



ЗАО "ЭМИКОН"



**МОДУЛЬ ВЫВОДА АНАЛОГОВЫХ
СИГНАЛОВ АО-11 СЕРИИ DCS-2000**

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
АЛГВ.426435.007 РЭ**

Москва, 2014 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
1.3.3. Программное обеспечение.....	8
1.4. Средства измерения, инструмент и принадлежности	9
1.5. Маркировка	9
1.6. Тара и упаковка.....	10
2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ	11
2.1. Эксплуатационные ограничения	11
2.2. Подготовка модуля к использованию.....	11
2.2.1. Порядок установки.....	11
2.2.2. Первичная поверка	13
2.3. Использование модуля	13
3. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	13
4. ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ	13
5. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ	13
6. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ.....	14
7. ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ ЗАКАЗА.....	14
ПРИЛОЖЕНИЯ	
Приложение А. Внешний вид модуля	15
Приложение Б. Структурная схема модуля.....	17
Приложение В. Цоколевка разъемов модуля	19
Приложение Г. Пример подключения исполнительных устройств.....	20
Приложение Д. Расположение перемычек и светодиодов на плате модуля.....	22
Приложение Е. Перечень документов, на которые даны ссылки в настоящем РЭ ..	24

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) распространяется на все модификации модуля вывода аналоговых сигналов АО-11 (модуль) и предназначено для изучения устройства, принципа действия и правил эксплуатации модуля.

Документ содержит технические характеристики модуля, описание принципа построения и работы, а также информацию, необходимую пользователю для правильного подключения и эксплуатации модуля в составе распределенных систем управления и предназначен для лиц, обеспечивающих подключение, техническое обслуживание и текущий ремонт АСУ ТП, включающих модуль.

Для более полного представления о работе модуля в РЭ приведена структурная схема модуля и ее описание, схема подключения исполнительных устройств, цоколевки разъемов и расположение перемычек на плате. Кроме того, РЭ содержит описание правил хранения и транспортирования модуля.

1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1. Назначение модуля

Полное наименование модуля: **Модуль вывода аналоговых сигналов АО-11.**

Модуль предназначен для работы в составе распределенных систем управления, имеет два канала для подключения исполнительных устройств с токовым или потенциальным входом, в зависимости от модификации модуля. Модуль преобразует 12-разрядный цифровой код, полученный по сети RS-485 от “ВЕДУЩЕГО” устройства, в токовый аналоговый сигнал в диапазоне 0...20 мА или в потенциальный аналоговый сигнал в диапазоне 0...10 В.

В зависимости от числа информационных каналов RS-485 и вида выходного аналогового сигнала модуль выпускается в нескольких модификациях, представленных в таблице 1.

Таблица 1

Модификация модуля	Выходной аналоговый сигнал	Кол-во каналов RS-485
АО-11 АЛГВ.426435.007	токовый, 0...20 мА	один
АО-11-01 АЛГВ.426435.007-01	токовый, 0...20 мА	два
АО-11-02 АЛГВ.426435.007-02	потенциальный, 0...10 В	два
АО-11-03 АЛГВ.426435.007-03	потенциальный, 0...10 В	один

Далее, если не указано иное, рассматривается модуль с двумя независимыми информационными каналами; информация об особенностях модуля с одним каналом выделена *курсивом*.

Модуль является восстанавливаемым и ремонтпригодным 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 + 60° С (без конденсации влаги);
- относительная влажность воздуха до 85% при температуре + 25° С;
- атмосферное давление от 84 до 107 кПа.

1.2. Технические характеристики

Основные технические характеристики модуля приведены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование параметра	Значение параметра
Количество каналов вывода	2
Максимальное сопротивление нагрузки для модификаций с токовым выходом ¹ , Ом	400
Минимальное сопротивление нагрузки для модификаций с потенциальным выходом ¹ , Ом	400
Диапазон выходных сигналов ¹	0...20мА, 0...10В

Таблица 2 (продолжение)

Наименование параметра	Значение параметра
Время преобразования, мкс, не более	10
Разрядность цифро-аналогового преобразования, бит	12
Основная погрешность преобразования, приведенная к диапазону выходного сигнала, %, не более	0,15
Дополнительная температурная погрешность, %/°С	0,007
Количество информационных каналов ²	1 или 2
Интерфейс	RS-485
Протокол	MODBUS RTU
Скорость передачи данных ³ , бод	2400; 9600; 38400; 115200; 230400; 460800
Напряжение питания модуля ⁴ , В	25 ± 2%
Ток, потребляемый модулем от источника питания ⁵ , мА, не более	100 или 120
Гальваническая развязка между внешним стабилизированным источником питания и системными цепями модуля, В, не менее	500
Габаритные размеры модуля, мм	114x102x25
Масса модуля, кг, не более	0,1

1,2. См. п. 1.1 и таблицу 1.

3. Выбирается установкой переключателей на плате модуля, скорости выше 115200 бод для модификаций с одним информационным каналом недоступны.

4. Электропитание модуля должно осуществляться от стабилизированного источника.

5. 100 мА для модификаций с одним информационным каналом и 120 мА для модификаций двумя независимыми информационными каналами, см. пп. 1.1 и 1.3.2.

1.3. Устройство и работа

1.3.1. Конструкция модуля

Внешний вид модуля показан в Приложении А. Конструктивно модуль выполнен в виде двухслойной печатной платы, установленной в пластмассовый корпус. Корпус имеет крепления для установки на стандартный DIN-рельс.

В качестве интерфейсного разъема используется соединитель X1 – СММ109А5 или ХТ1 - СММ079А5 для модификаций с одним информационным каналом, см. п. 1.1. Он предназначен для подключения к модулю системного источника питания и локальной сети. В качестве объектного разъема используется соединитель X2 (ХТ2) – СММ049А5. Он предназначен для подключения исполнительных устройств. Соединение модуля с исполнительными устройствами показано в Приложении Г.

На торце корпуса расположены три светодиода (см. Приложение Д). Светодиод “RXD” (HL1) индицирует прием информации из локальной сети. Светодиод “TXD” (HL2) индицирует передачу информации из модуля в локальную сеть. Прерывистое свечение светодиода “RUN” (HL3) свидетельствует о том, что модуль находится во включенном, рабочем состоянии, а в процессорном устройстве модуля выполняется рабочая программа.

1.3.2. Принцип работы

Модуль предназначен для работы в составе распределенных систем управления. Все устройства системы объединены локальной информационной сетью, работающей по протоколу MODBUS, интерфейс RS-485, и имеют свой логический адрес. Модуль принадлежит к устройствам нижнего уровня. В составе сети он работает в качестве “ПОДЧИНЕННОГО” устройства, исполняя команды “ВЕДУЩЕГО” устройства (например, процессорного модуля CPU-11 или CPU-15).

Модуль имеет два независимых информационных канала для подключения локальной сети. *Существуют также модификации модуля с одним информационным каналом, см. п. 1.1.* Скорость обмена данными выставляется для обоих каналов при помощи перемычек J7...J9 (см. п. 2.2.1). Сетевой адрес модуля устанавливается также для обоих каналов всех модификаций модуля при помощи перемычек J1...J6 (см. п. 2.2.1).

Модуль состоит из двух основных устройств:

- устройства аналогового, УА;
- устройства управления, УУ.

УА предназначено для формирования выходных аналоговых (токовых или потенциальных) сигналов. УУ обеспечивает управление цифро-аналоговым преобразователем (ЦАП), работу модуля в локальной сети, индикацию состояния модуля, а также некоторые служебные функции.

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

- формирователи тока, ФТ1, ФТ2 (для модификаций с токовым выходом, см. п.1.1);
- формирователи напряжения, ФН1, ФН2 (для модификаций с потенциальным выходом, см. п.1.1);
- токовые усилители, ТУ1, ТУ2 (для модификаций с токовым выходом);
- потенциальные усилители, ПУ1, ПУ2 (для модификаций с потенциальным выходом);
- изолирующие преобразователи напряжения, ИП1...ИП3;
- вторичный источник опорного напряжения, ВИОН;
- цифро-аналоговый преобразователь, ЦАП;
- центральное процессорное устройство, ЦПУ;
- схема гальванической изоляции, СГИ;
- формирователи интерфейса RS-485, ФИ1...ФИ2;
- устройство индикации, УИ.

УА содержит ФТ1 (ФН1), ФТ2 (ФН2), ТУ1 (ПУ1), ТУ2 (ПУ2), ИП1, ВИОН, ЦАП.

УУ содержит ЦПУ, СГИ, ФИ1, ФИ2, ИП2, ИП3, УИ.

Принцип работы модуля состоит в следующем. Модуль по локальной сети получает команду сформировать аналоговый сигнал определенного уровня в первом или втором канале. ЦПУ модуля, обрабатывая команду, поочередно записывает кодовые комбинации, предназначенные для преобразования, в регистры данных каналов ЦАП, который содержит четыре регистра данных, по два регистра на каждый канал. Необходимость четырех регистров обусловлена тем, что выбранный ЦАП является двенадцатиразрядным преобразователем, а ЦПУ имеет восьмиразрядную организацию. Для обеспечения сопряжения микросхемы ЦАП MAX7837 фирмы MAXIM с ЦПУ используются адресные сигналы AD0 и AD1 (выходы PC6 и PC7 ЦПУ), которые производят выборку регистров данных младших или старших разрядов каналов. Запись данных в регистры строится сигналом WR (выход PC4 ЦПУ). Преобразование выполняется по сигналу LDAC (выход PC5 ЦПУ).

В памяти модуля зарезервировано два 16-разрядных регистра (см. п. 1.3.3), в 12 младших разрядах которых содержится информация о текущем уровне аналогового сигнала в первом и втором каналах соответственно. Эти регистры, как и некоторые другие рабочие регистры со служебной информацией (см. п. 1.3.3) доступны для чтения "ВЕДУЩИМ" устройством по сети RS-485.

В модификациях с токовым выходом (см. п.1.1) для преобразования выходных напряжений в ток нужного уровня к выходам ЦАП подключены токовые усилители ТУ1 и ТУ2 (потенциальные усилители ПУ1 и ПУ2 в модификациях с потенциальным выходом, см. п.1.1), выполненные на базе операционных усилителей OP497 фирмы ANALOG DEVICES. ТУ1 и ТУ2 (как и ПУ1 и ПУ2 в модификациях с потенциальным выходом) также

обеспечивают возможность настройки выходных каналов модуля. Формирователи тока ФТ1 и ФТ2 в модификациях с токовым выходом (формирователи напряжения ФН1 и ФН2 в модификациях с потенциальным выходом) построены на базе транзисторов BC847B и предназначены для обеспечения необходимой нагрузочной способности выходов.

Основой центрального процессорного устройства (ЦПУ) является однокристалльный микроконтроллер Atmega162 фирмы Atmel corp. Его основные характеристики приведены ниже:

- тактовая частота - 7,3728 МГц;
- память программ (In-System Self-programmable Flash) – 16 Кбайт;
- ОЗУ – 1 Кбайт.

Микроконтроллер также содержит множество встроенных периферийных устройств, среди которых:

- энергонезависимая память (EEPROM) – 512 байт;
- встроенная поддержка протокола SPI;
- два независимых устройства USART;
- четыре 8-разрядных параллельных порта ввода-вывода;
- четыре таймера.

Наряду с микроконтроллером в состав ЦПУ входит устройство охранного таймера Watchdog, выполненное на базе ИМС ADM705. Если в течение 1,6 с не происходит программной поддержки охранного таймера, происходит аппаратный сброс ЦПУ.

Если по сети RS-485 приходит запрос на чтение рабочих регистров или на запись кода в ЦАП от “ВЕДУЩЕГО” устройства, то он, проходя через формирователь интерфейса RS-485 (ФИ), попадает на вход устройства USART микроконтроллера. По этому факту формируется прерывание, происходит подготовка и передача ответа.

Формирователи интерфейса RS-485 построены на базе ИМС MAX3088, имеющих улучшенные характеристики по скорости и нагрузочной способности, и предназначены для управления обменом данными по сети RS-485. Переключение модуля на передачу данных осуществляется по сигналам RTS1 и RTS2 ЦПУ.

Все цепи модуля гальванически изолированы от каналов интерфейса RS-485 и внешних цепей питания. Гальваническая развязка обеспечивается схемой гальванической изоляции (СГИ) и изолирующими преобразователями напряжения ИП1...ИП3. СГИ построена на основе высокоскоростных оптронов HCPL-0630 фирмы HP. ИП2 и ИП3 построены на базе DC/DC конвертеров фирмы TRACO и формируют напряжения +5V и +5VA, необходимые для питания системной и интерфейсной частей модуля соответственно. Напряжение гальванической развязки между внешними (сеть RS-485 и питание) и системными цепями модуля составляет не менее 500 В. Питание модуля осуществляется стабилизированным напряжением $+25 \text{ В} \pm 2\%$. Мощность, потребляемая модулем от источника питания, составляет ориентировочно 3 Вт для модуля с двумя независимыми информационными каналами и 2,5 Вт для модификаций с одним информационным каналом, см. п. 1.1.

ИП1 построен на базе DC/DC конвертера TRACO и предназначен для формирования напряжения $\pm 12 \text{ В}$ ($\pm 15 \text{ В}$ для модификаций с потенциальным выходом, см. п.1.1), необходимого для работы аналоговой части модуля. ВИОН построен на базе ИМС AD586 и формирует опорные напряжения +5 В и –5 В, необходимые для работы ТУ1, ТУ2 (ПУ1, ПУ2) и ЦАП.

Устройство индикации необходимо для отображения текущего состояния модуля. Индикаторами служат три светодиода, выведенные на переднюю панель (см. Приложение Д). Светодиоды “RXD” и “TXD” индицируют прием и передачу информации по сети RS-485. Светодиод “TXD” загорается, когда сигнал RTS1 или RTS2 переключает драйвер RS-485 на передачу. Светодиод “RXD” загорается, когда драйвер RS-485 включен на прием, а в линии присутствуют данные от активного передатчика. Индикация обмена данными

осуществляется независимо от того, по какому из информационных каналов происходит обмен. Светодиод “RUN” включается специальным выходом микроконтроллера; его прерывистое свечение говорит о нормальном выполнении рабочей программы ЦПУ (см. также п. 1.3.3).

Согласование нагрузок локальной информационной сети, обусловленных протяженностью сети и количеством подключенных к ней модулей, выполняется с помощью перемычек J10...J12 для первого информационного канала и J13...J15 для второго (с помощью перемычек J7...J9 для модификаций с одним информационным каналом, см. п. 1.1). Установка перемычки J10 (J13) или J7 для модификаций с одним информационным каналом подключает шину “А” интерфейса RS-485 через резистор 3,3 кОм к выходу +5VA изолирующего преобразователя ИПЗ. Установка перемычки J11 (J14) или J8 для модификаций с одним информационным каналом подключает шину “В” интерфейса RS-485 через резистор 3,3 кОм к выходу SHIELD изолирующего преобразователя ИПЗ. Установка перемычки J12 (J15) или J9 для модификаций с одним информационным каналом подключает резистор 100 Ом между шинами “А” и “В” интерфейса RS-485. Если модуль является окончательным устройством в сети RS-485, указанные перемычки должны быть установлены, в противном случае – сняты.

Устройство и принцип работы аналоговой части (УА) модификаций с одним информационным каналом (см. п. 1.1) не отличаются от описанного выше. Основные отличия одноканальной и двухканальной модификаций заключаются в устройстве ЦПУ, СГИ и ФИ. Основой ЦПУ в модификациях с одним информационным каналом является однокристалльный микроконтроллер AT90S8535 или более современный Atmega8535 фирмы Atmel corp. с частотой тактового генератора 7,3728 МГц. По ряду характеристик он уступает Atmega162, а именно:

- память программ (In-System Self-programmable Flash) – 8 Кбайт;
- ОЗУ – 512 байт;
- энергонезависимая память – 512 байт;
- одно устройство USART;
- три таймера.

В связи с тем, что в модификациях АО-11 и АО-11-03 имеется только один информационный канал, эти модификации имеют отличия от АО-11-01 и АО-11-02 в схеме гальванической изоляции (СГИ); в модификациях АО-11 и АО-11-03 также отсутствует второй формирователь интерфейса (ФИ).

Цоколевки разъемов модуля приведены в Приложении В. Пример подключения к модулю исполнительных устройств приведен в Приложении Г. Расположение перемычек и светодиодных индикаторов на плате модуля показано в Приложении Д.

Примечание. Внешний вид платы модуля может отличаться от показанного в Приложении Д, если эти различия не влияют на эксплуатацию модуля.

1.3.3. Программное обеспечение

Программное обеспечение модуля предусматривает тестирование модуля, запись 12-разрядного кода, соответствующего необходимому уровню выходного сигнала, в ЦАП по команде “ВЕДУЩЕГО” устройства, отображение текущего уровня выходного сигнала каналов в рабочих регистрах, индикацию состояния модуля и информационный обмен с ведущим устройством по протоколу MODBUS.

Структура регистров ОЗУ модуля (версия ПО: ао709), доступных пользователю, приведена в таблице 3.

Таблица 3

Массив состояний (расположен в SRAM)	
00	Копия регистра 09 (12 разрядов)
01	Копия регистра 10 (12 разрядов)
02	не используется
03	не используется
04	Индикатор ошибок (2: ошибка Flash, 3: ошибка SRAM, 4: ошибка EEPROM)
Массив состояний (расположен в SRAM)	
05	не используется
06	Сетевой адрес, считанный с джамперов (6 младших бит)
07	Тип модуля
08	Программная версия (dec)
Массив выходов (расположен в SRAM)	
09	Уровень тока в канале 1 (12 младших бит)
10	Уровень тока в канале 2 (12 младших бит)
11	не используется
12	не используется

В каждом программном цикле ЦПУ проводит запись кода из 09 и 10 регистров в ЦАП, эта процедура выполняется в основном цикле и может быть прервана прерываниями обслуживания каналов связи. При инициализации модуля значения в 09 и 10 регистрах не определены до первой записи по команде MODBUS.

При отсутствии обмена данными с модулем ни по одному из каналов в течение 5 с происходит программный пересброс ЦПУ. Это следует иметь в виду при оценке режима работы модуля по светодиодным индикаторам; на период пересброса и инициализации индикатор “RUN” не горит или горит постоянно. Сетевой адрес модуля считывается с переключателей J1...J6 операционной системой постоянно; скорость обмена считывается с переключателей J7...J9 только при инициализации модуля (см. раздел 2.2.1). Ошибки, выявленные операционной системой при тестировании модуля, записываются в 04 регистр массива состояний (см. табл. 3).

С точки зрения программного обеспечения отличия модификаций с одним или двумя информационными каналами (см. п. 1.1) касаются в основном механизма обслуживания каналов связи и не влияют на работу с модулем.

См. также: “Организация памяти модулей DCS и их взаимодействие с верхним уровнем. Техническое описание” АЛГВ.420609.006 ТО.

1.4. Средства измерения, инструмент и принадлежности

Модуль, используемый в качестве измерительных каналов воспроизведения сигналов напряжения и силы постоянного тока и применяемый в сферах распространения государственного метрологического контроля и надзора, подлежит первичной поверке до ввода в эксплуатацию и периодической поверке в процессе эксплуатации. В остальных случаях модуль калибруется. См. также: “Модули серии DCS-2000. Методика поверки” АЛГВ.420609.019 И1.

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;
- знак утверждения типа средств измерений;
- заводской номер.

Примечание. Знак утверждения типа допускается наносить на титульные листы эксплуатационной документации типографским способом.

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. 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 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 30мм. 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 модуля 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 целостность элементов платы, печатных проводников и отсутствие повреждений разъемов.

При первоначальной установке модулей следует выполнить следующие действия:

- с помощью переключателей J1...J6 в соответствии с таблицей 4 установить логический системный адрес модуля (см. примечания 1...3 к таблице 4);

Примечание. Переключатели J1...J6 могут иметь маркировку на плате: "Net addr. 1...6" или "Net addr. 0...5".

- с помощью переключателей J7...J9 в соответствии с таблицей 5 (или установкой переключателей на контакты разъема XPI в соответствии с таблицей 6 для модификаций с одним информационным каналом, см. п. 1.1) установить скорость обмена данными в сети (см. примечания 1, 2 к таблице 4 и примечания 1...3 к таблице 6);

- проверить положение переключателей J10...J15 (или J7...J9 для модификаций с одним информационным каналом). Если по соответствующему каналу (см. п. 1.3.2) модуль является конечным узлом сети, соответствующие переключатели (J10...J12 для первого канала и J13...J15 для второго) должны быть установлены, в противном случае – сняты;

- установить модуль на DIN – рельс типа DIN3 (TS35/F6) или DIN1 (TS32/F6);

- подключить к модулю сигнальные провода и провода питания в соответствии с цоколевкой разъемов модуля. Подключение следует выполнять с особенной аккуратностью. Необходимо выдержать строгое соответствие между порядковыми номерами контактов и назначением сигналов.

Таблица 4

Положение переключателей						Адрес в сети	Положение переключателей						Адрес в сети
J1	J2	J3	J4	J5	J6		J1	J2	J3	J4	J5	J6	
						0*						#	32
#						1	#					#	33
	#					2		#				#	34
#	#					3	#	#				#	35

Таблица 4 (продолжение)

Положение перемычек						Адрес в сети	Положение перемычек						Адрес в сети
J1	J2	J3	J4	J5	J6		J1	J2	J3	J4	J5	J6	
		#				4			#			#	36
#		#				5	#		#			#	37
	#	#				6		#	#			#	38
#	#	#				7	#	#	#			#	39
			#			8				#		#	40
#			#			9	#			#		#	41
	#		#			10		#		#		#	42
#	#		#			11	#	#		#		#	43
		#	#			12			#	#		#	44
#		#	#			13	#		#	#		#	45
	#	#	#			14		#	#	#		#	46
#	#	#	#			15	#	#	#	#		#	47
				#		16					#	#	48
#				#		17	#				#	#	49
	#			#		18		#			#	#	50
#	#			#		19	#	#			#	#	51
		#		#		20			#		#	#	52
#		#		#		21	#		#		#	#	53
	#	#		#		22		#	#		#	#	54
#	#	#		#		23	#	#	#		#	#	55
			#	#		24				#	#	#	56
#			#	#		25	#			#	#	#	57
	#		#	#		26		#		#	#	#	58
#	#		#	#		27	#	#		#	#	#	59
		#	#	#		28			#	#	#	#	60
#		#	#	#		29	#		#	#	#	#	61
	#	#	#	#		30		#	#	#	#	#	62
#	#	#	#	#		31	#	#	#	#	#	#	63

Примечания.

1. “#” означает, что перемычка установлена.
2. При организации сети RS-485 адрес “0” не используется.
3. Для установки перемычек J1...J6 необходимо снять крышку модуля, выполнить установку перемычек и закрыть модуль крышкой.

Таблица 5

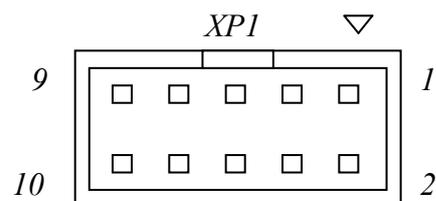
Скорость/перемычка	J9	J8	J7
2400	-	-	-
9600	+	-	-
38400	-	+	-
115200	+	+	-
230400	-	-	+
460800	+	-	+
921600	-	+	+

Примечания.

1. “+” – перемычка установлена, “-” – перемычка не установлена.
2. Для установки перемычек J7...J9 необходимо снять крышку модуля, выполнить установку перемычек и закрыть модуль крышкой.

Таблица 6

Скорость/контакты ХР1	1-2	3-4
2400	+	+
9600	-	+
38400	+	-
115200	-	-



Примечания.

1. “+” – перемычка установлена, “-” – перемычка не установлена.
2. Для установки перемычек на разъеме ХР1 необходимо снять крышку модуля, выполнить установку перемычек и закрыть модуль крышкой.
3. Запрещается устанавливать перемычки на других контактах разъема ХР1, кроме указанных в таблице 6.

2.2.2. Первичная поверка

Если модуль применяется в сферах распространения государственного метрологического контроля и надзора, он подлежит первичной поверке до ввода в эксплуатацию.

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.

3. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Работающий модуль технического обслуживания не требует.

4. ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

Модуль является восстанавливаемым и ремонтпригодным 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 отопляемом хранилище.

Гарантийный срок хранения модуля с момента изготовления: 42 месяца.

Срок длительного хранения модуля в отопляемом хранилище: 10 лет.

При хранении модуля следует выдерживать следующие параметры окружающей среды:

- в отапливаемом хранилище температура воздуха должна быть в пределах от +5 °С до +40°С, относительная влажность до 80% при температуре +25°С без конденсации влаги;
- содержание коррозионных агентов в атмосфере хранилища не должно превышать:
 - сернистого газа 20 мг/м³ в сутки;
 - хлористых солей 2 мг/м³ в сутки.

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

Консервация должна проводиться в помещении при температуре воздуха +20°С ±5°С 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 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 до +70°С;
- 2) относительная влажность 98% при температуре +25°С;
- 3) атмосферное давление от 12 кПа (90 мм Hg) до 100 кПа (750 мм Hg).

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

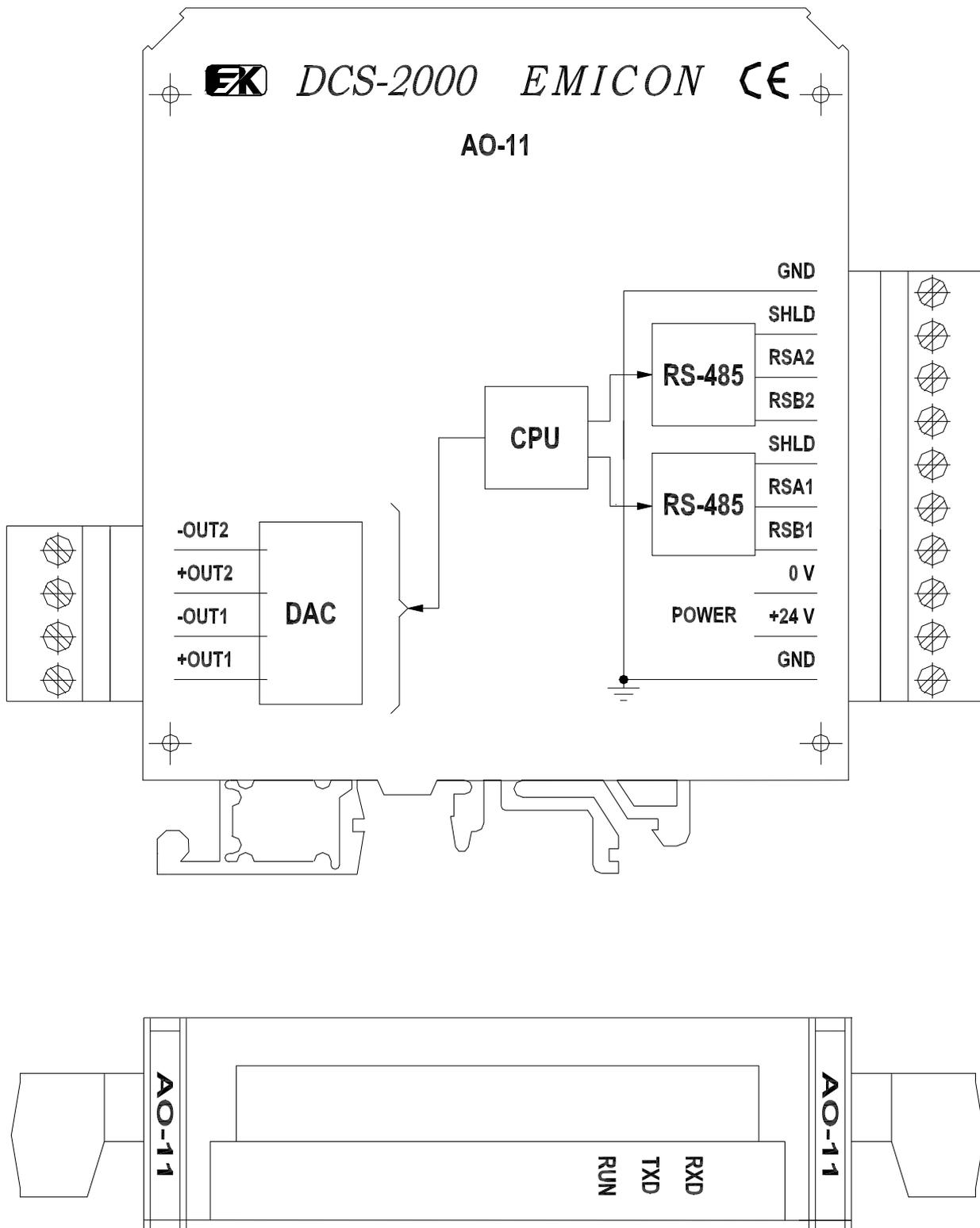
После погрузки в транспортное средство ящик закрепляется с целью исключения возможности его произвольного перемещения.

7. ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ ЗАКАЗА

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

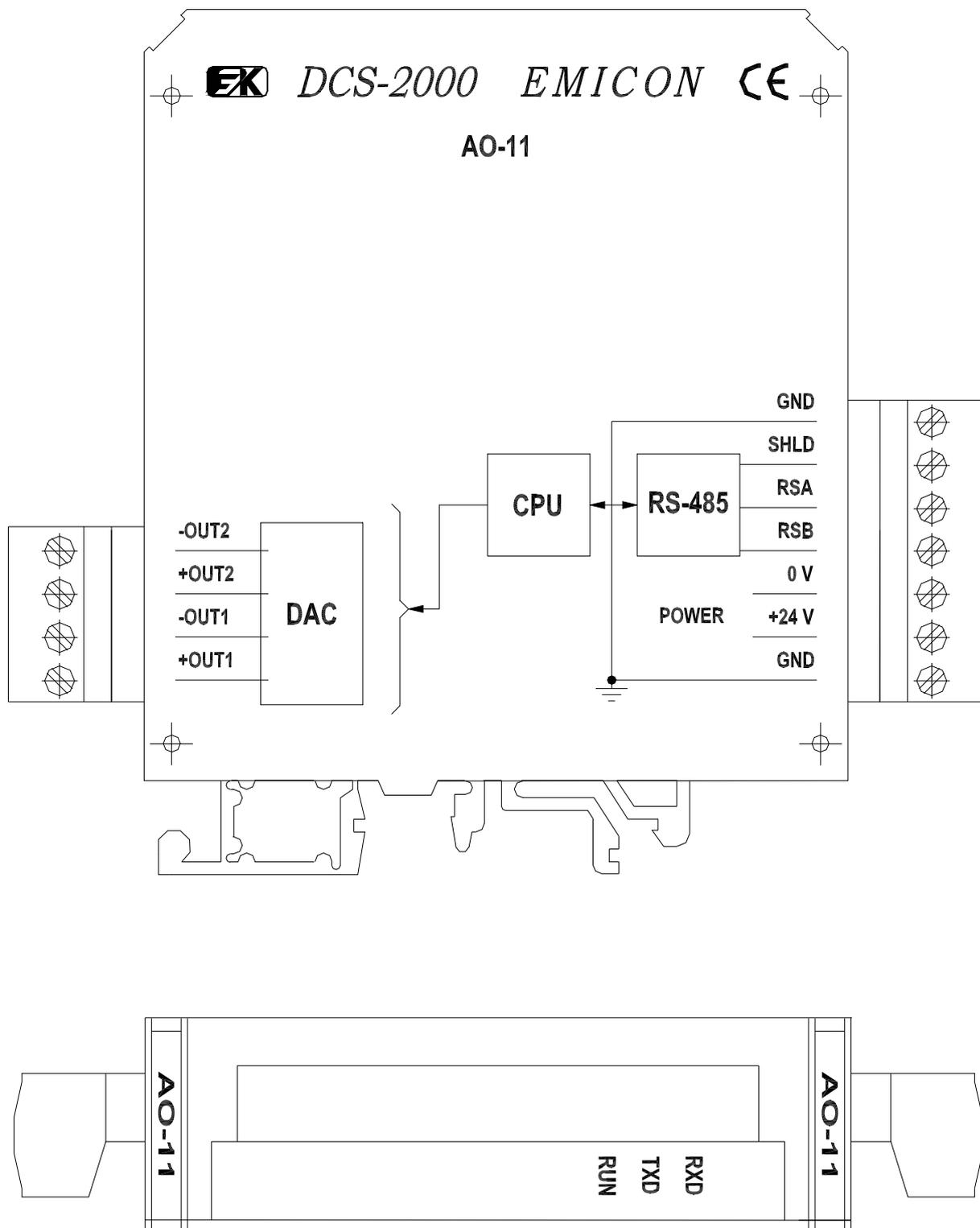
- “Наименование” - указывается полное наименование модуля с учетом модификации;
- “Кол-во” - указывается количество поставляемых изделий данного наименования и варианта.

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

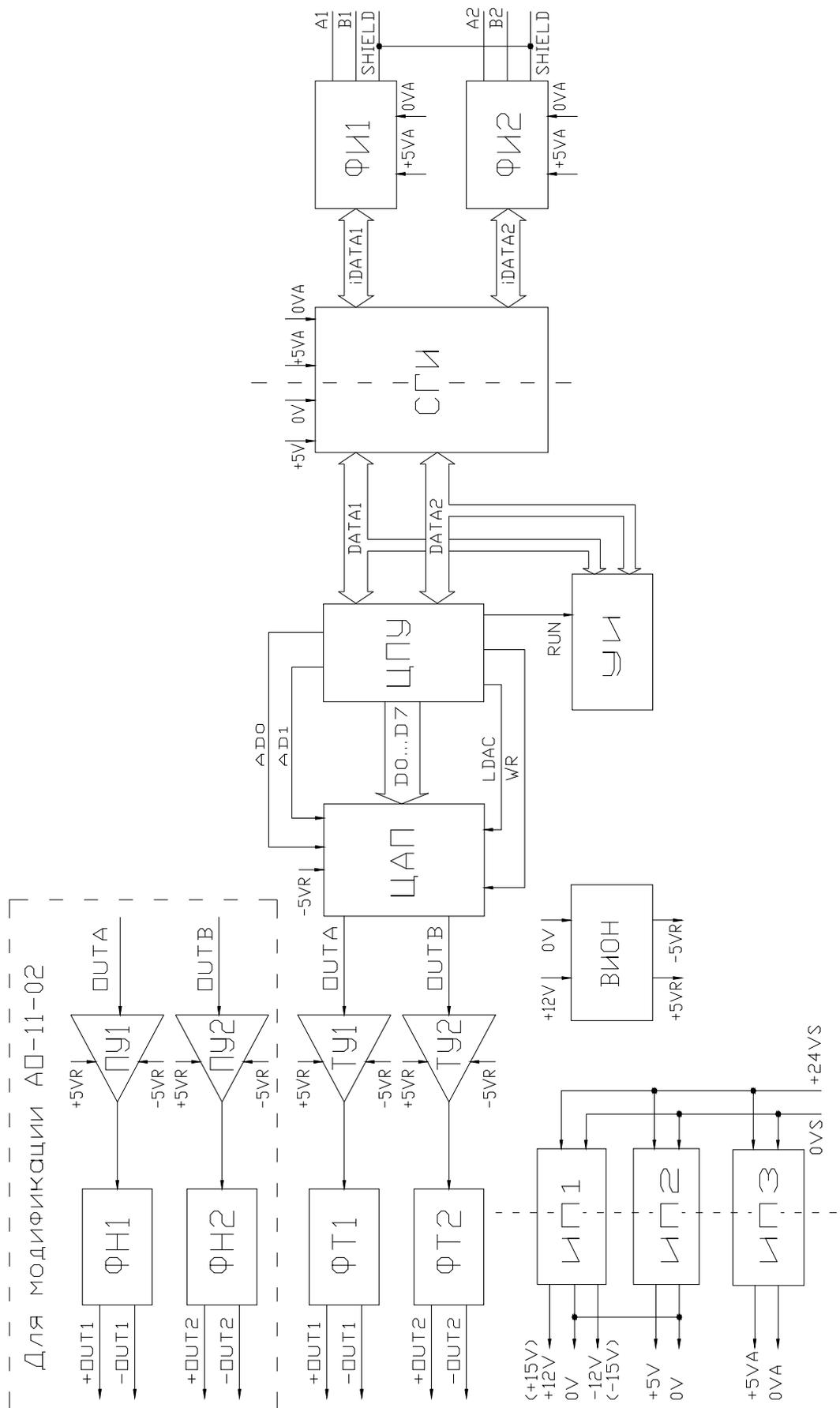


Внешний вид модификаций AO-11-01 и AO-11-02
(два информационных канала) модуля

Приложение А (продолжение)

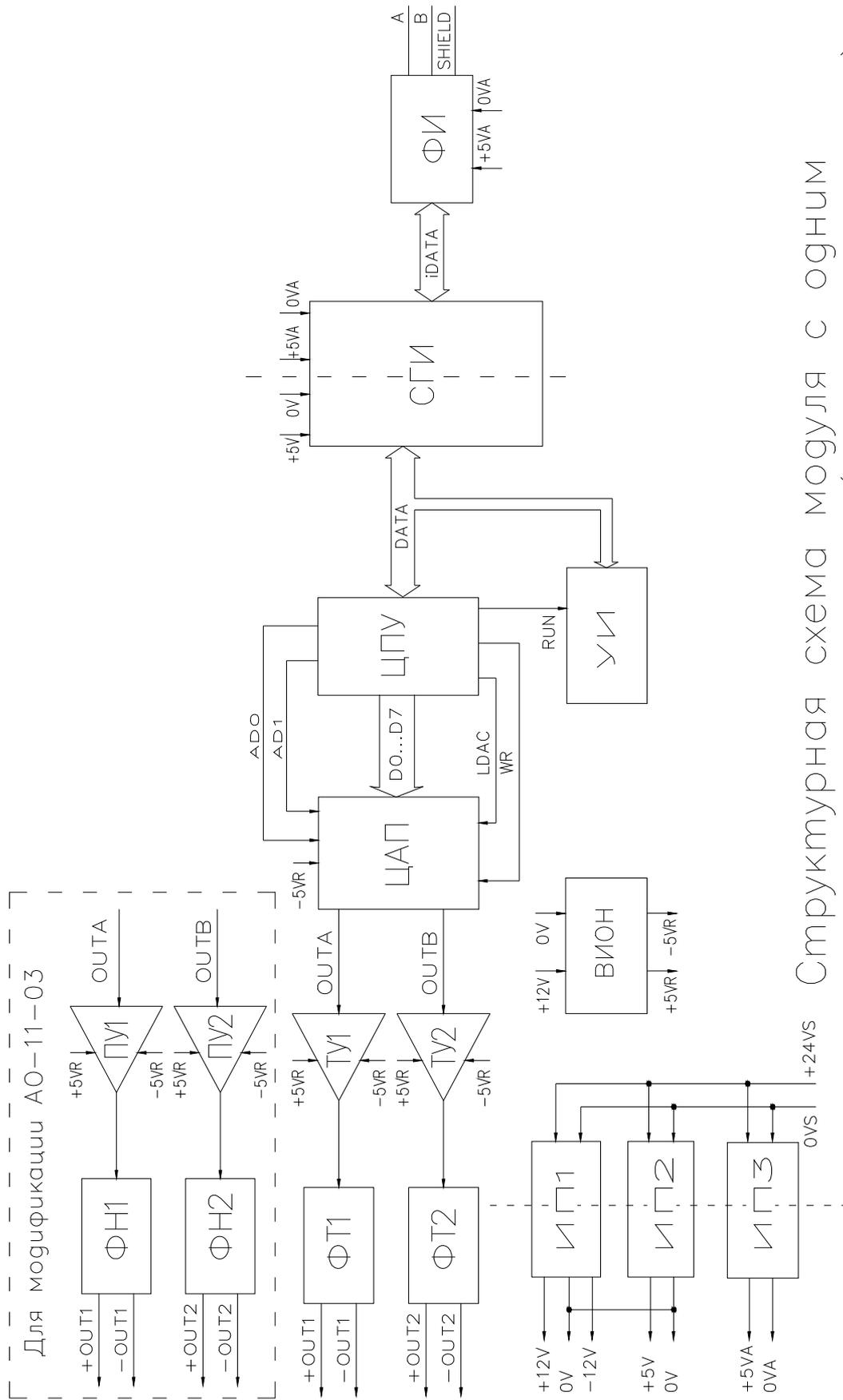


Внешний вид модификаций AO-11 и AO-11-03
(один информационный канал) модуля



СТРУКТУРНАЯ СХЕМА МОДУЛЯ С ДВУМЯ
ИНФОРМАЦИОННЫМИ КАНАЛАМИ (А0-11-01, А0-11-02)

Приложение Б (продолжение)



Структурная схема модуля с одним информационным каналом (АО-11, АО-11-03)

Приложение В

Соединитель СММ109А5	
Номер контакта	Идентификатор сигнала
1	GND
2	+24VS
3	0VS
4	B1 (RS-485)
5	A1 (RS-485)
6	SHIELD
7	B2 (RS-485)
8	A2 (RS-485)
9	SHIELD
10	GND

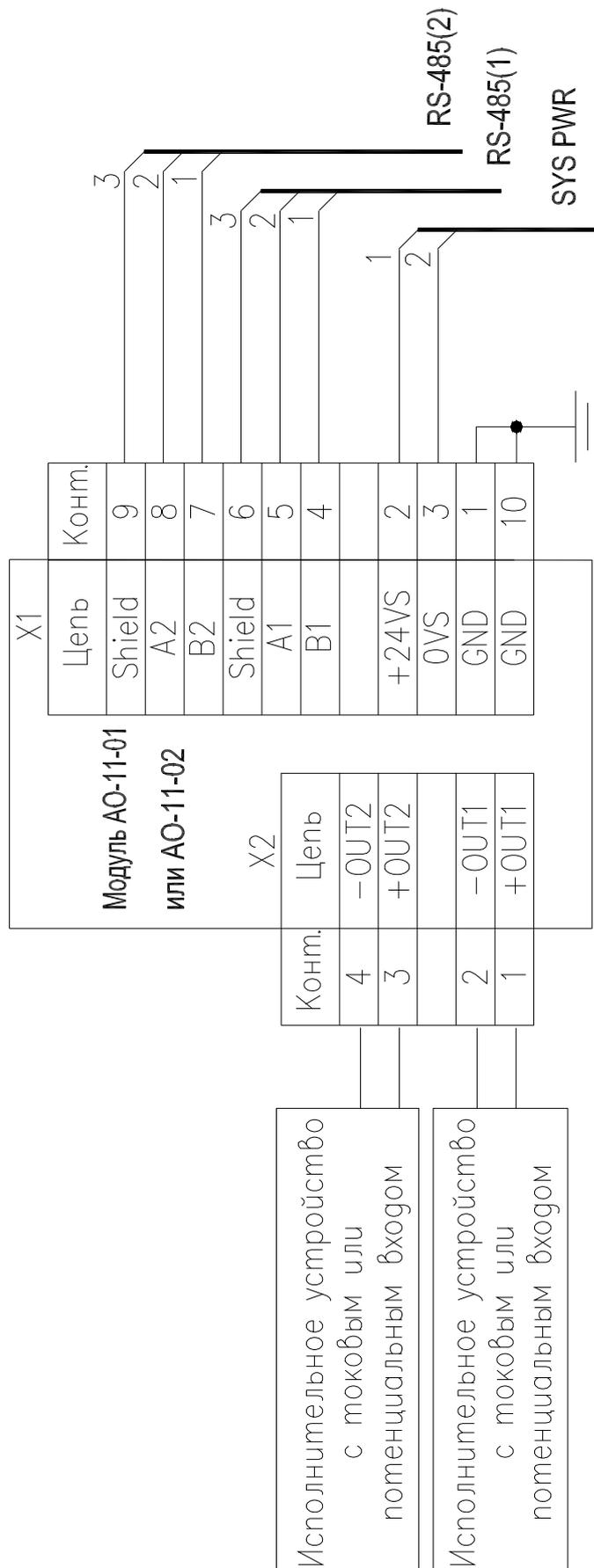
Цоколевка системного разъема модуля с двумя информационными каналами, X1

Соединитель СММ079А5	
Номер контакта	Идентификатор сигнала
1	GND
2	+24VS
3	0VS
4	B (RS-485)
5	A (RS-485)
6	SHIELD
7	GND

Цоколевка системного разъема модуля с одним информационным каналом, XT1

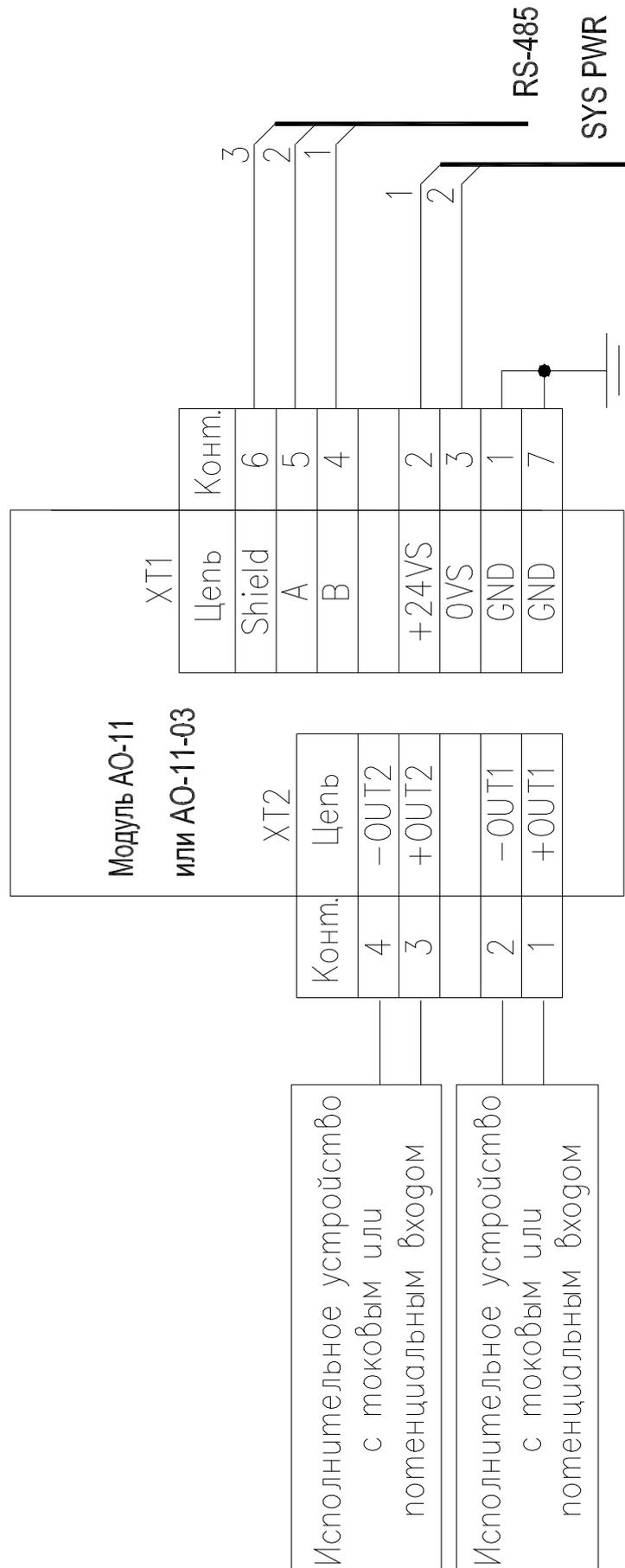
Соединитель СММ049А5	
Номер контакта	Идентификатор сигнала
1	+OUT1
2	-OUT1
3	+OUT2
4	-OUT2

Цоколевка объектного разъема модуля, X2 (XT2)

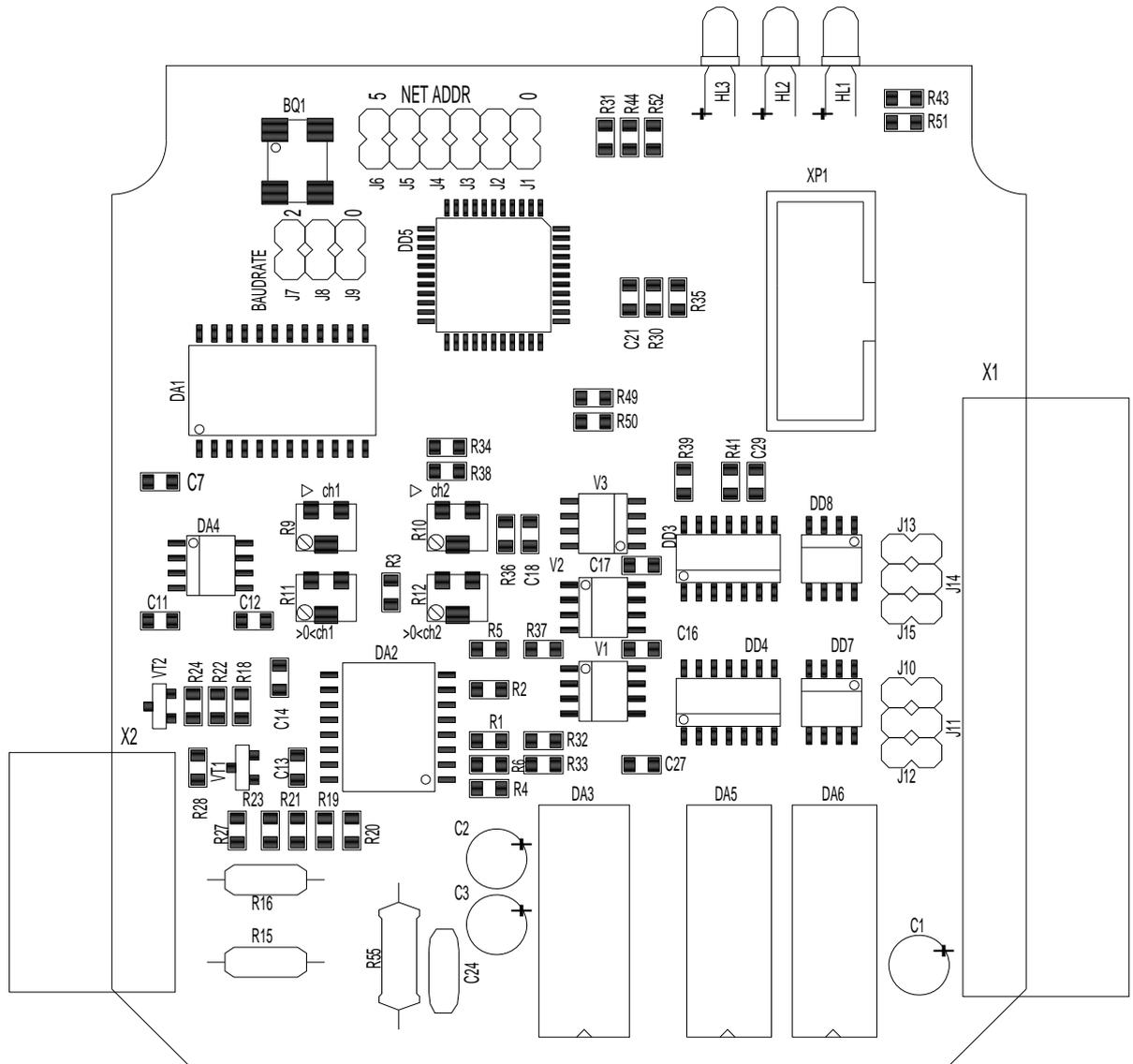


Пример подключения к модулю исполнительных устройств (модификации АО-11-01 и АО-11-02)

Приложение Г (продолжение)

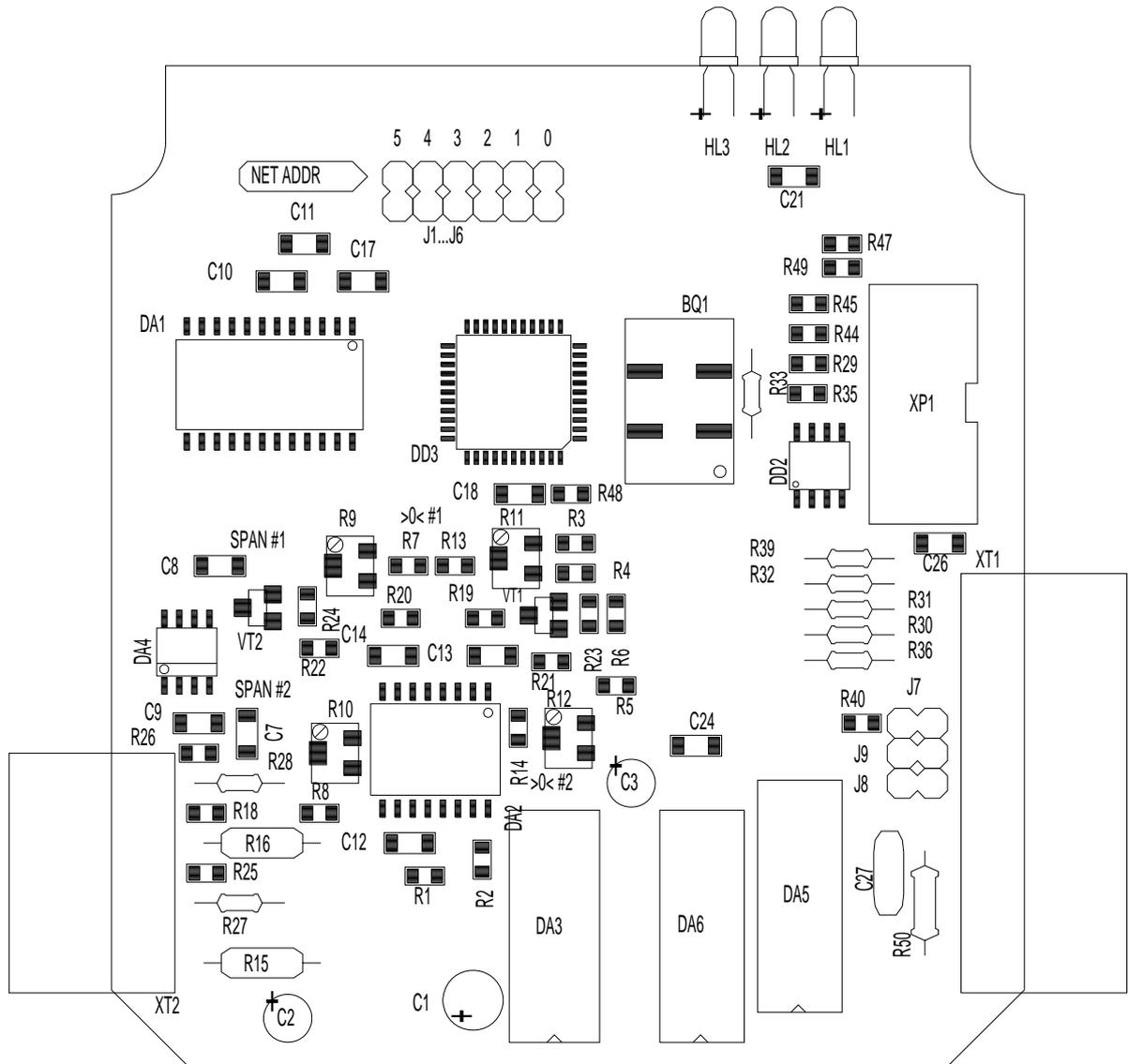


Пример подключения к модулю исполнительных устройств (модификации АО-11 и АО-11-03)



Расположение переключателей и светодиодов на плате модификаций АО-11-01 и АО-11-02 (два информационных канала) модуля

Приложение Д (продолжение)



Расположение перемычек и светодиодов на плате модификаций АО-11 и АО-11-03 (один информационный канал) 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