ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО СВЯЗИ

Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение высшего образования

«ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ И ИНФОРМАТИКИ»

Кафедра «Информационных систем и технологий»

Курсовая работа по дисциплине

«Теория информационных процессов и систем»

Сдана на проверку Допустить к защите

«\_\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2016 г. «\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2016 г.

Защищена с оценкой \_\_\_\_\_ «\_\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2016 г.

Пояснительная записка

на \_\_\_9\_\_\_\_ листах

Студент группы \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Руководитель\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

№ зачётной книжки\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Самара 2016 г.

# **Рецензия**

**Оглавление**

[**Рецензия** 2](#_Toc479501252)

[**Задание №1 – Рассчитать число разрядов m в кодовой комбинации цифрового сигнала** 4](#_Toc479501253)

[**Задание №2 – Определить шаг квантования по амплитуде** 5](#_Toc479501254)

[**Задание №3 – Разработать схему временного спектра ЦТС** 6](#_Toc479501255)

[**3адание №4 – Разработать укрупнённую структурную схему ЦТС, состоящую из оборудования временного группообразования, оборудования линейного тракта оконечной станции и промежуточных станций линейного тракта** 8](#_Toc479501256)

[**Список используемой литературы** 9](#_Toc479501257)

# **Задание №1 – Рассчитать число разрядов m в кодовой комбинации цифрового сигнала**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № варианта | Число ОЦК, N | Динамический диапазон сигнала, D, дБ | Защищённость от шумов квантования, A­кв, дБ |
| 10 | 20 | 34 | 32 |

**Решение:**

Современные ЦТС используют закон А компандирования, который позволяет увеличить помехозащищённость слабых входных сигналов за счёт снижения помехозащищённости сильных сигналов. Согласно этому закон защищённость от шумов квантования Aкв в диапазоне уровней входного сигнала от 0 до -36 дБ определяется по формуле:

Защищённость от шумов квантования:

$$А\_{кв}=6\*m-(\frac{16}{17})$$

 Выразив из этой формулы число разрядов m, получаем формулу для их вычисления. В этой формуле m следует округлять в сторону большего ближайшего целого числа, если при расчёте m получилось нецелом. Отсюда:

Число разрядов в цифровом сигнале:

$$m=\frac{A\_{кв}+16}{6}=\frac{32+16}{6}$$

$$m=8$$

Ответ:

$$m=8$$

# **Задание №2 – Определить шаг квантования по амплитуде**

 У аналогового сигнала на входе ОЦК ЦТС есть определённый диапазон изменения мгновенных значений. При этом устройство квантования входного сигнала рассчитывается на представление каждого интервала изменения напряжения входного сигнала в виде цифровой кодовой комбинации с числом разрядов m. Для определения шага квантования необходимо пересчитать динамический диапазон в интервал напряжений. Затем, определив количество интервалов квантования с помощью числа разрядов из предыдущего задания, надо разделить максимальное напряжение диапазона на количество интервалов квантования.

 **Решение:**

 Пересчёт динамического диапазона в интервал напряжений:

$$∆U=0.775\*10^{\frac{D}{20}}$$

 Количество интервалов квантования:

$$N\_{кв}=2^{m}$$

 Шаг квантования по амплитуде:

$$∆U\_{кв}=\frac{∆U}{N\_{кв}}=\frac{0.775\*10^{\frac{34}{20}}}{2^{8}}=0.15 В$$

 Ответ:

$$∆U\_{кв}=0.15 В$$

# **Задание №3 – Разработать схему временного спектра ЦТС**

 **Решение:**

Линейный сигнал в рассматриваемой системе построен на основе сверхциклов, циклов, канальных и тактовых интервалов. Сверхцикл соответствует минимальному интервалу времени, за который один отсчёт каждого из 20 сигнальных каналов и каналов передачи аварийной сигнализации.

Чтобы определить количество циклов в сверхцикле надо воспользоваться следующей формулой:

Число циклов в сверхцикле [2]:

$$p=\frac{N}{2}+1=\frac{20}{2}+1=11$$

 Каждый цикл, в свою очередь, подразделяется на 22 канальных интервала, из которых 20 отводятся под передачу сигналов ТЧ (КИ1-КИ10, КИ12-КИ21, задано в условии), а два – под передачу служебной информации (КИ0 и КИ11). Каждый канальный интервал состоит из 8 интервалов разрядов (определено в 1 задании), каждый разряд имеет длительность Tр=3,906 мкс. Отсюда:

$$T\_{КИ}=T\_{Р}\*8=31.248 (мкс)$$

$$T\_{Ц}=T\_{КИ}\*22=687.456 (мкс)$$

$$T\_{СЦ}=T\_{Ц}\*11=7562.016 (мкс)$$

Первичный цифровой поток

СЦ

СЦ

СЦ

СЦ

СЦ

СЦ

Сверхцикл передачи

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Ц0 | Ц1 | Ц2 | Ц3 | Ц4 | Ц5 | Ц6 | Ц7 | Ц8 | Ц9 | Ц10 |

Цикл передачи

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| КИ0 | КИ1 | КИ2 |  |  | КИ10 | КИ11 |  | КИ20 | КИ21 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| P1 | P2 | P3 | P4 | P5 | P6 | P7 | P8 |
| 0/1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| ДИ | Цикловой синхросигнал |
| Канальный интервал КИ0 в нечётных циклах |
| 0/1 | 1 | 0/1 | 1 | 1 | 0/1 | 1 | 1 |
| ДИ | Св. поз | Авар ЦС | Св. поз | Ост. Зат. | Св. поз |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| P1 | P2 | P3 | P4 | P5 | P6 | P7 | P8 |
| 0/1 | 0/1 | 0/1 | 0/1 | 0/1 | 0/1 | 0/1 | 0/1 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| P1 | P2 | P3 | P4 | P5 | P6 | P7 | P8 |
| 0/1 | 0/1 | 0 | 1 | 0/1 | 0/1 | 0 | 1 |
| СК1 | СК2 | СК3 | СК1 | СК2 | СК3 |
| Канальный интервал КИ11 в цикле Ц0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0/1 | 0 | 1 |
| Сверхцикловой синхросигнал | Св. поз. | Авар СЦС | Св. поз |

КИ11

# **3адание №4 – Разработать укрупнённую структурную схему ЦТС, состоящую из оборудования временного группообразования, оборудования линейного тракта оконечной станции и промежуточных станций линейного тракта**

**Решение:**

Взяв за основу выполненные ранее задания, можно составить структурную укрупнённую схему ЦСП.

СК1

CУ1

ТЧ

СК2

СК1

CУ1

ТЧ

СК2

СК1

CУ2

ТЧ

СК2

СК1

CУ3

ТЧ

СК2

СК1

CУ4

ТЧ

СК2

СК1

CУ17

ТЧ

СК2

СК1

CУ18

ТЧ

СК2

СК1

CУ19

ТЧ

СК2

СК1

CУ20

ТЧ

СК2

СК1

CУ16

ТЧ

СК2

СК1

СК2

CУ1

ТЧ

СК1

СК2

CУ1

ТЧ

Линейный тракт

СК1

СК2

CУ1

ТЧ

АЦО

АЦО

ОЛТ

ОЛТ

НРП

НРП

ОРЛ

СК1

СК2

CУ1

ТЧ

ТС1

ТС1

Промежуточная станция СС

СК1

СК2

CУ1

ТЧ

lуч

СК1

СК2

CУ1

ТЧ

Lд.п.

СК1

СК2

CУ1

ТЧ

СС

L

СС

СК1

СК2

CУ1

ТЧ

СК1

СК2

CУ1

ТЧ

СК1

СК2

CУ1

ТЧ

# **Список используемой литературы**

1. ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И СЕТИ. Методичекие указания и задания на курсовой проект / ПГУТИ; сост. А.С.Овсянников. Самара, 2013.
2. Э.А.Кудрявцева, О.Б.Гавриленко. Многоканальные телекоммуникационные системы. Практикум. – Новосибирск: ГОУ ВПО «СибГУТИ», 2014 –67\_\_ с.