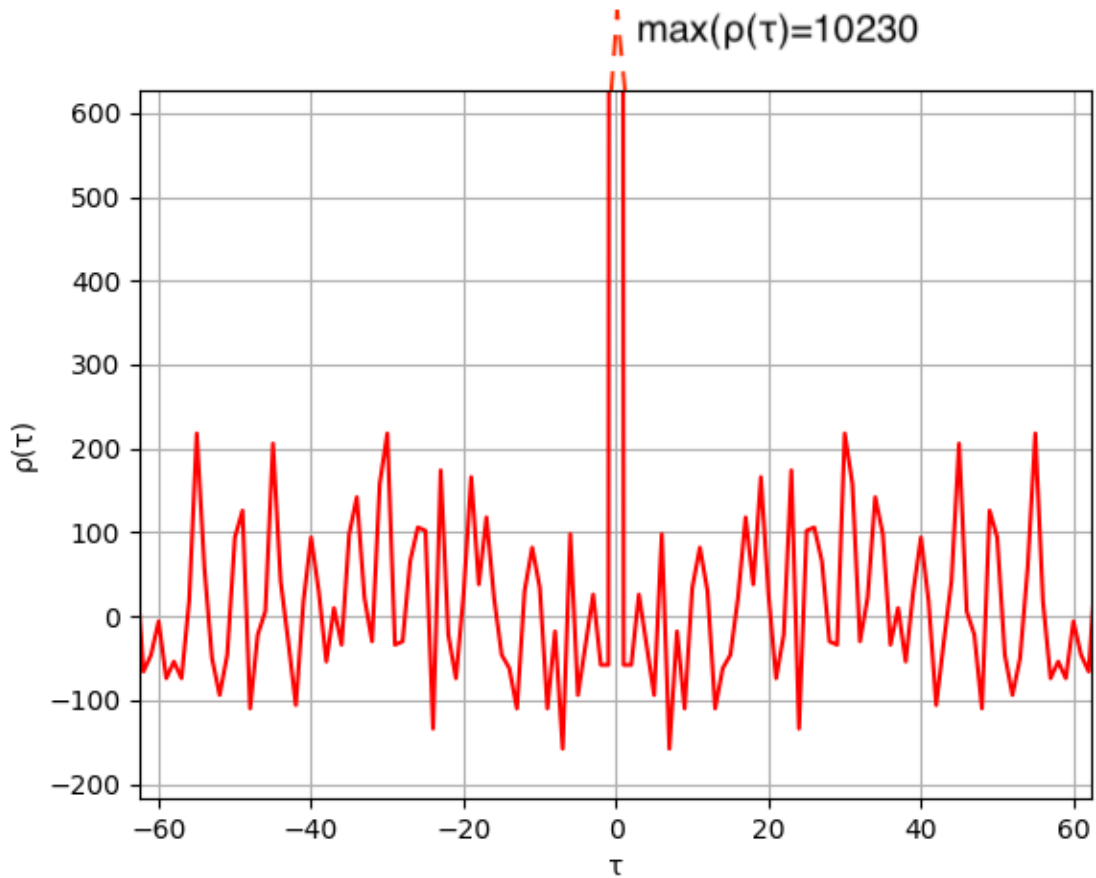


Рис. 2 АКФ ДК L3OCp

Отношение максимального (по модулю) бокового лепестка АКФ к главному максимуму, в дБ:

$$L_{peak} = 10\lg(|A_{peak}|/A(0)) = -14.707995349193837,$$

где  $A_{peak} = 346$  – максимальный уровень БЛ.

Отношение среднеквадратического уровня боковых лепестков АКФ к главному максимуму, в дБ:

$$L_{std} = 10\lg(|A_{std}|/A(0)) = -19.28755291988877,$$

где  $A_{std} = 102.46795781089213$  – СКО БЛ.