

Контрольная работа №1

Студент: Мялова К.А.

Группа: Эр-15-16

Дано:

Сигнал Галилео E5a-Q

Задача:

С помощью учебной литературы и интерфейсного контрольного документа записать основные характеристики навигационного сигнала.

Решение:

Формирование сигнала E5 с модуляцией AltBOC:

$$\begin{aligned} \dot{s}_{E5}(t) = & \frac{1}{2\sqrt{2}}(e_{E5a-I}(t) + je_{E5a-Q}(t)) [sc_{E5-S}(t) - jsc_{E5-S}(t - T_{s,E5}/4)] + \\ & + \frac{1}{2\sqrt{2}}(e_{E5b-I}(t) + je_{E5b-Q}(t)) [sc_{E5-S}(t) + jsc_{E5-S}(t - T_{s,E5}/4)] + \\ & + \frac{1}{2\sqrt{2}}(\bar{e}_{E5a-I}(t) + j\bar{e}_{E5a-Q}(t)) [sc_{E5-P}(t) - jsc_{E5-P}(t - T_{s,E5}/4)] + \\ & + \frac{1}{2\sqrt{2}}(\bar{e}_{E5b-I}(t) + j\bar{e}_{E5b-Q}(t)) [sc_{E5-P}(t) + jsc_{E5-P}(t - T_{s,E5}/4)], \end{aligned}$$

$$e_{E5a-Q}(t) = G_{E5a-Q,k}(t) \cdot G_{O100,k}(t) \text{ - битовый поток E5a-Q}$$

Характеристики бинарных моделирующих последовательностей:

Последовательность	$G_{E5a-Q,k}(t)$	$G_{O100,k}(t)$
Длительность элементарного символа	1/10230 мс	1 мс
Период	1 мс 10230 бит	100 мс 100 бит

$$T_{s,E5} = \text{период цифровой поднесущей} = 1/(15 \times 1,023 \text{ МГц}) = 0,0652 \text{ мкс}$$

Сигнал E5a-Q имеет следующие характеристики:

Тип дальнего кода	Несущая частота, f МГц	Тип модуляции	Минимальная мощность на входе НАП, дБВт	Максимальная мощность на входе, дБВт	Дальномерный код			
					Частота выборки символов, Мбит/с	Длина кода, бит	Период, мс	Тип
E5a-Q	1176,45	AltBOC (15,10)	-158	-153	10,23	10230	1	Усеченные коды Голда

Оверлейный код				Ширина спектра сигнала, МГц
Частота выборки символов, кбит/с	Длина кода, бит	Период, мс	Тип	20,46
1	100	100	квазислучайная последовательность (i=1...100)	

Навигационное сообщение в сигнале E5a:

- Информационная скорость: 25 бит/с
- Помехоустойчивое кодирование и устранение инверсного приема: FEC(133,171), перемежение бит в строке
- Кодовая скорость: 50 бит/с
- Символьная синхронизация: нет
- Длина суперкадра (frame): 10 мин, 12 кадров
- Длина кадра (subframe): 50 с, 5 строк
- Длина строки (page): 10 с, (244 бит + преамбула)
- Контроль ошибок: CRC24 (24 бита)
- Строковая синхронизация: преамбула 101101110000 (12 бит на скорости 50 бит/с, не кодируются сверточным кодером)