

UVATRON UG5PRO

Программируемый шлюз для интеграции оборудования в локальной сети по «Открытому протоколу» (Open Protocol)

Управление RS-232 / RS-422 / RS-485, ИК, реле и дискретными входами по сети Ethernet

Техническое описание и руководство пользователя

Версия документа 1.0

Управление через web-интерфейс, «Открытый протокол» по UDP и драйвер Node-RED

Содержание

1. Общие сведения и назначение	4
1.1. Основные функции	4
2. Технические характеристики	4
3. Внешний вид и органы управления	5
3.1. Передняя панель	5
3.2. Задняя панель и разъёмы	6
3.3. Назначение контактов составного COM-порта	6
4. Подключение и монтаж	7
4.1. Электропитание	7
4.2. Подключение к сети	7
4.3. Подключение последовательных устройств (COM A–D)	8
4.4. Подключение реле (RELAY 1–4)	8
4.5. Подключение дискретных входов (I/O 1–4)	8
4.6. Подключение ИК-эмиттеров (IR-SERIAL A–D)	8
5. Первичная настройка сети и доступ к устройству	8
5.1. Параметры сети по умолчанию	8
5.2. Доступ к web-интерфейсу	9
5.3. Изменение сетевых параметров	9
5.4. Кнопка RESET	9
6. Web-интерфейс	9
6.1. Страница «COM Relay IO» — управление и состояние	9
One Way Serial Send — однонаправленная ИК-передача	10
Composite Serial Port Send — передача по составному COM-порту	10
COM Receive — приём данных	10
IO — состояние дискретных входов	10
Relays — управление реле	10
IP Set — сетевые параметры	10
AT32 Version — версия прошивки	10
6.2. Страница «Infrared» — обучение и библиотека ИК-команд	10
6.3. Страница «SET» — доступ и учётная запись	11
7. «Открытый протокол» управления	12
7.1. Общие принципы	12
7.2. Кодирование параметров обмена	12
7.3. Команды	12
7.4. Экранирование специальных символов	13
7.5. Асинхронные (неинициированные) сообщения	13
8. Управление через Node-RED (драйвер)	13
8.1. Установка и подключение	14

8.2. Команды драйвера	14
8.3. Ответы драйвера	14
9. Типовые сценарии применения.....	15
10. Индикация и устранение неполадок.....	15
11. Меры предосторожности	15
Приложение А. Краткий справочник команд.....	16

1. Общие сведения и назначение

UVATRON UG5PRO — сетевой шлюз (контроллер-интегратор) для управления внешним оборудованием по единому текстовому «Открытому протоколу» (Open Protocol). Устройство объединяет в одном корпусе несколько подсистем управления и позволяет управлять ими как локально, через встроенный web-интерфейс, так и удалённо — командами по сети (UDP) или из систем автоматизации (например, Node-RED).

Шлюз предназначен для интеграции аудио-видео и инженерного оборудования: проекторов, телевизоров, матричных коммутаторов, моторизованных экранов и штор, систем освещения, а также любых устройств с последовательным интерфейсом RS-232/RS-422/RS-485 или инфракрасным управлением.

1.1. Основные функции

- **Составные последовательные порты (COM A–D):** передача и приём данных по RS-232, RS-422 или RS-485 с программной настройкой протокола и параметров обмена.
- **Инфракрасное управление (IR-SERIAL A–D):** воспроизведение «обученных» ИК-команд из встроенной библиотеки и передача однонаправленного последовательного потока по ИК-каналу.
- **Реле (RELAY 1–4):** управление сухими контактами для коммутации внешних цепей (экраны, шторы, питание, освещение).
- **Дискретные входы (I/O 1–4):** контроль состояния «сухих контактов» с автоматическим оповещением об изменении.
- **Сетевое управление:** Ethernet 10/100 с поддержкой PoE; работа в режиме UDP-сервера; встроенный web-интерфейс для настройки и ручного управления.
- **Интеграция:** готовый драйвер для Node-RED (Dynamic Driver) и открытый текстовый протокол для подключения к любым системам управления.

 Протокол управления и web-интерфейс рассчитаны на устройство с числом каналов до 8 (каналы A–H, реле 1–8, входы 1–8). Рассматриваемая в документе аппаратная модель физически содержит по 4 канала каждого типа: COM A–D, IR-SERIAL A–D, реле 1–4, входы I/O 1–4. Команды, адресующие каналы E–H, реле 5–8 или входы 5–8, не имеют соответствующих клемм на данной модели.

2. Технические характеристики

Параметр	Значение
Микроконтроллер	Artery AT32 (32-разрядный, ARM Cortex-M)
Сетевой интерфейс	Ethernet 10/100 Мбит/с, разъём RJ-45, поддержка PoE
Сетевой протокол	UDP (устройство работает как UDP-сервер); web-интерфейс по HTTP

Параметр	Значение
Электропитание	Внешний адаптер DC 12 В (разъём DC-Jack) либо питание по PoE
Выходы питания	2 × 12 В (клеммы «12V +/-») для питания внешних датчиков/ИК-эмиттеров
Составные COM-порты	4 (A–D), переключаемые RS-232 / RS-422 / RS-485, по 7 клемм на порт
Скорости COM/ИК	1200 / 2400 / 4800 / 9600 / 19200 / 38400 / 57600 / 115200 бод
Параметры обмена	чётность NONE/ODD/EVEN; данные 7/8 бит; стоп-биты 1/2
ИК-каналы (IR-SERIAL)	4 (A–D): воспроизведение библиотеки ИК-кодов и однонаправленный ИК-сериал
ИК-приёмник	фронтальный (используется для обучения ИК-командам)
Библиотека ИК-команд	до 40 функций на каждый ИК-канал
Реле	4 (RELAY 1–4), «сухой контакт», по 2 клеммы на реле
Дискретные входы	4 (I/O 1–4) + общая клемма «G» (земля); тип — «сухой контакт» на землю
Индикация	светодиоды POWER, ACTIVE, STATUS; индикаторы канала на разъёме LAN
Органы управления	кнопка RESET (сброс/восстановление параметров)
Конструктив	металлический корпус, клеммные блоки съёмного типа («под винт»)

3. Внешний вид и органы управления

3.1. Передняя панель



Рис. 1. Передняя панель: ИК-приёмник и светодиодные индикаторы.

Элемент	Назначение
IR	Окно ИК-приёмника. Используется при обучении ИК-командам: на него направляют пульт устройства-источника.
POWER	Индикатор питания. Светится при наличии напряжения питания (DC 12 В или PoE).
ACTIVE	Индикатор активности. Отражает обмен данными по сети/интерфейсам.
STATUS	Индикатор состояния устройства (готовность/режим работы).

Примечание. Точный характер свечения и мигания индикаторов может отличаться в зависимости от версии прошивки.

3.2. Задняя панель и разъёмы

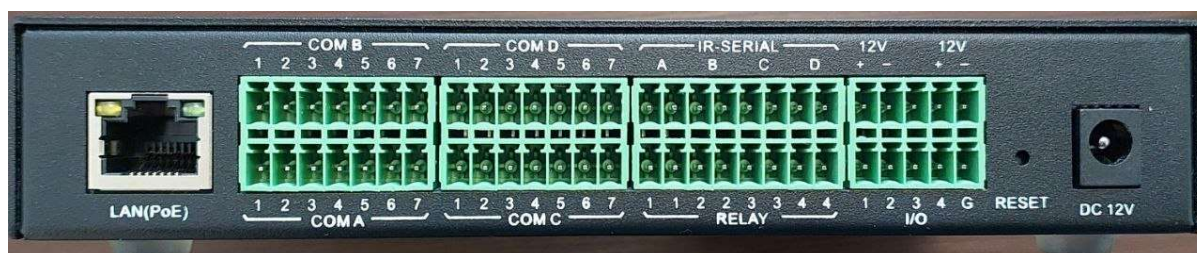


Рис. 2. Задняя панель: сетевой порт, клеммные блоки COM/IR-SERIAL/RELAY/I/O, питание.

Разъём / группа	Назначение
LAN (PoE)	Сетевой порт Ethernet RJ-45 10/100 Мбит/с. Поддерживает питание по PoE. Светодиоды показывают наличие связи и активность.
COM A ... COM D	4 составных последовательных порта, по 7 клемм каждый. Нижний ряд — COM A и COM C, верхний ряд — COM B и COM D. Режим (RS-232/422/485) задаётся программно.
IR-SERIAL A ... D	4 канала ИК-вывода. Используются для воспроизведения «обученных» ИК-команд (SIR) и однонаправленной передачи ИК-сериала (IRCOM). К клеммам подключаются ИК-эмиттеры.
RELAY 1 ... 4	4 реле с выходом «сухой контакт». На каждое реле выделено по 2 клеммы (контакты замыкаются/размыкаются командой).
I/O 1 ... 4, G	4 дискретных входа и общая клемма «G» (земля). Вход срабатывает при замыкании на землю.
12V +/- (x2)	Два выхода питания 12 В для внешних потребителей (например, ИК-эмиттеров или датчиков).
RESET	Утопленная кнопка сброса. Кратковременное нажатие — перезагрузка; удержание — восстановление заводских параметров (см. §5.4).
DC 12V	Разъём питания от внешнего адаптера 12 В постоянного тока (если не используется PoE).

3.3. Назначение контактов составного COM-порта

Каждый порт COM A–D имеет 7 винтовых клемм. Назначение клемм зависит от выбранного физического протокола (RS-232 / RS-422 / RS-485). Маркировка нанесена на нижней стороне корпуса:



Рис. 3. Распиновка клемм COM-порта по протоколам (маркировка на корпусе).

Клемма	RS-232	RS-422	RS-485
1	— (не исп.)	RX+ (приём +)	D+ (Data+)
2	— (не исп.)	TX+ (передача +)	D+ (Data+)
3	— (не исп.)	RX- (приём -)	D- (Data-)
4	— (не исп.)	TX- (передача -)	D- (Data-)
5 (G)	GND (общий)	GND (общий)	GND (общий)
6 (R)	RXD (приём)	— (не исп.)	— (не исп.)
7 (T)	TXD (передача)	— (не исп.)	— (не исп.)

Пояснение к RS-485. Линия D+ выведена на две клеммы (1 и 2), линия D- — на две клеммы (3 и 4); они соединены внутри попарно. Это удобно для «шлейфового» подключения нескольких устройств на одну шину. В режиме RS-485 используются клеммы D+, D- и G.

4. Подключение и монтаж

4.1. Электропитание

Питание подаётся одним из двух способов (одновременное использование не требуется):

- **Внешний адаптер:** источник DC 12 В подключается к разъёму «DC 12V».
- **PoE:** питание подаётся по сетевому кабелю от PoE-коммутатора или PoE-инжектора в порт «LAN (PoE)».

После подачи питания должен загореться индикатор POWER.

4.2. Подключение к сети

Соедините порт «LAN (PoE)» с локальной сетью или напрямую с сетевой картой компьютера патч-кордом Ethernet. Параметры сети по умолчанию приведены в §5.1.

4.3. Подключение последовательных устройств (COM A–D)

Подключите управляемое устройство к клеммам выбранного порта COM согласно §3.3 и выбранному протоколу:

- **RS-232:** соедините TXD устройства → клемма 6 (R), RXD устройства → клемма 7 (T), общий → клемма 5 (G). Линии «приём/передача» перекрёстные.
- **RS-422:** подключите пары RX+/RX– и TX+/TX– (клеммы 1–4) и общий (клемма 5).
- **RS-485:** подключите D+ (клемма 1 или 2), D– (клемма 3 или 4) и, при необходимости, общий (клемма 5).

После монтажа задайте режим и параметры порта программно — через web-интерфейс (§6.2) или командой конфигурации (§7.3).

4.4. Подключение реле (RELAY 1–4)

Каждое реле представляет собой «сухой контакт» (две клеммы). Включите контакты реле в разрыв управляемой цепи. Коммутируемые ток и напряжение не должны превышать паспортных значений применённого реле. Управление — командой (RYx,z) или кнопками на странице web-интерфейса.

4.5. Подключение дискретных входов (I/O 1–4)

Входы рассчитаны на «сухой контакт». Подключите внешний контакт (кнопку, выход датчика, реле) между клеммой входа (1...4) и общей клеммой «G». Замкнутый контакт соответствует состоянию $z=1$ («замкнут на землю»), разомкнутый — $z=0$. При изменении состояния входа устройство автоматически отправляет уведомление (см. §7.5).

4.6. Подключение ИК-эмиттеров (IR-SERIAL A–D)

К каналам IR-SERIAL подключаются ИК-эмиттеры (излучающие «глазки»), которые наклеиваются на ИК-приёмник управляемого устройства (телевизора, проектора и т. п.). После подключения «обучите» устройство нужным командам (§6.3) и воспроизводите их командой (SIRx,z).

⚠ Все клеммные блоки — съёмного типа. Монтаж проводов выполняйте при отключённом питании. Не превышайте допустимые токи и напряжения коммутации реле и нагрузки на выходах 12 В.

5. Первичная настройка сети и доступ к устройству

5.1. Параметры сети по умолчанию

Параметр	Значение по умолчанию
IP-адрес	192.168.1.160
Маска подсети	255.255.255.0
Шлюз (Gateway)	192.168.1.1
UDP-порт управления	5000
Доступ к web-интерфейсу	http://192.168.1.160 (порт 80)

5.2. Доступ к web-интерфейсу

1. Задайте компьютеру IP-адрес из той же подсети, например 192.168.1.10, с маской 255.255.255.0.
2. Подключите компьютер к устройству (напрямую или через коммутатор) и подайте питание.
3. Откройте браузер и перейдите по адресу <http://192.168.1.160>.
4. Откроется страница «COM Relay IO». При необходимости переключите язык интерфейса (中文 / ENGLISH).

5.3. Изменение сетевых параметров

На странице «COM Relay IO» в разделе **IP Set** укажите новые значения полей UDP, IP, Subnet Mask, Gateway и нажмите **Change**. После применения новых параметров обращайтесь к устройству уже по новому адресу (и, при необходимости, скорректируйте сетевые настройки компьютера).

5.4. Кнопка RESET

Утопленная кнопка RESET на задней панели нажимается тонким предметом (скрепкой). Кратковременное нажатие перезагружает устройство. Длительное удержание восстанавливает заводские параметры (включая сетевые настройки по умолчанию из §5.1). Конкретное время удержания зависит от версии прошивки.

6. Web-интерфейс

Web-интерфейс состоит из четырёх разделов, доступных по ссылкам в правом верхнем углу: **COM Relay IO**, **Infrared**, **HELP** и **SET**. Поддерживается переключение языка (китайский / английский) и режим отладки (Debug). Раздел HELP содержит встроенное описание «Открытого протокола».

6.1. Страница «COM Relay IO» — управление и состояние

The screenshot shows the 'COM Relay IO' web interface. At the top right are navigation links: 'COM Relay IO', 'Infrared', 'HELP', and 'SET'. The main content area includes several functional sections: 'One Way Serial Send' with dropdowns for Port (A), Baud Rate (9600), Parity Bit (NONE), Data Bits (8), and Stop Bit (1), plus a 'Send' button; 'Composite Serial Port Send' with similar dropdowns plus a Protocol (RS232) dropdown and another 'Send' button; 'COM Receive' with a 'Continuous Refresh' button and a large grey text area with a 'Clear' button; 'IO' with a row of 8 numbered buttons (1-8) and a 'Refresh' button; 'Relays' with 'Open' and 'Close' buttons and two rows of 8 numbered buttons (1-8); 'IP Set' with input fields for UDP (5000), IP (192.168.1.160), Subnet Mask (255.255.255.0), and Gateway (192.168.1.1), along with a 'Change' button; and 'AT32 Version' with an empty text field.

Рис. 4. Главная страница управления: последовательные порты, ИК-сериял, приём, входы, реле, сеть.

One Way Serial Send — однонаправленная ИК-передача

Отправка строки по одному из ИК-каналов (IR-SERIAL) как однонаправленного последовательного потока. Задаются порт (A–H), скорость, чётность, биты данных и стоп-бит, затем в поле вводится строка и нажимается **Send**. Невидимые символы вводятся в виде \xNN (см. §7.4). Соответствует команде протокола IRCOM.

Composite Serial Port Send — передача по составному COM-порту

Отправка строки по выбранному порту COM A–D с указанием протокола (RS232/RS422/RS485) и параметров обмена. Команда конфигурирует порт и передаёт данные. Соответствует командам COM (конфигурация и передача).

COM Receive — приём данных

Область отображения данных, принятых составными COM-портами. Кнопка **Continuous Refresh** включает непрерывное обновление, **Clear** очищает область. Принятые данные приходят в виде сообщений (COMx,...).

IO — состояние дискретных входов

Кнопки 1–8 отображают текущее состояние входов; **Refresh** запрашивает актуальные значения. На данной модели физически задействованы входы 1–4.

Relays — управление реле

Строка **Close** (кнопки 1–8) замыкает соответствующее реле (состояние ON, z=1), строка **Open** — размыкает (OFF, z=0). На данной модели — реле 1–4.

IP Set — сетевые параметры

Поля UDP, IP, Subnet Mask, Gateway и кнопка Change для изменения сетевых настроек (см. §5.3).

AT32 Version — версия прошивки

Поле отображает версию встроенного ПО (микроконтроллер AT32). Кнопка Search используется для опроса/поиска устройства.

6.2. Страница «Infrared» — обучение и библиотека ИК-команд

Рис. 5. Страница работы с ИК-командами: обучение, проверка, сохранение и импорт/экспорт.

Страница позволяет наполнить библиотеку ИК-команд для каждого ИК-канала (до 40 функций на канал). Описательные поля: Manufacturer (производитель), Model (модель), Remote Control Model (модель пульта), Device Type (тип устройства), Default Repeats (число повторов по умолчанию), Remark (примечание). Канал выбирается списком Channel (A–H); перед сменой канала используйте «Save before changing channel».

Назначение кнопок:

- **Add** — добавить новую запись (функцию) в таблицу.
- **Learning** — перейти в режим обучения: направьте пульт источника на ИК-приёмник на передней панели и нажмите нужную кнопку — устройство захватит код.
- **Test** — воспроизвести выбранную функцию через текущий ИК-канал для проверки.
- **Remove / Empty** — удалить выбранную функцию / очистить список.
- **Save / Download / Import** — сохранить библиотеку в устройство; выгрузить в файл (резервная копия); загрузить из файла (перетащить файл в окно или выбрать вручную).

Столбцы таблицы: №, Function Name (имя функции, редактируемое), Header Code (заголовочный код), Cyclic code (циклический код), Repeats (число повторов, редактируемое), Carrier Frequency (несущая частота). Сохранённые функции воспроизводятся командой (SIRx,z), где z — номер функции 1–40.

6.3. Страница «SET» — доступ и учётная запись

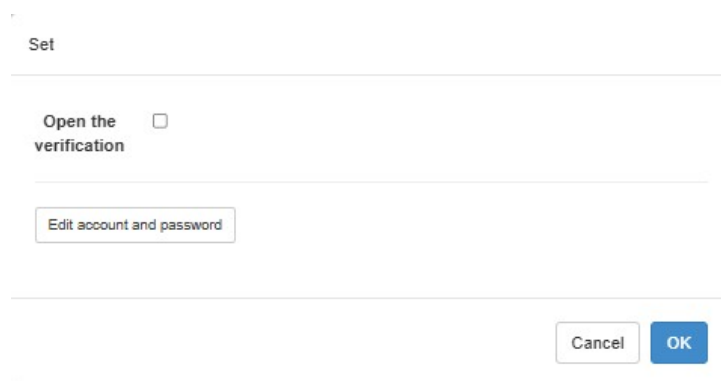


Рис. 6. Окно SET: включение проверки доступа и изменение учётных данных.

Флажок **Open the verification** включает обязательную авторизацию при входе в web-интерфейс. Кнопка **Edit account and password** открывает форму смены учётных данных: вводятся текущие логин и пароль (Original Account / Original Password), затем новые (Account / Password).

Требования к учётным данным: только латинские буквы, цифры и символ подчёркивания; поле не должно быть пустым; длина — не более 16 символов.

⚠ Сохраните новые логин и пароль в надёжном месте. При включённой проверке доступа их потеря потребует восстановления заводских параметров кнопкой RESET.

7. «Открытый протокол» управления

7.1. Общие принципы

- **Формат.** Команды и большинство ответов оформляются в круглых скобках, например (RY1,1). Подтверждением управляющих команд служит ответ ОК.
- **Транспорт.** Управление по сети — UDP (по умолчанию порт 5000); устройство работает как UDP-сервер. Дублируется через последовательный интерфейс.
- **Асинхронные сообщения.** Устройство само сообщает об изменении дискретных входов и о приёме данных по COM-порту. Как UDP-сервер, оно начинает рассылать уведомления только после первого обращения клиента.

7.2. Кодирование параметров обмена

В командах ИК-сериала и COM параметры порта кодируются буквами:

Параметр (позиция)	Кодировка
Протокол S (только COM)	A = RS232, B = RS422, C = RS485
Скорость T	A=1200, B=2400, C=4800, D=9600, E=19200, F=38400, G=57600, H=115200
Чётность U	A = NONE, B = ODD, C = EVEN
Биты данных V	A = 7 бит, B = 8 бит
Стоп-биты W	A = 1 бит, B = 2 бит

Пример. Сочетание «9600 / NONE / 8 / 1» кодируется как DABA; «RS232 / 9600 / NONE / 8 / 1» — как ADABA.

7.3. Команды

Команда	Формат	Параметры	Назначение / ответ
I/O	(IOx, ?)	x = 1...8	Запрос состояния входа x. Ответ: (IOx, z). z=0 — разомкнут, z=1 — замкнут на землю.
IOALL	(IOALL, ?)	—	Запрос всех входов. Ответ: (IOALL, z), где z — один байт-символ; биты 1–8 соответствуют входам 1–8 (1 = замкнут).
RELAY	(RYx, z)	x = 1...8; z = 0/1	Управление реле x: z=1 — замкнуть (ON), z=0 — разомкнуть (OFF). Ответ: ОК.
SIR	(SIRx, z)	x = A...H; z = 1...40	Отправить ИК-функцию z из библиотеки через ИК-канал x. Ответ: ОК.

Команда	Формат	Параметры	Назначение / ответ
IRCOM	(IRCOMx, tuvw, z)	x = A...H; tuvw — параметры; z — строка	Передать строку z по ИК-каналу x (однонаправленно) с параметрами tuvw. Ответ: ОК.
COM (конфиг.)	(COMx, stuvw)	x = A...H; stuvw — параметры	Сконфигурировать составной порт x (протокол + параметры). Ответ: ОК.
COM (передача)	(COMx, stuvw, z)	x = A...H; stuvw; z — строка	Передать строку z по составному порту x с параметрами stuvw. Ответ: ОК.
COM (приём)	(COMx, z)	x = A...H; z — данные	Асинхронное сообщение: по порту x приняты данные z (до 1024 байт).

Примеры. Замкнуть реле 1: (RY1, 1) → ОК. ИК-функция 1 по каналу A: (SIRA, 1) → ОК. Строка TEST по COM A (RS232 9600 N 8 1): (COMA, ADABA, TEST) → ОК.

7.4. Экранирование специальных символов

При передаче строк (IRCOM, COM) строка может содержать любые байты. Невидимые символы передаются в виде \xNN, где NN — шестнадцатеричный код байта. Три символа обязательно экранируются:

Символ в данных	Передаётся как	Код
\x (обратный слеш + x)	\x5Cх	0x5C + «х»
(	\x28	0x28
)	\x29	0x29

Общая длина строки не превышает 1024 байт.

7.5. Асинхронные (неинициированные) сообщения

- **Изменение входа:** при изменении состояния входа x устройство само присылает (IOx, z).
- **Приём по COM:** при поступлении данных на составной порт x устройство присылает (COMx, z).

Чтобы начать получать эти уведомления по UDP, клиент должен сначала обратиться к устройству (например, отправить любой запрос).

8. Управление через Node-RED (драйвер)

Для интеграции в Node-RED поставляется драйвер Dynamic Driver (файл Driver-UVATRON-Gateway_open_protocol.js). Он инкапсулирует «Открытый протокол»:

формирует корректные команды и разбирает ответы устройства, включая асинхронные сообщения.

8.1. Установка и подключение

1. Поместите файл драйвера в папку drivers среды Dynamic Driver.
2. Создайте узел Device Connection, выберите транспорт UDP, укажите IP-адрес устройства и порт 5000.
3. Создайте узел Device Command и выберите нужную команду; добавьте узел Device Response Listener для приёма ответов.
4. При запуске потока драйвер автоматически запрашивает состояние всех входов (это также активирует приём асинхронных уведомлений по UDP).

8.2. Команды драйвера

Команда	Параметры	Действие
ioGet	channel (1–8)	Запрос состояния одного входа
ioGetAll	—	Запрос состояния всех входов
relaySet	relay (1–8), state (true/false)	Включить/выключить реле
sirSend	channel (A–H), index (1–40)	Воспроизвести ИК-функцию из библиотеки
ircomSend	channel, data, baudrate, parity, databits, stopbits	Передать строку по ИК-сериялу
comConfigure	channel, protocol, baudrate, parity, databits, stopbits	Сконфигурировать составной COM-порт
comSend	channel, data, protocol, baudrate, parity, databits, stopbits	Передать строку по составному COM-порту

Параметры обмена задаются «человеко-понятными» значениями (например, baudrate=9600, parity="NONE", databits=8, stopbits=1) — драйвер сам кодирует их в формат протокола. Специальные символы в строках экранируются автоматически.

8.3. Ответы драйвера

Тип (type)	Содержание
ack	Подтверждение команды (OK). Поля: success=true, message.
ioStatus	Состояние одного входа. Поля: channel, state (0/1), closed, описание. Приходит и как ответ на запрос, и асинхронно при изменении.
ioAllStatus	Состояние всех входов. Поля: channels {1..8}, closed [список замкнутых], raw, hex.
comReceive	Данные, принятые составным COM-портом. Поля: channel (A–H), data.

⚠ Драйвер реализует протокол для каналов до 8. На данной аппаратной модели физически доступны каналы A–D, реле 1–4 и входы 1–4; команды к отсутствующим каналам корректно формируются, но не имеют физического эффекта.

9. Типовые сценарии применения

- **Управление AV-оборудованием:** включение/выключение и переключение входов проектора или телевизора по RS-232 или ИК; управление матричным коммутатором по RS-485.
- **Моторизованные экраны и шторы:** коммутация реле для подачи команд «вверх/вниз/стоп».
- **Освещение и питание:** включение сцен/нагрузок через реле.
- **Контроль состояния:** отслеживание датчиков и кнопок через дискретные входы с автоматическим оповещением.
- **Интеграция в системы автоматизации:** единая точка управления из Node-RED, систем «умного дома» или AV-контроллеров по UDP.

10. Индикация и устранение неполадок

Признак	Возможная причина	Действия
Не открывается web-интерфейс	Несовпадение подсети; неверный IP	Задайте ПК адрес 192.168.1.x; проверьте кабель и индикаторы LAN; при необходимости сбросьте параметры кнопкой RESET
Нет реакции на команды по UDP	Неверный порт/IP; клиент не инициировал обмен	Проверьте IP и порт 5000; отправьте начальный запрос; убедитесь, что не блокирует межсетевой экран
Реле не срабатывает	Превышение нагрузки; ошибка в номере реле	Проверьте параметры коммутации; используйте реле 1–4; проверьте команду (RYx,z)
ИК-команда не работает	Эмиттер не на приёмнике устройства; функция не обучена	Проверьте положение ИК-эмиттера; переобучите команду; проверьте номер функции (1–40) и канал
«Мусор» по COM-порту	Несовпадение протокола/скорости/параметров	Сверьте RS-232/422/485, скорость и формат с управляемым устройством; проверьте распиновку (§3.3)
Не светится POWER	Нет питания	Проверьте адаптер DC 12 В или источник PoE

11. Меры предосторожности

- Монтаж и подключение проводов выполняйте при отключённом питании.
- Не превышайте допустимые ток и напряжение коммутации реле и ток нагрузки выходов 12 В.

- Соблюдайте полярность питания DC 12 В.
- Эксплуатируйте устройство в сухом помещении, избегайте перегрева и попадания влаги.
- Используйте экранированные кабели для интерфейсов RS-422/RS-485 на больших длинах.

Приложение А. Краткий справочник команд

Действие	Команда / пример
Запрос входа 1	(IO1, ?)
Запрос всех входов	(IOALL, ?)
Замкнуть реле 2	(RY2, 1)
Разомкнуть реле 2	(RY2, 0)
ИК-функция 5 по каналу В	(SIRB, 5)
ИК-сериял «TEST» (9600 N 8 1), канал А	(IRCOMA, DABA, TEST)
Настроить COM А на RS232 9600 N 8 1	(COMA, ADABA)
Передать «TEST» по COM А (RS232 9600 N 8 1)	(COMA, ADABA, TEST)

Параметры по умолчанию: IP 192.168.1.160, маска 255.255.255.0, шлюз 192.168.1.1, UDP-порт 5000.