



ЗАО "ЭМИКОН"



**МОДУЛЬ ВЫВОДА АНАЛОГОВЫХ
СИГНАЛОВ АО-12 СЕРИИ DCS-2001**

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

АЛГВ. 426435.009 РЭ

Москва

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. Средства измерения.....	7
1.5. Маркировка	7
1.6. 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
2.2.2. Первичная поверка	9
2.3. Использование модуля	9
3. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	10
4. ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ	10
5. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ	10
6. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ.....	10
7. ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ ЗАКАЗА.....	11
ПРИЛОЖЕНИЯ	
Приложение А. Внешний вид модуля	12
Приложение Б. Структурная схема модуля.....	13
Приложение В. Цоколевка разъемов модуля	14
Приложение Г. Схема подключения исполнительных устройств	15
Приложение Д. Расположение элементов на плате модуля	16

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) распространяется на все модификации модуля вывода аналоговых сигналов АО-12 серии DCS-2001 (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 и эксплуатации модуля в составе контроллера универсального промышленного серии DCS-2001 (контроллера).

Для более полного представления о работе модуля в РЭ приведена структурная схема модуля и ее описание, схема подключения исполнительных механизмов, цоколевка разъемов и схема расположения элементов на плате модуля.

Для получения дополнительной информации см. также: “Модуль центрального процессорного устройства CPU-12А. Руководство по эксплуатации. АЛГВ.426469.023 РЭ”, “Программный интерфейс устройств связи с объектом на базе контроллеров серии DCS-2001 с устройствами верхнего уровня. Руководство программиста. АЛГВ.466429.007 Д1”, “Операционная система контроллеров серии DCS-2001. Руководство программиста. АЛГВ.466429.007 Д2”.

1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1. Назначение модуля

Полное наименование модуля: **Модуль вывода аналоговых сигналов АО-12.**

Модуль предназначен для работы в распределенных системах управления в составе контроллеров универсальных промышленных серии DCS-2001; имеет два канала для подключения исполнительных устройств с токовым входом. Модуль преобразует 12-разрядный цифровой код, полученный от процессорного модуля CPU-12А, в токовый аналоговый сигнал в диапазоне 0...20 мА.

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

Рабочие условия применения:

- 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 1.

Таблица 1

Наименование параметра	Значение параметра
Количество выходных каналов	2
Диапазон выходных сигналов, мА	0...+20;
Максимальное сопротивление нагрузки, Ом	400
Время преобразования, мкс, не более	30
Разрядность цифро-аналогового преобразования, бит	12
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, %	± 0.15
Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности от воздействия температуры окружающей среды в пределах рабочих условий применения, % на 10 °С	0.07
Интерфейс	оригинальный параллельный межмодульный интерфейс
Напряжение питания контроллера ¹ , В	25 ± 2%
Напряжение питания модуля ² , В	24,5 ± 3%; 5 ± 4%
Ток, потребляемый модулем в составе контроллера ^{2,3} , мА, не более	60; 60
Гальваническая развязка между объектными и системными цепями модуля, В, не менее	500
Сопротивление изоляции между объектными и системными цепями модуля (U _{ISO} =500 VDC), МОм, не менее	10
Габаритные размеры модуля с учетом крепежных элементов, мм	94x104x49
Масса модуля, кг, не более	0.1

1. Стабилизированное напряжение питания, подаваемое на вход вторичного источника питания модуля CPU-12A, см. пп. 1.3.1 и 1.3.2.
2. Справочная информация. Электропитание модуля осуществляется по системной шине (цепи “+24В” и “+5В”) от вторичного источника питания модуля CPU-12A. См. пп. 1.3.1, 1.3.2 и “Модуль центрального процессорного устройства CPU-12A. Руководство по эксплуатации. АЛГВ.426469.023 РЭ”.
3. По цепям “+24В” и “+5В” соответственно, см. пп. 1.3.1 и 1.3.2.

1.3. Устройство и работа

1.3.1. Конструкция модуля

Внешний вид модуля показан в Приложении А. Модуль выполнен в виде двусторонней печатной платы размером 77 x 85 мм установленной в пластмассовом корпусе. На базе модулей серии DCS-2001 формируется контроллер, состоящий из обязательного элемента – процессорного модуля CPU-12A и до 4-х модулей связи с объектом, в качестве которых может выступать модуль АО-12.

Электрически все модули контроллера соединяются посредством IDC кабеля, который установлен на плату через неразъемный соединитель X4 и оканчивается розеткой IDC-16, ответная часть для которой (вилка ВН-16) установлена на плате следующего модуля. Процессорный модуль CPU-12A имеет только вилку ВН-16. Модули конструктивно объединяются в единый наборный пластмассовый корпус (см. п. 2.2.1), предназначенный для установки на стандартный DIN-рельс типа DIN3 (TS35/F6) или DIN1 (TS32/F6), см. Приложение А.

Для подключения исполнительных устройств на модуле имеется клеммный соединитель X1. Соединение модуля с исполнительными устройствами показано в Приложении Г.

Питание контроллера осуществляется от стабилизированного источника питания 25 В. Внешний стабилизированный источник питания подключается ко вторичному источнику питания, который является составной частью модуля CPU-12A и формирует на межмодульной шине контроллера напряжения питания, необходимые для работы процессорного и объектных модулей. Все цепи модуля в составе контроллера серии DCS-2001 гальванически изолированы от внешнего источника питания. Напряжение развязки составляет не менее 500 В.

На торце корпуса расположены два светодиода, закрытые прозрачной пластиковой панелью. Загорание светодиода “RUN” говорит о том, что выбран адрес модуля, т. е. модуль находится в активном состоянии. Загорание светодиода “READ” говорит о том, что происходит считывание процессорным модулем служебной информации из модуля АО-12.

1.3.2. Принцип работы

Модуль АО-12 не имеет собственного процессора и последовательного интерфейса и работает исключительно под управлением модуля CPU-12A. Обмен данными между CPU-12A и модулем АО-12 осуществляется посредством параллельного интерфейса, включающего в себя сигналы мультиплексированной 4-х разрядной шины адреса/данных, сигналов управления, разрешения выдачи, тактирования, а также линий питания “+5В” и “+24В” (см. Приложение В).

Модуль в составе контроллера предназначен для работы в распределенных системах управления. Каждый модуль имеет логический адрес, по которому к нему обращается процессорный модуль CPU-12A. Адрес модуля выставляется джамперами J1 и J2. Установленный джампер означает “1” в соответствующем разряде адреса.

Модуль состоит из двух основных устройств:

- устройства аналогового, УА;

- устройства управления, УУ.

УА предназначено для формирования выходных токовых сигналов.

УУ обеспечивает работу под управлением процессорного модуля CPU-12А и индикацию режима работы модуля.

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

- формирователь тока, ФТ;
- токовый усилитель, ТУ;
- цифро-аналоговый преобразователь, ЦАП;
- вторичный источник питания, ИП;
- вторичный источник опорных напряжений, ВИОН;
- устройство индикации состояния, УИС;
- устройство обработки информации, УОИ.

УА содержит ФТ, ТУ, ЦАП, ИП, ВИОН.

УУ содержит УИС, УОИ.

Принцип работы модуля состоит в следующем. Модуль получает от процессорного модуля CPU-12А команду сформировать ток определенного уровня в канале 1 или 2. Устройство обработки информации УОИ, выполненное на программируемой логической интегральной схеме (ПЛИС) EPМ7032S фирмы ALTERA, обрабатывая полученные данные, поочередно записывает кодовые комбинации, предназначенные для преобразования, в регистры данных каналов ЦАП (микросхема MAX7837 фирмы MAXIM), который содержит четыре регистра данных, по два регистра на каждый канал. Для обеспечения передачи данных из УОИ в ЦАП используются адресные сигналы А0 и А1, которые производят выборку регистров данных младших или старших разрядов каналов. Запись данных в регистры стробируется сигналом WR. Преобразование выполняется по сигналу LDAC.

Кроме обеспечения загрузки ЦАП УОИ выдает сигналы состояния (CS и READ) на устройство индикации состояния (УИС), обеспечивает обмен данными с процессорным модулем, а также формирует признак типа модуля, который считывается процессорным модулем CPU-12А.

Для преобразования выходных напряжений в ток нужного уровня к выходам ЦАП подключен токовый усилитель ТУ, выполненный на базе операционных усилителей OP497 фирмы ANALOG DEVICES. ТУ обеспечивает возможность настройки выходных каналов модуля. Формирователь тока ФТ построен на базе транзисторов BC818-16 и предназначен для обеспечения необходимой нагрузочной способности выходов.

Вторичный источник опорных напряжений ВИОН формирует опорные напряжения, необходимые для работы ТУ и ЦАП. Устройство индикации состояния УИС обеспечивает загорание светодиодов на время не менее 50 мс при возникновении сигнала разрешения чтения ENRD (HL2) или сигнала выбора адреса модуля CS (HL1).

Питание модуля осуществляется от вторичного источника питания модуля CPU-12А через проходной разъем Х2 напряжением + 24,5 В, которое подается на ИП, и + 5 В, которое используется для питания цифровой части модуля. Вторичный источник питания ИП выполнен на базе DC-DC конвертера TMA2412D фирмы TRACO. ИП преобразует входное напряжение (+ 24,5 В) в напряжение ± 12 В, необходимое для питания аналоговой части модуля, обеспечивая гальваническую развязку от внешнего источника питания.

Цоколевки разъемов модуля приведены в Приложении В. Пример подключения к модулю датчиков тока приведен в Приложении Г. Расположение элементов на плате модуля показано в Приложении Д.

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

1.4. Средства измерения

Модуль, используемый в качестве измерительных каналов воспроизведения сигналов силы постоянного тока контроллера серии DCS-2001 и применяемый в сферах распространения государственного метрологического контроля и надзора, подлежит первичной поверке до ввода в эксплуатацию и периодической поверке в процессе эксплуатации.

Периодическая поверка (калибровка) модуля выполняется в сроки, установленные предприятием-потребителем в зависимости от условий и особенностей эксплуатации, но не реже одного раза в два года. Поверка (калибровка) модуля выполняется в соответствии с инструкцией "Измерительные каналы контроллеров универсальных промышленных серии DCS-2001. Методика поверки" АЛГВ.420609.009 И1.

1.5. 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;
- 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 14192-96. 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 7376-89. 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 7376-89;

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 14192-96 на тару. Маркировку наносят краской по трафарету или от руки быстро высыхающей, водостойкой, светостойкой, солестойкой краской, прочной на стирание и размывание. Основные надписи наносятся высотой 30 мм. Дополнительные и информационные надписи наносятся высотой 10 мм.

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

В течение гарантийного срока потребитель должен сохранять упаковку (упаковочный и транспортный ящики), 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 работе с модулем не допускаются удары, механические повреждения, приложение больших усилий при стыковке разъемов.

При первоначальной установке модулей следует выполнить следующие действия:

- с помощью перемычек J1 и J2 в соответствии с таблицей 2 установить логический системный адрес модуля (см. примечание 1);
- установить модуль в контроллер серии DCS-2001, соблюдая следующую последовательность действий:

- установить модуль в пластиковый корпус;
- присоединить проходной разъем к предыдущему (нижнему) модулю контроллера;
- пристыковать пластиковый корпус с модулем к предыдущему (нижнему) модулю;
- установить в корпус модуля переднюю и боковые панели;

- если модуль является последним в контроллере, необходимо закрыть его корпус крышкой;
 - после установки в контроллер остальных модулей серии DCS-2001 установить контроллер на DIN – рельс типа DIN3 (TS35/F6) или DIN1 (TS32/F6);
 - подключить к контроллеру сигнальные провода и провода питания в соответствии с цоколевкой разъемов модуля (см. Приложение В, примечание 2 и “Модуль центрального процессорного устройства CPU-12А. Руководство по эксплуатации.” АЛГВ.426469.023 РЭ).

Таблица 2

	Адрес модуля			
	0	1	2	3
J1		#		#
J2			#	#

ПРИМЕЧАНИЯ.

1. В таблице 2 “#” означает, что перемычка установлена.
2. Подключение следует выполнять с особенной аккуратностью. Необходимо выдерживать строгое соответствие между порядковыми номерами контактов и назначением сигналов.
3. Если не оговорено иное, настройка модуля производится исключительно предприятием-изготовителем.

2.2.2. Первичная поверка

Если модуль применяется в сферах распространения государственного метрологического контроля и надзора, он подлежит первичной поверке до ввода в эксплуатацию. См. “Измерительные каналы контроллеров универсальных промышленных серии DCS-2001. Методика поверки” АЛГВ.420609.009 И1.

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 контроллера.

Для правильной работы модуля необходимо также обеспечить надежное заземление оплеток кабелей связи процессорного модуля CPU-12А и объектных кабелей модуля АО-12.

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 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 + 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 mg/m³ в сутки;
 - хлористых солей - 2 mg/m³ 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.

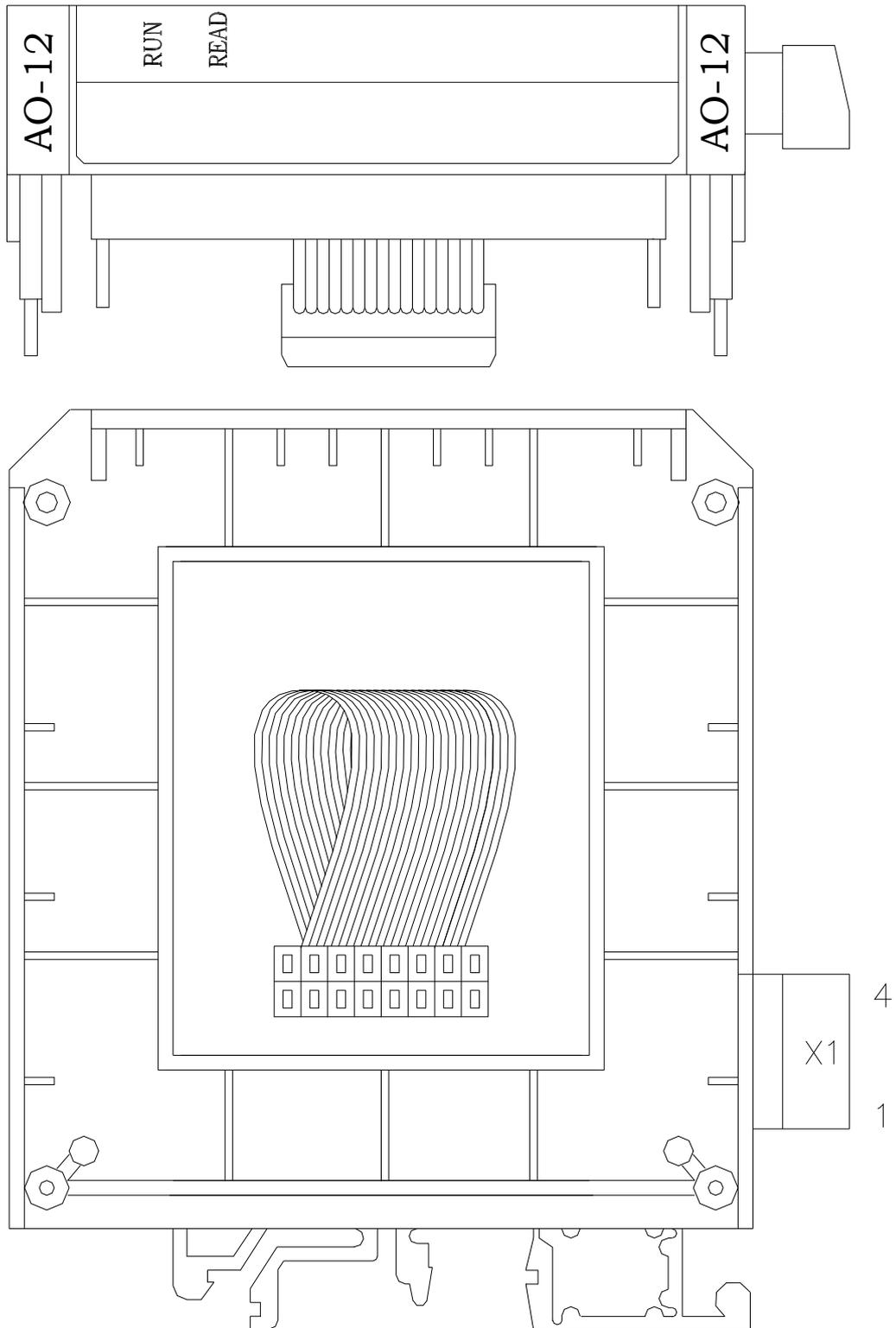
7. ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ ЗАКАЗА

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

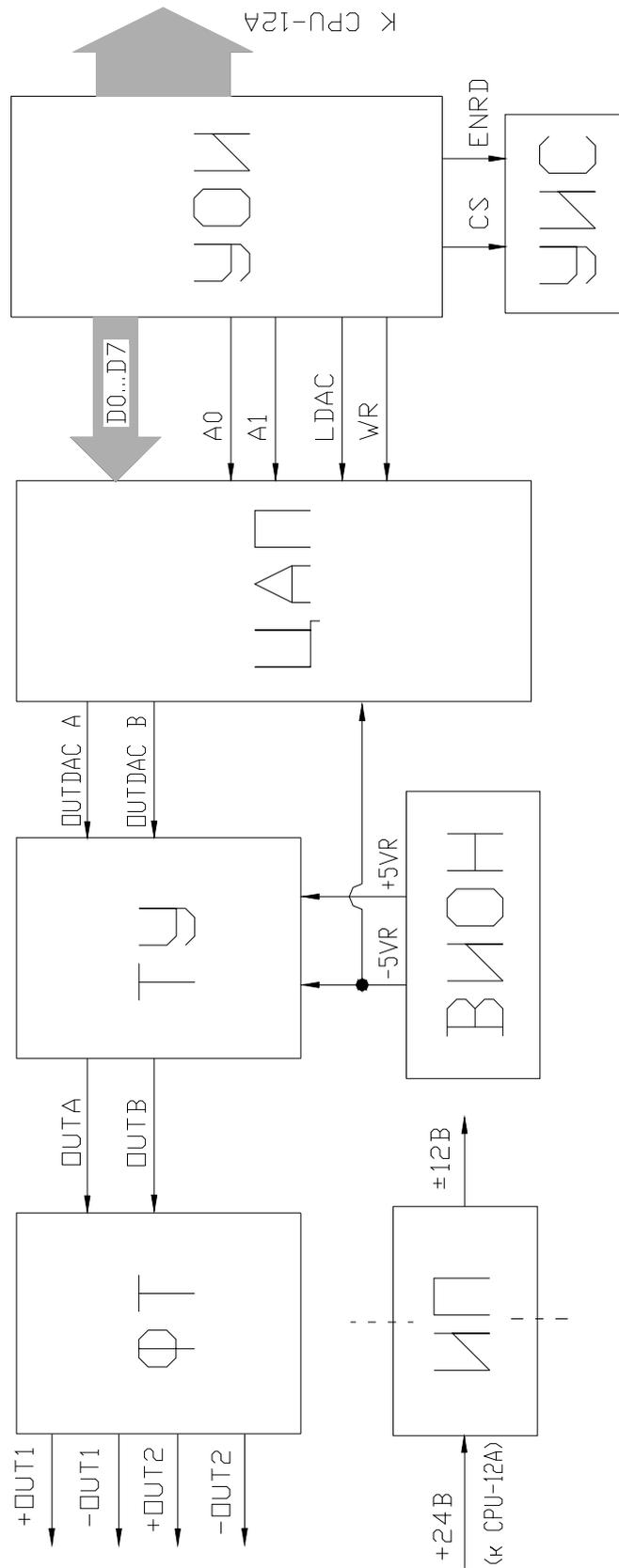
- “Наименование” - указывается полное наименование модуля с учетом модификации;
- “Кол-во” - указывается количество поставляемых изделий данного наименования.

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

Приложение А



Внешний вид модуля



СТРУКТУРНАЯ СХЕМА МОДУЛЯ

Приложение В

Номер контакта	Идентификатор сигнала	Назначение цепи или сигнала интерфейса
1	BAD0	Четырехразрядная двунаправленная шина адреса/данных
2	BAD1	
3	BAD2	
4	BAD3	
5	OC0	Двухразрядная шина кода операции
6	OC1	
7	0V	“0V” общего системного питания процессорного модуля и модулей УСО
8	STR	Строб кода операции
9	SHLD	Экран и заземление
10	-24V	Стабилизированное входное напряжение “24В”
11	+24V	
12	BCLK	Тактовая частота
13	BINH	Разрешение выхода УСО
14	+5V	“+5V” общего системного питания процессорного модуля и модулей УСО
15	0V	“0V” общего системного питания процессорного модуля и модулей УСО
16	SHLD	Экран и заземление

Цоколевка системного (проходного) разъема модуля, X2

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

Цоколевка объектного разъема модуля, X1

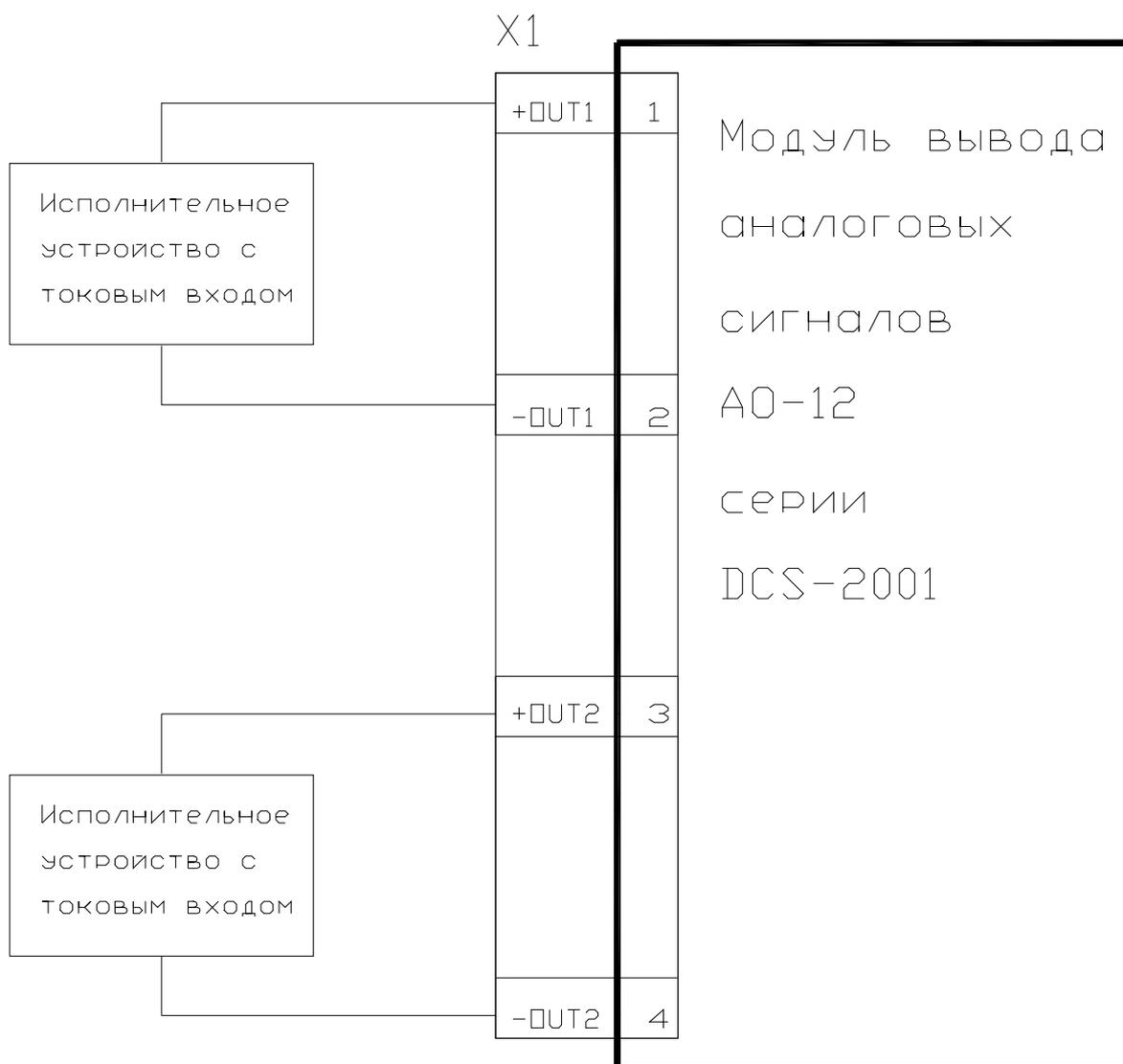
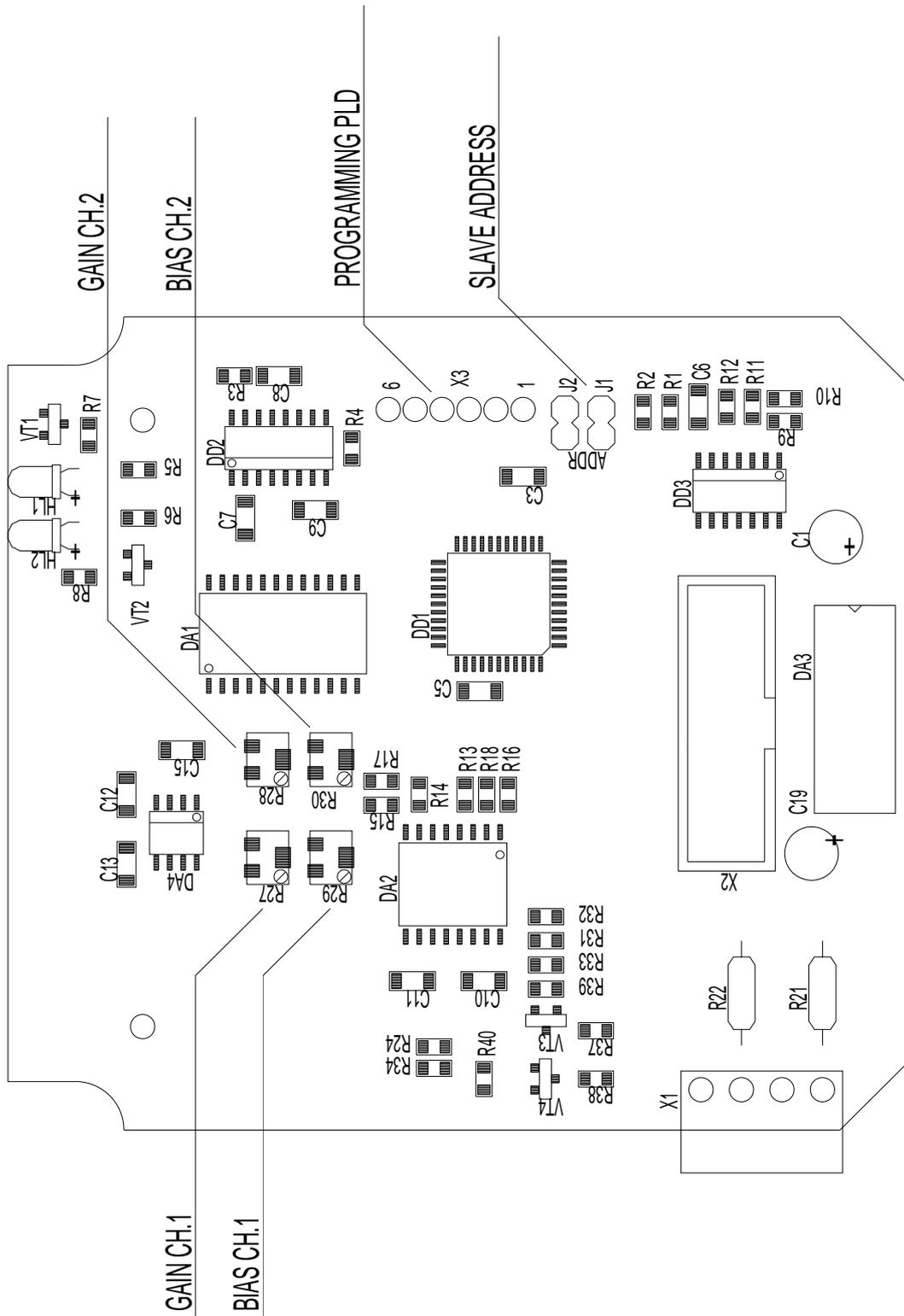


Схема подключения исполнительных устройств



Расположение элементов на плате модуля