

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Вятский государственный университет»  
(ФГБОУ ВО «ВятГУ»)

Институт математики и информационных систем  
Факультет автоматики и вычислительной техники  
Кафедра электронных вычислительных машин

ИЗУЧЕНИЕ ПРИНЦИПОВ ОРГАНИЗАЦИИ СИСТЕМЫ СЧЕТА ВРЕМЕНИ НА  
ОСНОВЕ ПРОГРАММИРУЕМОГО ТАЙМЕРА K580BI54

Отчёт  
по лабораторной работе №1 по дисциплине  
«Микропроцессорные системы»  
Вариант 4

Выполнил студент группы ИВТб-4301-04-00 \_\_\_\_\_/Самылов Д.Л.  
Проверил преподаватель \_\_\_\_\_/Скворцов А.А.

# 1 Цель лабораторной работы

Изучение принципов структурной организации и работы программируемого таймера i8254.

## 2 Задание

- Разработать программы инициализации таймера для исследования режимов с 0 по 5 и снять временные диаграммы работы.
- Организовать автоматический перезапуск таймера в режиме 1.
- Организовать работу часов для подсчета секунд и минут (в минуте 5 секунд, в часе 9 минут). Частота тактовых импульсов  $T=1$  Гц.
- Выполнить перезапуск генератора импульсов (режим 2) с периодом  $T=9$  после выработки каждого 14 импульса.
- Разработать схему, обеспечивающую цикл регенерации динамической памяти: период регенерации 10 мс после окончания очередного цикла регенерации, время регенерации 2 мс.

## 3 Ход работы

### 3.1 Прохождение теста

**Результат теста**

Студент :	Самылов Д.Л.
Группа :	ИВТ6-41
Верных ответов всего :	13
Верных ответов :	10 (76%)
Неверных ответов :	1 (6%)
Результат :	Вы справились с заданием

✓ OK

Рисунок 1 - Прохождение теста

### 3.2 Задание 1

#### 3.2.1 Инициализация

Разработать программы инициализации таймера для исследования режимов с 0 по 5 и снять временные диаграммы работы.

В таймере реализованы 6 режимов работы и 3 независимых канала. Инициализация режимов 0, 1, 2 на каналах 0, 1, 2 представлена на рисунке 2. Временная диаграмма работы режимов 0, 1, 2 приведена на рисунке 3. Инициализация режимов 3, 4, 5 приведена на рисунке 4. Временная диаграмма работы режимов 3, 4, 5 приведена на рисунке 5.

№	Команда	CE0	CE1	CE2	CLK	Комментарии
00	mov al, 00010000b	0	0	0	0	инициализация 0 режима
01	out 43h, al	0	0	0	0	
02	mov al, 00000010b	0	0	0	0	
03	out 40h, al	0	0	0	0	
04	mov al, 01010010b	0	0	0	0	инициализация 1 режима
05	out 43h, al	0	0	0	0	
06	mov al, 00000010b	0	0	0	0	
07	out 41h, al	0	0	0	0	
08	mov al, 10010110b	0	0	0	0	инициализация 2 режима
09	out 43h, al	0	0	0	0	
0A	mov al, 00000010b	0	0	0	0	
0B	out 42h, al	0	0	0	0	

Рисунок 2 - Инициализация режимов 0, 1, 2 на каналах 0, 1, 2

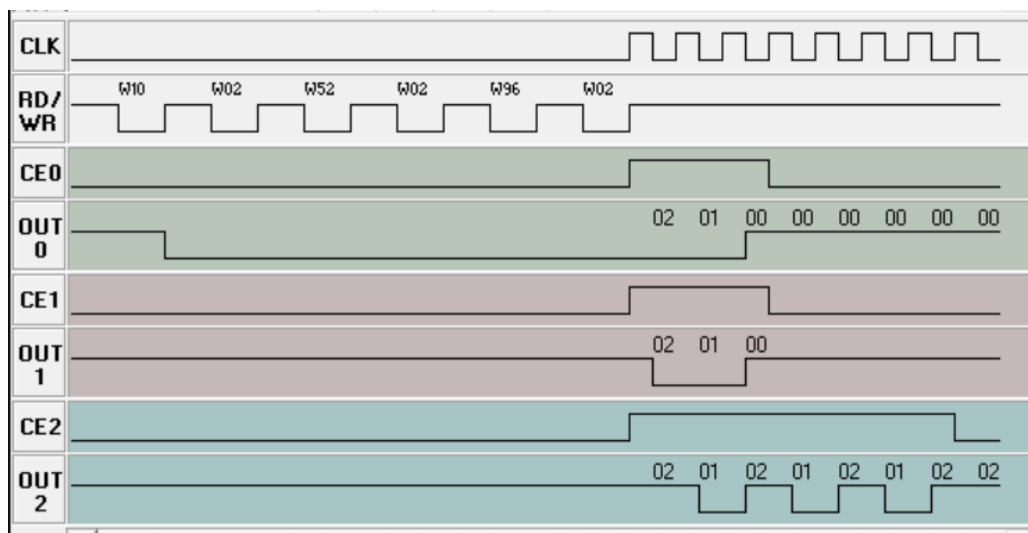
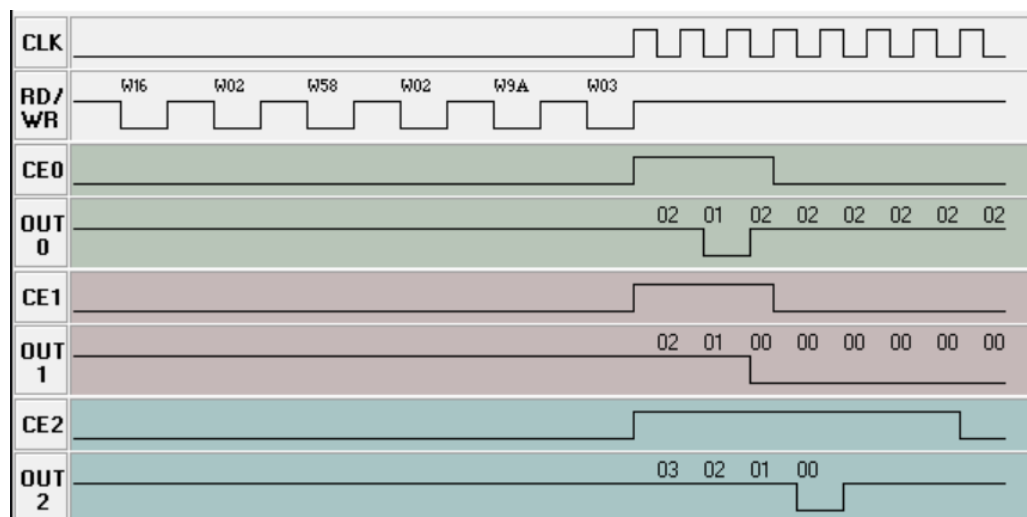


Рисунок 3 - Временная диаграмма работы режимов 0, 1, 2

0C	mov al, 00010110b	0	0	0	0	инициализация 3 режима
0D	out 43h, al	0	0	0	0	
0E	mov al, 00000010b	0	0	0	0	
0F	out 40h, al	0	0	0	0	
10	mov al, 01011000b	0	0	0	0	инициализация 4 режима
11	out 43h, al	0	0	0	0	
12	mov al, 00000010b	0	0	0	0	
13	out 41h, al	0	0	0	0	
14	mov al, 10011010b	0	0	0	0	инициализация 5 режима
15	out 43h, al	0	0	0	0	
16	mov al, 00000011b	0	0	0	0	
17	out 42h, al	0	0	0	0	

Рисунок 4 - Инициализация режимов 3, 4, 5



**Рисунок 5** - Временная диаграмма работы режимов 3, 4, 5

Описание режимов:

- 0 режим – прерывание по окончанию счета. Автоматический перезапуск отсутствует;
- 1 режим – программируемый ждущий мультивибратор (одновибратор). Перезапускается при переходе сигнала CE с 0 на 1;
- 2 режим – программируемый делитель частоты (генератор тактовых импульсов с заданной частотой). Имеется автоматический перезапуск, при достижении середины счета, сигнал выхода меняется на инверсный. Режим счета работает только при поданном сигнала CE;
- 3 режим – программируемый генератор меандра (генератор прямоугольных импульсов (делитель частоты на 2)). Имеет автоматический перезапуск. По окончанию счета выходной сигнал переходит из 1 в 0, при последующей подаче синхроимпульса, выходной сигнал вновь становится равным 1;
- 4 режим – одиночный программно-управляемый строб (счётчик событий). Автоматический перезапуск отсутствует. Таймер считает только при наличии сигнала CE и сигнала синхронизации. При перепаде сигнала CE с 0 на 1 таймер не сбрасывается, а продолжает отсчет раннее загруженного числа;
- 5 режим – одиночный аппаратно-формируемый строб (счетчик событий с автозагрузкой). При перепаде сигнала CE с 0 на 1 происходит перезапуск таймера. Счет осуществляется независимо от значения сигнала CE.

### 3.3 Задание 2

#### 3.3.1 Организация автоматического перезапуска таймера в режиме 1

Организовать автоматический перезапуск таймера в режиме 1. Программа автоматического перезапуска таймера в 1 режиме представлена на рисунке 6. Временная диаграмма автоматического перезапуска таймера в 1 режиме представлена на рисунке 8.

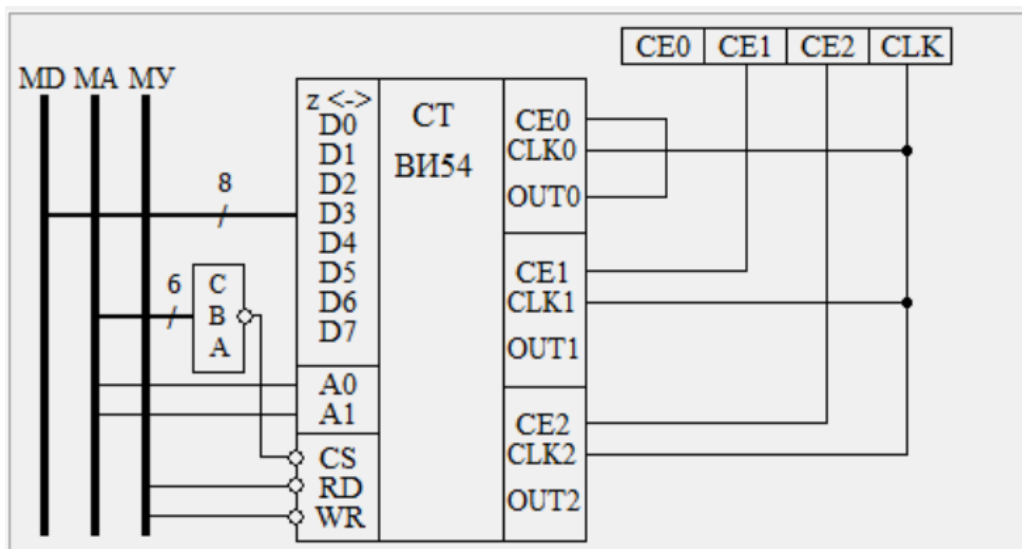


Рисунок 6 - Схема подключения таймеров

Nº	Команда	CE0	CE1	CE2	CLK
00	mov al, 00010010b	0	0	0	0
01	out 43h, al	0	0	0	0
02	mov al, 00000101b	0	0	0	0
03	out 40h, al	0	0	0	0
04	jmp 04h	1	1	1	1

Рисунок 7 - Программа автоматического перезапуска таймера в 1 режиме

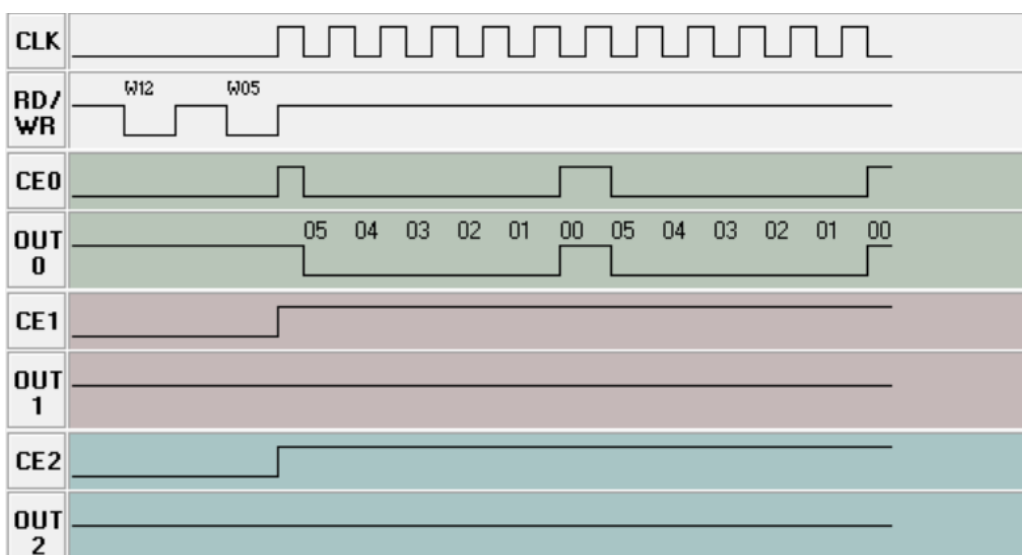


Рисунок 8 - Временная диаграмма автоматического перезапуска таймера в 1 режиме

### 3.3.2 Организация работы часов для подсчета секунд и минут

Организовать работу часов для подсчета секунд и минут (в минуте 5 секунд, в часе 9 минут). Частота тактовых импульсов  $T = 1$  Гц.

Программа для организации часов для подсчета секунд и минут представлена на рисунке 9. Временная диаграмма работы программы представлена на рисунке 11.

Частота тактовых импульсов 1 Гц, значит нужно использовать делитель частоты. Для отсчета секунд выбран 2 режим таймера, так-как он имеет автоматический перезапуск. При появлении низкого сигнала на выходе 0 канала, мы выполняем один отсчет на 1 канале, тем самым отмечаем одну выработанную минуту.

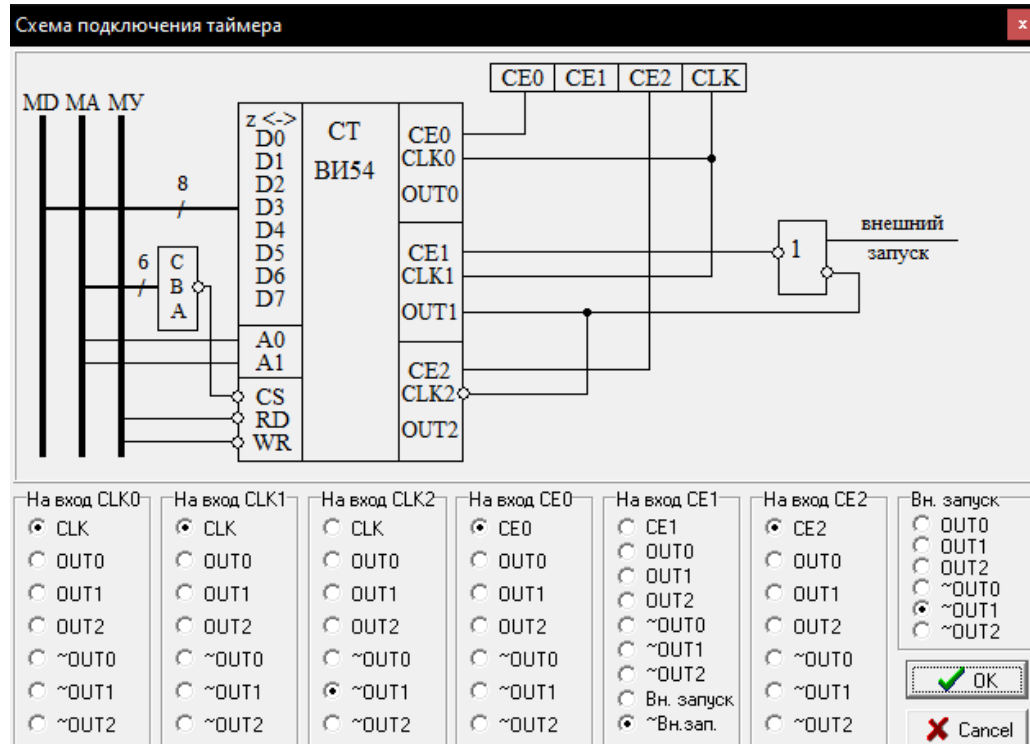


Рисунок 9 - Схема подключения таймеров

№	Команда	CE0	CE1	CE2	CLK	
00	MOV AL,00010100b	0	0	0	0	режим 2
01	OUT 43h,AL	0	0	0	0	
02	MOV AL,01h	0	0	0	0	
03	OUT 40h,AL	0	0	0	0	
04	NOP	0	0	0	0	=====
05	MOV AL,01010010b	0	0	0	0	
06	OUT 43h,AL	0	0	0	0	
07	MOV AL,05h	0	0	0	0	5 секунд
08	OUT 41h,AL	0	0	0	0	
09	NOP	0	0	0	0	=====
0A	MOV AL,10010010b	0	0	0	0	
0B	OUT 43h,AL	0	0	0	0	
0C	MOV AL,09h	0	0	0	0	9 минут
0D	OUT 42h,AL	0	0	0	0	
0E	NOP	0	0	0	0	
0F	JMP 0fh	1	1	1	1	запуск, меняем подключения

Рисунок 10 - Программа для организации часов для подсчета секунд и минут

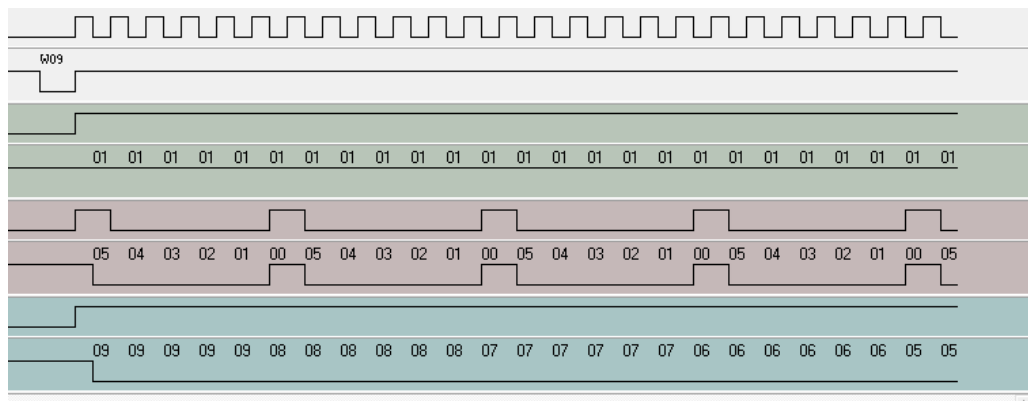


Рисунок 11 - Временная диаграмма работы программы

### 3.3.3 Организация перезапуска генератора импульсов

Выполнить перезапуск генератора импульсов (режим 2) с периодом  $T=9$  после выработки каждого 14 импульса.

Программа, реализующая данную задачу представлена на рисунке 12. Временная диаграмма работы таймера представлена на рисунке 13.

Nº	Команда	CE0	CE1	CE2	CLK	
00	mov al, 00010100b	0	0	0	0	режим 2
01	out 43h, al	0	0	0	0	
02	mov al, 09h	0	0	0	0	период 9
03	out 40h, al	0	0	0	0	
04	nop	0	0	0	0	
05	mov al, 01010100b	0	0	0	0	
06	out 43h, al	0	0	0	0	
07	mov al, 0eh	0	0	0	0	14 импульсов
08	out 41h, al	0	0	0	0	
09	jmp 09h	1	1	0	1	

Рисунок 12 - Программа, реализующая перезапуск генератора тактовых импульсов

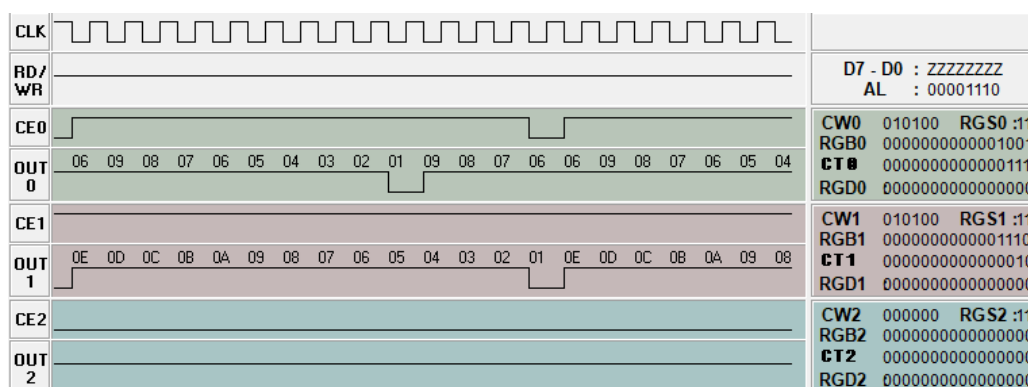


Рисунок 13 - Временная диаграмма работы таймера

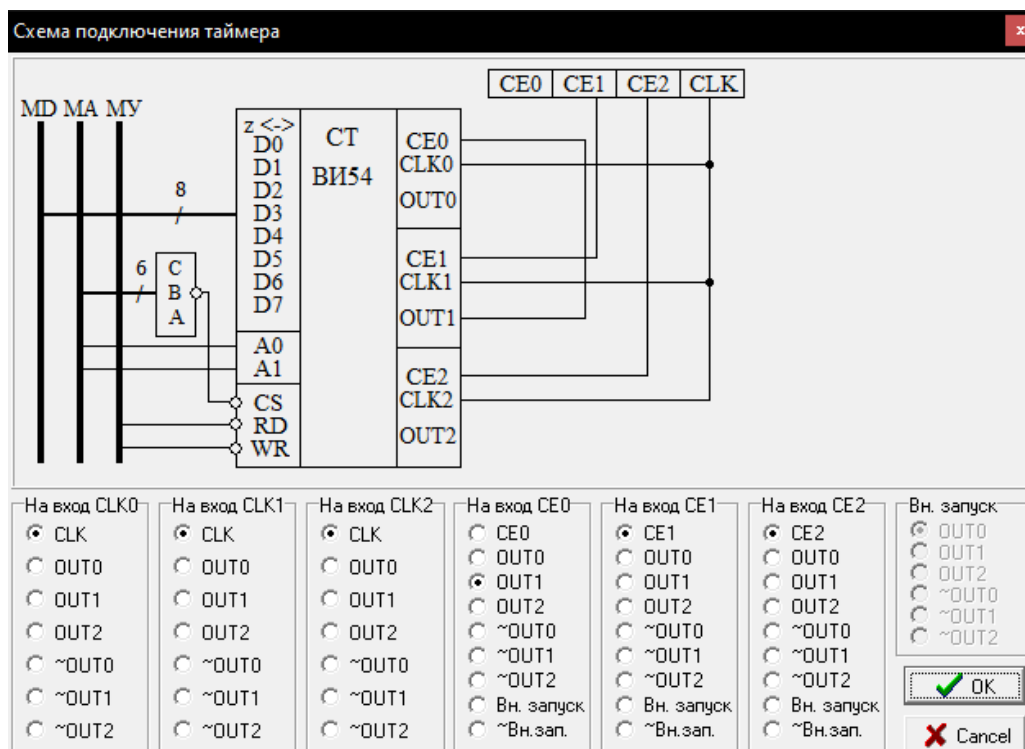


Рисунок 14 - Схема подключения таймеров

### 3.3.4 Организация цикла регенерации динамической памяти

Разработать схему, обеспечивающую цикл регенерации динамической памяти: период регенерации 8 мс после окончания очередного цикла регенерации, время регенерации 2 мс.

Программа, реализующая данную задачу представлена на рисунке 11. Схема подключения таймеров представлена на рисунке 12. Временная диаграмма работы таймера представлена на рисунке 13. Для таймера отсчета интервалов между регенерацией сигнал работы подавался внешним запуском и выходом OUT таймера регенерации. По достижению таймером интервала значения 0, он запускает таймер регенерации и наоборот.

№	Команда	CE0	CE1	CE2	CLK	
00	mov al, 00010010b	0	0	0	0	режим 1
01	out 43h, al	0	0	0	0	
02	mov al, 0ah	0	0	0	0	8+2=10
03	out 40h, al	0	0	0	0	
04	nop	0	0	0	0	
05	mov al, 01010010b	0	0	0	0	2
06	out 43h, al	0	0	0	0	
07	mov al, 02h	0	0	0	0	8
08	out 41h, al	0	0	0	0	
09	jmp 09h	1	1	0	1	

Рисунок 15 - Программа регенерации динамической памяти



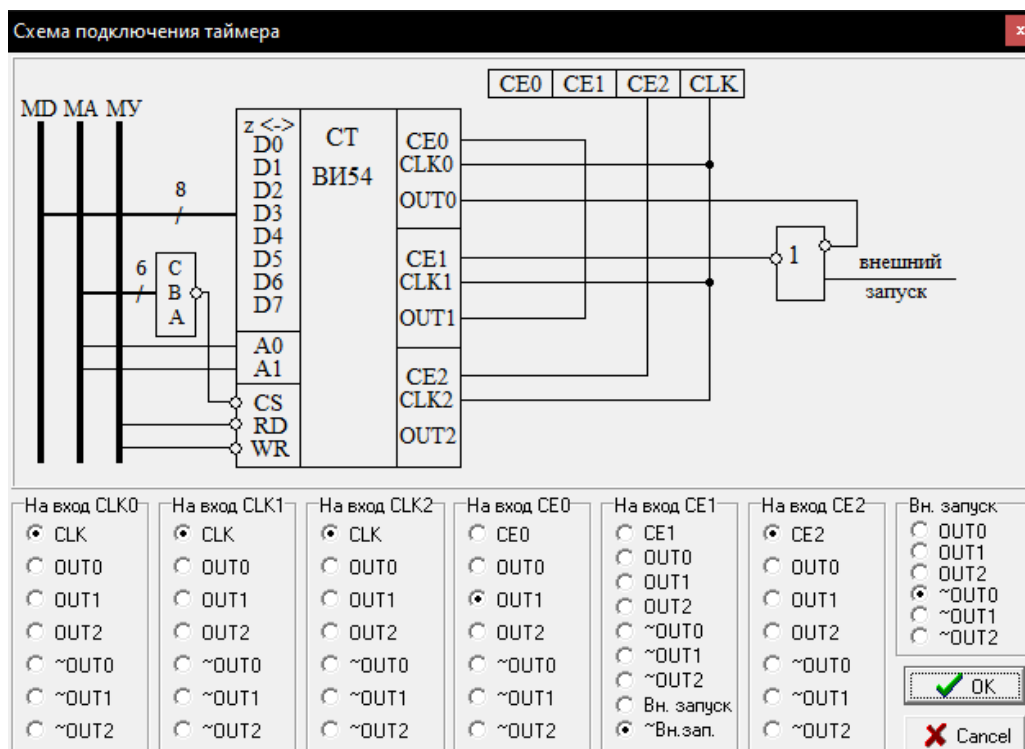


Рисунок 16 - Схема подключения таймеров

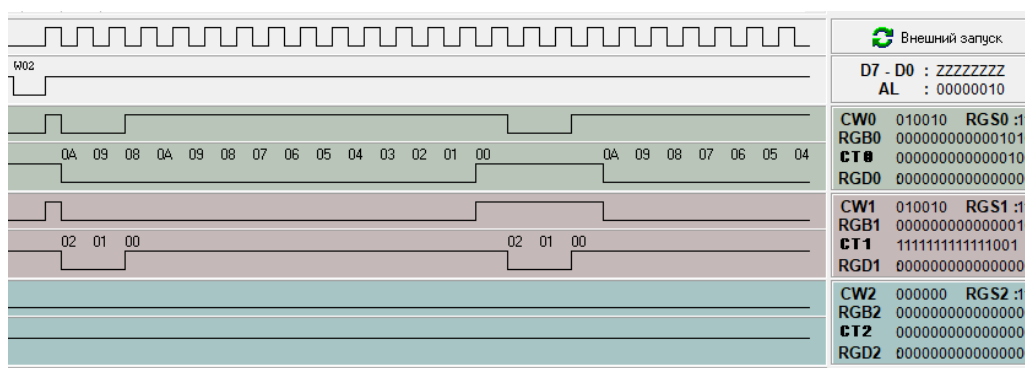


Рисунок 17 - Временная диаграмма работы таймера

## 4 Вывод

Во время выполнения лабораторной работы на примере модели была изучена работа таймера Intel 8254: 6 режимов работы таймера, поведение при взаимодействии с процессором Intel 8086, а также порядок инициализации таймера.

- режим 0 стоит использовать в том случае, если необходим подсчет событий, который реализуется соединением выхода источника сигнала события со входом синхронизации таймера. Таким образом можно реализовать обратный отсчет количества событий, при достижении значения 0 таймер переводит значение выхода OUT в состояние low (0).
- в режиме 1 удобно производить однократное стробирование. Например, его можно использовать для отложенного запуска внешних устройств.
- в режиме 2 таймер представляет собой программируемый делитель частоты на N, поэтому его можно использовать в качестве определителя частоты для режима 0. В

отличие от 1 режима работает только при поданном сигнала СЕ ( $CE = 1$ ). Но также в отличие от 1 режима имеет автоматический перезапуск.

- в режиме 3 таймер удобно использовать для генерации сигнала в форме меандра для синхронизации интерфейса UART (Baud Rate Generator).
- режимы 4 и 5 можно также использовать для генерации импульсов, сигнализирующих о наступлении события (прерывания) аппаратным или программным способом с возможностью перезапуска. Отличия между данными режимами состоит в том, что режим 4 для счёта требует наличие сигнала СЕ. Таймер в режиме 5 позволяет производить перезапуск таймера при счёте.

Таймер Intel 8254 – это многофункциональная микросхема, имеющая широкое практическое применение и достаточно просто настраиваемая для решения конкретной задачи.