

Контрольная работа № 1

Студент: Лихачёв М.С.

Группа: ЭР-15-16

Дано: Galileo E5a-I - радиосигнал информационного компонента

Формирование сигнала E5 с модуляцией AltBOC:

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

$$e_{E5a-I,k}(t) = G_{E5a-I,k}(t) \cdot G_{O20}(t) \cdot G_{Hca,k}(t) - \text{БИТОВЫЙ ПОТОК E5a-I}$$

Сводка сигнала Galileo E5a-I

Диапазон	Тип дальномерного кода	Несущая частота, МГц	Тип модуляции	Полоса частот, МГц
E5	E5a-I	1176,45	AltBOC (15,10)	20,46

Период дальн. кода, мс	Чиповая скорость, МГц	Скорость данных, бит/с	Минимальная мощность на входе НАП, дБВт	Максимальная мощность на входе НАП, дБВт
20	10,23	25/50	-158	-153

Характеристика бинарной последовательности

Бинарная последовательность	ДК $G_{E5a-I,k}(t)$	ОК (E5a-I) $G_{O20}(t)$	НС (E5a) $G_{Hca}(t)$
Длительность элементарного символа $\tau_{\text{э}}$	1/10230 мс	1 мс	20 мс
Период T	1 мс 10230 бит	20 мс 20 бит	-

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

Дальномерный код

Тип	Период	Длина кода	Частота выборки символов
усеченные коды Голда	$T = 1 \text{ мс}$	$L=10230 \text{ бит}$	$F_T = 10,23 \text{ Мбит/с}$

Оверлейный (secondary) код для E5a-I (данные) – CS201

Тип	Период	Длина кода	Частота выборки символов
Квазислучайная последовательность CS201=0x842E9	$T = 20 \text{ мс}$	$L=20 \text{ бит}$	$F_2 = 1 \text{ кбит/с}$

Навигационное сообщение

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)