

## По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Архангельск +7 (8182) 45-71-35  
Астрахань +7 (8512) 99-46-80  
Барнаул +7 (3852) 37-96-76  
Белгород +7 (4722) 20-58-80  
Брянск +7 (4832) 32-17-25  
Владивосток +7 (4232) 49-26-85  
Волгоград +7 (8442) 45-94-42  
Екатеринбург +7 (343) 302-14-75  
Ижевск +7 (3412) 20-90-75  
Казань +7 (843) 207-19-05  
Калуга +7 (4842) 33-35-03

Кемерово +7 (3842) 21-56-70  
Киров +7 (8332) 20-58-70  
Краснодар +7 (861) 238-86-59  
Красноярск +7 (391) 989-82-67  
Курск +7 (4712) 23-80-45  
Липецк +7 (4742) 20-01-75  
Магнитогорск +7 (3519) 51-02-81  
Москва +7 (499) 404-24-72  
Мурманск +7 (8152) 65-52-70  
Наб.Челны +7 (8552) 91-01-32  
Ниж.Новгород +7 (831) 200-34-65

Новосибирск +7 (383) 235-95-48  
Омск +7 (381) 299-16-70  
Орел +7 (4862) 22-23-86  
Оренбург +7 (3532) 48-64-35  
Пенза +7 (8412) 23-52-98  
Пермь +7 (342) 233-81-65  
Ростов-на-Дону +7 (863) 309-14-65  
Рязань +7 (4912) 77-61-95  
Самара +7 (846) 219-28-25  
Санкт-Петербург +7 (812) 660-57-09  
Саратов +7 (845) 239-86-35

Сочи +7 (862) 279-22-65  
Ставрополь +7 (8652) 57-76-63  
Сургут +7 (3462) 77-96-35  
Тверь +7 (4822) 39-50-56  
Томск +7 (3822) 48-95-05  
Тула +7 (4872) 44-05-30  
Тюмень +7 (3452) 56-94-75  
Ульяновск +7 (8422) 42-51-95  
Уфа +7 (347) 258-82-65  
Хабаровск +7 (421) 292-95-69  
Челябинск +7 (351) 277-89-65  
Ярославль +7 (4852) 67-02-35

сайт: [moxa.pro-solution.ru](http://moxa.pro-solution.ru) | эл. почта: [mhk@pro-solution.ru](mailto:mhk@pro-solution.ru)  
телефон: 8 800 511 88 70

# Руководство пользователя Industio CP-132U

Данный продукт поставляется по лицензионному соглашению и может использоваться только в соответствии с условиями этого соглашения.

## Авторские права

Авторское право © 2003 г MOXA Technologies Co., Ltd.

Все права сохраняются.

Воспроизведение в любой форме без разрешения запрещено.

## Торговые марки

MOXA - зарегистрированная торговая марка MOXA Technologies Co, Ltd.

Все другие торговые или зарегистрированные марки, упомянутые в настоящем руководстве, принадлежат соответствующим производителям.

## Дополнение

MOXA оставляет за собой право вносить изменения и дополнения в данное руководство без предварительного уведомления потребителя.

Не предоставляя гарантий, данное руководство не ограничивает потребителя в решении специфических задач. MOXA оставляет за собой право в любое время изменять и/или модифицировать продукт и/или программное обеспечение, описанные в данном руководстве.

MOXA не несет ответственности за использование информации, содержащейся в настоящем руководстве, а также за любые нарушения прав третьих лиц, возникших в результате использования данной информации.

Настоящее Руководство может содержать типографские ошибки.  
Информация, содержащаяся в настоящем руководстве, периодически корректируется; все изменения могут быть включены в новые издания настоящего руководства.

# Оглавление

<b>1. Введение .....</b>	<b>5</b>
Краткий обзор.....	5
Возможности .....	8
Комплект поставки .....	9
<b>2. Установка устройства.....</b>	<b>10</b>
Внешний вид серии CP-132U .....	10
Установка платы серии Industio CP-132U .....	12
<b>3. Установка драйвера .....</b>	<b>14</b>
Windows NT .....	14
Windows 95/98 .....	24
Windows 2000/XP .....	42
Linux .....	54
<b>4. Программное обеспечение .....</b>	<b>71</b>
Инсталляция PComm.....	72
Библиотека функций PComm.....	72
Программирование RS-485.....	72
<b>5.Соединительные модули и распайка разъемов .....</b>	<b>75</b>
Интерфейс RS-422 .....	75
Интерфейс RS-485 .....	75
Согласование импедансов и терминальные резисторы .....	79
<b>6. Решение проблем .....</b>	<b>80</b>
Решение общих проблем .....	80
Windows NT .....	81
Windows 95/98 .....	82
<b>Приложение. Техническая информация .....</b>	<b>84</b>
Спецификация .....	84

РСІ.....	85
Процедура возвращения.....	86

# 1. Введение

Мы предлагаем вам ознакомиться с серией промышленных 2-портовых последовательных плат RS-422/485 CP-132U, разработанных для шины PCI.

Ниже вы можете ознакомиться со следующими разделами:

- ❖ Краткий обзор
- ❖ Возможности
- ❖ Комплект поставки

## Краткий обзор

### Промышленная мультипортовая асинхронная система **Industio**

Термин **Industio** применяется к мощным мультипортовым системам ввода-вывода, предназначенным для промышленного использования.

**Серия плат Industio CP-132U**, включающая в себя платы **CP-132UI** и **CP-132UL**, поддерживает возможности **Plug and Play** и **Universal PCI**.

Она позволяет подключить через два последовательных порта RS-422/RS-485 самые разнообразные последовательные устройства: кассовые аппараты, устройства сбора данных и т.д. При этом данные надежно сохраняются при передаче даже на большие дистанции (до 1200 м), что зачастую актуально в промышленных условиях.

В зависимости от ваших потребностей плата может быть настроена для работы с одним устройством в **режиме полного дуплекса** или для организации **сети RS-485**. Каждый порт может устанавливать связь с 32 последовательными устройствами.

## **ADDC (Автоматическое определение направления передачи данных) для RS-485**

Чтобы обеспечить простой контроль за полудуплексной RS-485 связью, в платах серии Industio CP-132U интегрирована функция автоматического определения направления передачи данных. Благодаря этому отпадает необходимость в программном вмешательстве. Из этого следует, что приложения могут работать с портом RS-485 без дополнительных команд, необходимых для контроля направления передачи в полудуплексном протоколе.

## **Силовая/оптическая защита от всплесков**

Чтобы обеспечить максимальную надежность работы в промышленных условиях и защиту от повреждений, связанных с ударом молнии или попаданием высокого потенциала, в платы встроена специальная защита от всплесков напряжения. Данная серия снабжена оптической изоляцией (2 кВ) и системой защиты от выбросов (ESD max. 25 кВ, EFT max. 2 кВ). В условиях производства этот момент может оказаться очень важным, позволяя сохранять оборудование в исправном состоянии.

## **PCI**

Плата совместима с шиной PCI Spec. 2.1, она не имеет переключателей и перемычек. Настройка адресов памяти и IRQ осуществляется автоматически в установках BIOS для PCI. Как следствие, это позволяет запустить плату прежде, чем осуществлена инсталляция драйвера. Более подробная информация о PCI находится в приложении **“Техническая информация”**.

## **Universal PCI**

Стандарт 32/64-битной шины PCI обеспечивает питание PCI устройств от 5V или от 3.3V. Специальная разработка Moxa Universal PCI позволяет использовать оба типа питания.

## **Поддержка операционных систем**

Платы серии Industio CP-132U поддерживаются большинством используемых промышленных операционных систем, такими как **Windows NT, Windows 2000/XP, Windows 95/98** и **Linux**.

## **Мощная программная поддержка при работе с последовательными портами**

МОХА предоставляет простую в использовании коммуникационную библиотеку, названную PComm, поддерживаемую Windows NT/2000/XP и Windows 95/98. Пользователи могут использовать эту библиотеку для того, чтобы разработать свои собственные приложения на Microsoft C, Turbo C, Assembly, QuickBasic, Turbo Pascal, Clipper, Visual Basic, Visual C++, Borland Delphi и т.д. Дополнительные утилиты, такие как Data Scope, Monitor, Terminal Emulator, Diagnostic и др., используются для отладки и контроля состояния линии связи, а также для эмуляции терминала и передачи файлов.

## Сферы применения

Плата применима во многих областях деятельности. Некоторые из них приведены ниже:

- ❖ Сети модулей удалённого сбора данных
- ❖ Промышленная автоматизация
- ❖ Промышленный контроль в критических условиях
- ❖ Удаленный контроль последовательных устройств

## Возможности

Серия плат Industio CP-132U имеет следующие модификации:

**CP-132UI:** 2-портовая плата RS-422/ RS-485, Universal PCI, защита от всплесков ESD 16KV, оптическая изоляция 2KV

**CP-132UL:** 2-портовая плата RS-422/ RS-485, Universal PCI, защита от всплесков ESD 16KV, оптическая изоляция 2KV

Ниже приведен список основных возможностей плат серии Industio CP-132U:

- ❖ Поддержка 2 независимых последовательных портов RS-422 или RS-485
- ❖ Компактный размер платы
- ❖ DIP переключатель для выбора RS-422/RS-485
- ❖ DIP переключатель для выбора 2-х или 4-х проводной RS-485
- ❖ Перемычки для выбора терминального резистора, решающего проблему согласования импедансов

- ❖ Высокоскоростной микроконтроллер 16C550C, поддерживающий аппаратный контроль потока данных, обеспечивает надежную защиту данных от потери
- ❖ Защита от выбросов напряжения на всех линиях: ESD 16KV (CP-132UL, CP-132UI)
- ❖ Поддержка 64-битного драйвера FIFO
- ❖ Поддержка большинства промышленных платформ: Windows NT/2000/XP, Windows 95/98, Linux.
- ❖ Поддержка низкопрофильного крепления (CP-132UL)
- ❖ Поддержка питания 5V и 3.3V

## **Комплект поставки**

- ❖ 2-портовая плата серии Industio CP-132U
- ❖ Компакт-диск с программным обеспечением MOXA, на котором присутствуют:
  - Драйвера Мохэ
  - Пакет программ PComm Lite и утилиты под Windows NT/95/98
  - Руководство пользователя (PDF)
- ❖ Руководство пользователя Industio CP-132U (брошюра)



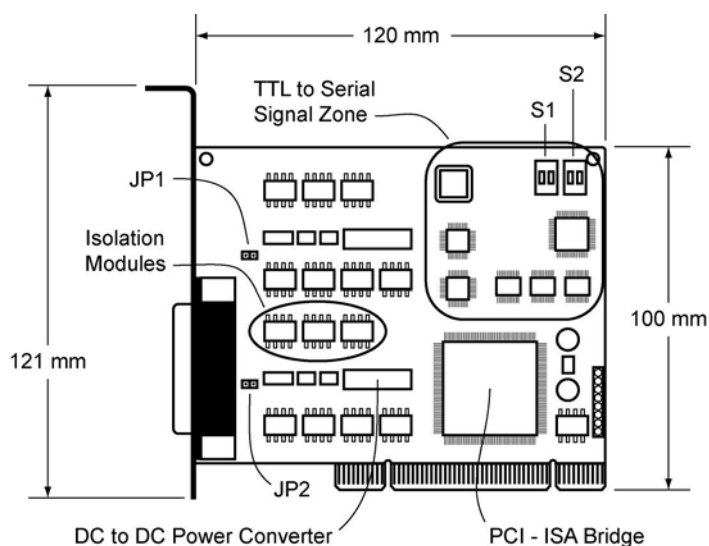
## 2. Установка устройства

Процесс установки платы серии Industio CP-132U состоит из установки оборудования и инсталляции программного обеспечения. Здесь будет рассматриваться установка платы в компьютер. Инсталляция драйверов под различные операционные системы подробно обсуждается в следующей главе. В этой главе будут приведены следующие разделы:

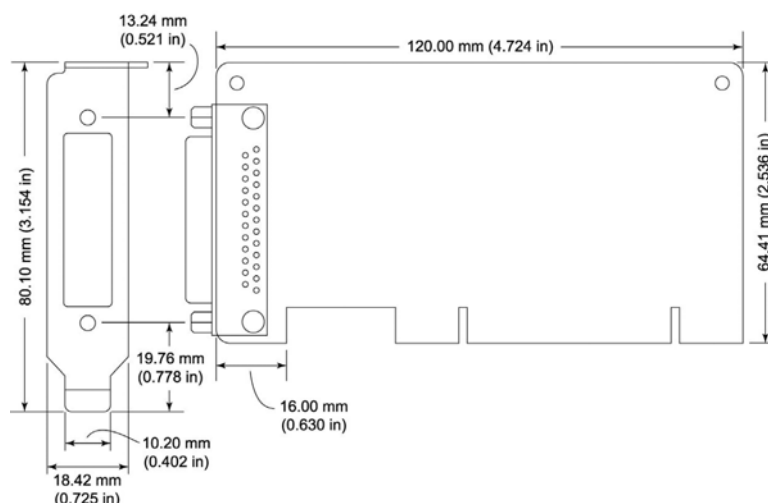
- ❖ Внешний вид серии CP-132U
- ❖ Установка платы серии Industio CP-132U

### Внешний вид серии CP-132U

В плате серии Industio CP-132U настройки IRQ и адреса ввода-вывода задаются автоматически в установках BIOS. Таким образом, перед установкой драйвера **необходимо** установить плату в систему.



CP-132UI



### CP-132UL

Платы серии Industio CP-132U имеют четыре DIP переключателя, условно обозначенных как S1-1, S1-2, S2-1 и S2-2. С их помощью вы можете выбрать для каждого порта один из трех последовательных интерфейсов – RS-422, RS-485 (полудуплекс) или RS-485 (полный дуплекс). Обратите внимание: переключатели S2-1 и S2-2 позволяют выбрать между RS-422 и RS-485, а S1-1 и S1-2 - между RS-485 (полудуплекс) и RS-485 (полный дуплекс); S1 активизируется, только если S2 находится в положении ON.

Интерфейс	Порт 1		S1	S2
	S1-1	S2-1		
RS-422	-	OFF		
RS-485 (полу-дуплекс)	ON	ON		
RS-485 (полный дуплекс)	OFF	ON		

Интерфейс	Порт 2		
	S1-2	S2-2	
RS-422	-	OFF	
RS-485 (полу- дуплекс)	ON	ON	
RS-485 (полный дуплекс)	OFF	ON	

## Установка платы серии Industio CP-132U

1. Отключите питание компьютера.

**Обратите внимание:** убедитесь в том, что система отключена от сети, прежде чем устанавливать какую-либо плату. В противном случае, вы можете повредить плату или вашу систему.

2. Удалите крышку корпуса компьютера.
3. Удалите защитную панель, если она имеется, с задней планки.
4. Вставьте плату Industio CP-132U в соответствующий 32-битный слот PCI или слот 32/64-битного PCI.
5. Зафиксируйте плату с помощью крепежного винта.
6. Закройте корпус.
7. Включите компьютер, после чего BIOS автоматически присвоит установленной плате номер IRQ и адрес ввода-вывода.

**Обратите внимание:** каждая плата должна занимать два 8-битных адреса ввода/вывода и один единственный IRQ, которые присваиваются ей автоматически в BIOS. Тем не менее, вы можете вручную выбрать свободный номер IRQ в установках BIOS для PCI слота, но этот метод обычно не применяется для памяти. Возможные номера IRQ: 2, 3, 4, 5, 7, 10, 11, 12 и 15. Возможные адреса ввода-вывода: от 0x0000 до 0xFFFF.

8. Осуществите установку программного обеспечения, детально описанную в следующей главе “Установка драйвера”.

## 3. Установка драйвера

В этом разделе описываются процедуры установки, настройки и обновления/удаления драйвера в различных операционных системах: Windows NT, Windows 95/98 и Windows 2000/XP и Linux. Прежде, чем приступить к программной инсталляции, должна быть осуществлена аппаратная установка платы, детально описанная в предыдущей главе «Установка устройства».

Если вы хотите разрабатывать собственные приложения, пожалуйста, прочтите следующую главу «Программное обеспечение» для ознакомления с нюансами программирования последовательного интерфейса.

Эта глава содержит следующие разделы:

- ❖ Windows NT
- ❖ Windows 95/98
- ❖ Windows 2000/XP
- ❖ Linux

### Windows NT

Windows NT поддерживает до **256** последовательных портов, от **COM1** до **COM256**. Чтобы полностью реализовать интегрированные возможности Windows NT, для плат серии Industio CP-132U и других мультипортовых плат разработаны специальные 32-разрядные драйверы. Драйвер соответствует стандарту Win32 API COM.

- Если Вы впервые устанавливаете драйвер, тогда, пожалуйста, обращайтесь непосредственно к разделу "Установка драйвера".

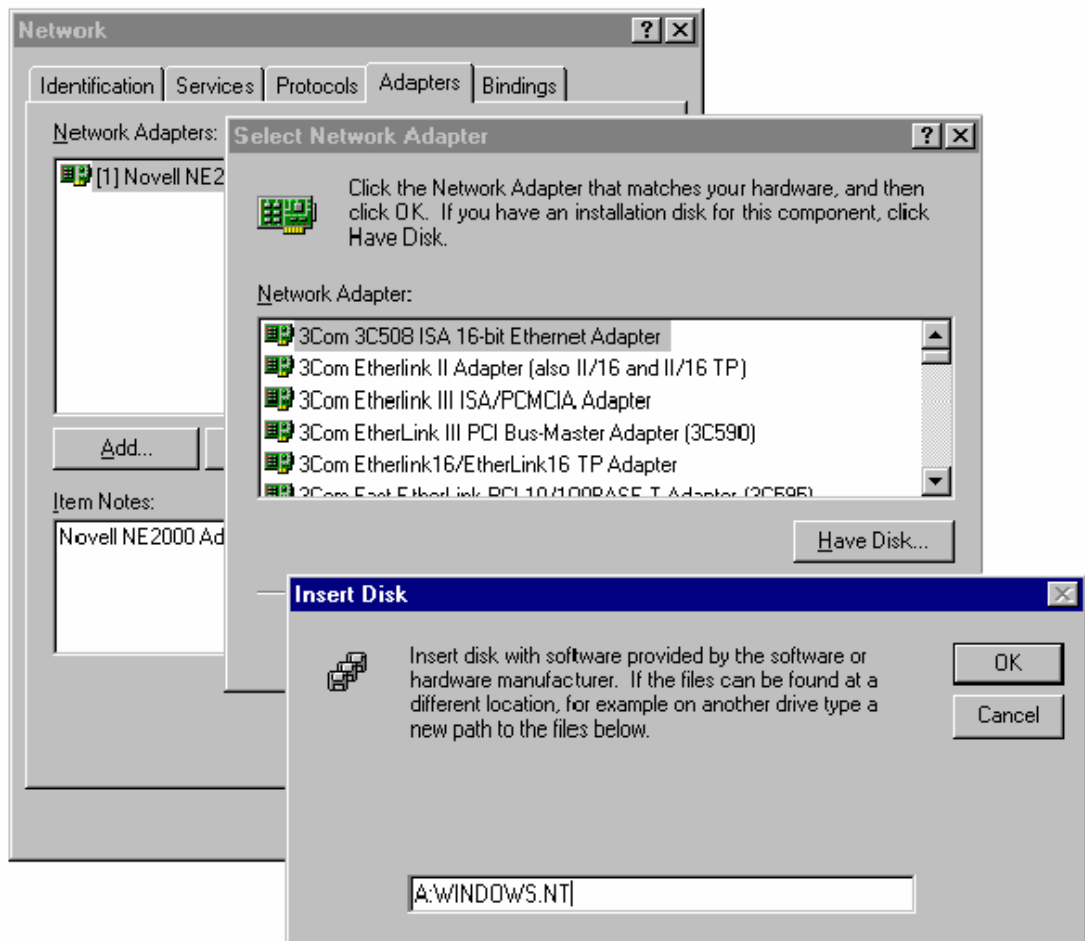
- Если хотите перенастроить драйвер и порты установленной платы, добавить или удалить плату, обратитесь к разделу "Настройка платы и портов".
- Если Вы хотите обновить или удалить драйвер, прочтите раздел "Обновление драйвера" или "Удаление драйвера".

## Установка драйвера

Далее рассматривается процедура **первичной** установки драйвера платы серии Industio CP-132U под систему Windows NT 4.0.

Предварительно убедитесь в том, что плата(ы) уже установлена в системный(ые) PCI слот(ы).

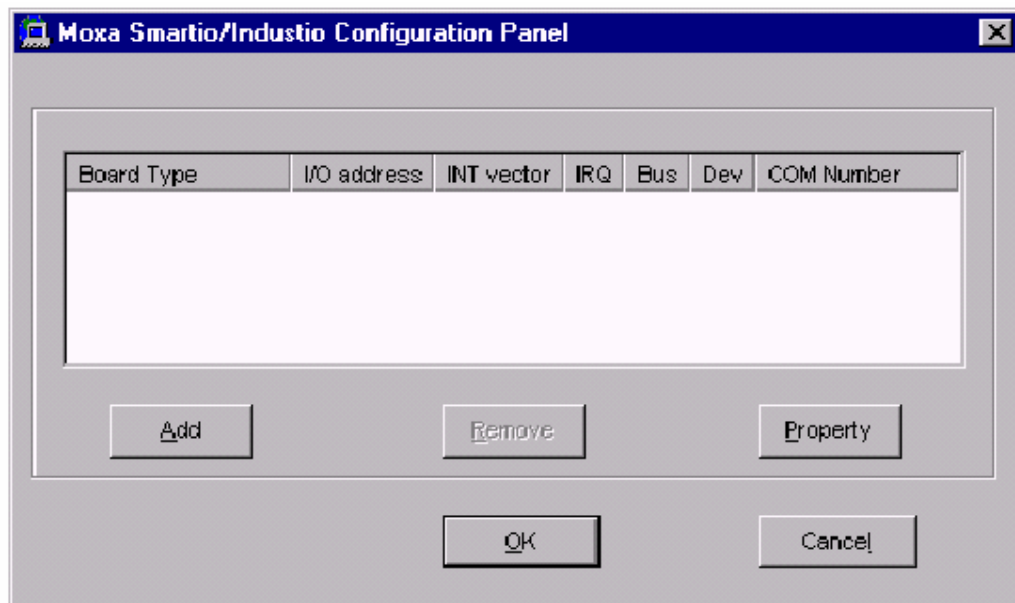
1. Пожалуйста, войдите в систему как **Администратор**.
2. Выберите **Control Panel [Панель управления]**, откройте значок **Network [Сеть]** и затем выберите закладку **Adapters [Устройства]**.
3. Нажмите кнопку **Add [Добавить]**, затем кнопку **Have Disk [Установить с диска...]** в окне **Select Network Adapter [Выбор сетевой платы]**.
4. Укажите путь к диску с драйвером, **X:\WINDOWS.NT**. Затем нажмите на кнопку **[ОК]**.



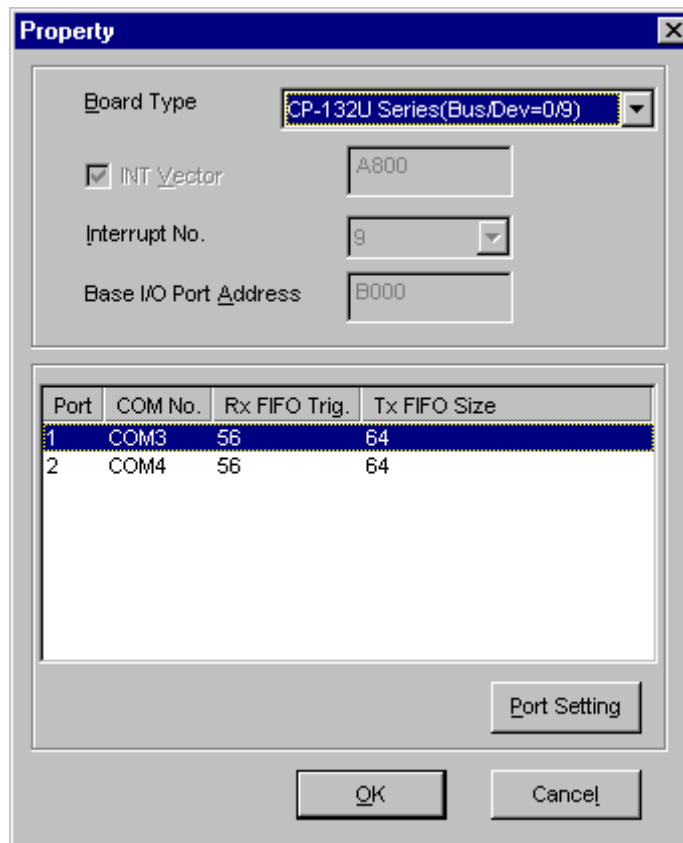
5. Выберите пункт «**MOXA Smartio/Industio Family multiport board**» в диалоговом окне «**Select OEM Options**» и щелкните кнопку [OK], чтобы вызвать диалоговое окно «**MOXA Smartio/Industio Configuration Panel**» и запустить начало установки драйвера.



6. Нажмите на кнопку **[Add]**, чтобы открыть диалог «**Property**», позволяющий изменить автоматически заданные системой настройки порта и дополнительные установки FIFO.

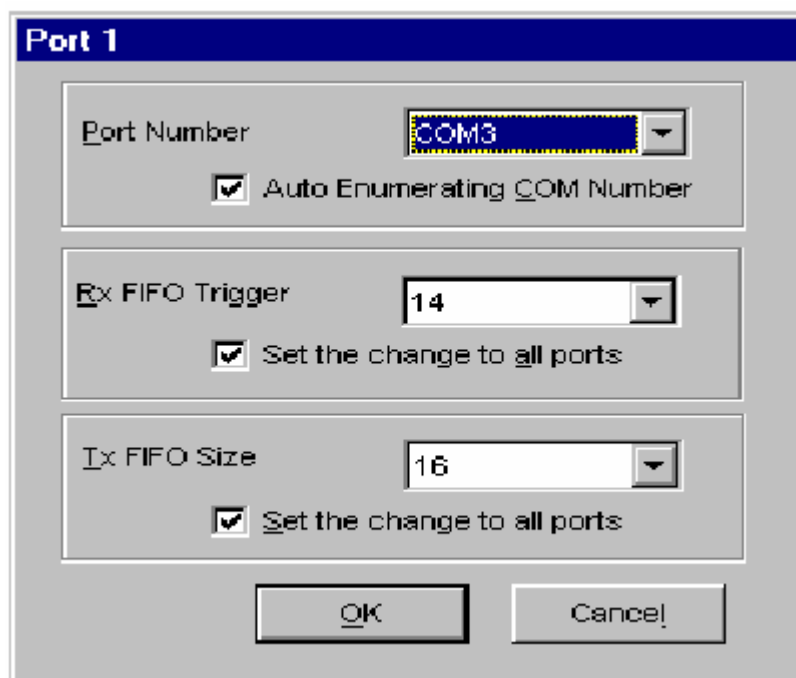


7. В списке «**Board Type**» выберите устанавливаемую плату Industio CP-132U. После этого выберите один из отображенных портов, и для изменения его настроек нажмите на **[Port Setting]**.





8. В окне «**Port #**» для выбранного порта вы можете изменить следующие параметры.



## Номер порта

Вы должны установить все порты платы с желаемыми **номера**ми **COM**, которые не противоречат другим уже занятым номерам COM. В диалоговом окне «Individual Port Setting» есть два пути придания физическим портам соответственных COM номеров в зависимости от флажка "**Auto Enumerating COM number**".

Если флажок "**Auto Enumerating COM number**" установлен, то вам следует определить номер первого порта, а остальным автоматически будут присвоены последовательно возрастающие номера COM. Например, если первый порт отображен как COM3, то второй порт отображается соответственно как COM4.

Если флажок "**Auto Enumerating COM number**" не установлен, то вы должны вручную задать номер каждому COM порту. Например, второй порт может быть обозначен как COM10, в то время как первый порт имеет значение COM3.

## Rx FIFO Trigger

Rx FIFO может принимать значения от 1 до 56 байт; по умолчанию задается значение 56 байт.

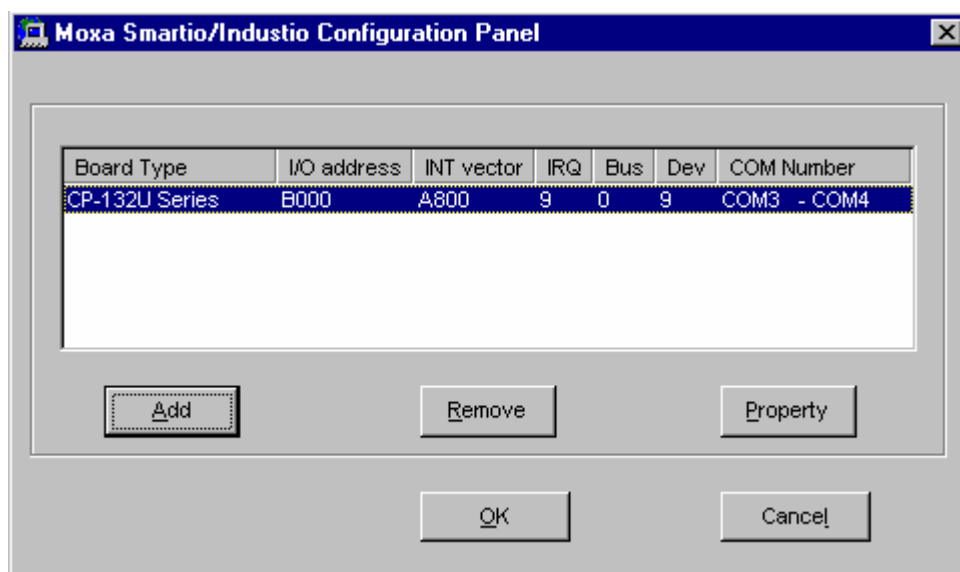
## Tx FIFO Size

Допустимое значение Tx FIFO – от 1 до 64 байт. По умолчанию задается 64 байт.

9. Нажмите кнопку **[OK]** в диалогах «Port #» и «Property», чтобы вернуться к окну «MOXA Smartio/Industio Configuration Panel».

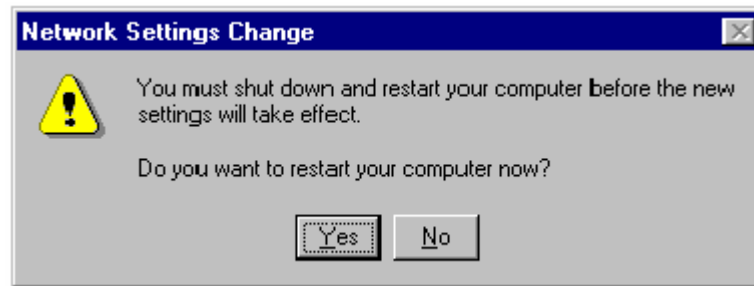
**Обратите внимание:** если вам нужно установить более одной платы, нажмите на кнопку «**Add**» и повторите шаги **6 – 8**, чтобы настроить другие платы. В одной системе может быть установлено до четырех плат серии Industio CP-132U.

Нажмите на кнопку **[OK]**, чтобы завершить настройку.



10. Когда конфигурация завершена, нажмите кнопку **[Close]**, чтобы выйти из диалога «Network Settings».

11. Перезагрузите систему Windows NT. Новая конфигурация драйвера не вступит в силу до перезапуска системы.



**Обратите внимание!** Новая конфигурация драйвера не вступит в силу до перезапуска системы.

12. После перезагрузки системы вы можете просмотреть лог файл, чтобы убедиться в полной инициализации портов платы.

- Запустите программу **Event Viewer [Просмотр События]** и войдите в пункты **[Log]** и **[System]**, чтобы проверить наличие сообщения об успешной установке наподобие **“MOXA CP-132U, with first serial port COM3, has been enabled”** для каждой настроенной платы.
- Если появляется сообщение об ошибке наподобие **“Cannot find any configured MOXA CP-132 board!”**, то обратитесь к главе «Решение проблем».

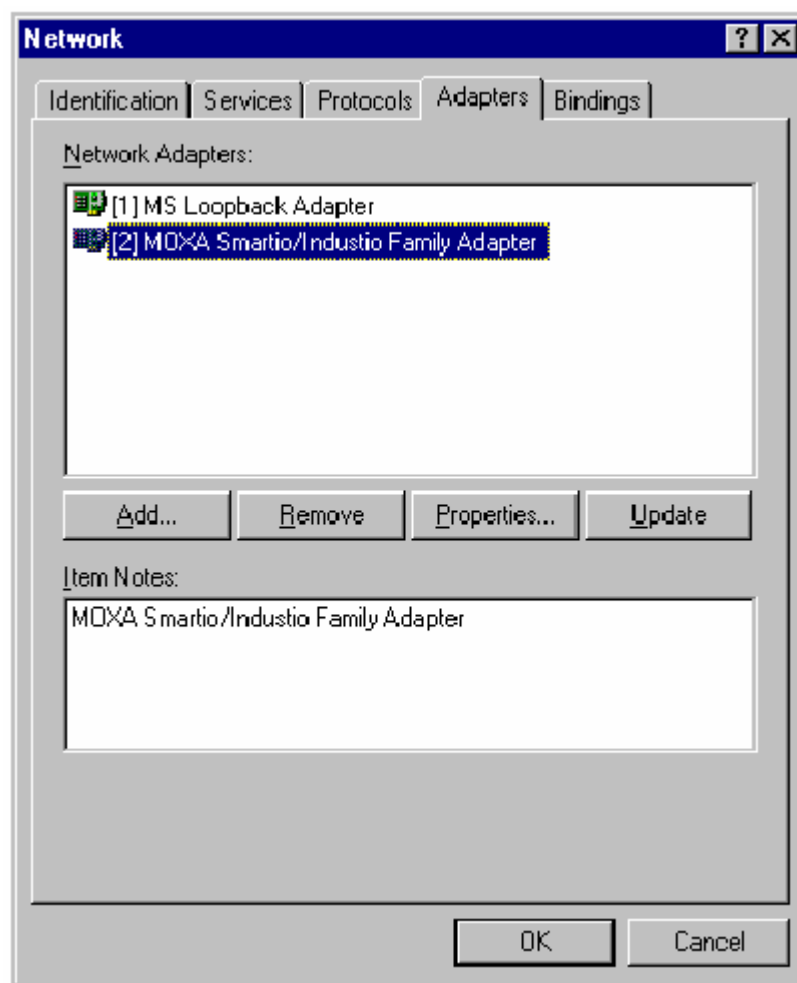
**Обратите внимание!**

Как только плата и драйвер корректно установлены, вы можете начинать разработку приложений с помощью библиотеки **PCOMM** (см. главу «Программное обеспечение») или Microsoft Win32 API. Также имеются готовые приложения, такие, как утилита Terminal emulator (см. главу «Программное обеспечение») или HyperTerminal для обмена данными и работы с Сервисом Удаленного Доступа.

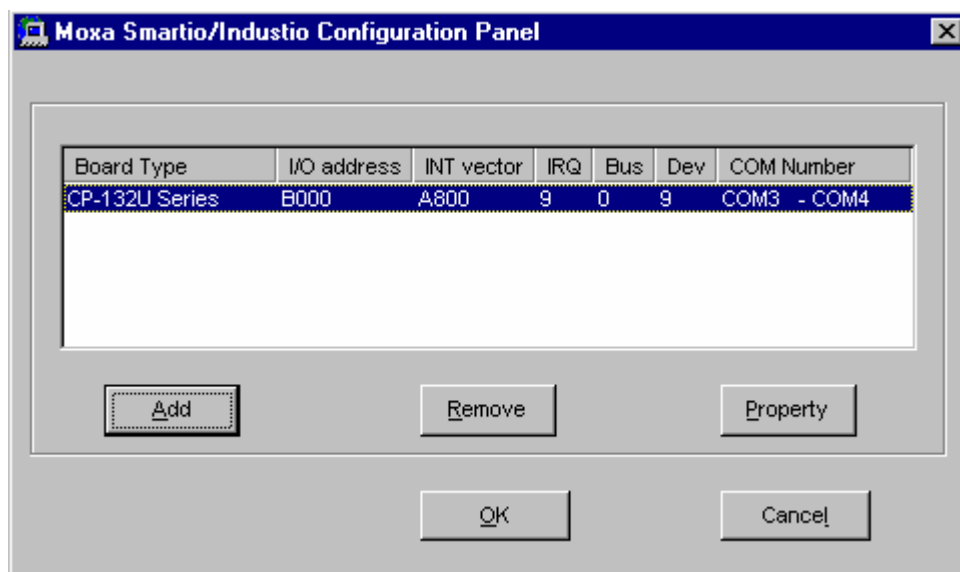
## Настройка платы и портов

Если драйвер уже установлен, и необходимо изменить настройки портов, тогда проделайте следующую процедуру.

1. Откройте **Control Panel [Панель управления]**, нажмите иконку **Network [Сеть]** и выберите закладку **Adapters [Устройства]**.
2. Нажмите на пункт «**MOXA Smartio/Industio Family Adapter**» в списке «**Network Adapters**».



3. Нажмите на кнопку **Properties [Настройки]**, чтобы открыть диалоговое окно «**MOXA Smartio/Industio Configuration Panel**». Далее см. шаги 8 - 9 предыдущего раздела «Установка драйвера».



В этой конфигурационной панели вы можете:

- Нажать на кнопку [**Property**], чтобы открыть диалог «Property». В нем вы можете корректировать значения полей “COM Number”, “Rx FIFO Trigger” и “Tx FIFO Size”. Более подробно этот процесс описывают **шаги 8 – 9** предыдущего раздела.
- Нажать [**Add**], чтобы добавить еще не настроенные в системе платы. См. **шаги 6 – 9** предыдущего раздела «Установка драйвера».
- Для того чтобы удалить настройки, **отключите ПК от питания** и удалите плату из системы – настройки будут автоматически стерты. В использовании функции удаления платы диалогового окна «**Moxa Smartio/Industio Configuration Panel**» нет необходимости.
- Нажать кнопку [**OK**], подтверждая сделанные изменения.
- Нажать кнопку [**Cancel**], чтобы выйти из диалога с неизменной конфигурацией.

## Обновление драйвера

Чтобы обновить драйвер платы серии Industio CP-132U, просто удалите драйвер, как описано в следующем разделе, а затем переустановите его, как сказано в разделе «**Установка драйвера**».

## Удаление драйвера

Чтобы удалить драйвер платы серии Industio CP-132U:

1. Откройте **Control Panel** [Панель управления], нажмите иконку **Network** [Сеть] и выберите закладку **Adapters** [Устройства].
2. Выберите пункт «**MOXA Smartio/Industio Family Adapter**» в списке устройств, а затем нажмите кнопки [**Remove**] и [**OK**], чтобы удалить драйвер.
3. Перезагрузите систему, чтобы активизировать новую конфигурацию.

## Windows 95/98

Windows 95/98 поддерживает до **128** последовательных портов, от **COM1** до **COM128**. Для максимальной реализации возможностей системы Windows 95/98, многозадачности и работы с параллельными потоками, для плат серии Industio CP-132U и других плат MOXA разработаны специальные 32-разрядные драйвера (VxD) с поддержкой коммуникационного драйвера (VCOMM). Драйверы соответствуют стандарту Win32 API COMM.

- Если Вы впервые устанавливаете драйвер, обратитесь непосредственно к разделу "Установка драйвера".
- Если хотите перенастроить драйвер и порты установленной платы, добавить новые или удалить имеющиеся платы, обратитесь к разделу "Настройка платы и портов".
- Чтобы обновить или удалить драйвер, пожалуйста, прочтите раздел "Обновление драйвера" или "Удаление драйвера".

## Установка драйвера.

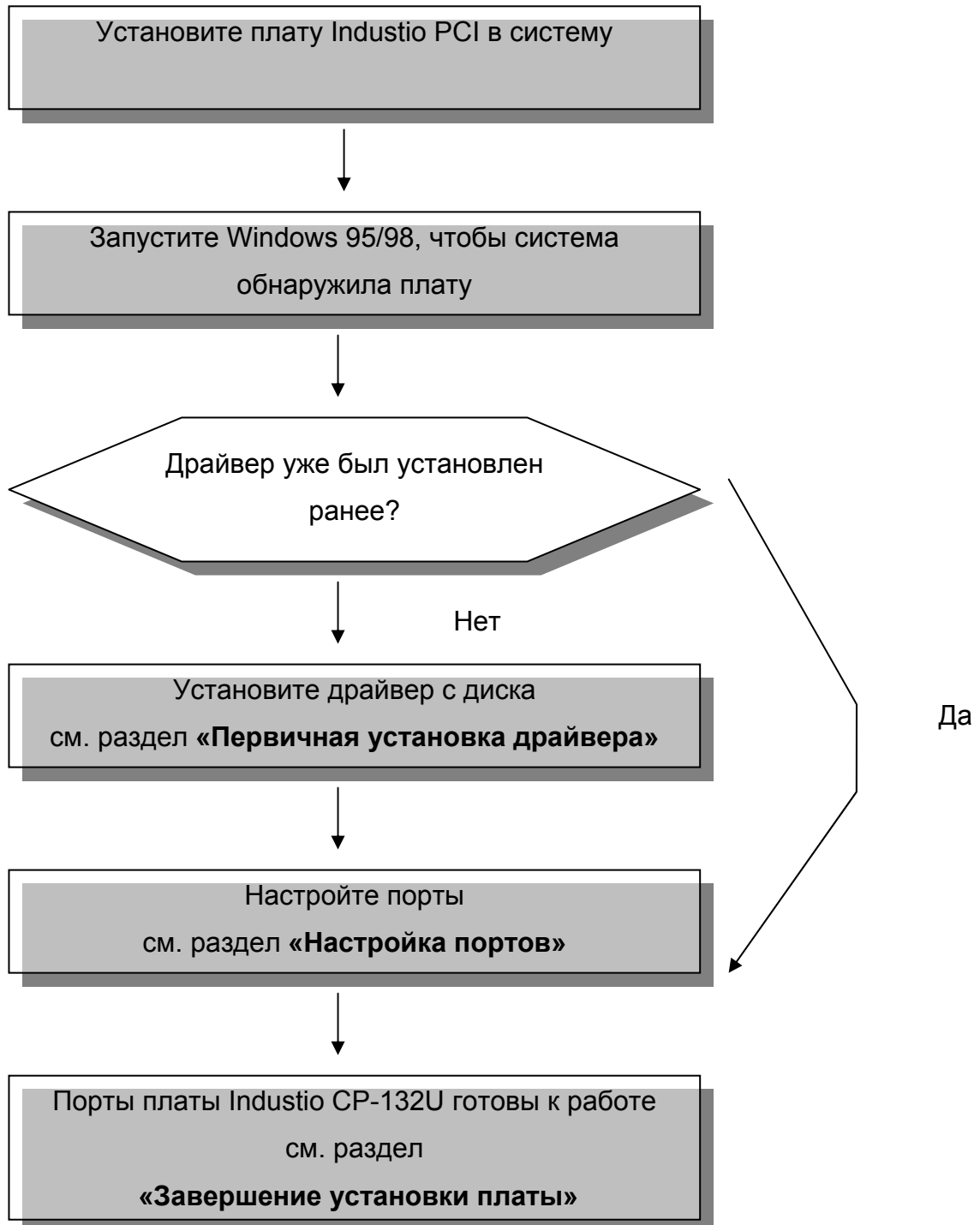
Под системой Windows 95/98, поддерживающей стандарт **Plug and Play**, вы можете просто установить плату Industio CP-132U и

приступить к работе с минимальными затратами усилий на инсталляцию. Windows 95/98 сама обнаружит наличие новой платы и будет сопровождать первичную установку драйвера. Для этого вам потребуется диск с драйверами.

Если позволяют ресурсы системы, то вместе могут быть установлены до четырех плат Industio CP-132U.



Ниже приводится общая схема, иллюстрирующая последовательные этапы установки драйвера платы Industio CP-132U. Каждый из этих этапов подробно рассматривается в последующих разделах.



## Первичная установка драйвера

Этот этап рассматривает первичную установку драйвера под первую плату Industio CP-132U. Данная процедура несколько отличается в системах Windows 95 и Windows 98, поэтому будет описываться в двух разных колонках. В левой колонке описывается последовательная установка под Windows 95, а в правой – под Windows 98.

Если в системе уже была предварительно установлена плата MOXA CP-132U, то система будет сама руководить вашими дальнейшими действиями, и данный раздел можно пропустить, перейдя к разделу «Настройка портов».

1. В процессе опознавания первой новой платы Industio CP-132U, Windows 95/98 автоматически покажет сообщение **New hardware found [Обнаружено новое устройство]**, а затем нижеописанные диалоговые окна. Нажмите кнопку **Next**.

### Windows 95



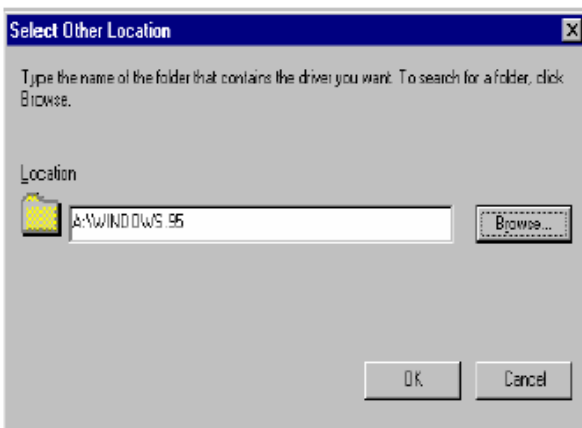
### Windows 98



2. Нажмите кнопку **Other Location...**



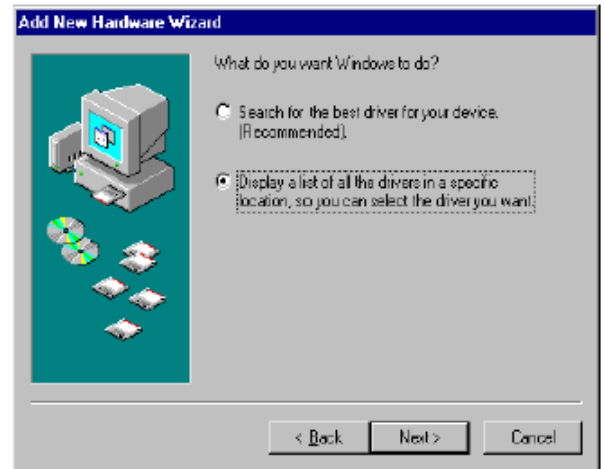
3. В диалоговом окне **[Select Other Location]** укажите путь «**X:\Windows.95**» и нажмите **[OK]**. Система начнет считывать файлы с диска.



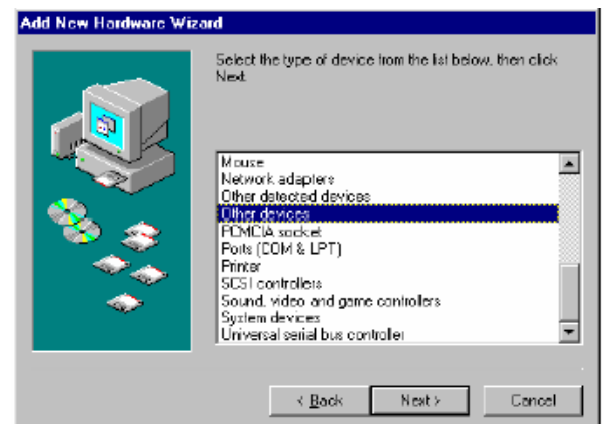
4. Нажмите кнопку **[Finish]**.



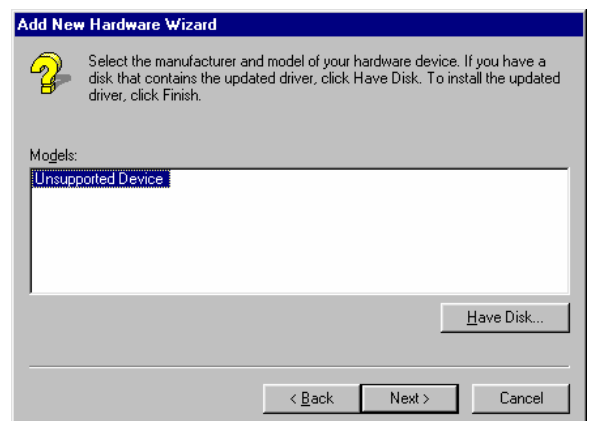
2. Выберите пункт **“Display a list ...”** и нажмите кнопку **Next**.



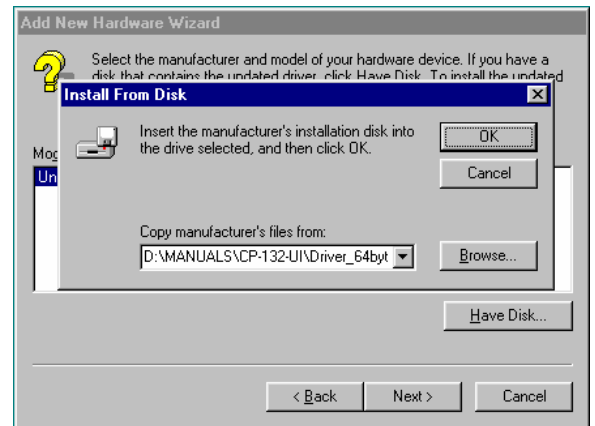
3. Выберите пункт **Other Devices** и нажмите кнопку **Next**.



4. Нажмите кнопку **[Have Disk]**.



5. Укажите путь «X:\Windows.95» и нажмите [OK]. Система начнет считывать файлы с диска.



6. Щелкните кнопку **Next**.



7. Щелкните кнопку **Next**.

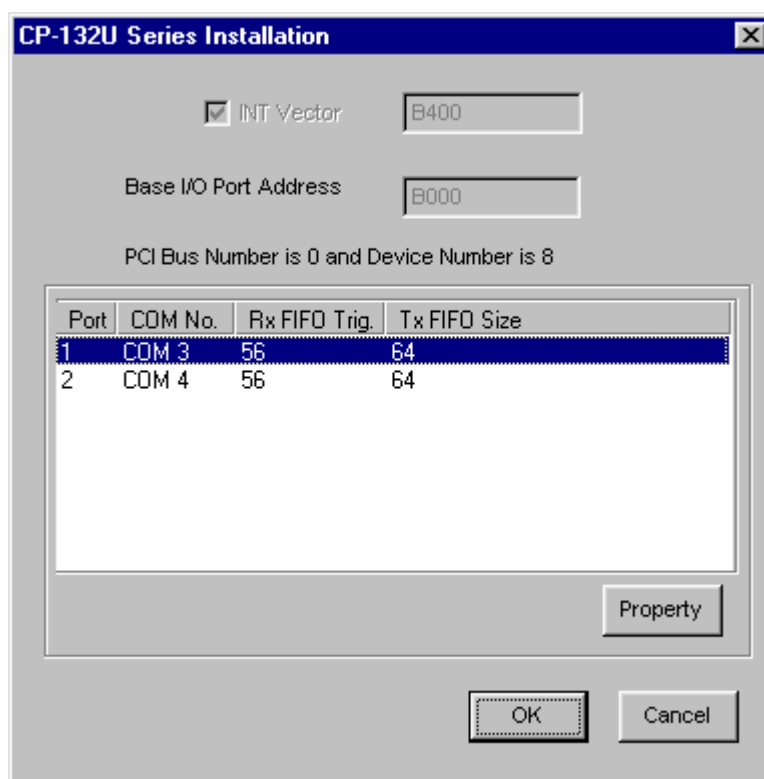


## Настройка портов

После установки драйвера автоматически появляется диалоговое окно **CP-132U Series Installation**, в котором отражены заданные по умолчанию установки портов.

Если уже имеется установленная плата серии CP-132U, то система будет сама подсказывать, как настроить порт. Этот процесс описывается в данном разделе.

1. Нажмите на нужный порт.
2. Нажмите на кнопку **[Port Setting]**, чтобы открыть диалог **Port X**.



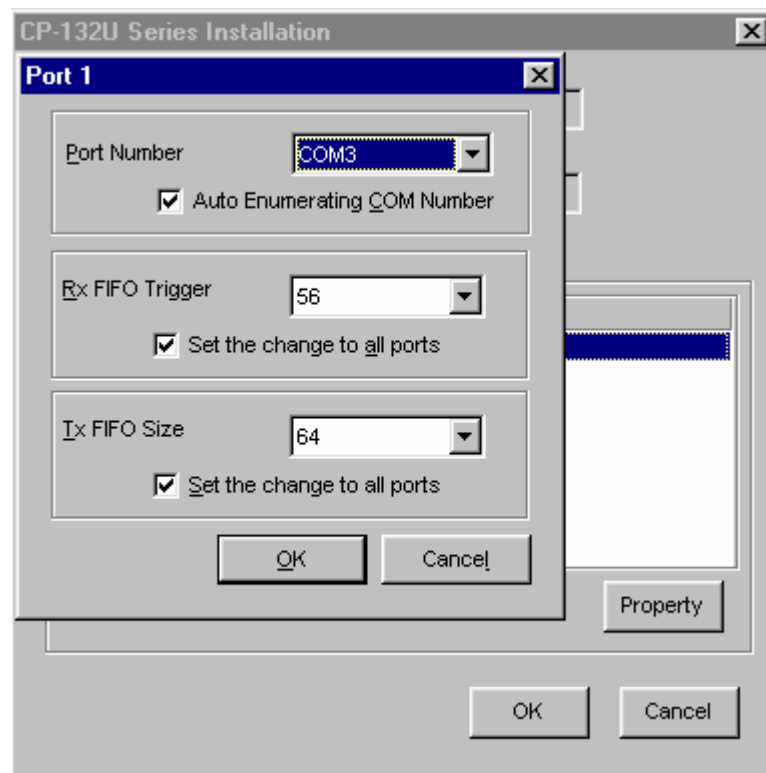
3. Задайте из списка необходимый номер COM для определяемого порта.

**Обратите внимание:** шаг 4 необходим в случае, если вы хотите задать номера COM для портов вручную.

4. Если вам необходимо задать портам последовательные номера COM, то установите флажок «**Auto Enumerating COM Number**». В этом случае если порту 1 присвоен номер COM 3, то порту 2 будет присвоен номер COM 4.

**Обратите внимание:** если вы не нуждаетесь в специализированных настройках, то шаги 5 – 8 можно пропустить.

5. Выберите из списка значение Rx FIFO Trigger.  
Rx FIFO может принимать значения от 1 до 56 байт; по умолчанию задается значение 56 байт.
6. Установите флажок [**Set the to all ports**], если вы хотите применить это значение для всех портов.
7. Выберите из списка значение Tx FIFO Size.  
Допустимое значение Tx FIFO – от 1 до 64 байт. По умолчанию задается 64 байт.
8. Установите флажок [**Set the to all ports**], если вы хотите применить это значение для всех портов.



9. Нажмите кнопку **[OK]** в диалоге Port X, чтобы сохранить настройки портов.

10. Нажмите кнопку **[OK]** в диалоговом окне Property, завершая этап настройки портов.

## Готовность портов и платы

Это этап, завершающий инсталляцию драйвера, несколько отличается в операционных системах Windows 95 и Windows 98.

### Windows 95

После того, как вы настроили порты, вы можете сразу же приступить к использованию COM портов платы Industio CP-132U **без перезагрузки системы Windows 95.**

### Windows 98

После того, как вы настроили порты, нажмите на кнопку **[Finish]**. Теперь вы можете сразу же приступить к использованию COM портов платы Industio CP-132U **без перезагрузки системы Windows 98.**



**Обратите внимание:** Если вдруг появятся сообщения об ошибке наподобие “CP-132U (BusNo=x, DevNo=x, Starting COM=x) interrupt number is invalid!”, то обратитесь к главе «Решение проблем».

Если вам необходимо добавить дополнительные платы, а драйвер уже был предварительно установлен, то просто вставьте плату Industio CP-132U в систему, а Windows 95/98 автоматически обнаружит ее, после чего переходите к этапу настройки портов.



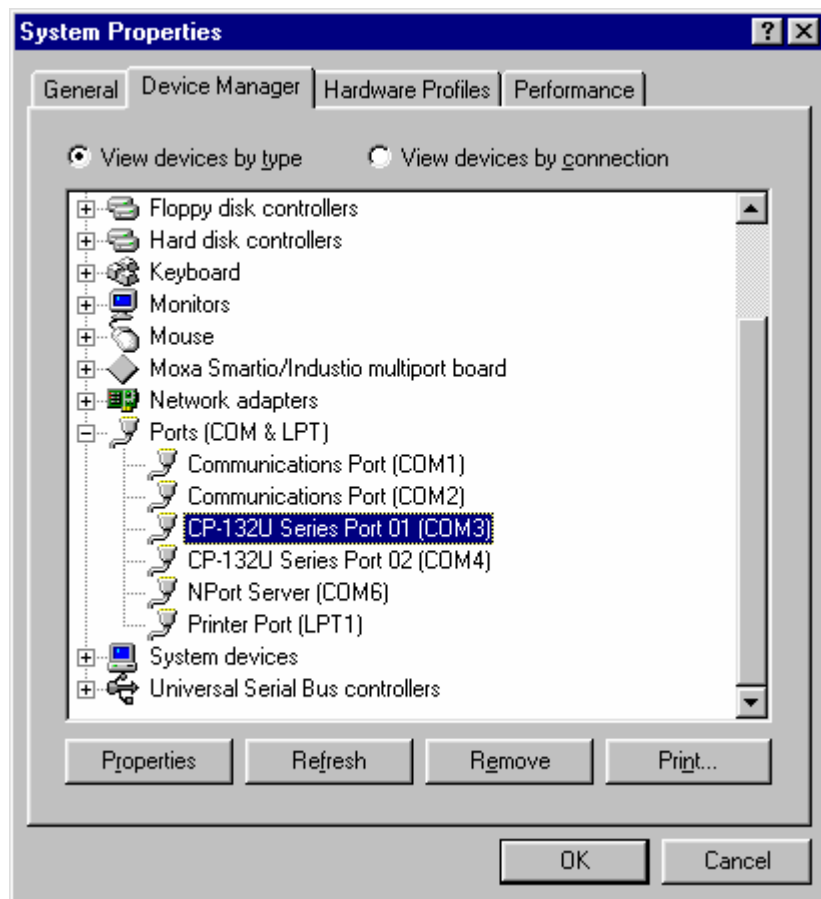
Теперь инсталляция Industio CP-132U завершена окончательно. Если вы захотите поменять настройки платы и портов, ознакомьтесь со следующим разделом "**Настройка платы и портов**".

Как только плата и драйвер корректно установлены, вы можете начинать разработку приложений с помощью библиотеки **PComm** (см. главу «**Программное обеспечение**») или Microsoft Win32 API. Также имеются готовые приложения, такие, как утилита **PComm Terminal emulator** (см. главу «**Программное обеспечение**») или HyperTerminal для обмена данными и работы с Сервисом Удаленного Доступа.

## **Настройка платы и портов**

Если необходимо перенастроить номер COM для портов установленных плат и драйвера в системах Windows 95/98, то осуществите нижеописанную процедуру.

1. Откройте Control Panel [**Панель управления**], нажмите иконку System [**Система**], выберите закладку Device Manager [**Устройства**], а затем пункт [Moxa Smartio/Industio multiport board].
2. Выберите нужную плату серии CP-132U и нажмите кнопку [**Properties**].



3. Выберите закладку [**Ports Configuration**].
4. Выберите нужный порт и нажмите на кнопку [**Port Setting**], чтобы изменить его номер COM.



**Обратите внимание:** шаг 5 необходим в случае, если вы хотите задать номера COM для портов вручную.

5. Если вам необходимо задать портам последовательные номера COM, то установите флажок **[Auto Enumerating COM Number]**. В этом случае если порту 1 присвоен номер COM 3, то порту 2 будет присвоен номер COM 4.

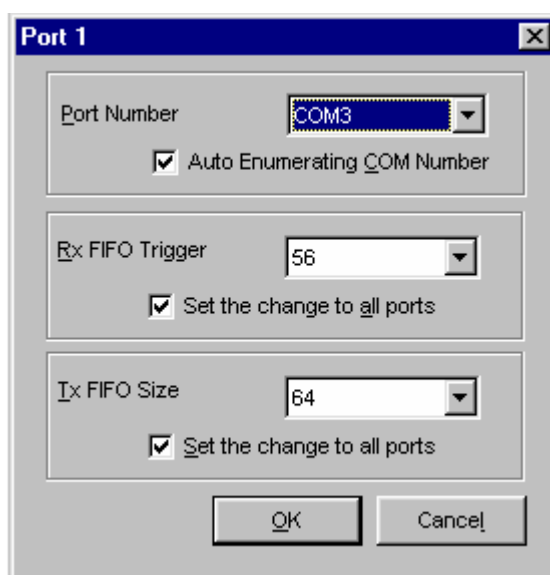
**Обратите внимание:** если вы не нуждаетесь в специализированных настройках, то шаги 6 и 7 можно пропустить.

6. Выберите из списка значение Rx FIFO Trigger. Установите флажок **[Set the to all ports]**, если вы хотите применить это значение для всех портов.

Rx FIFO может принимать значения от 1 до 56 байт; по умолчанию задается значение 56 байт.

7. Выберите из списка значение Tx FIFO Size. Установите флажок **[Set the to all ports]**, если вы хотите применить это значение для всех портов.

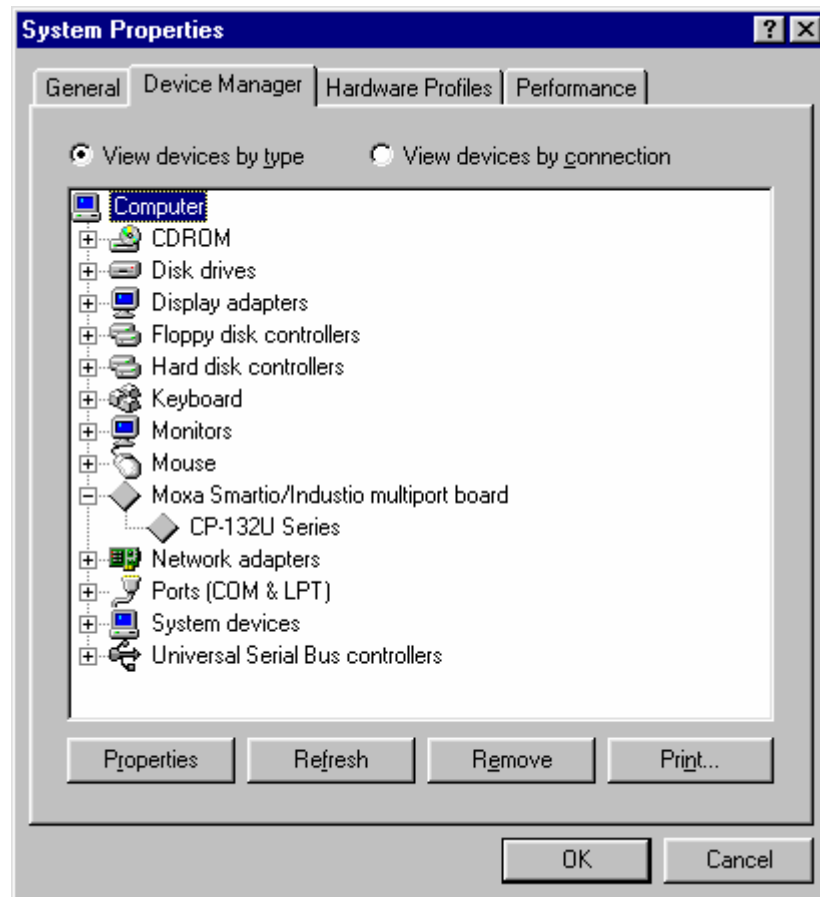
Допустимое значение Tx FIFO – от 1 до 64 байт. По умолчанию задается 64 байт.



8. Нажмите кнопку **[OK]** в диалоге Port X.
9. Нажмите кнопку **[OK]** в диалоговом окне Property.
10. Нажмите кнопку **[OK]** на вкладке Device Manager.
11. Перезагрузите компьютер, чтобы активировать последние настройки.

## Обновление драйвера

1. Откройте иконку **Control Panel** [Панель управления], затем иконку **System** [Система], выберите вкладку **Device Manager** [Устройства].



2. Выберите пункт [CP-132U Series]. Нажмите на кнопку **Properties** [Свойства].
3. Выберите вкладку **Device Driver** [Драйвер].
4. Нажмите на кнопку **Update Driver** [Обновить драйвер].



5. Поставьте флажок на пункте [**Specify a location**] и укажите месторасположение файлов драйвера, вписав путь или нажав кнопку [**Browse**], чтобы воспользоваться проводником Windows. Нажмите кнопку Have Disk... и укажите месторасположение нового драйвера.

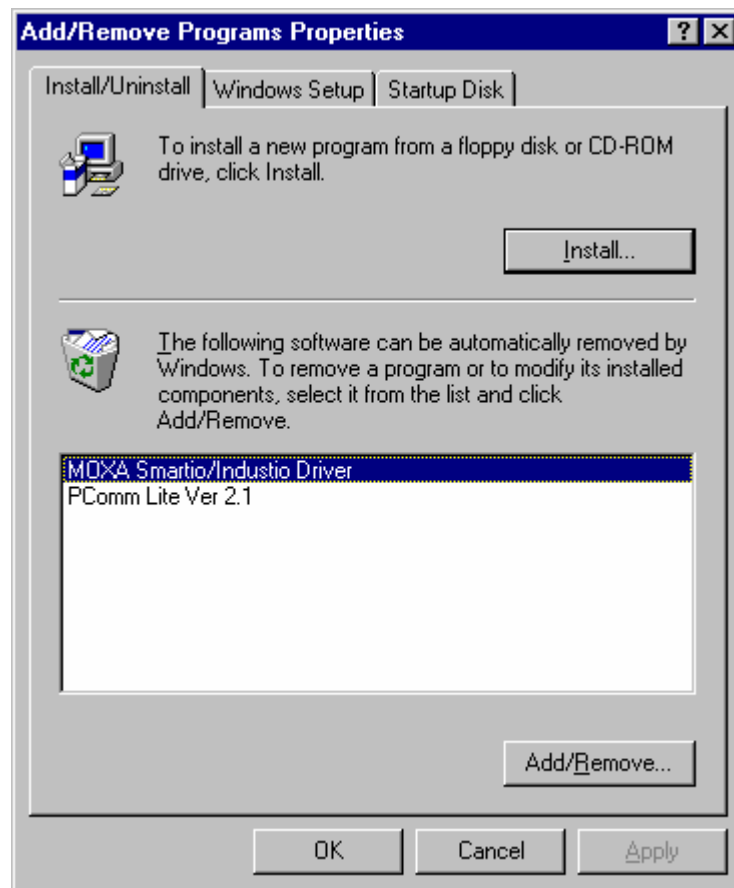


6. Если требуется, вставьте диск в дисковод.
7. Нажмите кнопку **[OK]** в диалоговом окне **Install from Disk [Установить с диска]**.
8. Подтвердите автоматический перезапуск системы, нажав кнопку **[Yes]**. Если вы нажмете кнопку **[No]**, то система будет перезагружена потом.

## Удаление драйвера

В этом разделе рассказывается, как удалить драйвер Industio CP-132U.

1. Откройте иконку **Control Panel [Панель управления]**, затем два раза нажмите на иконку **Add/Remove Programs [Добавить/удалить программу]** и выберите вкладку **Install/Uninstall [Установка/удаление]**.
2. Откройте опцию **Moxa Smartio/Industio Driver** и нажмите кнопку **Add/Remove [Добавить/удалить]**.



3. При запросе подтверждения удаления нажмите [Yes].



4. Нажмите на кнопку [OK] в диалоговом окне **Add/Remove Programs Properties** [Настройки добавления/удаления программ].



# Windows 2000/XP

## Первичная установка драйвера

Этот этап рассматривает первичную установку драйвера под первую плату Industio CP-132U в системе Windows 2000 и Windows XP. Перед началом инсталляции убедитесь, что плата(ы) уже установлены в системные PCI слот(ы).

1. В процессе опознавания первой новой платы Industio CP-132U, Windows 95/98 автоматически покажет сообщение **New hardware found** [Обнаружено новое устройство], а затем нижеописанные диалоговые окна. Нажмите кнопку **Next**.

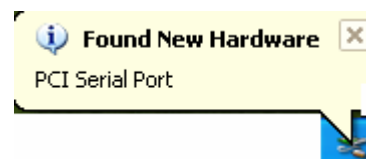
### Windows 2000

1. Windows 2000 автоматически обнаружит новое оборудование и выдаст окно Found New Hardware [Обнаружено новое устройство], начиная этим процесс установки драйвера для устройств Plug and Play.



### Windows XP

1. Windows XP автоматически обнаружит новое оборудование и выдаст окно Found New Hardware [Обнаружено новое устройство], начиная этим процесс установки драйвера для устройств Plug and Play.



2. Нажмите кнопку **Next...**



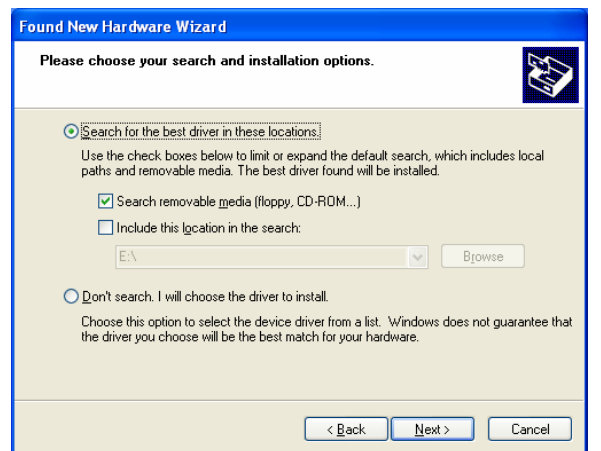
3. Выберите пункт **Search for a suitable driver...** и нажмите **Next** для продолжения процесса.



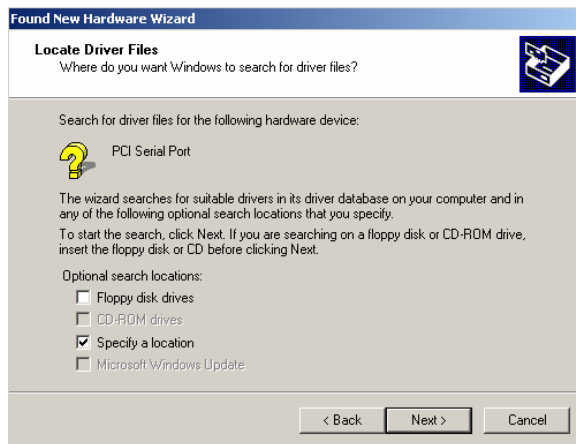
2. Выберите пункт **Install from a list or specific location** и нажмите **Next** для продолжения процесса.



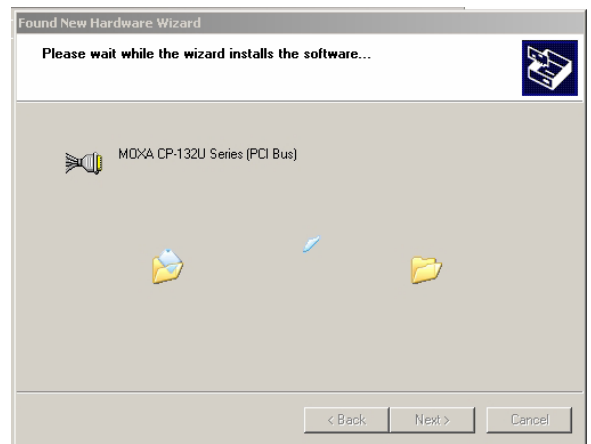
3. Выберите пункт **Search for the best driver...** и нажмите **Next** для продолжения процесса.



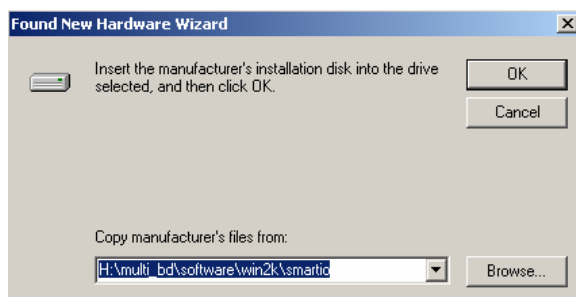
4. Выберите пункт **Specify a location** и нажмите **Next** для продолжения процесса



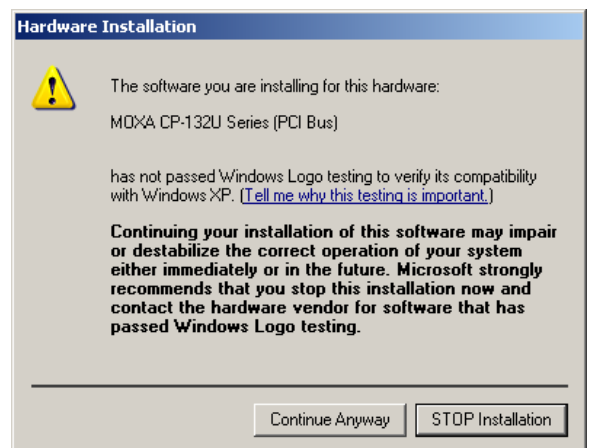
4. Подождите завершения поиска драйвера мастером установки оборудования.



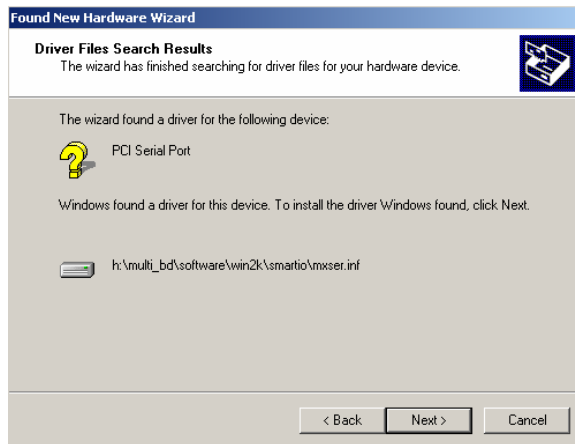
5. Вставьте диск с драйвером Мохы и укажите путь к месторасположению драйверов, например, **F:/multi\_bd/software/win2k/kindustio**, как показано на рисунке. Нажмите **OK**.



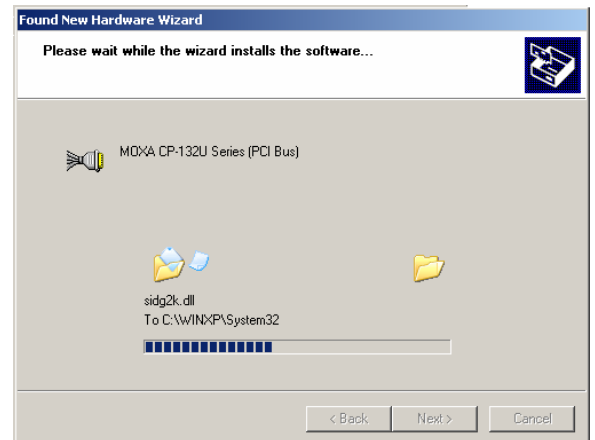
5. Предупреждение о совместимости игнорируйте, нажмите для продолжения **Continue Anyway**.



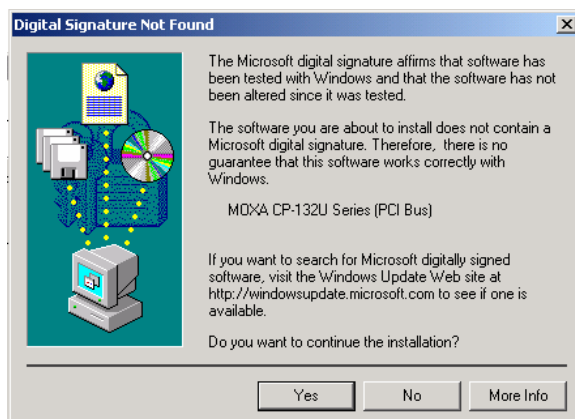
6. Нажмите **Next...** и скопируйте файлы в систему.



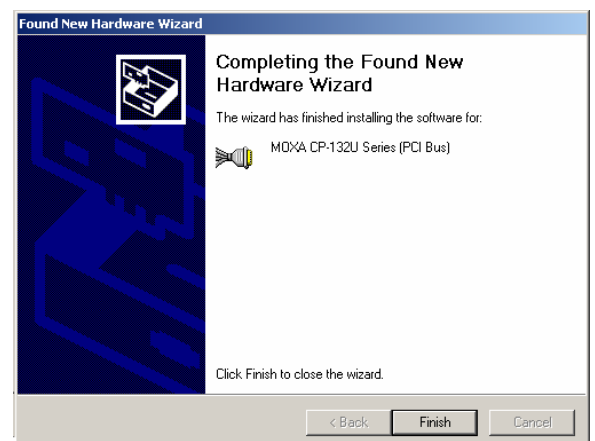
6. Подождите окончание процесса установки драйвера.



7. Предупреждение о совместимости игнорируйте, нажмите для продолжения **Yes**.



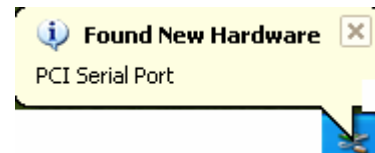
7. В следующем окне будет указана модель платы и сообщается о завершении процесса установки драйвера. Нажмите **Finish**, чтобы перейти к дальнейшим процедурам настройки.



8. В следующем окне будет указана модель платы и сообщается о завершении процесса установки драйвера. Нажмите **Finish**, чтобы перейти к дальнейшим процедурам настройки.



8. Windows XP автоматически выдаст следующее сообщение Found New Hardware [Обнаружено новое устройство], так как она определила последовательные порты новой платы и предлагает начать их установку.



9. Выберите пункт **Install the software from a specific location** и для продолжения нажмите **Next**.

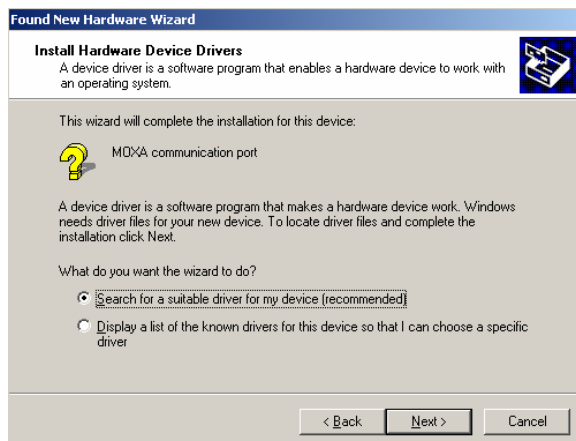
9. Windows 2000 автоматически выдаст следующее сообщение **Found New Hardware [Обнаружено новое устройство]**, так как она определила последовательные порты новой платы и предлагает начать их установку.



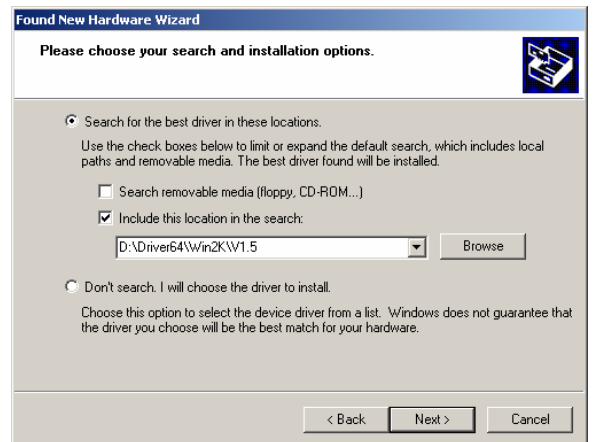
10. Нажмите кнопку **Next...**



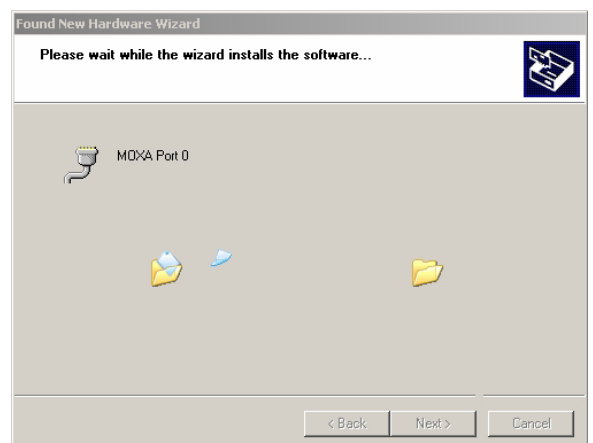
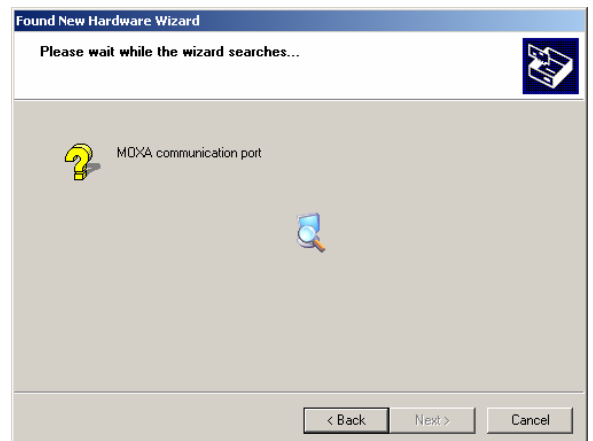
11. Выберите пункт **Search for a suitable driver for my device [recommended]** и нажмите **Next** для продолжения процесса



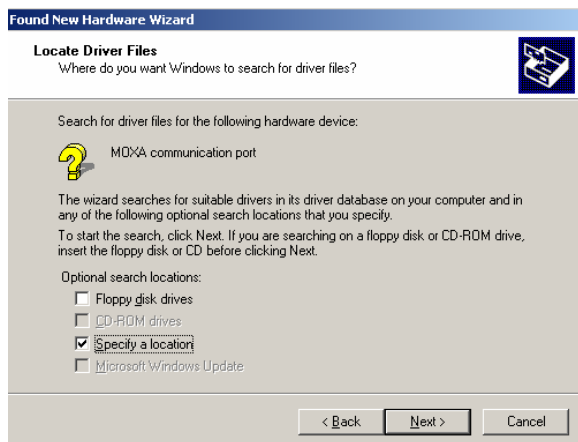
10. Укажите путь к драйверу, введя путь или выбрав папку с ним при помощи кнопки **Browse**.



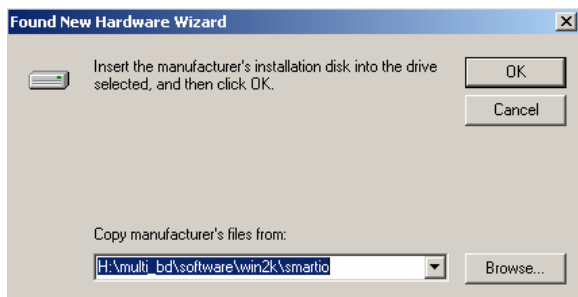
11. Дождитесь окончания процесса поиска.



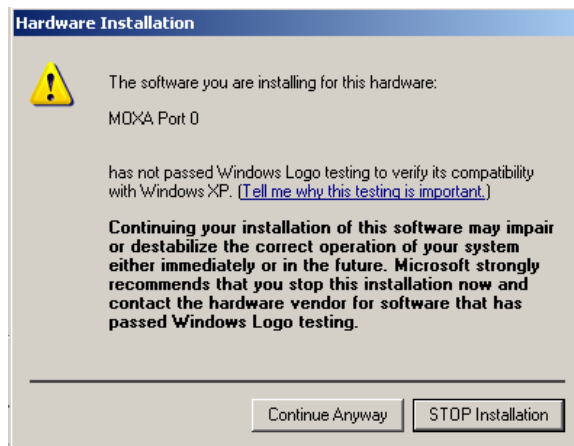
12. Выберите пункт **Specify a location** и нажмите **Next** для продолжения процесса



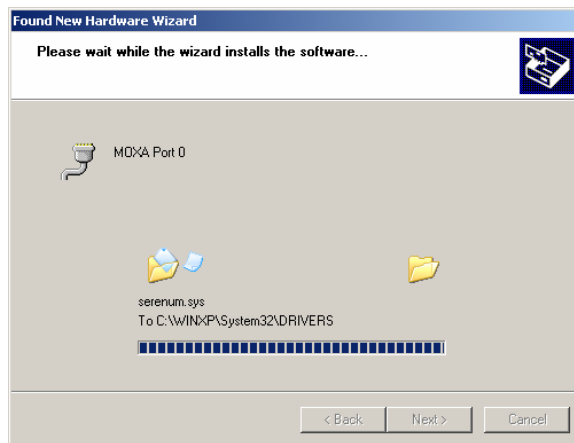
13. Вставьте диск с драйвером Моха и укажите путь к месторасположению драйверов, например, **F:/multi\_bd/software/win2k/undustio**, как показано на рисунке. Нажмите **OK**.



12. Предупреждение о совместимости игнорируйте, нажмите для продолжения **Continue Anyway**.



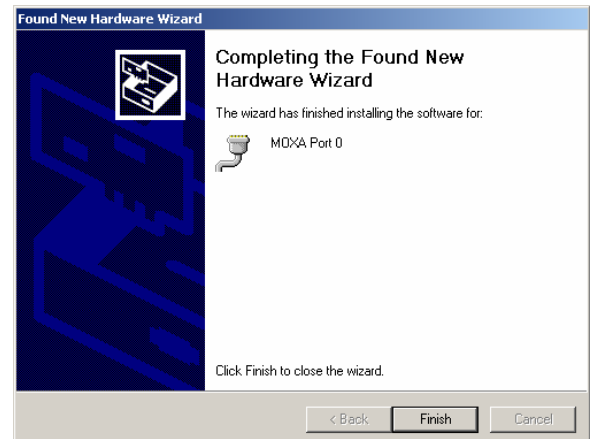
13. Дождитесь окончания установки драйвера мастером.



15. После того, как необходимые файлы будут скопированы, появится окно **Completing the Found New Hardware Wizard**, что означает окончание установки порта 0. Нажмите **Finish**, чтобы установить второй порт платы.



15. После того, как необходимые файлы будут скопированы, появится окно **Completing the Found New Hardware Wizard**, что означает окончание установки порта 0. Нажмите **Finish**, чтобы установить второй порт платы.





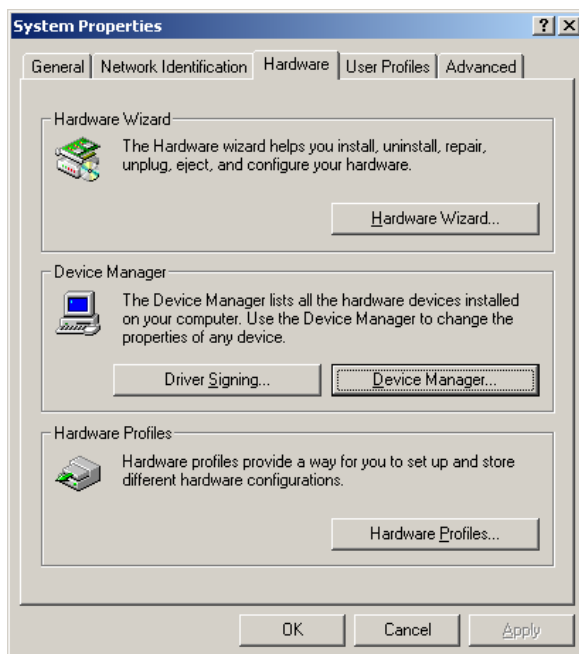
## Проверка правильности установки

Существует три способа проверки правильности установки платы серии CP-132U.

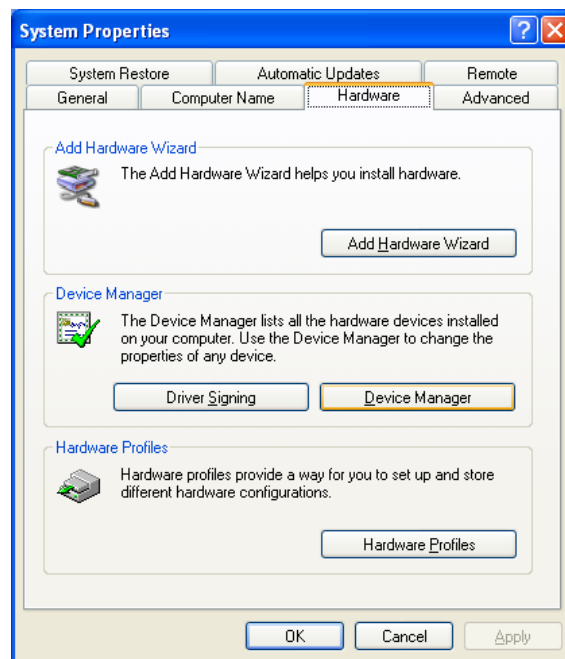
### Device Manager (Диспетчер устройств)

1. Последовательно нажмите **Start [Пуск] → Settings [Настройки] → Control Panel [Панель управления] → System [Система]**, а затем нажмите на кнопку **Device Manager [Диспетчер устройств]**.

#### Windows 2000



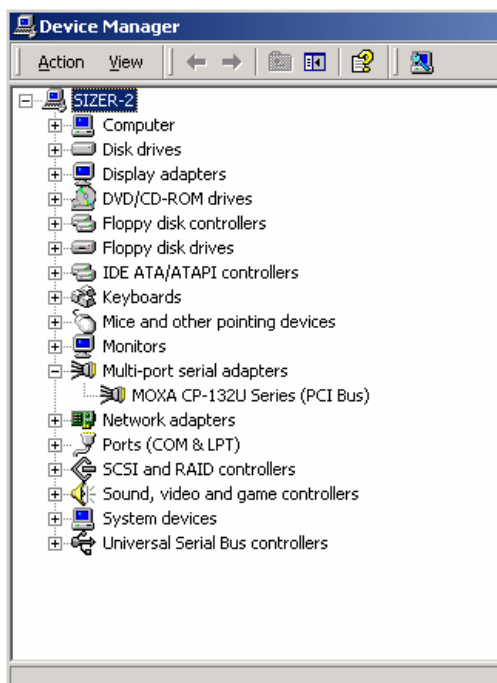
#### Windows XP



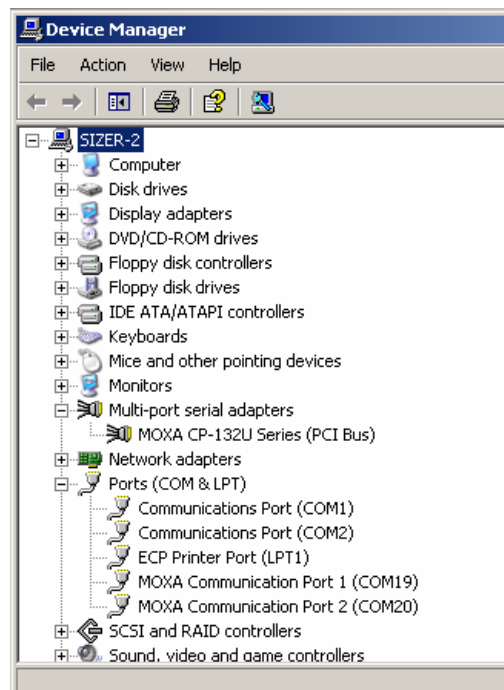
2. В случае правильной установки драйвера вы можете увидеть модель установленной платы серии CP-132U, указанную в списке **Multiport serial adapters**.
3. Также вы можете увидеть установленные COM порты, указанные в списке **Port (COM & LPT)**. Если вы видите перед значком высвеченный знак вопроса, то это значит, что во время установки

возникли проблемы. Чтобы с ними ознакомиться, обратитесь к **Event Log [Журнал событий]**.

## Windows 2000



## Windows XP



## Утилита MOXA PComm

Утилита, содержащаяся в пакетах MOXA PComm Lite и Pro, также позволяет установить проблемы с платой Moxa. Она обеспечивает тестирование IRQ, TxD/RxD, UART, CTS/RTS, DTR/DSR, DTR/DCD и т.д. Эта программа может проверить корректность работы аппаратной и программной части всех плат и портов Moxa.

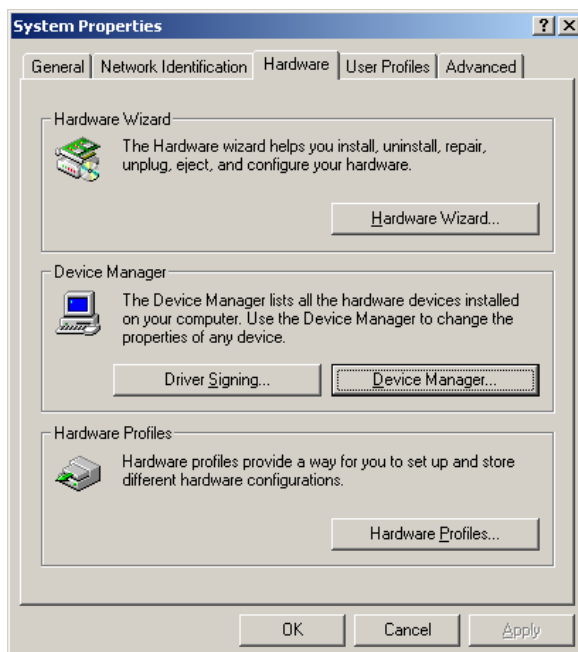
## Event Log (Журнал событий)

Чтобы ознакомиться с отчетом об установке, последовательно откройте **Start [Пуск] → Settings [Настройки] → Control Panel [Панель управления] → Administrative Tools [Администрирование] → Event Log [Журнал событий]**. Там вы можете найти последние сообщения, исходящие от драйвера Moxa.

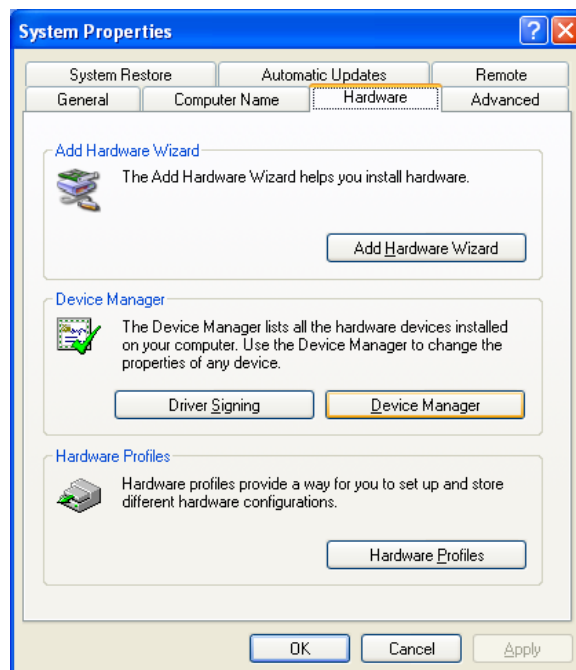
## Удаление драйвера

1. Вы можете удалить драйвер, последовательно выбрав **Start [Пуск] → Settings [Настройки] → Control Panel [Панель управления] → System [Система]**.

### Windows 2000

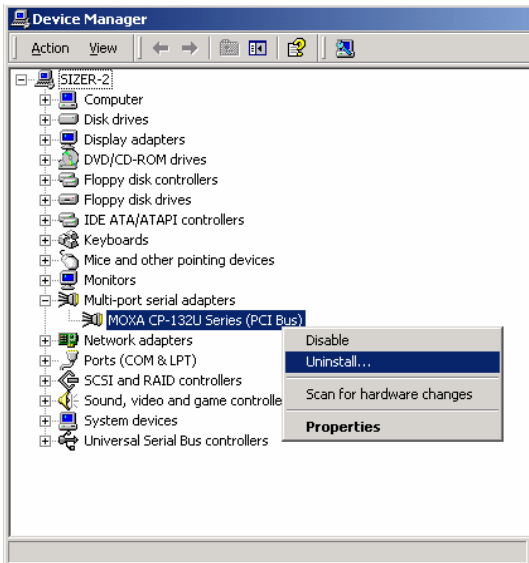


### Windows XP

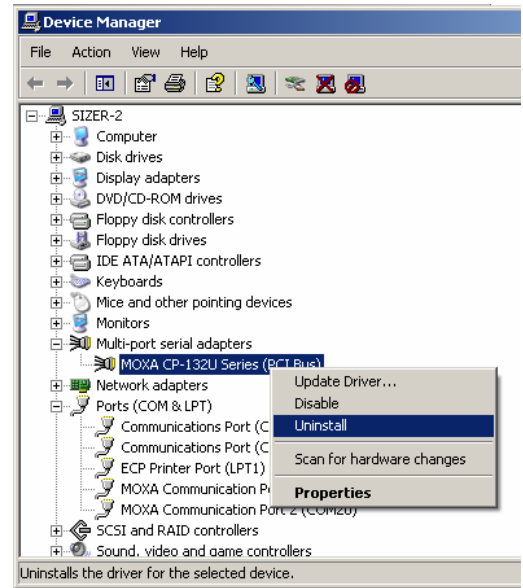


2. Выберите вкладку **Hardware [Устройства]**, а затем нажмите на **Device Manager [Диспетчер устройств]**. Наведите курсор на плату CP-132U, расположенную в списке **Multi-Port serial adapters**, и нажмите на правую кнопку мыши. В появившемся меню выберите пункт **Uninstall... [Удалить]**.

## Windows 2000



## Windows XP

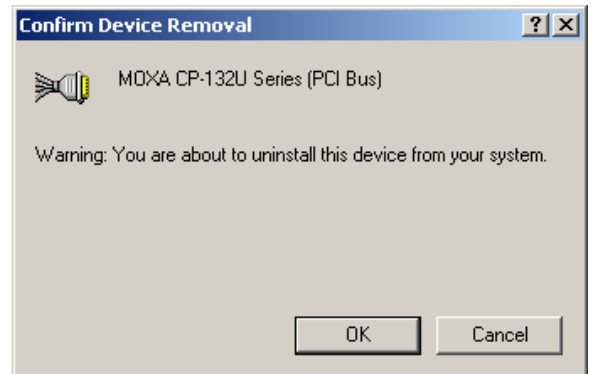


3. Нажмите **ОК**, чтобы начать удаление платы.

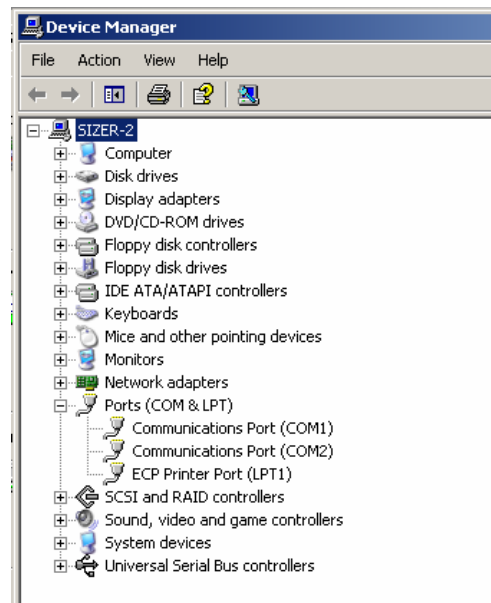
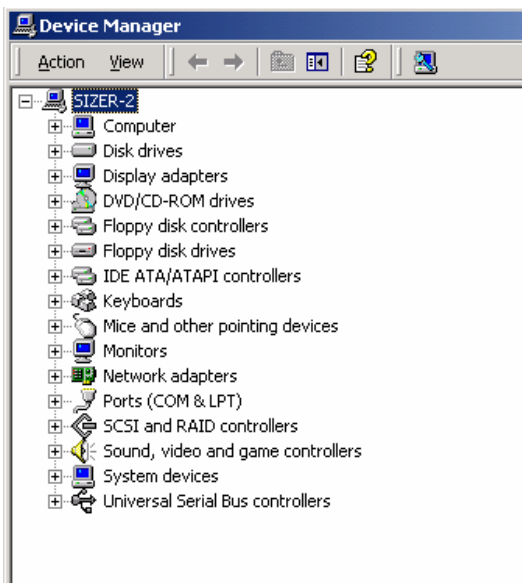
## Windows 2000



## Windows XP



4. Автоматически обновленное окно Device Manager покажет, что драйвер и порты платы серии CP-132U удалены.



## Linux

Обратите внимание: этот раздел содержит информацию, применимую для систем Linux 2.2.14 и выше.

В ядре систем Linux 2.2.14 и выше имеются интегрированные драйверы для плат Moxa Smartio/Industio. Тем не менее, для того, чтобы воспользоваться ими, вам понадобятся некоторые дополнительные утилиты, которые вы можете скачать с веб-сайта Moxa или найти на CD диске с программным обеспечением. Мы рекомендуем вам сделать резервную копию встроенных драйверов, прежде чем воспользуетесь программным обеспечением с веб-сайта или компакт-диска.

Процедура установки подразделяется на два этапа: аппаратная установка и программная инсталляция.

- Подробную информацию по аппаратной установке вы можете найти в разделе «Установка устройства».
- Чтобы установить программное обеспечение необходимо:
  - a. Распаковать драйвер Мохы (обратитесь к разделу «Файл драйвера»);
  - b. Используйте один из двух способов инсталляции драйвера: модульный или статический. Если вы будете использовать модульный метод, то ознакомьтесь с разделом «Установка модульного драйвера». Если вы будете использовать статический метод, то прочитайте раздел «Установка статического драйвера».

## Введение

Драйверы для семейства Smartio/Industio под Linux поддерживают следующие мультипортовые платы:

- 2-хпортовые платы серий C132, CI-132, CP-132U, CP-132, CP-132U
- 4-хпортовые платы серий C104P/H/HS, CI-104J, C104H/PCI, CI-134, CP-114, CT-114I, CP-104U, CP-134U,
- 8-мипортовые платы серий C168P/H/HS, C168H/PCI, CP-168U.

Этот драйвер и процедура его установки были разработаны для ядра Linux 2.2.5 и совместимы с 2.0.3x и 2.4.x. Драйвер поддерживает платформу Intel x86. Для обеспечения совместимости эта версия была протестирована с RedHat, OpenLinux, TurboLinux и S.u.S.E Linux. Тем не менее, если возникают проблемы с установкой, вы можете обратиться по электронному адресу Мохы: [support@moxa.com.tw](mailto:support@moxa.com.tw).

Кроме этого вы можете воспользоваться еще несколькими полезными утилитами.

msdiag	Программа для диагностики установленных плат Мохы Smartio/Industio
msmon	Программа для мониторинга и наблюдения за потоком данных и состоянием сигналов в линии
mstern	Простая терминальная программа, которая может быть использована при тестировании последовательных портов

Исходный код для всех драйверов и утилит публикуется согласно GNU General Public License.

Последние драйвера Мохы вы всегда можете скачать с сайта [www.moxa.ru](http://www.moxa.ru). Данная версия драйвера может быть установлена как подгружаемый модуль (модульный драйвер) или встраиваться в ядро (статический драйвер). Для того чтобы выявить оптимальный для вас метод вы должны ознакомиться с последующим разделом. Перед началом инсталляции обязательно осуществите аппаратную установку, подробно описанную в соответствующей главе данного руководства.

Мы исходим из того, что пользователь ознакомлен со следующими документами.

- Serial-HOWTO
- Kernel-HOWTO

## Системные требования

- Аппаратная платформа ПК на базе Intel x86
- Версии ядра: 2.0.3x, 2.2.x или 2.4.x
- Версия gcc 2.72 и выше
- В систему устанавливается до 4-х плат

## Инсталляция

### Аппаратная установка

Мультипортовые платы Smartio/Industio поддерживают шину стандарта PCI.

### Плата PCI

В BIOS вам необходимо настроить то значение IRQ, которое будет позволять избегать конфликтов с другими устройствами PCI.

Обратите на этот момент внимание, и перед установкой платы ознакомьтесь с соответствующим разделом руководства.

### Распределение IRQ PCI

Все порты на плате используют один общий номер на прерывание IRQ. В одной системе могут быть установлены одновременно до 4-х плат семейства Smartio/Industio. Номер IRQ назначается системой автоматически, пользователю не нужно беспокоиться о том, какой номер IRQ используется для платы.

### Файлы драйверов

Файлы драйвера можно найти на веб-сайте Муха ([www.moxa.com](http://www.moxa.com)), или на компакт-диске с фирменным программным обеспечением. В любом случае, первым шагом будет копирование файла "mxser.tgz" в определенную директорию, например /moxa. Эта процедура осуществляется при помощи следующих команд:

```
# cd /  
# mkdir moxa  
# cd /moxa  
# tar xvf /dev/fd0
```

или



```
# cd /
# mkdir моха
# cd /моха
# cp /mnt/cdrom/<driver directory>/mxser.tgz .
# tar xvfz mxser.tgz
```

## Нумерация устройств

Файлы драйвера и утилиты вы можете найти в /моха/mxser. Далее процедура инсталляции, описанная ниже, будет определяться тем, каким типом установки драйвера вы хотите воспользоваться. Если вы предпочитаете использовать модульные драйверы, обратитесь к разделу 3.4. Если же вам нужно устанавливать статический драйвер, то смотрите разделы 3.5 и 3.6.

## Порты dial-in и callout

Драйвер использует стандартные настройки последовательных устройств. Для каждого порта он использует фиксированное определенное название. Для порта dial-in используется название «ttyMxx», а для порта callout – «cumxx».

## Нумерация устройств при установке нескольких плат

Нумерация для каждой мультипортовой платы Smartio/Industio осуществляется по следующей схеме.

№ платы	Dial-in Port	Callout port
1-я плата	ttyM0 - ttyM7	cum0 - cum7
2-я плата	ttyM8 - ttyM15	cum8 - cum15
3-я плата	ttyM16 - ttyM23	cum16 - cum23
4-я плата	ttyM24 - ttyM31	cum24 - cum31

## Очередность плат

Драйвер будет активизировать платы ISA в соответствии с той последовательностью, с которой они прописаны в нем. После того, как будут активизированы все платы ISA, в системе будут автоматически активированы платы PCI. Это означает, что нумерация ISA плат определяется CAP адресом, а платы PCI следуют за ними, при этом C168H/PCI имеет более высокий приоритет перед C104H/PCI.

## Настройка модульного драйвера

Это наиболее простой способ установки драйвера. Если вы собираетесь устанавливать статический драйвер, то данный раздел можно пропустить.

## Подготовка к использованию драйвера MOXA

1. Создайте tty устройство, которое имеет определенный основной номер.

Перед использованием драйвера MOXA необходимо проследить, чтобы устройство уже обладало заданным основным номером.

Для упрощения этой процедуры рекомендуется воспользоваться командой «msmknod». Этот шаг необходимо осуществить только однократно. Но это действие будет необходимо повторить, если:

- Вы измените основной номер в драйвере (см. раздел 3.7)
- Будет изменена вся нумерация установленных плат MOXA (например, при добавлении новой или удалении установленной платы MOXA)
- Вы измените наименование терминальных устройств. В этих случаях повторно воспользуетесь командой «msmknod»

Процедура выглядит следующим образом:

```
# cd /moxa/mxser/driver  
# ./msmknod
```

Чтобы создать tty устройство, необходимо задать основные номера для callout и dial-in. Также нужно отрегулировать общую нумерацию плат MOXA. По умолчанию основные номера для dial-in и call-out имеют значения соответственно 30 и 35. Если вам необходимо изменить эти значения, обратитесь к разделу 3.7.

Команда «msmknod» удалит все файлы, содержащие старые названия устройств.

## 2. Установите драйвер и утилиты MOXA.

Перед использованием драйвера и утилит MOXA вам необходимо скомпилировать все исходные коды. Этот шаг также осуществляется однократно. Необходимость в повторении возникает только в случаях, если вы собираетесь изменять исходные коды (например, при изменении основного номера (см. раздел 3.7.)).

Найдите и запустите «Makefile» в директории /moxa/mxser.

```
# make clean; make install
```

Будет осуществлена компиляция файлов драйвера «mxser.o» и утилит, которые будут скопированы в соответствующие системные директории.

## 3. Загрузите драйвер MOXA

```
# insmod mxser <argument> ,
```

что активизирует модульный драйвер. Вы можете запустить «lsmmod», чтобы удостовериться, что «mxser.o» активизирован. Если плата MOXA – ISA плата, то необходимо использовать <argument>. Для получения более подробной информации ознакомьтесь с разделом 3.4.5.

Основываясь на этих двух командах, вы можете вручную управлять драйвером. С помощью команды «insmod mxser» вы

можете активизировать драйвер, а с помощью «rmmod mxser» - удалить его. Тем не менее, лучше для этого использовать загрузочную конфигурацию, чтобы минимизировать ручные манипуляции. Загрузочная конфигурация может храниться в файле rc. Образец такого файла «rc.mxser» мы предлагаем для примера в «/moxa/mxser/driver».

Но если вы используете плату ISA, вы должны при помощи команды «insmod ...» добавить аргумент (см. раздел 3.4.5). После модификации rc.mxser вручную проверьте файл «/moxa/mxser/driver/rc.mxser» чтобы убедиться в том, что изменения осуществлены корректно. Если появятся какие-либо ошибки, проведите модификацию повторно. Как только модификация будет завершена, переходите к следующему шагу.

Запустите следующие команды для файла rc.

```
# cd /moxa/mxser/driver
# cp ./rc.mxser /etc/rc.d
# cd /etc/rc.d
```

Проверьте наличие файла «rc.serial». Если такого файла не существует, создайте его при помощи редактора vi. Запустите «chmod 755 rc.serial», чтобы изменить права доступа. В последней строке допишите «/etc/rc.d/rc.mxser».

Перезапустите систему и проверьте командой «lsmod», активирован ли файл moxa.o.

## Настройка статического драйвера (для Linux с ядром 2.2.14 и выше).

Обратите внимание: чтобы использовать статический драйвер, вы должны установить пакет с исходником ядра Linux.

1. Создайте резервную копию встроенного в ядро драйвера.

```
# cd /usr/src/linux/drivers/char
# mv mxser.c mxser.c.old
```

Для Red Hat 7.x необходимо создать ссылку:

```
# cd /usr/src
# ln -s linux-2.4 linux
```

2. Создайте ссылку:

```
# cd /usr/src/linux/drivers/char
# ln -s /moxa/mxser/driver/mxser.c mxser.c
```

3. Настройте ядро:

```
# cd /usr/src/linux
# make menuconfig
```

Вы перейдете в загрузочное меню системы. Выберите [Character devices][Non-standard serial port support], в [Moxa SmartIO support] разрешите драйвер со звездочкой "[\*]" (не "[M]"), а затем [Exit], чтобы выйти из программы.

4. Перестройка ядра

Далее будет показано, как осуществить перестройку ядра в нашем случае (за более подробной информацией вы можете обратиться к директории `cd/usr/src/linux`).

1. `make clean` /\* занимает несколько минут \*/
2. `make dep` /\* занимает несколько минут \*/
3. `make bzImage` /\* занимает около 15-20 минут \*/
4. `make install` /\* копирование загрузочного имиджа в соответствующий раздел \*/
5. Убедитесь, что загрузочное ядро (`vmlinuz`) размещено правильно
6. Если вы используете утилиту «lilo», вам необходимо проверить пункт `/etc/lilo.conf 'image'`, расположенный в части «`vmlinuz`», иначе будет загружаться имидж старого (или некорректного) ядра. После проверки `/etc/lilo.conf` запустите «lilo».

Обратите внимание: если в результате «`make bzImage`» высвечивается ошибка (`error`), вы должны вернуться к программе настройки Linux. Наберите "`make menuconfig`" из directory `/usr/src/linux`.

5. Создайте tty устройство и специальный файл:

```
# cd /moxa/mxser/driver
# ./msmknod
```

6. Установите утилиты:

```
# cd /moxa/mxser/utility
# make clean; make install
```

7. Перезапустите систему.

## Настройка статического драйвера (для Linux с ядром 2.0.3, 2.2.14 и ниже)

1. Подготовьте ссылку:

```
# cd /usr/src/linux/drivers/char
# ln -s /moxa/mxser/driver/mxser.c mxser.c
```

2. Измените tty\_io.c:

```
# cd /usr/src/linux/drivers/char/
# vi tty_io.c
    Найдите tty_init(), вставьте "mxser_init()", как показано тут:
    tty_init();
    mxser_init();
```

3. Измените tty.h:

```
# cd /usr/src/linux/include/linux
# vi tty.h
    Найдите extern int tty_init(void), вставьте "mxser_init()", как
    показано тут:
    extern int tty_init(void);
    extern int mxser_init(void);
```

4. Измените Makefile:

```
# cd /usr/src/linux/drivers/char
# vi Makefile
    Найдите L_OBJS := tty_io.o ..... random.o, добавьте
    "mxser.o" в конце строки, как показано тут:
    L_OBJS := tty_io.o ..... mxser.o
```

5. Перестройте ядро

Далее будет показано, как осуществить перестройку ядра в нашем случае (за более подробной информацией вы можете обратиться к директории `cd/usr/src/linux`).

1. `make clean` /\* занимает несколько минут \*/
2. `make dep` /\* занимает несколько минут \*/
3. `make bzImage` /\* занимает около 15-20 минут \*/
4. `make install` /\* копирование загрузочного имиджа в соответствующий раздел \*/
5. Убедитесь, что загрузочное ядро (`vmlinuz`) размещено правильно.
6. Если вы используете утилиту «lilo», вам необходимо проверить пункт `/etc/lilo.conf 'image'`, расположенный в части '`vmlinuz`', иначе будет загружаться имидж старого (или некорректного) ядра. После проверки `/etc/lilo.conf` запустите «lilo».

Обратите внимание: если в результате «`make bzImage`» высвечивается ошибка (`error`), вы должны вернуться к программе настройки Linux. Наберите "`make menuconfig`" из directory `/usr/src/linux`.

6. Создайте tty устройство и специальный файл:

```
# cd /moxa/mxser/driver  
# ./msmknod
```

7. Установите утилиты:

```
# cd /moxa/mxser/utility  
# make clean; make install
```

8. Перезапустите систему.



## Выборочная настройка

Несмотря на то, что данный драйвер устанавливает конфигурацию по умолчанию, вы все же можете изменить название и основной номер устройства. Далее приводятся инструкции, описывающие данную процедуру.

### Изменение названия устройства

Если вы используете другие названия устройств, отличные от задаваемых по умолчанию, то все, что вам необходимо изменить – это внутренний код в файле «msmknod». Сначала откройте «msmknod» через редактор vi. Найдите все строки, содержащие команды «ttyM» и «сир» и измените в них название устройства в соответствии с вашим выбором. Теперь в «msmknod» будут содержаться те имена, которые будут использоваться в последующей работе.

### Изменение нумерации

Если основные номера 30 и 35 уже используются, вам будет необходимо выбрать два свободных номера для драйвера. Это действие осуществляется в три этапа.

1. Найдите свободные номера  
in/proc/devices ,  
чтобы выяснить все номера, используемые системой. Выберите два свободных номера, например, 40 и 45.
2. Создайте специальный файл  
run /moha/mxser/driver/msmknod ,  
вы создаете специальный файл, который содержит измененные основные номера
3. Вставьте в код драйвера новые значения основных номеров.

Запустите редактор vi и откройте /moha/mxser/driver/mxser.c. Найдите все строки, содержащие скрипт "MXSERMAJOR" и измените их содержимое, как показано ниже.

```
#define      MXSERMAJOR      40
#define      MXSERCUMAJOR   45
```

4. Запустите «make clean; make install» из /moha/mxser/driver.

## Проверка инсталляции драйвера

Чтобы проверить системные сообщения активированного драйвера, проверьте /var/log/messages.

## Утилиты

Драйвер содержит в себе три встроенные утилиты – msdiag, msmon и msterm. Все они реализованы в виде соответствующих команд. Утилиты необходимо скомпилировать, после чего полученные файлы надо скопировать в директорию /usr/bin.

Перед использованием этих утилит необходимо загрузить драйвер (см. разделы 3.4, 3.5 и 3.6) и убедиться, что вы можете запустить утилиту «msmknod».

### msdiag – Диагностика

Эта утилита используется для того, чтобы показать, какие платы Moxa Smartio/Industio в системе были обнаружены драйвером.

## **mstmon – Мониторинг портов**

Эта утилита позволяет осуществлять быстрый просмотр всех активных портов Моха. Вы можете наблюдать параметры передаваемых/получаемых данных (Rx/Tx) в реальном времени с момента начала мониторинга. Производительность передачи обновляется с определенным интервалом (к примеру, в 5 секунд), а также суммируется за все время мониторинга. Вы можете обнулить эти значения для всех портов, нажав клавишу <HOME>. При помощи клавиш <+> и <-> можно изменить интервал отображаемого временного промежутка. Нажав <Enter> на порте, выбранном курсором, можно просмотреть коммуникационные настройки данного порта, состояние его сигналов и входящую/исходящую очередь.

## **mstern – Эмулятор Терминала**

Эта утилита обеспечивает возможность посылать и передавать данные через все tty порты (в частности, порты MOXA). Это очень удобно при тестировании простых приложений или для посылки AT команд на модем, подсоединенный к порту. Эта утилита также может использоваться в качестве входного терминала. Обратите внимание, что это упрощенный вариант терминала, не поддерживающий полномасштабных операций.

## **Настройки последовательных соединений**

Можно изменять следующие параметры последовательных соединений.

uart            выбор типа UART (16450 → запрет UART, 16550A → использование UART)

close\_delay    выбор интервала времени (с шагом в 1/100 сек), на протяжении которого будет сброшен DTR до момента закрытия.

closing\_wait выбор интервала времени (с шагом в 1/100 сек), на протяжении которого порт будет ждать поступления данных перед закрытием.

spd\_hi использовать скорость 57.6 kb, когда приложение запрашивает 38.4 kb

spd\_vhi использовать скорость 57.6 kb, когда приложение запрашивает 38.4 kb

spd\_normal использовать скорость 38.4 kb, когда приложение запрашивает 38.4 kb

## **Возможные проблемы**

Большинство проблем становится ясным из сообщений, возникающих во время начальной загрузки. Если вы не можете самостоятельно разрешить возникшую ситуацию, обратитесь за поддержкой к нашим техническим специалистам.

### **Сообщение об ошибке:**

More than 4 Moxa Smartio/Industio family boards found. Fifth board and after are ignored. (Обнаружено более четырех плат семейства Moxa Smartio/Industio. Пятая и последующие платы будут игнорироваться)

### **Решение:**

Удалите лишние платы. Драйвер Moxa поддерживает максимум 4 платы в одной системе.

### **Сообщение об ошибке:**

Request\_irq fail, IRQ address may conflict with another device. (Конфликт IRQ).

**Решение:**

Возможно, заданное IRQ используется другими PCI или ISA устройствами. Если вы не уверены в том, какое из устройств создает проблему, проверьте /proc/interrupts, чтобы найти свободное значение IRQ, которое можно будет задать для платы Моха.

**Сообщение об ошибке:**

Board #: C1xx Series (CAP=xxx) interrupt number invalid.

**Решение:**

Все порты одной мультипортовой платы используют одно прерывание. Установите одинаковое значение IRQ (не равное нулю) для всех портов на одной плате Моха.

**Сообщение об ошибке:**

No interrupt vector can be set for the Moxa ISA board (CAP=xxx). (Для платы Моха ISA (CAP=xxx) не задан вектор прерывания).

**Решение:**

Для платы Моха ISA необходимо задать прерывание. За подробным объяснением обратитесь к разделу «Установка устройства» в руководстве пользователя.

**Сообщение об ошибке:**

Couldn't install the MOXA Smartio/Industio family driver! (Невозможно установить драйвер для семейства плат MOXA Smartio/Industio!)

**Решение:**

Одной из причин невозможности загрузки драйвера Моха может быть конфликт основного номера с номером другого устройства. Обратитесь к разделу 3.7, где разъясняется, как изменять основные номера.

## 4. Программное обеспечение

МОХА предлагает простые, но мощные библиотеки для программирования последовательного интерфейса и утилиты для отладки под Windows NT, Windows 95/98, Windows 2000/XP; таким образом, программное обеспечение МОХА позволяет сэкономить много времени.

Следующие разделы подробно рассказывают об инсталляции библиотеки и утилит под некоторые платформы.

PComm, профессиональное программное обеспечение для работы с последовательной связью, - это пакет программ для **Windows NT и Windows 95/98 и Windows 2000/XP**, состоящий из библиотеки для простого программирования последовательного интерфейса на наиболее популярных языках, полезных утилит типа Diagnostic, Monitor и Terminal Emulation, наглядных примеров программ и подробных on-line документов.

Библиотека программирования последовательного интерфейса полезна при настройке системы для работы с устройствами передачи данных, удаленным доступом, сбором данных или промышленным контролем в среде Windows NT, Windows 2000/XP и системе Windows 95/98, которая намного проще по сравнению с более сложной Windows Win32 COMM API.

В следующих разделах будут рассмотрены:

- Инсталляция PComm
- Библиотека функций PComm

## Инсталляция PComm

Чтобы установить PComm, запустите с диска файл **Setup.exe**. Обратите внимание на то, что утилиты PComm Diagnostic и Monitor работают только с платами MOXA. Необходимо, чтобы предварительно в систему была установлена плата MOXA и драйвера под Windows NT/95/98/2000/XP. Установка драйвера детально рассмотрена в главе «Установка драйвера»

## Библиотека функций PComm

Библиотека для программирования должна помочь пользователям разрабатывать программы для последовательного интерфейса **любого СОМ порта**, совместимого с Microsoft Win32 API. Это может облегчить работы многозадачных и обслуживающих несколько потоков данных программ, управляющих последовательной связью и, следовательно, позволяет существенно экономить время.

Для изучения полного перечня функций библиотеки и примеров программ на Visual C++, Visual Basic и Delphi, обратитесь к справочному файлу и примерам программ в директории PComm.

## Программирование RS-485

Если Вы намереваетесь налаживать RS-485 связь с помощью Industio CP-132U, пожалуйста, следуйте руководству по программированию RS-485, приведенному ниже, а также ознакомьтесь с нюансами, описанными в главе "**Соединительные модули и распайка разъемов**".

Платы серии Industio CP-132U поддерживают только 2-проводную полудуплексную RS-485 связь. Линии Data +/- обслуживают оба

направления потока данных и имеют два режима работы: режим ADDC™ (Automatic Data Direction Control – автоматическое управление потоком данных) и режим RTS.

## Режим ADDC

**Режим автоматического управления потоком данных** наиболее оптимален для приложений, работающих с RS-485. Чтобы включить этот режим, установите переключатель порта в положение **On**.

В этом режиме не требуется дополнительных кодов для контролирования потока данных (прием-посыл), который автоматически отслеживается с помощью аппаратного механизма. Таким образом, **в этом режиме программирование RS-485 осуществляется так же, как и программирование RS-232/RS-422.**

## Как передать и принимать данные под Windows NT, 95/98 и DOS

Здесь приводятся два способа управления RS-485 2-проводной передачей.

### Способ 1

Обычно для RS-485 2-проводной передачи используется следующая модель.

```
sio_SetWriteTimeouts(port, 0); /* Устанавливается sio_write() в режим работы с блоками*/  
sio_RTS(port, 1); /* Включается сигнал RTS. Порт RS-485 готов к передаче данных*/  
sio_write(port, buff, 10); /* 10 байт записываются в "buff".  
Функции блокируются, пока не передадутся все символы*/
```



```
sio_RTS(port, 0);          /* Выключается сигнал RTS. Порт
                           RS-485 готов к приему данных*/
sio_read(port, buff, 10); /* Считываются 10 байт */
```

## Способ 2

В библиотеках PCOMM и API-232 имеется специализированная функция RS-485. В ней вышеупомянутые функции интегрированы в одно действие.

```
sio_putb_x(port, buff, tick ); /* 1.Включается RTS; готовность к
                                передаче данных
                                2.Передача данных.
                                3.Таймаут.
                                4.Выключается сигнал RTS;
                                готовность к приему данных.*/
```

Для получения дополнительной информации об этих функциях, пожалуйста, обратитесь к файлу интерактивной справки библиотеки PCOMM для Windows NT и Windows 95/98.

## **5.Соединительные модули и распайка разъемов**

В последовательной передаче данных используются термины:

- **DTE** – терминальное оборудование типа COM1/2 персонального компьютера, последовательный принтер и терминал.
- **DCE** – коммуникационное оборудование типа модема.

### **Интерфейс RS-422**

Стандарт RS-422 использует парафазные сигналы, чтобы обеспечивать передачу данных со скоростью 10М bps при длине кабеля до 4000 футов (1200 м). В системе с одним арбитром может работать одновременно до 10 других пассивных устройств.

### **Интерфейс RS-485**

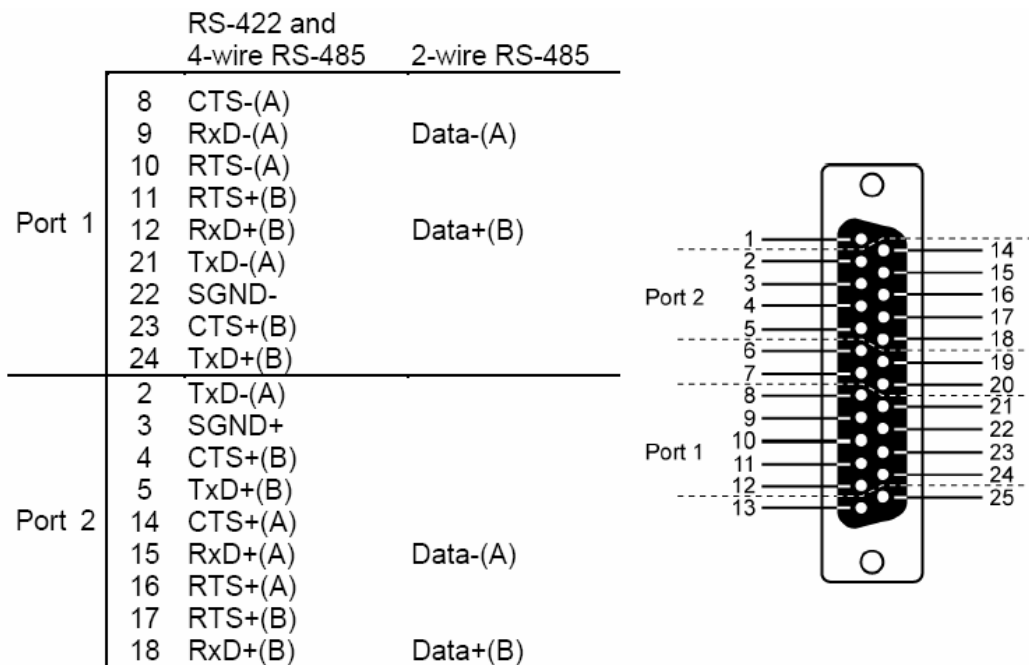
Стандарт RS-485 является расширенной версией стандарта RS-422.

Это позволяет использовать большее количество соединений в многопользовательской сети. В результате в модульной системе можно использовать до 32 приёмников и 32 передатчиков.

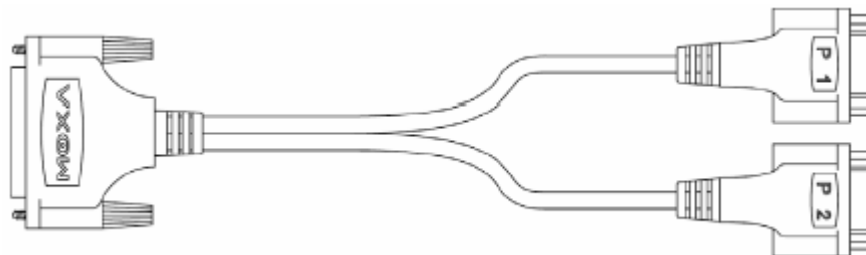
Серия CP-132U поддерживает и 2-х проводные полудуплексные, и 4-х проводные полнодуплексные соединения RS-485. В 2-хпроводном соединении ввод/вывод данных осуществляется с помощью одних и тех же контактов в зависимости от сигнала RTS.

## Распайки

Распайка разъема для RS-422/485 для серии CP-132U:

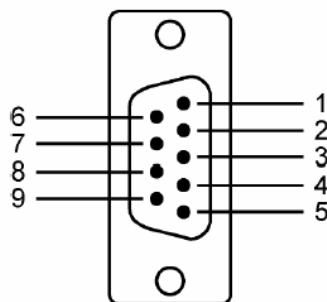


### CBL-M25M9x2



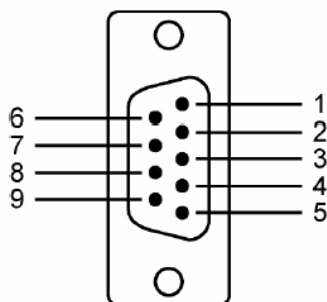
### Распайка RS-422 для серии CP-132U:

- 1 TxD-(A)
- 2 TxD+(B)
- 3 RxD+(B)
- 4 RxD-(A)
- 5 GND
- 6 RTS-(A)
- 7 RTS+(B)
- 8 CTS+(B)
- 9 CTS-(A)

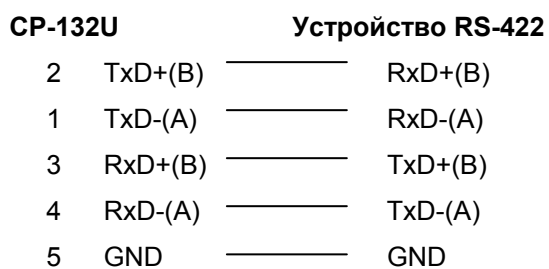


### Распайка RS-485 для CP-132U:

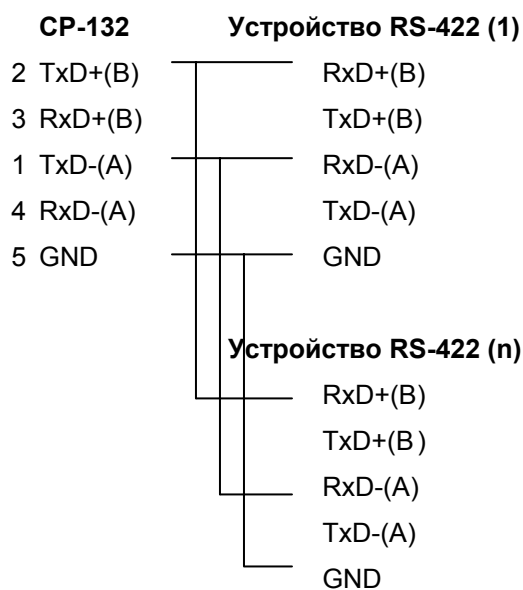
- 1 Data-(A)
- 2 Data+(B)
- 3 ---
- 4 ---
- 5 GND
- 6 ---
- 7 ---
- 8 ---
- 9 ---



### Rs-422 Point-to-Point



### RS-422 Boardcasting



**CP-132U – RS-422 with Handshaking**

---

**CP-132U                      Устройство RS-422**

2	TxD+(B)	—————	RxD+(B)
1	TxD-(A)	—————	RxD-(A)
3	RxD+(B)	—————	TxD+(B)
4	RxD-(A)	—————	TxD-(A)
5	GND	—————	GND
7	RTS+(B)	—————	CTS+(B)
6	RTS-(A)	—————	CTS-(A)
8	CTS+(B)	—————	RTS+(B)
9	CTS-(A)	—————	RTS-(A)

**CP-132U – RS-422 with Handshaking**

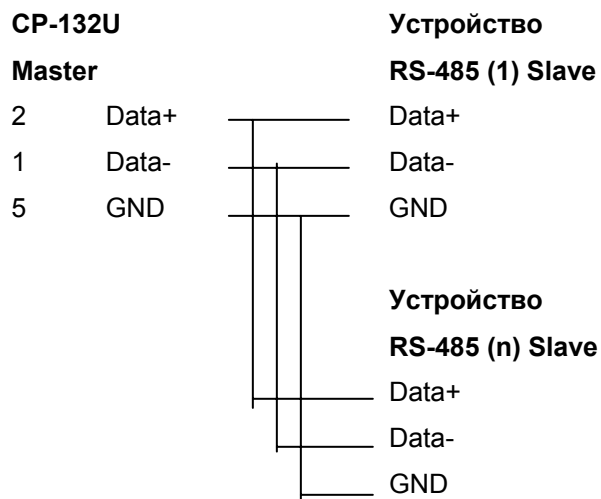
---

**CP-132U                      Устройство RS-422**

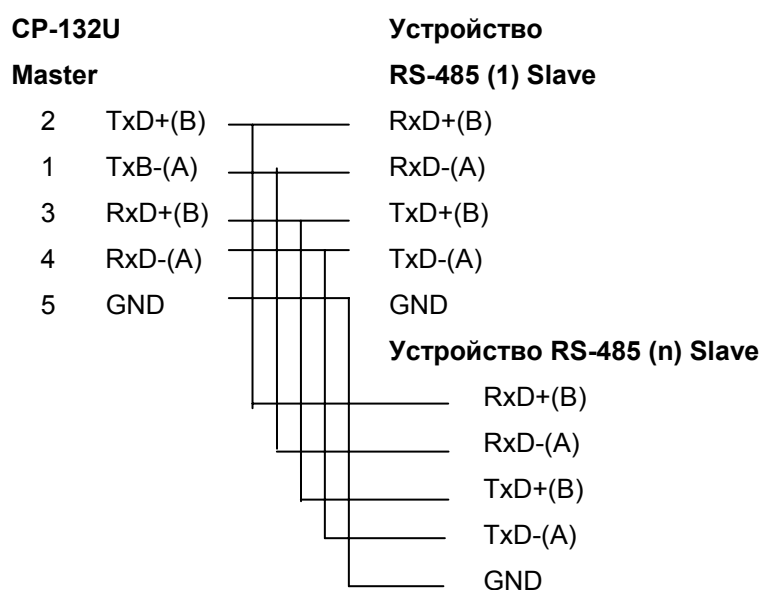
2	Data + (B)	—————	Data + (B)
1	Data - (A)	—————	Data -(A)
3	GND	—————	GND

**Multidrop RS-485 (полудуплекс)**

---



## Multidrop RS-485 (полный дуплекс)



Для ознакомления с подробностями программирования RS-485 см. раздел “**Программирование RS-485**” главы “**Программное обеспечение**”.

## Согласование импедансов и терминальные резисторы

Для последовательной связи RS-422/485, когда электрический сигнал перемещается в линии передачи через соединения с разными сопротивлениями, несоответствие импедансов иногда становится причиной возникновения отраженного сигнала. Отраженный сигнал может вызвать искажение, которое приведет к возникновению ошибок связи. Решение заключается в том, чтобы согласовать импедансы на разных концах линии с помощью терминальных резисторов.

## 6. Решение проблем

Далее рассматриваются наиболее распространенные проблемы, возникающие при работе с платой серии Industio CP-132U и возможные пути их решения. Если проблема не решится одним из описанных ниже способов, то обратитесь за помощью к вашему дилеру или МОХА. Для осуществления максимально быстрой технической поддержки, перешлите вашему дилеру "**Отчет о проблеме**", содержащийся в конце руководства.

### Решение общих проблем

1. **В процессе инсталляции драйвера плата МОХА не обнаруживается драйвером МОХА.**

#### Аппаратные причины и решения

- a. Плата не установлена или плохо закреплена. Пожалуйста, установите ее.
- b. Плата неправильно подключена к системе. Если это так, то переставьте плату в 32-битный слот PCI. Иногда слот, в который вставляется плата, оказывается неисправным. В этом случае попробуйте использовать другой слот.
- c. У материнской платы не осталось доступных для CP-132U прерываний. Войдите в BIOS и убедитесь в наличии свободных IRQ для устройств PCI/PnP.

2. **Плата и драйвер МОХА активизированы, но передача / получение данных не осуществляется.**

#### Аппаратные причины и решения

- a. Проверьте правильность подключения кабеля; при необходимости обратитесь к главе "**Соединительные модули и распайка разъемов**".

- b. Неисправность кабеля или платы. Для проверки вы можете использовать другой порт, соединительный кабель или плату. Утилита PComm "Diagnostic" также позволяет проверить работоспособность плат MOXA и состояние портов. Если сообщение диагностики показывает ошибку, то замените соответствующий компонент.

### **Программные причины и решения**

- a. Если в настройках или используемой программе управление RTS/CTS потоком данных установлено в позицию "Enable", то, возможно, при работе в режиме RS-422 плата Industio CP-132U проверяет состояние линии (CTS) прежде, чем поступают данные. Для правильного подключения см. главу "**Соединительные модули и распайка разъемов**", а также проверьте состояние линии каждого подозрительного порта с помощью индикатора.
- b. Возможно, приложение, управляющее платой, написано неправильно согласно существующему API операционной системы. Для проверки установите заведомо работоспособное приложение или утилиту, поставляемую MOXA, например, PComm "Terminal Emulation" или "HyperTerminal" под Windows NT и Windows 95/98.

## **Windows NT**

Этот раздел предлагает варианты решения проблем, возникающих под Windows NT. Для решения общих проблем, см. предыдущий раздел "Решение общих проблем".

1. **После перезагрузки системы в файле регистрации событий появляется сообщение «Another driver in the system which did not report its resources, has already claimed the interrupt used by xxx».**



Это свидетельствует о том, что плата MOXA обнаружена, но присвоенное ей IRQ конфликтует с другим устройством. В этом случае сначала проверьте установки BIOS, а затем задайте значение доступного IRQ.

- 2. После системной перезагрузки в файле регистрации появляется сообщение об ошибке "Cannot find any configured MOXA Smartio/Industio series board!"**

Убедитесь, что плата стоит в соответствующем слоте.

- 3. Номера COM платы Industio CP-132U и другого устройства конфликтуют между собой.**

Номера COM разных плат конфликтуют. Измените номер COM в настройках платы MOXA.

- 4. Нестабильная работа системы Windows NT (синий экран).**

Возможная причина - конфликт IRQ или памяти с другими ISA адаптерами типа плат LAN и SCSI или системой BIOS. Для разрешения ситуации, пожалуйста, обратитесь к соответствующей проблеме в предыдущем разделе "Решение общих проблем".

## **Windows 95/98**

Этот раздел помогает решить проблемы, возникающие в системе Windows 95/98. Для решения общих проблем, см. предыдущий раздел "Решение общих проблем".

- 1. Система не может обнаружить плату Industio CP-132U!**

- а. Плата(ы) неправильно установлена(ы). Убедитесь, что плата(ы) стоит(ят) в соответствующем(их) слоте(ах).**

- b. Слот, в котором установлена плата, неисправен. В этом случае следует переставить плату в другой исправный слот.
- c. Плата неисправна

**2. После перезапуска система появляется сообщение об ошибке “CP-132U Series (BusNo=x, DevNo=x, Port1=COMx): interrupt number is invalid!”.**

Это свидетельствует о том, что плата MOXA обнаружена, но присвоенное ей IRQ конфликтует с другим устройством. В этом случае сначала проверьте установки BIOS, а затем задайте значение доступного IRQ.

# Приложение. Техническая информация

## Спецификация

Интерфейс с компьютером:	32-разрядный PCI
Число портов:	2
Максимальное число плат:	4
Адреса ввода-вывода:	Определяется BIOS
IRQ:	Определяется BIOS
Контроллер UART:	16C550C или совместимый
Скорость (bps.):	50 ~ 230.4Kbps 230.4 (для CP-132UI, CP-132UL)
Количество бит данных:	5, 6, 7, 8
Количество стоп-бит:	1, 1.5, 2
Четность:	none, even, odd, space, mark
Используемые сигналы:	
RS-422:	TxD+(B)/-(A), RxD+(B)/-(A), RTS+(B)/-(A), CTS+(B)/-(A), GND
RS-485:	Data+(B)/-(A), GND
Разъёмы:	2 x DB9 (штекер)
Защита от выбросов:	ESD max. 16KV, EFT max. 2KV (CP-132IS и CP-132S) ESD max. 16KV (CP-132UI и CP-132UL)
Оптическая изоляция:	max. 2KV (CP-132I, CP-132UI и CP-132IS)
Терминальный резистор:	120 $\Omega$
Рабочая температура:	0 ~ 55° C
Потребляемые токи:	CP-132: 420mA max. (+5V), CP-132I: 700mA max. (+5V), CP-132IS: 710mA max. (+5V)

Габариты:	CP-132:	120мм x 80мм
	CP-132I:	120мм x 110мм
	CP-132S:	120мм x 80мм
	CP-132IS:	120мм x 110мм

## PCI

32-битная плата Industio CP-132U совместима с шиной PCI 2.1. Настройка адресов памяти и IRQ осуществляется автоматически в установках BIOS PCI. Как следствие, это позволяет запустить плату прежде, чем осуществлена инсталляция драйвера. Таким образом, плата должна быть установлена в систему **перед** инсталляцией драйвера.

В отличие от слотов ISA, разные слоты PCI в одной системе могут использовать разные номера шины и номера устройства. Если установить плату в другой PCI слот, то ее системные настройки изменятся, потому что каждый PCI слот имеет свой номер. То же можно сказать о PCI слотах в системах с разными материнскими платами, которые могут использовать различные **нумерацию** PCI устройств. Например, для идентификации PCI слота частично будет использоваться номера 17, 18, 19 и 20, а частично – 11, 12, 13 и 14.

В связи с этим, необходимо при смене слота перенастраивать программный драйвер.

В одной системе может быть установлено до 4 плат Industio CP-132U. Когда вы инсталлируете более одной платы, **запоминайте порядок установки плат**, чтобы в дальнейшем иметь возможность их отличать друг от друга.

## Процедура возвращения

Для ремонта, обмена или возврата изделия, Вы должны:

- ❖ Предъявить гарантийный талон.
- ❖ Максимально подробно заполнить прилагаемую анкету.
- ❖ Получить расписку о получении товара от коммерческого представителя или дилера.
- ❖ Тщательно упаковать изделие в неэлектризующийся пакет и с предоплатой переслать его дилеру.

### По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Архангельск +7 (8182) 45-71-35	Кемерово +7 (3842) 21-56-70	Новосибирск +7 (383) 235-95-48	Сочи +7 (862) 279-22-65
Астрахань +7 (8512) 99-46-80	Киров +7 (8332) 20-58-70	Омск +7 (381) 299-16-70	Ставрополь +7 (8652) 57-76-63
Барнаул +7 (3852) 37-96-76	Краснодар +7 (861) 238-86-59	Орел +7 (4862) 22-23-86	Сургут +7 (3462) 77-96-35
Белгород +7 (4722) 20-58-80	Красноярск +7 (391) 989-82-67	Оренбург +7 (3532) 48-64-35	Тверь +7 (4822) 39-50-56
Брянск +7 (4832) 32-17-25	Курск +7 (4712) 23-80-45	Пенза +7 (8412) 23-52-98	Томск +7 (3822) 48-95-05
Владивосток +7 (4232) 49-26-85	Липецк +7 (4742) 20-01-75	Пермь +7 (342) 233-81-65	Тула +7 (4872) 44-05-30
Волгоград +7 (8442) 45-94-42	Магнитогорск +7 (3519) 51-02-81	Ростов-на-Дону +7 (863) 309-14-65	Тюмень +7 (3452) 56-94-75
Екатеринбург +7 (343) 302-14-75	Москва +7 (499) 404-24-72	Рязань +7 (4912) 77-61-95	Ульяновск +7 (8422) 42-51-95
Ижевск +7 (3412) 20-90-75	Мурманск +7 (8152) 65-52-70	Самара +7 (846) 219-28-25	Уфа +7 (347) 258-82-65
Казань +7 (843) 207-19-05	Наб.Челны +7 (8552) 91-01-32	Санкт-Петербург +7 (812) 660-57-09	Хабаровск +7 (421) 292-95-69
Калуга +7 (4842) 33-35-03	Ниж.Новгород +7 (831) 200-34-65	Саратов +7 (845) 239-86-35	Челябинск +7 (351) 277-89-65
			Ярославль +7 (4852) 67-02-35

сайт: [moxa.pro-solution.ru](http://moxa.pro-solution.ru) | эл. почта: [mhk@pro-solution.ru](mailto:mhk@pro-solution.ru)  
телефон: 8 800 511 88 70