

ОГЛАВЛЕНИЕ

Задача 1.....	2
Задача 2.....	5
Задача 3.....	7
Задача 4.....	9
Список литературы.....	11

Задача 1

При формировании стандартной первичной группы используется метод, указанный в таб. 1.1. На вход канала, номер которого приведен в табл. 1.2 подается гармонический сигнал с частотой, указанной в табл. 1.3. Определить частоту сигнала на выходе первой ступени преобразования, если используются метод предварительных групп или предварительной модуляции, и в полосе первичной группы.

Таблица 1.1 – Исходные данные вариант 55

Последняя цифра номера студенческого билета	Метод формирования первичной группы
5	Метод предгрупп

Таблица 1.2 – Исходные данные вариант 55

Предпоследняя цифра номера студенческого билета	Номер канала
5	3

Таблица 1.3 – Исходные данные вариант 55

Последняя цифра номера студенческого билета	Частота сигнала F_c , кГц
5	2,5

Решение

Известно несколько способов формирования стандартной первичной группы: с использованием одной ступени преобразования, с использованием двух индивидуальных ступеней преобразования; с применением двух ступеней преобразования на основе четырех предварительных трехканальных групп.

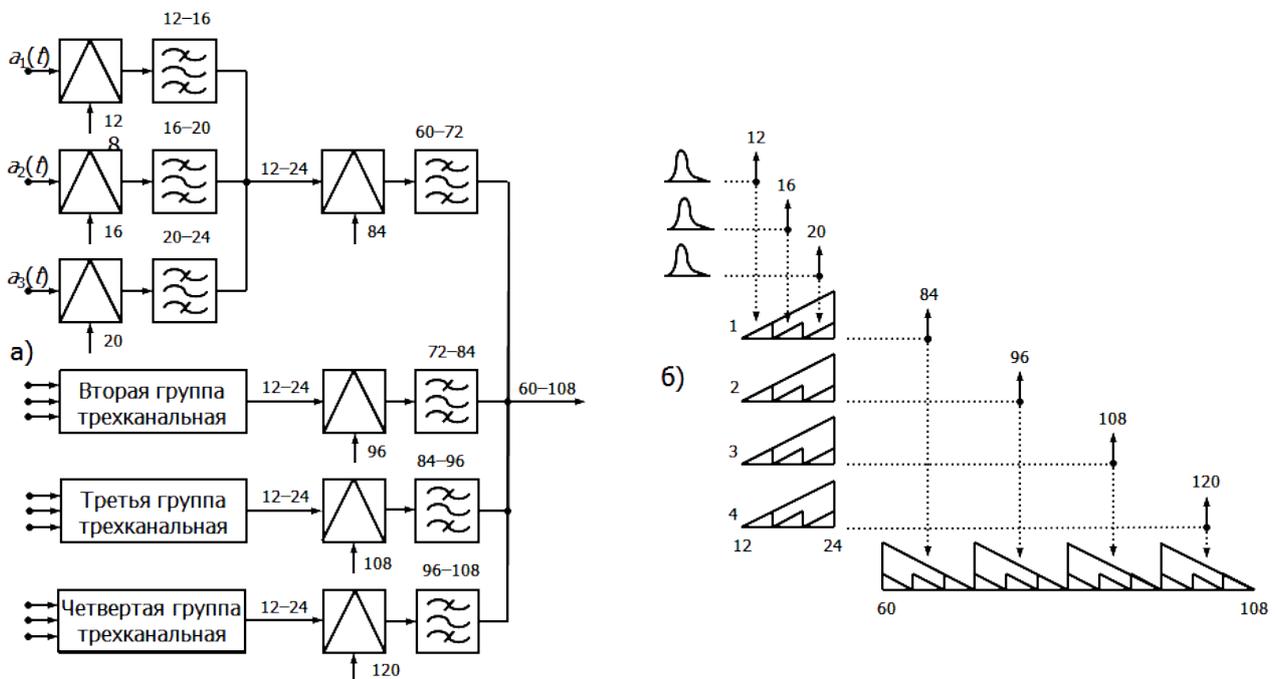
Для уменьшения числа типов полосовых канальных фильтров и их удешевления в некоторых системах передачи оборудование 12-канальной стандартной группы строится из четырех трехканальных групп, т.е. используется предварительная модуляция (рисунок 1.1).

Каждая трехканальная группа формируется путем преобразования исходных сигналов индивидуальными преобразователями с помощью несущих частот 12, 16 и 20 кГц.

Полученные после первой ступени преобразования верхние боковые полосы частот трех каналов, примерно 12-24 кГц, подаются на групповые преобразователи с несущими 84, 96, 108 и 120 кГц.

На выходе групповых преобразователей включены групповые полосовые фильтры, каждый из которых соответственно выделяет нижние боковые полосы частот, примерно, 60-72, 72-84, 84-96 и 96-108 кГц.

На приемном конце преобразование осуществляется в обратном порядке.



Формирование спектра стандартной первичной группы с помощью подгрупп

Рисунок 1.1

Номер канала – 3 – первая группа трехканальная

Частота сигнала – $F_c = 2,5$ кГц

Рассчитаем частоту сигнала на выходе первой ступени: $2,5 + 12 = 14,5$ кГц

Рассчитаем частоту сигнала в полосе первичной группы: $84 - 14,5 = 69,5$ кГц

Задача 2

Определить частоты в спектрах первичной группы и вторичной группы, в которые трансформируется частота испытательного сигнала F_c (таблица 2.1) в заданном канале ТЧ (таблица 2.2) во вторичной группе. Рассчитать положение данного канала ТЧ и соответствующей первичной группы в спектре вторичной группы.

Таблица 2.1 – Исходные данные вариант 55

Последняя цифра номера студенческого билета	Частота сигнала F_c , кГц
5	2,5

Таблица 2.2 – Исходные данные вариант 55

Сумма последней и предпоследней цифр номера студенческого билета	Номер канала
10	56

Решение

Формирование спектра стандартной вторичной группы представлено на рисунке 2.1.

Номер канала – 56

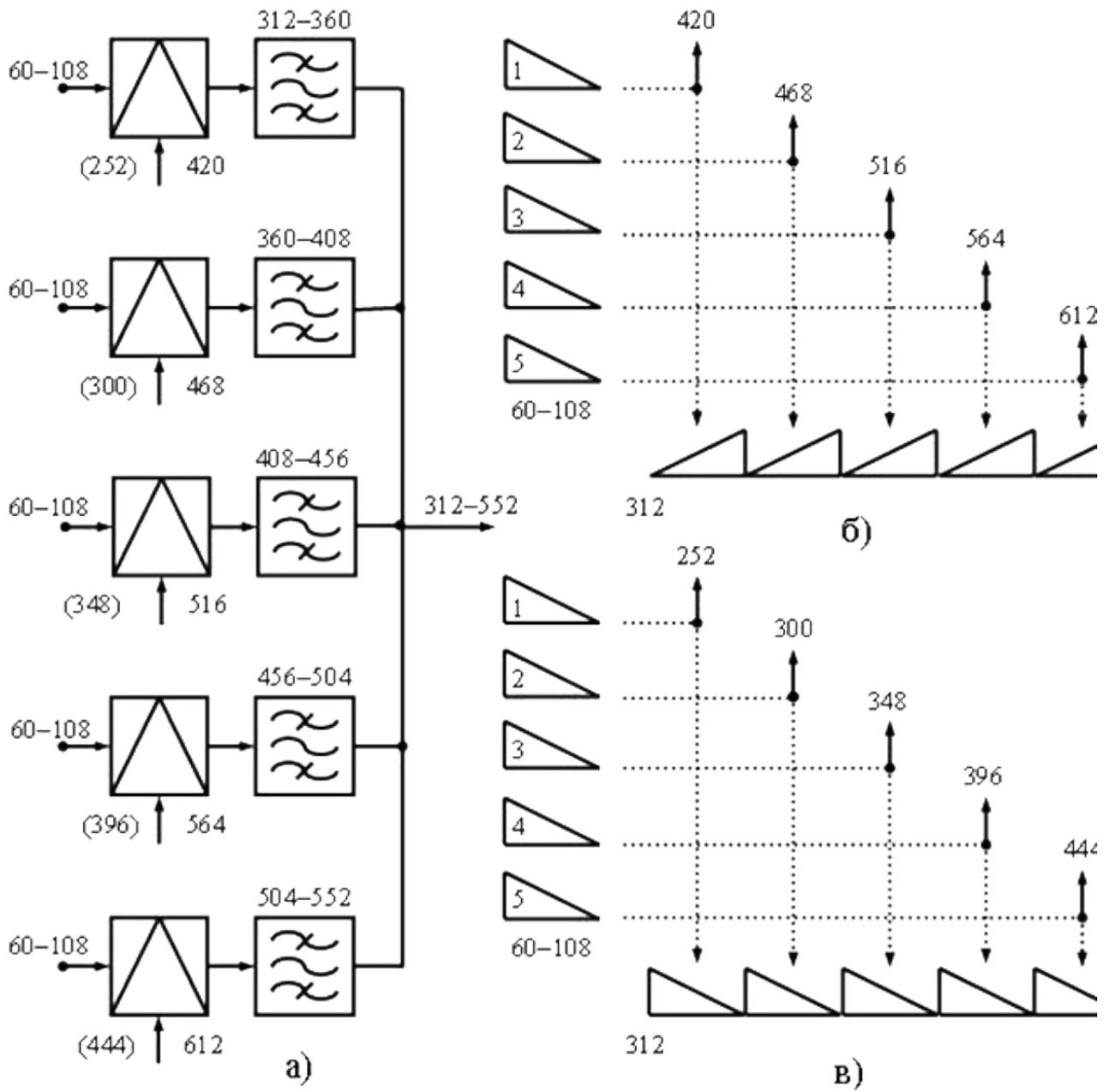
Частота сигнала – $F_c = 2,5$ кГц

56 канал расположен в пятой первичной группе, восьмой канал – третья группа трехканальная, метод предгрупп.

Рассчитаем частоту сигнала на выходе первой ступени: $2,5 + 16 = 18,5$ кГц

Рассчитаем частоту сигнала в полосе первичной группы: $108 - 18,5 = 89,5$ кГц

Рассчитаем частоту сигнала в полосе вторичной группы: $612 - 89,5 = 522,5$ кГц



Формирование спектра стандартной вторичной группы

Рисунок 2.1

Задача 3

Цифровой поток E1 характеризуется наличием цикла и сверхцикла.

По заданному номеру бита в сверхцикле $N = N_1 + N_2$ определить номера цикла и канального интервала, в которых расположен данный бит, порядковый номер бита внутри канального интервала и вид сигнала, к которому он относится.

Исходные данные для решения задачи приведены в табл. 3.1.

Таблица 3.1 – Исходные данные вариант 55

Последняя цифра номера студенческого билета	N_1	Предпоследняя цифра номера студенческого билета	N_2
5	91	5	1318

Решение

Первичный цифровой поток европейской плезиохронной иерархии со скоростью передачи символов 2048 кбит/с (E1) имеет циклическую структуру, приведенную на рисунке 3.1. Частоты повторения циклов и сверхциклов равны соответственно 8 кГц и 0,5 кГц.

Цикл передачи состоит из 32 канальных интервалов КИ0 – КИ31, каждый из которых содержит 8 импульсных положений Р1 – Р8, называемых разрядами.

Совокупность из 16 циклов Ц0 – Ц15 образует сверхцикл.

Телефонные сигналы передаются в канальных интервалах КИ1 – КИ15 и КИ17 – КИ31 в циклах Ц0 – Ц15 сверхцикла. Номера битов в КИ: Р1 – Р8.

Задача 4

Вторичный цифровой поток европейской плезиохронной цифровой иерархии характеризуется наличием цикла.

По заданному номеру бита в цикле $N = N_1 + N_2$ определить вид сигнала, к которому он относится. Если бит относится к информационному сигналу, то необходимо определить номер компонентного первичного потока (1,...4).

Исходные данные для решения задачи приведены в табл. 4.1.

Таблица 4.1 – Исходные данные вариант 55

Последняя цифра номера студенческого билета	N_1	Предпоследняя цифра номера студенческого билета	N_2
5	91	5	1318

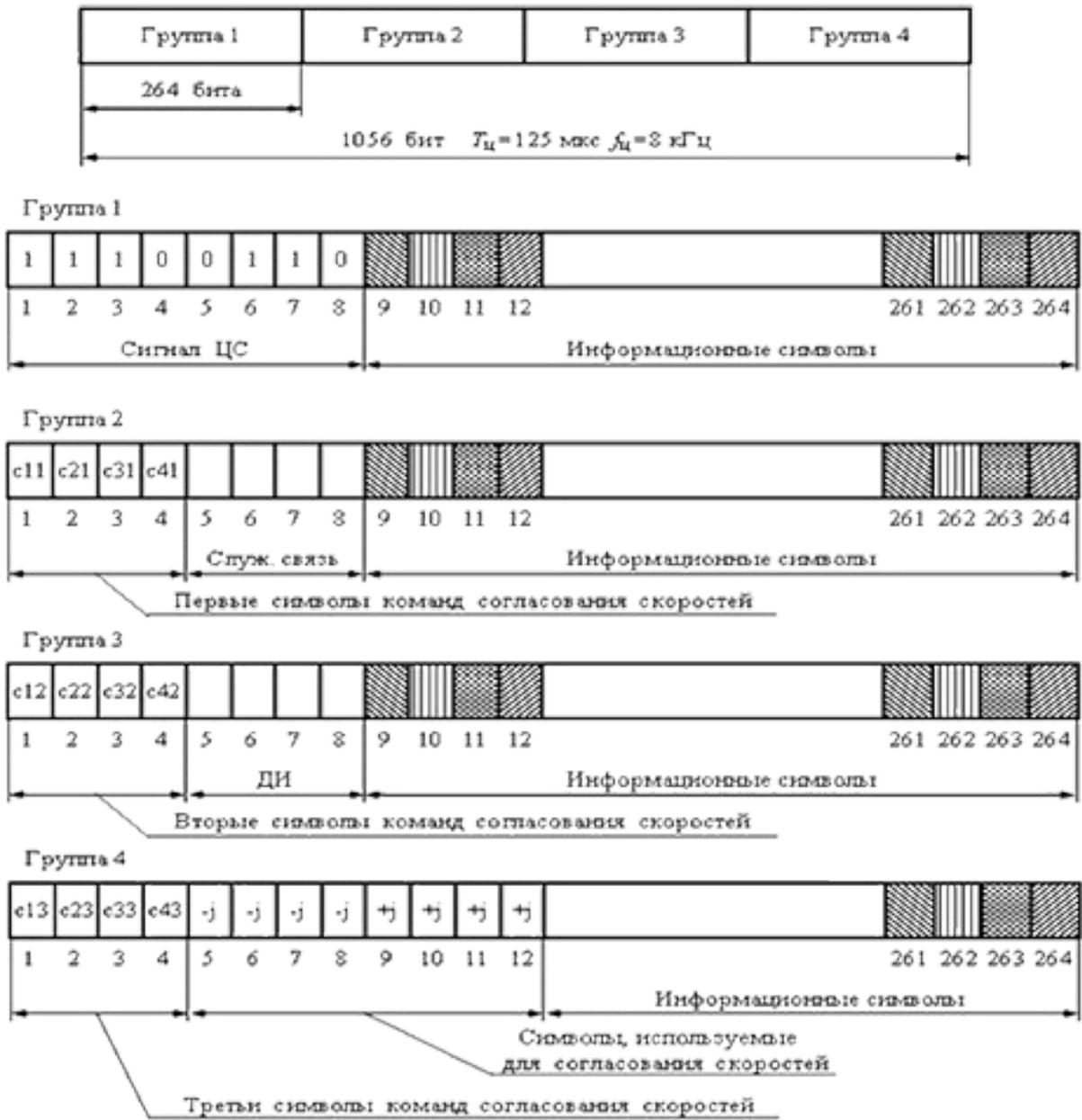
Решение

Структура цикла вторичного цифрового потока (скорость передачи 8448 кбит/с) с использованием двухстороннего согласования скоростей приведен на рисунке 4.1.

Цикл содержит 1056 импульсных позиций, из которых 1020 – информационные, а 36 – служебные.

Служебные позиции служат для передачи синхросигнала, канала согласования скоростей, аварийных сигналов, каналов служебной связи, дискретной информации.

Цикл разбит на 4 группы по 264 импульсных позиции.



Структура цикла цифрового сигнала со скоростью передачи 8448 кбит/с с использованием двухстороннего согласования скоростей

Рисунок 4.1.

$N = 91 + 1318 = 1409$ бит – это 353 бит во втором цикле (1-1056 – первый цикл, 1057-2112 – второй цикл, 2113-3168 – третий цикл).

353 бит во втором цикле – это информационный символ, который передается во втором компонентном первичном потоке (89 бит).

Список литературы

а) основная литература:

1. Матюхин, А.Ю. Многоканальные системы передачи [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.Ю. Матюхин, С.А. Курицын; рец. С.Е. Душин, В.А. Грудинин. Федеральное агентство связи. Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение высшего профессионального образования «Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. Проф. М.А. Бонч-Бруевича». – СПб.: СПбГУТ, 2013, - 400 с.
2. Гордиенко, В.Н. Многоканальные телекоммуникационные системы: учебник для вузов [Электронный ресурс] / В.Н. Гордиенко, М.С. Тверецкий. -М.: Горячая линия-Телеком, 2013. - 396 с.

б) дополнительная литература:

1. Винокуров, В.М. Цифровые системы передачи [Электронный ресурс] / В.М. Винокуров. – Томск: ТУСУР, 2012. – 160 с.
2. Крухмалев, В.В. Цифровые системы передачи: учебное пособие для вузов / В.В. Крухмалев, В.Н. Гордиенко, А.Д. Моченов; ред. А.Д. Моченов; рец.: В.А. Кудряшов, Б.Г. Спасский. –М.: Горячая линия-Телеком, 2007. – 352 с.