



**ЗАО "ЭМИКОН"**

**МОДУЛЬ АДАПТЕРА**

**RP-32**

*Руководство по эксплуатации*

**АЛГВ.426459.032 РЭ**

**2011 г.**

## СОДЕРЖАНИЕ

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА.....	4
1.1 Назначение модуля .....	4
1.2 Технические характеристики.....	4
1.3 Устройство и работа .....	5
1.3.1 Конструкция модуля.....	5
1.3.2 Принцип работы .....	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.....	10
7 ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ ЗАКАЗА.....	10
ПРИЛОЖЕНИЯ	
Приложение А Внешний вид модуля .....	11
Приложение Б Структурная схема модуля .....	12
Приложение В Цоколевка разъемов модуля .....	13
Приложение Г Пример подключения модуля .....	15
Приложение Д Схема расположения элементов на плате модуля.....	17
Приложение Д Перечень документов, на которые даны ссылки в настоящем РЭ....	18

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) распространяется на все модификации модуля адаптера RP-32 (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.

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

## 1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

### 1.1 Назначение модуля

Полное наименование модуля: **Модуль адаптера RP-32 АЛГВ.426459.032.**

Модуль предназначен для подключения к модулям серии DCS-2000 каркасного исполнения основной и резервной шин питания по схеме "диодное ИЛИ" и основного и резервного каналов интерфейса RS-485. Все каналы модуля гальванически изолированы друг от друга.

Каналы RS-485 обеспечивают электрическое разделение участков сети RS-485, подключенных к модулю. Это необходимо, например, в тех случаях, когда шлейфы нагрузок подключаются к линии, или когда число нагрузок превышает допустимое для применяемого типа приемопередатчиков RS-485 (см. приложения Б и Г).

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 окружающего воздуха модуль выпускается в двух модификациях (см. таблицу 1):

Таблица 1

Обозначение	Модификация модуля	Рабочая температура окружающего воздуха, °С
АЛГВ.426459.032	RP-32	от минус 25 до плюс 60
АЛГВ.426459.032-01	RP-32-01	от 0 до плюс 60

### 1.2 Технические характеристики

Основные технические характеристики модуля приведены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование параметра	Значение параметра
Количество подключаемых каналов питания	<b>2 (диодное ИЛИ)</b>
Допустимое напряжение в каналах питания, В	<b>18 - 36</b>
Максимальный ток в канале питания, А	<b>6</b>
Максимальный ток через контакт "+Inh", мА	<b>200</b>
Емкость, вносимая в канал питания, мкФ	<b>1000 ± 20%</b>
Количество подключаемых каналов интерфейса RS-485	<b>2</b>
Емкость, вносимая в канал RS-485, пФ, не более <sup>1</sup>	<b>4000</b>
Сопротивление, вносимое в канал RS-485, Ом, не более <sup>2</sup>	<b>5</b>
Волновое сопротивление кабеля RS-485, Ом <sup>3</sup>	<b>100 или 120</b>
Задержка прохождения сигнала по каналам RS-485, нс	<b>200</b>
Скорость передачи данных по каналам RS-485, бит/с <sup>4</sup>	<b>9600 - 1152000</b>
Протокол передачи данных	<b>ModBus, SDLC</b>

Таблица 2 (продолжение)

Наименование параметра	Значение параметра
Ток, потребляемый модулем от источника питания, мА, не более <sup>5</sup>	70
Масса модуля, кг, не более	0,4
Гальваническая развязка между изолированными частями модуля, В, не менее	1000

Примечания.

- <sup>1</sup> - емкость между любыми из линий А, В, SHLD.
- <sup>2</sup> - сопротивление, вносимое в линии А и В при температуре окружающей среды плюс 25 °С.
- <sup>3</sup> - выбирается перемычками на плате модуля, см. пп. 1.3.2 и 2.2.1.
- <sup>4</sup> - выбирается микропереключателями на плате модуля, см. пп. 1.3.2 и 2.2.1.
- <sup>5</sup> - при напряжении питания 24 В.

### 1.3 Устройство и работа

#### 1.3.1 Конструкция модуля

Внешний вид модуля показан в приложении А. Конструктивно модуль выполнен в виде многослойной печатной платы (см. приложение Д) с закрепленными на ней металлическими крышками - экранами. На лицевой стороне модуля находится металлическая планка, на которую выведены индикаторы «L0» и «L1» наличия данных в первом и втором каналах интерфейса соответственно, пользовательские разъемы, предназначенные для подключения каналов питания X1, X2 («POWER1», «POWER2») и интерфейса X3 («RS-485»), винты крепления модуля к корпусу каркаса и ручки для удобства его извлечения. На задней части модуля находится разъем X4, с помощью которого модуль подключается к магистрали каркаса. На плате модуля расположены предохранители FU1 и FU2, защищающие первый и второй каналы питания соответственно, а также микропереключатели для установки скорости передачи данных и перемычки, при помощи которых осуществляется согласование линий.

Примечание. Внешний вид передней планки модуля и печатной платы может отличаться от показанного в приложении А и приложении Д соответственно, если эти различия не влияют на эксплуатацию модуля.

#### 1.3.2 Принцип работы

Структурная схема модуля показана в приложении Б. Модуль состоит из следующих основных устройств:

- схем защиты, СЗ1...СЗ4;
- схем фильтрации, СФ1 и СФ2;
- формирователей интерфейса RS-485, ФИ1...ФИ4;
- линий задержки, ЛЗ1...ЛЗ4;
- схемы управления СУ;
- схемы индикации СИ;
- изолирующего преобразователя, ИП.

СЗ1 и СЗ2 предназначены для защиты каналов питания от превышения входного напряжения. В состав СЗ1 и СЗ2 входят предохранители FU1 и FU2 номиналом 8А, расположенные на печатной плате модуля. При перегорании предохранителя перед его заменой необходимо убедиться, что напряжение в каналах питания модуля не превышает 36В, а на линии питания нет короткого замыкания.

После С31 (С32) напряжение питания попадает на СФ1 (СФ2). При выборе источника питания, который будет подключаться к модулю, необходимо учитывать, что СФ1 (СФ2) содержат в своем составе электролитические конденсаторы емкостью 1000мкФ, которые будут являться емкостной нагрузкой источника питания.

СФ1 (СФ2) подключена к С31 (С32) через диод VD1 (VD2), что позволяет организовать резервирование питания по схеме "диодное ИЛИ".

Для питания цепей "Inhibit" контроллера на 8 контакт разъемов X1 и X2 выведены цепи "+Inh1" и "+Inh2" соответственно, напряжение для которых берется после диодов VD1 (VD2). Эти цепи защищены самовосстанавливающимися предохранителями FU3 и FU4 с номинальным током 200 мА.

С33 и С34 предназначены для защиты каналов интерфейса RS-485 от превышения напряжения между любыми из линий А, В, SHLD. Максимально допустимое значение напряжения составляет 9В между линиями А и В и 7В при остальных сочетаниях линий.

Каналы интерфейса RS-485 работают следующим образом. Кадр, проходя через С33 или С34, попадает на ФИ1 или ФИ3. ФИ1...ФИ4 построены на базе микросхем изолированных приемопередатчиков RS-485 ADM2582. Таким образом, каналы интерфейса развязаны от системной части модуля. В состав ФИ1...ФИ4 также входят элементы согласования линии.

Согласование нагрузок сети RS-485, обусловленных протяженностью линии и количеством подключенных к ней устройств, выполняется с помощью перемычек J1, J3 и J4 для первого канала со стороны разъема X3; J2, J5 и J6 для второго канала со стороны разъема X3; J11, J12 и J13 для первого канала со стороны разъема X4; J14, J15 и J16 для второго канала со стороны разъема X4. Если модуль является оконечным устройством в сети RS-485, указанные перемычки со стороны соответствующего направления должны быть установлены, в противном случае – сняты.

Установка перемычек J4, J6, J12 и J15 подключает шину "А" интерфейса RS-485 через резистор к выходу питания изолированного приемопередатчика. Установка перемычек J3, J5, J11 и J14 подключает шину "В" интерфейса через резистор к нулю источника питания изолированного приемопередатчика. Установка перемычек J1, J2, J13 и J16 подключает согласующий резистор между шинами "А" и "В" интерфейса. Перемычки J1, J2, J13 и J16 могут быть установлены в одно из двух положений - «100» или «120». Если волновое сопротивление кабеля RS-485 на соответствующем направлении равно 100 Ом, перемычка должна быть установлена в положение «100», если 120 Ом - в положение «120».

После ФИ1 или ФИ3 принятые данные попадают на линии задержки ЛЗ1 или ЛЗ3 соответственно и на схему управления СУ, выполненную на базе ПЛИС фирмы Altera. СУ формирует сигналы управления ФИ RTS0 (RTS2), при помощи которых приемопередатчики ФИ2 (ФИ4) переключаются в режим передачи. Сигналы RTS0 (RTS2) формируются синхронно с появлением данных на входе ЛЗ1 (ЛЗ3), которые задерживает основной поток данных примерно на 200 нс, чтобы переключение ФИ2 или ФИ4 на передачу происходило заблаговременно. После окончания передачи кадра переключение ФИ2 (ФИ4) на прием происходит с задержкой, равной 12 - 15 битам данных. Задержка переключения ФИ на прием в зависимости от скорости передачи данных выбирается при помощи микропереключателей SW1 и SW2 для первого и второго каналов интерфейса соответственно. Соответствие положения микропереключателей и скорости передачи данных приведено в таблице 3 раздела 2.2.1.

В случае, если кадр приходит на вход ФИ2 или ФИ4, каналы интерфейса работают аналогичным образом.

Если по каким-либо причинам ФИ окажется постоянно включенным на передачу в течение более чем 1,6 с, СУ переведет оба ФИ соответствующего канала на прием.

Светодиоды схемы индикации СИ «L0» и «L1» (первый и второй канал интерфейса соответственно) загораются, если в соответствующем канале хотя бы один ФИ переключен на передачу.

Изолирующий преобразователь ИП предназначен для формирования напряжения питания +5VS, необходимого для работы СУ и других устройств в системной части модуля.

Цоколевка разъемов модуля приведена в приложении В. Пример подключения модуля приведен в приложении Г. Расположение разъемов, предохранителей, микропереключателей и перемычек на плате модуля показано в приложении Д.

## 1.4 Маркировка

Маркировка модуля 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 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 14192-96. 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 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. Промежутки заполните гофрированным картоном Т-30, ГОСТ Р 52901-2007;

3. Транспортный ящик маркируется:

- манипуляционными знаками: "Бойтся 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 на тару. Маркировку наносят краской по трафарету или от руки быстро высыхающей, водостойкой, светостойкой, соестойкой 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 0,4х20 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, а также другие нормативные документы, определяющие правила эксплуатации электрооборудования.

### **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, не допускается наличие механических повреждений модуля.

При первоначальной установке модулей следует выполнить следующие действия:

- открутив 4 винта, снять боковые крышки модуля;
- визуально проверить целостность элементов платы, печатных проводников и отсутствие повреждений разъемов;
- установить согласующие перемычки J1 - J6 и J11 - J16 в соответствии с рекомендациями, изложенными в п. 1.3.2;
- установить микропереключатели SW1 и SW2 в положение, соответствующее рабочей скорости передачи данных для первого и второго каналов соответственно согласно таблице 3;
- установить на место боковые крышки модуля;
- установить модуль в крайнее правое или крайнее левое платоместо каркаса;
- подключить к модулю каналы питания и интерфейса в соответствии с цоколевкой разъемов модуля.



Таблица 3

Положение микропереключателей SW1 и SW2								
Скорость (бит/с) / секция переключателя	1	2	3	4	5	6	7	8
9600	0	0	1	1	0	0	1	1
38400	1	0	0	1	1	1	0	0
115200	1	0	0	1	1	1	0	1
230400	0	1	0	1	1	1	1	0
288000	0	1	1	0	1	0	0	1
460800	0	1	0	1	1	1	0	1
576000	1	1	1	1	0	1	0	0
921600	1	1	0	1	1	1	1	0
1152000	1	1	1	0	1	0	0	1

Примечание. «1» означает положение секции микропереключателя «ON», «0» означает положение секции микропереключателя «OFF».

### 2.3 Использование модуля

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

Для доступа к предохранителям, перемычкам и микропереключателям на плате модуля необходимо, открутив 4 винта, снять боковые крышки модуля. При любых манипуляциях с модулем (замена предохранителей, изменение положения перемычек и т. д.) питание от модуля должно быть отключено.

## 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 вышедших из строя модулей 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 коррозионно-активных газов (хлор, сероводород, аммиак, сернистый газ и др.). При проведении работ по переконсервации следует соблюдать требования безопасности по ГОСТ 9.014-78.

## 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 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.

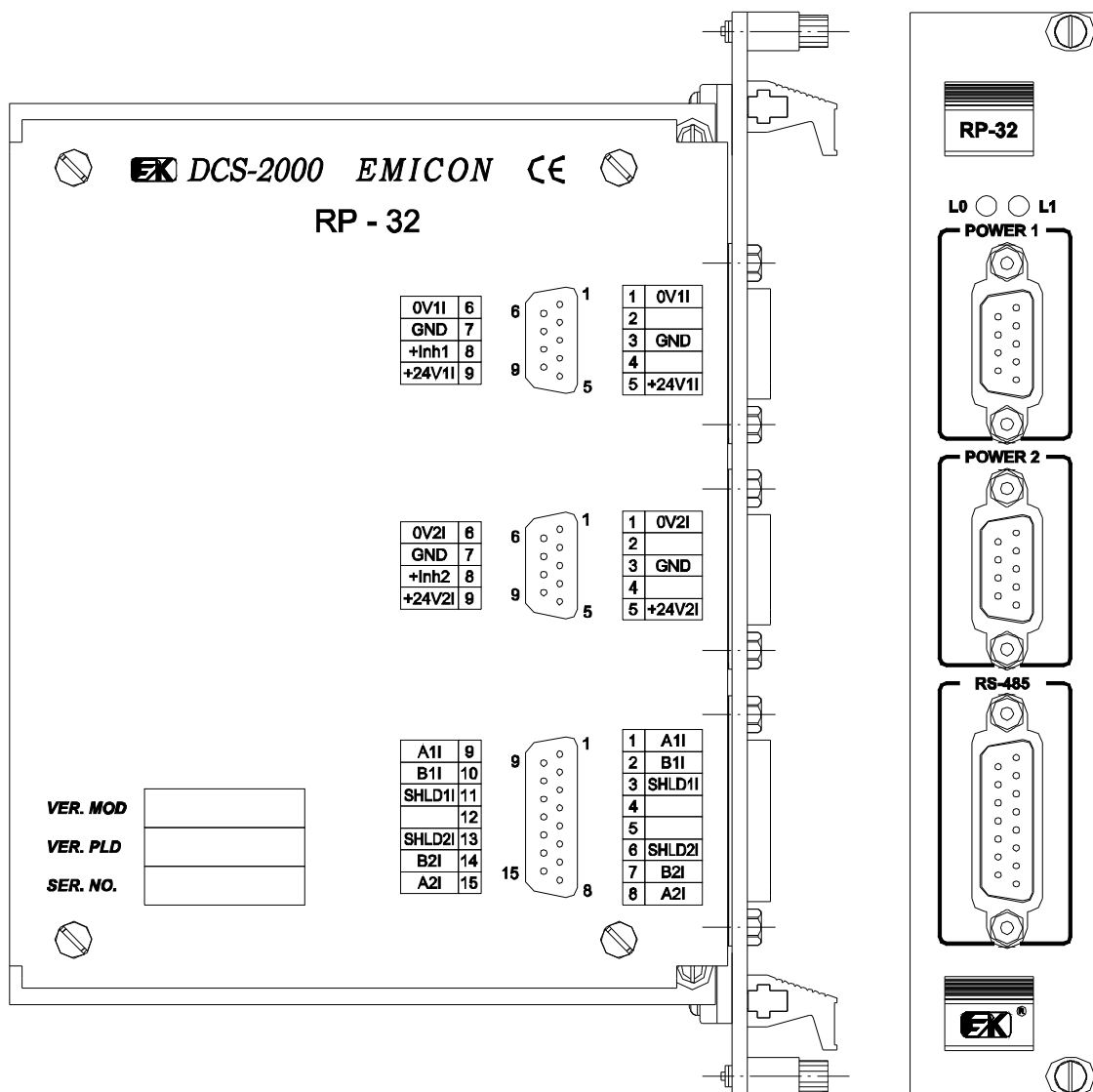
## 7 ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ ЗАКАЗА

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

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

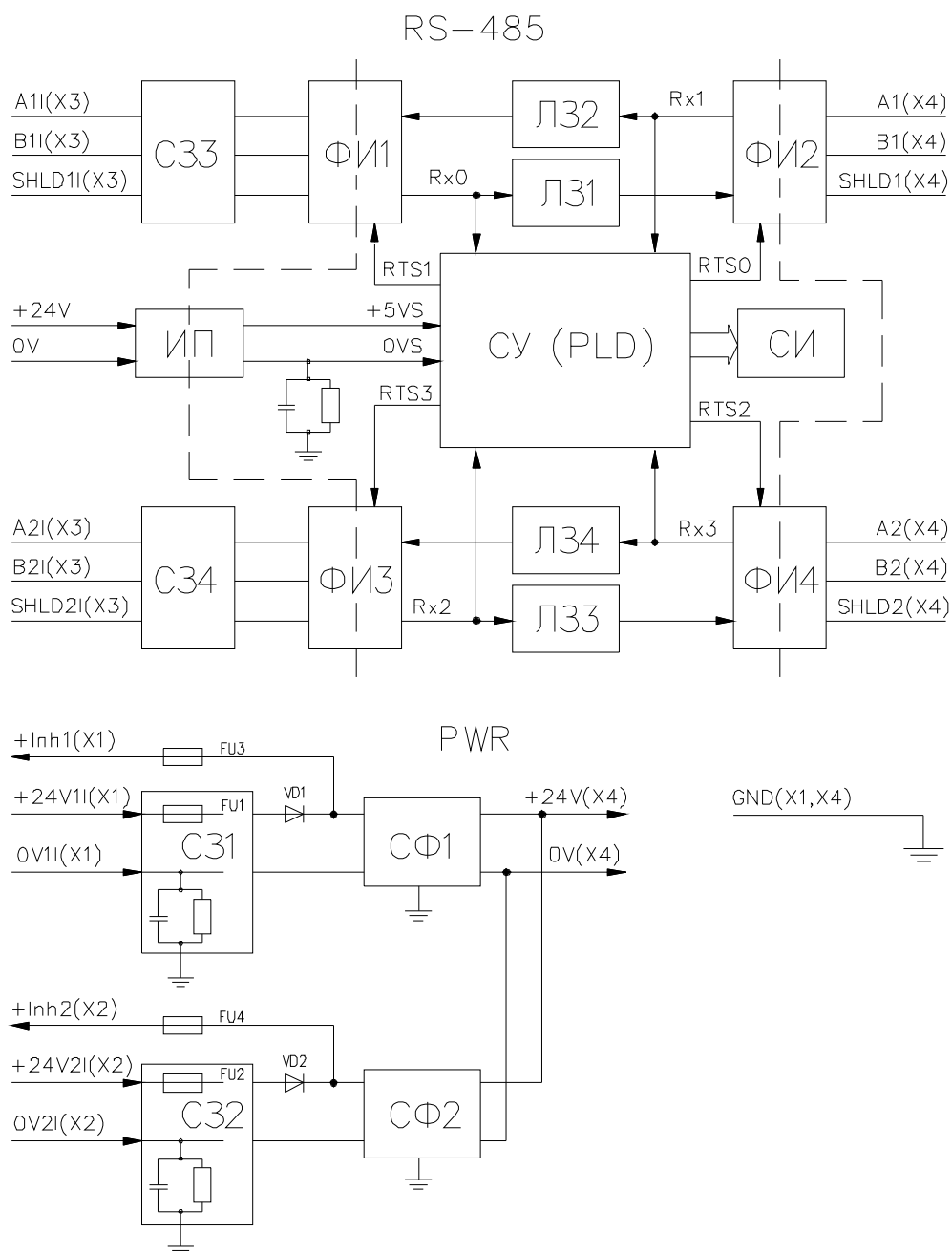
Кроме того, в бланке заказа могут быть оговорены особые условия поставки модулей.

# Приложение А



Внешний вид модуля

Приложение Б



Структурная схема модуля

## Приложение В

Номер контакта	Идентификатор сигнала		Номер контакта
1	0V1I	0V1I	6
2		GND	7
3	GND	+Inh1	8
4		+24V1I	9
5	+24V1I		

## Цоколевка разъема X1 модуля

Номер контакта	Идентификатор сигнала		Номер контакта
1	0V2I	0V2I	6
2		GND	7
3	GND	+Inh2	8
4		+24V2I	9
5	+24V2I		

## Цоколевка разъема X2 модуля

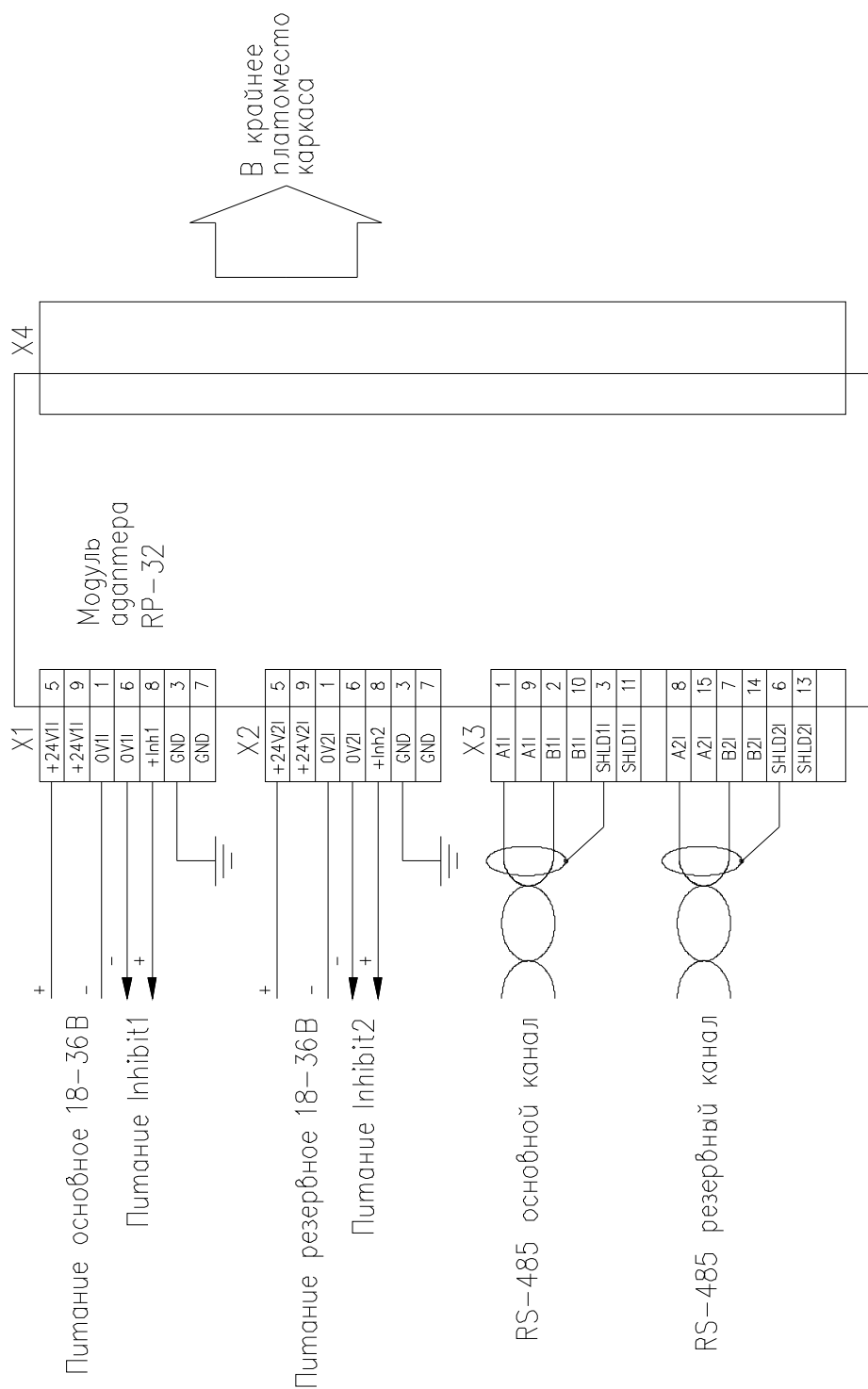
Номер контакта	Идентификатор сигнала		Номер контакта
1	A1I	A1I	9
2	B1I	B1I	10
3	SHLD1I	SHLD1I	11
4			12
5		SHLD2I	13
6	SHLD2I	B2I	14
7	B2I	A2I	15
8	A2I		

## Цоколевка разъема X3 модуля

## Приложение В (продолжение)

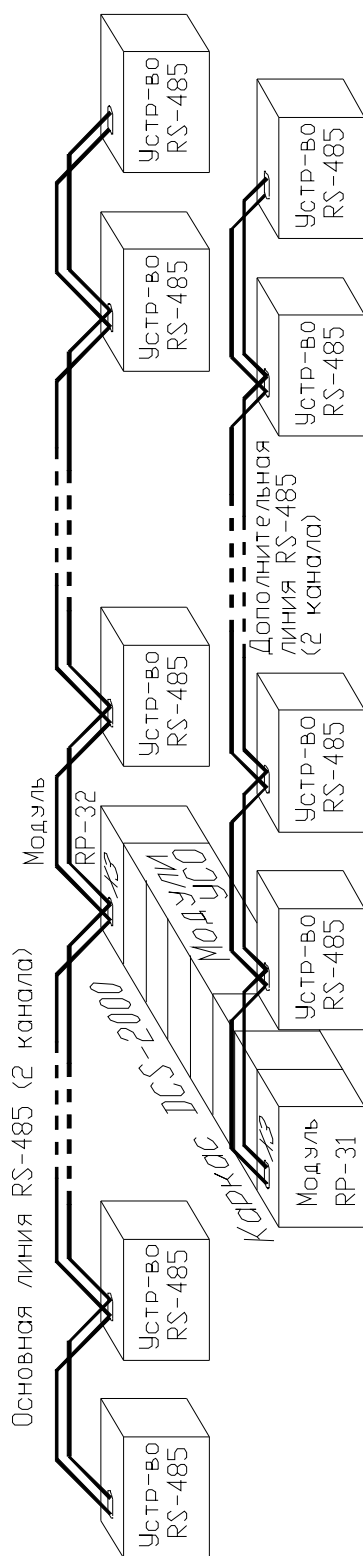
Номер контакта	Идентификатор сигнала		Номер контакта
A2	GND	GND	C2
A4	0V	0V	C4
A6	+24V	+24V	C6
A8			C8
A10			C10
A12			C12
A14			C14
A16	A1	B1	C16
A18	SHLD1	SHLD2	C18
A20	A2	B2	C20
A22			C22
A24			C24
A26			C26
A28	+24V	+24V	C28
A30	0V	0V	C30
A32	GND	GND	C32

## Цоколевка системного разъема X4 модуля



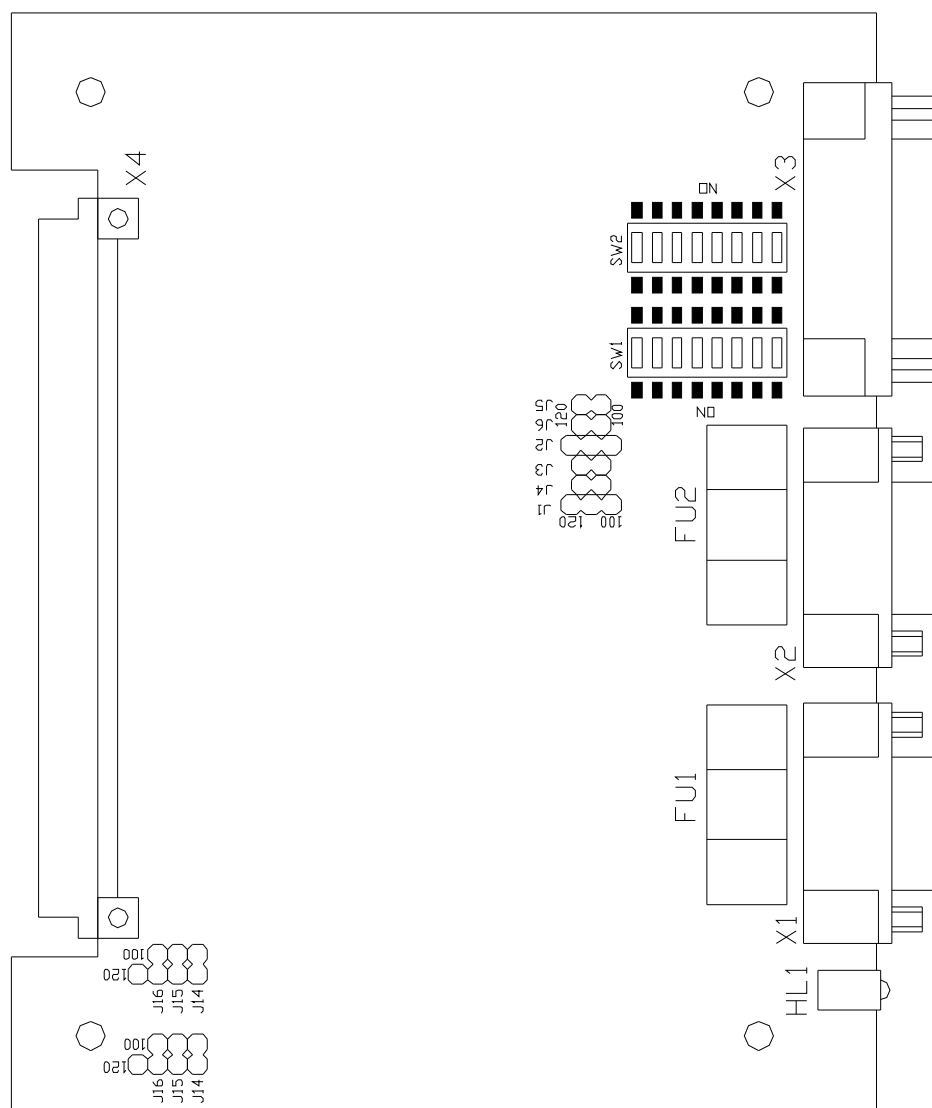
Пример подключения модуля

Приложение Г (продолжение)



Пример подключения модуля для электрического разделения участков сети RS-485





## Схема расположения элементов на плате модуля

**Приложение Е****ПЕРЕЧЕНЬ ДОКУМЕНТОВ, НА КОТОРЫЕ ДАНЫ ССЫЛКИ В НАСТОЯЩЕМ РЭ**

Обозначение документа	Наименование документа
ГОСТ 14192-96	Маркировка грузов
ГОСТ 515-77	Бумага упаковочная битумированная и дегтевая. Технические условия
ГОСТ Р 52901-2007	Картон гофрированный для упаковки продукции. Технические условия
ГОСТ 9.014-78	ЕК ЗКС. Временная противокоррозионная защита изделий. Общие требования