



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ ІМ. ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»
Факультет інформатики та обчислювальної техніки
Кафедра технічної кібернетики

Звіт до комп'ютерного практикуму № 3
з дисципліни «СТУ_2»
по темі: «Дослідження принципу дії ЦАП»

Виконав
студент 4 курсу
групи ІК-72
Владимиров В.Р.

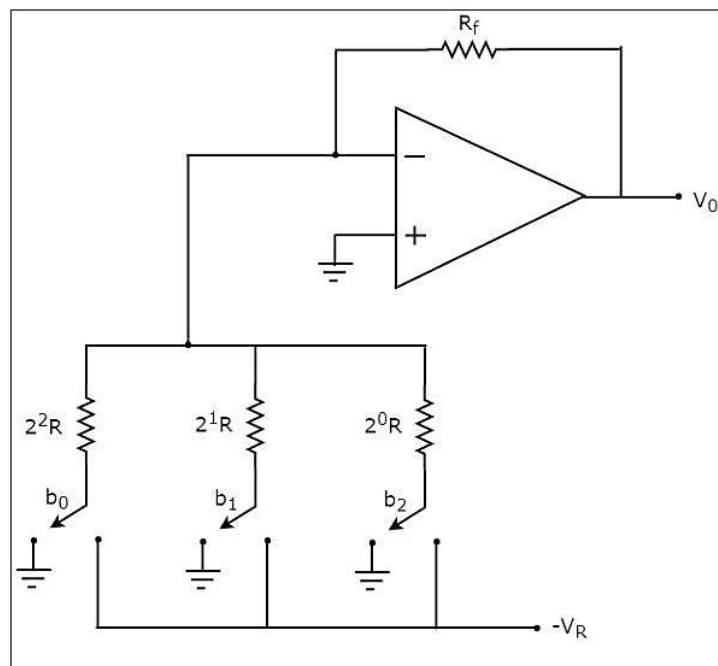
Завдання

1. Надати принципову схему ЦАП
2. Епюра напруг, яка пояснює роботу схеми ЦАП
3. Задати довільний 8-розрядний код на вході ЦАП
4. Отримати за вхідним кодом $U_{вих}$ ЦАП.

Хід роботи

Цифро-аналоговий перетворювач - електронний пристрій для перетворення цифрового (як правило двійкового) сигналу на аналоговий. Пристрій, що виконує зворотну дію, називається аналогово-цифровим перетворювачем (АЦП)

Принципова схема 3-розрядного ЦАП

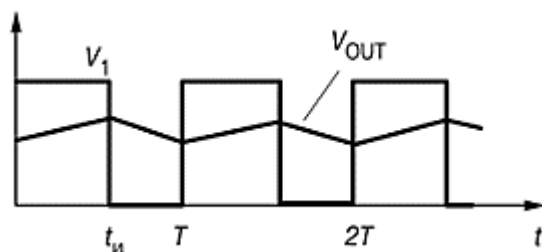


Біти двійкового числа можуть мати тільки «0» та «1».

3-бітний двійковий код відповідно до схеми дорівнює $b_2b_1b_0$.

Біти b_2 (старший та значущий біт) та b_0 (молодший значущий біт відповідно).

Якщо ЦАП мікроконтролер має вбудовану функцію широтно-імпульсного перетворення, епюра напруги:



V_{out} – кінцевий вихідний сигналі після перетворення.

За допомогою коду знайденого на просторах інтернету було відображено побудову синусоїдального сигналу заданого 8-бітним кодом (так як задати самостійно вхідний код є громіздкою задачею, було використано звичну нам синусоїду, але саме принцип перетворення буде описано нижче):

```
ine:          SetTaskTS_Sine          ; Повторный вызов через API RTOS.
Тут не имеет значения
```

```
          LDS      Counter,SinCT      ; Загрузить из памяти текущее
значение указателя
```

```
Loop:      WDR          ; Сброс собаки
          LDPA   Sinus      ; Макрос, загружающий в Z адрес
таблицы с синусом
```

```
          CLR     OSRG      ; Сбрасываем рабочий регистр
          ADD     ZL,Counter ; Вычисляем смещение по адресу
таблицы
```

```
          ADC     ZH,OSRG
          LPM     OSRG,Z      ; Грузим в рабочий регистр из
таблицы байт
```

```
          OUT     PORTD,OSRG ; Выдаем его в порт
```

```
          INC     Counter      ; Увеличиваем счетчик
          STS     SinCT,Counter ; Сохраняем значение счетчика в
память
```

```
          RJMP    Loop        ; Переход
```

```
          RET
```

```
; Так как таблица на 256 значений, то проверку счетчика на переполнение
делать не надо, он сам, достигав до 255,
; обнулится.
```

```
; А эта та самая таблица
```

```
Sinus: .DB 64,65,67,68,70,72,73,75
        .DB 76,78,79,81,82,84,85,87
        .DB 88,90,91,92,94,95,97,98
        .DB 99,100,102,103,104,105,107,108
        .DB 109,110,111,112,113,114,115,116
```

```

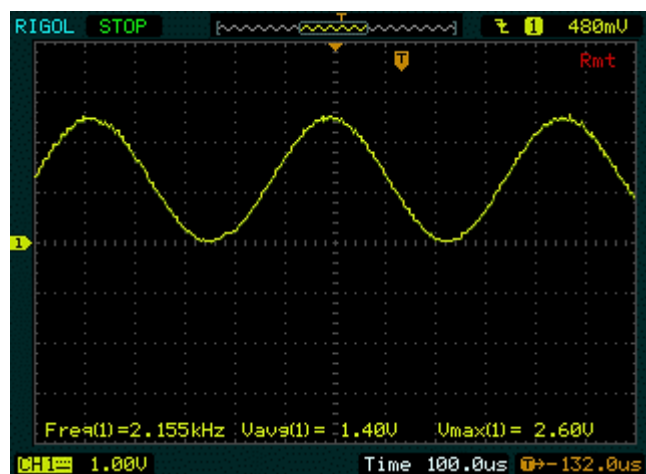
.DB 117,118,118,119,120,121,121,122
.DB 123,123,124,124,125,125,126,126
.DB 126,127,127,127,127,127,127,127
.DB 128,127,127,127,127,127,127,127
.DB 126,126,126,125,125,124,124,123
.DB 123,122,121,121,120,119,118,118
.DB 117,116,115,114,113,112,111,110
.DB 109,108,107,105,104,103,102,100
.DB 99,98,97,95,94,92,91,90
.DB 88,87,85,84,82,81,79,78
.DB 76,75,73,72,70,68,67,65
.DB 64,62,61,59,58,56,54,53
.DB 51,50,48,47,45,44,42,41
.DB 39,38,36,35,34,32,31,30
.DB 28,27,26,25,23,22,21,20
.DB 19,18,17,15,14,13,13,12
.DB 11,10,9,8,8,7,6,5
.DB 5,4,4,3,3,2,2,2
.DB 1,1,1,0,0,0,0,0
.DB 0,0,0,0,0,0,1,1
.DB 1,2,2,2,3,3,4,4
.DB 5,5,6,7,8,8,9,10
.DB 11,12,13,13,14,15,17,18
.DB 19,20,21,22,23,25,26,27
.DB 28,30,31,32,34,35,36,38
.DB 39,41,42,44,45,47,48,50
.DB 51,53,54,56,58,59,61,62

```

Щодо пояснення самих чисел наданих в таблиці. Ці значення є в межах від 0 до 255 (так як у нас 8-бітний код). Але як само вони були вибрані?

Кожне з значень (цифр) містить свій 8-бітний код для прикладу 64 в двійковому вигляді матиме вигляд: 01000000, перетворення відбудеться наступним чином: $(0 \cdot 2^7) + (1 \cdot 2^6) + (0 \cdot 2^5) + (0 \cdot 2^4) + (0 \cdot 2^4) + (0 \cdot 2^3) + (0 \cdot 2^2) + (0 \cdot 2^1) + (0 \cdot 2^0) = 64$. Таким чином буде перетворено усі наступні значення і отримано на виході значення по яким і буде побудовано вихідний сигнал. Також необхідно задати межі напруг від 0В до 5В наприклад.

і вихідний отриманий сигнал:



Висновок

У результаті виконання даної лабораторної роботи було вивчено принцип роботи ЦАП. Теоретично досліджено алгоритм на основі якого буде відбуватись перетворення двійкового цифрового коду до аналогового.