Национальный исследовательский университет «МЭИ»

Кафедра Радиотехнических приборов и антенных систем

Лаборатория цифровых устройств

ОТЧЁТ

о лабораторной работе №8

«Синтез и исследование цифроаналоговых преобразователей»

по курсу «Цифровые устройства и программируемые логические интегральные схемы»

Студент Жеребин В.Р.

Группа ЭР-15-15

Бригада №7

Вариант №3

Преподаватель Комаров А.А.

Москва 2018

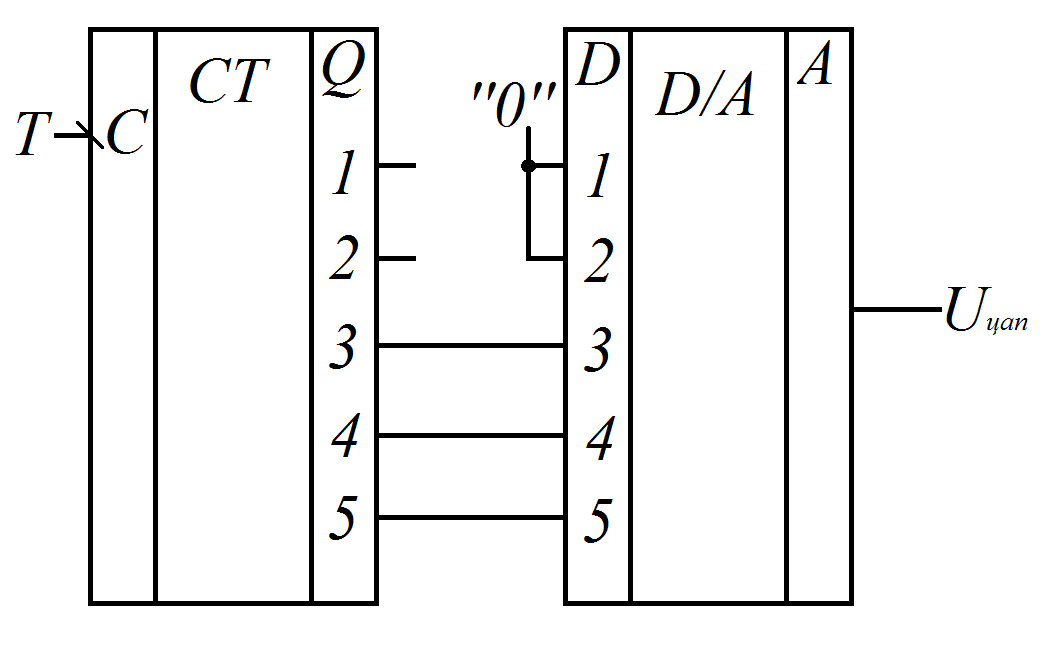
**Цель работы** – изучение схем, синтез и экспериментальное исследование линейных и функциональных цифроаналоговых преобразователей (ЦАП).

**8.3. Домашняя подготовка**

8.3.2. Схема и ожидаемый ход временных диаграмм напряжений ЦАП1.

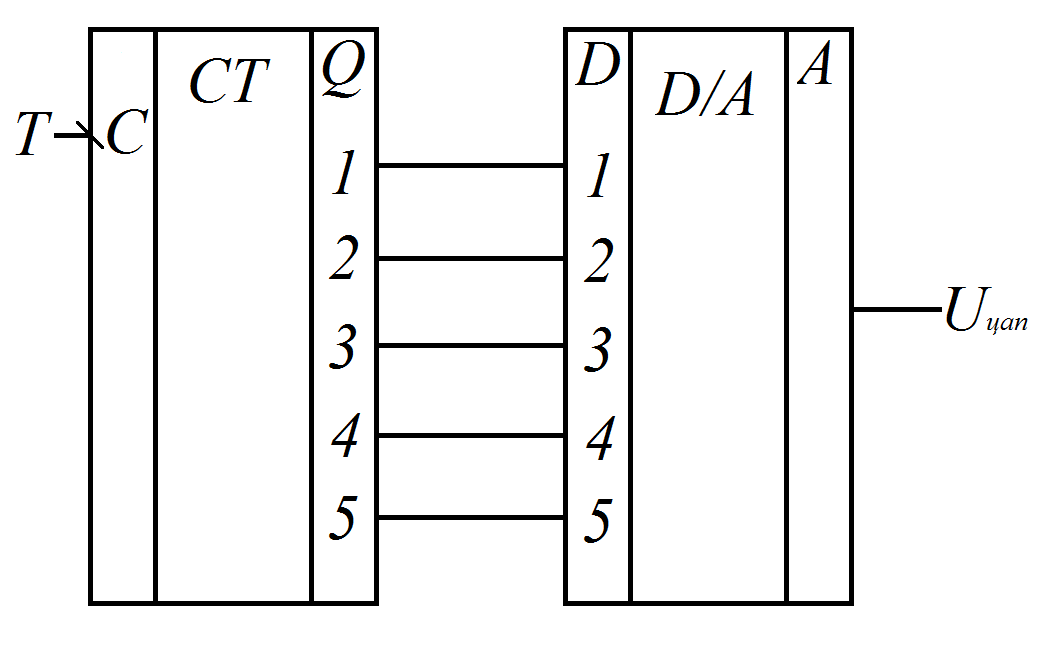
а) Выходы старших разрядов счетчика СТ подключены к старшим разрядам ЦАП1, остальные входы ЦАП1 – заземлены.

Схема устройства:



а) Все выходи счетчика СТ подключены к входам ЦАП1.

Схема устройства:



8.3.3. Схема и ожидаемый ход временных диаграмм напряжений ЦАП2.

Временные диаграммы напряжений на выходах счетчика СТ:

Q1

t

Q2

t

Q3

t

Q4

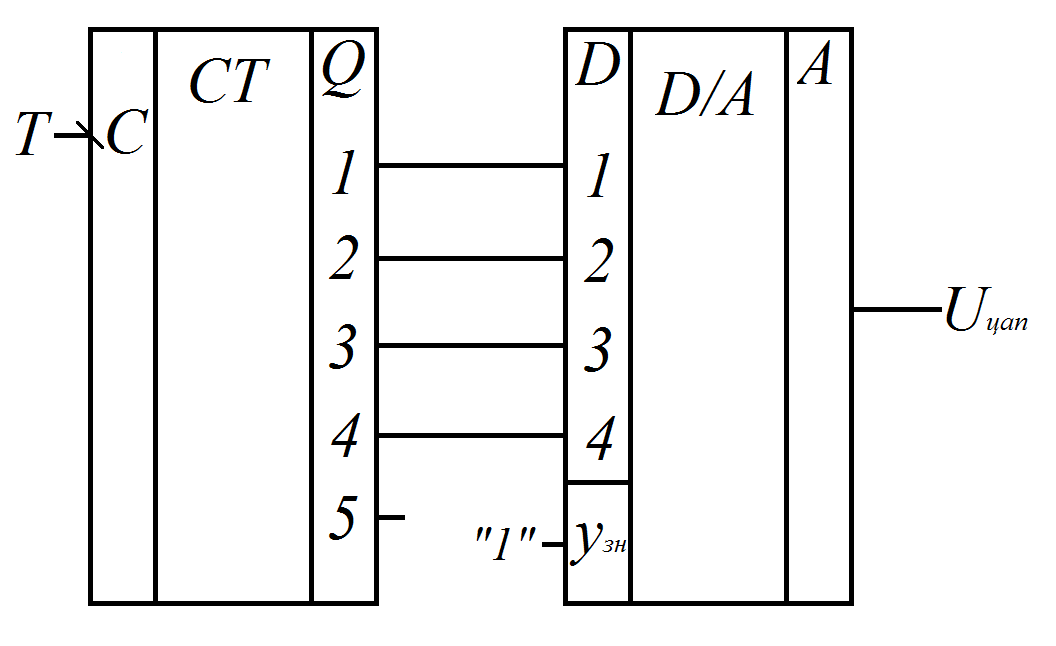
t

Q5

t

а) Знаковый разряд ЦАП2 находится в состоянии «1»

Схема устройства:

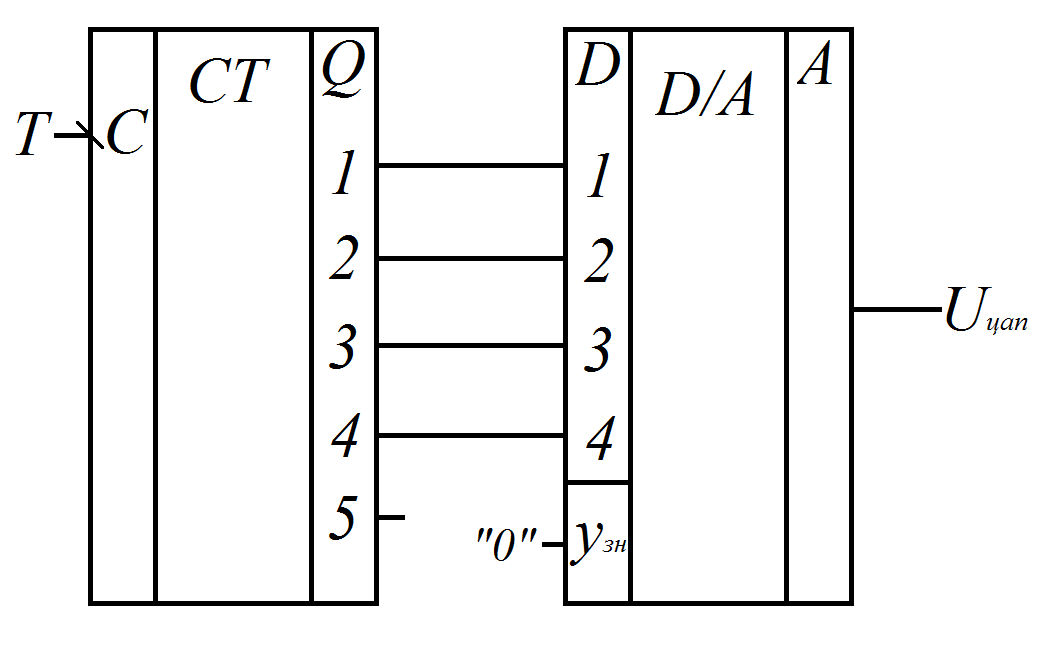


Введение дополнительного резистора ∆R = 5,6 кОм.

Ожидаемый ход временных диаграмм напряжений ЦАП2

б) Знаковый разряд ЦАП2 находится в состоянии «0»

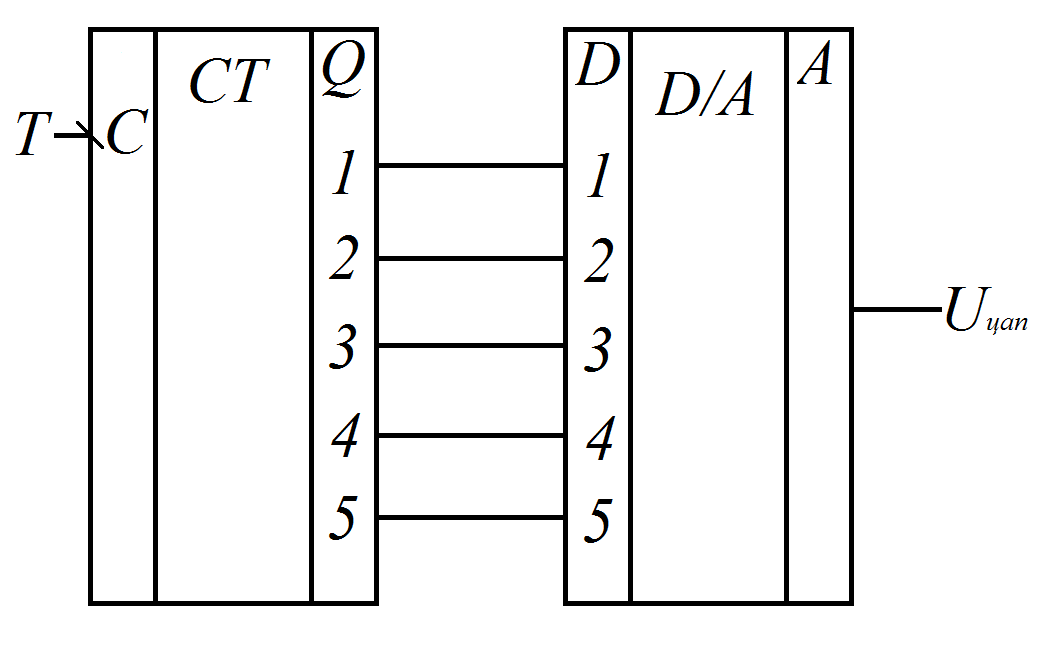
Схема устройства:



Ожидаемый ход временных диаграмм напряжений ЦАП2

б) Знаковый разряд ЦАП2 подключен к выходу Q5 счетчика:

Схема устройства:



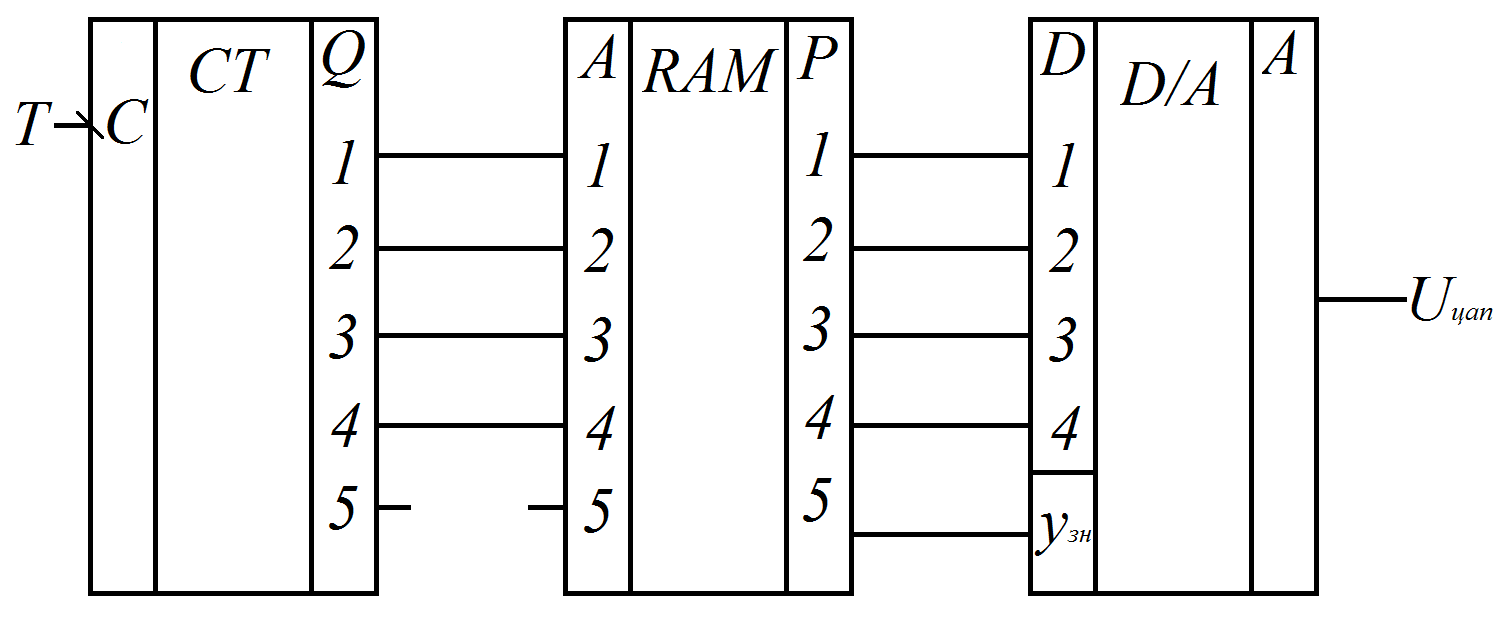
Ожидаемый ход временных диаграмм напряжений ЦАП2

8.3.5. Расчет ФЦАП, воспроизводящий функцию .

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | -15 | -15 | -15 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | -13 | -13 | -13 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | -11 | -11 | -11 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| 3 | 0 | 0 | 1 | 1 | -9 | -9 | -9 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 4 | 0 | 1 | 0 | 0 | -7 | -7 | -7 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 5 | 0 | 1 | 0 | 1 | -5 | -5 | -5 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 6 | 0 | 1 | 1 | 0 | -3 | -3 | -3 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| 7 | 0 | 1 | 1 | 1 | -1 | -1 | -1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 8 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 9 | 1 | 0 | 0 | 1 | 3 | 3 | 3 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| 10 | 1 | 0 | 1 | 0 | 5 | 5 | 5 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 11 | 1 | 0 | 1 | 1 | 7 | 7 | 7 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| 12 | 1 | 1 | 0 | 0 | 9 | 9 | 9 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 13 | 1 | 1 | 0 | 1 | 11 | 11 | 11 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| 14 | 1 | 1 | 1 | 0 | 13 | 13 | 13 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 15 | 1 | 1 | 1 | 1 | 15 | 15 | 15 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 |

, где m – число разрядов;

Схема устройства:



8.3.6. Расчет ФЦАП, воспроизводящий функцию

.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,707 | 10,607 | 11 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | -0,393 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0,383 | 5,74 | 6 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | -0,259 |
| 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | \* | 0 |
| 3 | 0 | 0 | 1 | 1 | -0,383 | -5,74 | -6 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0,259 |
| 4 | 0 | 1 | 0 | 0 | -0,707 | -10,607 | -11 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0,393 |
| 5 | 0 | 1 | 0 | 1 | -0,924 | -13,858 | -14 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0,142 |
| 6 | 0 | 1 | 1 | 0 | -1 | -15 | -15 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| 7 | 0 | 1 | 1 | 1 | -0,924 | -13,858 | -14 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0,142 |
| 8 | 1 | 0 | 0 | 0 | -0,707 | -10,607 | -11 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0,393 |
| 9 | 1 | 0 | 0 | 1 | -0,383 | -5,74 | -6 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0,259 |
| 10 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | \* | 0 |
| 11 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0,383 | 5,74 | 6 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | -0,259 |
| 12 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0,707 | 10,607 | 11 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | -0,393 |
| 13 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0,924 | 13,858 | 14 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | -0,142 |
| 14 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 15 | 15 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 15 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0,924 | 13,858 | 14 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | -0,142 |

, где m – число разрядов;

8.3.7. Расчет относительной среднеквадратичной погрешности воспроизведения функции.