



---

---

**АО "ЭМИКОН"**

---

---

**МОДУЛЬ СЕТЕВОЙ  
С-44А**

*Руководство по эксплуатации*  
**АЛГВ.426459.050 РЭ**

## СОДЕРЖАНИЕ

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА.....	4
1.1 НАЗНАЧЕНИЕ МОДУЛЯ.....	4
1.2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МОДУЛЯ.....	4
1.3 УСТРОЙСТВО И РАБОТА .....	5
1.3.1 КОНСТРУКЦИЯ МОДУЛЯ.....	5
1.3.2 ПРИНЦИП РАБОТЫ МОДУЛЯ .....	5
1.4 МАРКИРОВКА.....	7
1.5 ТАРА И УПАКОВКА.....	7
2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ .....	8
2.1 ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ .....	8
2.2 ПОДГОТОВКА МОДУЛЯ К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ.....	8
2.2.1 ПОРЯДОК УСТАНОВКИ.....	8
2.3 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МОДУЛЯ.....	9
3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ.....	9
4 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ.....	9
5 ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ.....	9
6 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ.....	9
7 ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ ЗАКАЗА.....	10
ПРИЛОЖЕНИЯ	
Приложение А Внешний вид модуля со стороны планки.....	11
Приложение Б Структурная схема модуля .....	12
Приложение В цоколевка разъемов модуля.....	13
Приложение Г Структурная схема подключения модуля.....	15
Приложение Д РАСПОЛОЖЕНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ НА ПЛАТЕ МОДУЛЯ .....	16
Приложение Е Перечень документов, на которые даны ссылки.....	18

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) распространяется на модуль сетевой С-44А, 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(приложение В).

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

## 1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

### 1.1 Назначение модуля

Пример обозначения модуля: **Модуль сетевой С-44А АЛГВ.426459.050.**

Модуль относится к серии DCS-2000 исполнения М3. Модуль предназначен для обеспечения опроса модулей связи с объектом (УСО) по протоколу EmiBus.

Модуль обеспечивает информационный обмен с модулями УСО по четырем каналам интерфейса RS-485.

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:

- относительная влажность воздуха до 85% при температуре плюс 25° С;
- атмосферное давление от 84 до 107 кПа.

В зависимости от рабочей температуры модуль выпускается в двух модификациях, которые указаны в таблице 1

Таблица 1

Обозначение	Шифр	Рабочая температура модуля
АЛГВ.426459.050	С-44А	от минус 25 до плюс 60°С
АЛГВ.426459.050-01	С-44А -01	от 0 до плюс 60°С

### 1.2 Технические характеристики модуля

Технические характеристики модуля приведены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование параметра	Значение параметра
Тип интерфейсов	RS-485
Количество интерфейсных каналов RS-485	4
Максимальная скорость передачи данных	921,6 Кбит/с
Максимальная длина кабеля при максимальной скорости не более	500 м
Тип интерфейсного кабеля	Витая пара в экране с волновым сопротивлением 100 Ом
Протокол обмена	EmiBus
Наличие индикации информационного обмена по интерфейсным каналам RS-485	есть
Системный интерфейс	Параллельная шина
Габаритные размеры, мм	140X120X40
Напряжение питания, В	От 18 до 36
Ток потребления, мА	не более 120
Гальваническая изоляция между внешним системным источником питания и питанием модуля, В, не менее	1000
Масса модуля, кг, не более	0.4

### 1.3 Устройство и работа

#### 1.3.1 Конструкция модуля

Внешний вид модуля со стороны планки показан в приложении А. Конструктивно, модуль выполнен в виде печатной платы с закрепленной на ней металлической крышкой - экраном. На лицевой стороне модуля находится металлическая планка, на которую выведены элементы индикации, объектные разъемы X1 и X2, винты крепления модуля к корпусу каркаса и ручки. На задней части модуля находится системный разъем XP2, с помощью которого модуль подключается к кроссовой плате каркаса. Расположение элементов на плате модуле показано в приложении Д.

#### 1.3.2 Принцип работы модуля

Модуль, входящий в состав контроллера обеспечивает информационную связь центрального процессорного устройства (CPU) контроллера с модулями УСО. Опрос модулей УСО производится по четырем каналам RS-485 работающих по протоколу EmiBus. Информационный обмен между модулем и CPU производится по параллельной шине с использованием двухпортовой памяти. Структурная схема модуля, показанная в приложении Б, содержит следующие основные узлы:

- микропроцессор, МК;
- тактовый генератор, ТГ;
- блок переключателей, БП;
- двухпортовая память, ДПМ;
- коммутаторы интерфейсных каналов K1, K2;
- формирователи сигналов интерфейса RS-485, ФИ1...ФИ4;
- источник питания, ИП

Основным компонентом модуля является МК, выполненный на базе микроконтроллера типа ATmega 640 фирмы ATMEL, который содержит 86 сигналов ввода-вывода, память программ Flash объемом 64 кбайта, оперативное запоминающее устройство объемом 8 кбайта, четыре асинхронных последовательных интерфейса, мультиплексированную шину адрес-данные. Тактовая частота работы МК равная 14,7456 МГц формируется тактовым генератором ТГ.

ДПМ реализована на базе микросхемы IDT7008. Объем памяти ДПМ составляет 64 кбайта. Микросхема представляет собой запоминающее устройство, доступ к которому может осуществляться с помощью двух независимых шин. Правая сторона обращена к МК, а левая – к системной магистрали кроссовой платы. Синхронизации доступа к ДПМ производится по средствам формирования двух сигналов INTL и INTR. Сигнал INTL формируется при записи данных по адресу FFFEH со стороны МК, а INTR – при записи данных по адресу FFFFH со стороны CPU. Сбрасываются сигнал INTL при чтении ячейки по адресу FFFEH стороны CPU, а сигнал INTR сбрасывается при чтении ячейки по адресу FFFFH со стороны МК. Начальный адрес ДПМ со стороны МК – 2200H.

Системная магистраль, выполненная на кроссовой плате содержит три шины обеспечивающие информационный обмен между модулем и CPU (шина адреса 16 разрядов плюс сигнал DS определяющий адрес слота, шина данных 8 разрядов и шина синхронизации сигналы чтения, записи памяти) и две шины питания (основного и резервного).

Для обращения МК к ДПМ также используются трех шинная организация, сформированная микроконтроллером (шина адреса 16 разрядов, шина данных 8 разрядов и шина синхронизации сигналы чтения, записи памяти).

Опрос модулей УСО производится по карте заявок. Это означает, что модуль CPU при инициализации системы помещает в ДПМ сетевые адреса, типы модулей, которые должны быть опрошены модулем С-44А.

Два последовательных интерфейсных канала МК являются теми устройствами, которые используются для информационного обмена с внешними устройствами, модулями УСО. С целью организации более рационального опроса модулей каждый последовательный интерфейс МК с помощью коммутаторов К1 и К2 разбиваются на два физических интерфейсных канала RS-485. Выбор каналов производится сигналами СН1/СН2 и СН3/СН4. Сигнал СН1/СН2 подключает к МК каналы 1 или 2, сигнал СН3/СН4 – каналы 3 или 4. Таким образом, модуль содержит четыре интерфейсных канала. Модуль может работать по четырем или по двум каналам. Определение режима работы производится микропереключателем SA1. Если SA1.4 находится в состоянии «OFF», то модуль опрашивает модули УСО по четырем каналам. Если SA1.4 находится в состоянии «ON», то модуль опрашивает модули УСО по двум каналам. В приложении Г показана структурная схема подключения модуля. В приложении Д показано расположение элементов на плате модуля.

Начиная версии программного обеспечения С44А62, в модуль введена новая скорость информационного обмена с модулями УСО. Если SA1.1, SA1.2, SA1.3 в состоянии «ON», то скорость передачи равна 921600 бит/с. Если SA1.1, SA1.2, SA1.3 в состоянии «OFF», то скорость – 460800 бит/с.

В случае резервирования центральных контроллеров в системе должно быть два модуля С-44А. Один модуль всегда находится в активном состоянии, а второй в резерве. Сигналом, определяющим состояние модуля, является INHIBIT (INH). Если сигнал INHIBIT – «1», то модуль должен быть в состоянии резерва. Это означает, что интерфейсные каналы должны быть в пассивном состоянии. Сигнал INHIBIT логической единицей переводит ФИ1...ФИ4 в режим приема данных из информационной сети. Кроме того, сигнал INHIBIT воздействуя на МК, блокирует передачу данных интерфейсным каналам модуля.

Скорость передачи данных по системным каналам установлена 921600 бит/с. Микропереключатели SA1 и SA2 зарезервированы для дальнейшего развития модуля.

Формирователи физических уровней сигналов интерфейса RS-485 (ФИ1...ФИ4) выполнены на базе микросхем ADM2582 фирмы ANALOG DEVICES. Особенностью данных микросхем является содержание внутри корпуса твердотельного трансформатора, который обеспечивает гальваническую изоляцию системной части модуля от интерфейсной.

Интерфейсные каналы RS-485 имеют терминальные резисторы, предназначенные для согласования линий связи, подключаемых к модулю. Номиналы резисторов 120 Ом в модулях версий печатных плат V1.0.0. В модулях печатные платы версий V2.0.0 и выше предусмотрена возможность, в зависимости от волнового сопротивления интерфейсного кабеля, подключать терминальные резисторы номиналом 120 Ом или 100 Ом. терминальные резисторы должны подключаться, 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 каналов к положительному выходу интерфейсного источника питания, линии В к отрицательному. Эти резисторы должны подключаться, если модуль является первым или последним устройством в сети. Подключение резисторов производится с помощью перемычек. Соответствие перемычек функциональному назначению приводится в таблице 3.

В качестве ИП в модуле используется стабилизирующий DC-DC преобразователь, который преобразует входное напряжение находящееся в диапазоне от 18 до 36 В в напряжение питания компонентов модуля 5 В. Выходная часть DC-DC преобразователя гальванически изолирована от входной. Напряжение пробоя не менее 1000 В.

Модуль содержит четыре трех контактных перемычки ХТ1...ХТ4. Эти перемычки предназначены для развития модуля. Состояние их должно быть следующим.

-ХТ1 – замкнуты контакты 1 и 2;

- ХТ2 – замкнуты контакты 2 и 3;
- ХТ3 – замкнуты контакты 2 и 3;
- ХТ4 – замкнуты контакты 1 и 2

Модуль содержит систему индикации на светодиодах. Светодиоды TX1...TX4 и RX1...RX4 зеленого свечения характеризуют информационный обмен по интерфейсным каналам. Свечение светодиодов TX1, RX1 индицирует обмен данными в по каналу 1, который относится к UART 1. Свечение светодиодов TX2, RX2 индицирует обмен данными в по каналу 2, который также относится к UART 1. Свечение светодиодов TX3, RX3 индицирует обмен данными по каналу 3, который относится к UART 2. Свечение светодиодов TX4, RX4 индицирует обмен данными по каналу 4, который относится к UART 2. Свечение индикатора “U” (желтый цвет) характеризует наличие питания на модуле.

Таблица 3

Назначение переключателей	Наименование переключателей			
	Канал 1	Канал 2	Канал 3	Канал 4
Переключатель подключающая терминальный резистор к линиям А, В	J3	J4	J5	J6
Переключатель, подключающая подтягивающий резистор к положительному выходу интерфейсного источника питания	J7	J9	J11	J13
Переключатель, подключающая подтягивающий резистор к отрицательному выходу интерфейсного источника питания	J8	J10	J12	J14

Примечание.

Если в переключателях J3, J4, J5, J6 замыкаются контакты 1 – 2, то к линиям А, В подключаются терминальные резисторы номиналом 100 Ом.

Если в переключателях J3, J4, J5, J6 замыкаются контакты 2 – 3, то к линиям А, В подключаются терминальные резисторы номиналом 120 Ом.

#### 1.4 Маркировка

Маркировка модуля (ГОСТ 26828) 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.

#### 1.5 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

При первоначальной установке модулей следует выполнить следующие действия:

- Перед началом монтажа модуль следует осмотреть целостность элементов платы, печатных проводников и отсутствие повреждений разъемов;
- Если необходимо, с помощью перемычек указанных в таблице 3, произвести согласование физической линии информационного обмена.

### 2.3 Использование модуля

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

Присоединение и отсоединение разъемов модуля должно производиться при отключенном питании. **Замена модуля без отключения питания не допускается.**

## 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:

- температура воздуха должна быть в пределах от минус 50°C до плюс 70°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 50° С до плюс 70° 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.

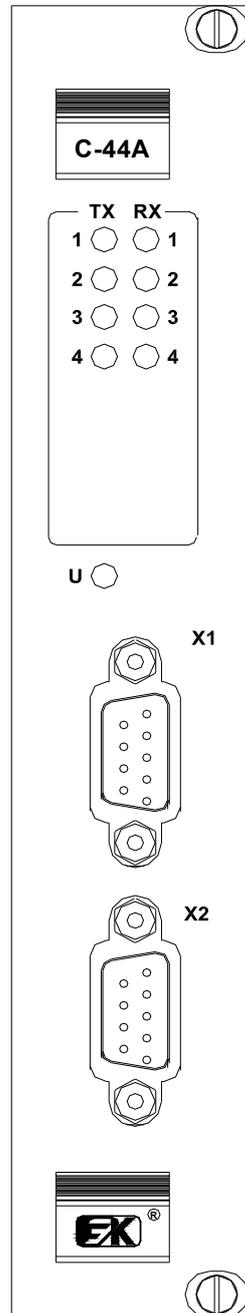
После погрузки в транспортное средство ящик закрепляется с целью исключения возможности его произвольного перемещения.

## 7 ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ ЗАКАЗА

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

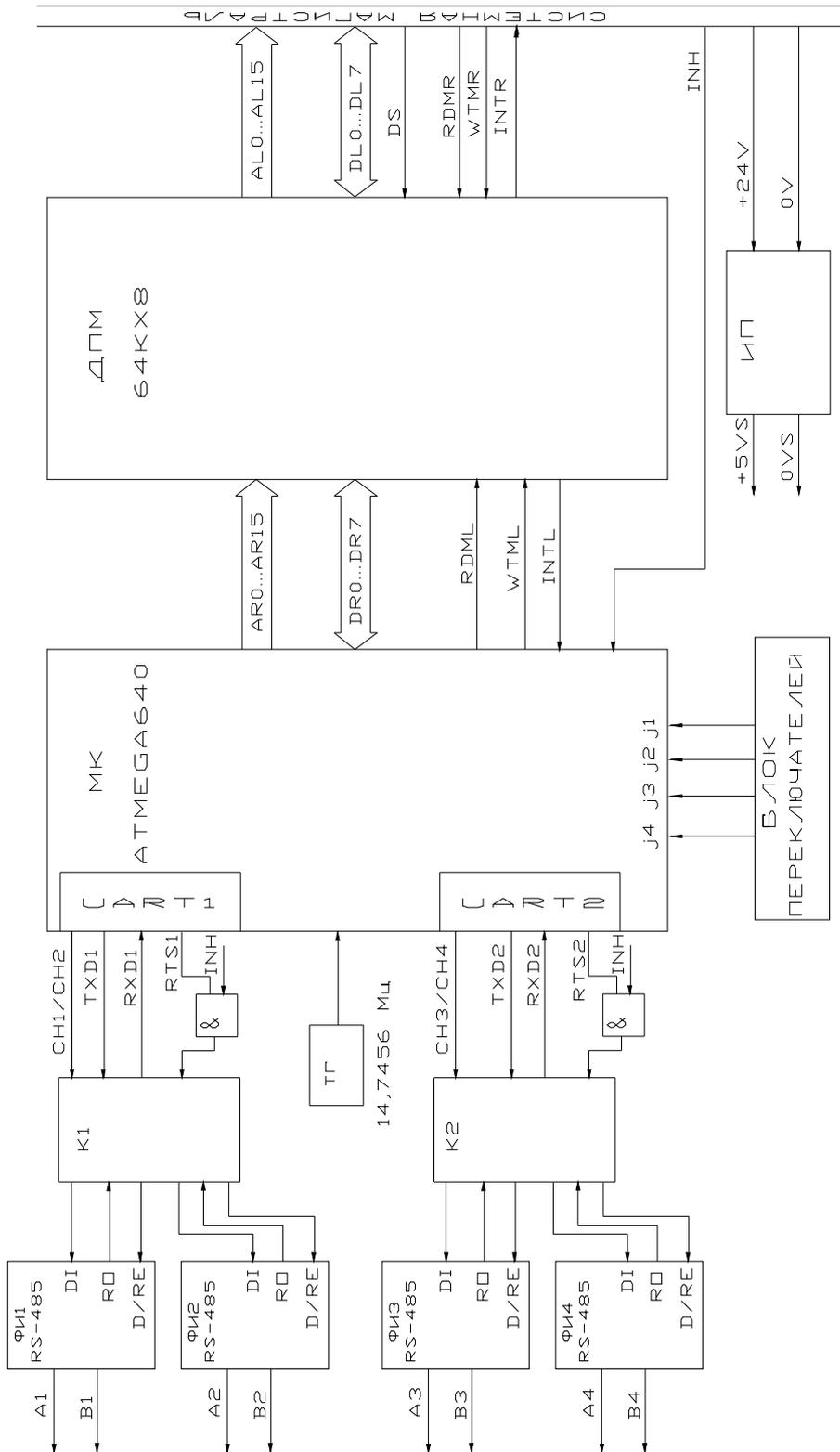
- “Наименование” - указывается полное наименование модуля;
  - “Кол-во” - указывается количество поставляемых изделий данного наименования.
- Кроме того, в бланке заказа могут быть оговорены особые условия поставки модулей.

## Приложение А



Внешний вид модуля со стороны планки

## Приложение Б



СТРУКТУРНАЯ СХЕМА МОДУЛЯ

## Приложение В

Номер контакта	Идентификатор сигнала		Номер контакта
A1	0VS	0VS	C1
A2	GND	GND	C2
A3	0VS	0VS	C3
A4	0V	0V	C4
A5	0VS	0VS	C5
A6	+24V	+24V	C6
A7	0VS	0VS	C7
A8	BD0	BD1	C8
A9	BD2	BD3	C9
A10	BD4	BD5	C10
A11	BD6	BD7	C11
A12	BA0	BA1	C12
A13	BA2	BA3	C13
A14	BA4	BA5	C14
A15	BA6	BA7	C15
A16	BA8	BA9	C16
A17	BA10	BA11	C17
A18	BA12	BA13	C18
A19	BA14	BA15	C19
A20	-BRD	-BWR	C20
A21	-BRES	BINH	C21
A22	-DS	INTRB	C22
A23	0VS	0VS	C23
A24	0VS	0VS	C24
A25	0VS	0VS	C25
A26	0VS	0VS	C26
A27	0VS	0VS	C27
A28	+24VR	+24VR	C28
A29	0VS	0VS	C29
A30	0V	0V	C30
A31	0VS	0VS	C31
A32	GND	GND	C32

## Цоколевка системного разъема модуля, XP2

## Приложение В (продолжение)

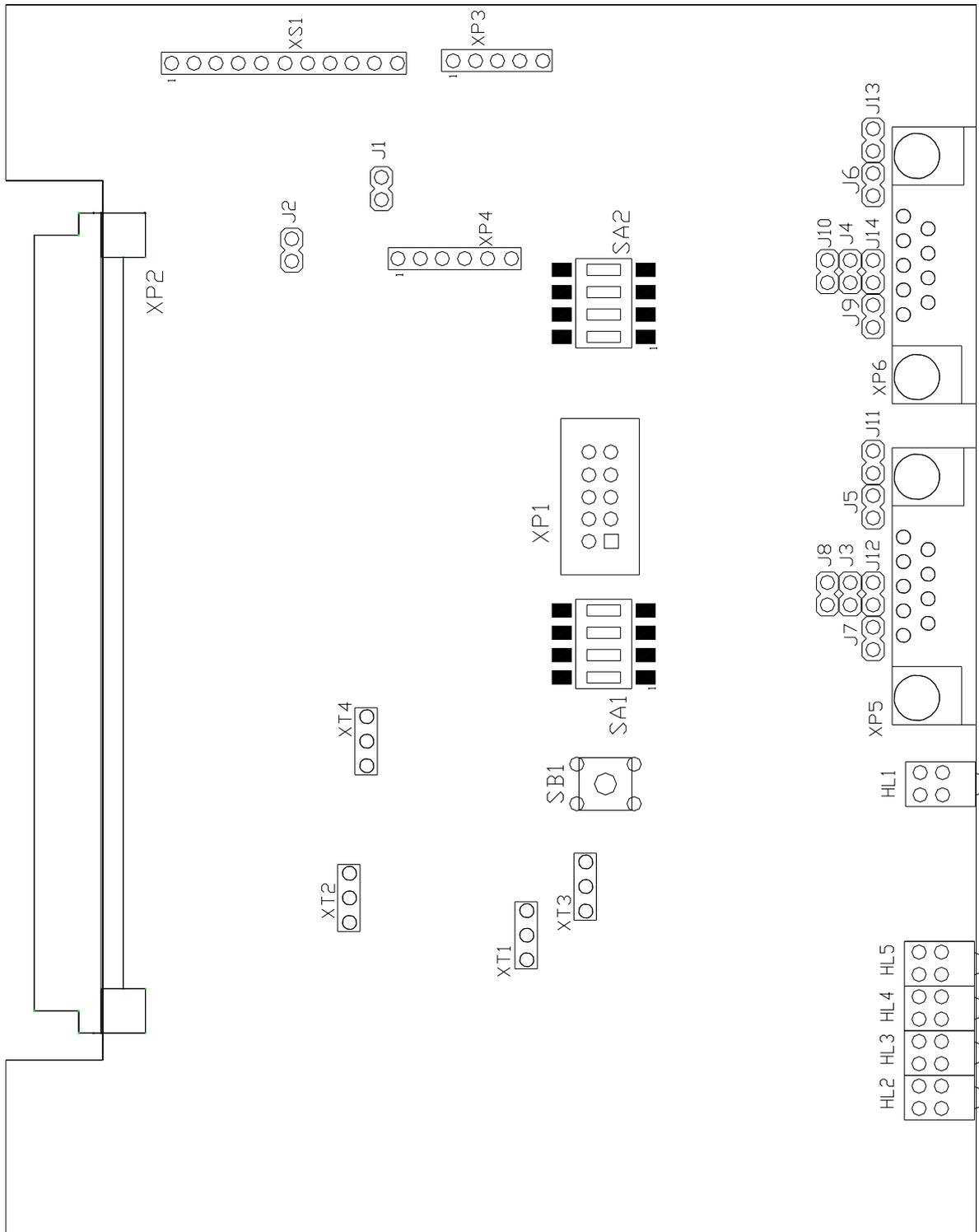
Номер контакта	Идентификатор сигнала		Номер контакта
1	SH1	SH2	6
2	A1	A2	7
3	B1	B2	8
4			9
5			

## Цоколевка объектного разъема модуля, X1

Номер контакта	Идентификатор сигнала		Номер контакта
1	SH3	SH4	6
2	A3	A4	7
3	B3	B4	8
4			9
5			

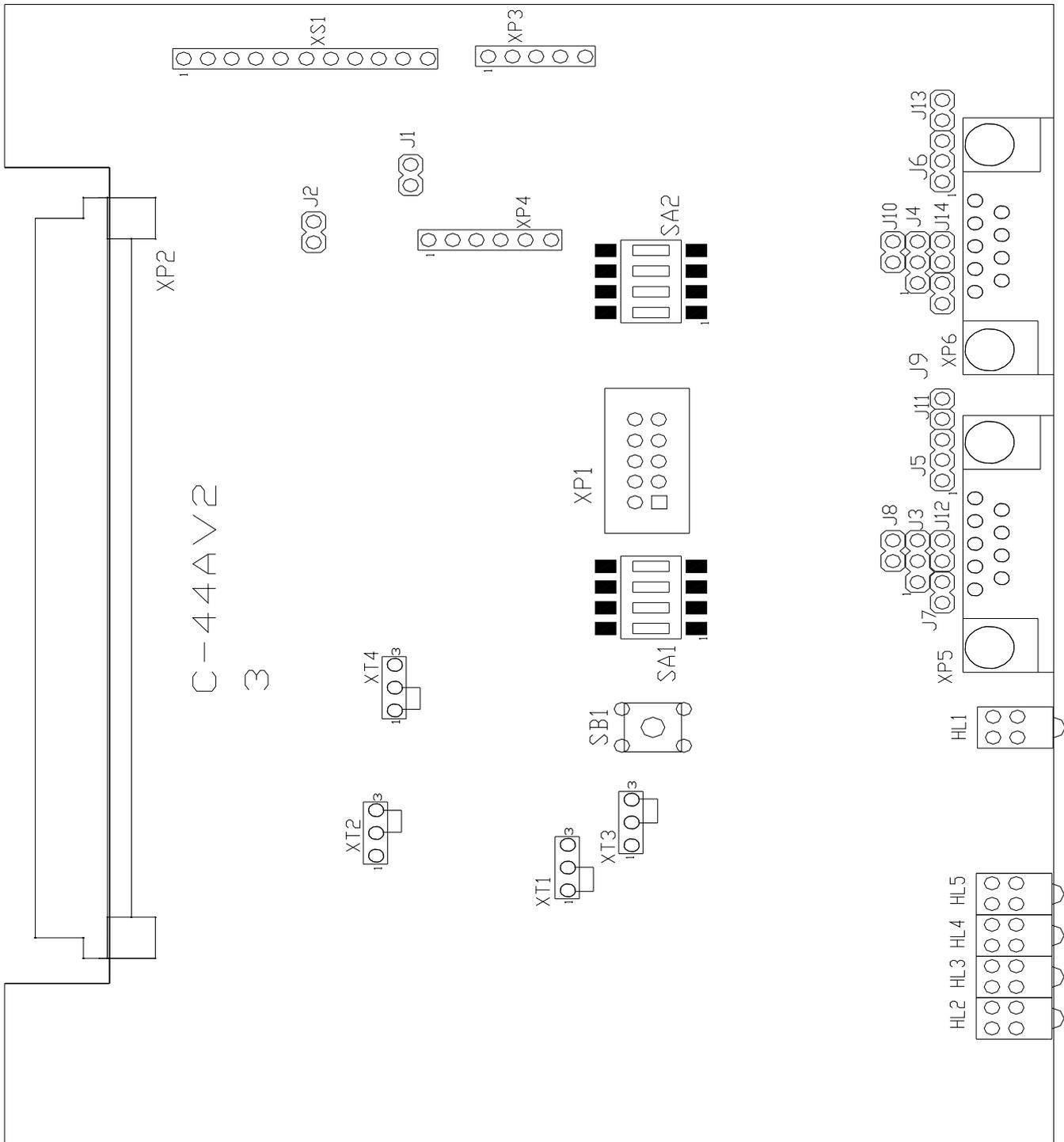
## Цоколевка объектного разъема модуля, X2





Расположение элементов на плате модуля

## Приложение Д (продолжение)



Расположение элементов для плат модуля начиная с V2.0.0

## Приложение Е

## ПЕРЕЧЕНЬ ДОКУМЕНТОВ, НА КОТОРЫЕ ДАНЫ ССЫЛКИ

Обозначение документа	Наименование документа
ГОСТ 26828	Изделия машиностроения и приборостроения. Маркировка.
ГОСТ 9.014	ЕС ЗКС. Временная противокоррозионная защита изделий. Общие требования.
ГОСТ 14192-96	Маркировка грузов
ГОСТ 515-77	Бумага упаковочная битумированная и дегтевая. Технические условия
ГОСТ 7376-89	Картон гофрированный. Общие технические условия