



---

**АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО  
«ЭМИКОН»**

---

**МОДУЛЬ ИНТЕРФЕЙСНЫЙ**

**СИ-07В**

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**

**АЛГВ.426459.067 РЭ**

**Москва 2024г**

## СОДЕРЖАНИЕ

1# ОПИСАНИЕ И РАБОТА .....	4#
1.1# Назначение модуля.....	4#
1.2# Технические характеристики модуля .....	4#
1.3# Состав модуля.....	5#
1.4# Устройство и работа модуля .....	5#
1.5# Маркировка.....	6#
1.6# Тара и упаковка .....	6#
2# ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ .....	7#
2.1# Эксплуатационные ограничения.....	7#
2.2# Подготовка модуля к использованию.....	7#
2.3# Использование модуля .....	8#
3# ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ .....	8#
4# ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ .....	8#
5# ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ .....	9#
6# ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ.....	9#
7# ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ ЗАКАЗА.....	10#
Приложение А .....	11#
Приложение Б.....	12#
Приложение В .....	13#
Приложение Г.....	14#
Приложение Е .....	16#
Приложение Ж .....	16#

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) распространяется на модуль интерфейсный CI-07B, в дальнейшем – модуль, и предназначено для ознакомления лиц, эксплуатирующих модуль, с его устройством, принципом работы, основными правилами эксплуатации, обслуживания, хранения и транспортирования.

Документ содержит технические характеристики модуля, а также информацию, необходимую пользователю для правильного подключения модуля.

Для более полного представления о работе модуля в РЭ приведена структурная схема модуля и ее описание, схема подключения, цоколевка разъемов.

Для получения дополнительной информации следует пользоваться руководством программиста”, ”Описание функций библиотеки MODULE.LIB. Руководство пользователя”.

К работе с модулем допускаются лица, изучившие настоящий документ и соответственно аттестованные.

## 1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

### 1.1 Назначение модуля

Полное наименование модуля: **Модуль интерфейсный CI-07B.**

Модуль предназначен для сопряжения интерфейса типа RS-485 с интерфейсом типа ETHERNET.

Модуль обеспечивает передачу данных между устройствами, поддерживающими протокол ModbusTCP (по каналу Ethernet) и устройствами, поддерживающими протокол ModbusRTU (по 2-ум каналам интерфейса RS-485). Каналы интерфейсов RS-485 могут быть нагружены на 50 единичных нагрузок приемопередатчиков распределенных на расстоянии не более 1 км при скорости обмена не более 460,8 Кбит/с.

Модуль является восстанавливаемым и ремонтно-пригодным изделием, предназначенным для круглосуточной непрерывной эксплуатации с возможностью многократного включения и выключения электропитания в течение суток.

Рабочие условия эксплуатации:

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

### 1.2 Технические характеристики модуля

Технические характеристики модуля приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование параметра	Значение параметра
Тип интерфейсов	<b>RS-485, ETHERNET 100BaseTX</b>
Количество интерфейсных каналов RS-485	<b>2</b>
Количество интерфейсных каналов ETHERNET	<b>1</b>
Количество TCP-сокетов	<b>8</b>
Максимальная скорость передачи данных по каналу Ethernet (МБит/с)	<b>100</b>
Поддерживаемые скорости передачи данных по каналам RS485 (Бит/с)	<b>600, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 48000, 57600, 115200, 144000, 192000, 230400, 288000, 384000, 460800, 576000, 768000, 1152000, 2304000</b>
Протокол обмена	<b>По каналам RS-485 - MODBUS RTU По каналу ETHERNET - MODBUS TCP</b>
Количество подключаемых устройств к модулю по каналу интерфейса RS-485	<b>50 единичные нагрузки</b>
Габаритные размеры, мм	<b>114x102x25</b>
Напряжение питания, В	<b>От 18 до 36</b>
Ток потребления, мА	<b>не более 160</b>
Гальваническая изоляция между внешним системным источником питания и питанием модуля, В, не менее	<b>500</b>
Масса модуля, кг, не более	<b>0.2</b>

### 1.3 Состав модуля

Внешний вид модуля показан в приложении А. Конструктивно модуль выполнен в виде печатной платы установленной в пластмассовый корпус. В качестве разъемов используются соединители X1 – MSTBA2.5/10-G5.08 и соединитель типа RJ-45. Соединитель X1 предназначен для подключения к модулю системного источника питания, выходное напряжение которого должно быть от плюс 18 до плюс 36 В, и для подключения к модулю линии связи интерфейсов RS-485. Соединитель типа RJ-45, являющейся частью формирователя интерфейса ETHERNET, предназначен для подключения модуля к сети типа ETHERNET. На лицевую панель модуля выведены пять светодиодов.

Конструкция модуля предусматривает установку его на DIN-рельс типа DIN3 (TS35/F6) или DIN1 (TS32/F6).

### 1.4 Устройство и работа модуля

#### 1.4.1 Описание и работа составных частей модуля

Модуль в системах автоматизации, построенных на базе контроллеров компании АО “ЭМИКОН”, занимает место информационного транслятора между устройствами, работающими по интерфейсным каналам ETHERNET и интерфейсным каналам RS-485. Модуль может работать в двух режимах. Первый режим характеризуется тем, что устройство – “клиент” (“мастер”) в информационной сети системы подключен к каналу ETHERNET. Второй режим характеризуется тем, что устройство – «мастер» в информационной сети системы подключен к каналу RS-485.

Структурная схема модуля, показанная в приложении Б, содержит следующие функциональные узлы:

- центральное процессорное устройство, **MCU**;
- супервизор микропроцессора, **SV**;
- коммуникационный микроконтроллер, **MAC**;
- формирователь интерфейса ETHERNET, **RJ-45**;
- формирователи интерфейсов **RS-485**;
- система питания, **DC-DC**.

Основным устройством модуля является **MCU**, которое выполнено на базе микроконтроллера типа AT32F437ZGT7 фирмы Artery, который представляет собой сложную систему электронных блоков на одном кристалле. Ядро микроконтроллера содержит тактовый генератор, формирующий частоту до 288 МГц, память программ объемом 1024 кбайт, память данных 384 кбайт. Коммуникационная часть состоит из ряда последовательных интерфейсных каналов и программируемых портов ввода-вывода в количестве 116.

Для реализации интерфейса Ethernet применен внешний коммуникационный микроконтроллер, **MAC**, выполненный на базе микросхемы W5300 фирмы WizNet.

Связь **MCU** с **MAC** осуществляется с помощью трех шин, формируемых микроконтроллером. Под шинами, в данном случае, подразумеваются: шина адреса (десять разрядов), шина данных (шестнадцать разрядов) и шина управления, состоящая из сигнала записи, сигнала чтения, сигнала прерывания и сигнала выборки устройства.

Для формирования физического уровня используется соединитель **RJ-45** содержащий разделительный трансформатор. Программное обеспечение модуля обеспечивает формирование протокола обмена информацией MODBUS TCP. Скорость передачи информации по каналу ETHERNET определяет тактовый генератор на 25 МГц.

Супервизор микропроцессора, **SV**, выполненный на базе микросхемы MAX823, предназначен для формирования сигнала “RESET”, сброса микроконтроллера и для мониторинга работоспособности программного обеспечения модуля. Если произойдет сбой в работе микроконтроллера, то сигнал WDI перезапуска сторожевого мультивибратора, встроенного в **SV**, перестанет формироваться и спустя 1,6 секунды на выходе супервизора питания сформируется сигнал сброса “RESET”.

Формирователем двух интерфейсных каналов RS-485 является **MCU**, задействованы только USART3 и USART6.

Формирователи физических уровней сигналов интерфейса **RS-485** выполнены на базе микросхем ADM2582E (ANALOG DEVICES). Особенностью данных микросхем является наличие внутри корпуса изолирующего DC-DC преобразователя, который обеспечивает гальваническую развязку системной части модуля от интерфейсной на уровне 2500 В.

Интерфейсные каналы RS-485 имеют терминальные резисторы, предназначенные для согласования линий связи, подключаемых к модулю. Номиналы резисторов 100 и 120 Ом. Подключаются они к линиям А и В с помощью перемычек J2 для канала 1 и J5 для канала 2. Данные перемычки должны устанавливаться, если модуль является первым или последним устройством в сети. При отсутствии передачи данных по сети микросхемы ADM2582 настроены на прием. Во время включения передатчика микросхемы переходят из пассивного состояния в активное, что приводит к возникновению переходных процессов в сети. Для устранения подобных явлений модуль содержит резисторы, которые подсоединяют линии А интерфейсных каналов к положительному выходу интерфейсного источника питания, линию В к отрицательному. Перемычки J4 и J7 подключают линии А каналов 1 и 2 соответственно, перемычки J3 и J6 подключают линии В. Дополнительная информация в п. 2.2.1.

Система питания состоит из **DC-DC** преобразователя, который формирует общее напряжение питания модуля +3,3 В.

Модуль снабжен светодиодными индикаторами. Свечение индикатора “RUN” характеризует то, что модуль работоспособен и выполняет программу, записанную в микроконтроллер. Свечение индикаторов “RxD1”, “RxD2” характеризуют то, что в модуль по интерфейсным каналам RS-485 принимаются данные. Свечение индикаторов “TxD1” и “TxD2” характеризует то, что модуль по интерфейсным каналам RS-485 передает данные.

## 1.5 Маркировка

Маркировка модуля должна быть нанесена непосредственно на изделие или на прикрепляемый к изделию накладной элемент и содержать:

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

## 1.6 Тара и 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. 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 7376. В одном транспортном ящике размещается 20 укладочных ящиков.

При необходимости новой транспортировки упаковку модулей следует производить в нормальных климатических условиях 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 7376.
3. Транспортный ящик маркируется:
  - 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. Допускается наносить маркировку 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 0,4x20 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), в которой прибыли модули.

## 2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

### 2.1 Эксплуатационные ограничения

При эксплуатации модуля необходимо следовать всем рекомендациям в полном соответствии с разделами настоящего РЭ. Кроме того, необходимо выполнять местные инструкции, действующие в данной отрасли промышленности.

### 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 его комплектность.

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

Перед началом монтажа модуль следует осмотреть и проверить отсутствие повреждений и разъемов.

При первоначальной установке модуля следует выполнить следующие действия:

- 1) С помощью переключки J1 выбрать режим работы модуля – программирование или нормальная работа. Если переключка устанавливается в положение «1 – 2», то это режим программирования. Если переключка устанавливается в положение «2 – 3», то это рабочий режим.

С помощью переключек J2...J7 согласовать линию связи интерфейса RS-485.

Переключки J4 и J7 подключают согласующий резистор для «подтягивания» линии «А» к уровню +VI каналов 1 и 2 соответственно.

Перемычки J2 и J5 подключает согласующие резисторы между линиями «А» и «В» каналов 1 и 2 соответственно. Причем, если используется кабель связи с волновым сопротивлением 100 Ом, то перемычка устанавливается в положение «1 – 2». Если используется кабель связи с волновым сопротивлением 120 Ом, то перемычка устанавливается в положение «2 – 3».

Перемычки J3 и J6 подключают согласующие резистор для «подтягивания» линии «В» к уровню 0V1 каналов 1 и 2 соответственно.

Перемычка J8 если замкнута, то модуль приводится к заводским настройкам модуля.

Таблица 2. Заводские настройки модуля

<b>IP адрес модуля</b>	<b>192.168.127.10</b>
<b>Основной шлюз</b>	<b>192.168.127.100</b>
<b>Маска подсети</b>	<b>255.255.255.0</b>
<b>TCP-порт</b>	<b>502</b>
<b>Режим каналов RS485 №№1,2 Modbus RTU</b>	<b>Ведущий</b>
<b>Скорость обмена каналов RS485 №№1,2 Modbus RTU</b>	<b>115200</b>
<b>Режим контроля паритета каналов RS485 №№1,2 Modbus RTU</b>	<b>None</b>
<b>Количество стоп-битов каналов RS485 №№1,2 Modbus RTU</b>	<b>1</b>
<b>Количество повторов передачи для каналов RS485 №№1,2 Modbus RTU</b>	<b>0</b>
<b>Время ожидания ответа для каналов RS485 №№1,2 Modbus RTU</b>	<b>1000 мс</b>

- 2) установить модуль на DIN – рельс типа DIN3 (TS 35/F6) или DIN1 (TS32/F6);
- 3) подключить к модулю сигнальные провода и провода питания в соответствии с цоколевкой разъемов модуля. Цоколевка разъемов приводится в приложении В.
- 4) В соответствии с приложением Е произвести настройку модуля.

### 2.3 Использование модуля

Прежде чем начать работу с модулем, необходимо ознакомиться с эксплуатационной документацией и конструкцией модуля.

## 3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Работающий модуль технического обслуживания не требует.

## 4 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

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 вышедшего из строя модуля с использованием ЗИП.

Сведения о неисправностях заносятся в раздел “Учет неисправностей при эксплуатации” паспорта.



## 5 ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ

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

Гарантийный срок хранения модуля с момента изготовления: 2 года.

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:
  - сернистого газа 20 мг/м<sup>3</sup> в сутки;
  - 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.

Транспортная тара представляет собой дощатый неразборный плотный ящик с торцевыми стенками, собранными на четырех планках. Внутренние стенки ящика обиты (выстланы) бумагой БУ-Б по ГОСТ 515-77.

После укладки модулей в тарный ящик, последний обтягивается по торцам стальной цельной лентой сечением 0,4х20мм и пломбируется. Пломбы для предотвращения от повреждения при транспортировании располагаются в глухих отверстиях боковых стенок и защищаются скобами. Перед упаковкой в транспортную тару модули помещаются в укладочный ящик.

Зазоры между стенками ящиков заполняются гофрированным картоном Т-30 ГОСТ 7376-77.

Укладочный ящик представляет собой футляр из гофрированного картона Т-30 ГОСТ 7376-77.

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

Транспортирование всеми видами транспорта может проводиться в следующих условиях:

- 1) температура окружающего воздуха от минус 60° С до плюс 60° С;
- 2) относительная влажность 98% при температуре плюс 25° С;
- 3) 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.

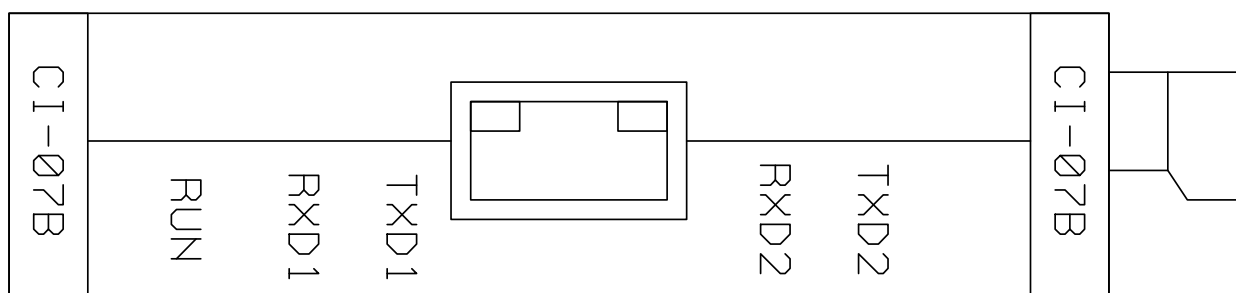
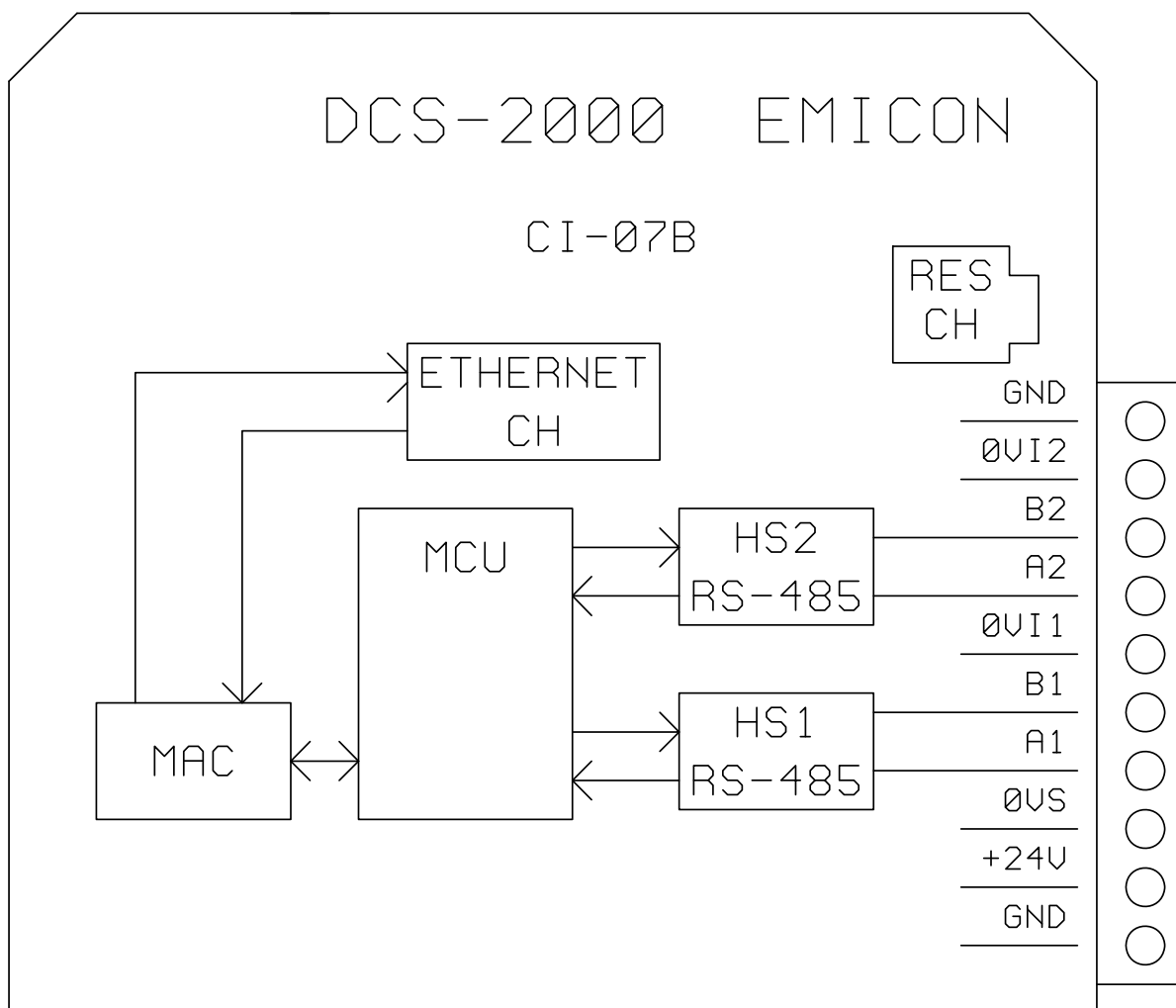
## 7 ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ ЗАКАЗА

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

- “Наименование” - указывается полное наименование модуля;
- “Кол-во” - указывается количество поставляемых изделий данного наименования.

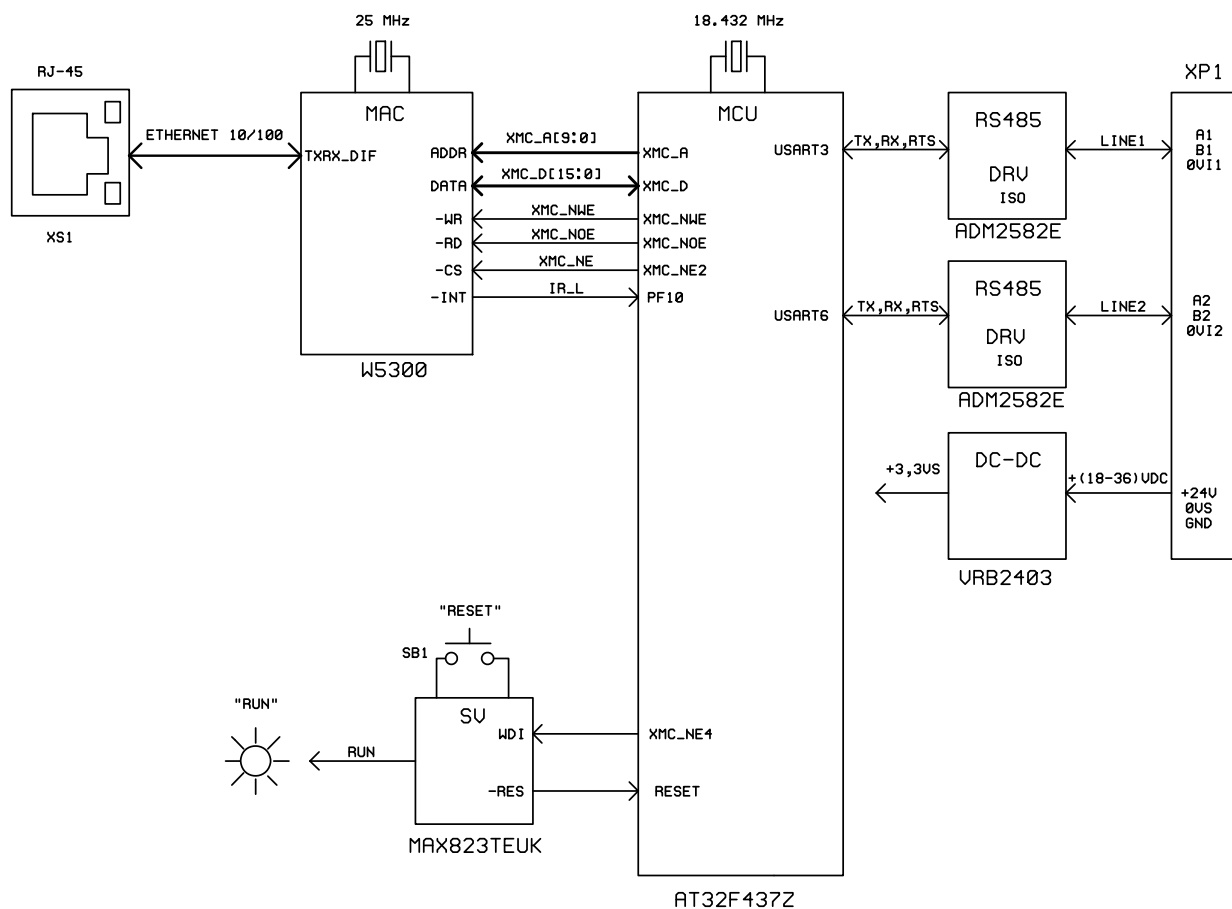
Кроме того, в бланке заказа могут быть оговорены особые условия поставки модулей.

# Приложение А



## Внешний вид модуля

## Приложение Б



## Структурная схема модуля

## Приложение В

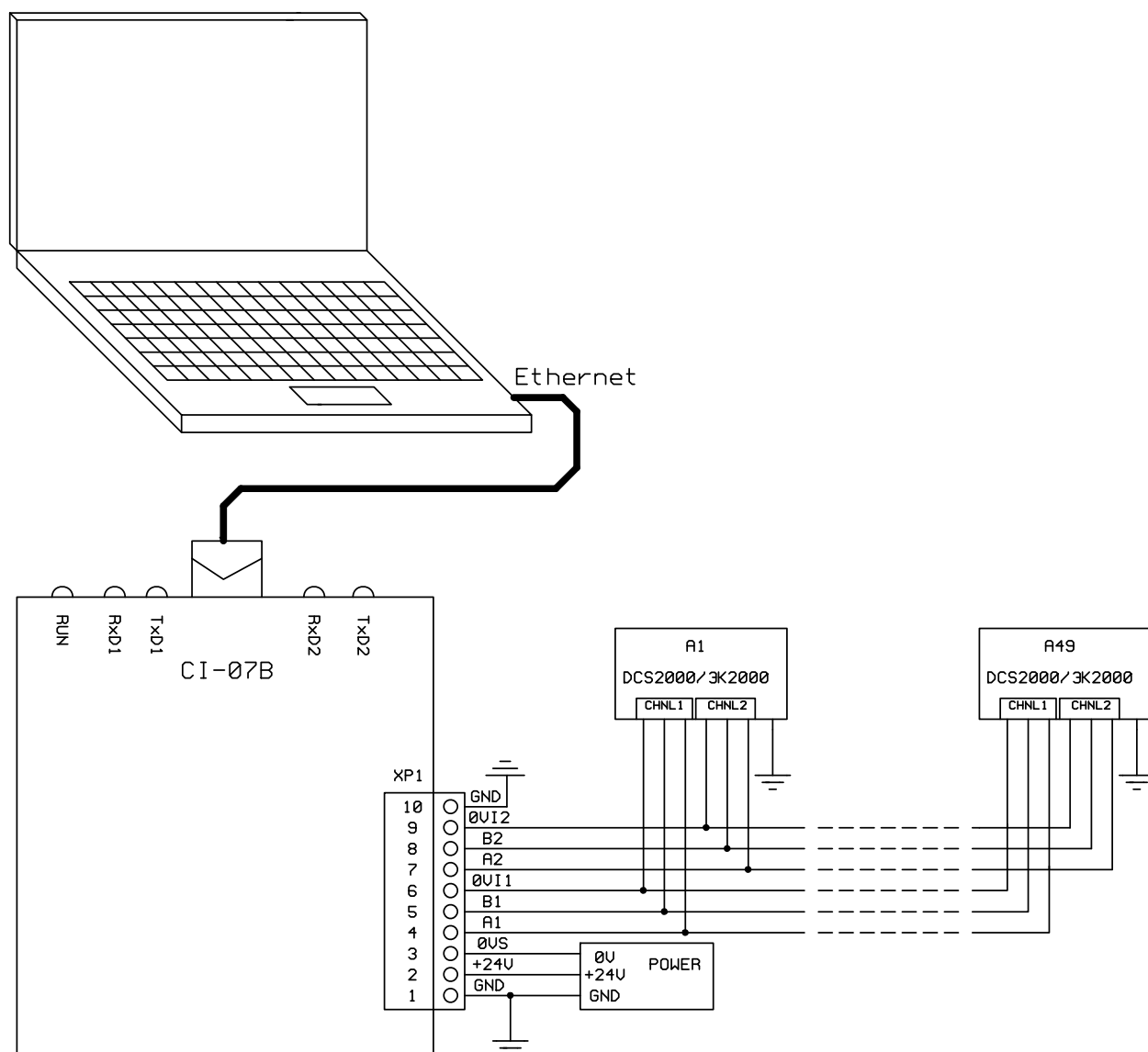
Номер контакта	Идентификатор сигнала
1	GND
2	+24V
3	0VS
4	A1
5	B1
6	0VI1
7	A2
8	B2
9	0VI2
10	GND

Цоколевка разъема XP1

Номер контакта	Идентификатор сигнала
1	TX+
2	TX-
3	RX+
4	NC
5	NC
6	RX-
7	NC
8	NC

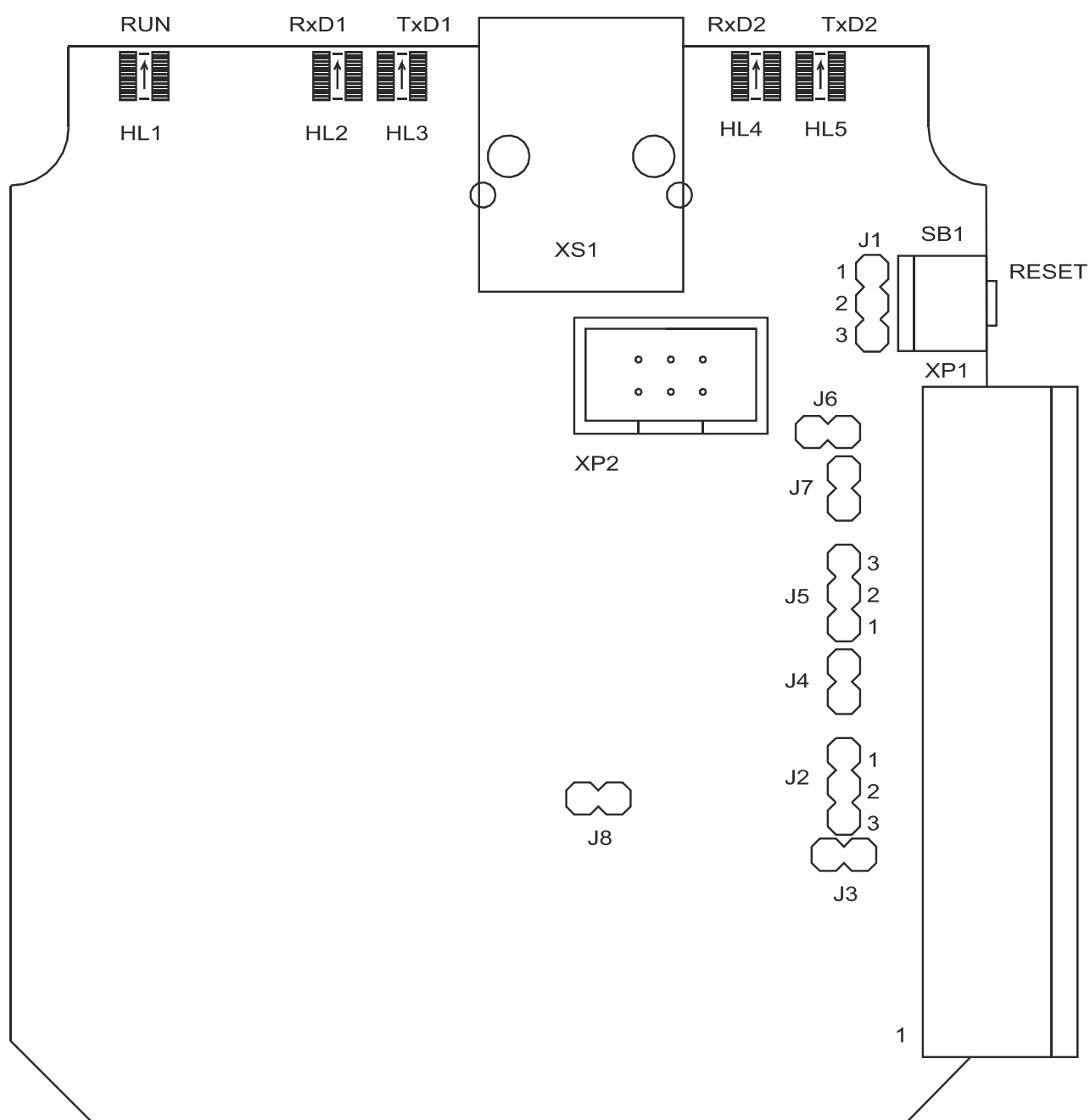
Цоколевка разъема интерфейса Ethernet (тип разъема RJ-45)

# Приложение Г



## Схема подключения модуля

# Приложение Д



Расположение перемычек на плате модуля

## Приложение Е

Перед началом эксплуатации модуля необходимо загрузить конфигурацию согласно требованиям пользователя. Для получения подробной информации о конфигурировании модуля следует воспользоваться документом «Интерфейсный модуль CI-07B. Руководство программиста» АЛГВ.0262 – 01 – 94 – 83.

## Приложение Ж

### ПЕРЕЧЕНЬ ДОКУМЕНТОВ, НА КОТОРЫЕ ДАНЫ ССЫЛКИ

Обозначение документа	Наименование документа
ГОСТ Р 51841-2001 (МЭК 61131-2-92)	Программируемые контроллеры. Общие технические требования и испытания.
АЛГВ.420609.004 Д1	Пакет прикладных программ тестирования контроллеров ЭК-2000, DCS-2000 и DCS-2001. Руководство по тестированию, наладке и ремонту модулей.
	Интегрированная система разработки прикладного программного обеспечения CONT-Designer for Windows. Руководство программиста.
	Описание функций библиотеки MODULE.LIB. Руководство пользователя
АЛГВ.420609.001 И1	Универсальные программируемые промышленные контроллеры серии ЭК-2000. Методика поверки.
ГОСТ 26828	Изделия машиностроения и приборостроения. Маркировка.
ГОСТ 21552	Средства вычислительной техники. Общие технические требования, правила приемки, методы испытаний, маркировка, упаковка, транспортирование и хранение.
ГОСТ 12.2.003-91	Оборудование производственное. Общие требования безопасности.
ГОСТ 27.003-90	Надежность в технике. Состав и общие правила задания требований по надежности.
ГОСТ 27883-88	Средства измерения и управления технологическими процессами. Надежность. Общие требования и методы испытаний.
ГОСТ 14192-96	Маркировка грузов.
ГОСТ 515-77	Бумага упаковочная битумированная и дегтевая. Технические условия.
ГОСТ 7376-89	Картон гофрированный. Общие технические условия.