

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 | эл. почта: mhk@pro-solution.ru

телефон: 8 800 511 88 70

Руководство пользователя Industio CI-132

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

Авторские права

Авторское право © 1999 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.

Об этом руководстве

Это руководство состоит из шести глав и одного приложения. Оно написано для сборщиков, администраторов и системных программистов.

Если Вы - начинающий сборщик или системный администратор, мы рекомендуем Вам изучить издание полностью, за исключением главы 4.

Если Вы - системный программист, ознакомьтесь с главой 4 "Программное обеспечение".

Если Вы нуждаетесь в информации о кабельных соединениях, пожалуйста, см. главу "Соединительные модули и распайка разъемов".

Если Вы сталкиваетесь с какой-либо проблемой в процессе инсталляции, пожалуйста, обратитесь к главе "Решение проблем".

Глава 1 Введение

Эта глава дает краткий обзор и описание возможностей плат серии Industio CI-132, а также комплект поставки и схему процесса установки.

Глава 2 Установка оборудования

В этой главе предлагается подробное описание установки плат Industio CI-132, соединительных модулей и конфигурационной утилиты Io-irq.exe.

Глава 3 Установка драйвера

Здесь детально описывается программная инсталляция, настройка, загрузка/выгрузка, обновление и удаление драйвера для операционных систем Windows NT, Windows 95/98 и DOS.

Глава 4 Программное обеспечение

Эта глава содержит краткое описание программного обеспечения: PComm под Windows NT, Windows 95/98 и API-232 под DOS. В ней также будут приведены особенности программирования RS-485.

Глава 5 Соединительные модули и распайка разъемов

Эта глава описывает распайки RS-422 и RS-485 для соединительного кабеля.

Глава 6 Решение проблем

В этой главе описываются основные затруднения и возможные варианты их преодоления для серии плат Industio CI-132.

Приложение Техническая информация

Здесь дана подробная спецификация, характеристика микроконтроллера UART, установка под совместимые системы и карта адресов ввода-вывода.

Оглавление

1. Введение	7
Краткий обзор.....	7
Возможности	11
Комплект поставки	12
Руководство по установке.....	13
2. Установка оборудования	14
Настройки интерфейса.....	15
Быстрая установка.....	16
Как осуществить быструю установку	17
Установка с помощью утилиты IO-IRQ.....	18
Утилита IO-IRQ и аппаратные настройки	19
3. Установка драйвера	26
Windows NT	26
Установка драйвера	27
Настройка платы и портов	34
Обновление драйвера	36
Удаление драйвера.....	36
Windows 95/98	37
Установка драйвера.	37
Настройка платы и портов	43
Обновление драйвера	44
Удаление драйвера.....	45
DOS.....	46
Инсталляция драйвера	46
Конфигурирование драйвера.	47
Загрузка драйвера.....	52
Выгрузка драйвера	53
4. Программное обеспечение	54
Windows NT and Windows 95/98.....	54

Инсталляция PComm	54
Библиотека функций PComm	55
Утилиты	55
DOS	58
Инсталляция API-232	58
Библиотека DOS API-232	58
Утилиты	59
Программирование RS-485	61
Режим автоматического определения направления передачи данных (рекомендуется)	62
Режим RTS (для обеспечения совместимости)	62
5. Соединительные модули и распайка разъемов	64
Распайка разъёма RS-422	64
Распайка разъёма RS-485	65
Согласование импедансов и терминальные резисторы	66
6. Решение проблем	68
Решение общих проблем	68
Windows NT	72
Windows 95/98	73
DOS	74
Приложение. Техническая информация	75
Спецификация	75
UART TI550C	76
Карта адресов ввода-вывода	77
Установка платы Industio CI-132 под совместимые системы SCO UNIX/XENIX	78

1. Введение

Краткий обзор

Промышленная мультипортовая асинхронная система Industio

Термин **Industio** применяется к мощным мультипортовым системам ввода-вывода, предназначенным для промышленного использования. Серия плат Industio CI-132, включающая в себя платы CI-132, CI-132I и CI-132IS, разработана для 16-битной ISA/EISA шины и поддерживает 2 последовательных RS-422/ RS-485 порта для соединения с устройствами сбора данных и многими другими устройствами для PC и совместимых систем. С ее помощью обеспечивается надежная связь на больших дистанциях (1200 м), что зачастую необходимо 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.

Автоматическое определение направления передачи данных для RS-485

Благодаря обширным настройкам драйвера, платы Industio CI-132 могут полностью использовать 32-битный Tx/Rx FIFO и встроенный в микросхему аппаратный контроль потока данных, что позволяет без потерь осуществлять передачу данных со скоростью до 921.6 Kbps. Таким образом, предоставляется возможность для налаживания надежной и высокопроизводительной последовательной мультипортовой связи.

Встроенные терминальные резисторы для RS-422/RS-485

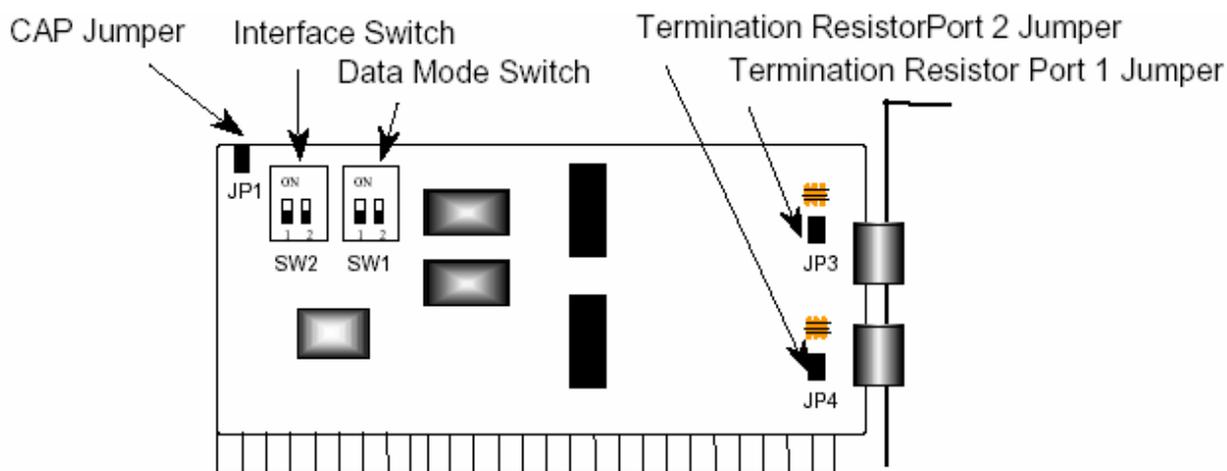
На платах Industio CI-132 установлены терминальные резисторы; благодаря этому отпадает необходимость в подборе нужных резисторов для решения проблемы согласования импедансов. Более подробно этот аспект рассмотрен в главе «Соединительные модули и распайка разъемов».

Защита от выбросов/перепадов напряжения

Чтобы обеспечить защиту от повреждений, связанных с ударом молнии или попаданием высокого потенциала, платы снабжены **TVSS** (Устройство подавления выбросов переменного напряжения). Это может оказаться очень важным в сложных производственных условиях.

Компактный размер. Кристалл ASIC.

Платы серии Industio CI-132 оборудованы **специально разработанным кристаллом ASIC**, который заменяет большое количество обычных интегральных микросхем и, следовательно, приводит к уменьшению платы до половинного размера, а также к увеличению быстродействия и снижению количества сбоев в работе. Доступен весь диапазон адресов ввода-вывода и IRQ. Кроме этого, в плату встроена система **EEPROM**, сохраняющая данные конфигурации, поэтому вся серия не имеет перемычек и переключателей. Это позволяет сделать каждый порт на плате действительно независимым от других портов и добиться совместимости с большинством имеющихся неинтеллектуальных плат. Поскольку все семейство плат имеет очень гибкие аппаратные настройки, это позволяет добиться виртуальной совместимости со многими мультипортовыми платами, использующими UART 16550.



Серия Industio CI-132

САР Адрес

Вместо обычно используемых перемычек и переключателей, значение IRQ и адреса ввода-вывода для каждого порта задаются с помощью утилиты под DOS **lo-irq.exe**, которая считывает и записывает информацию о настройках во встроенную EEPROM через **САР адрес (Порт доступа к конфигурации)**. САР адрес – это канал, через который конфигурационная утилита lo-irq.exe осуществляет доступ к настройкам платы и соответствует адресу **ввода-вывода первого порта**.

Имеющаяся перемычка **JP1** предназначена на случай, если пользователь забыл САР адрес. В обычной ситуации перемычка всегда открыта. Если эту перемычку закрыть, то САР адрес принудительно принимает значение адреса ввода-вывода **0xA700**. Тем не менее, чтобы осуществить быструю инсталляцию (см. главу «Установка оборудования»), перемычка JP1 должна находиться в закрытом состоянии.

Быстрая инсталляция

Чтобы упростить настройку платы, пользователю, устанавливающему только одну плату Industio CI-132 под системы Windows NT/95/98,

рекомендуется использовать быструю инсталляцию, описанную в главе 2 «Установка оборудования».

Поддержка операционных систем

Платы серии Industio CI-132 поддерживаются наиболее популярными операционными системами, такими как Windows NT, Windows 95/98, SCO UNIX/XENIX/OpenServer, Linux, QNX, FreeBSD, OS/2 и т. д.

Драйверы устройства MOXA для Windows NT, Windows 95/98 и DOS обеспечивают простую инсталляцию, настройку и отличную производительность. В этом руководстве содержатся описания установки драйвера под **Windows NT, Windows 95/98 и DOS**. Другие совместимые системы здесь не упоминаются; обратитесь к соответствующему системному руководству, где будет описана процедура установки и настройки стандартного драйвера.

Мощная программная поддержка при работе с последовательными портами

Для создания приложений MOXA предоставляет простые в использовании коммуникационные библиотеки под Windows NT/95/98 (**PCComm Lite**) и DOS (**API -232**). Пользователи могут использовать эти библиотеки 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. Утилиты, такие как Data Scope, Monitor, Terminal Emulator, Diagnostic и др., используются для проверки и контроля состояния линии связи, а также для эмуляции терминала и передачи файлов.

Сферы применения

Плата применима во многих областях деятельности.

- ❖ Автоматизация производства
- ❖ Промышленная автоматизация
- ❖ Удаленный контроль последовательных устройств

Возможности

Серия плат Industio CI-132 имеет следующие модификации:

- CI-132:** 2-портовая плата RS-422/ RS-485, UART TI550C
- CI-132I:** 2-портовая плата RS-422/ RS-485, UART TI550C, изоляционная защита.
- CI-132IS:** 2-портовая плата RS-422/ RS-485, UART TI550C, изоляционная защита и защита от перепадов напряжения.

- Поддержка 2 независимых последовательных портов RS-422 или RS-485
- Совместимость со стандартными COM портами
- Высокоинтегрированная микросхема ASIC. Компактный размер платы
- Отсутствие переключателей и перемычек, упрощенная программная настройка
- Независимые адреса ввода-вывода и значения IRQ для каждого из двух последовательных портов
- Переключатель для выбора RS-422/RS-485
- Двухпроводная связь RS-485
- Перемычки для выбора терминального резистора, решающего проблему согласования импедансов
- Высокоскоростной контроллер связи TI550C с аппаратным контролем потока, не допускающий потерю данных
- Защита от выбросов или перепадов напряжения
- Программное обеспечение для работы с последовательной связью: PCOMM и API-232
- Поддержка популярных операционных систем: Windows NT, Windows 95/98, DOS.
- Совместимость с другими операционными системами: SCO UNIX/XENIX, QNX, Linux, FreeBSD, Windows 3.x, OS/2

Серия CI-132

Windows NT	+
Windows 95/98	+
DOS	+
Windows 3.x	C
Linux	C
SCO UNIX/OpenServer	C
SCO XENIX	C
QNX	C
Free BSD	C
OS/2	C

+ : драйвер MOXA поставляется с изделием

C: драйвер поддерживается операционной системой

Обратите внимание: вы всегда можете скачать последнюю версию драйвера с FTP сервера MOXA

Комплект поставки

- 2-портовая плата серии Industio CI-132
- Компакт-диск с программным обеспечением MOXA, на котором присутствуют драйвера:
 - Windows NT и Windows 95/98
 - DOS
 - PComm Lite
- Руководство пользователя Industio CI-132

Руководство по установке

Этот раздел дает краткое описание процесса установки платы серии Industio CI-132. Инсталляция проста и включает следующие стадии:

Настройте в утилите io-irq.exe Industio CI-132.
Установите плату серии CI-132

см. главу 2 **«Установка оборудования»**



Установите программное обеспечение с диска и настройте драйвер платы и портов

см. главу 3 **«Установка драйвера»**, раздел о соответствующей операционной системе



Соедините устройства с кабелем

см. главу 5 **«Соединительные модули и распайка разъемов»**



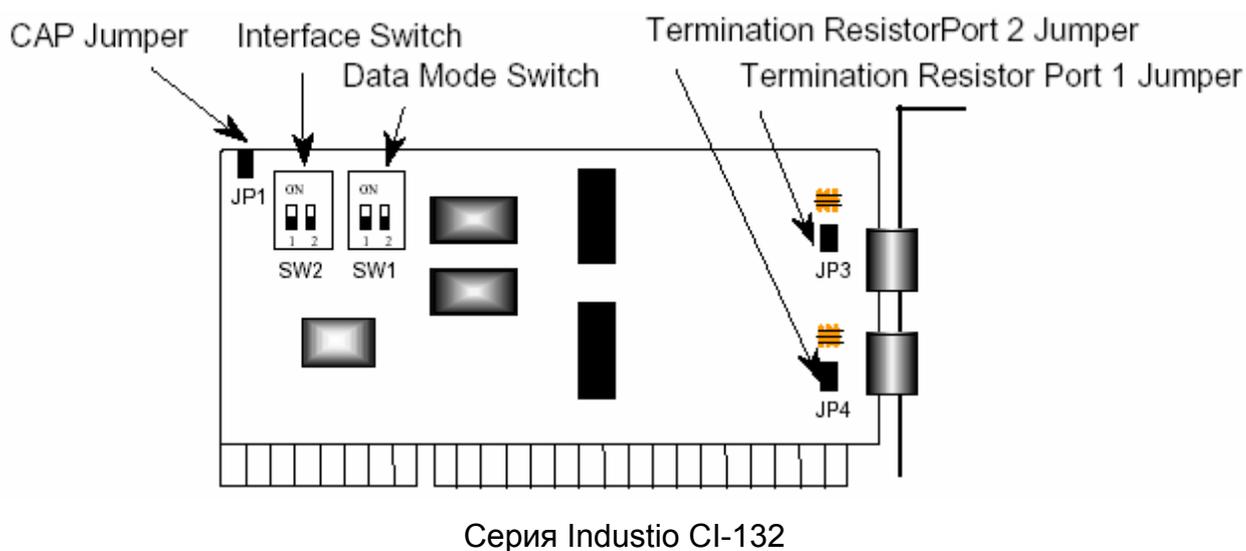
Перезагрузите систему. Проконтролируйте инициализацию драйвера; если система перезапущена успешно, Вы можете осуществить дальнейшую установку программ или приступить к разработке собственных приложений

см. главу 3 **«Установка драйвера»**

см. главу 4 **«Программное обеспечение»**

2. Установка оборудования

Процесс установки платы серии Industio CI-132 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.



Далее приводятся установки по умолчанию для адресов ввода-вывода и номера IRQ:

Адреса ввода-вывода: **0x180** (порт 1), **0x188** (порт 2),

IRQ: **10**

Вектор прерывания: **0x1C0**

Переключатель CAP JP1 **Открыта**

Переключатель интерфейса SW2:

Порт 1: **ON (RS-485)**

Порт 2: **ON (RS-485)**

Переключатель режима работы с данными SW1:

Порт 1: **On (Автоматический контроль направления передачи данных)**

Порт 2: **On (Автоматический контроль направления передачи данных)**

Переключатель терминального резистора JP3 для порта 1:

Открыта (не использовать)

Переключатель терминального резистора JP4 для порта 2:

Открыта (не использовать)

Если установки по умолчанию соответствуют вашим желаниям и позволяют системе работать без конфликтов, тогда просто установите плату в систему и переходите непосредственно к следующей главе «Установка драйвера». В противном случае, следуйте инструкциям, описанным ниже.

Теперь можно начать **обычную аппаратную установку** (подробности описаны в следующем разделе «Установка с помощью утилиты IO-IRQ») или **быструю аппаратную установку** (см. раздел «Быстрая установка»), но в этом случае имеются следующие ограничения:

- в систему может быть установлена **только одна плата серии Industio CI-132.**
- поддерживаются только операционные системы **Windows NT и 95/98.**
- **переключатель CAP адреса JP1 должна быть закрыта, а адрес ввода-вывода 0xA700 свободен.**

Настройки интерфейса

Перед установкой платы в слот, вам необходимо в соответствии с вашими пожеланиями установить все переключатели и переключки.

- Переключатель CAP JP1:
 - Открыта** CAP адрес не привязан к значению 0xA700
 - Закрыта** CAP адрес имеет значение 0xA700. **Установите переключатель, если вы собираетесь осуществить быструю установку или если забыли CAP**

адрес, прежде чем начнете перенастраивать плату в утилите IO-IRQ.

- Переключатель интерфейса SW2 для портов 1/2:
 - ON** Интерфейс порта RS-485.
 - OFF** Интерфейс порта RS-422.
- Переключатель режима работы с данными SW1 для портов 1/2 (при положении SW2 в позиции ON):
 - ON** Автоматический контроль направления передачи данных для RS-485.
 - OFF** Режим RTS для RS-485.
- Перемычка терминального резистора JP3 для порта 1:
 - Открыта** Не использовать терминальный резистор.
 - Закрыта** Использовать терминальный резистор.
- Перемычка терминального резистора JP4 для порта 2:
 - Открыта** Не использовать терминальный резистор.
 - Закрыта** Использовать терминальный резистор

Быстрая установка

Быстрый и простой метод установки оборудования **БЕЗ использования утилиты настройки Io-Irq.exe** разработан для пользователей, которые совершенно не нуждаются в специфичных аппаратных настройках; он позволяет плате использовать весь спектр поддерживаемых возможностей и гибких настроек. В данном случае **перемычка JP1 всегда должна быть закрыта**. Тем не менее, необходимо учитывать ограничения, упомянутые выше.

По умолчанию устанавливается значение скорости в интервале **от 400 до 921.6 K bps**, который называется **высокоскоростной режим (High Speed Spectrum)** и подробно описывается в разделе «Установка с помощью утилиты IO-IRQ».

Как осуществить быструю установку

1. **Закройте переключку JP1**, расположенную в верхнем левом углу платы.
2. Вставьте плату в предварительно отключенный от сети компьютер, на котором стоит система Windows NT или 95/98.
3. Осуществите установку драйвера, подробно описанную в следующей главе.

Это позволит установить в панели конфигурации желаемые адреса ввода-вывода, IRQ и INT Vector вне зависимости от аппаратных настроек платы. Программная настройка автоматически изменит их.

После этого установка будет полностью завершена.

4. Закройте систему (Windows NT/95/98).
5. Полностью отключите питание (OFF), а затем включите его (ON или Reset) (**Осуществите «холодный запуск»**).
6. Перезапустите систему (Windows NT/95/98).

В данном случае очень важно, чтобы переключка JP1 всегда была закрыта. Программа настройки автоматически изменит аппаратные установки платы на заданные в программных настройках без запуска утилиты Io-irq.exe под DOS. Это устраняет возможные сложности при осуществлении аппаратной настройки. Тем не менее, необходимо помнить, что **при любых изменениях в конфигурации необходимо осуществлять «холодный запуск» системы.**

Установка с помощью утилиты IO-IRQ

Этот раздел следует изучить тем пользователям, которые не смогут использовать быструю установку по причине:

- Установки в систему двух и более плат Industio CI-132.
- Невозможности установить адрес ввода-вывода 0xA700 или конфликта в системе.
- Использования иной операционной системы, кроме Windows NT/95/98.

Перед **установкой драйвера**, детально описанной в следующей главе «Установка драйвера», осуществите **аппаратную настройку**, позволяющую настроить адреса ввода-вывода и IRQ в утилите “**Io-irq.exe**”. Подробности изложены в следующем разделе.

Запомните, какие значения вы задали аппаратным настройкам – они потребуются при инсталляции драйвера.

Так как высокотехнологичные платы серии Industio CI-132 не имеют переключателей и переключателей для ручной установки адресов ввода-вывода, IRQ и вектора прерывания, вы **обязательно** должны с диска запустить программу настройки **Io-irq.exe** под операционной системой **DOS**, чтобы изменить аппаратные настройки платы.

1. Запустите на персональном компьютере операционную систему **DOS**.
2. Выключите питание.
3. Убедитесь в отсутствии аппаратной несовместимости и установите плату в 16-битную шину ISA на материнской плате **одну плату с открытой перемычкой JP1**.

- Если вам нужно установить несколько плат, вставьте одну из них и настройте ее с использованием утилиты `Io-irq.exe` перед установкой следующей. Это поможет избежать конфликта некоторых аппаратных установок между двумя платами.

По умолчанию платы серии Industio CI-132 имеют следующие настройки:

Адреса ввода-вывода:	0x180 (порт 1), 0x188 (порт 2),
IRQ:	10
INT Vector:	0x1C0
CAP адрес:	0x180

4. Включите компьютер и войдите в систему **DOS**.
5. Запустите утилиту **Io-irq.exe** с диска с драйверами, чтобы настроить адреса ввода-вывода, IRQ и вектор прерывания. Для ознакомления с подробностями обратитесь к следующей главе «Утилита IO-IRQ и аппаратная настройка» или интерактивной помощью по настройке платы серии Industio CI-132.

После завершения аппаратной настройки плата будет готова к использованию под различными операционными системами, такими как Windows NT и 95/98, DOS, и пр.

Утилита IO-IRQ и аппаратные настройки

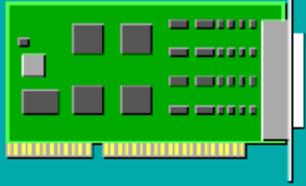
Обратите внимание на то, что значение CAP адреса, 0x180, соответствует **адресу ввода-вывода первого порта**, за исключением тех случаев, когда перед включением компьютера была установлена перемычка JP1. В этом случае CAP адрес принимает значение **0xA700**. CAP адрес может быть изменен. Чтобы произвести коррекцию, утилита считывает его адрес из интегрированной в плату **EEPROM** и отображает в конфигурационной панели. CAP адрес – это

канал доступа, через который утилита io-irq.exe изменяет настройки платы.

1. Для установки на плате адресов ввода-вывода, IRQ и вектора прерывания запустите утилиту **io-irq.exe** с диска с драйверами.



2. Выберите пункт «**Smartio/Industio ISA Family**» и нажмите кнопку **ENTER**.

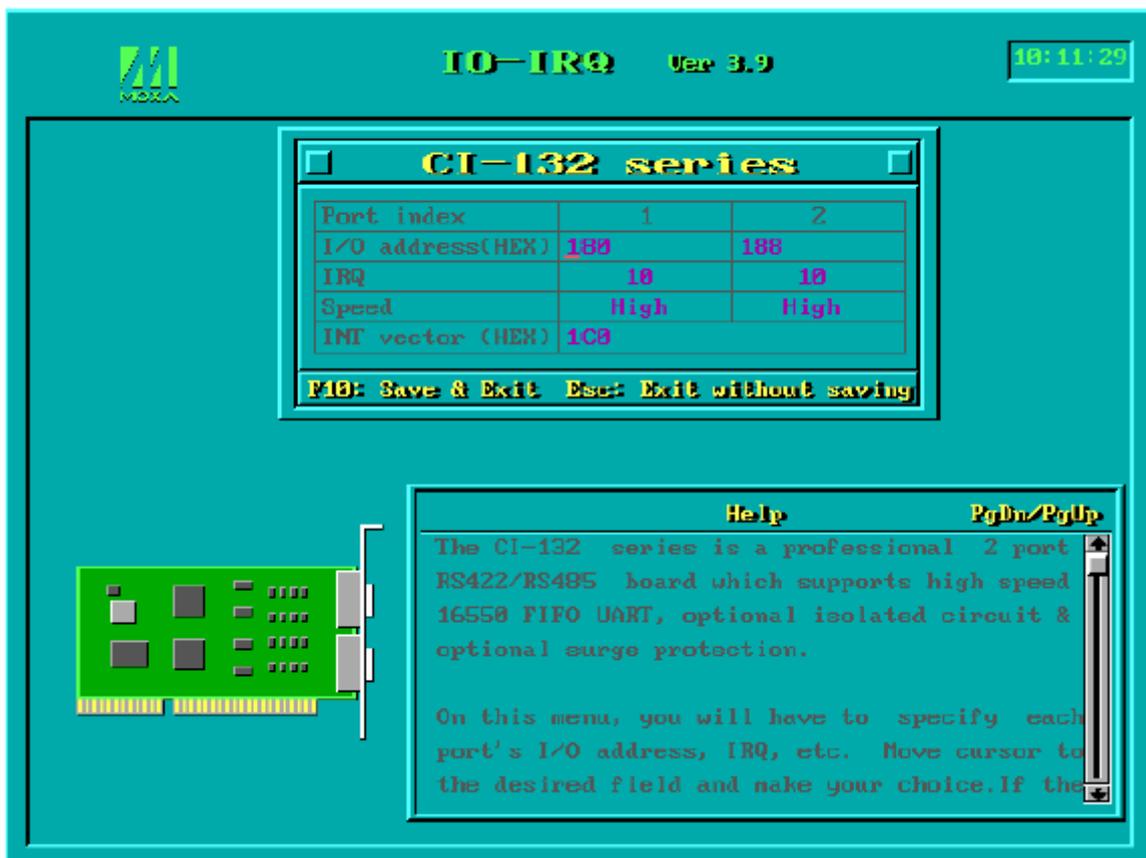


The Smartio/Industio ISA Family has an on board EEPROM to save the configuration data. The IO-IRQ program uses a special port, Configuration Access Port (CAP), to access the configuration. You are requested to supply the CAP address each time you configure the board. The default CAP address is 0x100.

After the configuration is completed, the CAP address will be changed to the same address as the 1st serial port's. Keep in mind the CAP address and use it on next configuration. If you can't access the board, a) power off PC b) install JP1 jumper c) power on PC. This will force the CAP address to a special address 0xA700. Then d) execute IO-IRQ again, and e) remove the JP1 jumper before the next PC power on.

Enter the "Configuration Access Port" in HEX: 100
(1st time setup, enter 100; if JP1 jumper installed, A700)

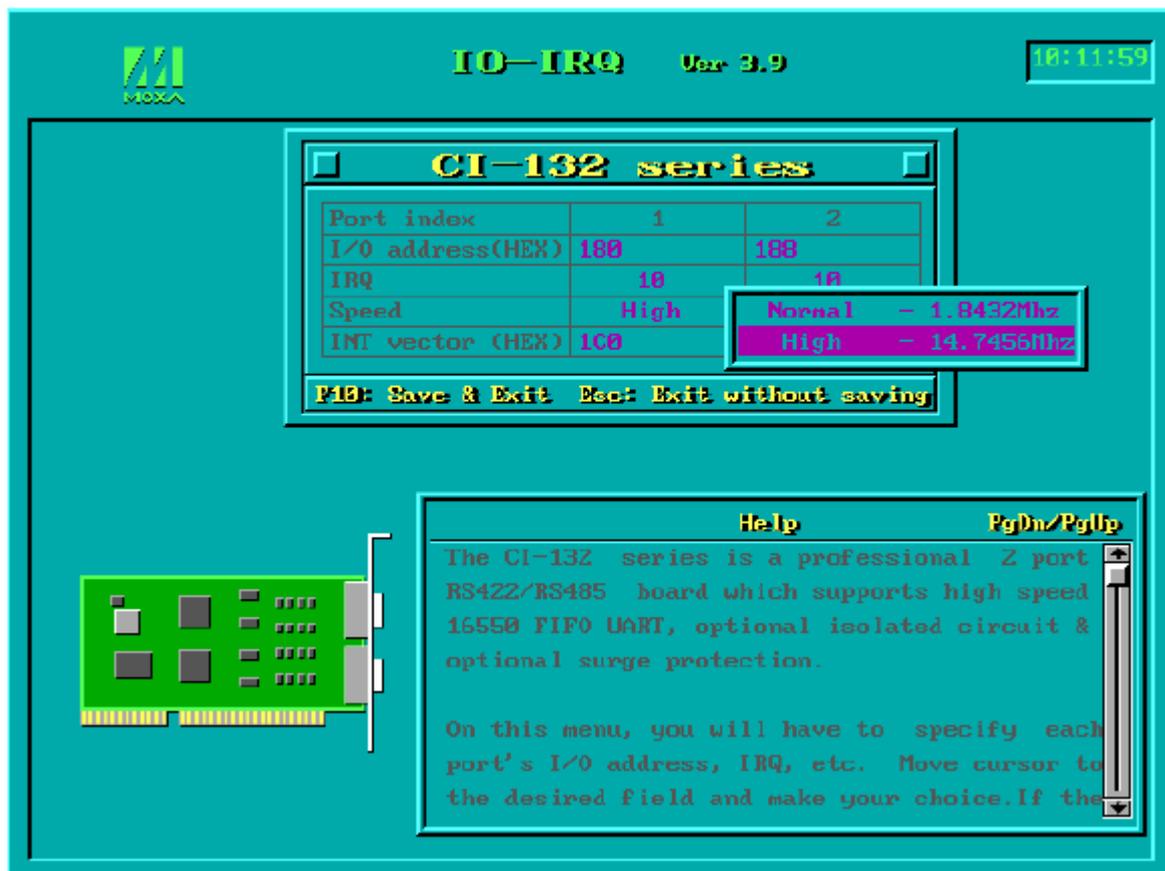
3. Введите **CAP адрес** платы серии Industio CI-132, чтобы осуществить настройки в следующих диалогах, и нажмите **Enter**.



4. При необходимости настройте следующие параметры.

- Port Index** Укажите номер каждого порта.
- I/O address** Введите произвольные или последовательные адреса ввода-вывода для каждого порта,.
Избегайте конфликтов с другими устройствами.
- IRQ** Введите последовательные или произвольные значения IRQ для каждого порта (2, 3, 4, 5, 7, 10, 11, 12, 15).
- Speed** Это поле определяет использование **нормального или высокоскоростного режимов**. Нормальная скорость определяется в интервале от 50 bps до 115.2 Kbps, высокая – от 400 bps до 921.6 Kbps.

Платы серии Industio CI-132 поддерживают оба режима скоростей.



Обратите внимание на то, что порты, использующие **драйвера MOXA под Windows NT и Windows 95/98**, будут отражать реальную рабочую скорость и в нормальном, и в высокоскоростном режимах. Например, отображаемая скорость 38.4 Kbps в действительности будет соответствовать реальной скорости.

При этом, если порты используют **не-MOXA драйвера**, такие, как **стандартные последовательные драйвера**, или драйвер MOXA под другую операционную систему, например, **DOS**, реальная рабочая скорость **в восемь раз** превышает отображаемую. Например,

порт, отображающий в нормальном режиме (Normal Speed Spectrum) скорость 38.4 Kbps, в действительности и будет работать на этой скорости. Если же он работает в высокоскоростном режиме (High Speed Spectrum) и показывает скорость 38.4 Kbps, то реально он будет работать со скоростью 307.2 Kbps (т.е. 38.4 Kbps x 8).

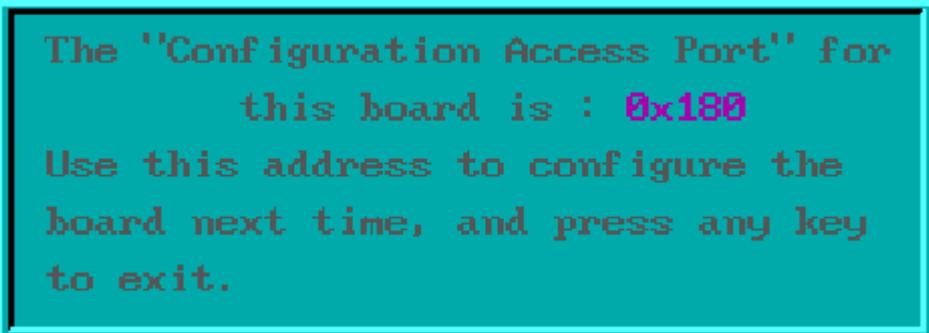
Ниже приводится таблица **соответствия скоростей** для быстрой ориентации, **в частности для драйвера DOS.**

<u>Normal Speed Spectrum</u>	<u>High Speed Spectrum</u>
50 (bps)	400 (bps)
75	600
110	880
134.5	1076
150	1200
300	2400
600	4800
1200	9600
1800	14.4K
2400	19.2K
4800	38.4K
7200	57.6K
9600	76.8K
19.2K	153.6K
38.4K	307.2K
57.6K	460.8K
115.2K	921.6K

INT Vector Введите адрес ввода-вывода вектора прерывания для всех портов. Значение этого адреса для вектора прерывания лежит в интервале от 00000H до 0FFFFH. Под вектором прерывания, в данном

случае, подразумевается специальный регистр в области ввода вывода, в котором каждый бит используется для отображения приходящего с порта прерывания. Чтобы использовать вектор прерывания, установите в аппаратных настройках для него адрес, лежащий в вышеуказанном интервале. Если же вектор прерывания не будет использоваться, оставьте это поле пустым. Использование драйвером вектора прерывания позволяет добиться более высокой производительности работы платы.

5. Нажмите кнопку **F10**, чтобы сохранить настройки и выйдите из утилиты.



The "Configuration Access Port" for
this board is : **0x180**
Use this address to configure the
board next time, and press any key
to exit.

3. Установка драйвера

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

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

Windows NT

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

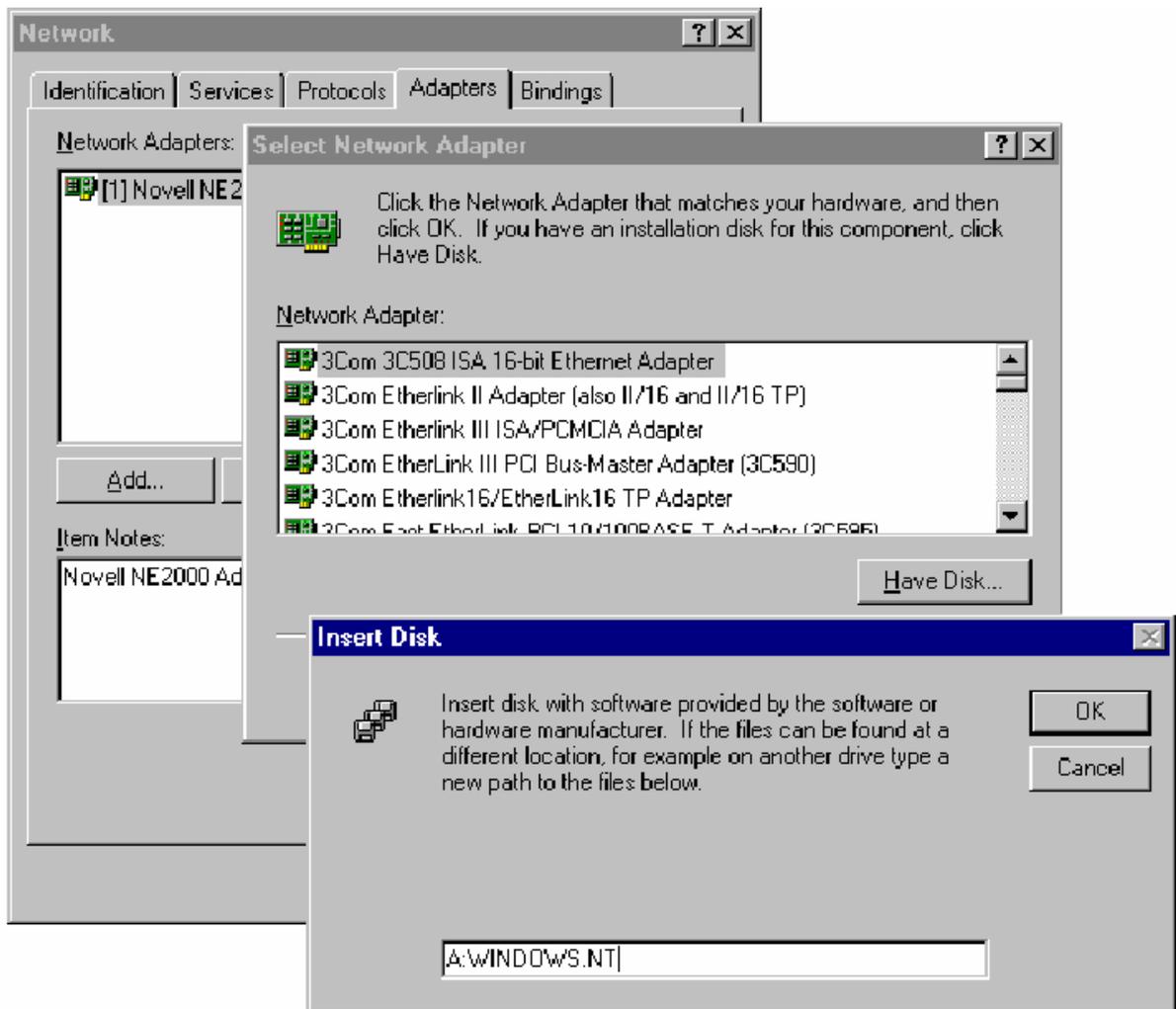
- Если Вы впервые устанавливаете драйвер, тогда, пожалуйста, обращайтесь непосредственно к разделу "Установка драйвера".
- Если вам необходимо перенастроить драйвер и порты установленной платы, добавить новые или удалить имеющиеся платы, обратитесь к разделу "Настройка платы и портов".
- Если Вы хотите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

Установка драйвера

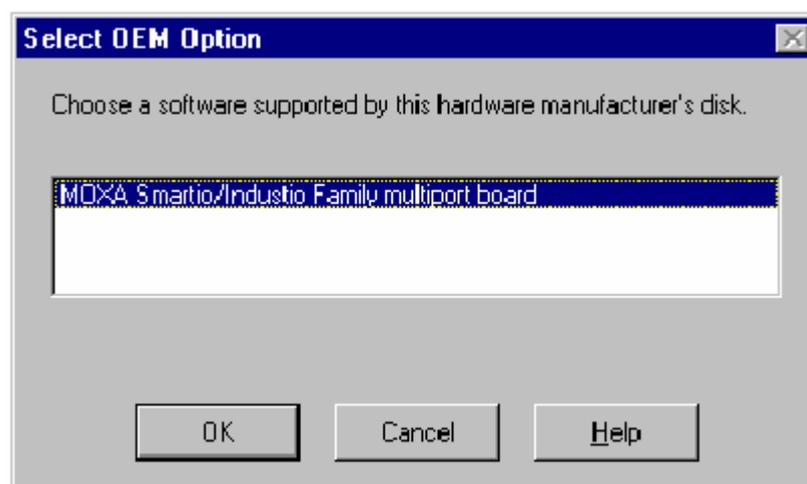
Далее рассматривается процедура **первичной** установки драйвера платы серии Industio CI-132 под систему Windows NT 4.0.

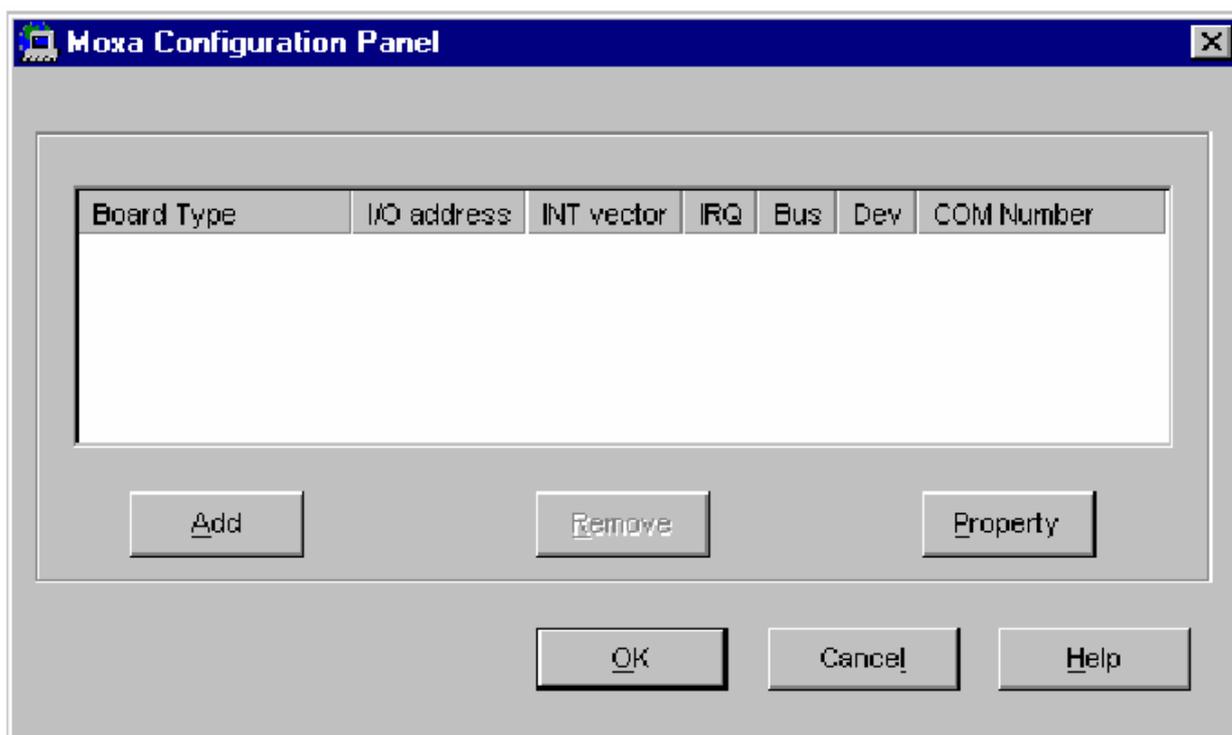
Обратите внимание: если вы осуществляете **быструю установку**, то убедитесь, что плата уже установлена в систему.

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 **[OK]**.

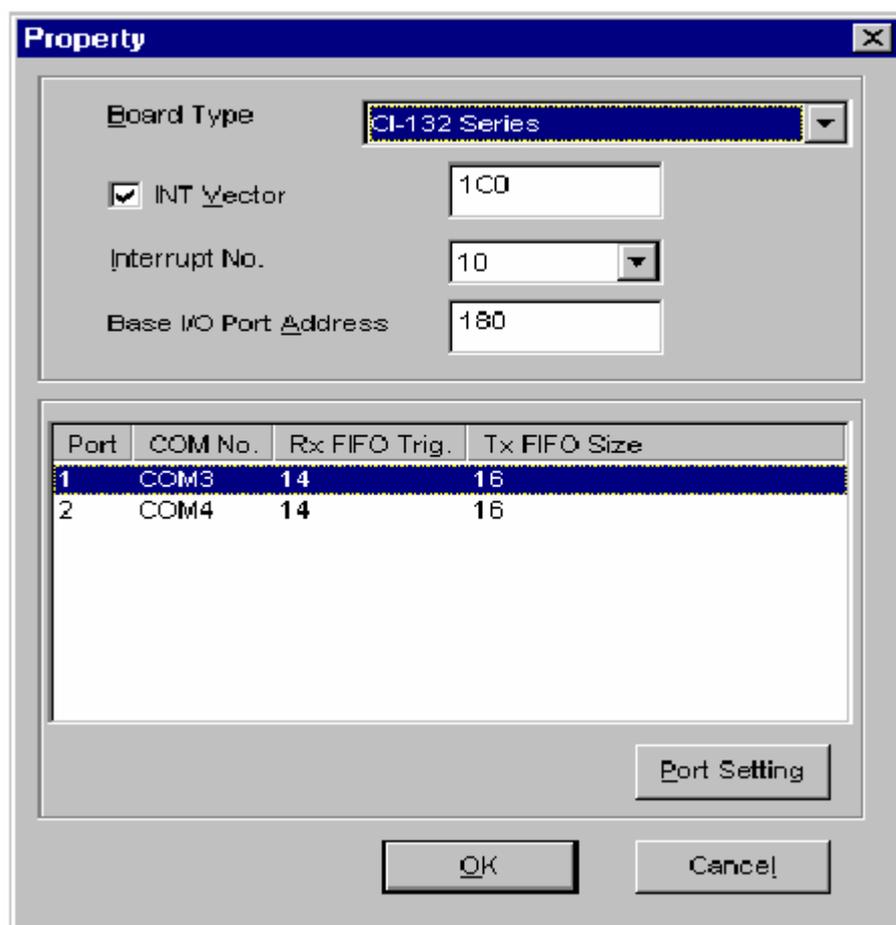


5. Выберите пункт «**MOXA Smartio/Industio Family multiport board**» в диалоговом окне «Select OEM Options» и щелкните кнопку [OK], чтобы вызвать диалоговое окно «**MOXA Configuration Panel**» и запустить начало установки драйвера.



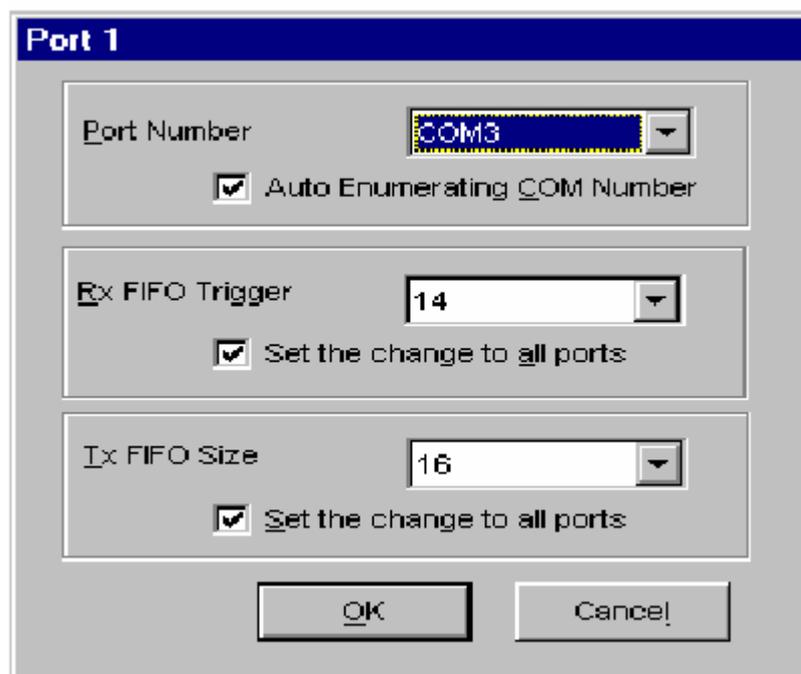


6. В диалоге «**Moxa Configuration Panel**» нажмите на кнопку [**Add**], открывая диалог «**Property**», чтобы добавить новую плату серии Industio CI-132. В поле «Board Type» выберите пункт «**CI-132 Series**». При необходимости, установите желаемое значение вектора прерывания в поле «INT Vector». Выберите нужный номер прерывания в поле «Interrupt No» и номер адреса ввода-вывода в поле «Base I/O Port Address». Все эти настройки должны совпадать с аппаратными настройками платы и не конфликтовать с другими устройствами.



Обратите внимание: если у вас нет необходимости изменять какие-либо другие настройки, то переходите к **шагу 8**.

7. В диалоге «**Property**» выберите из списка желаемый порт и нажмите кнопку [**Port Setting**], чтобы открыть диалоговое окно «**Port #**», позволяющее изменить COM номера или настройки FIFO.



- **Номер порта**

Вы должны установить все порты платы с желаемыми номерами **COM**, которые не должны противоречить другим уже занятым номерам COM. В этом окне есть два пути придания физическим портам соответственных COM номеров в зависимости от переключателя "**Auto Enumerating COM number**".

Если установлен флажок "Auto Enumerating COM number", 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 определить номер для каждого COM порта. Например, второй порт может быть обозначен как COM10, в то время как первый порт отображается как COM3.

- **Rx FIFO Trigger**

Rx FIFO может принимать следующие значения: 1, 4, 8 или 14 байт; по умолчанию задается значение 14 байт.

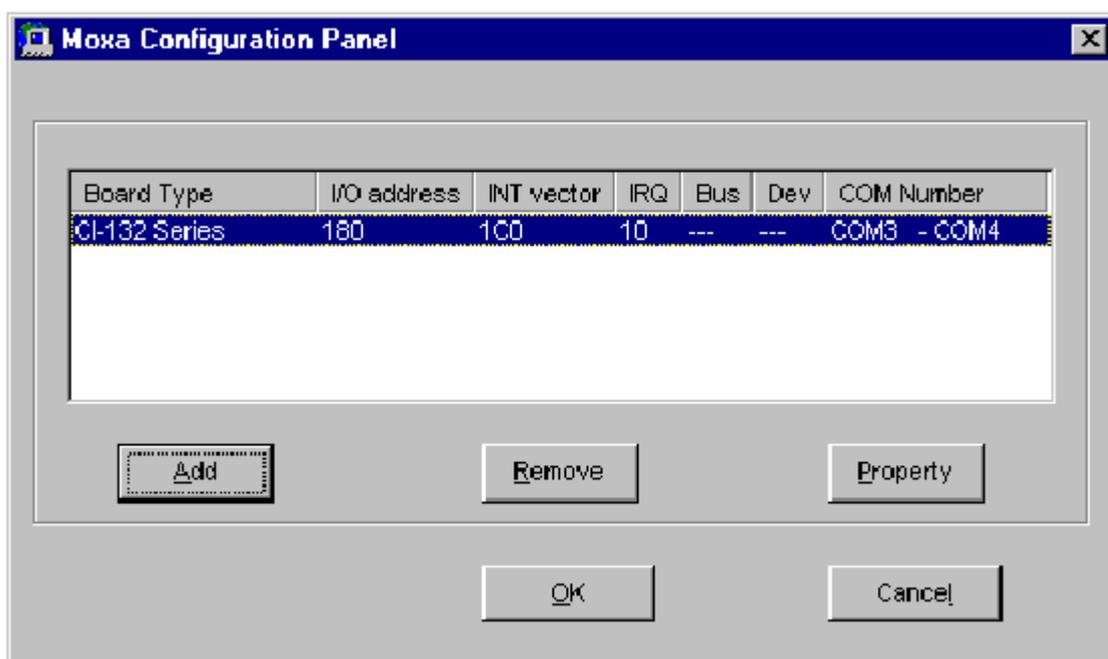
- **Tx FIFO Size**

Допустимое значение Tx FIFO – от 1 до 16 байт. По умолчанию задается 16 байт.

8. Нажмите кнопку **[OK]** в диалогах «Port #» и «Property», чтобы вернуться к окну «Moxa Configuration Panel».

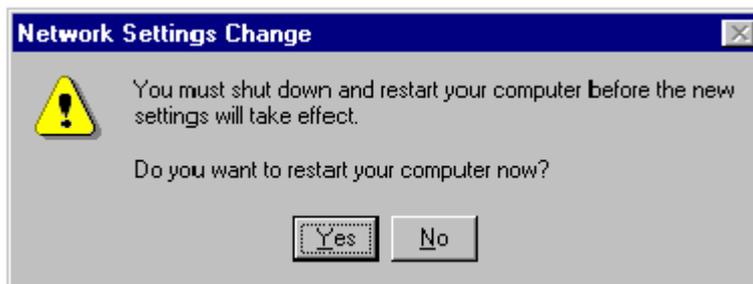
Обратите внимание: если вам нужно установить более одной платы, нажмите на кнопку «**Add**» и повторите шаги **6 – 8**, чтобы настроить другие платы. В одной системе может быть установлено до четырех плат серии Industio CI-132.

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



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

10. 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.

11. 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 CI-132, with first serial port COM3, has been enabled”** для каждой настроенной платы.
- Если появляется сообщение об ошибке наподобие **“Cannot find any configured MOXA CI-132 board!”**, то обратитесь к главе «Решение проблем».

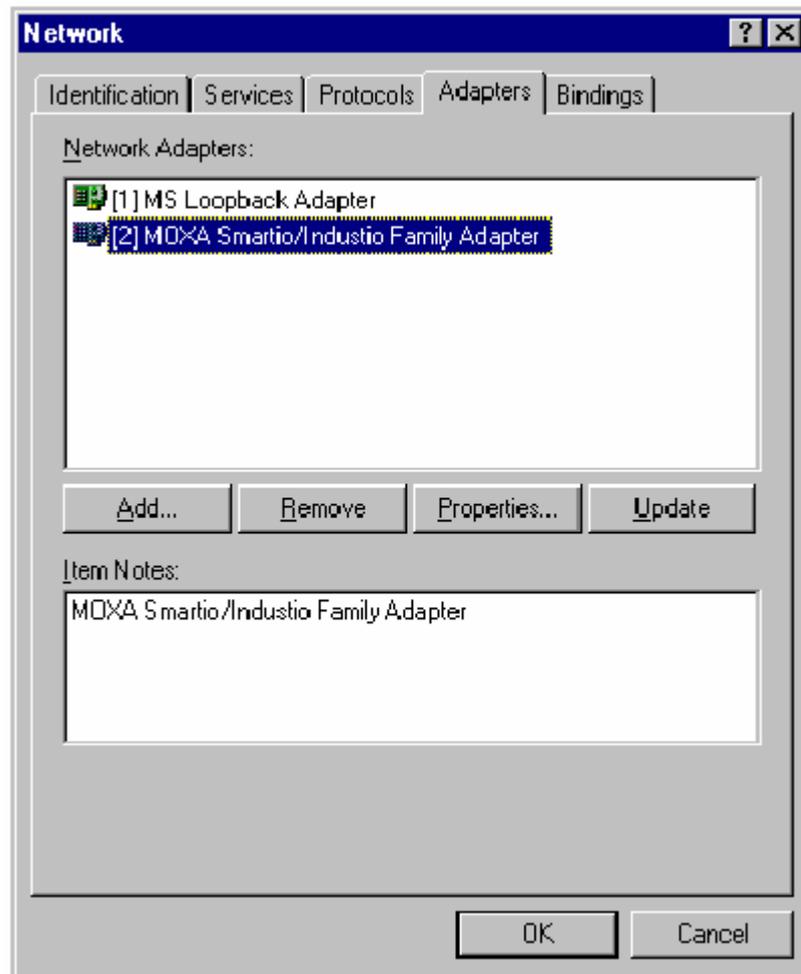
Обратите внимание!

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.

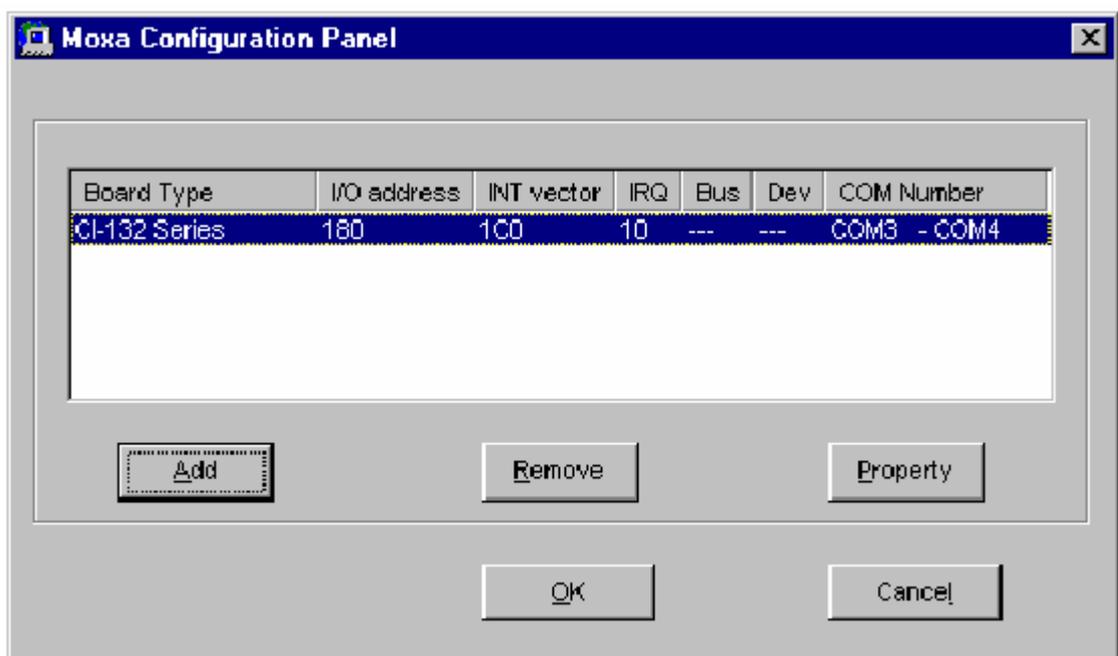
Настройка платы и портов

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

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



3. Нажмите на кнопку **[Property]**, чтобы открыть диалоговое окно «**MOXA Configuration Panel**». Далее см. шаги 6 – 10 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”, “INT Vector”, “Interrupt no” и “Base I/O Port Address”. Более подробно этот процесс описывают **шаги 6 – 8** предыдущего раздела, за исключением того, что поле “Board Type” не изменяется.
- Нажать [**Add**], чтобы добавить еще не настроенные в системе платы. См. **шаги 6 – 8** предыдущего раздела «Установка драйвера».
- Нажать кнопку [**Remove**], чтобы удалить выбранную в списке плату.
- Нажать кнопку [**OK**], подтверждая сделанные изменения.
- Нажать кнопку [**Cancel**], чтобы выйти из диалога с неизменной конфигурацией.

Обновление драйвера

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

Удаление драйвера

Чтобы удалить драйвер платы серии Industio CI-132:

1. Откройте [**Control Panel**], нажмите иконку [**Network**] и выберите закладку [**Adapters**].

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 CI-132 и других плат MOXA разработаны специальные 32-разрядные драйвера (VxD) с поддержкой коммуникационного драйвера (VCOMM). Драйверы соответствуют стандарту Win32 API COMM.

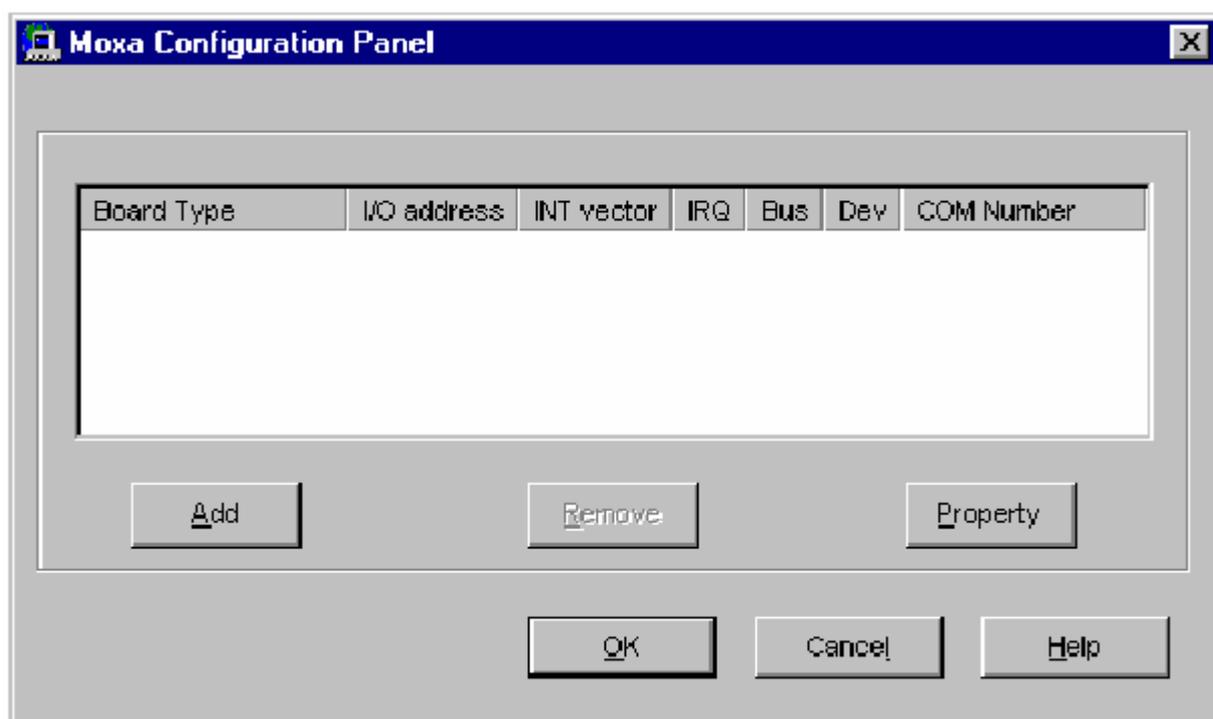
- Если Вы впервые устанавливаете драйвер, обратитесь непосредственно к разделу "Установка драйвера".
- Если вам необходимо перенастроить драйвер и порты установленной платы, добавить новые или удалить имеющиеся платы, обратитесь к разделу "Настройка платы и портов".
- Чтобы обновить или удалить драйвер,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

Установка драйвера.

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

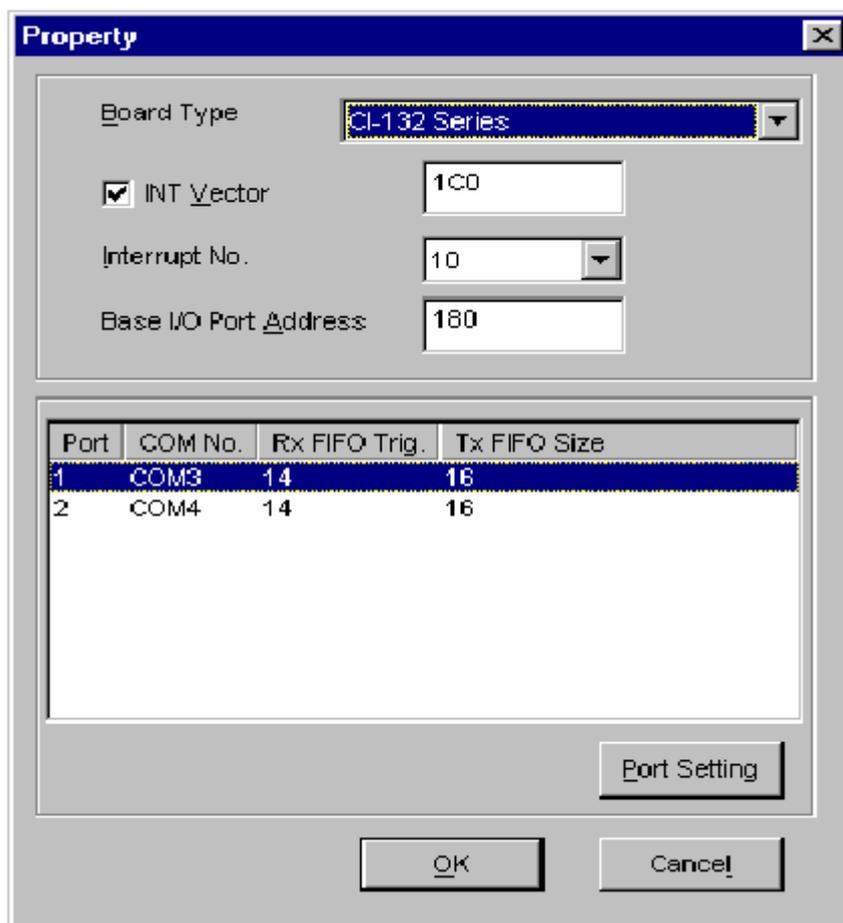
Далее описывается процедура **первичной инсталляции** платы серии Industio CI-132 в систему под Windows 95/98.

1. Запустите файл **Setup95.exe** с диска драйверов MOXA.
2. Щелкните кнопку **Next** в диалоговом окне "Welcome ... ". Затем нажмите кнопку **Next** в диалоговом сообщении "Ready ...".
3. Нажмите кнопку **Finish** в диалоговом сообщении "Complete ... ", чтобы вывести конфигурационную панель.
4. В появившемся диалоговом окне «**MOXA Configuration Panel**» вы можете настроить установки платы и портов.



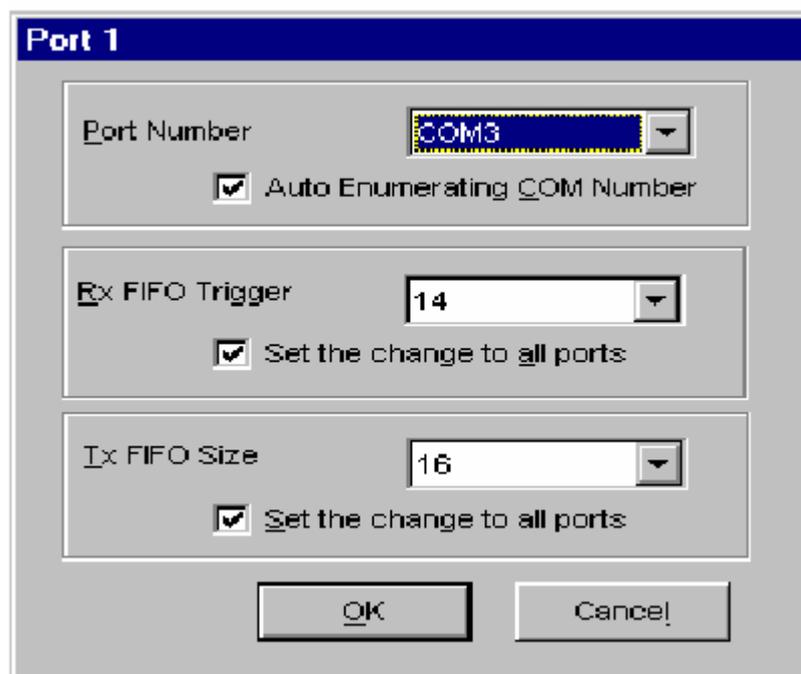
5. В диалоге «**MOXA Configuration Panel**» нажмите на кнопку **[Add]**, открывая диалог «**Property**», чтобы добавить новую плату серии Industio CI-132. В поле «Board Type» выберите пункт «**CI-132 Series**». При необходимости, установите желаемое значение вектора прерывания в поле «INT Vector». Выберите нужный номер прерывания в поле «Interrupt No» и номер адреса ввода-вывода в поле «Base I/O Port Address». Все эти настройки должны

совпадать с аппаратными настройками платы и не конфликтовать с другими устройствами.



Обратите внимание: если у вас нет необходимости изменять какие-либо другие настройки, то переходите к **шагу 7**.

6. В диалоге «**Property**» выберите из списка желаемый порт и нажмите кнопку [**Port Setting**], чтобы открыть диалоговое окно «**Port #**», позволяющее изменить COM номера или настройки FIFO.



- **Номер порта**

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

Если установлен флажок "Auto Enumerating COM number", то вы определяете 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 определить номер для каждого COM порта. Например, второй порт может быть обозначен как COM10, в то время как первый порт отображается как COM3.

- **Rx FIFO Trigger**

Rx FIFO может принимать следующие значения: 1, 4, 8 или 14 байт; по умолчанию задается значение 14 байт.

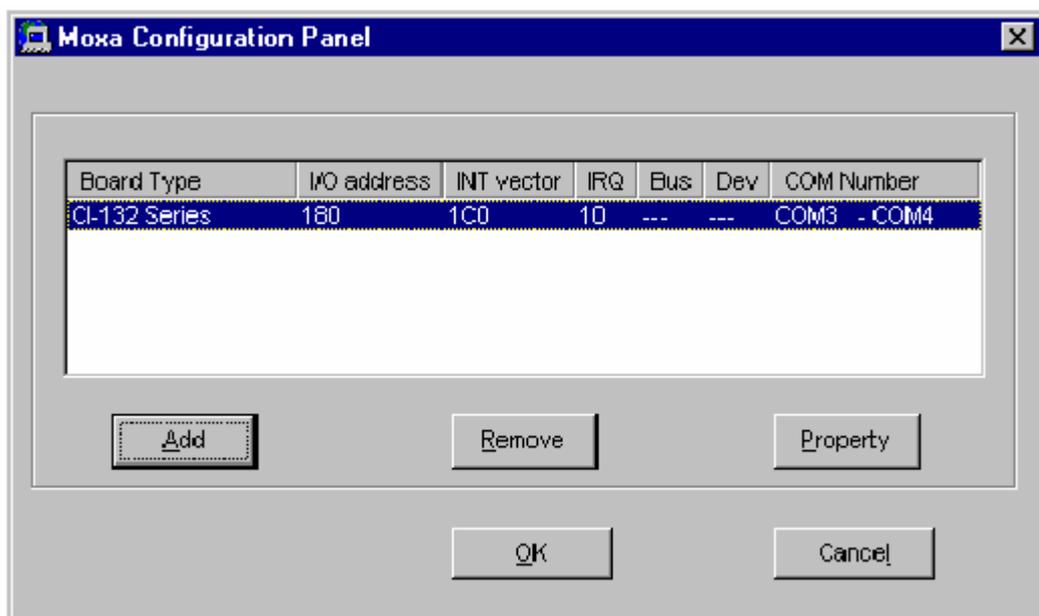
- **Tx FIFO Size**

Допустимое значение Tx FIFO – от 1 до 16 байт. По умолчанию задается 16 байт.

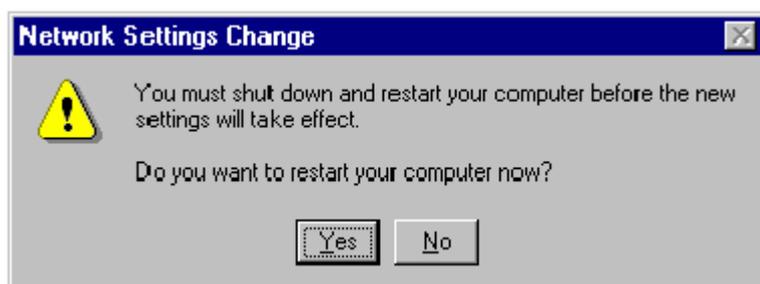
7. Нажмите кнопку **[OK]** в диалогах «Port #» и «Property», чтобы вернуться к окну «Moxa Configuration Panel».

Обратите внимание: если вам нужно установить более одной платы, нажмите на кнопку «**Add**» и повторите шаги **5 – 7**, чтобы настроить другие платы. В одной системе может быть установлено до четырех плат серии Industio CI-132.

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



8. Перегрузите систему Windows 95/98.



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

9. После перезагрузки системы могут появиться все возможные сообщения об ошибках. Если их нет, значит, установка прошла успешно

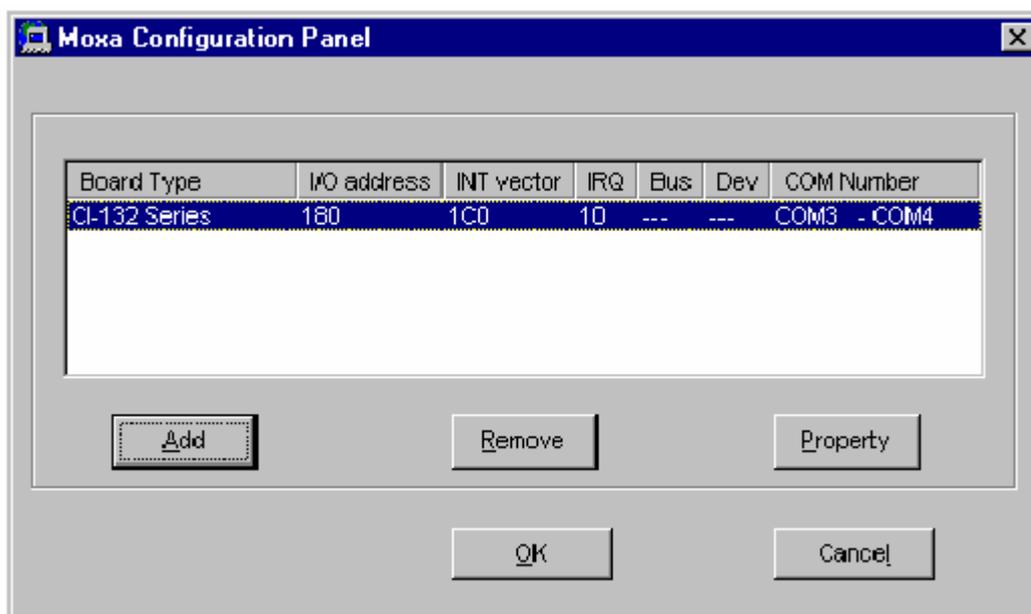
Если появляются сообщения типа “**CI-132 Series (CAP=0x0180, port 1=COM3): Board is not found**”, то обратитесь к главе «Решение проблем».

Обратите внимание! Как только плата и драйвер корректно установлены, вы можете начинать разработку приложений с помощью библиотек **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, добавить или удалить существующие в системе платы под Windows 95/98, тогда проделайте следующую процедуру.

1. Нажмите кнопку **[Start]**, затем выберите пункт **[Programs]**, **[MOXA Utilities]** и выберите значок **[MOXA Configuration Panel]**.
2. Появится панель «**MOXA Configuration Panel**». Далее см. шаги 4-7 предыдущего раздела «Установка драйвера».



В этой конфигурационной панели вы можете:

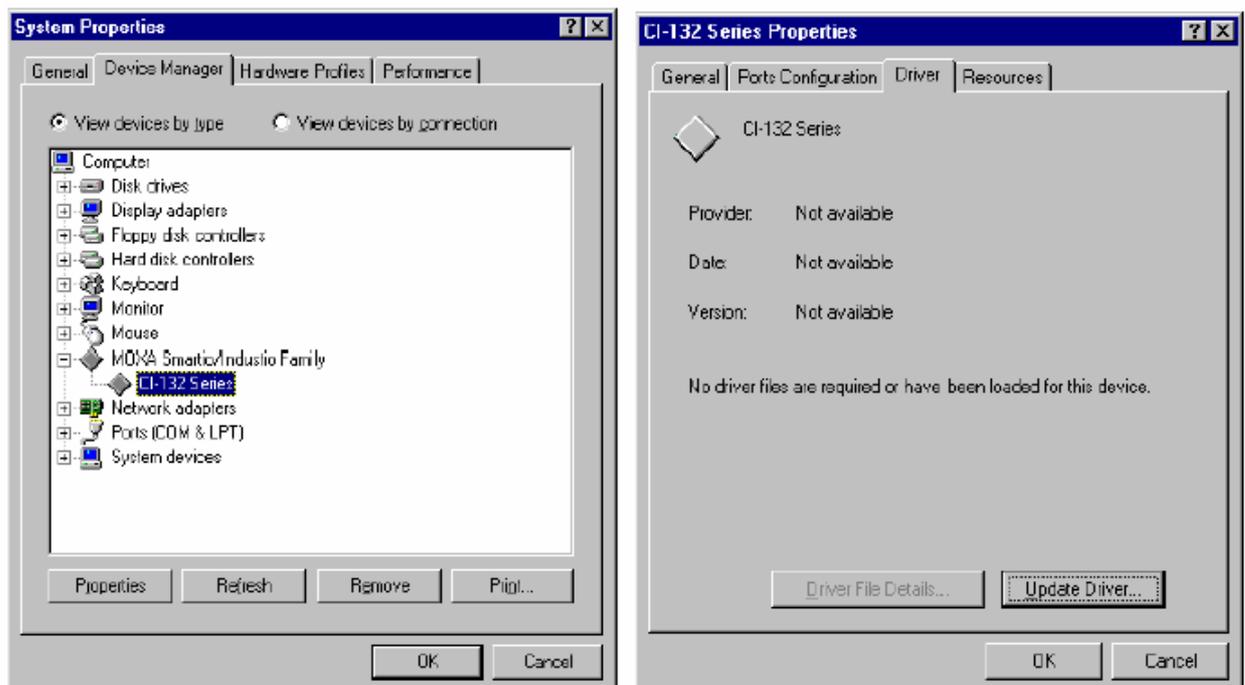
- Нажать на кнопку **[Property]**, чтобы открыть диалог **Property**. В нем вы можете корректировать значения полей “COM Number”, “INT Vector”, “Interrupt no” и “Base I/O Port Address”.

Более подробно этот процесс описывают **шаги 5 – 7** предыдущего раздела, за исключением того, что поле “Board Type” не изменяется.

- Нажать [**Add**], чтобы добавить еще ненастроенные в системе платы. См. **шаги 5 – 7** предыдущего раздела «Установка драйвера».
- Нажать кнопку [**Remove**], чтобы удалить выбранную в списке плату.
- Нажать кнопку [**OK**], подтверждая сделанные изменения.
- Нажать кнопку [**Cancel**], чтобы выйти из диалога с неизменной конфигурацией.

Обновление драйвера

Откройте иконку **Control Panel** [Панель управления], затем иконку **System** [Система] и выберите вкладку **Device Manager** [Устройства]. Затем выберите и откройте опцию “**Moxa Smartio/Industio Family**”, а затем “**CI-132 Series**”. Нажмите на кнопку **Properties** [Свойства], а затем выберите вкладку **Device Driver** [Драйвер] и нажмите на кнопку **Update Driver** [Обновить драйвер].



Удаление драйвера

Откройте [Control Panel], нажмите на иконку [Add/Remove Programs] и выберите закладку [Install/Uninstall]. Выберите опцию «**MOXA Smartio/Industio Driver**», а затем нажмите кнопку [OK], чтобы удалить драйвера.



DOS

MOXA DOS API -232 - это пакет программ, который помогает пользователям разрабатывать и/или отлаживать программы для осуществления последовательной связи. Далее показано, как работать с этим пакетом, чтобы установить, загрузить или выгрузить драйвер.

Более подробно программирование с помощью библиотеки API-232 и утилиты описаны в следующей главе "Программное обеспечение".

Инсталляция драйвера

Запустите с диска инсталляционную программу **DOSINST.EXE**. Определите каталог для API-232 (например, **C:\MOXA**), куда будет скопирован программный драйвер. Нажмите **F2**, чтобы запустить инсталляцию.



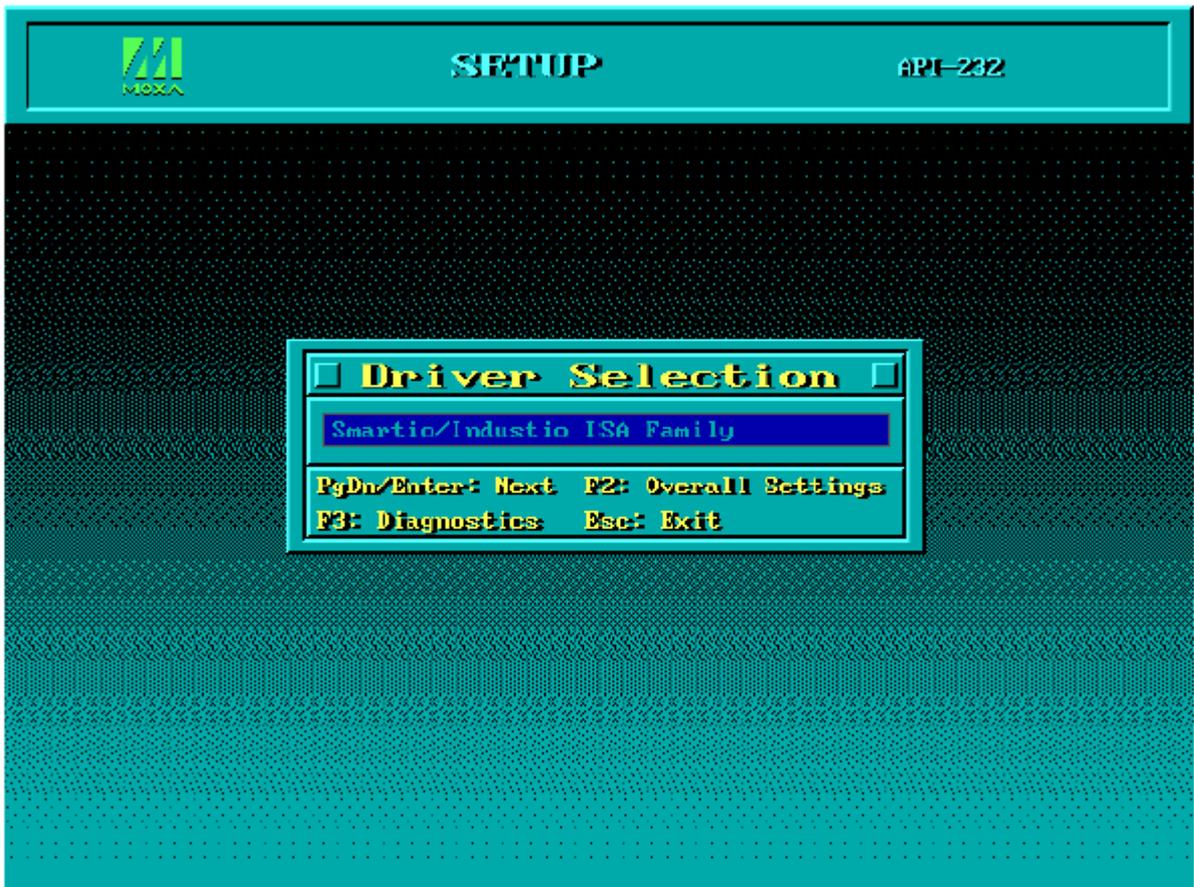
После того, как инсталляция закончена, запустите программу установки.



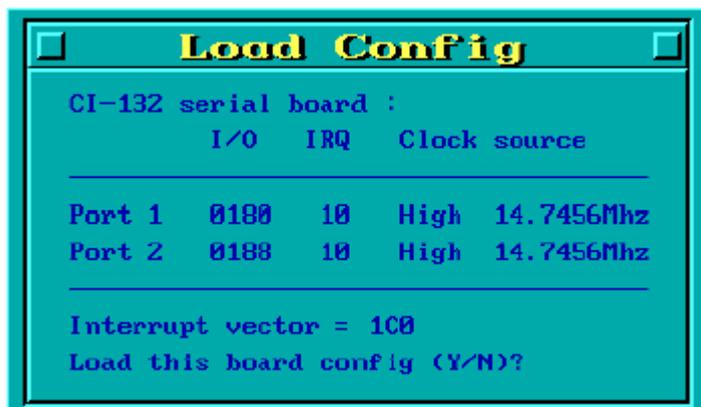
Конфигурирование драйвера

Далее следует пошаговое описание процесса конфигурирования драйвера платы серии Industio CI-132. Обратите внимание, что здесь не приводится полное описание программы конфигурации. Пожалуйста, нажмите кнопку F1 для вызова интерактивной инструкции по установке программы.

1. Запустите программу установки, **\BIN\SETUP.EXE** в каталоге API-232. Выберите пункт **“Smartio/Industio ISA Family”** в диалоговом окне “Driver Selection”.



2. Нажмите **Enter** в появившемся диалоговом окне SETUP, затем кнопку **F8**, чтобы определить **CAP адрес**; затем нажмите **ENTER** и «Y»(**YES**), загружая конфигурацию настраиваемой платы.



3. После этого в соответствующих полях настраиваемой платы серии Industio CI-132 будут отражены заданные по умолчанию параметры: номер порта, размер буфера и т. д.

Обратите внимание! На этом этапе вы можете завершить установку платы серии Industio CI-132. Если вы не хотите изменять какие-либо другие настройки платы, то можете перейти к **шагу 5**.



Smartio/Industio ISA Family

Port number	01	02	—	—	—	—	—	—
Base I/O address	180	188	—	—	—	—	—	—
Interrupt number	10	10	—	—	—	—	—	—
TxD buffer size	1K	1K	—	—	—	—	—	—
RxD buffer size	1K	1K	—	—	—	—	—	—
Baud rate	9600	9600	—	—	—	—	—	—
Character length	8	8	—	—	—	—	—	—
Stop bits	1	1	—	—	—	—	—	—
Parity	None	None	—	—	—	—	—	—
DTR output state	On	On	—	—	—	—	—	—
RTS output state	On	On	—	—	—	—	—	—
CTS flow control	No	No	—	—	—	—	—	—
RTS flow control	No	No	—	—	—	—	—	—
Tx XON/OFF cntrl	No	No	—	—	—	—	—	—
Rx XON/OFF cntrl	No	No	—	—	—	—	—	—

F1: Help F2: Overall Settings F3: Add port F4: Delete port
F5: Group edit F6: INT vector F8: Load config F10: Save Esc: Abort

Теперь вы можете вводить/изменять настройки каждого порта. Отображаемые здесь значения являются изначальными настройками.

Условные обозначения

Ниже приводится описание некоторых важных полей и функций.

Port Number: Это идентификатор каждого порта. Программы обращаются к порту по присвоенному ему номеру (ID). Назначение одинаковых номеров разным портам не допустимо. То есть, каждый порт MOXA в последовательном программировании определяется как номер порта.

Порту может быть присвоено любое значение в интервале от 0 до 255, исключая повторения и неопределенные значения. В общем, при определении номеров портов платы вы можете исходить из удобства в дальнейшей работе с программами.

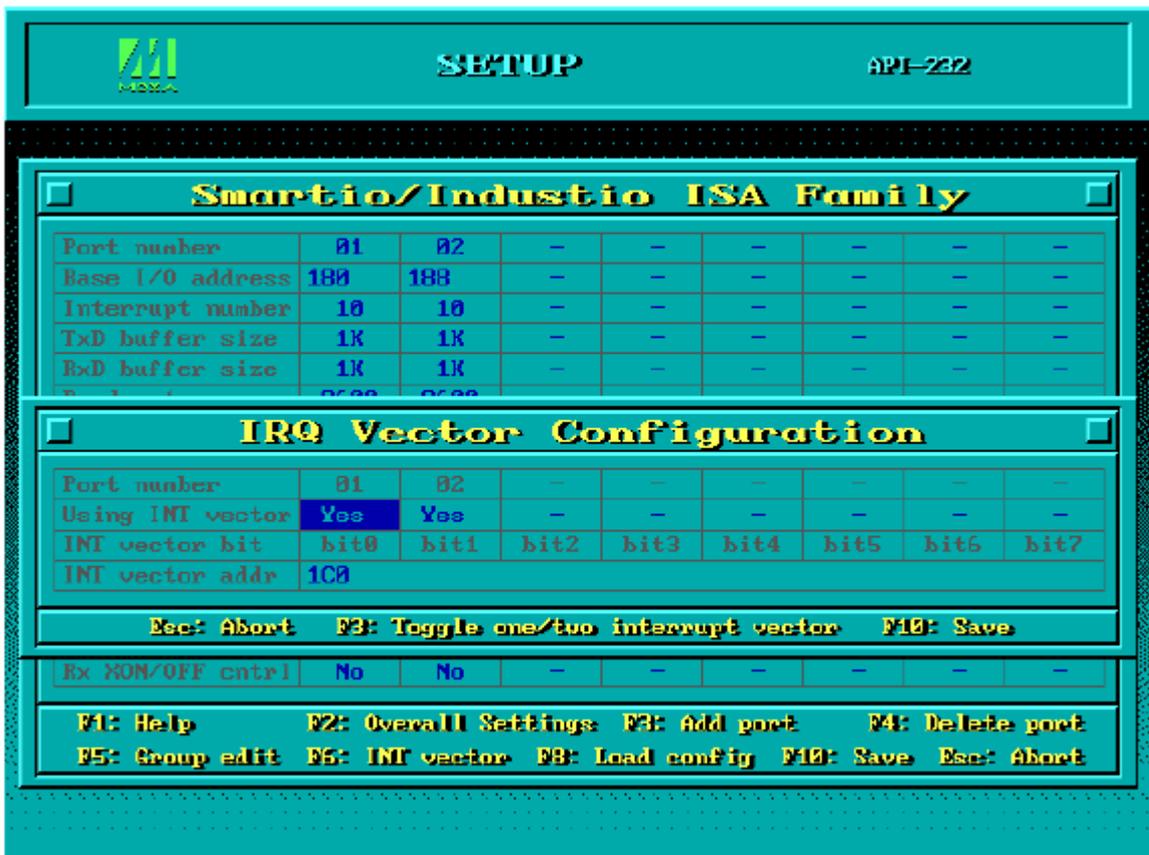
TxD buf size: Буфер передачи (вывод), определяемый в системе для каждого порта.

RxD buf size: Буфер приема (ввод), определяемый в системе для каждого порта.

F5: Group Edit: Эта удобная функция поможет Вам отредактировать конфигурацию нескольких портов одновременно.



F6: INT Vector: Здесь вы можете установить значение вектора прерывания для каждого порта. Если вы установите значение «Yes» (по умолчанию) для этой функции, то будет обеспечиваться наилучшая производительность платы.



- Чтобы установить следующую плату, повторите пункты 2 – 3 данного раздела.
- Нажмите кнопку **F10**, чтобы сохранить последнюю конфигурацию и выйти из программы SETUP.

Загрузка драйвера

Завершив установку, Вы можете загрузить драйвер, написав в командной строке DOS "**BIN\MX-DRV.EXE**". Драйвер автоматически обнаружит плату Industio CI-132. Если плата(ы) обнаружена(ы), появляется сообщение:

```
API -232 Version 3.5
Universal 2/4/8 serial ports Communication Driver
Setup driver ...
Device driver setup O.K.
```

Это означает, что драйвер платы серии Industio CI-132 установлен правильно. С этого момента Вы готовы к работе с приложениями, поддерживающими функции API-232, или началу разработки нового приложения с помощью специальной библиотеки API-232.

Если что-то пошло не так, например, плата не соответствует конфигурации или отсутствует, на экране появляется сообщение:

```
API-232 Version 3.5
Universal 2/4/8 serial ports Communication Driver
Setup driver ...
None serial port found!!
```

Это означает, что драйвер платы серии Industio CI-132 установлен неправильно. Тогда обратитесь за разъяснением причин к главе “Решение проблем”.

Выгрузка драйвера

Чтобы выгрузить драйвер Industio CI-132 из памяти, напечатайте в командной строке DOS **SER-DRV/Q**.

4. Программное обеспечение

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

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

Windows NT and Windows 95/98

PComm, профессиональное программное обеспечение для работы с последовательной связью, - это пакет программ для **Windows NT** и **Windows 95/98**, 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 для программирования последовательного интерфейса полезна при настройке системы под работу с устройствами передачи данных, удаленным доступом, сбором данных или промышленным контролем в среде Windows NT и системе Windows 95/98, которая намного проще по сравнению с более сложной Windows Win32 COMM API.

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. 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.

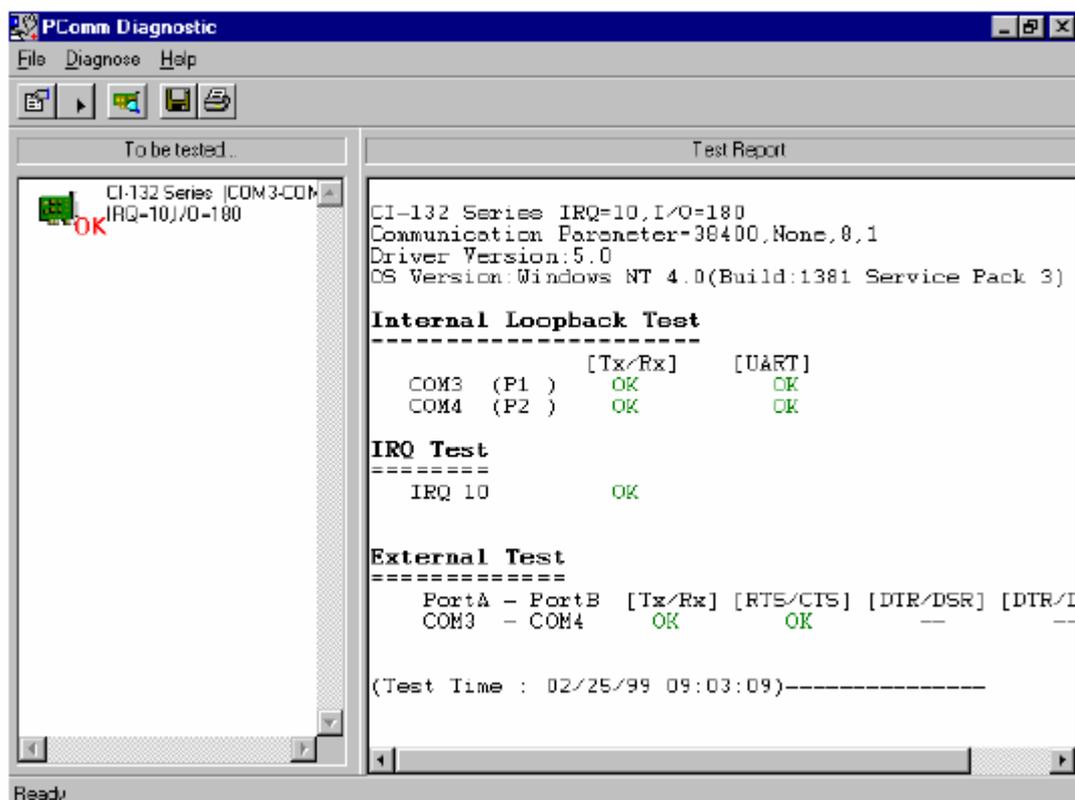
Для изучения полного перечня функций библиотеки и примеров программ на Visual C++, Visual Basic и Delphi, обратитесь к справочному файлу и примерам программ в директории PCOMM.

Утилиты

Далее следует краткое описание каждой утилиты. Более подробно, пожалуйста, см. **интерактивную справку** о запущенной утилите.

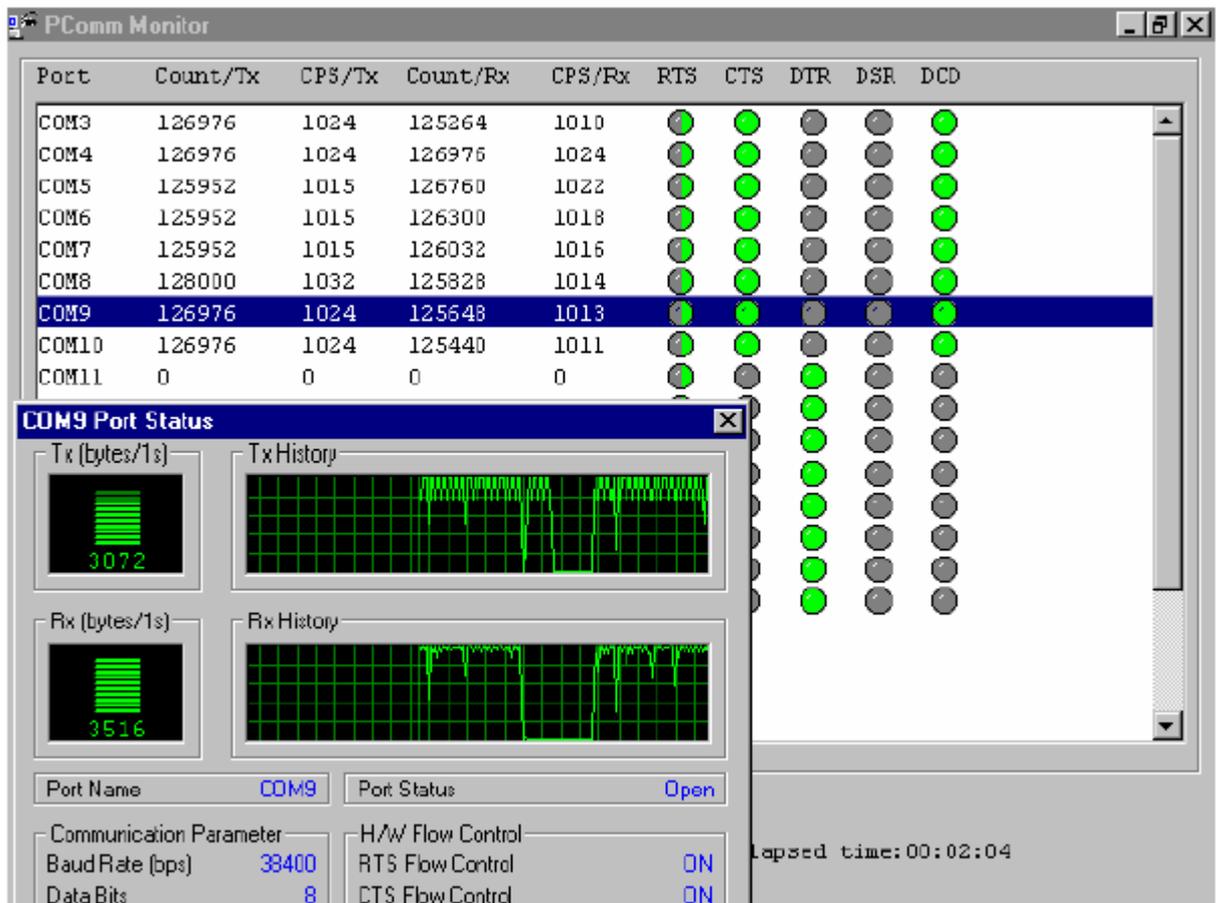
Diagnostic (только для плат MOXA)

Удобная диагностическая программа обеспечивает внутреннее и внешнее тестирование (тест IRQ, UART, TxD/RxD, CTS/RTS, DTR/DSR, DTR/DCD и т.д.) для плат и портов MOXA, что позволяет проверить правильность функционирования оборудования и программного обеспечения.



Monitor (только для плат MOXA под Windows NT)

Данная программа мониторинга позволяет вам в любой момент времени наблюдать за используемыми COM портами MOXA, скоростью передачи / получения данных и состоянием линии связи, которые в реальном времени отражаются в окне утилиты. Кроме того, Вы можете нажать на изображение одного из портов и увидеть текущие параметры связи и состояние этого порта.



Terminal Emulation

Эмулятор терминала имеет многооконный интерфейс и поддерживает терминалы типа VT100 и ANSI. Также вы можете передавать данные в интерактивном режиме, периодически посылать пакеты или передавать какие-либо файлы, используя протоколы ASCII, XMODEM, YMODEM, ZMODEM и KERMIT.

QuickBasic, Turbo Pascal, Clipper и т.д. Примеры программ для каждого поддерживаемого языка прилагаются; они размещены на диске в поддиректории ...**EXAMPLE**\language.

Кроме того, только для языка C под DOS имеется библиотека управления модемом и передачи файлов, поддерживающая Hayes совместимое управление модемом и протоколы ASCII, KERMIT, XMODEM, YMODEM ZMODEM.

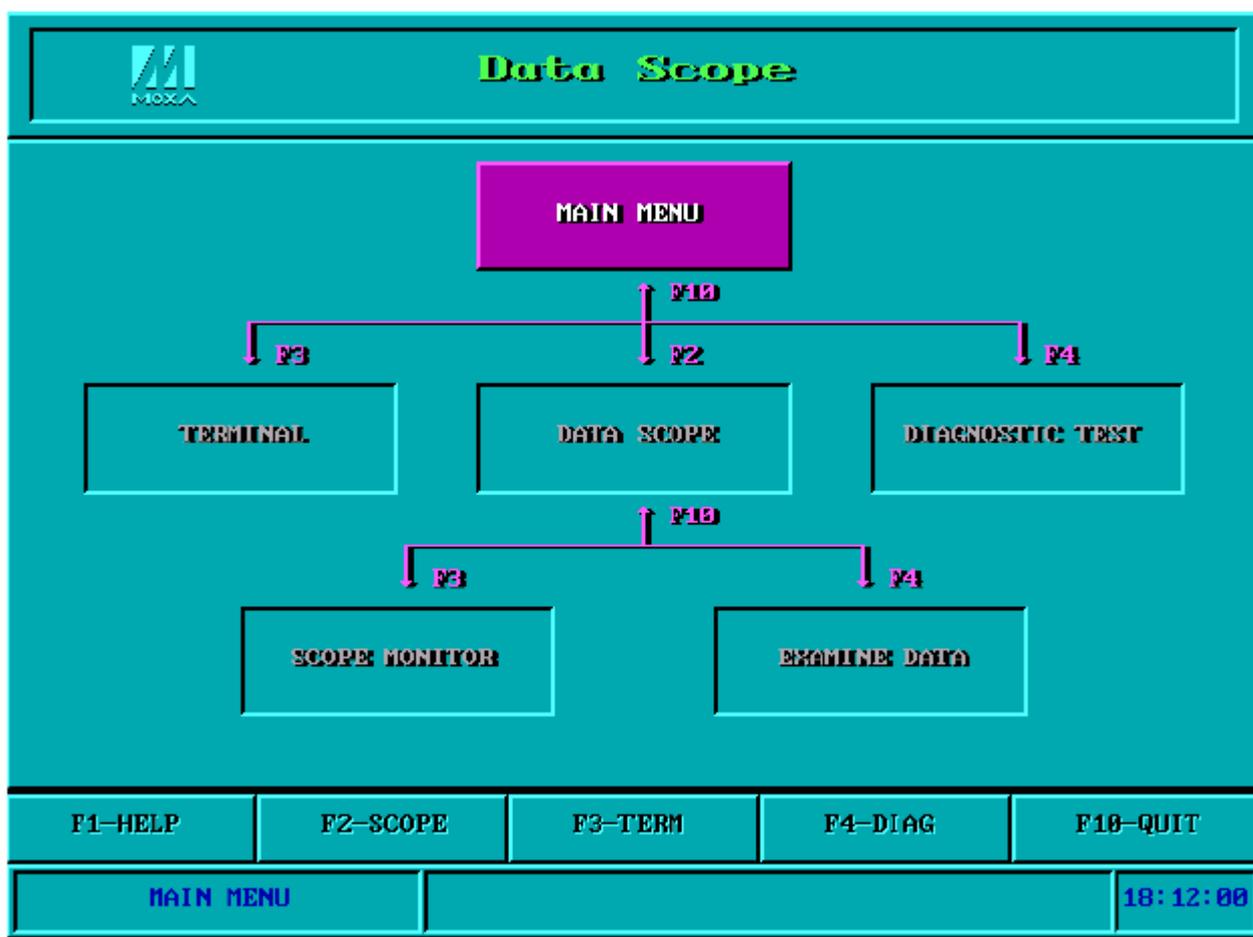
Более полное описание функций API-232 содержится в файле **API-232.TXT**, расположенном в директории API-232.

Утилиты

Здесь описываются две утилиты под DOS: Data Scope и Diagnostic.

Data Scope

Data Scope, **BIN**\SCOPE.EXE, является набором утилит, которые помогают пользователю решать возникающие в системе проблемы и отлаживать последовательную связь.



В утилите Data Scope имеются три основные функции:

1. Функция **Data Scope** осуществляет прозрачный контроль линий последовательной связи и позволяет сохранять данные на диске для проведения последующего анализа.
2. Функция **TTY terminal emulation** позволяет следить за состоянием сигнала и передавать в интерактивном режиме данные или файлы, используя протоколы ASCII, XMODEM, YMODEM, ZMODEM и KERMIT.
3. Функция **Diagnostic test** обеспечивает проверку линии между двумя портами MOXA, соединенными внешним кабелем.

Для более детального ознакомления с данным вопросом, пожалуйста, см. **интерактивную справку**, запустив BIN\SCOPE.EXE.

Diagnose

Diagnose, \BIN\DIAGNOSE.EXE, - это утилита, позволяющая пользователю самостоятельно диагностировать состояние каждого порта выбранной платы. Более подробно см. интерактивную справку.



Программирование RS-485

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

Industio CI-132 поддерживает **только 2-проводную полудуплексную связь RS-485**. Линии **Data +/-** обслуживают оба

направления потока данных и имеют два режима работы: **режим автоматического управления контролем данных** и **режим RTS**.

Режим автоматического определения направления передачи данных (рекомендуется)

Режим автоматического определения направления передачи 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 направления потока данных (прием-посыл), который автоматически отслеживается с помощью аппаратного механизма. **В этом режиме программирование RS-485 осуществляется так же, как и программирование RS-232/ RS-422.**

Режим RTS (для обеспечения совместимости)

Чтобы включить этот режим, установите переключатель в положение **OFF**. В этом случае порт будет передавать данные, если **имеется сигнал RTS**, то, а если его **нет** - тогда будет принимать их.

Схема **RTS** – это традиционное решение для многих систем, включая Windows NT и Windows 95/98, DOS и UNIX, приложения которых разрешают контроль RTS из приложений. Этот режим обеспечивает совместимость с большинством стандартных RS-485 приложений.

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 или соответственно API-232.txt для DOS.

5.Соединительные модули и распайка разъемов

разъемов

При описании последовательной передачи данных используются термины:

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

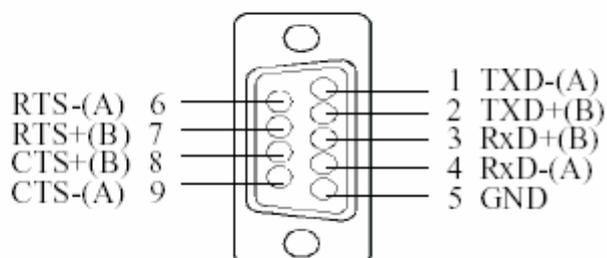
Распайка разъёма RS-422

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

Далее приводится распайка разъема RS-422 для Industio CI-132:

CI-132

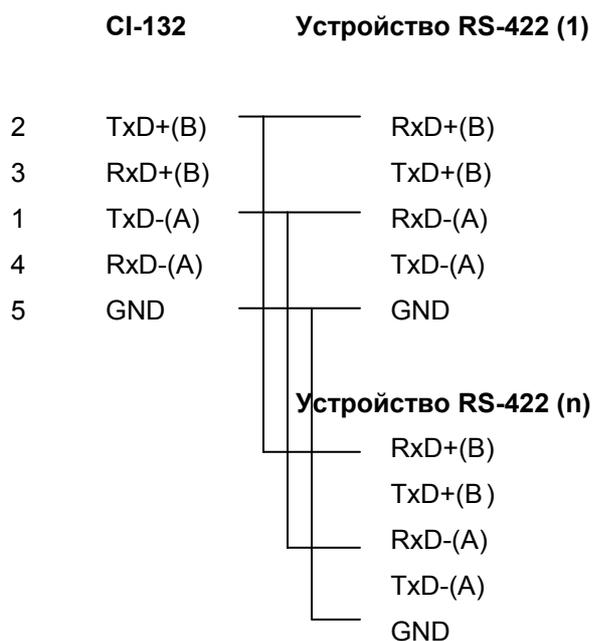
1	TxD-(A)
2	TxD+(B)
3	RxD+(B)
4	RxD-(A)
5	GND
6	RTS-(A)
7	RTS+(B)
8	CTS+(B)
9	CTS-(A)



Rs-422 Point-to-Point

CI-132		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

RS-422 Boardcasting



CI-132 with Handshaking

CI-132		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)
8	RTS-(A)	CTS-(A)
6	CTS+(B)	RTS+(B)
9	CTS-(A)	RTS-(A)

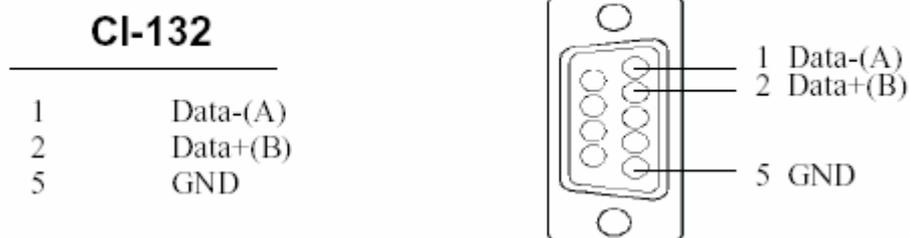
Распайка разъёма RS-485

Стандарт RS-485 является расширенной версией стандарта RS-422. Это позволяет использовать большее количество соединений. В результате в модульной системе можно использовать до 32 приёмников и 32 передатчиков.

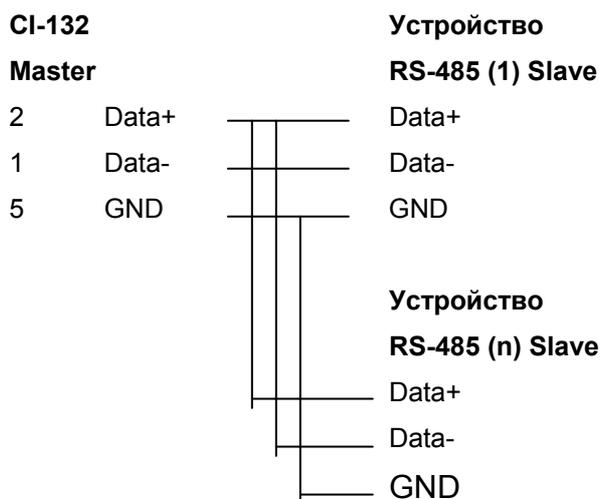
CI-132 поддерживает **только 2-х проводные полудуплексные RS-485 соединения**. Ввод/вывод данных осуществляется с помощью одних и тех же контактов в зависимости от сигнала RTS.

Распайка разъема для RS-485 для CI-132:

RS-485 pin outs for CI-132:



Multidrop RS-485 Half-duplex



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. Для вашего удобства на плате Industio CI-132 уже имеются встроенные терминальные резисторы. Значение оконечных резисторов должно равняться волновому сопротивлению линия передачи. Резисторы должны быть добавлены с принимающей стороны.

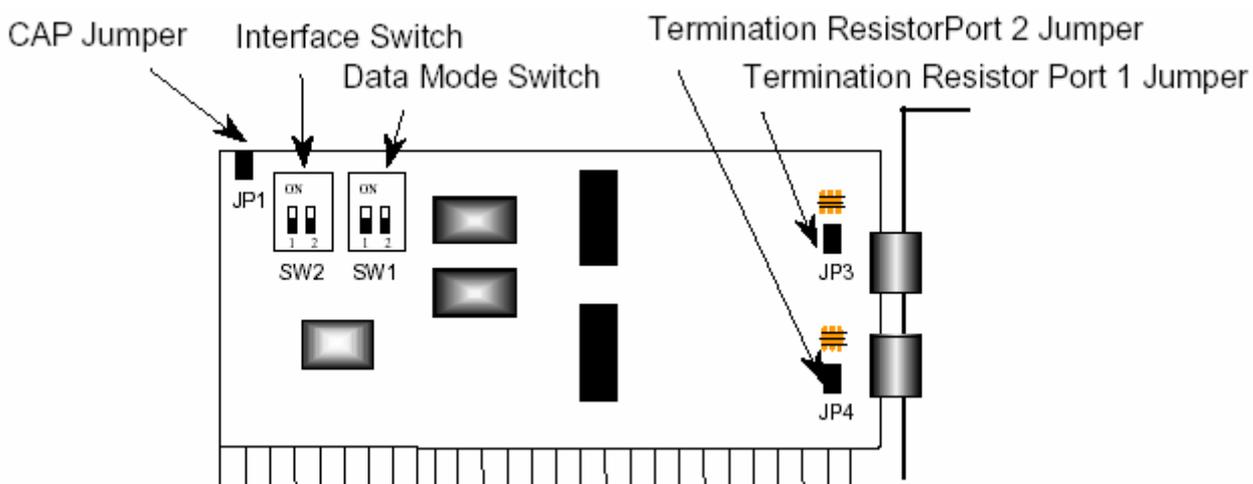
CI-132

Устройство RS-422/485

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

Обратите внимание:

↕ - терминальный резистор, устанавливаемый с принимающей стороны.



Плата серии Industio CI-132

6. Решение проблем

Далее рассматриваются наиболее распространенные проблемы, возникающие при работе с платой серии Industio CI-132 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.**

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 16-битный слот ISA. Иногда слот, в который вставляется плата, оказывается неисправным. В этом случае попробуйте использовать другой слот.

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. Кабель или плата неисправны. Для проверки Вы можете использовать другой порт, соединительный кабель или плату. Утилита PCComm "Diagnostic" под Windows NT и Windows 95/98

также позволяет проверить работоспособность плат MOXA и состояние портов. Если сообщение диагностики показывает ошибку, то замените соответствующий компонент.

Программные причины и решения

- a. При работе в режиме RS-422 плата Industio CI-132 проверяет состояние линии (CTS) прежде, чем поступают данные, если в настройках или используемой программе управление RTS/CTS потоком данных установлено в позицию "Enable". Для правильного подключения см. главу "**Соединительные модули и распайка разъемов**".
- 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..

3. Почему утилита IO-IRQ под DOS не может добавить плату Industio CI-132 в конфигурацию?

В основе этой проблемы может лежать несколько причин:

- a. Пользователь не знает или забыл CAP адрес. Смотрите проблему 4, где будет указано ее решение.
- b. CAP адрес платы конфликтует с адресами ввода-вывода других плат. Пожалуйста, измените адреса ввода-вывода установленных плат, чтобы устранить конфликт.
- c. Плата Industio CI-132 установлена в неправильный или плохой слот. Переставьте ее в исправный 16-битный слот ISA.
- d. Плата Industio CI-132 неисправна. Необходим ремонт.

Если несколько установленных плат имеют **по умолчанию** CAP адрес 0x180, адрес ввода-вывода первого порта, то для устранения конфликта можно сделать следующее:

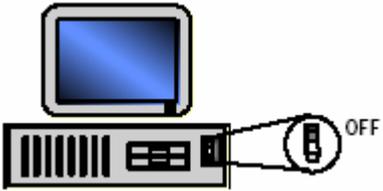
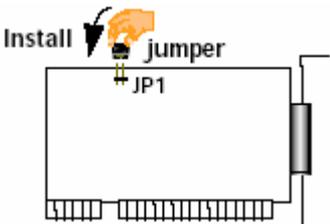
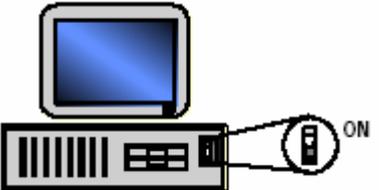
- a. Установите перемычку JP1 в левом верхнем углу платы. При этом CAP адрес примет значение 0x700.
- b. Измените адреса ввода-вывода существующих плат.

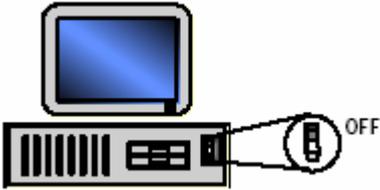
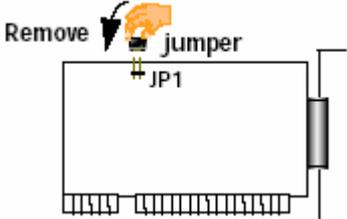
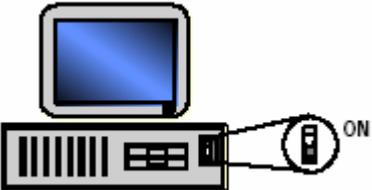
4. Что делать, если пользователь не знает или забыл CAP адрес платы Industio CI-132?

Так как плата Industio CI-132 не имеет переключателей и перемычек, то конфигурирование параметров осуществляется только в утилите lo-irq.exe под DOS.

Чтобы настроить плату, вам необходимо знать CAP адрес платы, т. к. через этот канал утилита lo-irq.exe осуществляет доступ к аппаратным установкам платы.

Далее следуют инструкции, как поступить, если пользователю не известен CAP адрес.

Шаг 1	Выключите компьютер.	
Шаг 2	Установите на плату перемычку.	
Шаг 3	Включите компьютер. Теперь CAP адрес имеет значение 0xA700.	

Шаг 4	Запустите утилиту lo-irq под DOS.	
Шаг 5	Введите CAP адрес, чтобы сделать плату доступной. <i>Введите CAP адрес в шестнадцатеричной форме: A700.</i>	
Шаг 6	Теперь вы увидите предыдущие аппаратные настройки платы. <i>Теперь вы можете их изменить. Запомните CAP адрес.</i>	
Шаг 7	Выйдите из утилиты IO-IRQ.	
Шаг 8	Выключите компьютер.	
Шаг 9	Снимите с платы перемычку.	
Шаг 10	Включите компьютер.	

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!"**

- Некоторые сетевые платы конфликтуют с нашей платой. Пожалуйста, избегайте использования адреса ввода-вывода 0x300 для других плат.
- Проверьте аппаратные настройки платы Industio CI-132 в утилите Io-irq.exe. Затем необходимо проверить соответствие аппаратных настроек, включая адреса ввода-вывода для каждого порта, вектор прерывания, IRQ, с программными настройками драйвера.
- Адрес ввода-вывода может конфликтовать с настройками других устройств. Задайте другое значение, к примеру, адрес ввода-вывода 0x280, вектор прерывания 0x2C0.
- Плата неправильно установлена. Убедитесь, что плата стоит в соответствующем слоте.

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

3. Номера COM платы Industio CI-132 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 CI-132!

После перезапуска система появляется сообщение об ошибке "CI-132 Series (CAP=0x0180, port 1=COM3): Board is not found".

- a. Некоторые сетевые платы конфликтуют с нашей платой.
Пожалуйста, избегайте использования адреса ввода-вывода 0x300 для других сетевых плат.
- b. Проверьте аппаратные настройки платы Industio CI-132 в утилите io-irq.exe. Затем необходимо проверить соответствие аппаратных настроек, включая адреса ввода-вывода для каждого порта, вектор прерывания, IRQ, с программными настройками драйвера.

- c. Адрес ввода-вывода может конфликтовать с настройками других устройств. Задайте другое значение, к примеру, адрес ввода-вывода 0x280, вектор прерывания 0x2C0.
- d. Плата(ы) неправильно установлена(ы). Убедитесь, что плата(ы) стоит(ят) в соответствующем(их) слоте(ах).
- e. Слот, в котором установлена плата, неисправен. В этом случае следует переставить плату в другой исправный слот.
- f. Плата неисправна.

DOS

Этот раздел помогает решить проблемы, возникающие в системе DOS. Для решения общих проблем, см. предыдущий раздел "Решение общих проблем".

1. После загрузки драйвера **SER-DRV.EXE** появляется ошибка **"None serial port found!"**.
 - a. Убедитесь, что используете правильный драйвер.
 - b. Проверьте, установлена ли плата в соответствующий ISA/EISA слот.
 - c. Проверьте соответствие IRQ и адреса ввода-вывода в аппаратных и программных настройках платы.

Приложение. Техническая информация

Спецификация

- ❖ Интерфейс с компьютером: 16-разрядный ISA (EISA совместимый)
- ❖ Число портов: 2
- ❖ Максимальное число плат: 4
- ❖ Адреса ввода-вывода: 0x0000~0xFFFF
- ❖ IRQ: 2, 3, 4, 5, 7, 10, 11, 12, 15
- ❖ Контроллер UART: TI550C
- ❖ Скорость (bps.): 50 ~ 921.6K
- ❖ 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+/-, RxD+/-, RTS+/-, CTS+/-, GND
RS-485: Data+/-, GND
- ❖ Разъёмы: 2 x DB9 (штекер) - DTE
- ❖ Защита от выбросов: max. 2000V (CI-132IS)
- ❖ Оптическая изоляция: max. 2000V (CI-132I и CI-132IS)
- ❖ Терминальный резистор: 120 Ω
- ❖ Рабочая температура: 0 ~ 55° C
- ❖ Потребляемые токи: CI-132: 240mA max. (+5V),
CI-132I: 520mA max. (+5V),
CI-132IS: 790mA max. (+5V)
- ❖ Габариты: 157мм X 83мм
- ❖ Операционные системы: см. ниже список драйверов поддержки.

Серия CI-132

Windows NT	+
Windows 95/98	+
DOS	+
Windows 3.x	C
Linux	C
SCO UNIX/OpenServer	C
SCO XENIX	C
QNX	C
Free BSD	C
OS/2	C

+ : драйвер MOXA поставляется с изделием
C: драйвер поддерживается операционной системой

UART TI550C

Микросхема UART **TI550C** является интеллектуальным асинхронным контроллером, способным к поддержке одного полнодуплексного канала, который может передавать и принимать данные со скоростью до **921.6 Kbps** одновременно. Чтобы повысить максимальную производительность, в нем реализованы специальные интегрированные возможности FIFO и аппаратный контроль потока, уменьшающие число прерываний на центральном процессоре платы и предотвращающие любую потенциальную потерю данных.

Карта адресов ввода-вывода

Ниже приводится таблица адресов ввода-вывода, которые необходимо учитывать при настройке портов платы Industio CI-134 во избежание возникновения конфликтов.

I/O Address	Device
000-01F	DMA controller 1
020-03F	Interrupt controller
040-05F	Timer
060-06F	Keyboard
070-07F	Real-time clock DMA controller 1
080-09F	DMA page register
0A0-0BF	Interrupt controller 2
0C0-0DF	DMA controller
0F0-0FF	Math coprocessor
100-1EF	Not usable
1F0-1F8	Fixed disk
200-207	Game I/O
278-27F	Parallel printer port 2 (LP2:)
2F8-2FF	Serial Port 2 (COM2:)
300-31F	Prototype card
360-36F	Reserved
378-37F	Parallel printer port 1 (LP1:)
3B0-3BF	Monochrome display
3C0-3CF	Reserved
3D0-3DF	Color graphics display
3F0-3F7	Diskette controller
3F8-3FF	Serial port 1 (COM 1:)

Установка платы Industio CI-132 под совместимые системы

SCO UNIX/XENIX

Так как SCO UNIX/OpenServer/XENIX поставляется с драйвером, поддерживающим работу с двухпортовыми платами, то в установке дополнительного драйвера нет необходимости. Далее следует описание настройки драйвера SCO UNIX/XENIX.

Ниже приводятся команды SCO UNIX/OpenServer/XENIX, позволяющие начать установку новой платы.

```
# mkdev serial
```

Затем появится надпись:

1. 1 port card
2. 2 port card
3. 4 port card
4.

Введите номер 2, чтобы выбрать двухпортовую карту. Затем появится надпись:

The card is configured as:

1. COM1
2. COM2
3. COM3
4. COM4

Выберите 1 (COM1 с IRQ 4) или 2 (COM2 с IRQ 3). Далее появится надпись:

Which card do you have?

1. Arnet base address 0xaa

2. Arnet base address 0xbbb
3. Hostnet base address 0xccc
4.

Выберите совместимость с Arnet или Digi. Однако такие платы как However, Hostess, AST and CTC используют 8-й байт UART как слово вектор и поэтому не совместимы с Moxa.

Например, если Industio CI-132 настроена как COM1, то единственно возможной конфигурацией должна быть:

IRQ = 4 (т.е. COM1)

Адрес фиксированной памяти = 0x280 (Arnet совместимость)

Вектор прерывания = 0x2C2 (0x280 + смещение 0x42)

Если Industio CI-132 настроена как COM2, то единственно возможной конфигурацией должна быть:

IRQ = 3 (т.е. COM2)

Адрес фиксированной памяти = 0x300 (Arnet совместимость)

Вектор прерывания = 0x342 (0x300 + смещение 0x42)

После того, как инсталляция будет полностью завершена, следующие устройства будут добавлены в систему.

tty1a tty1b (первая CI-132)

tty2a tty2b (вторая CI-132)

Чтобы активировать устройство, используйте следующую команду SCO:

enable ttyxx

Отчет о неисправностях

Серия Industio CI-132

Имя Заказчика	
Компания:	
Телефон:	Факс:
Электронная почта:	Дата:

1. Изделие **МОХА**: CI-132 **Модель**: CI-132 CI-132I CI-132IS

Серийный номер _____

2. Версия драйвера **МОХА**: _____

3. Аппаратные параметры настройки **МОХА**:

3.1. Пожалуйста, укажите аппаратную конфигурацию IRQ, адреса ввода-вывода и режим скорости, заданный в IO-IRQ.EXE под DOS или Windows 95/98 DOS Promt. Проверьте положение переключателей интерфейса и режима передачи данных для каждого порта.

Порт	1	2
IRQ		
Адрес ввода-вывода		

Вектор прерывания: _____

Скорость: _____ (нормальная/высокая)

3.2. Переключатель JP1: открыта закрыта

4. **Операционная система**: Windows 95 Windows 98
 Windows NT 3.51 Windows NT 4.0
 DOS Другие

5. **Персональный компьютер**: Изготовитель _____ Модель _____

6. **Процессор**: Скорость _____ МГц, Изготовитель _____, Модель _____

7. **BIOS**: Изготовитель _____, Версия _____

8. **Описание проблемы**: пожалуйста, максимально подробно опишите имеющиеся симптомы, включая сообщения об ошибках. Мы будем следовать вашему описанию, чтобы воспроизвести проблему.

- Плата не найдена. Плата найдена, но не может передавать данные.
 Данные передаются, но теряются. Данные передаются, но с искажениями.
 Другие варианты. Рекомендуется сделать детальное описание сообщений об ошибках:

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
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 | эл. почта: mhk@pro-solution.ru
телефон: 8 800 511 88 70