

# 5710

**РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ**

**Авторские права**

Авторские права принадлежат корпорации Octagon Systems. Однако разрешается копирование любой части настоящего документа при обязательной ссылке на Octagon Systems. Содержание настоящего документа и приведенные в нем характеристики могут быть изменены без уведомления.

**Торговые марки**

MicroPC, PC SmartLink, Octagon Systems Corporation, логотипы Octagon и Micro PC являются зарегистрированными торговыми марками корпорации Octagon Systems. QuickBASIC является зарегистрированной торговой маркой корпорации Microsoft. TurboC является зарегистрированной торговой маркой фирмы Borland International.

**Примечания**

Информация, содержащаяся в настоящем документе была тщательно проверена, однако фирма Octagon Systems не несет никакой ответственности за любые неточности в данном документе, не выдает никаких лицензий и прав пользования какими-либо патентами и не делает заявлений об отсутствии в изделии, описанном в настоящем документе нарушений патентного законодательства. Фирма Octagon Systems не делает каких-либо заявлений и не дает никаких гарантий относительно применения своих изделий в различных приложениях без проведения дополнительных испытаний или доработок.

Фирма Octagon Systems не рекомендует использовать свои изделия в системах жизнеобеспечения, т.е. там где сбой или аварии могут угрожать жизни или здоровью. Обязательным условием продажи является взятие на себя пользователем изделий корпорации Octagon Systems всех возможных издержек и рисков в случае применения этих изделий в системах жизнеобеспечения и отказ корпорации от возмещения какого-либо ущерба.

## Содержание

О

<b>АННОТАЦИЯ</b>	<b>5</b>
Соглашения и термины, принятые в настоящем Руководстве	5
Сокращения и условные обозначения	5
Техническая поддержка	6
<b>РАЗДЕЛ 1 ОПИСАНИЕ</b>	<b>7</b>
<b>Основные характеристики</b>	<b>7</b>
Высококачественный АЦП	7
2 канала аналоговых выходов.	7
19 линий Ввода-вывода дискретных сигналов	7
16-Ти разрядный счетчик таймер общего назначения	8
Индикатор обращения к плате	8
Удобный выбор базового адреса	8
<b>РАЗДЕЛ 2 ИНСТАЛЛЯЦИЯ .</b>	<b>9</b>
<b>Оборудование</b>	<b>9</b>
<b>Установка</b>	<b>9</b>
Рис 1 Схема размещения элементов на плате 5300	9
Базовый адрес	9
<b>Инструкция по установке и включению платы 5710.</b>	<b>10</b>
<b>Поиск неисправностей</b>	<b>11</b>
<b>РАЗДЕЛ 3 АНАЛОГОВЫЕ ВХОДЫ</b>	<b>12</b>
<b>Описание</b>	<b>12</b>
<b>Режимы работы с униполярными и дифференциальными сигналами</b>	<b>12</b>
<b>Диапазон входных напряжений.</b>	<b>12</b>
<b>Калибровка</b>	<b>14</b>
<b>Выбор каналов</b>	<b>15</b>
<b>Аналого-цифровое преобразование</b>	<b>16</b>
Опрос и прерывания	17
Автозапуск	18
<b>РАЗДЕЛ 4 АНАЛОГОВЫЕ ВЫХОДЫ</b>	<b>20</b>
<b>РАЗДЕЛ 4 СЧЕТЧИК/ТАЙМЕР</b>	<b>21</b>
<b>Описание</b>	<b>21</b>

<b>Режимы работы счетчика/таймера.</b>	<b>21</b>
Режим 0. Прерывание от таймера	21
Режим 1. Программируемый ждущий одновибратор	21
Режим 2. Импульсный генератор частоты.	21
Режим 3 Генератор меандра.	21
Режим 4. Программно-запускаемый одновибратор.	22
Режим 5 Аппаратно-запускаемый одновибратор.	22
<b>Использование счетчика/таймера</b>	<b>22</b>
<b>Формирование управляющего слова.</b>	<b>23</b>
<b>РАЗДЕЛ 6 ДИСКРЕТНЫЙ ВВОД/ВЫВОД</b>	<b>25</b>
<b>Описание</b>	<b>25</b>
Пример программы	25
Подключение модулей гальванической развязки.	26
Подключение переключателей и прочих устройств.	27
<b>РАЗДЕЛ 7 ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ</b>	<b>28</b>
<b>Технические характеристики</b>	<b>28</b>
Дискретные каналы ввода/вывода	28
Аналоговые входы	28
Аналоговые выходы	28
Характеристики источника питания	29
Эксплуатационные характеристики	29
<b>Конфигурация перемычек</b>	<b>29</b>
<b>Цоколевка разъемов</b>	<b>30</b>
<b>Цоколевка краевых разъемов шины ISA</b>	<b>31</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ А. ПРИМЕР ПРОГРАММЫ</b>	<b>33</b>

## Аннотация

Настоящее Руководство, содержит всю необходимую информацию для установки, конфигурации и работы платы 5710. Инструкция по установке, информация об адресном пространстве, занимаемом платой, описание перемычек находятся в основных разделах руководства; Дополнительные примеры программ и технические описания приведены в приложениях к настоящему Руководству.

Плата ввода-вывода аналоговых сигналов 5710 входит в состав периферийных плат MicroPC фирмы Octagon Systems и разработана для совместного использования с любыми управляющими (процессорными) платами фирмы Octagon а том числе и с микроконтроллерами серии 508X. Плата 5710 может быть применена совместно с другими платами расширения MicroPC, что позволяет скомбинировать гибкую систему для различных применений. Плата 5710 также может быть использована в любом PC-совместимом компьютере. Несмотря на то, что платы MicroPC изначально были предназначены для XT-компьютера, они могут быть также установлены в AT-компьютер промышленного или офисного исполнения.

Вся серия MicroPC является модульной, что позволяет пользователю создать систему удобной для выбора и установки необходимых устройств.

## Соглашения и термины, принятые в настоящем Руководстве

1 Информация, появляющаяся на пользовательском экране (системные сообщения, или команды, которые необходимо ввести пользователю) выделяется специальным шрифтом.

Пример 1:

Octagon 5025A ROM BIOS vers. 2.00  
Copyright © 1996, Octagon Systems, Corp  
All Rights Reserved

Пример 2

2 *Курсивом* выделяется информация, касающаяся пользовательской системы или программы.

Например, запись

Enter *filename*

означает, что пользователю необходимо ввести имя своего файла. Названия других секций или руководств также выделены *курсивом*.

3 Предупреждения представляются в следующем виде:

**ВНИМАНИЕ**

Здесь содержится текст предупреждения

4 Парные угловые скобки используются для указания конкретных клавиш на клавиатуре пользователя.

Например, <ESC> обозначает клавишу Escape, <CTRL> - клавишу Control, а <F1> - функциональную клавишу F1.

5 Все адреса приводятся в шестнадцатиричном формате

## Сокращения и условные обозначения

В настоящем Руководстве приводятся следующие сокращения и условные обозначения:

W [ - ] Обозначение блока перемычек и контактов

Устройство с BIOS Твердотельный диск, на котором содержится операционная система ROM-DOS и BIOS.

Управляющая плата Плата, содержащая ЦПУ, ОЗУ и операционную систему и управляющая всеми платами расширения

DRAM Динамическое ОЗУ. Позволяет производить любые операции записи\чтения без ограничения количества циклов

Плата расширения Платы расширения позволяют добавить функции ввода\вывода внешних аналоговых или дискретных сигналов в MicroPC систему. Это такие платы как АЦП, ЦАП, дискретный ввод\вывод, управление приводом, индикаторами и т.д.

FLASH-память Электрически стираемое ППЗУ с числом циклов записи\чтения более 10000.

Запоминающие Устройства памяти типа DRAM, FLASH, Статического ЗУ или Устройства EEPROM с сохранением данных после выключения питания или сохранения		без
PC SmartLINK	Коммуникационная программа, разработанная фирмой Octagon для использования с управляющими платами. Подразумеваются все версии программы PC SmartLINK	
ROM (ПЗУ)	Постоянное запоминающее устройство, работающее в системе только в режиме чтения и имеющее ограниченное число циклов перезаписи. ПЗУ могут быть следующих типов: FLASH-память, УФПЗУ и ЭСППЗУ.	
ROM-DOS	Операционная система DOS, установленная на ПЗУ управляющих плат.	
Твердотельный диск (SSD)	Устройство, выполненное на высокоскоростных элементах памяти, например типа FLASH, ЭСППЗУ или статического ЗУ и эмулирующее работу дискового накопителя	
Статическое ЗУ	ОЗУ, выполненное на статической памяти, не сохраняющее данные после выключения питания и имеющее неограниченное число циклов перезаписи. Может быть использовано с подпиткой.	батареиной
ТТЛ-совместимый Н	Сигнал с логическими уровнями 0-5 В Данным суффиксом заканчиваются шестнадцатиричные числа. Например, 1000Н равно десятичному значению 4096.	

### ***Техническая поддержка***

В том случае, если пользователь не может найти в Руководстве на плату аналогового ввода\вывода 5710 ответ на возникший у него вопрос, он может позвонить в группу технической поддержки, где ему окажут необходимую помощь.

Во время звонка желательно иметь под рукой :

-информацию о возникшей проблеме

-настоящее Руководство.

Прямая линия технической поддержки в США 303-426-4521, Octagon Systems

В Москве (095) 263-84-46 фирма Прософт

## Раздел 1 Описание

5710 представляет собой плату АЦП с высоким разрешением, на которой также содержатся устройства ввода/вывода дискретных сигналов.

Аналоговая часть платы позволяет производить измерения с частотой 70000 измерений в секунду. Инициализация преобразователя осуществляется либо под управлением платы вычислителя (процессорной платы) либо при помощи расположенного на плате 5710 счетчика/таймера. В последнем случае измерения производятся в фоновом режиме. Счетчик/таймер также может быть использован для выполнения временных измерений общего назначения либо для генерации ШИМ-сигнала.

К плате 5710 могут быть подключены 16 униполярных или 8 дифференциальных аналоговых сигналов. Разрешающая способность АЦП составляет 12 разрядов по входном сигнале (-5..+5)В. Переключение каналов осуществляется программным способом. Допускается подавать на входы сигналы напряжением до (-15...+15)В при отсутствии на плате напряжения питания. Расположенный на плате усилитель позволяет изменять коэффициент усиления  $\times 1$ ,  $\times 10$ ,  $\times 100$  путем установки переключек. Входной сигнал при этом будет составлять (+-5)В, (+-500) мВ и (+-50)мВ соответственно.

Плата 5710 позволяет выполнять до 33000 измерений в секунду, а плата 5710-1- 70000 измерений в секунду.

На плате также имеются 2 аналоговых выходных канала. Выходной сигнал также задается переключками и может быть (0..5)В, (+-10)В или (+-5)В.

Плата 5710 позволяет работать с 19 дискретными линиями ввода/вывода. Линии скомпонованы в 3 группы. Одна группа из трех линий может работать только на выход, следующая группа из 8 линий может быть сконфигурирована двумя подгруппами по 4 линии на вход или на выход, а третья группа из 8 линий также может быть сконфигурирована на вход или на выход, но всей группой целиком.

На плате также доступны программисту три 16-ти разрядных счетчика/таймера. Первый счетчик/таймер является делителем для входного сигнала частотой 4 МГц. Коэффициент деления может задаваться программно. Второй счетчик/таймер используется в качестве делителя частоты, поступающей с первого счетчика/таймера и формирует периодический сигнал для запуска аналого-цифрового преобразователя. При этом период опроса может быть от 40000 измерений в секунду до 3 измерений в час. Последний счетчик может быть использован как счетчик/таймер общего назначения, при этом его входные и выходные линии выводятся на разъем дискретного порта, а вход может быть подключен к внутреннему генератору 4 МГц при помощи переключек.

### *Основные характеристики*

#### **Высококачественный АЦП**

Использованные на плате АЦП и коммутатор имеют следующие характеристики:

16 униполярных или 8 дифференциальных сигналов

Размах входного напряжения составляет (+-5)В

Уровень защиты по входу (+-16)В

Программируемый коэффициент усиления  $\times 1$ ,  $\times 10$ ,  $\times 100$  (задается переключками на плате).

Частота преобразования 33000 измерений в секунду для платы 5710 и 70000 измерений в секунду для платы 5710-1.

32-Х разрядный встроенный таймер для режима автоматических измерений.

#### **2 канала аналоговых выходов.**

Разрешение 12 разрядов

Выходной сигнал (0..5)В, (+-10)В, (+-5)В. Устанавливается переключками индивидуально для каждого таймера.

#### **19 линий Ввода-вывода дискретных сигналов**

Плата 5710 имеет 19 дискретных линий ввода-вывода общего назначения, которые могут программно устанавливаться и управляться.

8 линий могут быть запрограммированы как входы или выходы

8 линий могут быть запрограммированы как входы или выходы группами ко 4 канала.

3 линии установлены только для выхода.  
Все линии могут управлять модулями гальваноразвязки.

### **16-Ти разрядный счетчик таймер общего назначения**

Полностью программно конфигурируемый  
Полоса пропускания до 10 МГц  
6 режимов работы  
Внутренний генератор 4 МГц  
Внешние цифровые счетный (CLK), и интервальный (GATE) входы  
Внешний цифровой выход (OUT)  
Возможность счета в двоичном или десятичном кодах..

### **Индикатор обращения к плате**

При обращении к плате 5710 начинает “мигать” светодиод, размещенный на торце платы. Это полезно при разрешении конфликтов для определения платы, к которой происходит обращение.

### **Удобный выбор базового адреса**

Выбор базового адреса осуществляется при помощи перемычек.  
Позволяет использовать до восьми плат в системе.

## Раздел 2 Инсталляция .

В этом разделе содержится информация относительно установки базового адреса, выбора линии прерывания и порядке установки платы 5710 в корпус MicroPC.

Плата АЦП 5710 занимает одно посадочное место в корпусе MicroPC. Она может применяться совместно с любыми управляющими (процессорными) платами MicroPC.

### Оборудование

Для использования платы 5710 пользователю необходимо следующее оборудование:

Плата АЦП 5710

Управляющая (процессорная) плата MicroPC

Корпус MicroPC

Источник питания

Программа PC-SmartLINK

Также пользователь может использовать следующее оборудование

AIN-5B - Монтажную плату для установки модулей нормализации аналоговых сигналов типа 5B.

STB-20 STB-26 Терминальные панели

ATB-20 Терминальную панель с монтажным полем

MUX-16 Аналоговый мультиплексор

ITB 8\16 ITB 16\8 Платы согласования уровней дискретных сигналов

MPB-08,-16,-24 Монтажные панели для установки модулей гальваноразвязки дискретных сигналов

### Установка

Перед установкой платы 5710 следует изучить рисунок 1 с расположением различных перемычек и разъемов. Плата 5710 поставляется с определенной конфигурацией перемычек, установленной на заводе-изготовителе. Фирма Octagon рекомендует не производить никаких изменений в конфигурации до тех пор, пока пользователь не произвел инсталляцию платы и не проверил ее работоспособность с помощью демонстрационной программы.

**Рис 1 Схема размещения элементов на плате 5710**

### Базовый адрес

Блок перемычек W1 определяет базовый адрес платы 5710. На заводе-изготовителе по умолчанию установлен адрес 100H, при этом конфигурация перемычек W1[1-2, 3-4, 5-6]. Если в системе пользователя имеется другая плата с базовым адресом 100H, необходимо изменить базовый адрес на плате 5710 или на другой плате.

Изменение базового адреса производится путем переконфигурации перемычек на блоке W1. В таблице 1 указано расположение перемычек и соответствующих адресов.

**Табл1 Конфигурация базового адреса 5710: W1**

Расположение перемычек	Базовый адрес платы
[1-2] [3-4] [5-6]	100H*
[1-2] [3-4]	110H
[1-2] [5-6]	120H
[1-2]	130H
[3-4] [5-6]	140H

[3-4]	150Н
[5-6]	160Н
Без перемычек	170Н

\*вариант конфигурации завода-изготовителя

### **Инструкция по установке и включению платы 5710.**

Приведенная ниже инструкция представляет собой краткое описание действий пользователя по установке и включению платы 5710 в конфигурации завода-изготовителя. За дополнительной информацией по отдельным характеристикам платы следует обращаться к соответствующим разделам.

#### **ВНИМАНИЕ**

Плата 5710 содержит КМОП-компоненты, чувствительные к статическим разрядам. Наиболее опасным в этом отношении является момент установки платы в корпус MicroPC. Если на плате 5710 имеет место статический заряд, привнесенный пользователем, то в момент состыковки разъемов возникает статический разряд между шиной и ближайшим контактом на плате. Если контакт окажется входным, то разряд может повредить TTL вход. Чтобы избежать повреждения платы и компонентов на ней, необходимо принять следующие меры предосторожности:

- Заземлить себя перед касанием платы 5710
- Отключить сеть электропитания перед установкой или изъятием платы.

Следует правильно располагать плату 5710 в корпусе MicroPC. Сигналы питания и земли на плате должны соответствовать аналогичным сигналам на объединительной панели корпуса. Рисунок 2 показывает относительное расположение платы 5710 при установке ее в корпус.

1 Выключить источник питания корпуса.

2 Установить корпус лицевой частью к себе, задвинуть плату 5710 по направляющим в корпус. Убедиться, что ножевые контакты на плате 5710 направлены в сторону объединительной панели, элементы на плате располагаются слева, а надпись "Octagon Systems Corp." находится на верхней кромке платы.

#### **ВНИМАНИЕ**

Установка платы "Вверх ногами" приведет к выходу ее из строя!

Рис 2 Расположение платы 5710 при установке в корпус

3 Задвинуть плату до упора.

4 Включить питание корпуса.

5.Выполнить следующую программу:

```

10      OUT 267,153
20      OUT 265,CHANNEL
30      OUT 256,255
40      PRINT INP(258)*16+INP(259)/16

```

Объяснения:

Строка 10 Установить режим "Выход" для микросхемы Программируемого Параллельного Адаптера (ППА) 82С55;

Строка 20 Выбрать канал;

Строка 30 Запуск преобразования;

Строка 40 Считать и отобразить значение аналогового канала;

Эта программа является простейшим вариантом проверки чтения аналогового канала. Команды BASIC обобщенные и совместимы со стандартным синтаксисом BASIC.

Ниже представлена функциональная схема платы 5710, на которой изображена взаимосвязь между аналоговыми, входами, дискретными компонентами и узлами счетчиков\таймеров.

Рис 3. Плата 5710.Схема электрическая функциональная.

### ***Поиск неисправностей***

При обнаружении неисправности в процессе работы следует извлечь из каркаса все платы кроме платы 5710 и управляющей (процессорной) платы. После этого проверить исправность источника питания. Плата 5710 потребляет от источника питания +5В ток порядка 80 мА при отключенных от разъема измерительных цепях (т.е. без учета потребления тока измерительными цепями). Пульсации напряжения питания должны составлять не более чем 50 мВ. Также следует проверить расположение перемычек на плате. Если плата не работает в конфигурации, установленной пользователем, следует вернуть перемычки в конфигурацию, установленную на заводе-изготовителе и еще раз проверить работоспособность. Если самостоятельно обнаружить и устранить причину неисправности не удастся, следует связаться с группой технической поддержки (см Раздел 1).

## Раздел 3 Аналоговые входы

### Описание

Аналоговые входы на плате 5710 мультиплексированы. Один из 16 униполярных или 8 дифференциальных входов может быть связан с входом АЦП. Для чтения определенного канала необходимо установить код канала на мультиплексоре. Затем следует произвести запуск преобразования путем записи числа 255H по адресу BASE+0. Когда преобразование завершено, АЦП формирует сигнал Окончания преобразования (ЕОС, End Of Conversion) и данные могут быть считаны. Флаг ЕОС может быть прочитан как бит 0 по адресу Базовый Адрес+0 или может сформировать сигнал прерывания. Для формирования сигнала прерывания переключками должно быть установлен соответствующий режим работы.

### Режимы работы с униполярными и дифференциальными сигналами

Аналого-цифровой тракт платы 5710 имеет 16 аналоговых входов, которые могут быть использованы по отдельности или сконфигурированы парами в восемь дифференциальных входов. Дифференциальные входы могут быть использованы в том случае, если шумы и\или высокая разрешающая способность является наиболее важным параметром, в других случаях удовлетворительно работают униполярные входы.

Блок переключек W2 используется для выбора режима работы аналоговых входов.

Табл 2 Выбор режимов аналоговых входов.

Режим аналоговых входов: W2	
Установка переключек	Режим
[1-2] [3-4] [5-6]*	Униполярный
[3-4] [5-6]	Дифференциальный

\*вариант конфигурации завода-изготовителя.

Для подключения платы 5710 к измерительным цепям можно использовать терминальные колодки STB-20. STB-20 позволяют соединить входные цепи платы 5710 с винтовыми терминальными клеммами. Они допускают присоединение одно- и многожильных проводов сечением 0.02...2 мм кв. STB-20 соединяются с разъемами J2 и J3 платы 5710 посредством кабелей СМА-20. На каждый разъем выведено 8 униполярных или 4 дифференциальных канала.

Табл.3 Цоколевка разъема J2.

Униполяр/ дифференц.	Контакт	Униполяр/ дифференц.	Контакт
ВХОД 0/ 1"+	1	ВХОД 5/ 5"-	11
GND	2	GND	12
ВХОД 1/ 1"-	3	ВХОД 6/ 7"+	13
GND	4	GND	14
ВХОД 2/ 3"+	5	ВХОД 7/ 7"-	15
GND	6	GND	16
ВХОД 3/ 3"-	7	ВЫХОД 0	17
GND	8	+V	18
ВХОД 4/ 5"+	9	ВЫХОД 1	19
GND	10	-V	20

**Табл.4 Цоколевка разъема J3.**

Униполярный/ дифференц.	Контакт	Униполярный/ Дифференц.	Контакт
ВХОД 8/ 9”+”	1	ВХОД 13/ 13”-”	11
GND	2	GND	12
ВХОД 9/ 9”-”	3	ВХОД 14/ 15”+”	13
GND	4	GND	14
ВХОД 10/ 11”+”	5	ВХОД 15/ 15”-”	15
GND	6	GND	16
ВХОД 11/ 11”-”	7	Резервный	17
GND	8	+V	18
ВХОД 12/ 13”+”	9	Резервный	19
GND	10	-V	20

Если для конкретного приложения требуется использование сигналов с низким уровнем, высоким импедансом источника или датчика, например тензодатчика или термопары в дифференциальном режиме, необходимо включение 2-х резисторов сопротивлением 1 МОм между сигнальными линиями и землей (см. рис 4)

**Рис 4 Включение малосигнального дифференциального датчика.**

***Диапазон входных напряжений.***

Входные цепи рассчитаны для работы с биполярным напряжением, т.е. входной сигнал может быть положительным или отрицательным. АЦП с 12-ти разрядным разрешением позволяет представить этот сигнал в цифровом виде в диапазоне между 0 и 4096. Разрешение составляет 2.44 мВ при коэффициенте усиления x1. Преобразованное значение равно 0 соответствует входному значению -5В, 4096 соответствует входному значению +5В, а 2048 - входному значению 0В. Для работы с низкочастотными сигналами, источниками которых являются устройства типа термопар или тензорезисторов, следует установить на блоке перемычек W2 требуемый коэффициент усиления, равный x10 или x100.

**ПРИМЕЧАНИЕ:**

При смене коэффициента усиления необходимо произвести повторную калибровку нуля и шкалы. Более подробно процедура калибровки описана в подразделе “Калибровка”.

**Таблица 5. Установка коэффициента усиления.**

Коэффициент усиления: W2	
Установка перемычек	Коэфф. усиления
[5-7]*	x1
[5-6]	x10
[7-8]	x100

\*вариант конфигурации завода-изготовителя

Коэффициент x10 следует установить при размахе входного сигнала +-500 мВ и разрешении 244 мкВ, а коэффициент x100 - при размахе входного сигнала +-50 мВ и разрешении 24 мкВ.

**ВНИМАНИЕ**

Размах входного напряжения не должен превышать (+-16)В во избежание повреждения входных цепей платы.

Приведенные ниже таблицы 6 и 7 иллюстрируют результаты измерений на концах и в середине шкалы. Если коэффициент усиления отличается от x1, следует заменить соответствующее значение в колонке "Величина".

Таблица 6. Результаты измерений.

Дискретное значение	Описание	Величина
FFEH..FFFH	Калибровка шкалы, "+"	+5В - 3/2 LSB
7FFH..800H	Калибровка нуля	+0В - 1/2 LSB
000H..001H	Калибровка шкалы, "-"	-5В - 1/2 LSB

Таблица 7. Представление аналоговых входных данных.

Диапазон	Полная шкала	Младший значащий бит	Коэфф. усиления
+5В	4095	10В/4095=2.44мВ	x1
+0.5В	4095	1В/4095=0.244 мВ	x10
+50мВ	4095	0.1В/4095=2.44мкВ	x100

### **Калибровка**

Плата 5710 откалибрована на заводе-изготовителе для шкалы (+-5)В. В случае работы платы в другом диапазоне, она должна быть перекалибрована. Ниже приведен пример процедуры перекалибровки для коэффициента усиления x1. Для коэффициентов усиления x10, x100, калибровка производится аналогично.

*Процедура перекалибровки.*

1. Подать на вход платы наибольшее измеряемое отрицательное напряжение -4.9988В.
2. Запустить следующую программу, и при этом произвести регулировку нуля измерения потенциометром R2.

```

10 ..5710 Calibrate demo, Richard Urie.11/02/92.
20 ..Базовый адрес 100H, (256D)
30 ..Плата 5710 установлена по входу в униполярный режим
50 ..Установки для калибровки верхней границы шкалы (+В) на входе канала 0
60 .. +4.9963В для коэффициента усиления x1
70 .. +0.49963В для коэффициента усиления x10
80 .. +0.049963В для коэффициента усиления x100
90 ..Установки для калибровки нижней границы шкалы (-В) на входе канала 1
100 .. -4.9988В для коэффициента усиления x1
110 .. -0.49988В для коэффициента усиления x10
120 .. -0.049988В для коэффициента усиления x100
130 ..Установить все линии 82С55 как выходы
140   ВА=256:..ВА-Базовый адрес
150   OUT ВА+11,153: ..Все линии порта В как выхода, линии портов А и С как входы
160   OUT ВА+9,1: ..Выбор канала 1
170   PRINT "Converting input CHANNEL 1"
180   PRINT "Offset value should toggle between 0 and 1"
190   PRINT "R2 Clockwise increases value - R2 counter clockwise decreases value"

```

```

200 PRINT "Enter CR to continue to set gain"
210 OUT BA+0,255: ..Запуск преобразования (выход 255)
220 OF=INP(BA+2)*16+INP(BA+3)/16: ..Считать и подстроить 12 разрядов данных
230 PRINT "Offset value is "; OF; CHR$(13);
240 FOR D=1 TO 700: NEXT
250 A$=INKEY$(1)
260 IF A$="" THEN GOTO 210 ELSE GOTO 270
270 PRINT: PRINT
280 OUT ba+9,0: ..Выбор канала 0
290 PRINT "Converting input CHANNEL 0"
300 PRINT "Full Range value should toggle between 4094 and 4095"
310 PRINT ""R1 Clockwise increases value - R1 counter clockwise decreases value"
320 PRINT "Enter CR to END"
330 OUT BA+0,255: ..Запуск преобразования (выход 255)
340 RG=INP(BA+2)*16+INP(BA+3)/16: ..Считать и подстроить 12 разрядов данных
350 PRINT "Full Range value is"; RG; CHR$(13);
360 FOR D=1 TO 700: NEXT
370 A$=INKEY$(1)
380 IF A$="" THEN GOTO 330 ELSE GOTO 390
390 PRINT: PRINT: END

```

3. Подать на вход платы наибольшее измеряемое отрицательное напряжение -4.9988В, и при этом произвести регулировку шкалы измерения потенциометром R1.

### **Выбор каналов**

Пять младших бит порта В микросхемы 82С55 служат в качестве управляющего регистра. При этом от линии 0..4 служат для выбора аналоговых каналов, а разряд 5 разрешает/запрещает режим автоматического преобразования.

Для выбора одного из 16 униполярных или 8 дифференциальных аналоговых каналов следует установить определенную комбинацию в разрядах 0..3. В таблицах 8 и 9 приводится соответствие состояния бит 0...3 выбранному каналу.

Таблица 8. Выбор дифференциальных входных аналоговых каналов платы 5710.

	Разряды				Канал
	3	2	1	0	
0	0	0	1	1	1
0	0	1	1	1	3
0	1	0	1	1	5
0	1	1	1	1	7
1	0	0	1	1	9
1	0	1	1	1	11
1	1	0	1	1	13
1	1	1	1	1	15

Таблица 9. Выбор униполярных входных аналоговых каналов платы 5710.

Разряды	Канал
---------	-------

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

### ***Аналого-цифровое преобразование***

После того, как определены режим работы (униполярное или дифференциальное включение), диапазон изменения входного сигнала и выбран номер канала, можно произвести запуск аналого-цифрового преобразователя. Для этого следует записать значение “255” в АЦП (адрес BASE+00H). После того, как преобразование будет завершено, АЦП установит бит конца преобразования EOC (End Of Conversion) и после этого данные будут готовы для считывания. Статус бита EOC можно прочитать по адресу BASE+00H как бит 0. Данные готовы для чтения, если этот бит равен “1”. Этот бит будет сброшен в состояние “0”, при чтении первого байта данных из АЦП. Чтение данных производится поочередно за 2 байта. Первым по адресу BASE+02H считываются данные с 4 по 11 бит (старший байт), а затем по адресу BASE+03H считываются данные с 0 по 3 бит (младший полубайт). При этом биты с 0 по 3 физически расположены с 4 по 7 в считываемом слове, см. таблицу 10 “Формат данных АЦП”. Таким образом, данные размещаются по двум независимым адресам, и должны быть программно скомбинированы для достижения 12-ти разрядного результата. Если достаточен результат с разрешением 8 бит, то следует считывать только биты 4-11. Ниже приведена последовательность операций, необходимых для выполнения аналого-цифрового преобразования.

Таблица 10. Формат данных АЦП.

Адрес	7p	6p	5p	4p	3p	2p	1p	0p
BASE+2	DB11	DB10	DB9	DB8	DB7	DB6	DB5	DB4
BASE+3	DB3	DB2	DB1	DB0	0	0	0	0

1 Инициализация микросхемы 82C55, порт В как выход

OUT BASE ADDRESS+0BH, 80H

2 Выбор измерительного канала с 0 по 15

OUT BASE ADDRESS+09, CHANNEL

3 Старт преобразования

OUT BASE ADDRESS+0, 0FFH

4 Зарегистрировать сигнал EOC или дать задержку не менее 25 мкс

DO: UNTIL INP (BASE ADDRESS+0) AND 1=1 (Обождать, пока сигнал EOC не установится в "1")

В данном примере все адреса приведены в шестнадцатиричном формате, Базовый Адрес устанавливается блоком переключ W1.

При использовании в качестве языка программирования диалектов BASIC (GW-BASIC, QuickBasic) с временем выполнения команд, большим, чем время преобразования, практически невозможно получить "сигнал неготовности" преобразователя, т.к. максимальное время преобразования составляет 25 мкс для 5710 и 8.5 мкс для платы 5710-1.

## Опрос и прерывания

Окончание преобразования определяется тремя путями - как прерывание, по опросу статусного бита или путем установки программной задержки.

### Опрос

Опрос- это наиболее простая процедура, достаточная для большинства приложений. В следующем примере показана процедура преобразования всех 16 каналов и отображения результатов на экране. Эта процедура использует опрос сигнала EOC; базовый адрес платы 5710- 100H

### BASIC Example

```
10 REM 5710 DEMO PROGRAMM V.1A
20 OUT 267,128: REM Установка 82C55 все линии на выход
30 FOR C=0 to 15
40 OUT 265, C : REM Выбор канала мультиплексора
50 OUT 256, 255 : REM Запуск преобразования
60 IF INP(256) and 1<>1 THEN GOTO 60
70 PRINT "CH"; C ; "="; INP(258)*16+INP(259)/16
80 NEXT
90 FOR I=0 TO 1000
100 NEXT
110 GOTO 30
```

### Прерывания

Линии запроса на прерывание платы 5710 выбираются путем установки переключек на блоке W1. Например, при конфигурации W1 [7-8] выбирается линия IRQ2. Выбор линий запроса следует производить таким образом, чтобы не происходило конфликтов с другими устройствами, подключенными к шине.

Таблица 11 Выбор линий запроса на прерывание платы 5710 :W1

Расположение переключек	Линия запроса IRQ
[7-8]	IRQ2

[9-10]	IRQ3
[11-12]	IRQ4
[13-14]	IRQ5
[15-16]	IRQ6
[17-18]	IRQ7
[8-10]	Прерывания не используются*

\*вариант конфигурации завода-изготовителя

В Приложении А настоящего Руководства приведен пример программы, использующей прерывания.

ПРИМЕЧАНИЕ:

Фирма Octagon Systems также предлагает демонстрационную программу на языке С, выполняющую высокоскоростное аналогоцифровое преобразование. Программа называется AN-0056 и приведена на BBS (303) 427-5368

### Автозапуск

Четвертый бит порта В микросхемы 82С55 разрешает/запрещает режим автозапуска. Этот режим обеспечивает запуск каждого нового преобразования через одинаковый интервал времени. Управляющая программа при этом должна считывать данные после завершения времени преобразования и, при необходимости, смены номера канала. Счетчики СТС0 и СТС1 микросхемы 82С54 задействованы для формирования периода автозапуска. Счетчик/таймер СТС0 является делителем для входного сигнала частотой 4 Мгц. Коэффициент деления может задаваться программно. Оба счетчика используют режим 2 (подробнее см. Раздел 4 настоящего Руководства); инициализация счетчиков должна осуществляться из прикладной программы.

Счетчик/таймер СТС1 используется в первой стадии преобразования и должен иметь минимальный коэффициент пересчета равный 2. Счетчик/таймер СТС0 используется во второй стадии преобразования и должен иметь минимальный коэффициент деления равный 66 для платы 5710 и 28 для платы 5710-1. По умолчанию режим автозапуска отключен. В общем, для включения режима автозапуска необходимо инициализировать микросхему 82С55 и установить бит 4 порта В в состояние "1". Этот бит разрешает работу таймеров, формирующих интервал автозапуска, поэтому необходимо инициализировать счетчики перед разрешением автозапуска.

Минимальное время преобразования составляет 25 мкс для платы 5710 и 8.5 мкс для платы 5710-1. Следовательно, счетчики не должны быть запрограммированы для формирования более короткого интервала времени, чем приведенное выше время преобразования. Также следует учесть, что управляющая программа должна успеть прочитать данные между программными интервалами автозапуска, т.е. до записи в регистры результатов последующего измерения. В табл 12 приведены параметры, которые должны быть запрограммированы в счетчики для достижения максимального быстродействия.

Таблица 12 Параметры счетчиков для достижения максимального быстродействия

Минимальный интервал	Значение счетчика	
	5710	5710-1
Счетчик 1	2	2
Счетчик 0	66	28
Интервал	33мкс	14 мкс

Для определения значений, загружаемых в счетчик для формирования определенных интервалов может быть использована следующая формула:

$$T=A \cdot V / (4 \cdot 10^6)$$

где a=6

A=Значение счетчика 1

V=Значение счетчика 0

T=Требуемый интервал

Ниже приведен пример программы на языке CAMBASIC IV, демонстрирующей работу платы 5710 в режиме автозапуска. Сначала программа устанавливает таймер для автозапуска с частотой 1 Гц, затем переключает мультиплексор на требуемый канал. Автозапуск производится в фоновом режиме.

```
10    ..5710 DEMO PROGRAMM V5
20    CONFIG PIO &108,0,1,0,1,1
30    OUT &107,&54
40    OUT &107,&14
50    OUT &105,0
60    OUT &104,61
70    OUT &109,CHANNEL+&10
80 ON ITR 2 GOSUB ..INTERRUPT

100   ..LOOP
110   PRINT "*"
120   GOTO ..LOOP

200   ..INTERRUPT
210   A=INP(&102)*16+INP(&103)/16
220   PRINR: PRINT A
230 RETURN ITR 2
```

Комментарии:

Строка 20: Конфигурирование порта В микросхемы 82C55 на выход

Строка 30: Установка счетчика 1 в режим 2

Строка 40: Установка счетчика 2 в режим 2

Строка 50: Загрузка в счетчик 1 значения 0

Строка 60: Загрузка в счетчик 0 значения 61

Строка 70: Выбор канала и разрешение автозапуска

Строка 80: Разрешение прерывания 2 для платы 5080

Строки 100-120 Тело основной программы

Строки 200-240 По прерыванию чтение измеренного значения, преобразование и отображение результатов. Подпрограмма может быть модифицирована для пошаговой обработки всех каналов, например путем добавления следующей строки:

```
225   INC CHANNEL: IF CHANNEL>15 THEN, CHANNEL=0
```

## Раздел 4 Аналоговые выходы

Плата 5710 содержит 2 двенадцатиразрядных ЦАП. Каждый канал может формировать сигналы в диапазонах (0..10)В, (+-5)В или (+-10)В. Диапазон выбирается путем установки соответствующих переключателей на блоке W5 (см. табл. 13)

Таблица 13. Установка выходных диапазонов ЦАП.

Выходной сигнал	Установки для ЦАП DAC1	Установки для ЦАП DAC2
(0..10)В	[5-6]	[1-2]
(+-10)В	[7-8]	[3-4]
(+-5)В	[5-6] [7-8]	[1-2] [3-4]

Дискретный интерфейс состоит из 8-ми битного и 4-х битного регистров-защелок. Первым записывается младший значащий байт в 8-ми разрядный регистр-защелку. Старший значащий байт (4 разряда) записывается в формате, выравненном по правому краю. Обновление сигнала на выходе производится сразу после записи старшего значащего байта. Каждый канал является независимым и управляется по отдельному адресу.

Оба ЦАП также снабжены устройствами начальной установки при сбросе и включении питания. В биполярном режиме при этом на выходе устанавливается сигнал 0В, а в униполярном - +5В.

Выходы обоих ЦАП выведены на разъем J2. Выход DAC0 соединен с контактом 17, а выход DAC1 - с контактом 19 разъема J2. Любой другой четный контакт разъема J2, кроме контактов 18 и 20 может выступать как земляной.

Следующий пример иллюстрирует, каким образом производится изменение на выходах DAC0 и DAC1. V0-требуемый выход DAC0, а V1- требуемый выход DAC1. DAC0 сконфигурирован для формирования сигнала в диапазоне (0..10)В, а DAC1 - для формирования сигнала в диапазоне (+-5)В. На блоке переключателей W5 следует установить переключатели [1-2], [3-4], [5-6].

```

100   'Convert V0, V1 to data D0, D1
105   BASE=256
110   V0=8.75           'DAC0/V0 диапазон 0 to 10
120   V0=-2.75         'DAC1/V1 диапазон -5 to +5
130   D0=V0/(10/4096)  'Данные для DAC0
140   D1=(V1+5)/(10/4096)'Данные для DAC1
150   M0=D0\256        'Вычислить старший знач. полубайт
160   L0=D0 MOD 256    'Вычислить младший знач. байт
170   OUT BASE+12, L0  'Выдать младший знач. байт в DAC0
180   OUT BASE+13, M0  'Выдать старший знач. байт в DAC0 и установить сигнал на выходе
190   M1=D0\256        'Вычислить старший знач. полубайт
200   L1=D0 MOD 256    'Вычислить младший знач. байт
210   OUT BASE+14, L0  'Выдать младший знач. байт в DAC0
220   OUT BASE+15, M0  'Выдать старший знач. байт в DAC0 и установить сигнал на выходе.

```

### ПРИМЕЧАНИЕ:

Данные для DAC1 вычисляются для шкалы (+-5)В. Для шкалы (+-10)В следует отредактировать следующим образом строку 140:

```

140   D1=(V1+10)/(20/4096)'Данные для DAC1

```

## Раздел 4 Счетчик/таймер

### *Описание*

Плата 5710 содержит высококачественный шестнадцатиразрядный счетчик/таймер общего назначения (СТС2), который может быть программно установлен в один из шести режимов. Он может быть использован для подсчета или генерации импульсов. Счетный вход CLK позволяет работать с дискретными сигналами частотой до 10 МГц. Источником сигналов может быть либо внешний источник, либо расположенный на плате генератор, формирующий сигнал частотой 4 МГц; источник переключается переключателями. Вход GATE может быть использован для электронного стробирования сигнала CLK. Выход независимого счетчика/таймера снабжен внешним буферным элементом.

Два других аналогичных шестнадцатиразрядных счетчика/таймера (СТС0, СТС1) задействованы в аналоговой части платы и обеспечивают режим автозапуска. Подробнее см. Раздел 3 “Аналоговый вход”.

### *Режимы работы счетчика/таймера.*

#### **Режим 0. Прерывание от таймера**

Режим 0 обычно применяется для подсчета событий. Низкий уровень сигнала на выводе OUT устанавливается сразу же после загрузки управляющего слова. Загрузка константы не оказывает влияния на этот выход. Счет разрешается положительным сигналом на входе GATE. Изменение состояния счетчика/таймера осуществляется по срезу сигнала CLK. Если во время счета снять сигнал GATE, то счет приостанавливается, а содержимое счетчика-таймера сохраняется. Новый положительный сигнал на входе GATE вызывает продолжение счета.

#### **Режим 1. Программируемый ждущий одновибратор**

Этот режим похож на режим 0 за исключением того, что вход GATE используется как аппаратный триггер. При инициализации на выходе формируется высокий уровень, который сохраняется и после загрузки управляющего слова. По положительному фронту сигнала GATE на выходе OUT устанавливается нулевой сигнал длительностью  $T = T_{clk} * N$ , где  $T_{clk}$  - период тактовых импульсов на входе CLK,  $N$  - константа, который изменяется после окончания счета. Режим 1 является режимом с перезапуском. Однажды загруженная константа участвует в счете всякий раз по фронту сигнала GATE, причем по фронту первого сигнала GATE флаг обновления устанавливается в нуль. Если во время счета в программируемый таймер загружается новая константа, то она устанавливает флаг обновления в единицу, но не влияет на текущий счет. Новый счет начинается только по фронту следующего сигнала GATE. Выполнение команд чтения возможно только после хотя бы одного цикла счета.

#### **Режим 2. Импульсный генератор частоты.**

В этом режиме канал работает как делитель входной частоты  $F_{clk}$  на  $N$ . Сразу же после загрузки управляющего слова на выходе OUT устанавливается единичный сигнал. При  $GATE=1$  на выходе OUT с частотой  $F_{clk}/N$  устанавливается нулевой сигнал на время одного периода CLK. Режим 2 является режимом с автозагрузкой, т.е. после окончания цикла счета счетчик автоматически перезагружается и счет повторяется. Перезагрузка канала новой константой не влияет на текущий счет, новый счет начинается по окончании предыдущего. При  $GATE=0$  на выходе OUT устанавливается напряжение высокого уровня и счет останавливается. При сигнале  $GATE=1$  счет продолжается, что позволяет синхронизировать работу канала с внешними событиями.

#### **Режим 3 Генератор меандра.**

Аналогичен режиму 2 за тем исключением, что на выходе OUT формируются импульсы с длительностью полупериодов, равной  $(N/2) * T_{clk}$  при четных  $N$ ,  $((N+1)/2) * T_{clk}$  для

положительных и  $((N-1)/2) \cdot T_{clk}$  для отрицательных полупериодов при нечетных N. Этот режим является режимом с автозагрузкой, т.е. перезагрузка счетчика выполняется автоматически после окончания цикла счета. Перезагрузка константы во время счета не влияет на текущий счет, новый счет начинается по окончании предыдущего. Снятие сигнала GATE приостанавливает счет, установка его продолжает цикл счета.

#### Режим 4. Программно-запускаемый одновибратор.

В этом режиме по окончании отсчета числа, загруженного в счетчик\таймер, на выходе OUT устанавливается нулевой сигнал на время одного периода сигнала CLK. Высокий уровень сигнала на выходе OUT устанавливается сразу же после загрузки управляющего слова. Сигнал высокого уровня на входе GATE разрешает счет. Сигнал длительностью, равной периоду тактовой частоты, устанавливается на выходе OUT через N+1 тактовых периодов. Если во время счета снимается сигнал GATE, то счет приостанавливается, текущее значение счетчика\таймера сохраняется. Новый положительный сигнал GATE вызывает продолжение счета. Это режим одноразового выполнения функции. Загрузка новой константы во время счета приводит: при записи младшего байта к остановке текущего счета, а при записи старшего - к запуску нового цикла счета.

#### Режим 5 Аппаратно-запускаемый одновибратор.

Данный режим по способу формирования сигнала на выходе OUT аналогичен режиму 4, а по действию сигнала GATE - режиму 1. Режим является перезапускаемым

### Использование счетчика/таймера

При использовании счетчика/таймера CTC2 в первую очередь следует определить источник сигнала CLK. Это может быть либо сигнал внутреннего генератора частотой 4 МГц, (W6[2-3]) либо с выхода CTC1 (W6[1-2]) либо внешний сигнал (W6[без перемычек]). Внешний источник должен быть КМОП или ТТЛ-совместимым, в противном случае сигнал необходимо нормализовать. Счетчик/таймер не может работать с сигналами выше +5.3В и ниже -0.3В, а также с сигналами, имеющими длительность менее 5 нс.

Таблица 14. Выбор источника счетных сигналов для счетчика/таймера CTC2: W6

Расположение перемычек	Источник
[2-3]	Внутренний генератор 4 МГц.
[1-2]	Выход счетчика CTC1
Перемычки отсутствуют*	Внешний источник Разъем J1 конт 4

\*вариант конфигурации завода-изготовителя

Счетчик CTC2 имеет счетный вход CLK, стробирующий вход GATE и выход OUT. Линии GATE и CLK подключены к источнику питания +5В через резистор сопротивлением 10 КОм . Эти сигналы выведены на 26-ти контактный разъем J1 и могут быть подключены к терминальной панели STB-26 посредством кабеля СМА-26.

Таблица 15. Цоколевка разъема J1.

Контакт	Сигнал	Контакт	Сигнал
---------	--------	---------	--------

19	PA0	7	PB7
21	PA1	13	PC0
23	PA2	16	PC1
25	PA3	15	PC2
24	PA4	17	PC3
22	PA5	14	PC4
20	PA6	11	PC5
18	PA7	12	PC6
10	OUT2	9	PC7
8	GATE2	2	“+5B”
4	CLK2	26	“GND”
3	PB5		
5	PB6		

Вход GATE разрешает счетчику производить декремент до 0 заранее записаного значения, которое определяется требованиями конкретного приложения. Когда значение счетчика будет равно 0, формируется сигнал на выходе OUT.

Счетчик CTC2 программируется путем записи управляющего слова и инициализации таймера. Шестнадцатиразрядная константа инициализации должна быть записана согласно одному из трех вариантов последовательности записи: только младший значащий байт, только старший значащий байт или сначала старший, потом младший значащие байты. Таким образом, программирование счетчика/таймера требует последовательной записи двух или трех байт, в зависимости от того, задействуются в приложении все 16 разрядов или только 8.

Четыре восьмибитных регистра используются для управления всеми управляющими функциями. В таблице 16 приведена адресация счетчиков и управляющего регистра внутри микросхемы 82C54. Базовый адрес-это адрес платы 5710 в адресном пространстве системы пользователя.

Таблица 16. Адресация внутренних устройств микросхемы 82C54.

Счетчик/таймер	Адрес
CTC0	BASE+4
CTC1	BASE+5
CTC2	BASE+6
Упр. регистр	BASE+7

**ПРИМЕЧАНИЕ:**

Счетчики CTC1 и CTC0 задействованы для организации режима автозапуска и должны работать в Режиме 2. CTC1 формирует младшее значащее слово, а CTC2- старшее; вместе они определяют 32-х разрядную константу для режима автозапуска. В качестве счетчика/таймера общего назначения может быть использован только счетчик CTC2.

**Формирование управляющего слова.**

Управляющее слово определяется режимом работы счетчика таймера в конкретном приложении. Режим также определяет особенности чтения или записи в счетчик, использование двоичного и десятичного кода. Для получения более подробной информации следует обратиться к Приложению В “Микросхема 82C54. Справочный листок”.

В приведенном ниже уравнении показан пример формирования управляющего слова.

$$CTC * 64 + RW * 16 + MODE * 2 + BCD$$

CTC = Канал счетчика таймера

RW = 1 только для записи/чтения младшего значащего байта

RW = 2 только для записи/чтения старшего значащего байта

RW = 3 чтение сначала младшего, затем старшего значащего байта

MODE = Режим работы

B<sub>CD</sub> = 0 Счет в двоичном коде от 1 до 65536

B<sub>CD</sub> = 1 Счет в двоично-десятичном коде от 1 до 10000

Для получения максимального значения в счетчик необходимо загрузить значение "0".

## Раздел 6 Дискретный ввод/вывод

### Описание

Плата 5710 имеет 19 линий дискретного ввода/вывода, работающих с сигналами ТТЛ-уровня и предназначенных для подключения дискретных датчиков и переключателей. Все линии подключены к источнику питания +5В через резистор сопротивлением 10 КОм и выведены на 26-контактный IDC разъем J1. Две группы по 8 линий могут быть включены как входы или выходы и группа 3 линии может быть включена только как выходы. Три порта микросхемы 82С55 имеют следующую организацию:

Порт А: 8 линий, которые могут быть запрограммированы группой как входы или как выходы.

Порт С: 8 линий, которые могут быть запрограммированы как входы или как выходы группами по 4 линии (старшая и младшая тетрада).

Порт В: 3 линии (старшие) должны быть запрограммированы все как выходы. Младшие 5 линий используются для управления АЦП и работают только как выходы.

Адресация внутренних устройств микросхемы 82С55 приведена в табл. 17, а цоколевка разъема J1 - в таблице 18.

Таблица 17. Адресация внутренних устройств микросхемы 82С55.

Порт	Адрес
А	BASE+08
В	BASE+09
С	BASE+0A
Упр. регистр	BASE+0B

Таблица 18. Цоколевка разъема J1.

Контакт	Сигнал	Контакт	Сигнал
19	PA0	7	PB7
21	PA1	13	PC0
23	PA2	16	PC1
25	PA3	15	PC2
24	PA4	17	PC3
22	PA5	14	PC4
20	PA6	11	PC5
18	PA7	12	PC6
10	OUT2	9	PC7
8	GATE2	2	“+5В”
4	CLK2	26	“GND”
3	PB5		
5	PB6		

При включении или сигнале “Сброс” все три порта устанавливаются в режим ввода внешних сигналов. Для установки в режим ввода или вывода следует записать управляющее слово в регистр управления микросхемы 82С55. В примере, приведенном ниже используется базовый адрес 100Н, а команды управления режимами приведены в табл. 19.

### Пример программы

Для установки всех трех портов на выход следует использовать команду:

OUT BASE ADDRESS+0BH, 80H

Для последующей установки выходных линий порта А в состояние логической “1”, следует добавить команду:

OUT BASE ADDRESS+08H, FFH

Для последующей установки выходных линий порта А в состояние логического “0”, следует добавить команду:

OUT BASE ADDRESS+08H, 00H,

Таблица 19. . Команды управления режимами микросхемы 82С55 платы 5710

Код шестн.	Код десят.	Порт А*	Порт В*	Порт С* старш. тетрада	Порт С* младш тетрада
80H	128	вход	вых	выход	выход
81H	129	вход	выход	выход	вход
88H	136	вход	вход	выход	выход
89H	137	вход	вход	выход	вход
90H	144	вход	выход	вход	выход
91H	145	вход	выход	вход	вход
98H	152	вход	вход	вход	выход
99H	153	вход	вход	вход	вход

\* Порт А может быть запрограммирован на вход или на выход, порт С может быть запрограммирован на вход или на выход группами по 4 линии (старшая и младшая тетрада), а порт В должен быть запрограммирован только на выход.

### Подключение модулей гальванической развязки.

Если плата 5710 должна работать с высоковольтными сигналами до 260В или мощными нагрузками до 3 А, подключать линии дискретного ввода/вывода следует через монтажные панели типа МРВ, предназначенные для установки модулей гальванической развязки. Модули гальванической развязки обеспечивают напряжение изоляции вход-выход не менее 4 КВ. Присоединение панели МРВ к разъему J1 платы 5710 производится посредством кабеля СМА-26. Панели серии МРВ требуют подключения внешнего источника питания +5В и сигнала GND на специальные клеммные зажимы. Для получения более подробной информации см Описание на панели МРВ.

Соответствие каналов гальваноразвязки портам микросхемы 82С55 приведено в табл 20.

Таблица 20. . Выбор каналов гальванической развязки

Канал гальваноразвязки	Порт 82С55
0-3	Порт С\ младш тетрада
4-7	Порт С\ старш тетрада
8-15	Порт А
21-23	Порт В

ПРИМЕЧАНИЕ: При использовании выходных модулей гальванической развязки необходимо иметь в виду следующую информацию.

Большинство выходных модулей гальваноразвязки имеют отрицательную логику работы, т.е. силовые выходы открываются уровнем логического “0” на управляющем входе.

При подаче напряжения питания или сигнала “Сброс” все каналы микросхемы 82С55 переходят в состояние входа, и на них устанавливается высокий уровень, т.е. при подаче напряжения питания выходные модули *закрываются*.

При инициализации микросхемы 82С55, т.е. после записи управляющего слова в регистр управления, все выходные каналы устанавливаются в состояние логического “0”, т.е. все выходные модули, подключенные к данным выходам *открываются*.

OUT BASE ADDRESS+0BH, 80H

Для того, чтобы закрыть модули, необходимо установить выходные линии в состояние логической “1”.

OUT BASE ADDRESS+08H, FFH

После этого выходные модули *закрываются*.

Время срабатывания дискретного выходного модуля, коммутирующего постоянный ток составляет сотни микросекунд, переменный ток- десятки миллисекунд, а время выполнения обеих команд даже на ХТ-компьютере - единицы микросекунд. Таким образом, *обе команды необходимо выполнять поряд, без промежуточных команд, и* это обеспечит отсутствие ложных срабатываний выходных модулей при включении питания и команде “Сброс”.

### **Подключение переключателей и прочих устройств.**

Применение терминальной панели STB-26 обеспечивает подключение переключателей и прочих устройств к разъему J1 платы 5710 посредством кабеля SMA-26. При этом внешние цепи подключаются к винтовым клеммникам на панели STB-26. Для получения более подробной информации см Описание на панели STB.

Для применения в приложениях, использующих сигналы 24-х вольтовой логики следует применять платы согласования уровней типа ITB-8/16, ITB-16/8, работающие с напряжением до 28 В и имеющие повышенную нагрузочную способность. К платам согласования можно подключить сигнальные лампы, небольшие электромагниты и реле. Платы согласования подключаются к разъему J1 платы 5710 посредством кабеля SMA-26. Для получения более подробной информации см. Описание на платы ITB-8/16, ITB-16/8.

## Раздел 7 Технические данные

### Технические характеристики

#### Дискретные каналы ввода/вывода

Тип интерфейсной микросхемы:	82C55
Входной уровень логического "0":	0.0-0.8 В
Входной уровень логической "1"	2.0-5.0 В
Нагрузочный резистор:	10 КОм
Выходной уровень логического "0":	0.0-0.8 В
Выходной уровень логической "1"	2.4-5.0 В
Выходной ток:	5 мА
Ток нагрузки при работе с модулями гальваноразвязки	12 мА

#### Аналоговые входы

Тип микросхемы АЦП:	AD-574-совместимый
Число каналов:	16 униполярных или 8 дифференциальных (+-5.000)В
Входной диапазон:	(+-16)В без повреждения
Защита по входу от превышения напряжения входного сигнала:	1 МОм
Минимальное входное сопротивление:	25 мкс; 8.5 мкс (для 5710-1)
Время преобразования:	4 мкс
Время переключения мультиплексора:	33000 преобр/сек; 70000 преобр/сек для 5710-1
Пропускная способность:	+3 младших разряда для коэффициента усиления x1 +6 младших разрядов для коэффициента усиления x10 +12 младших разрядов для коэффициента усиления x100
Погрешность преобразования:	
Коэффициент подавления помехи (CMRR) на частоте 60 Гц	>60 dB

#### Аналоговые выходы

Погрешности:		
Нелинейность	+1/2 младших значащих разряда	
Дифф. Нелинейность	+1/2 младших значащих разряда	
Погрешность смещения в униполярном режиме	+0.02% от шкалы	
Погрешность смещения в дифференциальном режиме	+0.2% от шкалы	
Дрейф:		
Усиления	+30 ppm/ C*	
Смещения в униполярном режиме	+3 ppm от полной шкалы/ C*	
Нуля в дифференциальном режиме	+10 ppm от полной шкалы/ C*	
Расположения информационных регистров ЦАП в адресном пространстве платы 5710		
DAC0	Младший значащий байт	BASE+12
	Старший значащий байт	BASE+13
DAC1	Младший значащий байт	BASE+14
	Старший значащий байт	BASE+15
Счетчик/таймер		

Тип микросхемы:	82С54 (расширенный 8253)
Входной уровень логического "0":	0.0-0.8 В
Входной уровень логической "1"	2.0-5.0 В
Нагрузочный резистор:	10 КОм
Выходной уровень логического "0":	0.0-0.8 В
Выходной уровень логической "1"	2.4-5.0 В
Выходной ток:	5 мА
Разрядность счетчика/таймера	16 разрядов
Максимальная входная частота	10 МГц

### Характеристики источника питания

Напряжение питания 5В +5%

Ток потребления 80 мА (без учета потребления тока измерительными цепями)

### Эксплуатационные характеристики

Рабочий диапазон температур -40 +85 С

Относительная влажность от 5 до 95 % без конденсации

### Конфигурация перемычек

ТАБЛ 21 Конфигурация базового адреса платы 5710

Расположение перемычек	Базовый адрес платы
[1-2] [3-4] [5-6]	100Н*
[1-2] [3-4]	110Н
[1-2] [5-6]	120Н
[1-2]	130Н
[3-4] [5-6]	140Н
[3-4]	150Н
[5-6]	160Н
Без перемычек	170Н

\*вариант конфигурации завода-изготовителя

Табл 22 Выбор режимов аналоговых входов.

Установка перемычек	Режим
[1-2] [3-4] [5-6]	Униполярный*
[3-4] [5-6]	Дифференциальный

\*вариант конфигурации завода-изготовителя

Таблица 23. Установка коэффициента усиления.

Коэффициент усиления: W2	
Установка перемычек	Коэфф. усиления
[5-7]*	x1
[5-6]	x10
[7-8]	x100

\*вариант конфигурации завода-изготовителя

Таблица 24. Установка выходных диапазонов ЦАП.

Выходной сигнал	Установки для ЦАП DAC1	Установки для ЦАП DAC2
(0...10)V	[5-6]	[1-2]
(+-10)V	[7-8]	[3-4]
(+-5)V	[5-6] [7-8]	[1-2] [3-4]

\*вариант конфигурации завода-изготовителя

Таблица 25. Выбор источника счетных сигналов для счетчика/таймера СТС2: W6

Расположение переключателя	Источник
[2-3]	Внутренний генератор 4 МГц.
[1-2]	Выход счетчика СТС1
Переключатель отсутствуют*	Внешний источник Разъем J1 конт 4

\*вариант конфигурации завода-изготовителя

### ***Цоколевка разъемов***

Таблица 26. Цоколевка разъема J1.

Контакт	Сигнал	Контакт	Сигнал
19	PA0	7	PB7
21	PA1	13	PC0
23	PA2	16	PC1
25	PA3	15	PC2
24	PA4	17	PC3
22	PA5	14	PC4
20	PA6	11	PC5
18	PA7	12	PC6
10	OUT2	9	PC7
8	GATE2	2	“+5B”
4	CLK2	26	“GND”
3	PB5		
5	PB6		

Табл.27 Цоколевка разъема J2.

Униполярный/ дифференц.	Контакт	Униполярный/ Дифференц.	Контакт
ВХОД 0/ 1"+	1	ВХОД 5/ 5"-	11
GND	2	GND	12
ВХОД 1/ 1"-	3	ВХОД 6/ 7"+	13
GND	4	GND	14
ВХОД 2/ 3"+	5	ВХОД 7/ 7"-	15
GND	6	GND	16
ВХОД 3/ 3"-	7	ВЫХОД 0	17
GND	8	+V	18
ВХОД 4/ 5"+	9	ВЫХОД 1	19
GND	10	-V	20

Табл.28 Цоколевка разъема J3.

Униполярный/ дифференц.	Контакт	Униполярный/ Дифференц.	Контакт
ВХОД 8/ 9"+	1	ВХОД 13/ 13"-	11
GND	2	GND	12
ВХОД 9/ 9"-	3	ВХОД 14/ 15"+	13
GND	4	GND	14
ВХОД 10/ 11"+	5	ВХОД 15/ 15"-	15
GND	6	GND	16
ВХОД 11/ 11"-	7	Резервный	17
GND	8	+V	18
ВХОД 12/ 13"+	9	Резервный	19
GND	10	-V	20

### Цоколевка краевых разъемов шины ISA

Табл.28 Цоколевка краевого разъема MicroPC ряд А.

Конт	Наименов.	Сигнал	Конт	Наимен.	Сигнал
A1	I/OCH СК*	ВЫХОД	A17	A14	ВХОД
A2	D7	ВХ/ВЫХ	A18	A13	ВХОД
A3	D6	ВХ/ВЫХ	A19	A12	ВХОД
A4	D5	ВХ/ВЫХ	A20	A11	ВХОД
A5	D4	ВХ/ВЫХ	A21	A10	ВХОД
A6	D3	ВХ/ВЫХ	A22	A9	ВХОД
A7	D2	ВХ/ВЫХ	A23	A8	ВХОД
A8	D1	ВХ/ВЫХ	A24	A7	ВХОД
A9	D0	ВХ/ВЫХ	A25	A6	ВХОД
A10	I/OCH RDY	ВХ/ВЫХ	A26	A5	ВХОД
A11	AEN	ВХ/ВЫХ	A27	A4	ВХОД
A12	A19	ВХ/ВЫХ	A28	A3	ВХОД
A13	A18	ВХ/ВЫХ	A29	A2	ВХОД
A14	A17	ВХ/ВЫХ	A30	A1	ВХОД
A15	A16	ВХ/ВЫХ	A31	A0	ВХОД

A16	A15	ВХ/ВЫХ
-----	-----	--------

\*Активный нижний уровень

Табл.29 Цоколевка краевого разъема MicroPC ряд В.

Конт	Наименов.	Сигнал	Конт	Наименов.	Сигнал
B1	GND	ВХОД	B17	DACK1*	ВХОД
B2	RESET	ВХОД	B18	DRQ1	ВЫХОД
B3	+5V	ВЫХОД	B19	DACK0*	ВХОД
B4	IRQ2	ВЫХОД	B20	CLOCK	ВХОД
B5	-5V	НЕ ИСП.	B21	IRQ7	ВЫХОД
B6	DRQ2	ВЫХОД	B22	IRQ6	ВЫХОД
B7	-12V	ВЫХОД	B23	IRQ5	ВЫХОД
B8	RESERV	НЕ ИСП.	B24	IRQ4	ВЫХОД
B9	+12V	ВЫХОД	B25	IRQ3	ВЫХОД
B10	AN. CND	ВЫХОД	B26	DACK2*	ВЫХОД
B11	MEMW*	ВХОД	B27	T/C	ВЫХОД
B12	MEMR*	ВХОД	B28	ALE	ВХОД
B13	IOW*	ВХОД	B29	Aux+5V	ВЫХОД
B14	IOR*	ВХОД	B30	OSC	ВХОД
B15	DACK3*	ВХОД	B31	Aux CND	ВЫХОД
B16	DRQ3	ВЫХОД			

\*Активный нижний уровень

## Приложение А. Пример программы

```
/*
Filename          5710auto.c
Function name:    5710auto
Edit date:       12/06/91
Function:        Демонстрационная программа, обеспечивающая
                 измерения с частотой 10 Гц в фоновом режиме.
                 Использует PC-плату управления и плату 5710.
                 ПРИМЕЧАНИЕ: данная программа использует
                 вектор прерывания жесткого диска. Если в системе
                 присутствует жесткий диск, вектор прерывания
                 необходимо переопределить.
                 В качестве компилятора использован
                 BORLAND Turbo-C 2.0
                 Необходимо произвести следующие установки:
                 W1[13-14] -прерывание IRQ5,
                 W1[1-2],[3-4],[5-6] - базовый адрес 100H
                 W2[[1-2],[9-11],[10-12] - коэфф усиления x1;
                 униполярное включение. Остальные переключки
                 оставить в конфигурации, установленной на
                 заводе-изготовителе

Revisions:
*/

/* Includes */

#include "stdio.h"
#include "dos.h"
#include "time.h"

/* Definitions */
/* установка адреса и шкалы платы 5710 */

#define BASE_5710 0x100
#define BASE_CTC 4+BASE_5710 /* 8254 базовый адрес */
#define BASE_8255 8+BASE_5710 /* 8255 базовый адрес */
#define CH_ADDR 9+BASE_5710 /* выбор канала */
*/

/* прерывания BIOS */

#define VIDEO 0x10 /* прерывания видео */
#define KEYBOARD 0x16 /* прерывания клавиатуры */

/* Declarations */

int inqcnt=0; /* указатель счетчика для прерыв. */
int inrnum = 0x0d; /* номер прерывания */
int ingflag = 1; /* флаг прерывания */
int ain; /* входные данные */
void interrupt (*oldint) (); /* указатель счетчика прежнего
прерыв. */

/* Program */

/* interrupt handler */

/* Эта программа запускает прерывания и должна стартовать до программы main при
использовании Turbo-C и Quick-C. */

void interrupt auto_ain()
{
/* Эта программа использует IRQ5. При наличии в системе жесткого диска необходимо
переопределить вектор прерывания */

/* считать данные и преобразовать в 16-бит слово*/
```

```

    ain
    =inportb(BASE_5710+2)*16+inportb(BASE_5710+3)/
    16;

/* Для других преобразований установите bit 4 BASE_8255+1 low.
Затем произвести преобразование как в 5710demo.C. Для восстановления прерываний
установить bit 4 at BASE_8255+1 high. */

/* установить счетный вход порта C выход линия 0 на 5710. Этот выход переключается с
частотой 5 Гц. */

    outportb(BASE_8255+2,irqcnt);
    irqcnt++;

/* переопределение прерываний*/

    outportb(0x20,0x20);
}

main()
{
    int a;
    char sdata[10];          /* отобразить строку данных*/

    prints("\n\nr      5710 auto conversion demonstration program.\n\r\n");
    prints("Data from channel 1 on 5710 is converted and displayed on an");
    prints(" interrupt\n\r");
    prints("10 times per second.The CTC on the 5710 initiates a
conversion.\n\r");
    prints("The A-D then causes an interrupt. This program responds to\n\r");
    prints("interrupt IRQ5 and prints the resultant value.\n\r\n");
    prints("Be sure to read the C source code in 5710AUTO.C for jumper");
    prints(" configuration.\n\n\r");
    prints("IF YOU ARE USING THE 5710 IN YOUR PC,READ THE FOLLOWING:\n\r");
    prints("      IRQ5 is the hard disk interrupt on PC's or LPT2 on AT's.\n\r");
    prints("      You may not want to use this interrupt to develop 5710\n\r");
    prints("      programs on your PC or AT computer.This program dissables\n\r");
    prints("      the hard disk or LPT2 interrupts on exit! You may have\n\r");
    prints("      to reboot your system to use it again. You may use the\n\r");
    prints("      5710 in your PC without problem if you do not use
interrupts.\n\n\r");
    prints("To end program, press any key.\n\n\r");

/* использование IRQ5 для передачи управления каждый тик. */

/* запомнить прежний вектор */

    oldint=getvect(itrnum);

/* установить прерывание *.

    setvect(itrnum,avto_ain);

/* установить 5710 в 10 изм/сек) */

/* установить CTC1 в режим3 и записать делитель=4000 */
    outportb(BASE_CTC+3,0x76);

/* записать делитель: мл.байт, затем старший */

    outportb(BASE_CTC+1,160);
    outportb(BASE_CTC+1,15);

/* установить CTC0 в режим3 и записать делитель=100
(4 Mhz/4000)/100=10 hz output */

    outportb(BASE_CTC+3,0x36);
    outportb(BASE_CTC,100);
    outportb(BASE_CTC,0);

```

```

/* считать порт данных */
    inportb(BASE_5710+2);

/* установить 82C55 на выход и выбрать канал */

    outportb(BASE_8255+3,128);
    outportb(BASE_8255+1,0x11);

/* установить прерывания *.

    a=inportb(0x21);
    outportb(0x21,a & 0xdf);
    inportb(BASE_5710+2);

/* Основная программа. Пример отображения аналоговых данных */
/* опрос клавиатуры, если '1', то выход */

    while (! keyhit())
    {
        if(a != irqcnt)
        {

/* преобразование данных в строку */

            itoa(ain,sdata,10);
            print("Ch. 1= ");

/* отобразить данные на экране */

            print(sdata);
            print(" counts.          \r");

/* установить индикатор на текущий счет */

                a=irqcnt;
        }
    }

/* взять из буфера */

    inkey2();

/* выключить прерывания */

    a=inportb(0x21) | 0x20;
    outportb(0x21,a);
    outportb(BASE_8255,0x00);          /* turn off AUTO */

/* восстановить указатель прерываний */

    setvect(itrnum,oldint);

/* выдать сообщение */
    prints("\n\rEnd of 5710 interrupt demonstration program\n\n\r");
}

/* выдать программу на консоль
Рстпечатать строку с использованием BIOS TTY. */
prints(char *st)
{
    union REGS regs;

    int x,y;
    char *p;
    p = st;
    x = strlen(st);

```

```

/* Зациклить печать каждого символа в строке */
for(y = 0;y <x;y++)
{
    regs.h.ah = 0xe;
    regs.h.al = *(p+y);
    regs.x.bx = 1;
    int86(VIDEO,&regs,&regs);
}
}

```

/\* Считать клавишу из буфера клавиатуры BIOS, используя соотв прерывания  
Возвращает присутствующий ASCII код.

Эта программа должна использоваться вместо kbhit(). Kbhit не работает большую часть времени но может не работать если вызвана определенная библиотека \*/

```

int inkey2()
{
    union REGS regs;

/* Если клавиша нажата */

```

```

    if(keyhit() == 0)
        return(0);

```

/\* считать клавишу \*/

```

    regs.x.ax = 0;
    int86(KEYBOARD,&regs,&regs);
    return(regs.h.al);
}

```

/\* нажать на клавиатуру для использования прерывания BIOS.  
Возвращает 0 если клав не нажата и ascii если нажата.

ПРИМ Это не убирает клав. из буфера. Используйте для этого INKEY2 \*/

```

int keyhit()
{
    union REGS regs;

    regs.x.ax = 0x100;
    int86(KEYBOARD,&regs,&regs);
    if((regs.x.flags & 0x40) != 0)
        return(0);
    else
        return(regs.x.ax & 0xff);
}

```

# ProSoft

**Москва:**           Телефон: (095) 234-0636 (4 линии)  
                   Факс: (095) 234-0640  
                   BBS: (095) 336-2500  
                   Web: <http://www.prosoft.ru>  
                   E-mail: [root@prosoftmpc.msk.su](mailto:root@prosoftmpc.msk.su)  
                   Для писем: 117313, Москва, а/я 81  
**С.-Петербург:** (812) 325-3790  
**Екатеринбург:** (3432) 49-3459