

## Задача 2

**Дано:** известна структура цикла цифрового сигнала рис. 2.1.

**Найти:** 1. Рассчитать скорость передачи сигналов цикловой и сверхцикловой синхронизации.

2. Рассчитать значения возможных пропускных способностей трактов компонентных сигналов при использовании для их ввода цифрового выравнивания с управляемыми вставками.

**Исходные данные 5 варианта:** скорость передачи 44736 кбит/с; структура цикла – рисунок 2.1.

	1	2	3	4	5	6	7	8	...	85
1										
2	F11									
3	C11									
4	F0									
5	C12									
6	F0									
7	C13									
8	F12	S1								
9										
10	F11									
11	C21									
12	F0									
13	C22									
14	F0									
15	C23									
16	F12	S2								
⋮										
49	M0									
50	F11									
51	C71									
52	F0									
53	C72									
54	F0									
55	C73									
56	F12							S7		

Рисунок 2.1 - Структура цикла и сверхцикла третичного цифрового сигнала североамериканской плезиохронной цифровой иерархии со скоростью 44 736 кбит/с (6 312 кбит/с × 7) в соответствии с Рекомендацией МСЭ-Т G.752.

## Решение

На рисунке 2.1 приведена Структура цикла и сверхцикла третичного цифрового сигнала североамериканской плезиохронной цифровой иерархии со скоростью 44 736 кбит/с (6 312 кбит/с × 7) в соответствии с Рекомендацией МСЭ-Т G.752.

Цикл изображен в виде прямоугольников, единицей площади которых является один бит. Деление прямоугольников по горизонтали на строки показано сплошными линиями, а по вертикали на столбцы – пунктирными. Численные значения строк и столбцов приведены для каждого цикла за границами структуры цикла.

Информационные символы (или биты) компонентных сигналов объединяются в агрегатный сигнал синхронным побитовым мультиплексированием и размещаются на белых полях в структурах циклов.

Для обеспечения синхронизации по циклам применяются специальные сигналы, для передачи которых в циклах предусмотрены **F** – биты сигналов цикловой синхронизации **FAS**.

Таблица 2.1 – Сигналы цикловой и сверхцикловой синхронизации

Скорость, кбит/с	Вид сигналов цикловой и сверхцикловой синхронизации	Структура сигналов цикловой и сверхцикловой синхронизации
139 264 G.751	F, F	1, 1, 1, 1, 1, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0

Компонентные потоки вводятся в агрегатный сигнал с использованием метода кодирования скорости, в частности, метода цифровой коррекции с управляемыми вставками. В циклах для каждого компонентного потока имеются биты для управляемых вставок и для передачи сигналов управления цифровой коррекцией:

**S** – биты управляемых вставок;

**C** – биты сигналов управления цифровой коррекцией.

Скорость передачи сверхцикла –  $V_{сц} = 44736$  кбит/с;

Число символов в сверхцикле  $d_{сц} = 4760$  бит,

Длительность сверхцикла передачи:

$$T_{сц} = \frac{d_{сц}}{V_{сц}} = \frac{4760}{44736000} = 1,064 \cdot 10^{-4} \text{ с} = 0,106 \text{ мс}$$

Частота повторения сверхцикла:

$$f_{\text{сц}} = \frac{1}{T_{\text{сц}}} = \frac{1}{1,064 \cdot 10^{-4}} = 9398,318 \text{ Гц}$$

Скорость передачи сигнала сверхцикловой синхронизации:

$$V = m_{\text{F}} \cdot f_{\text{сц}} = 7 \cdot 9398,318 = 65,788 \text{ кбит/с}$$

Длительность цикла передачи:

$$T_{\text{ц}} = \frac{T_{\text{сц}}}{S} = \frac{1,064 \cdot 10^{-4}}{7} = 1,52 \cdot 10^{-5} \text{ с}$$

Частота повторения цикла:

$$f_{\text{ц}} = \frac{1}{T_{\text{ц}}} = \frac{1}{1,52 \cdot 10^{-5}} = 65,788 \text{ кГц}$$

Скорость передачи сигнала цикловой синхронизации:

$$V = m_{\text{F}} \cdot f_{\text{ц}} = 4 \cdot 65,788 = 263,153 \text{ кбит/с}$$

Число символов на агрегатный поток  $d_k = 672$  символов.

Допустимые максимальная и минимальная скорости передачи компонентных потоков соответствуют случаям максимального и минимального количества символов компонентного потока в цикле передачи:

$$V_{\text{max}} = \frac{d_k}{T_{\text{сц}}} = \frac{672}{1,064 \cdot 10^{-4}} = 6316 \text{ кбит / с}$$

$$V_{\text{min}} = \frac{d_k - 1}{T_{\text{сц}}} = \frac{672 - 1}{1,064 \cdot 10^{-4}} = 6306 \text{ кбит / с}$$

### Список литературы

1. Гордиенко В. Н., Тверецкий М. С. Многоканальные телекоммуникационные системы. Учебник для вузов. - М.: Горячая линия-Телеком, 2007
2. Кулева Н. Н., Федорова Е. Л. Телекоммуникационные сети синхронной цифровой иерархии / СПбГУТ. – СПб, 2001.
3. Кулева Н. Н., Федорова Е. Л. Архитектурное представление сетевых слоев в процессах мультиплексирования в транспортных сетях SDH / СПбГУТ. – СПб, 2004.

4. Джон К. Беллами. Цифровая телефония. – М.: Эко Трендз, 2004.
5. Кулева Н. Н., Сосновский И. Е., Федорова Е. Л. Цифровые системы передачи. Методические указания по курсовому проектированию. 210401, 210403, 210404/ СПбГУТ - 2008