

**Плата цифрового ввода /вывода для  
IBM PC/AT-совместимых компьютеров  
ЛА-48Д(РСІ)**

**Руководство по эксплуатации  
ВКФУ.468359.061РЭ**

**2001**

# СОДЕРЖАНИЕ

1	ВВЕДЕНИЕ .....	3
2	НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ .....	3
3	ОПРЕДЕЛЕНИЯ, ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ .....	4
4	ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ .....	5
4.1	Требования безопасности для ПЭВМ с установленной платой ЛА-48Д(РСІ).....	5
4.2	Требования безопасности для платы ЛА-48Д(РСІ) .....	6
5	ОПИСАНИЕ ПРИБОРА И ПРИНЦИПОВ ЕГО РАБОТЫ .....	8
5.1	Назначение и область применения .....	8
5.2	Условия применения прибора .....	9
5.3	Состав прибора .....	10
5.4	Технические характеристики .....	11
5.5	Устройство и работа прибора .....	12
5.5.2	Описание платы ЛА-48Д(РСІ).....	13
6	ПОДГОТОВКА ПРИБОРА К РАБОТЕ .....	15
6.1	Эксплуатационные ограничения .....	15
6.2	Распаковывание и повторное упаковывание .....	16
6.3	Порядок установки .....	17
6.3.1	Установка платы ЛА-48Д(РСІ).....	17
6.3.2	Установка программного обеспечения .....	19
7	ПОРЯДОК РАБОТЫ.....	20
7.1	Расположение органов управления, настройки и подключения прибора .....	20
7.2	Управление прибором .....	25
8	ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ .....	40
9	ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ .....	40
10	ТАРА И УПАКОВКА.....	41
11	МАРКИРОВАНИЕ И ПЛОМБИРОВАНИЕ .....	41
12	ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>

# **1 ВВЕДЕНИЕ**

- 1.1 Руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для работающих с платой цифрового ввода/вывода для IBM PC/AT-совместимых компьютеров ЛА-48Д(PCI) (далее «прибор» или «плата ЛА-48Д(PCI)») лиц и обслуживающего персонала.
- 1.2 РЭ включает в себя все необходимые сведения о принципе работы и технических характеристиках прибора, о подготовке прибора к работе и порядке работы с прибором – знания этих сведений необходимы для обеспечения полного использования технических возможностей прибора, правильной эксплуатации и поддержания прибора в постоянной готовности к действию.
- 1.3 К эксплуатации прибора допускается обслуживающий персонал, хорошо изучивший настоящее РЭ.

## **2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ**

- 2.1 В настоящем документе использованы ссылки на следующие стандарты:
  - 1) ГОСТ 26104-89 (МЭК 348-78) Средства измерений электронные. Технические требования в части безопасности. Методы испытаний - п. 4.1.1 на стр.5 и п. 4.2.1 на стр. 6;
  - 2) ГОСТ 12.2.091-94 (МЭК 414-73) Требования безопасности для показывающих и регистрирующих электроизмерительных приборов и вспомогательных частей к ним – п. 4.1.2 на стр. 5;
  - 3) ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия – п. 9.3 на стр. 40;
  - 4) ГОСТ 15150-69 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды – п. 9.6 на стр. 41.

### 3 ОПРЕДЕЛЕНИЯ, ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

**АТАРІ** - пакетный интерфейс для подключения CD-ROM и стриммеров.

**Базовый адрес(BASE)** - шестнадцатеричное число, указывающее место платы в адресном пространстве IBM PC.

**Байт (Byte)** - последовательность битов (8 бит). Каждый байт соответствует одному знаку данных, букве, символу, цифре. Используется в качестве единицы ёмкости запоминающих устройств.

**Бит (Bit)** - двоичная единица измерения количества информации ("0" или "1").

**Данные (Data)** - информация, которая представлена в формализованном виде и предназначена для обработки с помощью технических средств или уже обработана ими.

**DGND** - цифровая земля (используется для подключения земли цифровых устройств).

**Драйвер** - блок управления, формирующий нормируемые сигналы на линиях интерфейса; программа управления конкретным периферийным устройством.

**IDE (Integrated Drive Electronics)** - интерфейс устройств со встроенным контроллером.

**FIFO - First-in, first-out** (первым пришёл, первым ушёл) - метод буферизации данных на основе последовательной очереди.

## **4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ**

### **4.1 Требования безопасности для ПЭВМ с установленной платой ЛА-48Д(РСІ)**

- 4.1.1 По степени защиты от поражения электрическим током ПЭВМ, в которой устанавливается плата ЛА-48Д(РСІ), должна относиться к классу защиты І в соответствии с требованиями ГОСТ 26104-89.
- 4.1.2 Зажим защитного заземления ПЭВМ должен быть выполнен согласно ГОСТ 12.2.091-94 в случае, если по каким либо причинам ПЭВМ не имеет сетевой шнур, у которого зажим защитного заземления является частью сетевой вилки.
- 4.1.3 На ПЭВМ должна быть сделана надпись: «ВНИМАНИЕ! Перед любым подключением зажим защитного заземления должен быть подсоединен к защитному проводнику».
- 4.1.4 В ПЭВМ, подключаемой к сети, имеются опасные напряжения, поэтому при её эксплуатации, контрольно-профилактических и регулировочных работах, производимых с ПЭВМ, необходимо строго соблюдать соответствующие меры предосторожности:
- 1) Перед включением ПЭВМ в сеть питания проверить исправность сетевого соединительного шнура и соединение зажима защитного заземления ПЭВМ с шиной защитного заземления;
  - 2) Соединение зажима защитного заземления ПЭВМ с шиной защитного заземления производить раньше других присоединений к ПЭВМ и плате ЛА-48Д(РСІ), а отсоединение – после всех отсоединений;
  - 3) Перед подключением каких-либо источников сигнала к ЛА-48Д(РСІ) необходимо обеспечить общий контур заземления используемой ПЭВМ и подключаемых к ней приборов;

- 4) В случае использования ПЭВМ, в которой установлена плата ЛА-48Д(PCI), совместно с другой аппаратурой при проведении работ, при обслуживании и ремонте или включении ПЭВМ в состав установок соедините зажимы защитного заземления всей аппаратуры в целях выравнивания потенциалов корпусов;
- 5) При ремонте ПЭВМ замену любого элемента, монтаж или демонтаж платы ЛА-48Д(PCI) производить только при отключенном от сети питания сетевом соединительном шнуре;
- 6) Руководствоваться техникой безопасности из руководства пользователя ПЭВМ.

4.1.5 Разборку схем подключений к ПЭВМ, в которой установлена плата ЛА-48Д(PCI), начинать с отключения от сети питания всей аппаратуры, последней отключить ПЭВМ.

## **4.2 Требования безопасности для платы ЛА-48Д(PCI)**

- 4.2.1 По степени защиты от поражения электрическим током плата ЛА-48Д(PCI) относится к классу защиты III в соответствии с требованиями ГОСТ 26104-89.
- 4.2.2 Монтаж или демонтаж платы ЛА-48Д(PCI) в/из ПЭВМ производить только при предварительном отключении от сети питания сетевого соединительного шнура ПЭВМ и отсоединении всех подсоединений к разъемам платы ЛА-48Д(PCI);
- 4.2.3 Для предотвращения выхода из строя платы ЛА-48Д(PCI) перед её установкой в ПЭВМ, её распаковыванием и повторным упаковыванием необходимо принять меры, препятствующие повреждению платы ЛА-48Д(PCI) статическим электричеством;
- 4.2.4 Для предотвращения выхода из строя платы ЛА-48Д(PCI) на входные разъемы необходимо подавать сигналы с параметрами, указанными в таблице (Таблица 4. 1).

Таблица 4. 1

**Параметры сигналов, подаваемых на разъемы платы ЛА-48Д(РСІ)**

Параметр	Условие	Мин	Max	Единицы
Выходное напряжение «0»	$I_{OL}=2,5 \text{ мА}$	-	0,4	В
Выходное напряжение «1»	$I_{OH}=-40 \text{ мкА}$	4,2	--	В
	$I_{OH}=-2,5 \text{ мА}$	3,7	--	В
Входное напряжение «0»		-0,3	+0,8	В
Входное напряжение «1»		+2,2	+5,0	В
Входной ток	$0 < U_{IN} < 5 \text{ В}$	-1	1	мкА
При установленных нагрузочных резисторах (10 кОм)		300	500	

$I_{OL}$  – выходной ток логического «0»

$I_{OH}$  – выходной ток логической «1»

$U_{IN}$  – входное напряжение

---

## **5 ОПИСАНИЕ ПРИБОРА И ПРИНЦИПОВ ЕГО РАБОТЫ**

### **5.1 Назначение и область применения**

- 5.1.1 Основное назначение прибора – ввод или вывод цифровых данных.
- 5.1.2 Прибор предназначен для работы в качестве составной части ПЭВМ.
- 5.1.3 В качестве ПЭВМ используется IBM PC/AT-совместимый компьютер
- 5.1.4 Прибор может в зависимости от программного обеспечения выполнять различные функции, например управлять физическими установками.



## 5.2 Условия применения прибора

5.2.1 Нормальные условия применения прибора указаны в таблице (Таблица 5. 1).

**Таблица 5. 1**

### **Нормальные условия применения (зависят от типа ПЭВМ)**

Температура окружающего воздуха	20±5 °С
Относительная влажность воздуха	от 30 до 80 % при температуре 25 °С
Атмосферное давление	84 – 106 кПа (630 – 795 мм рт. ст.)
Частота питающей сети ПЭВМ	50±0,5 Гц
Напряжение питающей сети переменного тока ПЭВМ	220±4,4 В
Форма кривой переменного напряжения питающей сети ПЭВМ	синусоидальная

5.2.2 Рабочие условия применения прибора указаны в таблице (Таблица 5. 2).

**Таблица 5. 2**

### **Рабочие условия применения (зависят от типа ПЭВМ)**

Температура окружающего воздуха	От 5 до 40 °С
Относительная влажность воздуха	90 % при температуре 25 °С
Атмосферное давление	70 – 106,7 кПа (537 – 800 мм рт. ст.)

## 5.3 Состав прибора

5.3.1 Состав комплекта поставки прибора указан в таблице (Таблица 5. 3).

**Таблица 5. 3**

Наименование, тип	Количество	Примечание
I. Упаковочная коробка	1	
В ней:		
1) Плата ЛА-48Д(PCI), упакованная в гофрированный полиэтилен;	1	
2) Ответные части внешних разъемов DHS-26M;	2	
3) Комплект программного обеспечения;	1	Дискеты 3,5" или CD-ROM
4) Руководство по эксплуатации платы цифрового ввода/вывода для IBM PC/AT-совместимых компьютеров ЛА-48Д(PCI).	1	Брошюра
II. ПЭВМ (IBM PC/AT-совместимый компьютер)		В комплект поставки не входит. Поставляется при указании в договоре

---

➤ *Замечание.*

*ПЭВМ, то есть IBM PC/AT-совместимый компьютер, не входит в комплект поставки прибора!*

*В качестве ПЭВМ необходимо использовать IBM PC/AT-совместимый компьютер.*

## 5.4 Технические характеристики

---

### 5.4.1 Цифровой порт

<b>5.4.1.1</b> Число линий	48 ввода / вывода
<b>5.4.1.2</b> Уровни и пороговые значения	ТТЛ – совместимые
<b>5.4.1.3</b> Режимы работы	Программное чтение/запись;
<b>5.4.1.4</b> Разъём	DHR-26

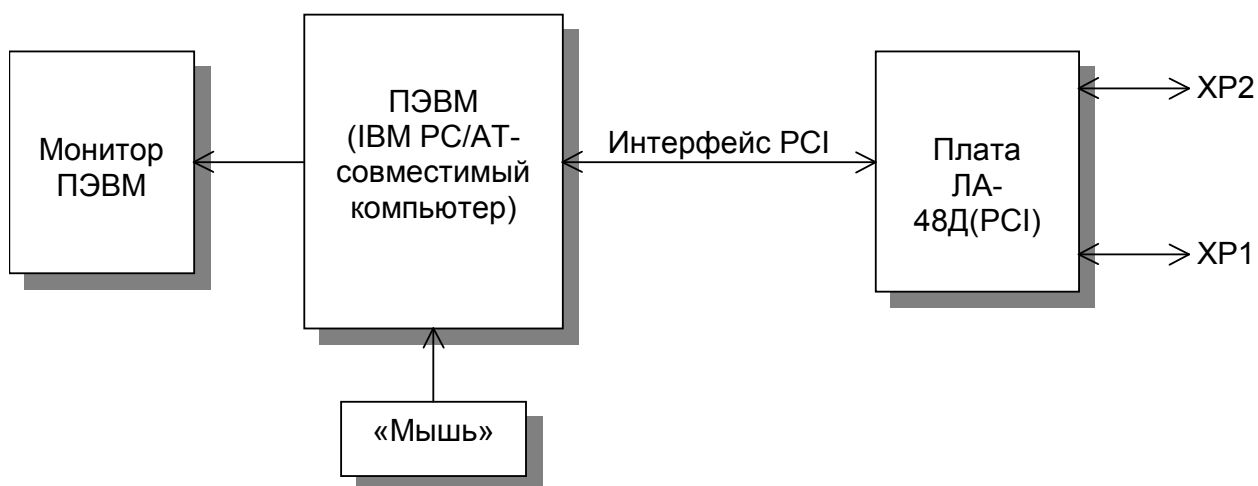
---

### 5.4.2 Общие технические характеристики

<b>5.4.2.1</b> Шина интерфейса ПК	PCI версии 2.1 (или совместимый)
<b>5.4.2.2</b> Потребляемая мощность	+5В, 950 мА
<b>5.4.2.3</b> Габариты	123×100 мм
<b>5.4.2.4</b> Масса	не более 200 г

## 5.5 Устройство и работа прибора

Структурная схема взаимодействия составных частей прибора показана на



5.5.1 Рис. 5. 1.

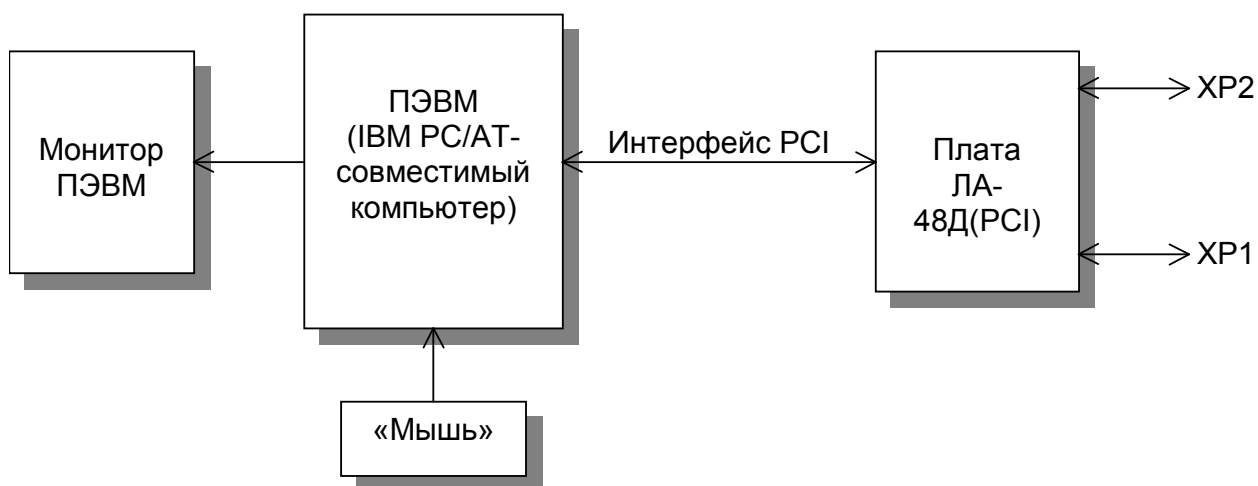


Рис. 5. 1

Цифровые сигналы подаются на входы цифровых портов ввода/вывода (разъемы XP1 и XP2) платы (более подробно о функциональной схеме платы ЛА-48Д(PCI) см. п. 5.5.2 на стр. 13). Плата ЛА-48Д(PCI) осуществляет преобразование входного цифрового сигнала в форму, удобную для его дальнейшей обработки ПЭВМ, а также вывод цифровой информации из ПЭВМ.

Обмен данными между ПЭВМ и платой ЛА-48Д(PCI) осуществляется через интерфейс PCI ПЭВМ.

ПЭВМ при помощи специальной программы, входящей в комплект поставки или разработанной самим пользователем прибора, осуществляет обработку поступающих от платы ЛА-48Д(PCI) данных и управление платой ЛА-48Д(PCI) через интерфейс PCI.

### 5.5.2 Описание платы ЛА-48Д(PCI)

Функциональная схема платы ЛА-48Д(PCI) показана на рисунке (Рисунок 5. 2).. Плата содержит следующие узлы – два 24-х разрядных цифровых порта ввода/вывода на микросхемах 82C55 и интерфейс PCI.



**Рис. 5. 2**

Каждый цифровой порт ввода/вывода состоит из трех 8 битных порта (далее обозначены порт А,В,С для первой микросхемы и порт А-1,В-1,С-1 для второй микросхемы). Порты С и С-1 могут использоваться как две половины. Каждый из портов

---

и половины порта С могут использоваться как на ввод, так и на вывод. Режим задается программно. Так же возможна работа в однонаправленном и двунаправленном режимах со стробированием с управлением через порт С. При включении питания компьютера все порты включаются на ввод. Через нагрузочные резисторы они «подтягиваются» к уровню «0» или «1» в зависимости от положения переключателей SA1-SA6.

Интерфейс шины PCI выполнен на микросхеме *PCI9050* фирмы *PLX Technology*, поддерживающей спецификацию шины PCI версии 2.1. Она осуществляет управление обменом данными между платой и шиной PCI.

Разряды PC0-1 и PC3-1 подаются на входы прерываний PCI9050 и могут быть использованы как входы внешних прерываний или прерываний при стробированном вводе/выводе.

На разъемы выведено напряжение +5В от разъёма PCI через восстанавливающийся предохранитель.

Интерфейс PCI версии 2.1 осуществляет управление обменом данными между платой и шиной PCI. Платой можно управлять при помощи любого языка программирования, который имеет возможность работать с портами ввода/вывода компьютера. Например: Basic, Visual Basic, C, C++ и другие.

---

## 6 ПОДГОТОВКА ПРИБОРА К РАБОТЕ

### 6.1 Эксплуатационные ограничения

- 6.1.1 При больших колебаниях температур в складских и рабочих помещениях, полученные со склада платы ЛА-48Д(PCI) или ПЭВМ с установленной платой ЛА-48Д(PCI) необходимо выдержать не менее двух часов в нормальных условиях в упаковке.
- 6.1.2 После хранения в условиях повышенной влажности платы ЛА-48Д(PCI) или ПЭВМ с установленной платой ЛА-48Д(PCI) необходимо выдержать в нормальных условиях в течение 6 ч.
- 6.1.3 При распаковывании платы ЛА-48Д(PCI) проверить её комплектность в соответствии с п. 5.3 на стр. 10.
- 6.1.4 Повторную упаковку платы ЛА-48Д(PCI) производить в случае её демонтажа из ПЭВМ для перевозки или хранения. Перед упаковкой платы ЛА-48Д(PCI) проверить её комплектность в соответствии с п. п. 5.3 на стр. 10.
- 6.1.5 В качестве ПЭВМ использовать IBM PC/AT-совместимый компьютер.
- 6.1.6 Не следует подключать к 9-му контакту разъёма ХР1 устройства, потребляющие ток более 400 мА (см. п. 7.1 на стр. 20).
- 6.1.7 Для предотвращения выхода из строя платы ЛА-48Д(PCI) на входные разъемы необходимо подавать сигналы с параметрами, указанными в таблице (Таблица 6. 1).

Таблица 6. 1

**Параметры сигналов, подаваемых на разъемы платы ЛА-48Д(РСІ)**

Параметр	Условие	Мин	Max	Един.
Выходное напряжение «0»	$I_{OL}=2,5 \text{ мА}$	-	0,4	В
Выходное напряжение «1»	$I_{OH}=-40 \text{ мкА}$	4,2	--	В
	$I_{OH}=-2,5 \text{ мА}$	3,7	--	В
Входное напряжение «0»		-0,3	+0,8	В
Входное напряжение «1»		+2,2	+5,0	В
Входной ток	$0 < U_{IN} < 5 \text{ В}$	-1	1	мкА
При установленных нагрузочных резисторах (10 кОм)		300	500	

$I_{OL}$  – выходной ток логического «0»

$I_{OH}$  – выходной ток логической «1»

$U_{IN}$  – входное напряжение

## 6.2 Распаковывание и повторное упаковывание

6.2.1 При распаковывании платы ЛА-48Д(РСІ) проверить её комплектность в соответствии с п. 5.3 на стр. 10.

6.2.2 Распаковывание платы ЛА-48Д(РСІ) проводить следующим образом:

- 1) Открыть упаковочную коробку;
- 2) Вынуть из коробки гофрированный пакет с платой ЛА-48Д(РСІ), комплект программного обеспечения и ответные части внешних разъемов DHS-26М, затем вынуть эксплуатационную документацию;



- 
- 3) Вытащить плату ЛА-48Д(PCI) из гофрированного полиэтиленового пакета. При этом необходимо держать плату ЛА-48Д(PCI) за её кромку, и не касаться руками электронных элементов платы. Также необходимо принять меры, предупреждающие повреждение платы статическим электричеством рук или ПЭВМ;
  - 4) Произвести внешний осмотр платы ЛА-48Д(PCI) на отсутствие повреждений;
  - 5) Проверить маркировку платы ЛА-48Д(PCI) в соответствии с п. 11 на стр. 41.
  - 6) Повторную упаковку платы ЛА-48Д(PCI) производить в обратном порядке в соответствии с п. 6.2.2 в случае демонтажа платы из ПЭВМ для её перевозки или хранения. Перед упаковкой платы ЛА-48Д(PCI) проверить её комплектность в соответствии с п. 5.3 на стр. 10.

## 6.3 Порядок установки

Установка прибора делится на две части:

- 1) Установка аппаратных средств (установка платы ЛА-48Д(PCI));
- 2) Установка программного обеспечения.

### 6.3.1 Установка платы ЛА-48Д(PCI)

Плата ЛА-48Д(PCI) может быть установлена в любой свободный слот PCI ПЭВМ.

Далее приводится основная инструкция по установке платы ЛА-48Д(PCI), однако кроме неё необходимо руководствоваться руководством пользователя или техническими советами для Вашей ПЭВМ.

- 1) Отключите из сети ПЭВМ и все соединенные с ней периферийные устройства (такие, например, как принтер, монитор);
- 2) Откройте крышку корпуса ПЭВМ;
- 3) Установите разъем PCI платы ЛА-48Д(PCI) в свободный слот PCI ПЭВМ (см. п. 7.1 на стр. 20);

- 
- 4) Прикрепите плату ЛА-48Д(PCI) винтом за верхнюю часть её крепёжно-установочного кронштейна к задней панели корпуса ПЭВМ;
  - 5) Закройте крышку корпуса ПЭВМ и закрепите её винтами;
  - 6) К разъёмам ХР1 или ХР2 платы ЛА-48Д(PCI) присоедините ответные части разъемов DHS-26М с кабелями, соединяющими плату с периферийными устройствами - источниками цифровых сигналов;  
  
Предварительно необходимо к ответным частям разъемов DHS-26М припаять многожильный кабель или другой проводник, соединяющий ответную часть разъема DHS-26М с источниками цифровых сигналов (см. п. 7.1 на стр. 20);
  - 7) Плата ЛА-48Д(PCI) установлена и готова к работе.

➤ *Примечания!*

- 1) *Желательно устанавливать плату ЛА-48Д(PCI) в ПЭВМ так, чтобы влияние соседних плат и компонентов ПЭВМ было минимальным.*  
  
*Сильным источником электромагнитных помех обычно является видео-адаптер, импульсный источник питания, кабели и шлейфы скоростной передачи данных (например, IDE-ATAPI или SCSI-устройств), поэтому плату рекомендуется устанавливать как можно дальше от этих компонентов ПЭВМ.*
- 2) *Демонтаж платы ЛА-48Д(PCI) производить только при выключенном питании ПЭВМ и соединенных с ней или с платой ЛА-48Д(PCI) периферийных устройств!*
- 3) *Перед каждой установкой платы ЛА-48Д(PCI) рекомендуется протереть её интерфейсный разъём PCI слегка увлажнённой спиртом хлопчатобумажной тканью.*

---

### 6.3.2 Установка программного обеспечения

➤ *Важное замечание!*

*Рекомендуется иметь копию программы установки.*

Программное обеспечение и документация к нему содержится на входящих в состав прибора дискетах или диске CD ROM (см. п. 5.3 на стр. 10).

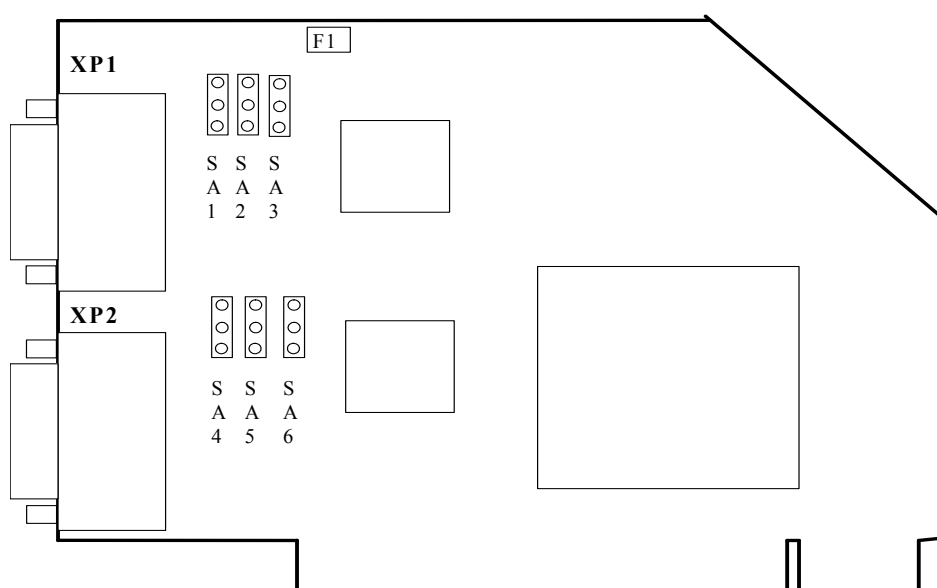
Информация об установке программного обеспечения, описание порядка работы с ним, сведения о назначении и расположении органов управления содержится на этих же носителях. Информация по программированию платы находится там же.

# 7 ПОРЯДОК РАБОТЫ

## 7.1 Расположение органов управления, настройки и подключения прибора

7.1.1 Расположение разъемов (XP1 и XP2) и переключателя SA1 показано на рисунке (Рис. 7. 1).

**Схема размещения разъемов и переключателей на плате**



**Рис. 7. 1**

7.1.2 Назначение разъемов платы ЛА-48Д(PCI) указано в таблице (Таблица 7. 1).

**Таблица 7. 1**

Разъем	Тип	Назначение
XP1	DHR-26	Цифровые порты ввода/вывода PA-1, PB-1, PC-1
XP2	DHR-26	Цифровые порты ввода/вывода PA, PB, PC

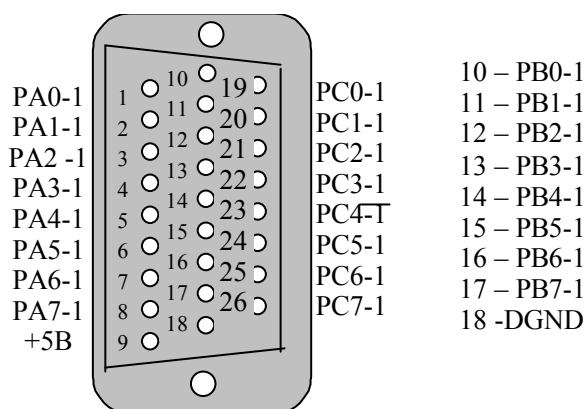
7.1.3 Назначение переключателей платы ЛА-48Д(РСІ) указано в таблице (Таблица 7. 2)

**Таблица 7. 2**

Переключатель	Тип	Назначение
SA1	Штыревой	Выбор начальной установки порта РА-1
SA2	Штыревой	Выбор начальной установки порта РС-1
SA3	Штыревой	Выбор начальной установки порта РВ-1
SA4	Штыревой	Выбор начальной установки порта РА
SA5	Штыревой	Выбор начальной установки порта РС
SA6	Штыревой	Выбор начальной установки порта РВ

7.1.4 Назначение контактов разъема ХР1 (Рис. 7. 2) приведено в таблице (Таблица 7. 3).

**Разъем ХР1 (вид спереди)**



*Вид на разъем ХР1 со  
стороны лицевой панели*

**Рис. 7. 2**

Таблица 7. 3

## Назначение контактов разъема цифрового порта ввода/вывода XP1

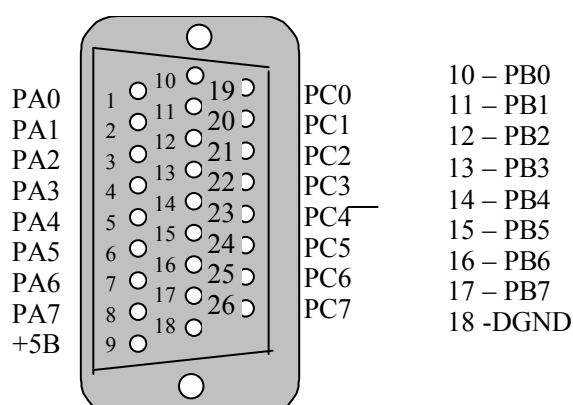
Номер контакта	Обозначение	Назначение
<1...8>	PA<0...7> -1	Порт ввода/вывода A1
9	+ 5 В	Питание (+5 В), транслируемое с шины PCI ПЭВМ
<10...17>	PB<0...7> -1	Порт вывода/вывода B1
18	DGND	Цифровая земля
<19...26>	PC<0...7> -1	Порт вывода/вывода C1

➤ *Примечание*

*Для сигналов, подаваемых на контакты разъема XP1 цифрового порта ввода/вывода, необходимо использовать цифровую землю DGND.*

7.1.5 Назначение контактов разъема XP2 (Рис. 7. 3) приведено в таблице (Таблица 7. 4).

## Разъем XP2 (вид спереди)



*Вид на разъем XP2 со  
стороны лицевой панели*

Рис. 7. 3

Таблица 7. 4

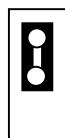
## Назначение контактов разъема аналогового входа XP2

Номер контакта	Обозначение	Назначение
<1...8>	PA<0...7>	Порт ввода/вывода А
9	+ 5 В	Питание (+5 В), транслируемое с шины PCI ПЭВМ
<10...17>	PB<0...7>	Порт вывода/вывода В
18	DGND	Цифровая земля
<19...26>	PC<0...7>	Порт вывода/вывода С

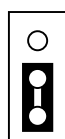
➤ *Примечания*

*Для сигналов, подаваемых на контакты разъема XP2 цифрового порта ввода/вывода, необходимо использовать цифровую землю DGND.*

7.1.6 Переключатели SA1 – SA6 предназначены для выбора начальной (при включении питания ПЭВМ) установки порта вывода. Положение перемычек переключателей показано на рисунке (Рис. 7. 4).



При включении питания все разряды порта вывода устанавливаются в состояние логической «1».



При включении питания все разряды порта вывода устанавливаются в состояние логического «0».

Рис. 7. 4

➤ *Примечания.*

- 1) *Установка переключателя SA1 становится актуальна при использовании сигналов порта вывода для управления различными внешними сильноточными устройствами (реле, тиристоры и т.п.), когда при включении питания всей системы необходима установка этих устройств в строго определённое состояние (замкнуто/разомкнуто, включён/выключен и т.п.).*
- 2) *Рисунок переключателя (Рис. 7. 4) по отношению к плате сориентирован также, как и сама плата на её схематичном рисунке (см. Рис. 7. 1).*



## 7.2 Управление прибором

При инициализации компьютера плате автоматически выделяются два адресных пространства: BASE и BASE1. Управление прибором осуществляется программно ПЭВМ через регистры платы, подробное описание которых приведено в п. 7.2.1 на стр. 26. Краткое описание регистров по их назначению показано в таблице (Таблица 7. 5).

Таблица 7. 5

Назначение регистров платы ЛА-48Д(PCI)

Регистр	Назначение	Разрядность
Чтение/запись BASE+0h	Порт А	8
Чтение/запись BASE+1h	Порт В	8
Чтение/запись BASE+2h	Порт С	8
Чтение/запись BASE+3h	Управляющий регистр портов А-С	8
Чтение/запись BASE1+0h	Порт А-1	8
Чтение/запись BASE1+1h	Порт В-1	8
Чтение/запись BASE1+2h	Порт С-1	8
Чтение/запись BASE1+3h	Управляющий регистр портов А-1-С-1	8

-

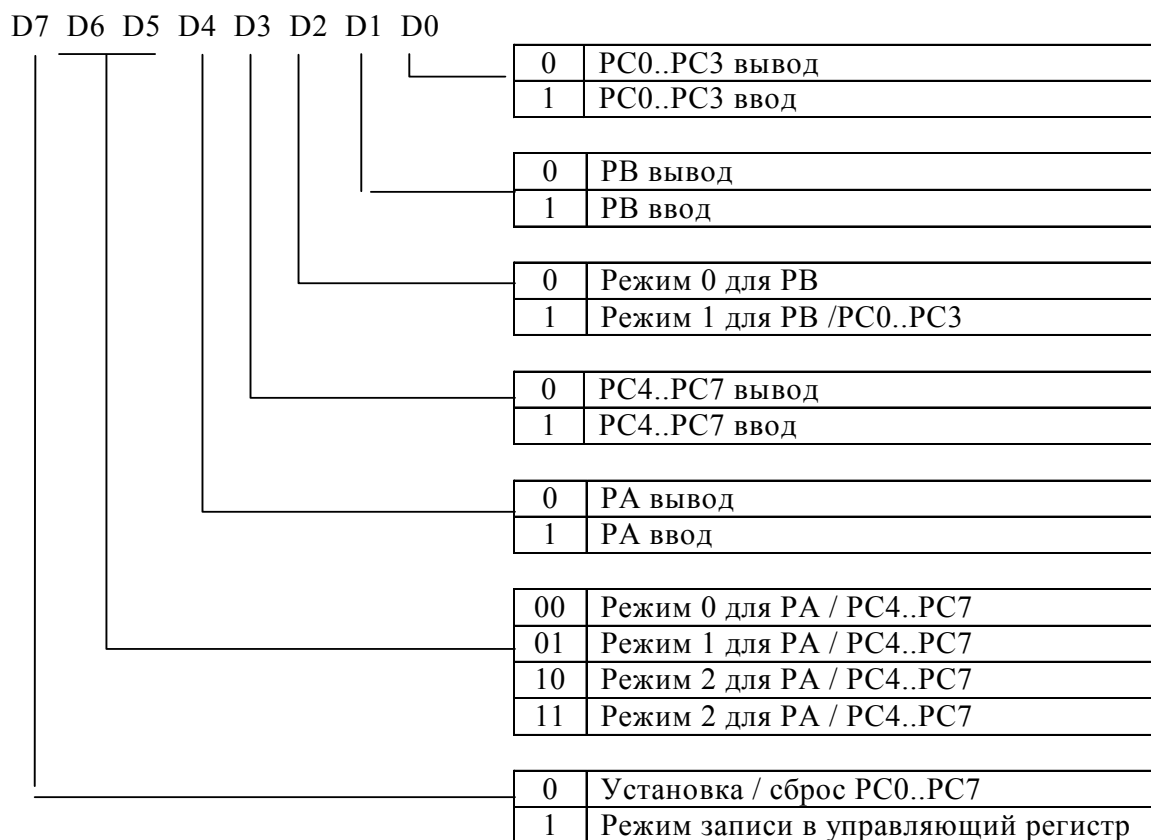
### **7.2.1 Программирование прибора**

Для программирования платы на низком уровне необходимо знание спецификации PCI 2.1, а также знание архитектуры и умение программировать PCI мост PLX Technology PCI9080. Вся эта информация выходит за рамки данного РЭ. Поэтому настоятельно рекомендуется использовать прибор в комплекте с прилагаемым программным обеспечением и документацией к нему. В комплекте ПО разработчику доступны как функции высокого уровня, позволяющие легко и просто программировать основные режимы работы платы, так и низкоуровневые, позволяющие непосредственно программировать регистры устройства. Для ознакомления с прилагаемым программным обеспечением смотрите соответствующее руководство (см. также п. 6.3.2 на стр. 19).

### **7.2.2 Выбор режимов работы**

Управление режимами работы портов А...С и А-1...С-1 осуществляется записью управляющего слова в соответствующий управляющий регистр. Формат управляющего регистра (Рис. 7. 5).

### Формат управляющего регистра



**Рис. 7. 5**

При записи конфигурации портов бит D7 должен быть «1». Далее использованы следующие обозначения:

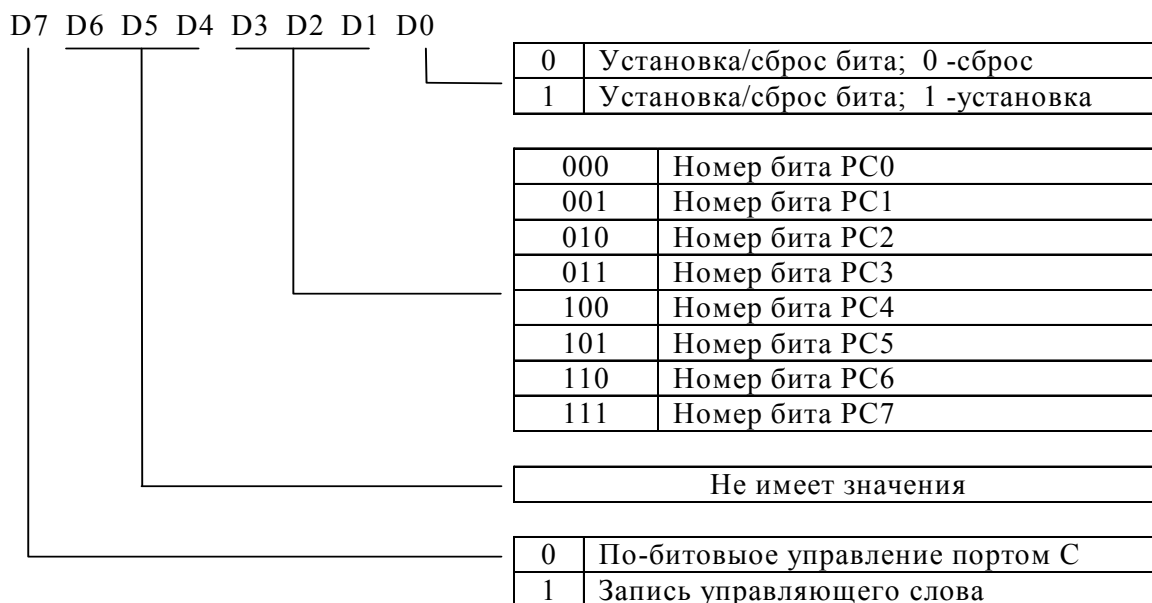
- 1) Группа А – порт А и четыре старших бита порта С
- 2) Группа В – порт В и четыре младших бита порта С.

Существует три возможных режима цифровых портов:

- 1) Режим 0 – все порты могут быть использованы как для ввода, так и для вывода.
- 2) Режим 1 – часть порта С используется для управления передачей данных. В этом режиме могут работать группы А и В.
- 3) Режим 2 – двунаправленный режим ввода/вывода. В этом режиме может работать только группа А. Часть порта С используется для управления передачей данных.

Когда порт С определен как выходной порт, его биты могут быть установлены или сброшены операцией по-битовой установки/сброса. Формат управляющего слова следующий (Рис. 7. 6):

#### Формат управляющего слова



**Рис. 7. 6**

Выходные регистры А и С сбрасываются в 0 каждый раз, когда записывается управляющее слово и изменяется режим работы, в то время как состояние порта В не определено.

При включении питания в компьютере вырабатывается сигнал инициализации. По этому сигналу все три порта в каждой микросхеме устанавливаются в режим ввода.

## 7.2.3 Описание режимов работы

### 7.2.3.1 Режим 0

В таблице 7. 6 приведены значения управляющего слова для различной работы в режиме 0.

**Таблица 7. 6**

Управляющее слово (шестн.)	Порт А	Порт В	Порт С PC7..PC4	Порт С PC3..PC0
80	ВЫВОД	ВЫВОД	ВЫВОД	ВЫВОД
81	ВЫВОД	ВЫВОД	ВЫВОД	ВВОД
82	ВЫВОД	ВВОД	ВЫВОД	ВЫВОД
83	ВЫВОД	ВВОД	ВЫВОД	ВВОД
88	ВЫВОД	ВЫВОД	ВВОД	ВЫВОД
89	ВЫВОД	ВЫВОД	ВВОД	ВВОД
8A	ВЫВОД	ВВОД	ВВОД	ВЫВОД
8B	ВЫВОД	ВВОД	ВВОД	ВВОД
90	ВВОД	ВЫВОД	ВЫВОД	ВЫВОД
91	ВВОД	ВЫВОД	ВЫВОД	ВВОД
92	ВВОД	ВВОД	ВЫВОД	ВЫВОД
93	ВВОД	ВВОД	ВЫВОД	ВВОД
98	ВВОД	ВЫВОД	ВВОД	ВЫВОД
99	ВВОД	ВЫВОД	ВВОД	ВВОД
9A	ВВОД	ВВОД	ВВОД	ВЫВОД
9B	ВВОД	ВВОД	ВВОД	ВВОД

### 7.2.3.2 Режим 1 (Строблируемый ввод/вывод).

Этот режим определен для групп А и В.

**Описание сигналов для режима 1:**

#### 1. STB (Strobe input)

При переходе этого сигнала из высокого состояния в низкое, данные находящиеся на входе порта записываются в внутренний буфер.

#### 2. IBF (Input buffer full flag output)

Переход этого сигнала в высокий уровень показывает, что данные зашелкнуты в входном буфере. Этот сигнал устанавливается в высокий уровень по отрицательному фронту сигнала STB.

#### 3. INTR (Interrupt request output)

Это сигнал запроса прерывания по записи данных в входной порт. Он устанавливается только тогда, когда внутренний триггер разрешения прерывания INTE установлен. Сигнал INTR устанавливается в «1» по отрицательному фронту сигнала STB (IBF=1 в это время) и сбрасывается в «0» при чтении данных из порта, если INTE установлен.

$INTE_A$  группы А устанавливается, когда записывается «1» в PC4.

$INTE_B$  группы В устанавливается, когда записывается «1» в PC2.

#### 4. OBF (Output buffer full flag output)

Низкий уровень этого сигнала показывает, что данные записаны в выходной буфер. Этот сигнал переходит в низкое состояние по завершению операции записи и в высокое состояние по отрицательному фронту сигнала ACK.

#### 5. ACK (Acknowledge input)

Переход этого сигнала в низкий уровень показывает, что данные считаны.

#### 6. INTR (Interrupt request output)

Это сигнал запроса прерывания по чтению данных из выходного порта. Он устанавливается только тогда, когда внутренний триггер разрешения прерывания INTE уста-

новлен. Сигнал INTR устанавливается в «1» по отрицательному фронту сигнала ACK (OBF=1 в это время) и сбрасывается в «0» при чтении данных из порта, если INTE установлен.

$INTE_A$  группы A устанавливается, когда устанавливается PC6,

$INTE_B$  группы B устанавливается, когда устанавливается PC2.

## I. Режим 1. Ввод.

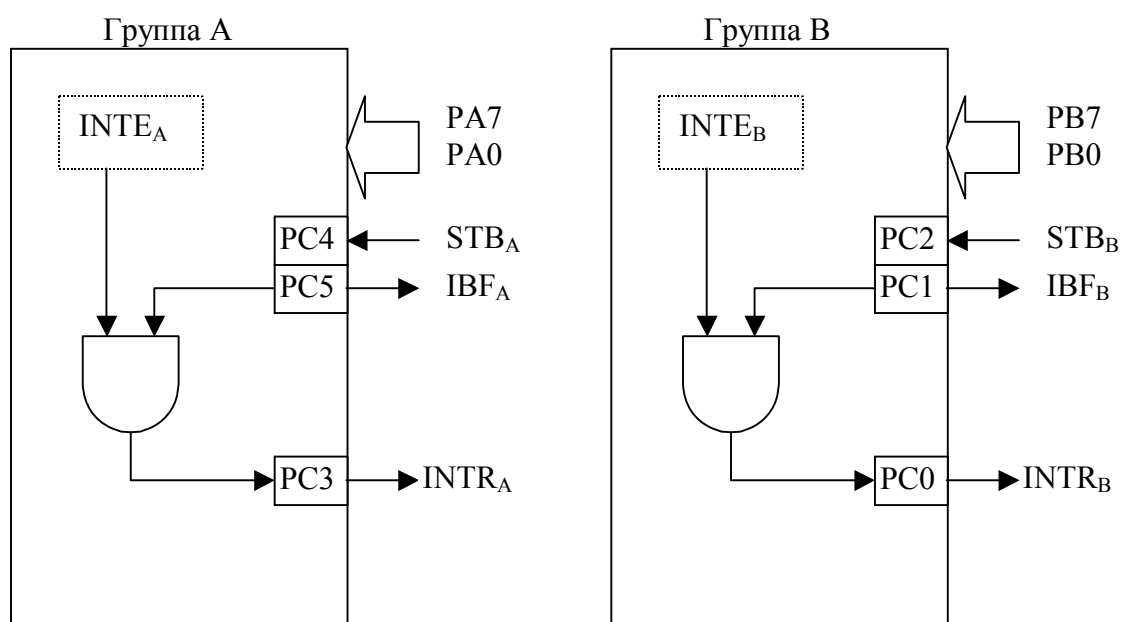
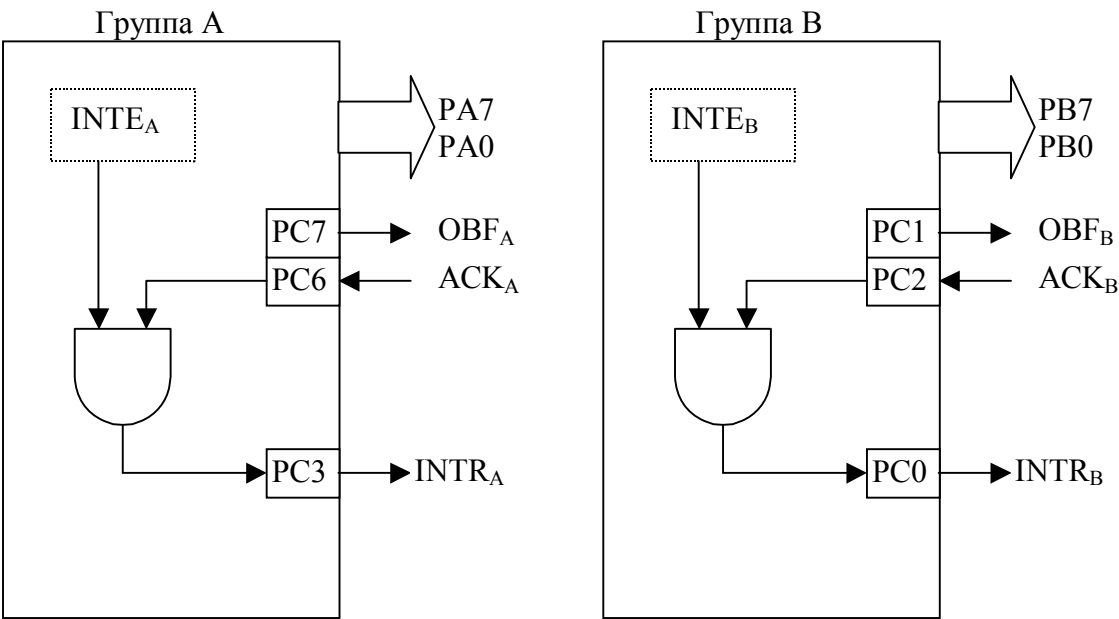


Рис. 7. 7

Заметим, что PC3 хотя и относится к группе B, он действует как управляющий сигнал группы A.

II.    **Режим 1. Вывод.**



**Рис. 7. 8**

В таблице 7.7 приведено назначение отдельных разрядов порта С в режиме.

**Таблица 7. 7**

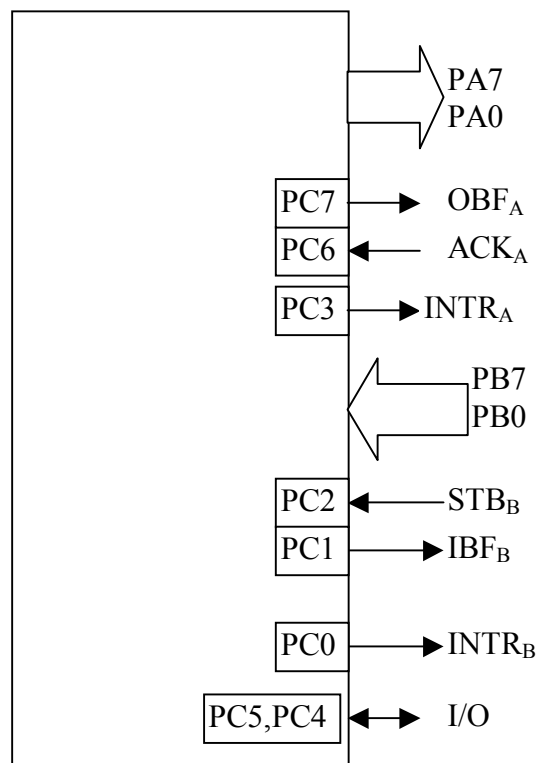
Комбинации	Группа А ввод	Группа А ввод	Группа А вывод	Группа А вывод
Биты порта С	Группа В ввод	Группа В вывод	Группа В ввод	Группа В вывод
PC0	$INTR_B$	$INTR_B$	$INTR_B$	$INTR_B$
PC1	$IBF_B$	$OBF_B$	$IBF_B$	$OBF_B$
PC2	$STB_B$	$ACK_B$	$STB_B$	$ACK_B$
PC3	$INTR_A$	$NTR_A$	$NTR_A$	$NTR_A$
PC4	$STB_A$	$STB_A$	I/O	I/O
PC5	$IBF_A$	$IBF_A$	I/O	I/O
PC6	I/O	I/O	$ACK_A$	$ACK_A$
PC7	I/O	I/O	$OBF_A$	$OBF_A$



Пример управляющего слова при работе группы А на вывод и группы В на ввод.

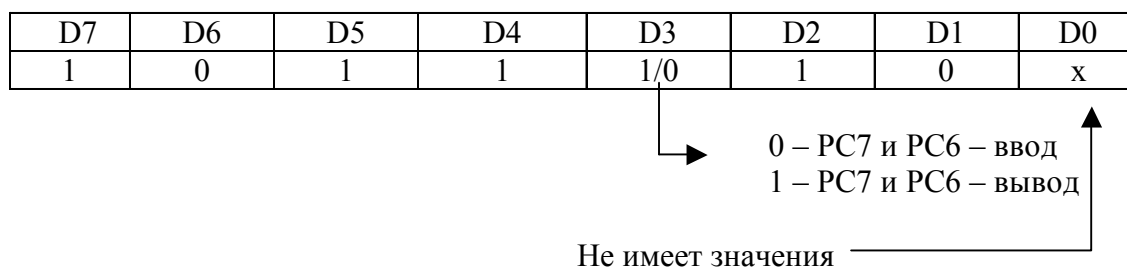
D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	
----	----	----	----	----	----	----	--

**Рис. 7. 9**

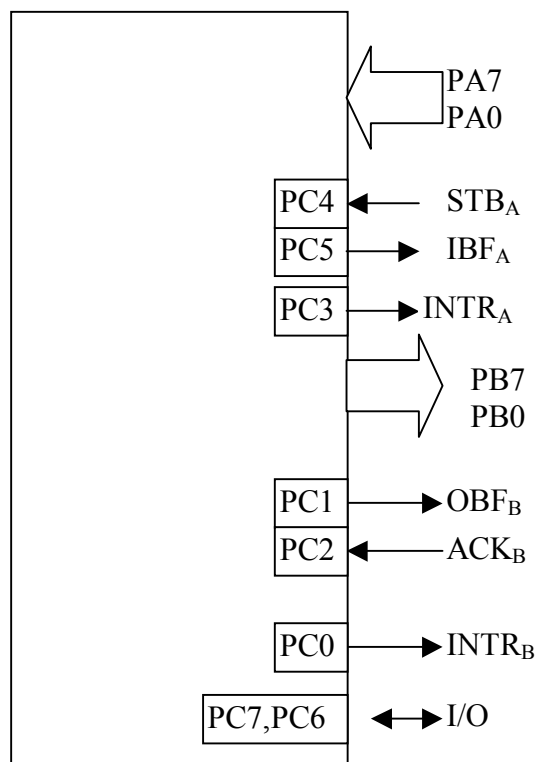


**Рис. 7. 10**

Пример управляющего слова при работе группы А на ввод и группы В на вывод.



**Рис. 7. 11**



**Рис. 7. 12**

### 7.2.3.3 Режим 2 (Строблируемый двунаправленный ввод/вывод)

В режиме 2 возможна передача данных через один порт в двух направлениях. В этом режиме может работать только группа А.

### **1. OBF (Output buffer full flag output)**

Низкий уровень этого сигнала показывает, что данные записаны в внутренний выходной буфер. В это время порт А находится в высокоимпедансном состоянии и данные не передаются на выходные контакты. OBF переходит в низкое состояние по завершению операции записи и в высокое состояние по отрицательному фронту сигнала ACK.

### **2. ACK (Acknowledge input)**

Переход этого сигнала в низкий уровень разрешает выдачу данных из внутреннего буфера на выходные контакты. Когда сигнал возвращается в высокий уровень, порт А переходит в высокоимпедансное состояние.

### **3. STB (Strobe input)**

При переходе этого сигнала из высокого уровня в низкий, данные находящиеся на входе порта записываются в внутренний буфер.

### **4. IBF (Input buffer full flag output)**

Переход этого сигнала в высокий уровень показывает, что данные защелкнуты в входном буфере. Этот сигнал устанавливается в высокий уровень по отрицательному фронту сигнала STB и в низкий уровень после их чтения в PC.

### **5. INTR (Interrupt request output)**

Это сигнал запроса прерывания по чтению данных из выходного порта или по записи данных в порт. Два внутренних триггера разрешения прерывания INTE используются. INTE1 используется для операций вывода и может быть установлен или сброшен через бит PC6. INTE2 используется для операций ввода и может быть установлен или сброшен через бит PC4. Сигнал INTR устанавливается в «1» по отрицательному фронту сигнала ACK (OBF=1 в это время) и сбрасывается в «0» при чтении данных из порта, если INTE1 установлен. Так же сигнал INTR устанавливается в «1» по отрицательному фронту сигнала STB (IBF=1 в это время) и сбрасывается в «0» при чтении данных из порта, если INTE 2 установлен.

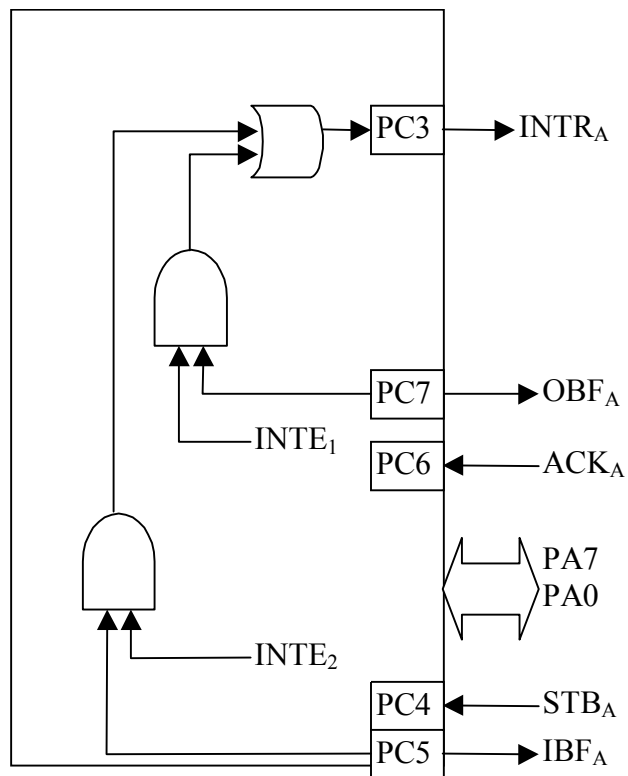


Рис. 7. 13

Назначение битов порта С для режима 2 показано в таблице (Таблица 7. 8).

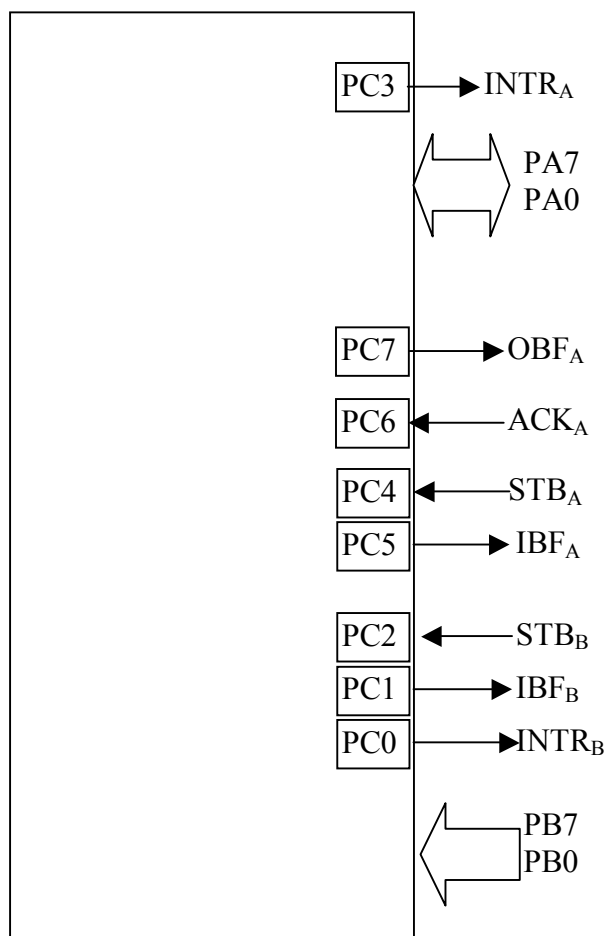
Таблица 7. 8

Порт С	Назначение
PC0	Зависит от режима группы В
PC1	Зависит от режима группы
PC2	Зависит от режима группы
PC3	NTR <sub>A</sub>
PC4	STB <sub>A</sub>
PC5	IFB <sub>A</sub>
PC6	ACK <sub>A</sub>
PC7	OBF <sub>A</sub>

Следующий пример (Рис. 7. 14) показывает соотношение между управляющим словом и разрядами порта С для группы А в режиме 2 и группы В в режиме 1.



**Рис. 7. 14**



**Рис. 7. 15**

В следующей таблице (Таблица 7. 9) приведены назначения разрядов порта С для различных комбинаций режимов группы А и группы В.

**Таблица 7. 9**

Группа А	Группа В	PC7	PC6	PC5	PC4	PC3	PC2	PC1	PC0
Режим 1 ввод	Режим 0	I/O	I/O	IBFA	STBA	INTRA	I/O	I/O	I/O
Режим 1 вывод	Режим 0	OBFA	ACKA	I/O	I/O	INTRA	I/O	I/O	I/O
Режим 0	Режим 1 ввод	I/O	I/O	I/O	I/O	I/O	STBB	IBFB	INTRB
Режим 0	Режим 1 вывод	I/O	I/O	I/O	I/O	I/O	ACKB	OBFB	INTRB
Режим 1 ввод	Режим 1 ввод	I/O	I/O	IBFA	STBA	INTRA	STBB	IBFB	INTRB
Режим 1 ввод	Режим 1 вывод	I/O	I/O	IBFA	STBA	INTRA	ACKB	OBFB	INTRB
Режим 1 вывод	Режим 1 ввод	OBFA	ACKA	I/O	I/O	INTRA	STBB	IBFB	INTRB
Режим 1 вывод	Режим 1 вывод	OBFA	ACKA	I/O	I/O	INTRA	ACKB	OBFB	INTRB
Режим 2	Режим 0	OBFA	ACKA	IBFA	STBA	INTRA	I/O	I/O	I/O

Когда разряды I/O установлены на ввод, данные читаются чтением порта С. Когда разряды I/O установлены на вывод, они изменяются командой поразрядной установки/сброса.

Когда порт С используется для обеспечения режимов 1 и режима 2, управляющие сигналы и статусные сигналы могут быть считаны через порт С. Статусные сигналы имеют следующее назначение (Таблица7. 10):

**Таблица7. 10**

Группа А	Группа В	PC7	PC6	PC5	PC4	PC3	PC2	PC1	PC0
Режим 1 ввод	Режим 0	I/O	I/O	IBFA	INTEA	INTRA	I/O	I/O	I/O
Режим 1 вывод	Режим 0	OBFA	INTEA	I/O	I/O	INTRA	I/O	I/O	I/O
Режим 0	Режим 1 ввод	I/O	I/O	I/O	I/O	I/O	INTEB	IBFB	INTRB
Режим 0	Режим 1 вывод	I/O	I/O	I/O	I/O	I/O	INTEB	OBFB	INTRB
Режим 1 ввод	Режим 1 ввод	I/O	I/O	IBFA	INTEA	INTRA	INTEB	IBFB	INTRB
Режим 1 ввод	Режим 1 вывод	I/O	I/O	IBFA	INTEA	INTRA	INTEB	OBFB	INTRB
Режим 1 вывод	Режим 1 ввод	OBFA	INTEA	I/O	I/O	INTRA	INTEB	IBFB	INTRB
Режим 1 вывод	Режим 1 вывод	OBFA	INTEA	I/O	I/O	INTRA	INTEB	OBFA	INTRB
Режим 2	Режим 0	OBFA	INTE1	IBFA	INTE2	INTRA	I/O	I/O	I/O
Режим 2	Режим 1 ввод	OBFA	INTE1	IBFA	INTE2	INTRA	INTEB	IBFB	NTRB
Режим 2	Режим 1 вывод	OBFA	INTE1	IBFA	INTE2	INTRA	INTEB	OBFA	NTRB

## 8 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

Ремонт прибора, а именно платы ЛА-48Д(РСІ), осуществляется предприятием изготовителем.

## 9 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

9.1 Плату ЛА-48Д(РСІ) транспортируют в закрытых транспортных средствах любого вида.

9.2 При транспортировании самолетом плата ЛА-48Д(РСІ) должна быть размещена в отапливаемом герметизируемом отсеке.

9.3 Климатические условия транспортирования платы ЛА-48Д(РСІ) не должны выходить за пределы предельных условий, указанных в таблице (Таблица 10. 1). По механическим воздействиям предельные условия транспортирования должны соответствовать требованиям группы 3 согласно ГОСТ 22261-94.

**Таблица 10. 1**

**Предельные условия транспортирования**

Температура окружающего воздуха	От минус 25 до плюс 55 °С
Относительная влажность воздуха	95 % при 25 °С
Атмосферное давление	70 – 106,7 кПа (537 – 800 мм рт. ст.)

9.4 Плату ЛА-48Д(РСІ) до введения в эксплуатацию следует хранить на складах в упаковке предприятия-изготовителя при температуре окружающего воздуха 5 – 40 °С и относительной влажности воздуха 80 % при температуре 25 °С.

9.5 Хранить плату ЛА-48Д(РСІ) без упаковки следует при температуре окружающего воздуха 10 – 35 °С и относительной влажности воздуха 80 % при температуре 25 °С.



9.6 В помещениях для хранения содержание пыли, паров кислот и щелочей, агрессивных газов и других вредных примесей, вызывающих коррозию, не должно превышать содержание коррозионно-активных агентов для атмосферы типа 1 по ГОСТ 15150–69.

## **10 ТАРА И УПАКОВКА**

Плата ЛА-48Д(РСІ) упаковывается в гофрированный полиэтиленовый пакет, а затем в упаковочную коробку (см. п. 5.3 на стр. 10). В эту же упаковочную коробку укладывается комплект поставки прибора, перечисленный в п. 5.3 на стр. 10.

## **11 МАРКИРОВАНИЕ И ПЛОМБИРОВАНИЕ**

11.1 Плата ЛА-48Д(РСІ) содержит название предприятия-изготовителя, название типа платы, которые наносятся как элементы электрической разводки платы или в виде наклейки. Серийный номер платы (который означает одновременно и серийный номер прибора) наносится на плату краской или обозначается на наклейке. Дата выпуска платы, означающая и дату выпуска прибора, указывается на наклейке, которая наклеивается на плату.