|  |  |
| --- | --- |
| Gerb-BMSTU_01 | **Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**  **Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  **высшего образования**  **«Московский государственный технический университет**  **имени Н.Э. Баумана**  **(национальный исследовательский университет)»**  **(МГТУ им. Н.Э. Баумана)** |

ФАКУЛЬТЕТ ИНФОРМАТИКА И СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

КАФЕДРА Информационная безопасность

**РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

***К КУРСОВОМУ ПРОЕКТУ***

***НА ТЕМУ:***

**Реализовать устройство кодирования чисел с помощью кода Голомба.**

Студент ИУ8-61 **\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**  И.С.Котов

(Группа) (Подпись, дата) (И.О.Фамилия)

Руководитель курсовой работы **\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**  А.П.Мякишев

(Подпись, дата) (И.О.Фамилия)

Москва, 2023

**Министерство образования и науки Российской Федерации**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**

**высшего образования**

**«Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана**

**(национальный исследовательский университет)»**

**(МГТУ им. Н.Э. Баумана)**

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой ИУ-8

(Индекс)

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ М.А.Басараб

(И.О.Фамилия)

« \_\_\_\_\_ » сентября 2022 г.

**ЗАДАНИЕ**

**на выполнение курсовой работы**

по дисциплине Электроника и схемотехника

Студент группы ИУ8-51

Котов И.С.

(Фамилия, имя, отчество)

Тема курсовой работы Расчет автогенератора (гетеродина) супергетеродинного приемника радиовещательного диапазона.

Направленность КР (учебная, исследовательская, практическая, производственная, др.)

учебная

Источник тематики (кафедра, предприятие, НИР) кафедра

График выполнения КР: 25% к 4 нед., 50% к 7 нед., 75% к 10 нед., 100% к 14 нед.

***Техническое задание рассчитать элементы схемы автогенератора (гетеродина) супергетеродинного приемника радиовещательного диапазона со следующими параметрами: напряжение источника питания Uпит.=12В; диапазон рабочих частот fмин=525кГц, fмакс=1605 кГц; промежуточная частота fпр=465 кГц.***

***Оформление курсовой работы:***

Расчетно-пояснительная записка на 20 листах формата А4.

Перечень графического (иллюстративного) материала (чертежи, плакаты, слайды и т.п.)

1.Схема электрическая функциональная 2.Схема электрическая принципиальная

Дата выдачи задания « 10 » сентября 2022 г.

**Руководитель курсовой работы**  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Н.В. Ковынёв

(Подпись, дата) (И.О.Фамилия)

**Студент \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_** И.С. Котов

(Подпись, дата) (И.О.Фамилия)

Примечание: Задание оформляется в двух экземплярах: один выдается студенту, второй хранится на кафедре.

**Аннотация**

В курсовой работе выполнено проектирование, построение и расчет элементов схемы устройства, кодирующего числа с помощью кода Голомба.

Цель курсовой работы – разработать устройство кодирования чисел с помощью кода Голомба.

Результатом работы является принципиальная электрическая схема устройства, содержащая номинальные значения всех элементов устройства.

**Содержание**

[Введение 5](#_Toc120362993)

[Исходные данные для расчета гетеродина 6](#_Toc120362994)

[1 Теоретическая часть 7](#_Toc120362995)

[2 Функциональная схема гетеродина 8](#_Toc120362996)

[2.1 Выбор схемы гетеродина 10](#_Toc120362997)

[2.2 Выбор транзистора гетеродина 11](#_Toc120362998)

[3 Расчет контура гетеродина 12](#_Toc120362999)

[4 Расчет режима работы гетеродина 14](#_Toc120363000)

[4.1 Расчет сопротивлений резисторов делителя 15](#_Toc120363001)

[4.2 Расчет сопротивления ненагруженного контура 15](#_Toc120363002)

[4.3 Расчет коэффициентов связи контура с цепью транзистора 16](#_Toc120363003)

[4.4 Расчет сопротивления, вносимого в контур 17](#_Toc120363004)

[4.5 Расчет числа витков катушки контура 17](#_Toc120363005)

[4.6 Расчет емкости разделительного конденсатора 17](#_Toc120363006)

[4.7 Расчет коллекторной цепи транзистора 18](#_Toc120363007)

[5 Моделирование работы гетеродина в среде Multisim 19](#_Toc120363008)

[Заключение 21](#_Toc120363009)

[Список литературы 22](#_Toc120363010)

[Приложение 1. Функциональная схема гетеродина 23](#_Toc120363011)

[Приложение 2. Принципиальная электрическая схема 24](#_Toc120363012)

[Приложение 3. Спецификация 25](#_Toc120363015)

# 1 Теоретическая часть

Коды Голомба — семейство энтропийных кодов. Под кодом Голомба может подразумеваться также один из представителей этого семейства.

Рассмотрим источник, независимым образом порождающий целые неотрицательные числа *�i* с вероятностями , �(�)=(1−�)��где *�p* — произвольное положительное число, не превосходящее 1, то есть источник, описываемый геометрическим распределением. Если при этом целое положительное число �m таково, что ��=12, то оптимальным посимвольным кодом (то есть кодом, ставящим в соответствие каждому кодируемому символу определённое кодовое слово) для такого источника будет код, построенный в соответствии с предложенной Соломоном Голомбом процедурой, согласно которой для любого кодируемого числа �n при известном �m кодовое слово образуют унарная запись числа и кодированный в соответствии с описанной ниже процедурой остаток *�r* от деления�� :

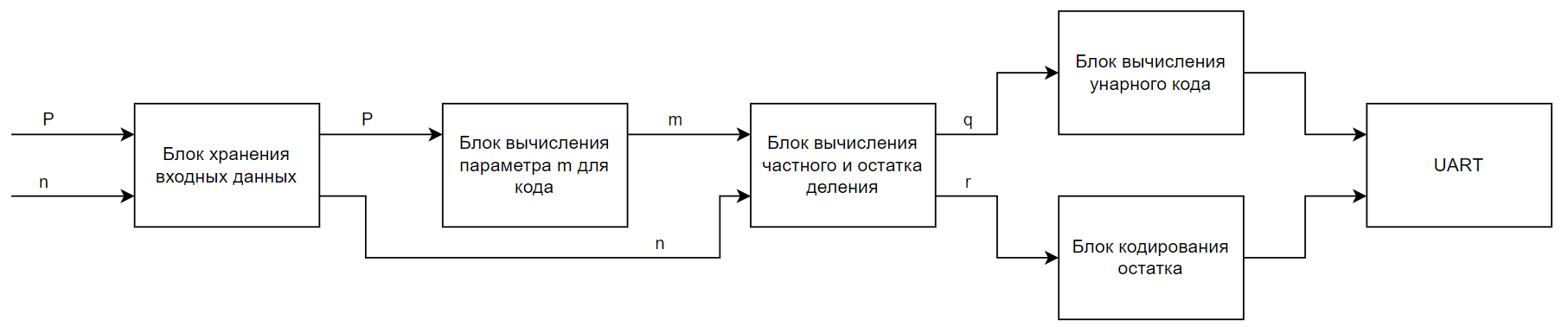
1. Если �m является степенью числа 2, то код остатка представляет собой двоичную запись числа �*r*, размещённую в log2⁡(�) битах.
2. Если �m не является степенью 2, вычисляется число .Далее, если �<2�−�, код остатка представляет собой двоичную запись числа �*r*, размещённую в �−1*b-1* битах, иначе остаток �*r* кодируется двоичной записью числа �+2�−�, размещённой в �*b* битах.

Позже Р. Галлагером и Д. Ван Вурхисом было показано, что предложенный Голомбом код оптимален не только для дискретного набора значений �p, удовлетворяющих приведённому выше критерию, но и для любых �p, для которых справедливо двойное неравенство ��+��+1≤1<��+��−1, где *�m* — целое положительное число. Поскольку для любого �p всегда найдётся не более одного значения �m, удовлетворяющего приведённому выше неравенству, предложенная С. Голомбом процедура кодирования геометрического источника оказывается оптимальной для любого значения *�p*.

Чрезвычайно простая в реализации, но не всегда оптимальная разновидность кода Голомба в случае, когда *�m* является степенью 2, называется кодом Райса.

# 2 Функциональная схема устройства

Функциональная схема предназначена для описания принципа работы устройства и его состава в общем виде. На схеме изображают все основные функциональные части изделия и взаимосвязи между ними. На рис. 1 показана функциональная схема устройства, кодирующего число с использованием кода Голомба.



# Разработка принципиальной схемы

Реализацию устройства проведем в соответствии с функциональной схемой.

## 3.1 Реализация блока хранения данных

На вход схема получает число N – 10 бит, беззнаковое и число P – вероятность появления числа N в последовательности, число с плавающей точкой одинарной точности. Для хранения входных данных закаскадируем 8 битные регистры. В приложении 1 и 2 показаны принципиальные схема каскадирования регистров для хранения числа N и P соответственно.

## 3.2 Блок вычисления параметра m

Для возведения числа с плавающей запятой в степень m реализуем схему множителя двух чисел с плавающей запятой. Произведение чисел с плавающей запятой определяется как произведение мантисс сомножителей, а порядок - как сумма их порядков. Умножение мантисс реализуем через сложение со сдвигом. Такой алгоритм требует 32 такта для выполнения.

