

# ПРАКТИЧЕСКИЙ КУРС

9

## ПРИМЕРЫ ПРОГРАММИРОВАНИЯ ВНЕШНИХ УСТРОЙСТВ ДЛЯ МИКРОПРОЦЕССОРНЫХ СИСТЕМ

### ТАЙМЕР

По приведенной схеме (рис. 1-3) программируемого таймера 580ВИ53 и фрагменту программы укажите: 1. Возможное значение адреса порта XX активного счетчика в HEX – коде. 2. Номер этого счетчика. 3. Значение частоты в Гц на его выходе для режимов 2 и 3 или длительность импульса – в миллисекундах для режима 1. 4. Номер временной диаграммы, условно соответствующей задаче. Начальные значения: (AL)=81h, (BL)=04h, (CL)=FEh. На все входы CLK подается сигнал с частотой  $F_{clk}=1000$ Гц.

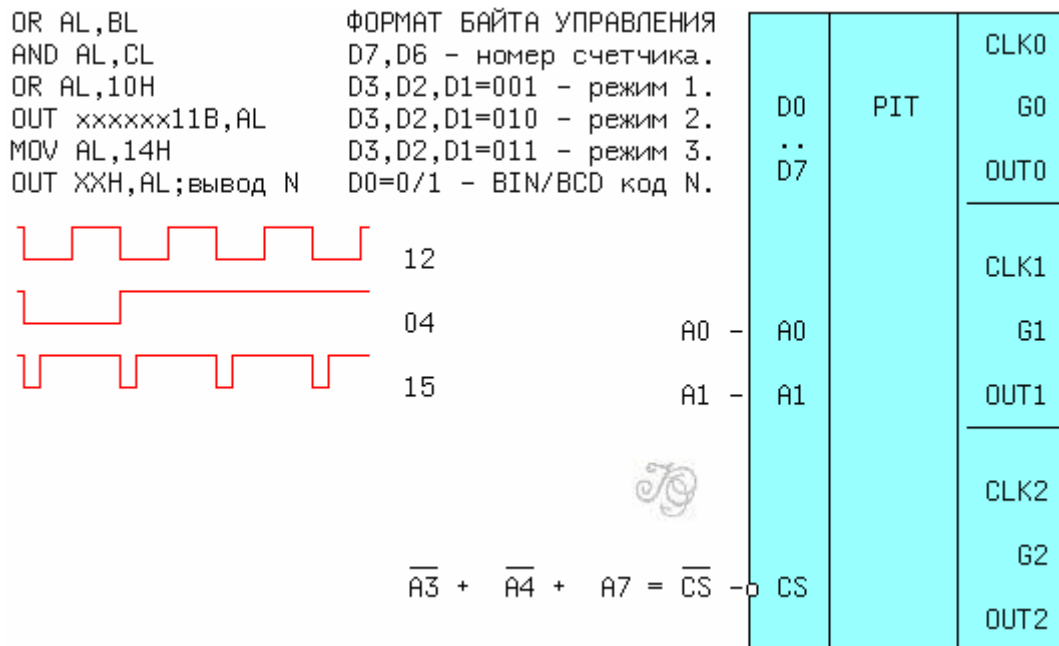


Рис. I-3 Программируемый интервальный таймер

**РЕШЕНИЕ**

а) Ответы на 2,3 и 4 вопросы можно найти, определив управляющий байт PIT. Команда `OUT xxxxxx11b,AL` выводит управляющий байт в PIT, о чем свидетельствуют два младших бита адреса  $A1, A0=11$ . Определим содержимое аккумулятора на момент выполнения этой команды, для чего необходимо выполнить три логические команды (OR)ИЛИ, (AND)И и снова ИЛИ.

81H = 1000 0001 (a1)  
 04H = 0000 0100 (b1)  
 \_\_\_\_\_  
 OR  
 85H = 1000 0101 (a1) новое значение

85H = 1000 0101 (a1)  
 FEH = 1111 1110 (c1)  
 \_\_\_\_\_  
 AND  
 84H = 1000 0100 (a1) новое значение

84H = 1000 0100 (a1)  
 10H = 0001 0000  
 \_\_\_\_\_  
 OR  
 95H = 1001 0100 (a1) новое значение (управляющий байт)

Отсюда находим ответ на второй вопрос: номер счетчика  $D7, D6=10$ (Bin)=2.

Так как биты  $D3, D2, D1=010$ , то счетчик работает во втором режиме (генератор периодической последовательности со скважностью  $Q>2$ ) и

ответом на 4-ый вопрос будет 15 ( номер временной диаграммы для этого режима).

Для второго режима выходная и входная частоты связаны соотношением  $F_{out} = F_{clk}/N$ . Коэффициент деления  $N$  в программе записывается в счетчик (во второй) в последних двух командах, причем записывается одним младшим байтом, так как биты  $D5, D4=01$ . 14 можно истолковать как 14 в двоично-десятичном коде или как  $1*16^1 + 4*16^0 = 20$  в 16-ном. ПИТ "истолкует" это число как двоичное, так как бит  $D0$  управляющего байта = 0. Следовательно коэффициент деления  $N=20$ (DEC) и частота на выходе второго счетчика  $F_{out2} = 1000\text{Гц}/20 = 50\text{Гц}$ . Это ответ на второй вопрос.

Как и в задаче 1 адрес порта можно вычислить, анализируя уравнение на входе  $\sim CS$ . Биты адреса  $A4=A3=1$ , бит  $A7=0$ , для второго счетчика биты  $A1, A0=10$ (BIN)=2, остальные биты заполняем чем угодно (например нулями) и получаем один из возможных адресов второго счетчика: 1A(HEX).

## НЕКОТОРЫЕ ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

**Шина** - группа проводников (линий связи), имеющих похожее функциональное назначение или выполняющих общую функцию.

**Строб** - короткий импульс, выделяющий установившееся, свободное от помех значение информационного сигнала.

**Системная шина** - совокупность трех шин: шины данных (ШД), шины адреса (ША) и шины управления (ШУ).

**КОП** - однобайтовый код операции (первый байт любой команды)

**ALU** Арифметико-логическое устройство (АЛУ)

**CE** Chip Enable или Crystall Enable (тоже CS)

**CMOS** CoMpleMentary-syMMetry/Metal-oxide seMiconductor, комплементарная логика на транзисторах металл-оксид-полупроводник (КМОП)

**CPU** Центральный процессор

**CS** Chip Select или Crystall Select (тоже CE)

**E2PROM** Electrically Erasable PrograMMable ROM

**EEPROM** Electrically Erasable PrograMMable ROM

**EPROM** Erasable PrograMMable ROM

**FIFO** Структура данных, организованная по принципу "первым вошел - первым вышел" (конвейер или очередь)

**FRAM** Ferroelectric RAM

**LED** Светодиод

**LIFO** Структура данных, организованная по принципу "последним вошел - первым вышел" (стек)

**MRAM** Magnitoelectric RAM

**OTP** One TiMe PrograMMable (PROM)

**OUM** Ovonic Unified MeMory

**PROM** PrograMMable ROM (OTP)

**RAM** RandoM Access MeMory (ОЗУ, ЗУПВ)

**ROM** Read Only MeMory (ПЗУ)

**АЛУ** Арифметико-логическое устройство (ALU)

**АЦП** Аналого-цифровой преобразователь

**БИС** Большая интегральная схема

**ВВ** Ввод - вывод

**ВУ** Внешнее устройство

**ЖКД** Жидко-кристаллический дисплей (LCD)

**ЖКИ** Жидко-кристаллический индикатор

**ЗУПВ** Запоминающее устройство с произвольной выборкой (ОЗУ)  
**ИМС** Интервальная микросхема (тоже ИС)  
**ИС** Интегральная схема (тоже ИМС)  
**КЛС** Комбинационная логическая схема (тоже КС)  
**КМОП** К-МОП комплементарная логика на транзисторах металл-оксид-полупроводник (CMOS)  
**КОП** Код операции  
**КС** Это КЛС  
**ЛБ** Логический базис  
**ЛФ** Логическая функция  
**ЛЭ** Логический элемент  
**МК** Микроконтроллер  
**МП** Микропроцессор  
**ОЗУ** Оперативное запоминающее устройство (ЗУПВ)  
**ОК** Открытый коллектор  
**ОЭВМ** Однокристалльная ЭВМ (микроконтроллер)  
**ПДП** Прямой доступ к памяти (DMA)  
**ПЗУ** Постоянное запоминающее устройство (ROM)  
**ПИТ** Программируемый интервальный таймер  
**ППИ** Программируемый периферийный интерфейс  
**ПС** Последовательная схема  
**ПФ** Переключательная функция  
**РОН** Регистр общего назначения  
**САПР** Система автоматизированного проектирования  
**СБИС** Сверхбольшая интегральная схема  
**СДНФ** Совершенная дизъюнктивная нормальная форма  
**ТИ** Таблица истинности  
**ТК** Таблица Карно  
**ЦАП** Цифро-аналоговый преобразователь  
**ЦУ** Цифровое устройство  
**ШИМ** Широтно-импульсная модуляция (PWM)  
**ЭВМ** Ну, это и так понятно  
**ЭП** Элемент памяти  
**ЯП** Ячейка памяти