

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ИНТЕРФЕЙСОВ RS-485/RS-232 В ETHERNET



«C2000-Ethernet» (вер. 1.12)

Этикетка

АЦДР.426469.028 ЭТ



1 ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

1.1 Общие сведения

1.1.1 Преобразователь интерфейсов (далее – «C2000-Ethernet») предназначен для использования в составе системы «Орион» и «Орион Про» для трансляции данных интерфейса RS-232/RS-485 в Ethernet и обратно.

1.1.2 «C2000-Ethernet» предназначен для установки внутри охраняемого (защищаемого) объекта и рассчитан на круглосуточный режим работы.

1.1.3 Конструкция прибора не предусматривает его использование в условиях воздействия агрессивных сред, пыли, а также во взрывопожароопасных помещениях.

1.1.4 По устойчивости к механическим воздействиям исполнение прибора соответствует категории размещения 03 по ОСТ 25 1099-83.

1.1.5 По устойчивости к климатическим воздействиям окружающей среды прибор соответствует исполнению 03 по ОСТ 25 1099-83, но для работы при температуре от 0 до +50 °C.

1.2 Основные технические характеристики

1.2.1 Питание «C2000-Ethernet» осуществляется от внешнего источника питания постоянного тока с выходным напряжением 12 В или 24 В (от 11 до 28,4 В). Рекомендуется использовать резервированные источники питания «РИП-12» или «РИП-24» производства ЗАО НВП «Болид».

1.2.2 Ток потребления в дежурном режиме работы:

- при напряжении питания 12 В – не более 90 мА;
- при напряжении питания 24 В – не более 50 мА.

1.2.3 Параметры работы интерфейсов RS-485/RS-232 (полудуплекс):

- скорость передачи – 9600 бит/сек;
- количество стартовых/стоповых бит – 1;
- без контроля четности;
- максимальная длина пакета – 255 байт.

1.2.4 Параметры работы по Ethernet-каналу:

- скорость передачи 10 Мбит/с;
- настраиваемый half- или full-duplex;
- используемые протоколы: UDP, ICMP (ping), ARP;
- прием/передача единичных пакетов;

– максимальное количество аналогичных устройств, на которые осуществляется ретрансляция данных по Ethernet-каналу от одного «C2000-Ethernet» – 10;

– поддерживает работу в Ethernet-сетях с различными топологиями («точка-точка», «звезда», «дерево», «сеть»).

1.2.5 Габаритные размеры – 150х103х35 мм.

1.2.6 Масса прибора – не более 0,3 кг.

1.2.7 Прибор не выдает ложных включений (выключений) выходов при воздействии внешних электромагнитных помех второй степени жесткости по ГОСТ Р 50009.

1.2.8 Конструкция прибора обеспечивает степень защиты оболочки IP20 по ГОСТ 14254-96.

1.2.9 Время технической готовности прибора к работе после включения питания не превышает 3 с.

1.2.10 Конструкция прибора обеспечивает его пожарную безопасность в аварийном режиме работы и при нарушении правил эксплуатации согласно ГОСТ 12.1.004-91.

1.3 Комплект поставки

Таблица 1 Комплект поставки преобразователя интерфейса «C2000-Ethernet»

Обозначение	Наименование	Кол-во	Примечание
АЦДР.426469.028	Преобразователь интерфейсов «C2000-Ethernet»	1	
АЦДР.426469.028 ЭТ	Преобразователь интерфейсов «C2000-Ethernet». Этикетка	1	
	Шуруп 1-3х25.016 ГОСТ 1144-80	3	
	Дюбель (под шуруп 6х30)	3	
АЦДР.685611.066	Кабель подключения пульта «C2000» к персональному компьютеру (используется для подключения «C2000-Ethernet» к персональному компьютеру)	1	Поставляется по отдельному договору
	Упаковка	1	

1.4 Функционирование «C2000-Ethernet»

1.4.1 Режимы работы «C2000-Ethernet» и соответствующее им положение джампера.

- **Прозрачный режим.** Осуществляет передачу данных из интерфейса RS-232 или RS-485 в Ethernet и обратно.
- **Режим с сохранением событий Master** (C2000-Ethernet-Master). Осуществляет опрос приборов в удаленном сегменте интерфейса RS-485. Объем буфера событий – 255 сообщений. Режим используется только в системе с протоколом обмена «Орион».
- **Режим с сохранением событий Slave.** Собирает информацию от удаленных «C2000-Ethernet» (от «C2000-Ethernet-Master») и передает Master-устройству системы: АРМ «Орион», АРМ «Орион Про» (только протокол обмена – «Орион»), пульту «C2000М». Объем буфера событий – 255 сообщений.
- **Режим конфигурирования.** Предназначен для задания конфигурационных параметров работы прибора «C2000-Ethernet».



- Разъем ХР4

Положение джампера:



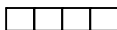
- Режим с сохранением событий: C2000-Ethernet-Master (Master)



- Режим с сохранением событий: C2000-Ethernet-Slave (Slave)



- Режим конфигурирования (Config)



- Прозрачный режим (Pass)

Рисунок 1 Соответствие положения джампера разъема ХР4 режиму работы «C2000-Ethernet»

Режим с сохранением событий обеспечивает увеличение скорости обмена между устройствами системы «Орион» и уменьшение объема информации, передаваемой по локальной сети.

Примечание. Система приборов «C2000-Ethernet» должна быть построена по одному из двух принципов:

- 1) все приборы работают в «прозрачном режиме» (Рис. 2, Рис. 3, Рис. 4, Рис. 5);
- 2) только «C2000-Ethernet», подключенные к Master-устройству системы (АРМ «Орион», АРМ «Орион Про» в протоколе Орион или пульту «C2000М»), работают в «режиме с сохранением событий Slave», а все удаленные «C2000-Ethernet» работают в «режиме с сохранением событий Master». Убедитесь, что:
 - положение джампера у приборов «C2000-Ethernet-Slave» (подключенных к Master-устройству системы) находится в положении «Slave» (Рис. 1);
 - положение джампера у приборов «C2000-Ethernet-Master» (удаленные «C2000-Ethernet») находится в положении «Master» (Рис. 1).

К пульту «C2000М» можно подключить неограниченное количество «C2000-Ethernet», каждый из которых будет осуществлять ретрансляцию данных по локальной сети на свои удаленные «C2000-Ethernet» (Рис. 5).

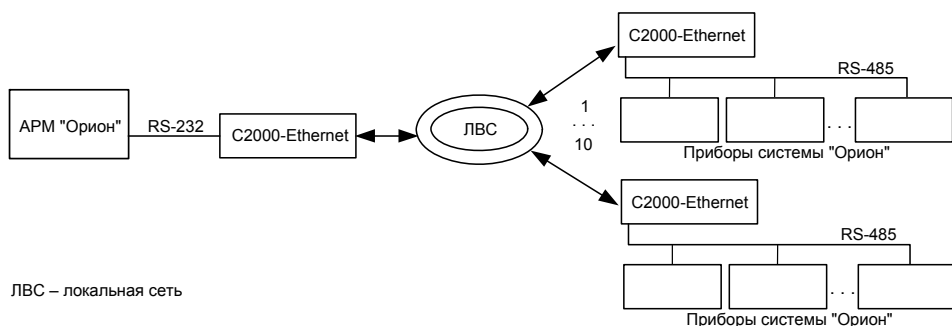


Рисунок 2 Типовая схема использования «C2000-Ethernet» с АРМ «Орион»

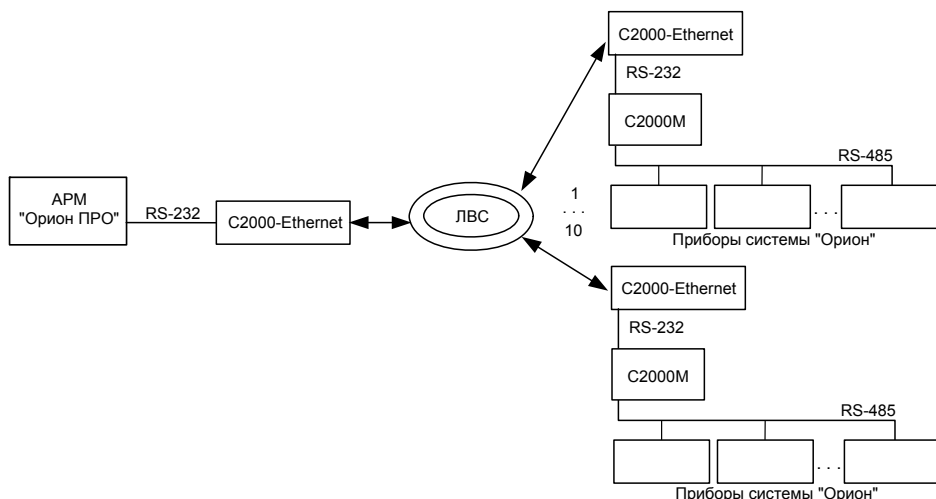


Рисунок 3 Типовая схема использования «C2000-Ethernet» с АРМ «Орион Про»

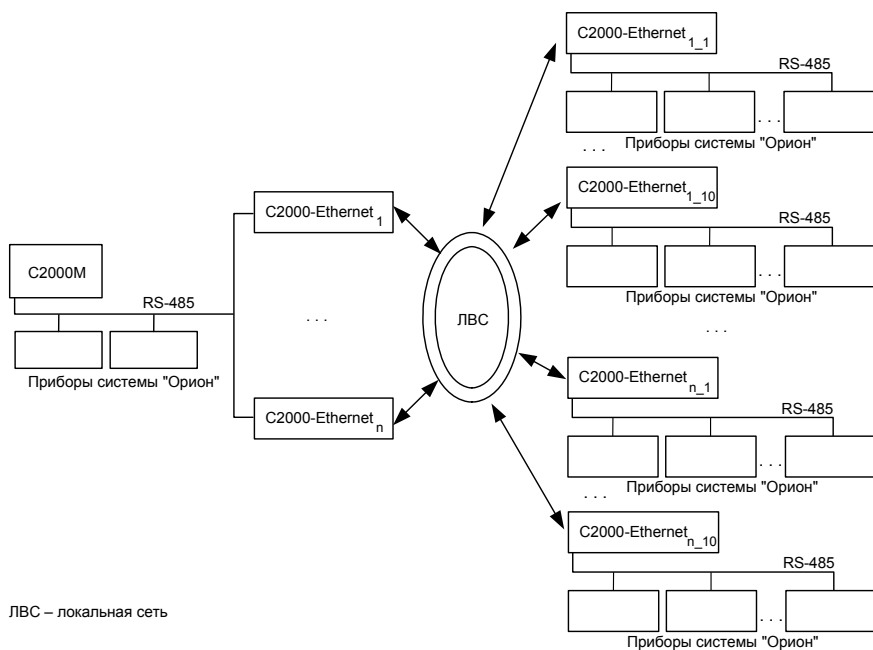


Рисунок 4 Типовая схема использования «C2000-Ethernet» с «C2000M»

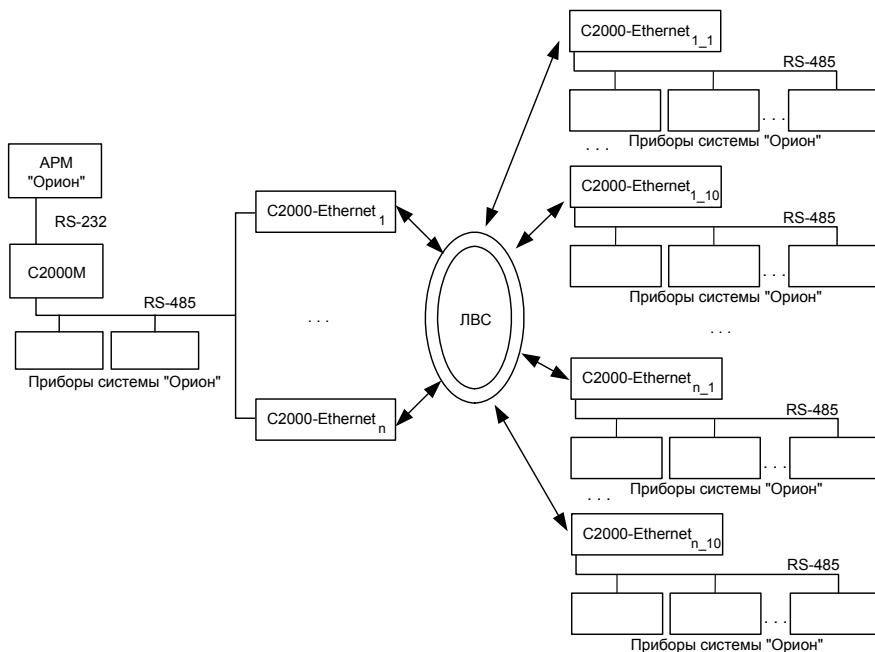


Рисунок 5 Типовая схема использования «C2000-Ethernet» с АРМ «Орион» и «C2000M»

1.4.2 Светодиодные индикаторы:

- «РАБОТА» – зеленый;
- «RS-232/485» – красный;
- «ETHERNET» – красный.

Таблица 2 Светодиодные индикаторы (режим конфигурирования)

Светодиодный индикатор	Назначение	
	<i>Включен</i>	<i>Выключен</i>
«РАБОТА»	Прибор включен	Прибор выключен
«RS-232/485»	Наличие обмена по RS-232	Отсутствие обмена по RS-232
«ETHERNET»	Наличие подключения по локальной сети	Отсутствие подключения по локальной сети

Таблица 3 Светодиодные индикаторы (прозрачный режим)

Светодиодный индикатор	Назначение	
	<i>Включен</i>	<i>Выключен</i>
«РАБОТА»	Прибор включен	Прибор выключен
«RS-232/485»	Наличие обмена по одному из интерфейсов: RS-232 или RS-485	Отсутствие обмена по одному из интерфейсов: RS-232 или RS-485
«ETHERNET»	Наличие подключения по локальной сети	Отсутствие подключения по локальной сети

Таблица 4 Светодиодные индикаторы (режим с сохранением событий)

Светодиодный индикатор		Назначение		
		<i>Включен</i>	<i>Выключен</i>	<i>Мигает с частотой 2 Гц</i>
«РАБОТА»		Прибор включен	Прибор выключен	–
«RS-232/485»	Master	Наличие обмена по RS-485	Отсутствие обмена по RS-485	–
	Slave	Наличие обмена по RS-485 или RS-232	Отсутствие обмена по RS-232 или RS-485	–
«ETHERNET»	Master	Соединение с «C2000-Ethernet-Slave» установлено	Отсутствие подключения по локальной сети	Соединение с «C2000-Ethernet-Slave» не установлено
	Slave	Наличие подключения по локальной сети		Ошибка аутентификации

1.4.3 Подготовка «C2000-Ethernet» к эксплуатации:

- перевести «C2000-Ethernet» в режим конфигурирования (положение джампера – «Config») (Рис. 1);
- подключить «C2000-Ethernet» к COM-порту компьютера (конфигурирование осуществляется только по интерфейсу RS-232);

- при помощи программы «uprog.exe» настроить конфигурационные параметры (Таблица 5). Последнюю версию программы «**uprog.exe**» можно скачать с сайта www.bolid.ru в разделе «Программное обеспечение».

Таблица 5 Конфигурационные параметры «C2000-Ethernet»

Описание параметра	Диапазон значений	Значение по умолчанию и формат отображения
Настройки RS-485/RS-232		
Тип интерфейса	RS485; RS232	RS485
Адрес «C2000-Ethernet» для конфигурирования по RS-232	1...127	127
Тип протокола	Орион; Орион Про	Орион
Признак наличия паузы между посылками	Включено; Выключено	Выключено
Пауза между посылками	0...4095	0
Настройки Ethernet		
MAC-адрес	Должен совпадать с MAC-адресом, указанным на плате «C2000-Ethernet» под штрих-кодом	Доступен только для чтения 6 шестнадцатеричных чисел (например: 00:18:BC:09:F5:07)
IP-адрес «C2000-Ethernet»	–	192.168.127.254
Таблица маршрутизации – список IP-адресов, на которые осуществляется ретрансляция данных по Ethernet-каналу	–	10 IP-адресов 0.0.0.0
IP-адрес шлюза для каждого IP-адреса таблицы маршрутизации	–	10 IP-адресов 0.0.0.0
Маска подсети	–	255.255.255.0
Ключи шифрования для каждого IP-соединения	–	Доступны только для записи
Тайм-аут ожидания квитанции (мс)	1...65535	80
Режим работы	Half-duplex; full-duplex	Half-duplex

Рекомендации по настройке конфигурационных параметров:

➤ *Настройки RS-485/RS-232*

Тип интерфейса:

Выберите тип интерфейса, данные из которого конфигурируемый «C2000-Ethernet» будет транслировать в локальную сеть. В прозрачном режиме будет использоваться тот интерфейс, который задан этим конфигурационным параметром. В режиме с сохранением событий осуществляется поиск активного интерфейса. Поиск начинается с того интерфейса, который задан конфигурационным параметром. Настройка параметра в этом режиме не является обязательной, но для более быстрого обнаружения активного интерфейса рекомендуется задать используемый интерфейс;

Тип протокола:

Выберите тип протокола, используемого в интерфейсе RS-232/RS-485.

Протокол «Орион Про» используется в сегменте обмена данными между компьютером и пультом «С2000М» в режиме «компьютер». В остальных сегментах системы «Орион», а также в сегменте между компьютером и пультом «С2000М», находящемся в режиме «ПИ/РЕЗЕРВ» или «ПРОГРАММИРОВАНИЯ», используется протокол «Орион». Следовательно, необходимо задать:

- протокол «Орион Про» для преобразования данных между компьютером и пультом «С2000М» (пульт в этом случае находится в режиме работы «компьютер»);
- протокол «Орион» в остальных случаях.

Признак наличия паузы между посылками:

Установленный признак указывает на необходимость выдержать паузу после передачи в интерфейс RS-232/RS-485 очередных данных, принятых из локальной сети. Для систем «Орион» и «Орион Про» достаточно указать тип используемого протокола и рекомендуется не устанавливать признак наличия паузы между посылками (в этом случае все необходимые паузы будут выдержаны по умолчанию).

Пауза между посылками:

Значение паузы, которую необходимо выдержать после передачи в интерфейс RS-232/RS-485 данных, прежде чем передавать следующий пакет данных, принятый из локальной сети. Параметр учитывается только, если установлен соответствующий признак – «наличие паузы между посылками».

➤ *Настройки Ethernet*

IP-адрес «С2000-Ethernet»:

Введите IP-адрес, с которым «С2000-Ethernet» будет функционировать в локальной сети.

Маска подсети:

Введите маску подсети.

Тайм-аут ожидания квитанции:

Это тайм-аут ожидания квитанции от «С2000-Ethernet» о получении пакета данных.

*Тайм-аут ожидания квитанции = время передачи пакета между двумя «С2000-Ethernet» * 2 + 50 мс.*

*«Время передачи пакета между двумя «С2000-Ethernet» * 2» равно времени, отображаемому в ответе на команду «ping». Если время «ping» меньше или равно 30 мс, то «тайм-аут ожидания квитанции» рекомендуется оставить равным 80 мс (заводская поставка). Итак, с любого компьютера локальной сети со стороны конфигурируемого «С2000-Ethernet» посылаем команду «ping» до компьютеров, располагающихся в тех же локальных сетях, где и прописанные в таблицу маршрутизации удаленные «С2000-Ethernet». Можно послать команду «ping» на сами «С2000-Ethernet», если они уже установлены в месте их дальнейшего использования. Таким образом определяем «тайм-аут ожидания квитанции*2» для всех «С2000-Ethernet», прописанных в таблицу маршрутизации. Выбираем максимальное время из всех полученных ответов на команды «ping». Если выбранное время больше 30 мс, то прибавляем к выбранному времени 50 мс и прописываем полученное значение в параметр «Тайм-аут ожидания квитанции». Команда «ping» набирается в командной строке компьютера и имеет следующий формат:*

Ping X -n Y

Ping X -t

X – это IP-адрес или имя компьютера в локальной сети,

Y – это количество повторов команды «Ping»,

t – это тег неограниченного количества команды «Ping».

Например: ping 192.168.10.98 -n 100
ping olimp -n 40
ping 192.168.10.98 -t

Команда «ping» с тегом t позволяет увидеть провалы в канале связи, когда время выполнения команды «ping» значительно превышает ее обычное время выполнения. Рекомендуем убедиться, что канал связи стабилен. Параметр «тайм-аут ожидания квитанции» должен быть настроен с учетом максимального времени выполнения команды «ping».

Таблица маршрутизации:

IP-адрес:

Введите IP-адреса «C2000-Ethernet», на которые будет осуществляться ретрансляция данных по локальной сети. Например, в «режиме с сохранением событий» для «C2000-Ethernet-Slave» – это IP-адреса всех удаленных «C2000-Ethernet-Master», для «C2000-Ethernet-Master» – это IP-адрес «C2000-Ethernet-Slave» (для наглядности см. Рис. 2, Рис. 4, Рис.5). **Внимание! В конфигурации «C2000-Ethernet-Master» IP-адрес «C2000-Ethernet-Slave» должен располагаться обязательно в первой записи таблицы маршрутизации.**

IP-адрес шлюза:

Для каждого IP-адреса таблицы маршрутизации введите IP-адрес шлюза, через который будет осуществляться ретрансляция данных. IP-адрес шлюза необходим в случае, если конфигурируемый «C2000-Ethernet» и «C2000-Ethernet», соответствующий выбранной записи, находятся в разных локальных подсетях (подсеть определяется маской подсети).

Ключи шифрования для каждого IP-соединения:

Ключи шифрования используются только в «режиме с сохранением событий». При необходимости, для повышения секретности информации, передаваемой по локальной сети, можно изменить ключи шифрования для каждого IP-соединения (в заводской поставке используется один ключ для всех соединений). Будьте внимательны: при изменении ключа шифрования для некоторого IP-соединения, одинаковый ключ шифрования необходимо сконфигурировать в обоих «C2000-Ethernet», соответствующих этому IP-соединению (а именно: и в «C2000-Ethernet-Slave», и в «C2000-Ethernet-Master»).

Режим работы:

Режим работы «C2000-Ethernet» по локальной сети: half-duplex (полудуплекс) или full-duplex (полный дуплекс). Автоматически сетевое оборудование обнаруживает «C2000-Ethernet» как полудуплексное устройство. «C2000-Ethernet» имеет возможность работать в дуплексном режиме исключительно, если подключается к управляемому сетевому оборудованию (оборудование, которое имеет возможность ручной установки режима работы по определенным портам (управляемый switch, маршрутизатор)). Если дополнительная настройка сетевого оборудования не предполагается, то настоятельно рекомендуется оставить полудуплексный режим.

***Примечание.** Информацию об IP-адресе «C2000-Ethernet», IP-адресе шлюза, маске подсети необходимо узнать у сетевого администратора той локальной сети, куда устанавливается «C2000-Ethernet».*

- перевести джампер разъема XP2 в положение, соответствующее требуемому режиму работы «C2000 Ethernet» (Рис. 1);
- перед использованием приборов «C2000-Ethernet» необходимо изменить некоторые временные настройки пульта «C2000M» и программного обеспечения (ПО) согласно рекомендациям, приведенным в таблице 8.

Таблица 6 Таблица параметров RS-232/RS-485, подлежащих изменению

Master-устройство системы	Режим работы системы «C2000-Ethernet»	
	Прозрачный	С сохранением событий (только протокол «Орион»)
АРМ «Орион», АРМ «Орион Про», UPROG, PPROG и др. ПО	Тайм-аут ожидания запроса ¹ Пауза после общей команды (только для протокола Орион) ⁶ Тайм-аут ожидания команд ³	Тайм-аут ожидания запроса = 80 мс Пауза после общей команды ⁴ Тайм-аут ожидания команд ⁷
Пульт «C2000М»	Тайм-аут для ответа при поиске ¹ Пауза после общей команды ² Тайм-аут для ответа на запрос событий ³ Тайм-аут для ответа на команду ³	Тайм-аут для ответа при поиске = 50 мс Пауза после общей команды ⁵ Тайм-аут для ответа на запрос событий ³ Тайм-аут для ответа на команду ⁷

Примечание к таблице 6:

1 – значение параметра рассчитывается по формуле:

$$P_{(1)} = T + 15 * N(мс)$$

2 – значение параметра рассчитывается по формуле:

$$P_{(2)} \geq \frac{15 * N}{6}$$

При $N \leq 2$ (обмен данными осуществляется не более чем с двумя «C2000-Ethernet») параметр, обозначенный индексом «2», рекомендуется не менять («Пауза после общей команды» для пульта «C2000М»).

3 – **только если** конфигурационный параметр «C2000-Ethernet» «Тайм-аут ожидания квитанции» больше 100 мс, то значение параметра необходимо увеличить на время t , где:

$$t = T - 100(мс)$$

4 – значение параметра рассчитывается по формуле:

$$P_{(4)} = T + 15 * N(мс)$$

5 – значение параметра рассчитывается по формуле:

$$P_{(5)} = T + \frac{15 * N}{6}(мс)$$

6 – значение параметра (PauseTotalCommand) рассчитывается по формуле:

$$P_{(6)} \geq 15 * N$$

7 – значение параметра рассчитывается по формуле:

$$P_{(7)} = t + 600(\text{значение по умолчанию}) + 200(мс)$$

Если $t < 0$, то для данной формулы $t = 0$ мс.

T – конфигурационный параметр «C2000-Ethernet» «Тайм-аут ожидания квитанции».

N – количество удаленных «C2000-Ethernet», с которыми «C2000-Ethernet» со стороны Master-устройства системы осуществляет обмен данными (фактически, количество используемых записей в таблице маршрутизации).

Например, если $T = 80$ мс, $N = 6$, то:

$$P_{(1)} = 80 + 15 * 6 = 170(мс),$$

$$P_{(2)} \geq \frac{15 * 6}{6} = 15(мс),$$

$$t = 0(мс), т.к. T < 100(мс),$$

$$P_{(4)} = 80 + 15 * 6 = 170(мс),$$

$$P_{(5)} = 80 + \frac{15 * 6}{6} = 95(мс),$$

$$P_{(6)} \geq 15 * 6 \geq 90(мс).$$

В таблице 7 указаны необходимые значения параметров при Т = 80 мс и N = 10. Данные значения приведены для максимального количества удаленных «C2000-Ethernet» (N = 10), но являются корректными и для N < 10.

Таблица 7 Сводная таблица параметров, подлежащих изменению для Т = 80 мс и N = 10

Master-устройство системы	Режим работы системы «C2000-Ethernet»	
	Прозрачный	С сохранением событий
АРМ «Орион», АРМ «Орион Про», UPROG, PPROG и др. ПО	Тайм-аут ожидания запроса ¹ = 230 мс Пауза после общей команды (только для протокола Орион) ⁶ = 150 мс Тайм-аут ожидания команд ³ = 600 мс	Тайм-аут ожидания запроса = 80 мс Пауза после общей команды ⁴ = 230 мс Тайм-аут ожидания команд ⁷ = 800 мс
Пульт «C2000М»	Тайм-аут для ответа при поиске ¹ = 230 мс Пауза после общей команды ² = 25 мс Тайм-аут для ответа на запрос событий ³ = 300 мс Тайм-аут для ответа на команду ³ = 600 мс	Тайм-аут для ответа при поиске = 50 мс Пауза после общей команды ⁵ = 110 мс Тайм-аут для ответа на запрос событий ³ ≥ 80 мс Тайм-аут для ответа на команду ⁷ = 800 мс

Изменение параметров работы программного обеспечения осуществляется при помощи программы «**Settings.exe**» или вручную в редакторе реестра (таблица 8). Изменение параметров работы пульта «C2000М» осуществляется при помощи программы «**RS485Settings.exe**». Программы свободно доступны на сайте www.bolid.ru.

В таблице 8 приведены версии ПО, начиная с которых поддержано изменение всех указанных в таблице 6 параметров. АРМ «Орион» и АРМ «Орион Про» версий ниже указанных не поддерживают настройку параметра «Пауза после общей команды». Соответственно, если используется ПО (АРМ «Орион» или АРМ «Орион Про») версии меньше указанной и при помощи «C2000-Ethernet» транслируется протокол Орион, то необходимо обновить версию ПО. ПО «ComServer», АРМ «C2000» и Модуль управления ИСО «Орион», независимо от используемого протокола, должно быть версии не меньше указанной.

Программа «**Settings.exe**» версии меньше **v. 2.00 build 14** не поддерживает настройку параметра «Пауза после общей команды» (PauseTotalCommand). В этом случае параметр настраивается вручную через редактор реестра.

Рекомендации по настройке временных параметров вручную через редактор реестра: редактор реестра вызывается из командной строки компьютера командой «regedit». Настройка временных параметров ПО осуществляется в правой части окна редактора реестра, которая соответствует пути в левой части (см. таблицу 8). Если параметр «Пауза после общей команды» (PauseTotalCommand) отсутствует в списке параметров редактора реестра и при помощи «C2000-Ethernet» транслируется протокол Орион, то в правой части редактора реестра необходимо создать параметр PauseTotalCommand типа DWORD и задать рассчитанное десятичное значение.

ПО, работающее в протоколе Орион Про, а также ПО «UPROG» и «PPROG» не используют параметр «Пауза после общей команды» (PauseTotalCommand), даже в случае его присутствия в списке параметров. Протокол Орион Про используется на сегменте обмена данными между компьютером и пультом «C2000М» в режиме «компьютер». В остальных сегментах системы «Орион», а также в сегменте между компьютером и пультом «C2000М»,

находящемся в режиме «ПИ/РЕЗЕРВ» или «ПРОГРАММИРОВАНИЯ», используется протокол Орион.

Таблица 8 Список ПО с указанием места настройки временных параметров

ПО	Версия ПО	Путь в редакторе реестра	Вкладка ПО Settings
APM «Орион»	v. 7.6 и выше	HKEY_LOCAL_MACHINE\SOFTWARE\Bolid\Orion\RS	Общие RS
UPROG	все версии		
PPROG	все версии		
ComServer	v. 1.15 и выше		
APM «Орион Про»	v. 1.11 и выше	HKEY_LOCAL_MACHINE\SOFTWARE\Bolid\Orion\RS\Port_N, где N – это номер COM-порта, по которому осуществляется обмен данными	Port_N, где N – это номер COM-порта, по которому осуществляется обмен данными
APM «C2000»	v. 2.06 build 28 и выше		
Модуль управления ИСО «Орион»	v. 1.22 и выше		

1.4.4 Пример настройки конфигурационных параметров «C2000-Ethernet».

Допустим, необходимо подключить 18 приборов «C2000-Ethernet», расположенных на удаленных объектах, к АРМ «Орион» в протоколе обмена Орион. Максимальное количество «C2000-Ethernet», IP-адреса которых можно прописать в таблицу маршрутизации одного «C2000-Ethernet», равно 10. Соответственно, для того чтобы подключить 18 удаленных приборов «C2000-Ethernet», понадобится еще 2 прибора «C2000-Ethernet», которые будут находиться на стороне Master-устройства системы (АРМ «Орион», пульт «C2000М»). АРМ «Орион» осуществляет опрос приборов только по одному COM-порту. Следовательно, подключение обоих «C2000-Ethernet» к 2 COM-портам компьютера невозможно. Поэтому для подключения двух «C2000-Ethernet» к АРМ «Орион» необходимо использовать либо преобразователь интерфейсов RS-232/RS-485 «C2000-ПИ», либо пульт «C2000М» (пульт работает или в режиме ПИ/резерв, или в режиме программирования). С учетом вышесказанного, используем схему подключения, представленную на Рис. 6.

Пульт «C2000М» будет работать в режиме ПИ/резерв (т.е. пульт будет работать в режиме преобразователя интерфейсов до тех пор, пока работает АРМ «Орион»; в случае отсутствия обменов по RS-232 в течение заданного в пульте времени, пульт переходит в режим опроса приборов по RS-485). Таким образом, в разные моменты времени Master-устройством системы может выступать как пульт, так и АРМ. Для использования в такой системе «C2000-Ethernet» необходимо изменить настройки и пульта «C2000М», и АРМ «Орион». Рассмотрим два режима работы «C2000-Ethernet»: *прозрачный и с сохранением событий*.

Изменение параметров работы программного обеспечения осуществляется при помощи программы «Settings.exe» или вручную в редакторе реестра (таблица 8). Изменение параметров работы пульта «C2000М» осуществляется при помощи программы «RS485Settings.exe» (для настройки параметров пульт необходимо перевести в режим программирования). Программы свободно доступны на сайте www.bolid.ru.

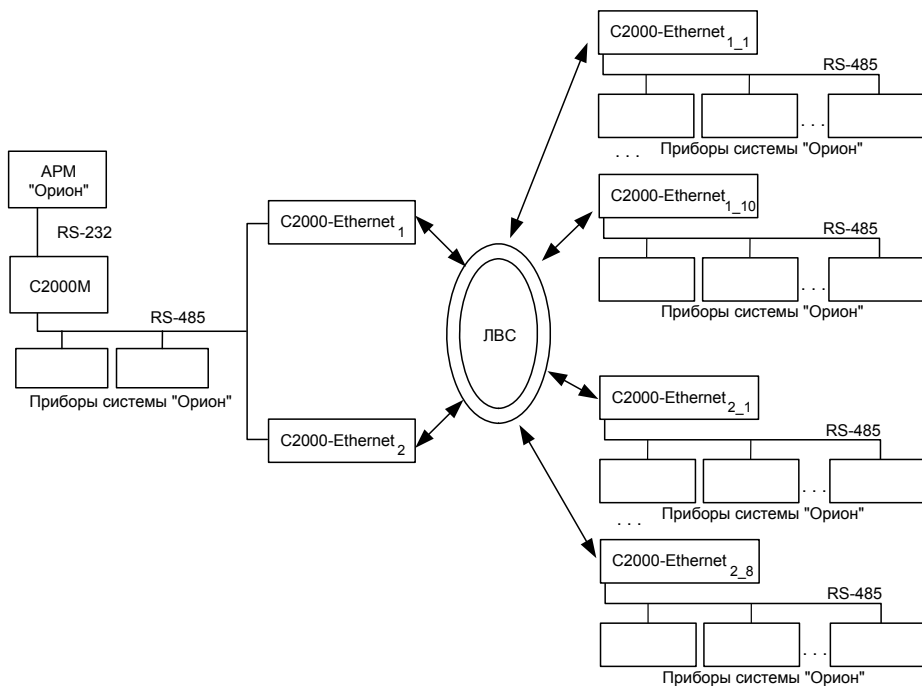


Рисунок 6 Пример схемы подключения «C2000-Ethernet»

Прежде чем настраивать тайм-ауты ПО и пульта, сконфигурируем приборы «C2000-Ethernet»:

➤ *Настройки RS-485/RS-232*

1. Согласно указанной выше структуре построения системы, все «C2000-Ethernet» используют тип интерфейса **RS-485**.
2. При использовании в системе «Орион» и «Орион Про» скорость передачи всегда будет равна **9600**.
3. Тип используемого протокола – **Орион**.
4. «C2000-Ethernet» является адресным прибором только в режиме конфигурирования. Поэтому адрес 127, установленный в заводской поставке, можно не менять.
5. При использовании «C2000-Ethernet» в системе «Орион» и «Орион Про» признак наличия паузы между послылками рекомендуется не устанавливать (достаточно выбрать тип протокола). Соответственно, отметка (галочка) признака паузы должны отсутствовать.

➤ *Настройки Ethernet*

Перед настройкой приборов необходимо получить информацию у сетевого администратора локальной сети об IP-адресах «C2000-Ethernet», маске и IP-адресах шлюзов.

1. Задаем IP-адрес каждому из «C2000-Ethernet» (Таблица 9).
2. Задаем маску подсети каждому из «C2000-Ethernet» (Таблица 9).
3. Тайм-аут ожидания квитанции настроим после конфигурирования приборов «C2000-Ethernet», а пока оставим по умолчанию 80 мс.

Таблица 9 Таблица маршрутизации «C2000-Ethernet» для приведенного примера

Обозначение на схеме	IP-адрес	Маска сети	IP-таблица	IP-адрес шлюза
C2000-Ethernet ₁	192.168.10.101	255.255.254.0	192.168.10.1	
			192.168.10.2	
			192.168.10.3	
			192.168.10.4	
			192.168.10.5	
			192.168.10.6	
			192.168.10.7	
			192.168.10.8	
			192.168.10.9	
			192.168.10.10	
C2000-Ethernet ₂	192.168.10.102	255.255.254.0	192.168.10.11	
			192.168.10.12	
			192.168.10.13	
			192.168.10.14	
			192.168.10.15	
			192.168.9.1	192.168.10.50
			192.168.9.2	192.168.10.50
			192.168.8.1	192.168.10.80
C2000-Ethernet _{1_1}	192.168.10.1	255.255.254.0	192.168.10.101	
C2000-Ethernet _{1_2}	192.168.10.2	255.255.254.0	192.168.10.101	
C2000-Ethernet _{1_3}	192.168.10.3	255.255.254.0	192.168.10.101	
C2000-Ethernet _{1_4}	192.168.10.4	255.255.254.0	192.168.10.101	
C2000-Ethernet _{1_5}	192.168.10.5	255.255.254.0	192.168.10.101	
C2000-Ethernet _{1_6}	192.168.10.6	255.255.254.0	192.168.10.101	
C2000-Ethernet _{1_7}	192.168.10.7	255.255.254.0	192.168.10.101	
C2000-Ethernet _{1_8}	192.168.10.8	255.255.254.0	192.168.10.101	
C2000-Ethernet _{1_9}	192.168.10.9	255.255.254.0	192.168.10.101	
C2000-Ethernet _{1_10}	192.168.10.10	255.255.254.0	192.168.10.101	
C2000-Ethernet _{2_1}	192.168.10.11	255.255.254.0	192.168.10.102	
C2000-Ethernet _{2_2}	192.168.10.12	255.255.254.0	192.168.10.102	
C2000-Ethernet _{2_3}	192.168.10.13	255.255.254.0	192.168.10.102	
C2000-Ethernet _{2_4}	192.168.10.14	255.255.254.0	192.168.10.102	
C2000-Ethernet _{2_5}	192.168.10.15	255.255.254.0	192.168.10.102	
C2000-Ethernet _{2_6}	192.168.9.1	255.255.255.0	192.168.10.102	192.168.9.10
C2000-Ethernet _{2_7}	192.168.9.2	255.255.255.0	192.168.10.102	192.168.9.10
C2000-Ethernet _{2_8}	192.168.8.1	255.255.255.0	192.168.10.102	192.168.8.2

- Для каждого «C2000-Ethernet» прописываем IP-адрес (адреса) «C2000-Ethernet», от которых следует принимать данные из локальной сети и, соответственно, на которые следует ретранслировать данные, полученные из RS-485 (Таблица 9).
- Каждому IP-адресу таблицы маршрутизации указываем IP-адрес шлюза в том случае, если конфигурируемый «C2000-Ethernet» и «C2000-Ethernet», соответствующий настраиваемой IP-записи таблицы маршрутизации, находятся в разных локальных сетях. В противном случае, настройка шлюза не требуется. Например, для маски 255.255.254.0 приборы находятся в одной локальной сети, если все 23 бита старших 3-х байт IP-адреса настраиваемого прибора совпадают с 23 битами выбранного IP-адреса таблицы маршрутизации. Если хоть один бит из 23-х не совпадает, то приборы находятся в разных локальных сетях. Для всех таких

записей необходимо указать IP-адрес шлюза, через который будет осуществляться маршрутизация данных, полученных от конфигурируемого «C2000-Ethernet», в другую локальную сеть (Таблица 9).

6. Ключи шифрования для каждого IP-соединения оставим по умолчанию.
7. Режим работы по сети оставим half-duplex, т.к. использование full-duplex возможно только при наличии настраиваемого сетевого оборудования.

➤ *Настройка тайм-аутов ПО, пульта и «C2000-Ethernet»*

Достаточные значения тайм-аутов, используемых АРМ и пультом, зависят от времени передачи пакета между приборами «C2000-Ethernet» и определяются конфигурационным параметром «C2000-Ethernet» «Тайм-аут ожидания квитанции». В заводской поставке этот параметр равен 80 мс. В эти 80 мс входит передача пакета по локальной сети (30 мс) и гарантированное время на обработку пакета «C2000-Ethernet» (50 мс). Реальная передача пакета по локальной сети может превышать 30 мс. С какого-либо компьютера сети посмотрите, через какое время приходит ответ на команду «ping». Если время «ping» превышает 30 мс и составляет X мс, то «Тайм-аут ожидания квитанции» = 50 + X = Y мс. Если время «ping» меньше или равно 30 мс, то «Тайм-аут ожидания квитанции» рекомендуется оставить равным 80 мс (заводская поставка).

Итак, с любого компьютера локальной сети со стороны «C2000-Ethernet_1» и «C2000-Ethernet_2» посылаем команду «ping». Сначала определяем «Тайм-аут ожидания квитанции» для «C2000-Ethernet_1». Последовательно посылаем команду «ping» на все 10 IP-записей его таблицы маршрутизации. Для этого в командной строке компьютера наберем:

```
ping 192.168.10.1 -n 10
ping 192.168.10.2 -n 10
ping 192.168.10.3 -n 10
ping 192.168.10.4 -n 10
ping 192.168.10.5 -n 10
ping 192.168.10.6 -n 10
ping 192.168.10.7 -n 10
ping 192.168.10.8 -n 10
ping 192.168.10.9 -n 10
ping 192.168.10.10 -n 10
```

Из полученных ответов выбираем максимальное время. Допустим, время не превышает 30 мс. В этом случае конфигурационный параметр «Тайм-аут ожидания квитанции» для «C2000-Ethernet_1» и всех «C2000-Ethernet_1_n» оставляем по умолчанию равным 80 мс.

Аналогично для «C2000-Ethernet_2». Последовательно посылаем команду «ping» на все 8 IP-записей его таблицы маршрутизации. Для этого в командной строке компьютера наберем:

```
ping 192.168.10.11 -n 10
ping 192.168.10.12 -n 10
ping 192.168.10.13 -n 10
ping 192.168.10.14 -n 10
ping 192.168.10.15 -n 10
ping 192.168.9.1 -n 10
ping 192.168.9.2 -n 10
ping 192.168.8.1 -n 10
```

Из полученных ответов выбираем максимальное время. Например, в одном из ответов «время = 70 мс». Тогда, для «C2000-Ethernet_2» и всех «C2000-Ethernet_2_m», прописанных в его таблицу маршрутизации, «Тайм-аут ожидания квитанции» = 50 мс + 70 мс = 120 мс. Прописываем полученное значение во все приборы «C2000-Ethernet».

Внимание! Конфигурирование «C2000-Ethernet» осуществляется при помощи программы UPROG исключительно по RS-232 (по умолчанию). Джампер должен соответствовать

положению «Config». Убедитесь, что во всех используемых «C2000-Ethernet» настроен «Тип интерфейса» RS-485 (согласно схеме).

Перейдем к настройке параметров АРМ и пульта.

Параметры RS-232/RS-485, подлежащие изменению, сведены в Таблице 6.

1 – значение параметра рассчитывается по формуле:

$$P_{(1)} = T + 15 * N(\text{мс})$$

Подсчитываем значение $P_{(1)}$ для обоих «C2000-Ethernet» и выбираем большее.

$$P_{(1)_1} = 120 + 15 * 10 = 270 \text{ мс}$$

$$P_{(1)_2} = 80 + 15 * 8 = 200 \text{ мс}$$

$$P_{(1)_1} > P_{(1)_2}, \text{ поэтому будем использовать значение } P_{(1)_1}.$$

2 – значение параметра рассчитывается по формуле:

$$P_{(2)} \geq \frac{15 * N}{6}$$

$$P_{(2)_1} = (15 * 10) / 6 = 25 \text{ мс}$$

$$P_{(2)_2} = (15 * 8) / 6 = 20 \text{ мс}$$

$$P_{(2)_1} > P_{(2)_2}, \text{ поэтому будем использовать значение } P_{(2)_1}.$$

3 – если конфигурационный параметр «C2000-Ethernet» «Тайм-аут ожидания квитанции» больше 100 мс, то параметры, обозначенные индексом «3», необходимо увеличить на время t , где:

$$t = \text{«Тайм-аут ожидания квитанции»} - 100 \text{ мс}$$

Учитываем, что «Тайм-аут ожидания квитанции» «C2000-Ethernet_2» больше «C2000-Ethernet_1». Именно большее значение (равное 120 мс) будет учитываться при настройке параметров АРМ и пульта, обозначенных индексом «3».

$$t = 120 - 100 = 20 \text{ (мс)}$$

4 – значение параметра рассчитывается по формуле:

$$P_{(4)} = T + 15 * N(\text{мс})$$

$$P_{(4)_1} = 120 + 15 * 10 = 270 \text{ (мс)}$$

$$P_{(4)_2} = 80 + 15 * 8 = 200 \text{ (мс)}$$

$$P_{(4)_1} > P_{(4)_2}, \text{ поэтому будем использовать значение } P_{(4)_1}.$$

5 – значение параметра рассчитывается по формуле:

$$P_{(5)} = T + \frac{15 * N}{6}(\text{мс})$$

$$P_{(5)_1} = 120 + (15 * 10) / 6 = 145 \text{ (мс)}$$

$$P_{(5)_2} = 80 + (15 * 8) / 6 = 100 \text{ (мс)}$$

$$P_{(5)_1} > P_{(5)_2}, \text{ поэтому будем использовать значение } P_{(5)_1}.$$

6 – значение параметра рассчитывается по формуле:

$$P_{(6)} \geq 15 * N(\text{мс})$$

$$P_{(6)_1} = 15 * 10 = 150 \text{ (мс)}$$

$$P_{(6)_2} = 15 * 8 = 120 \text{ (мс)}$$

$$P_{(6)_1} > P_{(6)_2}, \text{ поэтому следует использовать значение } P_{(6)_1}.$$

7 – значение параметра рассчитывается по формуле:

$$P_{(7)} = t + 600(\text{значение по умолчанию}) + 200(\text{мс})$$

$$P_{(7)} = 20 + 600 + 200 = 820 \text{ (мс)}$$

Для всех формул:

T – конфигурационный параметр «C2000-Ethernet» «Тайм-аут ожидания квитанции»;

N – количество удаленных «C2000-Ethernet», с которыми «C2000-Ethernet» со стороны Master-устройства системы осуществляет обмен данными (фактически, количество используемых записей в таблице маршрутизации).

Параметры RS-232/RS-485, подлежащие изменению для приведенного примера, сведены в таблицу 10.

Таблица 10 Сводная таблица рассчитанных параметров, подлежащих изменению

Master-устройство системы	Режим работы системы «C2000-Ethernet»	
	Прозрачный	С сохранением событий
АРМ «Орион», АРМ «Орион Про», UPROG, PPROG и др. ПО	Тайм-аут ожидания запроса ¹ = 270 мс Пауза после общей команды (только для протокола Орион) ⁶ = 150 мс Тайм-аут ожидания команд ³ = 620 мс	Тайм-аут ожидания запроса = 80 мс Пауза после общей команды ⁴ = 270 мс Тайм-аут ожидания команд ⁷ = 820 мс
Пульт «C2000M»	Тайм-аут для ответа при поиске ¹ = 370 мс Пауза после общей команды ² = 25 мс Тайм-аут для ответа на запрос событий ³ = 320 мс Тайм-аут для ответа на команду ³ = 620 мс	Тайм-аут для ответа при поиске = 50 мс Пауза после общей команды ⁵ = 145 мс Тайм-аут для ответа на запрос событий ³ = 320 мс Тайм-аут для ответа на команду ⁷ = 820 мс

2 УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

2.1 Подключение «C2000-Ethernet» к локальной сети

Для соединения двух «C2000-Ethernet» напрямую, т.е. не используя ни концентратор, ни коммутатор, применяется *Cross-over* («нуль-хабный») кабель (Рис. 7). Таким образом можно подключить только два «C2000-Ethernet» одновременно (соединение «точка-точка»).

Для подключения трех и более «C2000-Ethernet» потребуется концентратор или некоторый тип коммутатора. В этом случае используется *Straight-through* («прямой») кабель (Рис. 7).

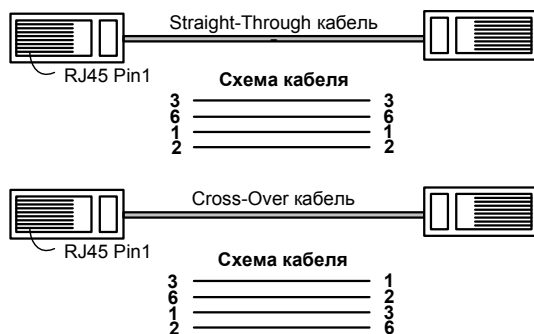
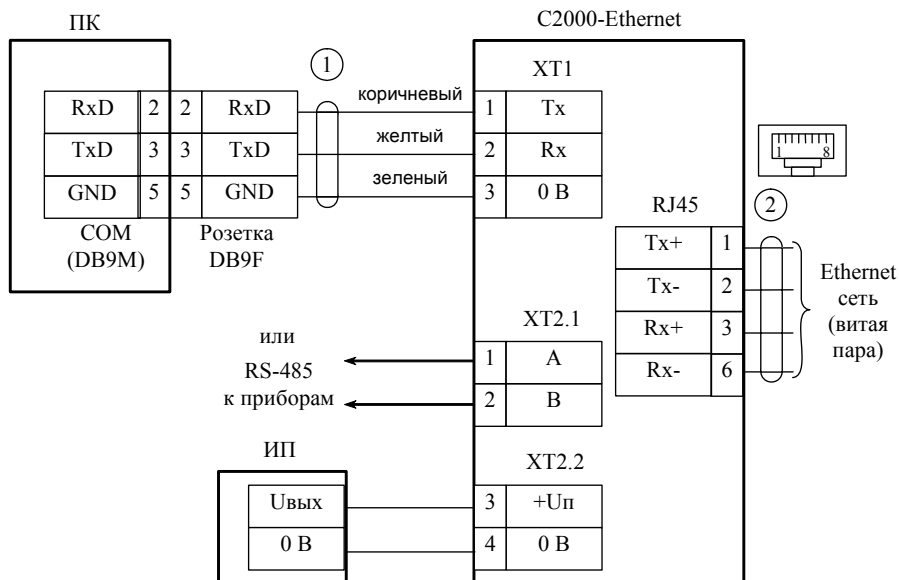


Рисунок 7 Типы Ethernet-кабелей

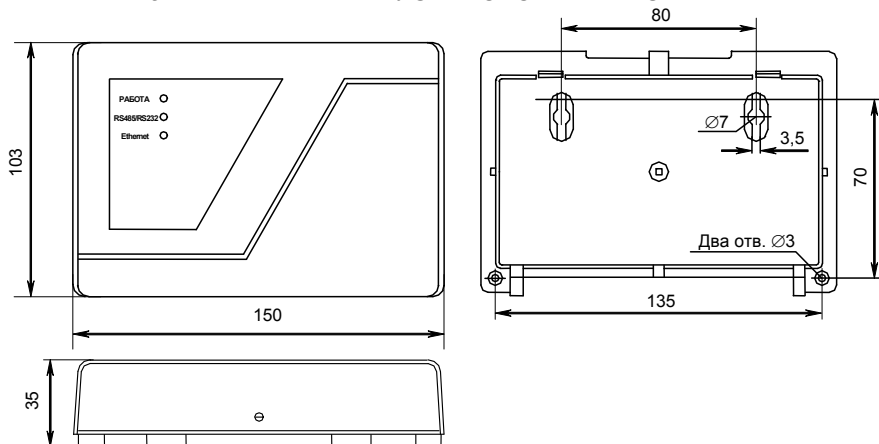
2.2 Схема внешних соединений



ПК – персональный компьютер;
«C2000-Ethernet» – преобразователь интерфейсов «C2000-Ethernet»;
1 – кабель подключения пульта «C2000» к персональному компьютеру АЦДР.685611.066;
ИП – источник питания постоянного тока с напряжением от +12 до 28,4 В и током не менее 100 мА;
2 – Ethernet-кабель

Рисунок 8 Схема подключения «C2000-Ethernet»

3 ГАБАРИТНЫЕ И УСТАНОВОЧНЫЕ РАЗМЕРЫ



4 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ (ПОСТАВЩИКА)

4.1 Изготовитель гарантирует соответствие «C2000-Ethernet» требованиям этикетки при соблюдении пользователем правил транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации.

4.2 Средний срок службы «C2000-Ethernet» – не менее 10 лет.

4.3 Гарантийный срок эксплуатации – 18 месяцев со дня ввода «C2000-Ethernet» в эксплуатацию, но не более 24 месяцев со дня выпуска изготовителем.

4.4 При направлении изделия в ремонт к нему обязательно должен быть приложен акт с описанием возможной неисправности. Рекламации направлять по адресу:

141070, Московская область, г. Королёв, ул. Пионерская, 4, ЗАО НВП «Болид».

Тел./факс: (495) 513-32-35 (многоканальный)

E-mail: info@bolid.ru <http://www.bolid.ru>.

5 СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАЦИИ

5.1 Преобразователь интерфейсов RS-232/RS-485 в Ethernet «C2000-Ethernet» соответствует требованиям государственных стандартов и имеет:

- сертификат соответствия № РОСС RU.ББ02.Н03678;
- сертификат соответствия пожарной безопасности № ЦСПБ.RU.УП001.В06286.

5.2 Производство «C2000-Ethernet» имеет сертификат соответствия ГОСТ Р ИСО 9001-2008 № РОСС RU.ИК.32.К00057.

6 ОТЛИЧИЯ ОТ ПРЕДЫДУЩИХ ВЕРСИЙ

Версия	Начало выпуска	Версия для замены	Содержание изменений	Совместимость
1.12	03.10	–	Для прозрачного режима устранена вероятность отсылки лишнего байта в интерфейс RS-232/RS-485. Для всех режимов исправлена настройка приемных фильтров Ethernet-интерфейса. Неверная настройка фильтров приводила к кратковременной потере обмена между «C2000-Ethernet» и некоторым сетевым оборудованием	Конфигурирование «C2000-Ethernet» программой «Uprog.exe» версии 4.0.0.910 и выше
1.10	01.10	1.12	Для «режима с сохранением событий»: 1. Исправлена ошибка в процедуре установления соединения (ошибка v. 1.09). 2. Устранена возможность некорректного конфигурирования программой «Uprog» и «PProg» приборов, подключенных к «C2000-Ethernet-Master»	
1.09	11.09	1.12	Повышена помехоустойчивость работы на интерфейсе RS-232/485. Для «режима с сохранением событий» устранена задержка вычитывания событий, возникавшая либо по причине долгой подготовки события прибором «C2000-Ethernet-Slave», либо по причине несвоевременного информирования прибором «C2000-Ethernet-Slave» о своей готовности к приему событий	

Версия	Начало выпуска	Версия для замены	Содержание изменений	Совместимость
1.07	11.08	1.12	Для «прозрачного режима» при работе по протоколу Орион добавлено ограничение, что в локальную сеть отсылается только последний пакет, полностью принятый из интерфейса RS-232/485 (оптимизирует работу «C2000-Ethernet» при наличии приборов на ближней ветке интерфейса RS-485). Для режима с сохранением событий «C2000-Ethernet-Master» при передаче данных в интерфейс ошибочно не всегда включался передатчик RS485, повторная передача данных осуществлялась корректно. Для режима с сохранением событий «C2000-Ethernet-Slave» некорректно изменялось время жизни инициатив управления	
1.06	08.08	1.12	Оптимизирован прозрачный режим (введены дополнительные настройки, позволяющие выдержать паузу после передачи в интерфейс RS-232/RS-485 очередных данных, принятых из локальной сети). Исправлена ошибка инициализации непустого буфера событий «C2000-Ethernet-Slave» и «C2000-Ethernet-Master» при включении прибора	
1.05	06.08	1.12	Исправлена ошибка при работе в «режиме с сохранением событий», проявлявшаяся периодической потерей приборов. Исправлена ошибка при работе в «прозрачном режиме», проявлявшаяся некорректной работой «C2000-Ethernet» при ретрансляции протокола «Орион Про» в системе более чем с двумя пультами	
1.04	05.08	1.12	Повышена устойчивость работы в локальной сети	
1.03	03.08	1.12	Реализована поддержка работы с «Орион Про» в прозрачном режиме. Скорректирована работа с буфером событий «C2000-Ethernet-Slave». Добавлена возможность настройки режима работы по Ethernet-каналу (дуплекс/полудуплекс)	
1.01	11.07	1.12	Поддержан полнодуплексный режим работы по Ethernet-каналу	
1.00	08.07	1.12	Первая серийная версия	

7 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ И УПАКОВЫВАНИИ

Преобразователь интерфейсов RS-485/RS-232 АЦДР.426469.028 «С2000-Ethernet»		
наименование изделия	обозначение	заводской номер

изготовлен, принят в соответствии с обязательными требованиями государственных стандартов, действующей технической документации, упакован ЗАО НВП «Болид» и признан годным для эксплуатации.

Ответственный за приемку и упаковывание

ОТК
М.П.

Ф.И.О.

число, месяц, год

