



**АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «ЭМИКОН»**

---

**МОДУЛЬ КОНТРОЛЛЕРА ИНТЕРФЕЙСОВ**

**СИ-002**

**Руководство по эксплуатации**

**АЛГВ.426459.059 РЭ**

## СОДЕРЖАНИЕ

1	Описание и работа .....	4
1.1	Назначение модуля .....	4
1.2	Технические характеристики .....	4
1.3	Устройство и работа модуля .....	5
1.3.1	Принцип работы .....	6
1.3.2	Программное обеспечение.....	9
1.4	Маркировка и пломбирование .....	9
1.5	Упаковка.....	9
2	Использование по назначению .....	11
2.1	Эксплуатационные ограничения .....	11
2.2	Подготовка модуля к использованию .....	11
2.2.1	Порядок установки .....	11
2.3	Использование модуля.....	12
2.3.1	Контроль работоспособности.....	12
2.3.2	Возможные неисправности и способы их устранения.....	13
2.3.3	Меры безопасности при эксплуатации модуля .....	14
3	Техническое обслуживание .....	15
4	Текущий ремонт и замена.....	16
5	Порядок хранения.....	17
6	Транспортирование .....	18
7	Утилизация.....	19
8	Правила оформления заказа .....	20
9	Ссылки на нормативные документы .....	21
10	Список сокращений.....	22
	Приложение А Внешний вид модуля CI-002.....	23
	Приложение В Структурная схема модуля CI-002 .....	24
	Приложение С Схема подключения датчиков и исполнительных устройств.....	25
	Приложение D Расположение основных элементов на плате модуля CI-002.....	26
	Приложение E Цоколевка разъема X1 .....	27
	Приложение F Цоколевка разъема XP1, XP2 и XP3 .....	28

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ)<sup>1</sup> распространяется на модуль контроллера интерфейсов СИ-002 (далее по тексту – модуль СИ-002 и/или модуль) и предназначено для изучения устройства, принципа работы, правил его эксплуатации.

Документ содержит технические характеристики модуля СИ-002, описание принципа построения и работы, а также информацию, необходимую пользователю для правильного подключения и эксплуатации в составе распределенных систем управления.

Руководство предназначено для технических специалистов, в должностные обязанности которых входит подключение, техническое обслуживание и текущий ремонт АСУ ТП.

 **ВНИМАНИЕ!** К РАБОТЕ С МОДУЛЕМ ДОПУСКАЕТСЯ КВАЛИФИЦИРОВАННЫЙ ПЕРСОНАЛ, К КОТОРОМУ ОТНОСЯТСЯ СПЕЦИАЛИСТЫ, ПРОШЕДШИЕ ОБУЧЕНИЕ (ИМЕЮЩИЕ ОПЫТ, ЗНАНИЯ В ОБЛАСТИ СТАНДАРТОВ, НОРМ, ПРАВИЛ БЕЗОПАСНОСТИ И ОХРАНЫ ЗДОРОВЬЯ, ТРЕБОВАНИЙ К УСЛОВИЯМ РАБОТЫ), КОТОРЫЕ МОГУТ НЕСТИ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ ЗА БЕЗОПАСНОСТЬ ОБОРУДОВАНИЯ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ СВОИХ ОБЯЗАННОСТЕЙ, И ИЗУЧИВШИЕ НАСТОЯЩИЙ ДОКУМЕНТ.

*Предприятие-разработчик (изготовитель)*

Сокращенное наименование организации: АО «ЭМИКОН»

ИНН: 7726037300

КПП: 771801001

Юридический адрес: 107207, Россия, г. Москва, Щелковское шоссе, д. 77

Телефон/факс: +7 (499) 707-16-45

E-mail разработчика: [emicon@emicon.ru](mailto:emicon@emicon.ru)

Официальный сайт: [www.emicon.ru](http://www.emicon.ru)

---

<sup>1</sup> Права на настоящий документ являются собственностью АО «ЭМИКОН» и защищены законодательством Российской Федерации об авторском праве. Без специального разрешения АО «ЭМИКОН» документ или его часть в электронном или печатном виде не могут быть скопированы и переданы третьим лицам с коммерческой целью. Документ и связанные с ним графические изображения могут быть использованы только в информационных, некоммерческих или личных целях.

Документ может быть изменен разработчиком без предварительного уведомления. Последнюю версию документа вы можете найти на официальном сайте АО «ЭМИКОН» по адресу [www.emicon.ru](http://www.emicon.ru).

## 1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

### 1.1 Назначение модуля

**Полное наименование:** Модуль контроллера интерфейсов CI-002 АЛГВ.426459.059.

Модуль CI-002 предназначен для расширения функциональных возможностей контроллеров технологических процессов распределенных систем автоматизации, построенных на базе программируемых контроллеров серии МКСО, в части информационного обмена с интеллектуальными датчиками и исполнительными устройствами

Модуль обеспечивает информационный обмен по четырем каналам интерфейса RS-485. Два канала из четырех являются системными каналами, по которым модуль обменивается информацией с модулем центрального процессорного устройства. Два канала предназначены для подключения периферийных интеллектуальных устройств.

Модуль CI-002 является отказоустойчивым, восстанавливаемым и ремонтпригодным изделием, предназначенным для круглосуточной непрерывной эксплуатации с возможностью многократного включения и выключения электропитания в течение суток.

Рабочие условия эксплуатации модуля CI-002:

- температура окружающего воздуха от минус 25 до плюс 60 °С (без конденсации влаги);
- относительная влажность воздуха 85 % при плюс 25 °С и более низких температурах без конденсации влаги;
- атмосферное давление от 84 до 107 кПа.

### 1.2 Технические характеристики

Основные технические характеристики модуля CI-002 приведены в таблице 1.

**Таблица 1. Технические характеристики модуля CI-002**

Характеристика	Значение
Интерфейс связи между внешними системами и модулем	RS-485
Количество интерфейсных каналов:	
– системных	2
– внешних (для подключения периферийных устройств )	2

Характеристика	Значение
Протоколы информационного обмена <ul style="list-style-type: none"> <li>– по системным каналам</li> <li>– по внешним каналам</li> </ul>	EmiBus <sup>1</sup> ModBus RTU
Скорость передачи данных, бит/с, максимальная <ul style="list-style-type: none"> <li>– по системным каналам</li> <li>– по внешним каналам</li> </ul>	1843200 921600
Индикация информационного обмена по интерфейсным каналам, светодиодная	есть
Напряжение гальванической изоляции между внешним системным источником и шиной питания модуля, В, не менее	4000
Напряжение питания постоянного тока, нестабилизированное, В	от 19 до 27
Потребляемая мощность при напряжении 24 В, Вт, не более:	0,8
Габаритные размеры модуля, мм	140×105×23
Масса модуля, кг, не более	0,2
Среднее время наработки на отказ, ч, не менее	100 000
Среднее время восстановления на объекте эксплуатации силами и средствами дежурной смены, мин, не более	30
Назначенный срок службы с учетом восстанавливаемости, лет, не менее	20

### 1.3 Устройство и работа модуля

Внешний вид модуля показан на рисунке А.1, приложение А. Конструктивно модуль выполнен в виде печатной платы с закрепленными на ней металлическими лицевой планкой и кожухами-экранами. На лицевой панели модуля находятся элементы индикации и винты крепления модуля к корпусу блока. На тыльной стороне модуля расположен разъем Х1 для подключения к кроссовой плате блока коммуникационного (БК).



**Примечание** - Внешний вид модуля и платы модуля могут иметь отличия от показанных на рисунке А.1, приложение А и на рисунке D.1, приложение D не влияющие на эксплуатацию модуля.

<sup>1</sup> Разработчик АО «ЭМИКОН». См. «Протокол EmiBus Описание» АЛГВ.420609.045 Д1

### 1.3.1 Принцип работы

Модуль, входящий в состав контроллера, обеспечивает информационную связь центрального процессорного устройства CPU контроллера с датчиками и исполнительными устройствами, имеющими интерфейсные каналы RS-485 работающие по протоколу ModBus RTU. Относительно CPU модуль является подчиненным устройством и связывается с ним по двум системным интерфейсным каналам RS-485.

Структурная схема модуля, представленная на рисунке В.2, приложение В.

В качестве управляющего устройства модуля используется микроконтроллер МК, который содержит вычислительное ядро ARM<sup>®</sup> 32-bit Cortex<sup>®</sup>-M3<sup>1</sup>, Flash память прикладной программы объемом 512 Кбайт и SRAM память объемом 128 Кбайт. Так же в состав МК входит до 50 программируемых линий ввода-вывода, шесть асинхронных последовательных интерфейсов, встроенный контроллер прерываний, программируемые таймеры и другая периферия. Работает МК на частоте до 120 МГц.

Для организации контроля правильности выполнения ПО модуля используется устройство супервизора выполнения программы СВП (SW\_RUN). СВП информирует красным цветом светодиода OBJ в случае, если период сигнала «WDI» превышает порог, заданный переключателем SW3. Если порог не превышен - светодиод OBJ светится зелёным цветом. Задание порога переключателем SW3 показано в таблице 2. Светодиод SYS зарезервирован.

**Таблица 2. Установка порога превышения периода сигнала WDI**

Пороговое значение периода сигнала WDI	Микропереключатель SW3		
	SW3-1	SW3-2	SW3-3
1-3 мс	ON	ON	ON
10-30 мс	OFF	ON	ON
30-90 мс (заводская установка)	ON	OFF	ON
Запрещено	OFF	OFF	ON
100-300 мс	ON	ON	OFF
1-3 с	OFF	ON	OFF
10-30 с	ON	OFF	OFF
60-180 с	OFF	OFF	OFF

 **Примечание** - Секция DIP-переключателя SW3-4 в положение ON, переводит модуль в сервисный режим.

<sup>1</sup> ARM, Cortex™ зарегистрированный товарный знак компании ARM Ltd (Великобритания).

Информационный обмен с модулем CPU по системным каналам «Line 3»<sup>1</sup>, «Line 4», осуществляется с помощью двух универсальных асинхронных приемопередатчиков (UART\_1, UART\_6), входящих в состав МК. Скорость передачи данных по системным каналам составляет 921600 бит/с. Каналы RS-485 выполнены на основе микросхем (DD16, DD17), включенных по типовой схеме.

Последовательные интерфейсы L1 и L2, для связи с исполнительными устройствами и интеллектуальными датчиками, формируются двумя встроенными в МК каналами универсальных асинхронных приемопередатчиков (UART\_2, UART\_3). Скорость передачи данных по внешним каналам составляет до 921600 бит/с. Протокол информационного обмена Modbus RTU. Отличительной особенностью этих каналов является наличие цифровой изоляции между системной и объектовой частью, для чего использованы специализированные микросхемы (DD18, DD19). Для питания изолированной части применены схемы на основе специализированных трансформаторов (Т1, Т2) и микросхем драйверов (DD20, DD21). Каналы RS-485 выполнены на основе микросхем (DD14, DD15), включенных по типовой схеме.

В случае отказа модуля, когда светодиод OBJ светится красным цветом, каналы L1-L4 блокируются на передачу, чтобы исключить прохождение недостоверной информации.

Для связи с персональным компьютером, с целью сервисного обслуживания, использованы последовательные интерфейсы МК (UART\_4, UART\_5), разъём XP2. Скорость передачи данных 9600 бит/с. Протокол информационного обмена ModBus.

Для хранения конфигурационной информации применена микросхема последовательной программируемой памяти с электрическим стиранием DD3 (Serial EEPROM), объемом 128 кбит. Содержимое памяти Serial EEPROM может быть защищено от случайной записи или стирания. Режим защиты информации задается с помощью перемычек J1 и J2.

Сетевая адресация системных каналов осуществляется с помощью двух DIP-переключателей SW1 (младшие 4 разряда адреса) и SW2 (старшие 4 разряда адреса). Всего в единой сети может находиться до 256 модулей. С полевыми устройствами сетевой адрес, скорость обмена и формат символа определяется конфигуратором.

Скорость обмена данными по системным каналам задается при помощи DIP-переключателя SW4 в составе ПС (см. п.2.2.1, таблица 4).

Количество устройств подсоединяемых к модулю находится в тесной связи от количества заявок формируемых модулем и от объема информации считываемой из датчиков. Всего модуль может обеспечить 1024 заявки, причем количество заявок на один канал не

---

<sup>1</sup> «Line1» - «Line4» на структурной схеме соответствуют каналам L1 - L4 модуля

должно превышать 255. Кроме того, объем памяти предназначенный для принимаемой или передаваемой информации, при полном кадре протокола ModBus<sup>1</sup> равно 128 регистрам, соответствует 64 устройствам, подсоединенным к модулю. Больше чем 49 устройств присоединять к одному каналу нельзя по соображениям физического согласования линии связи.

Упрощенный алгоритм работы модуля можно представить следующим образом. После включения питания контроллера, CPU специальными командами настраивает работу интерфейсных каналов, к которым подключены датчики и исполнительные устройства. Затем CPU передает в модуль заявки и команду «Старт». Модуль, в свою очередь, получив команду «Старт», производит циклическое выполнение заявок: опрос датчиков или запись необходимых данных в исполнительные устройства. CPU, формируя запрос к модулю, считывает его состояние и данные.

 **ВНИМАНИЕ!** ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ НЕОБХОДИМО УЧИТЫВАТЬ, ЧТО К ОДНОМУ КАНАЛУ ДОЛЖНЫ БЫТЬ ПОДКЛЮЧЕНЫ ИДЕНТИЧНЫЕ УСТРОЙСТВА, ИМЕЮЩИЕ ОДИНАКОВЫЕ СКОРОСТИ ОБМЕНА, ОДИНАКОВОЕ КОЛИЧЕСТВО СТОПОВЫХ БИТОВ И ОДИНАКОВЫЙ ПАРИТЕТ.

Электрическое согласование интерфейсных объектовых каналов осуществляется с помощью перемычек J3-J5 для канала L1 и J6-J8 для канала L2. Перемычки подключают терминальные и подтягивающие резисторы, предназначенные для согласования линий связи подключаемых к модулю. Наименования перемычек, подключающих согласующие резисторы к каналам, предназначенным для подключения датчиков и исполнительных устройств, приведены в таблице 3.

**Таблица 3. Согласование линий связи**

Номер канала	Перемычка терминального резистора (120 Ом)	Перемычка, согласующая линию «А»	Перемычка, согласующая линию «В»
L1	J5	J3	J4
L2	J8	J6	J7

 **Примечание** - Перемычки должны замыкаться только для каналов, к которым подключаются внешние устройства.

<sup>1</sup> Здесь и далее имеется ввиду обязательный режим протокола Modbus RTU.

Номиналы терминальных резисторов 120 Ом. Перемычки J3-J5 и J6-J8 замыкаются, если модуль является первым или последним устройством в сети. Для устранения переходных процессов связанных с переключением линий связи в активное состояние и наоборот, служат подтягивающие резисторы, которые подсоединяют линии «А» к положительному выходу интерфейсного источника питания, линии «В» к нулевому. Для отображения состояния и контроля режимов работы модуля применены индикаторы на основе светодиодов. Подробнее режимы работы индикаторов приведены в п. 2.3.1, таблица 5.

### **1.3.2 Программное обеспечение**

Встроенное системное программное обеспечение модуля (ВПО) записывается во внутреннюю память микроконтроллера. Для обновления ВПО см. «Инструкция по обновлению системного программного обеспечения модулей МКСО» АЛГВ.420609.047 И.

ВПО обеспечивает поддержку функциональных возможностей модуля в части информационного обмена, выполнение функций, режимов работы и диагностики в полном объеме, описанных в п.1.3.1.

### **1.4 Маркировка и пломбирование**

Маркировка модуля (ГОСТ 26828-86) нанесена непосредственно на изделие или на прикрепляемый к изделию накладной элемент и содержит:

- наименование и (или) шифр изделия;
- товарный знак или наименование предприятия-изготовителя;
- заводской номер.

### **1.5 Упаковка**

Транспортная тара, в которой поставляются модули, представляет собой дощатый неразборный, плотный ящик с торцевыми стенками, собранными на четырех планках. На ящик наносятся основные, дополнительные и предупредительные знаки по ГОСТ 14192-96. Внутренние стенки ящика обиты (выстланы) бумагой БУ-Б по ГОСТ 515-77. Перед упаковкой в транспортную тару модули помещаются в укладочный ящик. Укладочный ящик представляет собой футляр из гофрированного картона Т-30, ГОСТ Р 52901-2007. В одном транспортном ящике размещается до 20 укладочных ящиков.

Транспортный ящик маркирован:

- манипуляционными знаками: «Боится сырости», «Верх». «Не кантовать», «Осторожно, хрупкое»;
- основными надписями - полное или условное наименование грузополучателя, пункта назначения с указанием, при необходимости, пункта перегрузки;

- дополнительными надписями - полное или условное наименование грузоотправителя и наименование пункта отправления;
- информационными надписями - массы брутто и нетто грузового места в килограммах, габаритные размеры грузового места в сантиметрах и объем грузового места в кубических метрах.

Транспортная маркировка наносится на фанерные или металлические ярлыки. Порядок расположения маркировки на одной из боковых стенок соответствует ГОСТ 14192-96. Допускается нанесение маркировки непосредственно на тару. Маркировку наносят краской по трафарету или от руки быстро высыхающей, водостойкой, светостойкой, солестойкой краской, прочной на стирание и размывание. Основные надписи наносятся высотой 30 мм. Дополнительные и информационные надписи наносятся высотой 10 мм.

После укладки модулей в тарный ящик, последний обтягивается по торцам стальной, цельной лентой сечением 0,4×20 мм и пломбируется. Пломбы для предотвращения от повреждения при транспортировании располагаются в глухих отверстиях боковых стенок и защищаются скобами.

В течение гарантийного срока потребитель должен сохранять упаковку (упаковочный и транспортный ящики).

## 2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

### 2.1 Эксплуатационные ограничения

Эксплуатация устройства должна производиться в полном соответствии с общими техническими требованиями и правилами эксплуатации изделий(средств) вычислительной техники и приборостроения, а так же настоящим РЭ при значениях климатических факторов, указанных в настоящем документе.

Возможность эксплуатации устройств в условиях, отличных от указанных, должна согласовываться с предприятием-изготовителем.

### 2.2 Подготовка модуля к использованию

После получения, длительного хранения или транспортирования модулей в транспортной таре необходимо произвести внешний осмотр транспортного и укладочных ящиков и проверить целостность упаковки.

При обнаружении нарушения целостности транспортной или укладочной тары необходимо сообщить о нарушении предприятию - изготовителю. Дальнейшая эксплуатация модуля возможна только с разрешения предприятия - изготовителя.

Если целостность тары не нарушена, модуль следует извлечь из упаковки, провести внешний осмотр на отсутствие механических повреждений и проверить соответствие комплектности паспорту.

В случае хранения или транспортирования модуля при температуре ниже нуля градусов, выдержать его в нормальных условиях в течение 12 часов.

#### 2.2.1 Порядок установки

Установить сетевой адрес модуля, для чего необходимо выполнить следующие действия:

- открутив 4 винта, снять защитные кожухи-экраны;
- произвести задание сетевого адреса модуля, для чего набрать на переключателях SW1и SW2 в 16-тиричном виде адрес модуля, причем на переключателе SW2 задается старшая тетрада адреса, а на SW1 – младшая;
- установить требуемую скорость обмена и протокол, таблица 4;
- согласовать интерфейсные каналы с помощью перемычек J3-J8, п.1.3.1, таблица 3;
- установить на место защитные кожухи-экраны;

Установка модуля в крайт, помещенный в шкаф управления, допускает соединение внешних интерфейсных каналов модуля с клеммными блоками неэкранированными витыми

парами проводов при условии, что эти витые пары проводов не должны быть уложены в короба с силовыми кабелями (220 В переменного и постоянного тока).

**⚠ ВНИМАНИЕ!** ДОПУСКАЕТСЯ УСТАНОВКА В БК И ИЗВЛЕЧЕНИЕ МОДУЛЯ ИЗ БК ПРИ ВКЛЮЧЕННОМ ПИТАНИИ БЛОКА, РАЗРЕШАЕТСЯ «ГОРЯЧАЯ» ЗАМЕНА МОДУЛЯ.

Порядок установки модуля в БК следующий:

- установить модуль в соответствующее платоместо. Следует обратить внимание на совмещение ключей расположенных на модуле и блоке;
- затянуть крепежные винты на лицевой планке модуля.

Пример подключения датчика к модулю приведен на рисунке С.1, приложение С.

**Таблица 4. Установка скорости информационного обмена**

Скорость передачи, бит/с	Микропереключатель SW4	Протокол
	SW4-1	
921600	OFF	EMIBUS
1842000	ON	EMIBUS

**i Примечание** - Секции DIP-переключателя SW4-2, SW4-3, SW4-4 зарезервированы.

Установка модуля в кейт, помещенный в шкаф управления, допускает соединение внешних интерфейсных каналов модуля с клеммными блоками незранированными витыми парами проводов при условии, что эти витые пары проводов не должны быть уложены в короба с силовыми кабелями (220 В переменного и постоянного тока).

## 2.3 Использование модуля

Прежде чем начать работу с модулем, необходимо ознакомиться с эксплуатационной документацией и конструкцией модуля. Перед присоединением линий связи с датчиками и вводом в эксплуатацию системы, в составе которого используется модуль, блок должен быть надежно заземлен.

### 2.3.1 Контроль работоспособности

Для наглядности отображения состояния и контроля режимов работы модуля применены три индикатора на основе двухцветных светодиодов. Расшифровка режимов свечения индикаторов приведена в таблице 5.

**Таблица 5. Режимы работы индикации**

Индикатор/ режим свечения	Событие
Индикатор SYS	
Постоянное свечение красным	Несовпадение контрольных сумм кодов ПО. Ошибка выполнения теста ОЗУ
Постоянное свечение зеленым	Прикладная программа выполняется, контрольные суммы кодов ПО совпадают
Индикатор OBJ	
Постоянное свечение красным	Нарушение правильного функционирования модуля. ПО модуля выполняется некорректно
Постоянное свечение зеленым	ПО модуля выполняется корректно
Индикаторы L3RX, L4RX, L3TX, L4TX	
Прерывистое свечение зеленым	Происходит информационный обмен с модулем CPU
Индикаторы L1RX, L2RX, L1TX, L2TX IN	
Прерывистое свечение зеленым	Происходит информационный обмен с датчиками и исполнительными устройствами

### 2.3.2 Возможные неисправности и способы их устранения

В данном пункте приведен перечень возможных неисправностей, которые могут возникнуть в процессе использования модуля, и способы их устранения.

**Таблица 6. Возможные неисправности и способы их устранения**

Признак неисправности	Возможная причина неисправности	Действия по устранению
Индикатор SYS - постоянное свечение красным	В процессе тестирования обнаружены ошибки	Перезагрузить прикладную программу
Индикатор OBJ - постоянное свечение красным	Модуль неисправен	Замена модуля из ЗИП, отправка неисправного модуля изготовителю
	Программное обеспечение модуля выполняется некорректно	Перезагрузить прикладную программу

Признак неисправности	Возможная причина неисправности	Действия по устранению
Отсутствует свечение всех индикаторов модуль не функционирует	Отсутствует электропитание по цепям 24 В от внешних источников	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Проверить исправность внешних источников и их цепей питания</li> <li>– Проверить надежность подключения разъема X1 модуля CI-002 с ответным разъемом кросс платы контроллера</li> </ul>
	Перегорание защитного предохранителя на плате модуля	Замена модуля из ЗИП, отправка неисправного модуля изготовителю
Отсутствует свечение индикаторов L1RX...L4RX, L1TX...L4TX. Отсутствует связь по интерфейсным каналам	Неисправность прикладной программы	Перезагрузить прикладную программу
	Неисправны драйверы RS-485	Заменить драйверы
	Неправильно согласована линия связи	Согласовать линии связи с помощью перемычек J3-J8
	Обрыв или замыкание линии связи	Проверить линию связи

Если в результате вышеуказанных действий неисправность устранить не удалось, необходимо заменить модуль.

Для замены модуля необходимо:

- 1) ослабить и отвернуть крепежные винты;
- 2) изъять модуль из крейта контроллера;
- 3) заменить модуль на исправный.

 **ВНИМАНИЕ!** ЗАМЕНА МОДУЛЯ МОЖЕТ ПРОИЗВОДИТЬСЯ БЕЗ ОТКЛЮЧЕНИЯ ПИТАНИЯ БЛОКА.

Ремонт модуля производится силами предприятия-изготовителя.

### 2.3.3 Меры безопасности при эксплуатации модуля

При эксплуатации модуля необходимо соблюдать правила и следовать всем рекомендациям в полном соответствии с разделами настоящего РЭ, особенностями конструкции изделия, его эксплуатации, действующими положениями нормативных документов, перечнем обязательных требований по техническому обслуживанию и ремонту.

Кроме того, необходимо выполнять местные инструкции, действующие в данной отрасли промышленности, а также другие нормативные документы, определяющие правила эксплуатации электрооборудования.

Невыполнение вышеуказанных норм и требований, может привести к опасным последствиям для жизни, здоровья человека или окружающей среды.

### **3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ**

Находящийся в эксплуатации модуль не требует технического обслуживания.

## 4 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ И ЗАМЕНА

Модуль является восстанавливаемым и ремонтно-пригодным изделием. В период эксплуатации в случаях, не требующих заводского ремонта (или вызова бригады предприятия-изготовителя) потребителю разрешается своими силами производить замену вышедших из строя модулей (см.п. 2.2.1, 2.3.2), затребованных или полученных у предприятия-изготовителя.

 **ВНИМАНИЕ!** РЕМОНТ КОМПОНЕНТОВ ДОЛЖЕН ВЫПОЛНЯТЬСЯ ТОЛЬКО ИЗГОТОВИТЕЛЕМ. НЕСОБЛЮДЕНИЕ ДАННОГО ТРЕБОВАНИЯ ВЛЕЧЕТ ЗА СОБОЙ ПОТЕРЮ ГАРАНТИИ ПРЕДПРИЯТИЯ-ИЗГОТОВИТЕЛЯ АО «ЭМИКОН».

Сведения о неисправностях заносятся в раздел «Учет неисправностей при эксплуатации» паспорта.

## 5 ПОРЯДОК ХРАНЕНИЯ

Хранение модуля может быть кратковременным (гарантийным) и длительным в отапливаемом хранилище.

Гарантийный срок хранения модуля с момента изготовления: 42 месяца.

Срок длительного хранения модуля в отапливаемом хранилище: 10 лет.

При хранении модуля следует выдерживать следующие параметры окружающей среды:

- в отапливаемом хранилище температура воздуха должна быть в пределах от плюс 5°C до плюс 40°C, относительная влажность до 80% при температуре плюс 25 °C без конденсации влаги;
- содержание коррозионных агентов в атмосфере хранилища не должно превышать:
  - 1) сернистого газа 20 мг/м<sup>3</sup> в сутки;
  - 2) хлористых солей 2 мг/м<sup>3</sup> в сутки.

Модуль перед закладкой на длительное хранение (по истечении гарантийного срока хранения) должен быть переконсервирован.

Консервация должна проводиться в помещении при температуре воздуха плюс 20°C ±5 °C и относительной влажности не более 70 % без резких колебаний температуры. Помещение должно быть защищено от проникновения в него атмосферных осадков и коррозионноактивных газов (хлор, сероводород, аммиак, сернистый газ и др.). При проведении работ по переконсервации следует соблюдать требования безопасности по ГОСТ 9.014.

## 6 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

Транспортная тара и упаковка обеспечивают сохранность модуля при транспортировании всеми видами транспорта: автомобильным, железнодорожным, воздушным (при условии размещения модуля в герметизированном отсеке) в соответствии с правилами транспортирования грузов на соответствующем виде транспорта и при хранении его в течение сроков, указанных в разделе 5.

При необходимости новой транспортировки упаковку модулей следует производить в следующей последовательности:

- 1) каждый модуль запаивается в полиэтиленовый пакет и укладывается в отдельную коробку вместе с сопроводительной документацией;
- 2) коробки с модулями в количестве 20 шт. упаковываются в укладочный ящик. Укладочный ящик помещается в тарный ящик. Промежутки заполняются гофрированным картоном Т-30 (ГОСТ Р 52901-2007);
- 3) транспортный ящик маркируется должным образом (см. правила маркировки, перечисленные в разделе 1.5).

При транспортировании упаковка модуля должна быть защищена от прямого воздействия атмосферных осадков.

Транспортирование всеми видами транспорта может проводиться в следующих условиях (ГОСТ 21552-84):

- температура окружающего воздуха от минус 60 до плюс 60 °С;
- относительная влажность 98% при плюс 30°С и более низких температурах, без конденсации влаги;
- атмосферное давление от 12 кПа (90 мм рт. ст.) до 100 кПа (750 мм рт. ст.).

При погрузке и выгрузке модули не бросать, соблюдать меры предосторожности от повреждения тарного ящика.

После погрузки в транспортное средство ящик закрепляется с целью исключения возможности его произвольного перемещения.

## 7 УТИЛИЗАЦИЯ

Материалы, применяемые для упаковки модуля и его составных частей, могут быть полностью переработаны и использованы повторно.

Модуль, его составные части, материалы и комплектующие изделия спроектированы и изготовлены из высококачественных материалов и компонентов, не содержащих вредные вещества, токсичные материалы и другие компоненты, отрицательно влияющие на окружающую природную среду и которые можно утилизировать и использовать повторно.

Модуль, и другие его составные части, подлежащие утилизации, необходимо привести в непригодность и утилизировать в соответствии с ГОСТ Р 52108-2003, ГОСТ 17.2.3.02-2014 и действующим законодательством РФ.

## 8 ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ ЗАКАЗА

При оформлении заказа на модули в бланке заказа необходимо указать следующие данные:

- «*Наименование*» - указывается полное наименование модуля с учетом модификации;
- «*Кол-во*» - указывается количество поставляемых изделий данного наименования и варианта.

Кроме того, в бланке заказа могут быть оговорены особые условия поставки модулей.

## 9 ССЫЛКИ НА НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

Таблица 7. Нормативные ссылки

Обозначение документа	Наименование документа
<b>ГОСТ 21552-84</b> Средства вычислительной техники. Общие технические требования, правила приемки, методы испытаний, маркировка, упаковка, транспортирование и хранение	6
<b>ГОСТ 26828-86</b> Изделия машиностроения и приборостроения. Маркировка	1.4
<b>ГОСТ 14192-96</b> Маркировка грузов	1.5
<b>ГОСТ 515-77</b> Бумага упаковочная битумированная и дегтевая. Технические условия	1.5
<b>ГОСТ Р 52901-2007</b> Картон гофрированный для упаковки продукции. Технические условия	6
<b>ГОСТ 9.014-78</b> ЕС ЗКС. Временная противокоррозионная защита изделий. Общие требования	5
<b>ГОСТ Р 52108-2003</b> Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Основные положения	7
<b>ГОСТ 17.2.3.02-2014</b> Правила установления допустимых выбросов загрязняющих веществ промышленными предприятиями	7

## 10 СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

Таблица 8. Термины, сокращения и определения

Сокращение	Пояснение
<b>БК</b>	Блок коммутационный
<b>МК</b>	Микроконтроллер
<b>МКСО</b>	Многофункциональный контроллер связи с объектом
<b>ПО</b>	Программное обеспечение
<b>ПС</b>	Переключатель скорости и протокола обмена данными
<b>СВП</b>	Супервизор выполнения программы
<b>CPU</b>	<i>Central Processing Unit</i> центральное процессорное устройство
<b>EmiBus</b>	Протокол обмена по интерфейсу RS-485 основанный на архитектуре «Master/Slave» («Ведущий/Ведомый»),
<b>ModBus</b>	Открытый коммуникационный протокол, основанный на архитектуре «Master/Slave» («Ведущий/Ведомый»)
<b>RS-485 (EIA-485)</b>	<i>Recommended Standard 485</i> (Electronic Industries Alliance-485) стандарт физического уровня многоточечного последовательного интерфейса передачи данных
<b>Serial EEPROM</b>	<i>Serial Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory</i> последовательная программируемая память с электрическим стиранием), один из видов энергонезависимой памяти

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

### Внешний вид модуля CI-002

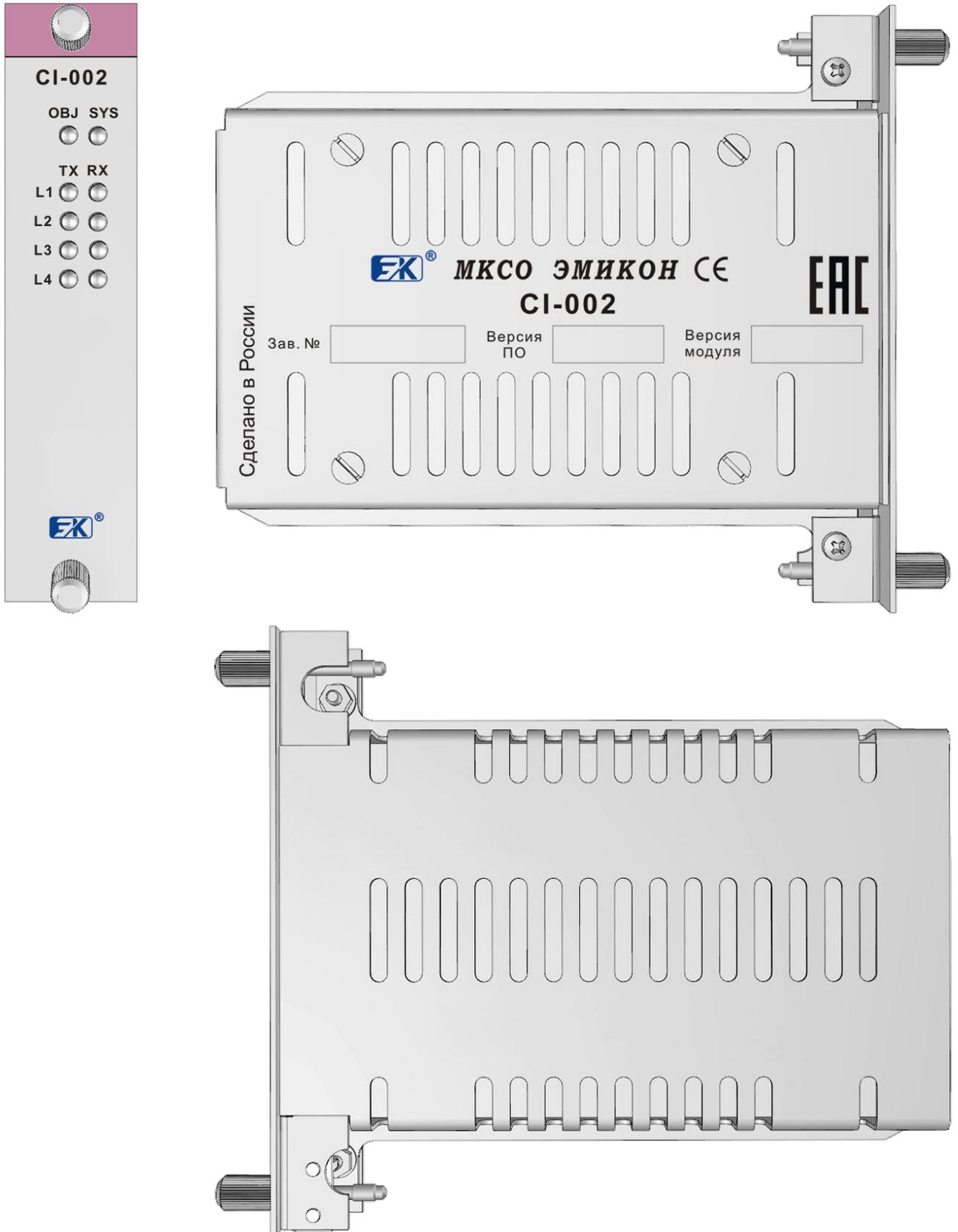


Рисунок А.1

## ПРИЛОЖЕНИЕ В

### Структурная схема модуля CI-002

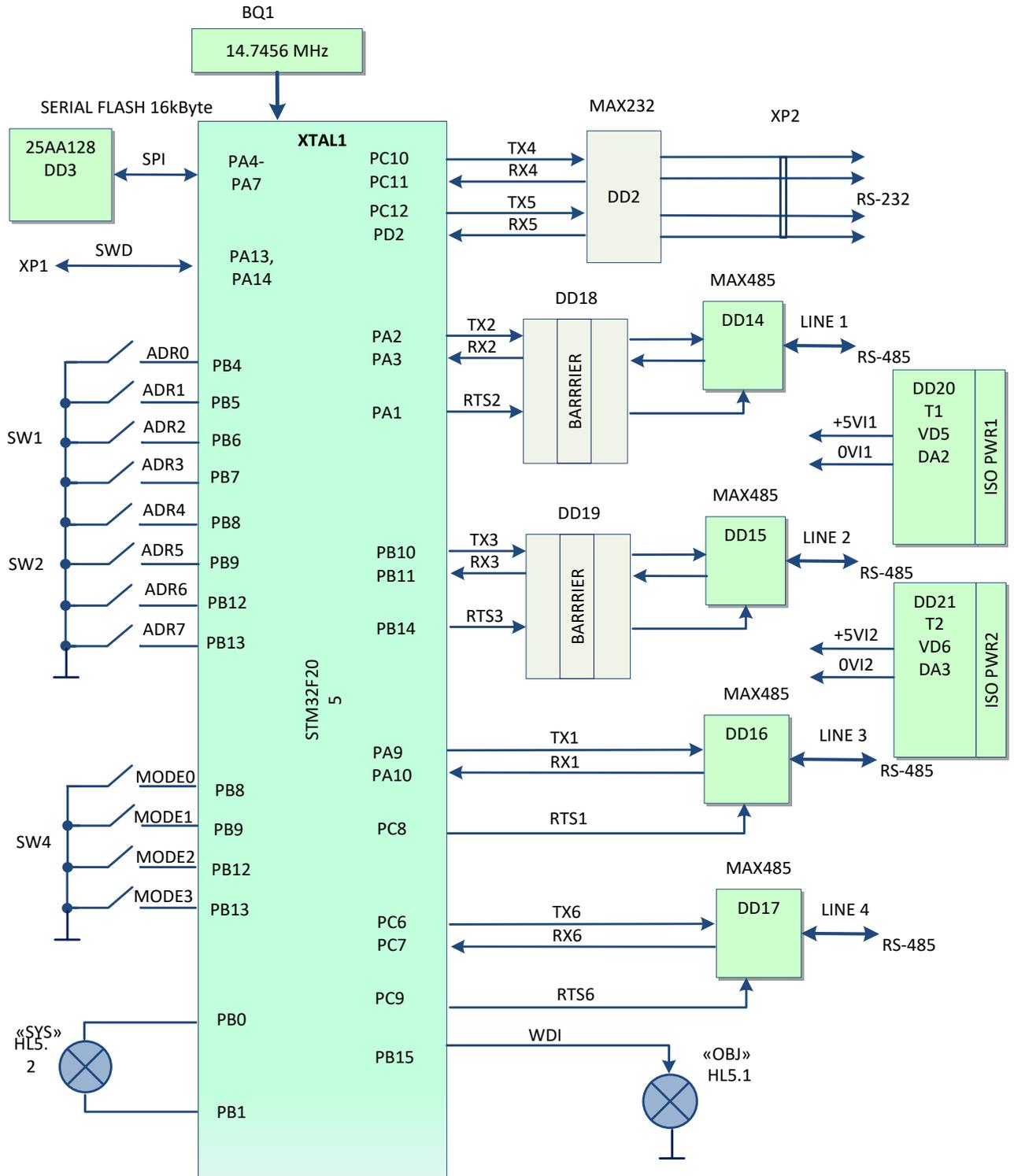


Рисунок В.2

## ПРИЛОЖЕНИЕ С

### Схема подключения датчиков и исполнительных устройств

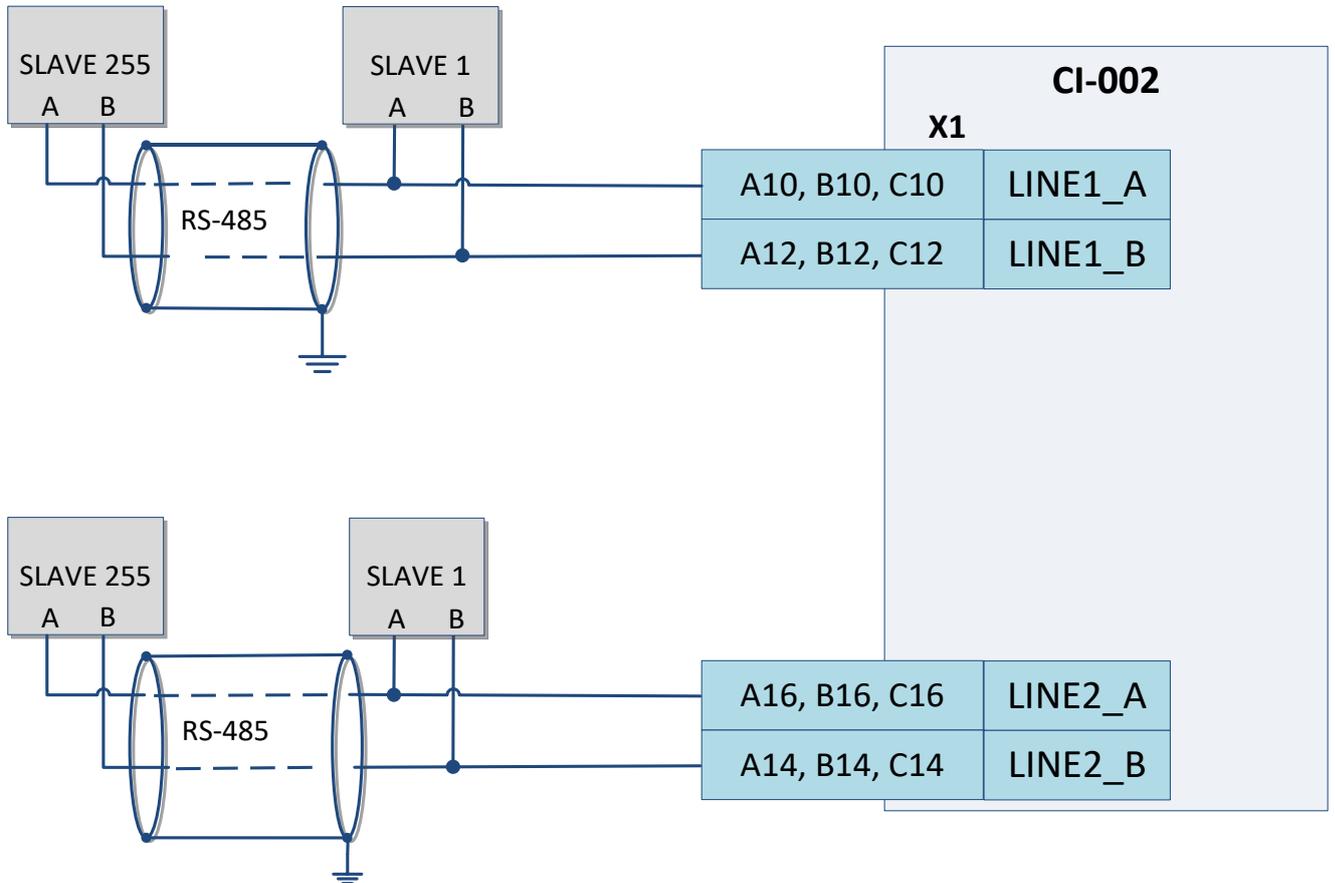


Рисунок С.1



#### Примечание к рисунку С.1

Подключение полевых кабелей к модулю CI-002 производится через кроссовую плату блока БК, см. документ «Блоки коммуникационные БК-8, БК-10, БК-12, БК-14» АЛГВ.420609.044 РЭ.

## ПРИЛОЖЕНИЕ D

### Расположение основных элементов на плате модуля CI-002

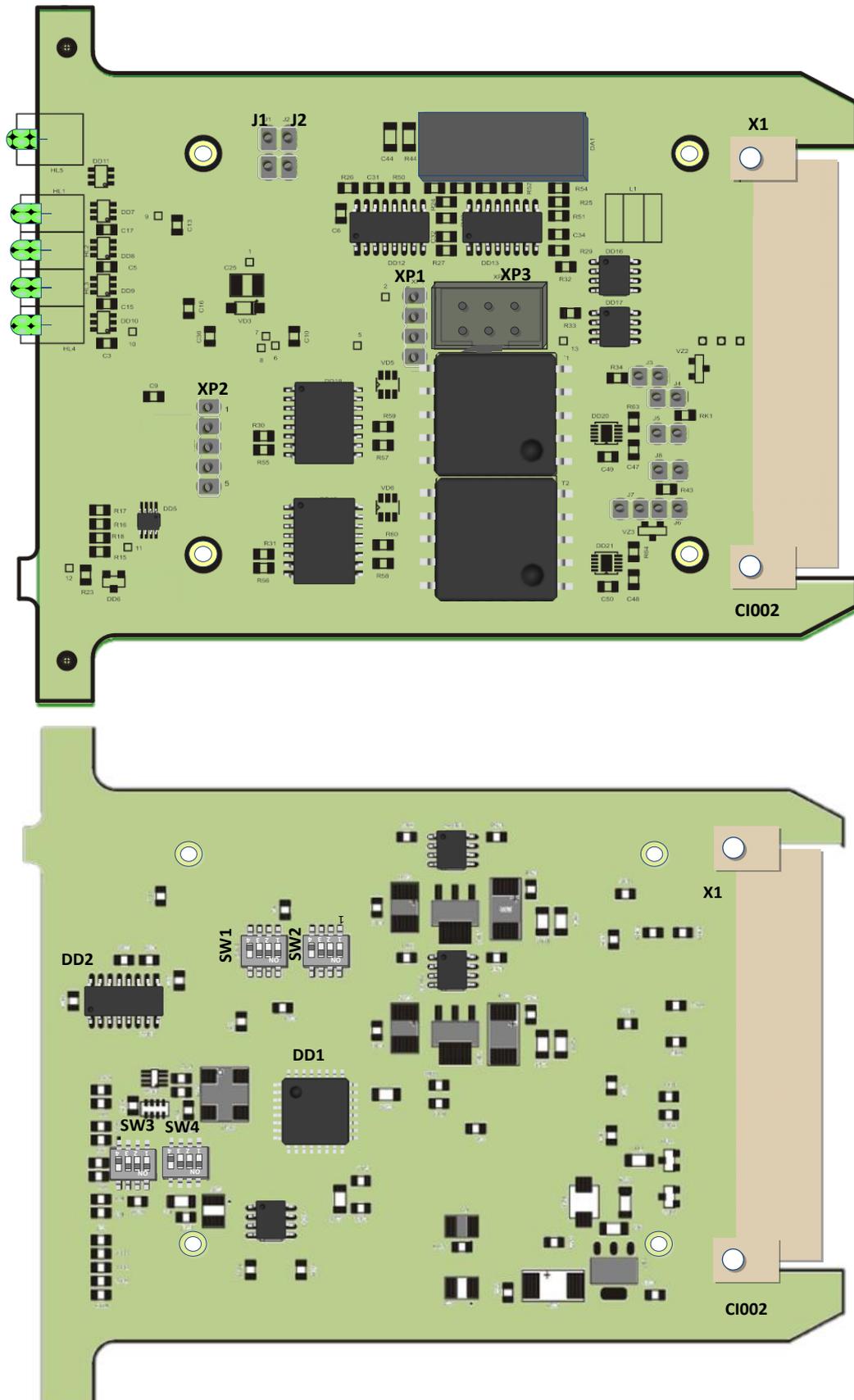


Рисунок D.1

## ПРИЛОЖЕНИЕ Е

### Цоколевка разъема X1

Таблица Е. 1

Номер контакта	Идентификатор сигнала
A1	GND
A2	+24V1
A3	+24V2
A4	0V1
A5	Line3_A
A6	Line4_A
A10	Line1_A
A12	Line1_B
A14	Line2_B
A16	Line2_A
B1	GND
B2	+24V1
B3	+24V2
B4	0V1
B5	Line3_B
B6	Line4_B
B10	Line1_A
B12	Line1_B
B14	Line2_B
B16	Line2_A
C1	0V2
C2	+24V1
C3	+24V2
C4	0V1
C5	Line3_Gnd
C6	Line4_Gnd
C10	Line1_A
C12	Line1_B
C14	Line2_B
C16	Line2_A

**ПРИЛОЖЕНИЕ F****Цоколевка разъема XP1, XP2 и XP3****Таблица F.1 Цоколевка разъема программирования XP1**

Номер контакта	Идентификатор сигнала	Номер клеммы
1	+3V3S	-
2	SWDIO	-
3	SWCLK	-
4	0VS	-

**Таблица F.1 Цоколевка разъема RS232 XP2**

Номер контакта	Идентификатор сигнала	Номер клеммы
1	TXD4	-
2	TXD5	-
3	RXD4	-
4	RXD5	-
5	0VS	-

**Таблица F. 1 Цоколевка разъема программирования XP3**

Номер контакта	Идентификатор сигнала	Номер клеммы
1	SWDIO	-
2	+3V3S	-
3	SWCLK	-
4	0VS	-
5	N.C.	-
6	0VS	-