



**МОДУЛЬ РАСШИРЕНИЯ ВВОДА
АНАЛОГОВЫХ СИГНАЛОВ
ЕАІ-04В**

Руководство по эксплуатации
АЛГВ.426431.019 РЭ

Москва, 2014 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА	4
1.1 Назначение модуля.....	4
1.2 Технические характеристики	5
1.3 Состав модуля	5
1.4 Устройство и работа модуля	6
1.4.1 Конструкция модуля.....	6
1.4.2 Принцип работы	6
1.4.3 Программное обеспечение	7
1.5 Выбор шкалы и регулировка	7
1.6 Средства измерения, инструмент и принадлежности	8
1.7 Маркировка	8
1.8 Тара и упаковка.....	8
2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ	9
2.1 Эксплуатационные ограничения.....	9
2.2 Подготовка модуля к использованию.....	9
2.2.1 Порядок установки	9
2.2.2 Первичная проверка	9
2.3 Использование модуля.....	10
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 Вид со стороны планки модуля	13
Приложение В Структурная схема модуля	14
Приложение Г Цоколевка объектного разъема модуля	15
Приложение Д Принципиальная схема входной части модуля	16
Приложение Е Пример подключения токовых датчиков.....	17
Приложение Ж Пример подключения модулей расширения к активному модулю	18
Приложение З Схема расположения штыревых контактов на плате модуля.....	19

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) распространяется на модуль расширения ввода аналоговых сигналов EAI-04B серии ЭК-2000, 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 в составе универсальных программируемых контроллеров технологического оборудования серии ЭК-2000.

Для более полного представления о работе модуля в РЭ приведена структурная схема модуля и ее описание, схема подключения датчиков, цоколевка разъемов, а также указана адресация портов ввода/вывода и расположение их разрядов на шине данных системной магистрали.

Для получения дополнительной информации следует пользоваться инструкцией по эксплуатации на контроллер серии ЭК-2000; см. также: “Интегрированная система разработки прикладного программного обеспечения CONT-Designer for Windows. Руководство программиста”, “Описание функций библиотеки MODULE.LIB. Руководство пользователя”, “Пакет прикладных программ тестирования контроллеров ЭК-2000, DCS-2000 и DCS-2001. Руководство по тестированию, наладке и ремонту модулей”.

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

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1 Назначение модуля

Наименование модуля:

Модуль расширения ввода аналоговых сигналов EAI-04B АЛГВ.426431.019.

Модуль предназначен для преобразования однополярных сигналов высокого уровня от датчиков тока в напряжение со шкалой $\pm 10\text{В}$. Модули расширения подключаются к модулям AI-03 или AI-04 кроссовым монтажом.

Модуль относится к электрооборудованию общего исполнения.

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

Рабочие условия эксплуатации:

- температура окружающего воздуха от 0°C до плюс 60°C (без конденсации влаги);
- относительная влажность воздуха до 85% при температуре 25°C ;
- атмосферное давление от 84 до 107 кПа.

Модуль выпускается в исполнениях, представленных в таблице 1.

Таблица 1

Обозначение	Шифр	Диапазон измеряемой величины
АЛГВ.426431.019	EAI-04B	$0 \dots +20 \text{ mA}$
АЛГВ.426431.019-01	EAI-04B-01	$0 \dots +10 \text{ mA}$
АЛГВ.426431.019-02	EAI-04B-02	$0 \dots +5 \text{ mA}$
АЛГВ.426431.019-03	EAI-04B-03	$-20 \dots +20 \text{ mA}$
АЛГВ.426431.019-04	EAI-04B-04	$-10 \dots +10 \text{ mA}$
АЛГВ.426431.019-05	EAI-04B-05	$-5 \dots +5 \text{ mA}$
АЛГВ.426431.019-06	EAI-04B-06	$-2,5 \dots +2,5 \text{ mA}$
АЛГВ.426431.019-11	EAI-04B-11	$0 \dots +20 \text{ mA}$
АЛГВ.426431.019-12	EAI-04B-12	$0 \dots +5 \text{ mA}$

1.2 Технические характеристики модуля

Технические характеристики и параметры модуля приведены в таблице 2

Таблица 2

Характеристика или параметр модуля		Значение
Количество изолированных от системного питания дифференциальных каналов		22
Входное сопротивление каждого канала, кОм		0,1
Диапазон измеряемой величины		См. таблицу 1
Время коммутации канала мкс, не более		1000
Основная погрешность преобразования, %, при шкале	- 40мА	0,25
	- 20мА	0,3
	- остальные	0,4
Дополнительная температурная погрешность		0,5 от основной на 10°C
Гальваническая развязка между системной и пользовательской частями модуля, В, не менее		500
Постоянная времени фильтра по входу, мкс		50000
Габаритные размеры модуля	- длина (без кабеля)	285 мм
	- длина (с кабелем)	450 мм
	- ширина	130 мм
	- глубина	27 мм
Масса модуля, кг		0,15

Электропитание модуля осуществляется от системных источников питания $+5В \pm 5\%$ ($+5VS$) и $\pm 15В \pm 10\%$ ($15V$) контроллера.

1.3 Состав модуля

В Приложении В показана структурная схема модуля. Модуль содержит следующие основные функциональные узлы:

- схема фильтрации входных сигналов и защиты входов коммутатора СФЗ;
- сдвоенный входной изолированный коммутатор, ИК;
- входной дифференциальный измерительный усилитель, ВУ;
- изолирующий усилитель, ИУ;
- развязывающий преобразователь напряжения, ПН;
- вторичный источник опорного напряжения, ВИОН;
- оптронная развязка передачи кода адреса канала, ОР;
- системный источник опорного напряжения, СИОН;
- регистр адреса канала, РАК;
- схема управления, СУ;
- межмодульная магистраль, ММ.

1.4 Устройство и работа модуля

1.4.1 Конструкция модуля

Внешний вид модуля показан в Приложении А. Конструктивно модуль выполнен в виде двухсторонней печатной платы с закрепленной на ней планкой. В качестве интерфейсного разъема используется соединитель DIN 41612 (вилка X1). Для преодоления усилия сочленения соединителя при извлечении модуля из каркаса контроллера на планке установлен рычаг-выталкиватель.

Связь с объектом осуществляется через кабель, распаянный и закрепленный на плате модуля и заканчивающийся соединителем PC50B (розетка X2).

Передняя планка модуля показана в Приложении Б.

1.4.2 Принцип работы

Модуль расширения ввода аналоговых сигналов работает под управлением сигналов, поступающих с межмодульной магистрали ММ через системный разъем X1. Модули состоят из двух гальванически изолированных друг от друга частей: системной и объектной, электрически связанной с датчиками сигналов.

Входной сигнал через схему фильтрации и защиты СФЗ поступает на коммутатор ИК. Далее, он подается на вход дифференциального измерительного усилителя ВУ, построенного на базе микросхемы инструментального усилителя типа AD620 фирмы ANALOG DEVICES.

В таблице 3 приведены номера контактов платы модулей исполнений EAI-0B-00...06, между которыми следует установить перемычки для выбора требуемой шкалы.

Таблица 3

Обозначение	Вариант исполнения модуля	Шкала модуля EAI-04B, мА	Замыкаемые контакты
АЛГВ.426431.019	EAI-04B-00	0 ...+20	7-9, 13-14
АЛГВ.426431.019-01	EAI-04B-01	0 ...+10	7-10, 13-14
АЛГВ.426431.019-02	EAI-04B-02	0 ...+5	7-11, 13-14
АЛГВ.426431.019-03	EAI-04B-03	-20...+20	7-8, 12-13
АЛГВ.426431.019-04	EAI-04B-04	-10...+10	7-9, 12-13
АЛГВ.426431.019-05	EAI-04B-05	-5...+5	7-10, 12-13
АЛГВ.426431.019-06	EAI-04B-06	-2,5...+2,5	7-11, 12-13

С выхода измерительного усилителя, в модулях версий EAI-04B-00... EAI-04B-06, сигнал подается на вход изолирующего усилителя ИУ, построенного по оригинальной схеме с использованием специально разработанного для этих целей линейного оптрона типа IL-300 фирмы SIEMENS. ИУ имеет цепи подстройки "нуля" и регулировки усиления в пределах 2%. Назначение этих цепей состоит в подстройке выходного сигнала ИУ под строго нормированный диапазон $-10...+10$ В. Выходной сигнал ИУ выводится на контакт пользовательского разъема модуля.

В модулях исполнения EAI-04B-11 и EAI-04B-12 изолирующий усилитель ИУ построен с использованием прибора типа ISO-122 фирмы Burr-Brown. Коэффициент усиления ВУ определяется двумя резисторами (один из них подбирается при наладке) и выбран таким образом, чтобы сигнал на его выходе (выходе ИУ) находился в диапазоне $0...10$ В независимо от шкалы входного сигнала.

Запись адреса выбранного канала в РАК и выбор направления коммутатора данных КД осуществляет схема СУ управления модулем, связанная с межмодульной магистралью ММ.

Для лучшего понимания устройства модуля и корректного подключения к нему источников измеряемых сигналов в приложении Д показана принципиальная схема входной части изолированного коммутатора.

Изолированные коммутаторы ИК построены на аналоговых мультиплексорах типа ADG508F, имеющих улучшенную защиту от перегрузок по входам и выводам питания по сравнению со стандартными схемами.

В Приложении Г показана цоколевка объектного разъема.

В Приложении Е приведены примеры подключения к модулю EAI-04B токовых датчиков.

Подключение к активным модулям AI-03 или AI-04 расширителей EAI-04B приведено в Приложении Ж.

1.4.3 Программное обеспечение

С точки зрения программного обеспечения модуля он содержит один порт вывода - регистр адреса канала РАК, использующий пять младших разрядов шины данных. Таким образом, для программной поддержки модуля достаточно загрузить РАК кодом нужного адреса канала.

Порт вывода модуля доступен по любому адресу в пределах платоместа (слота), в котором установлен модуль.

Адресация каналов модуля осуществляется в соответствии с таблицей4.

Таблица 4

Порт ввода или вывода	Разряд шины данных							
	BD7	BD6	BD5	BD4	BD3	BD2	BD1	BD0
Порт вывода - регистр адреса канала	-	-	-	A4	A3	A2	A1	A0

Для получения более полной информации о программном обеспечении модуля следует пользоваться руководством программиста «Интегрированная система разработки прикладного программного обеспечения CONT-Designer for Windows».

1.5 Выбор шкалы и регулировка

После перехода на другую рабочую шкалу, ремонта и замены элементов модулей версий EAI-04B-00...06 или продолжительного периода их эксплуатации (более 1 года) может возникнуть необходимость в дополнительной настройке. Выполняется она совместно с каким-либо активным модулем (желательно с тем, с которым модуль расширения будет реально работать в контроллере) в следующем порядке. Сначала с помощью переключателей в соответствии с таблицей 2 выбирается требуемый диапазон входных сигналов. Затем модуль расширения вместе с активным модулем устанавливаются в стендовый контроллер и к его разъему подключаются эталонный источник сигналов и измерительный прибор класса точности не ниже 0,1.

Запустив тестовую программу проверки активного модуля, в которую в качестве параметров входят номера слота и канала модуля расширения, можно приступить к настройке по следующей методике:

- 1) выбрать канал 0 изолированного коммутатора (см. таблицу 3);
- 2) подать на его вход сигнал, соответствующий середине выбранного рабочего диапазона;
- 3) с помощью R119 добиться показания 7FF-800 на индикаторе параметров контроллера;
- 4) подать на вход сигнал на 1/4000 шкалы меньший максимальной величины данного диапазона;
- 5) с помощью R118 добиться показания FFD-FFE индикатора;
- 6) подать сигнал на 1/4000 шкалы больший минимального значения диапазона;
- 7) убедиться, что показание индикатора составляет 000-002;

8) повторить описанную процедуру для остальных изолированных каналов модуля.

1.6 Средства измерения, инструмент и принадлежности

Модуль, используемый в качестве измерительных каналов контроллера серии ЭК-2000 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.

Периодическая поверка (калибровка) производится в сроки, установленные предприятием-потребителем в зависимости от условий и особенностей эксплуатации, но не реже одного раза в 2 года. Поверка (калибровка) модуля выполняется в соответствии с инструкцией “Универсальные программируемые промышленные контроллеры серии ЭК-2000. Методика поверки” АЛГВ.420609.001 И1.

1.7 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 и год выпуска.

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

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

После укладки модулей в тарный ящик, последний обтягивается по торцам стальной цельной лентой сечением 0,4x20 мм и пломбируется. Пломбы для предотвращения от повреждения при транспортировании располагаются в глухих отверстиях боковых стенок и защищаются скобами.

В течение гарантийного срока потребитель должен сохранять упаковку (упаковочный и транспортный ящики), в которой прибыли модули.

2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 Эксплуатационные ограничения

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

2.2 Подготовка модуля к использованию

После получения, длительного хранения или транспортирования модулей в транспортной таре необходимо произвести внешний осмотр транспортного и укладочных ящиков и проверить целостность упаковки.

При обнаружении нарушения целостности транспортной или укладочной тары необходимо сообщить о нарушении предприятию - изготовителю. Дальнейшая эксплуатация модуля возможна только с разрешения предприятия - изготовителя.

Если целостность тары не нарушена, модуль следует извлечь из упаковки, провести внешний осмотр на отсутствие механических повреждений и проверить его комплектность.

В случае хранения или транспортирования модуля при температуре ниже нуля градусов, выдержать его в нормальных условиях в течение 12 часов.

2.2.1 Порядок установки

Перед началом монтажа модуль следует осмотреть и проверить целостность элементов платы, печатных проводников и отсутствие повреждений разъемов.

При первоначальной установке модуля следует выполнить следующие действия:

1. Проверить соответствие положение джамперов режиму работы модуля.
2. Установить модуль в каркас типа СС-Х (Х – количество платомест в каркасе).
3. Соединить разъем Х2 с разъемом расположенным на планке каркаса.

ВНИМАНИЕ! Последнее подключение следует выполнить с особенной аккуратностью. Необходимо выдержать строгое соответствие между порядковыми номерами платоместа каркаса контроллера и разъема, установленного на каркасе. Присоединение и отсоединение разъемов модуля должно производиться при отключенном питании.

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.

Для правильной работы модуля необходимо также обеспечить надежное заземление контроллера. Не допускается наличие “петель” в схеме заземления. Датчики сигналов рекомендуется подключать к модулю через экранированную витую пару.

3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Работающий модуль технического обслуживания не требует.

4 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

Модуль является восстанавливаемым и ремонтно-пригодным изделием. В период эксплуатации в случаях, не требующих заводского ремонта (или вызова бригады предприятия-изготовителя) потребителю разрешается своими силами производить замену вышедшего из строя модуля с использованием ЗИП.

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

5 ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ

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

Гарантийный срок хранения модуля с момента изготовления: 2 года.

Срок длительного хранения модуля в отапливаемом хранилище: 10 лет.

При хранении модуля следует выдерживать следующие параметры окружающей среды:

- в отапливаемом хранилище температура воздуха должна быть в пределах от +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 ± 5° С и относительно 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 6.

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

Транспортирование всеми видами транспорта может проводиться в следующих условиях:

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

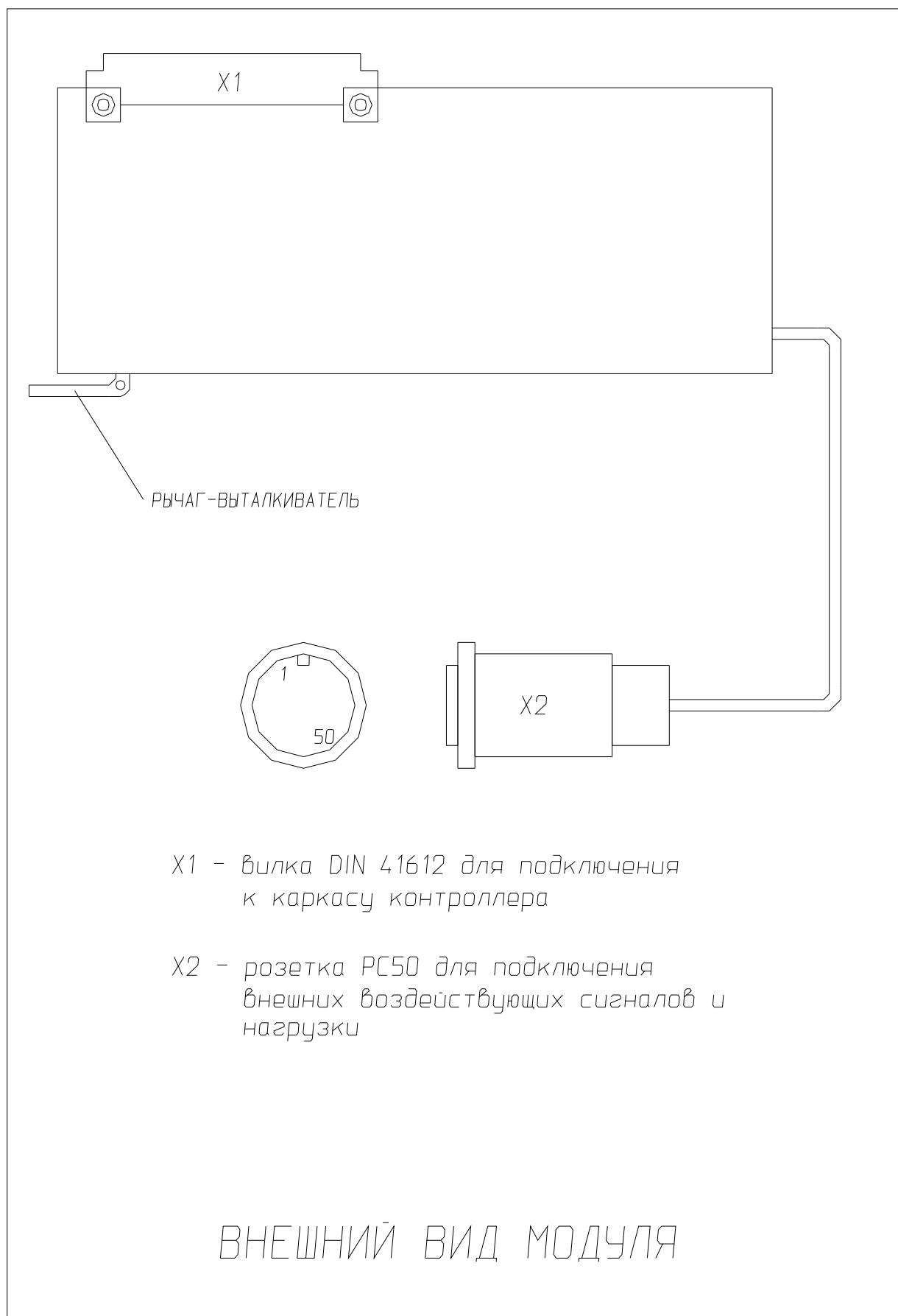
После погрузки в транспортное средство ящик закрепляется с целью исключения возможности его произвольного перемещения.

7 ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ ЗАКАЗА

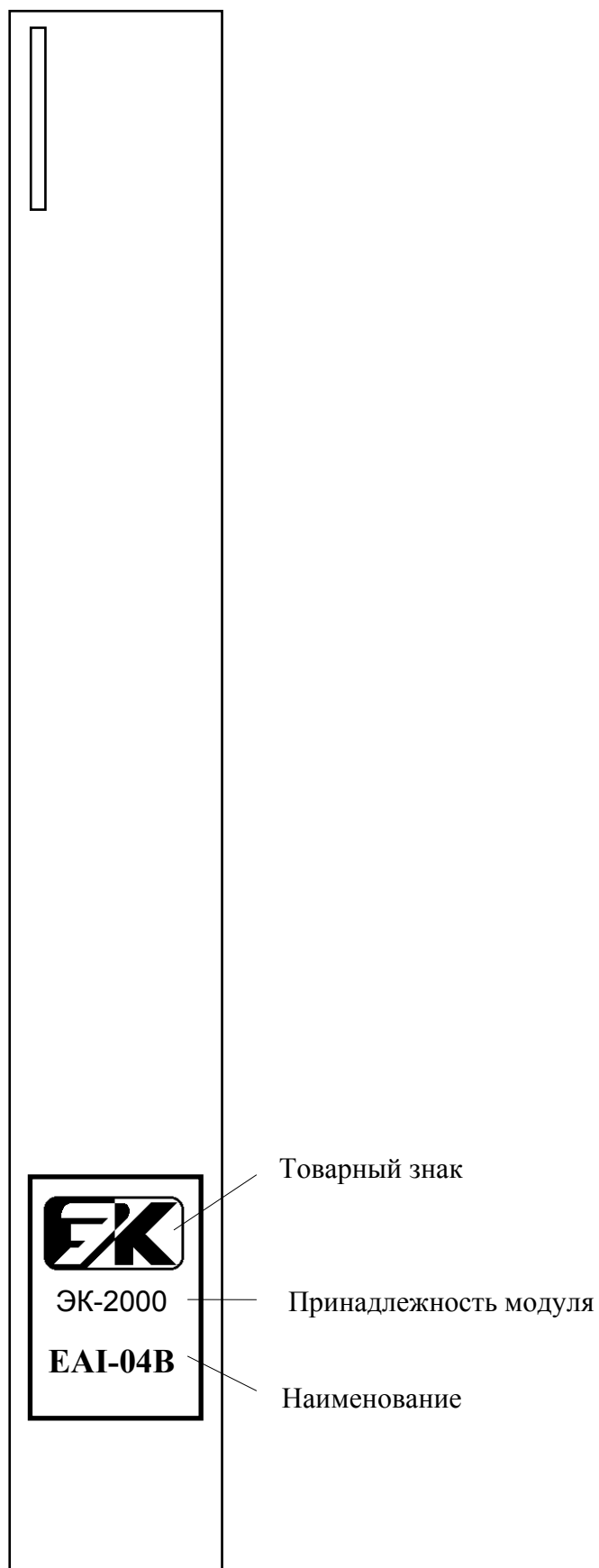
При оформлении заказа на модуль в бланке заказа необходимо указать следующие данные:

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

Приложение А

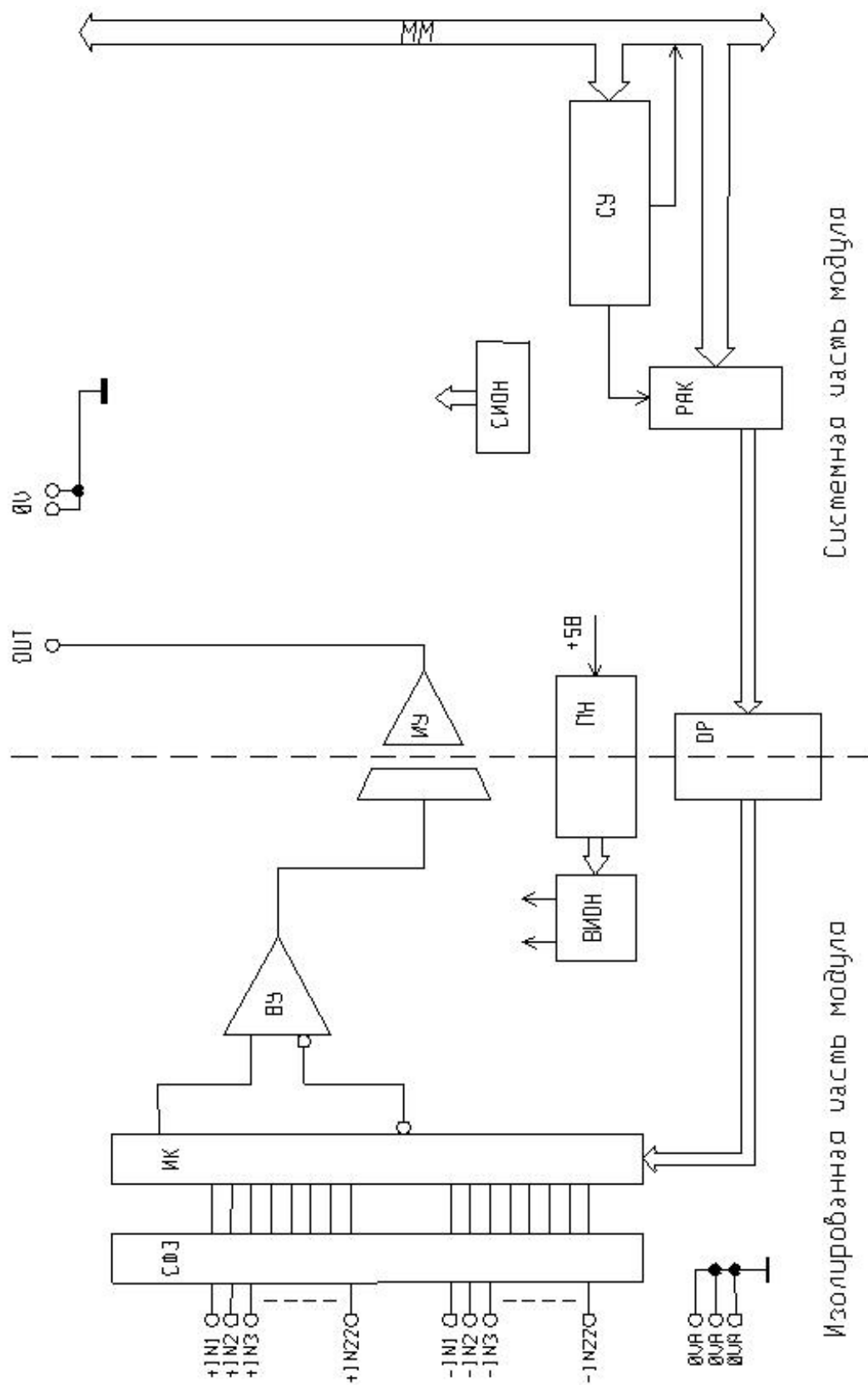


Приложение Б



Вид со стороны планки модуля

Приложение В



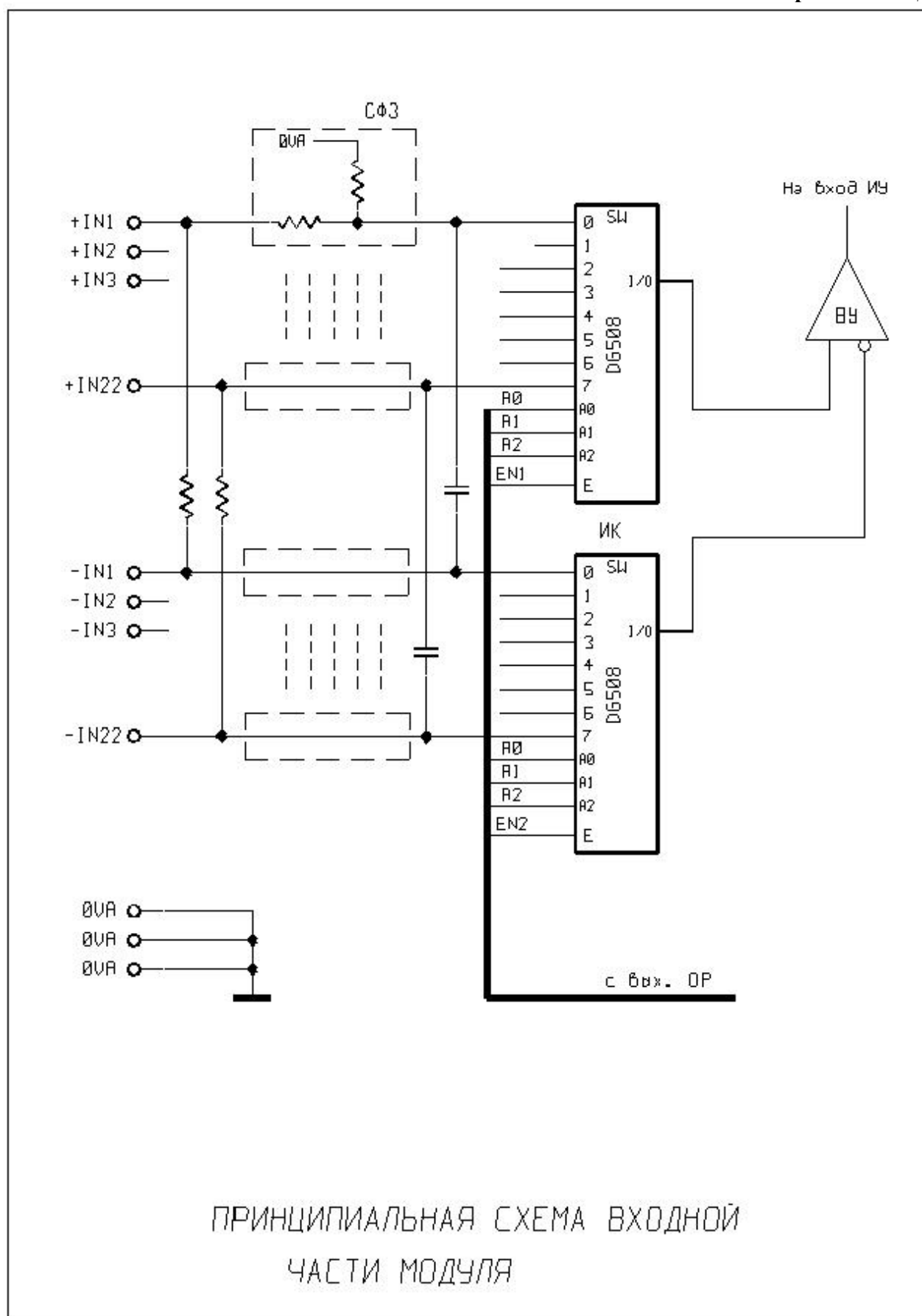
СТРУКТУРНАЯ СХЕМА МОДУЛЯ

Приложение Г

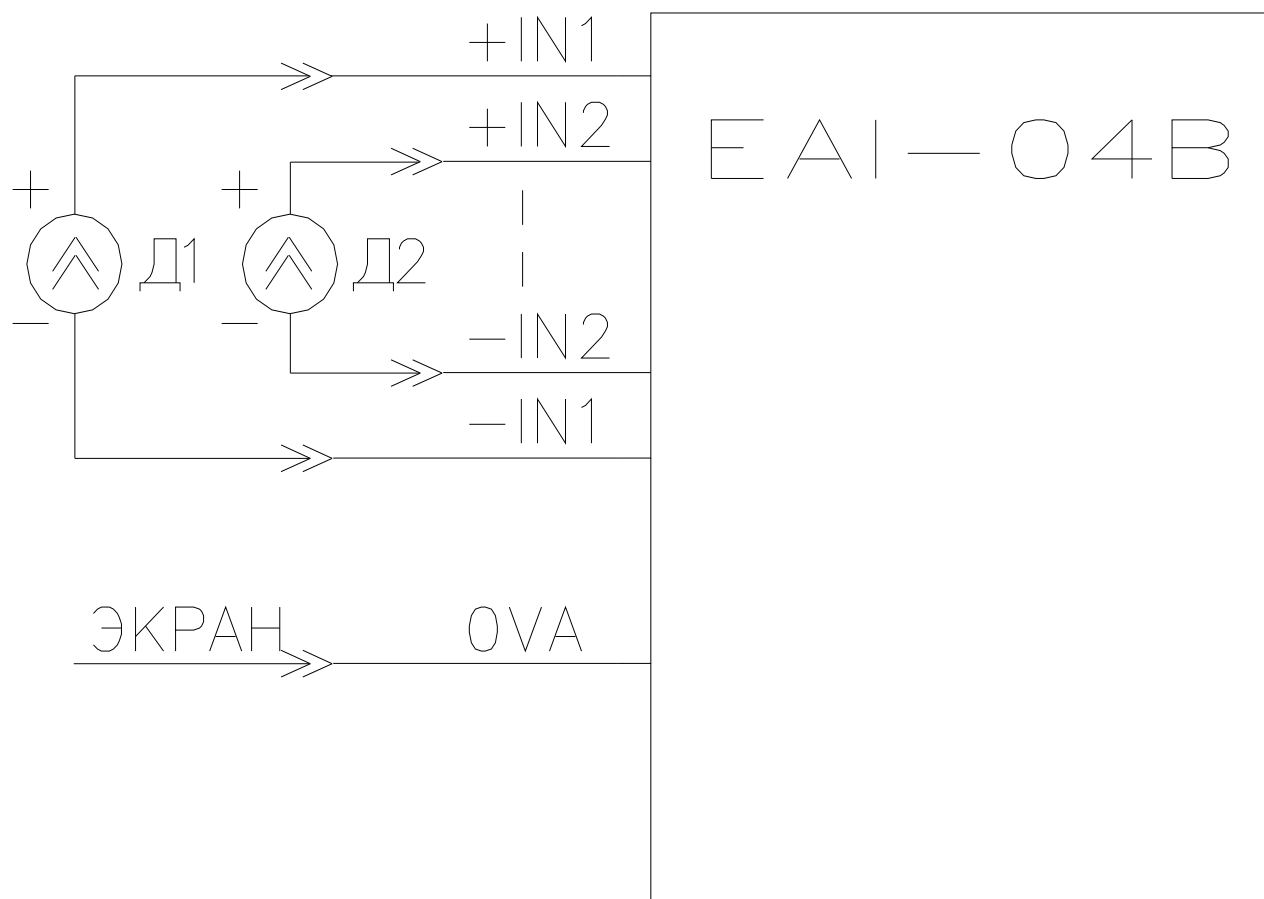
РОЗЕТКА PC50B				
N КОН-ТАКТА	ИДЕНТИФИКАТОР СИГНАЛА		N КОН-ТАКТА	
> 1	0VA	0V	50	→
> 2	+IN1	OUT	49	→
> 3	-IN1	0V	48	→
> 4	+IN2	0VA	47	<
> 5	-IN2	0VA	46	<
> 6	+IN3	-IN22	45	<
> 7	-IN3	+IN22	44	<
> 8	+IN4	-IN21	43	<
> 9	-IN4	+IN21	42	<
> 10	+IN5	-IN20	41	<
> 11	-IN5	+IN20	40	<
> 12	+IN6	-IN19	39	<
> 13	-IN6	+IN19	38	<
> 14	+IN7	-IN18	37	<
> 15	-IN7	+IN18	36	<
> 16	+IN8	-IN17	35	<
> 17	-IN8	+IN17	34	<
> 18	+IN9	-IN16	33	<
> 19	-IN9	+IN16	32	<
> 20	+IN10	-IN15	31	<
> 21	-IN10	+IN15	30	<
> 22	+IN11	-IN14	29	<
> 23	-IN11	+IN14	28	<
> 24	+IN12	-IN13	27	<
> 25	-IN12	+IN13	26	<
> ВХОД		ВЫХОД		→

Цоколевка объектного разъема модуля

Приложение Д

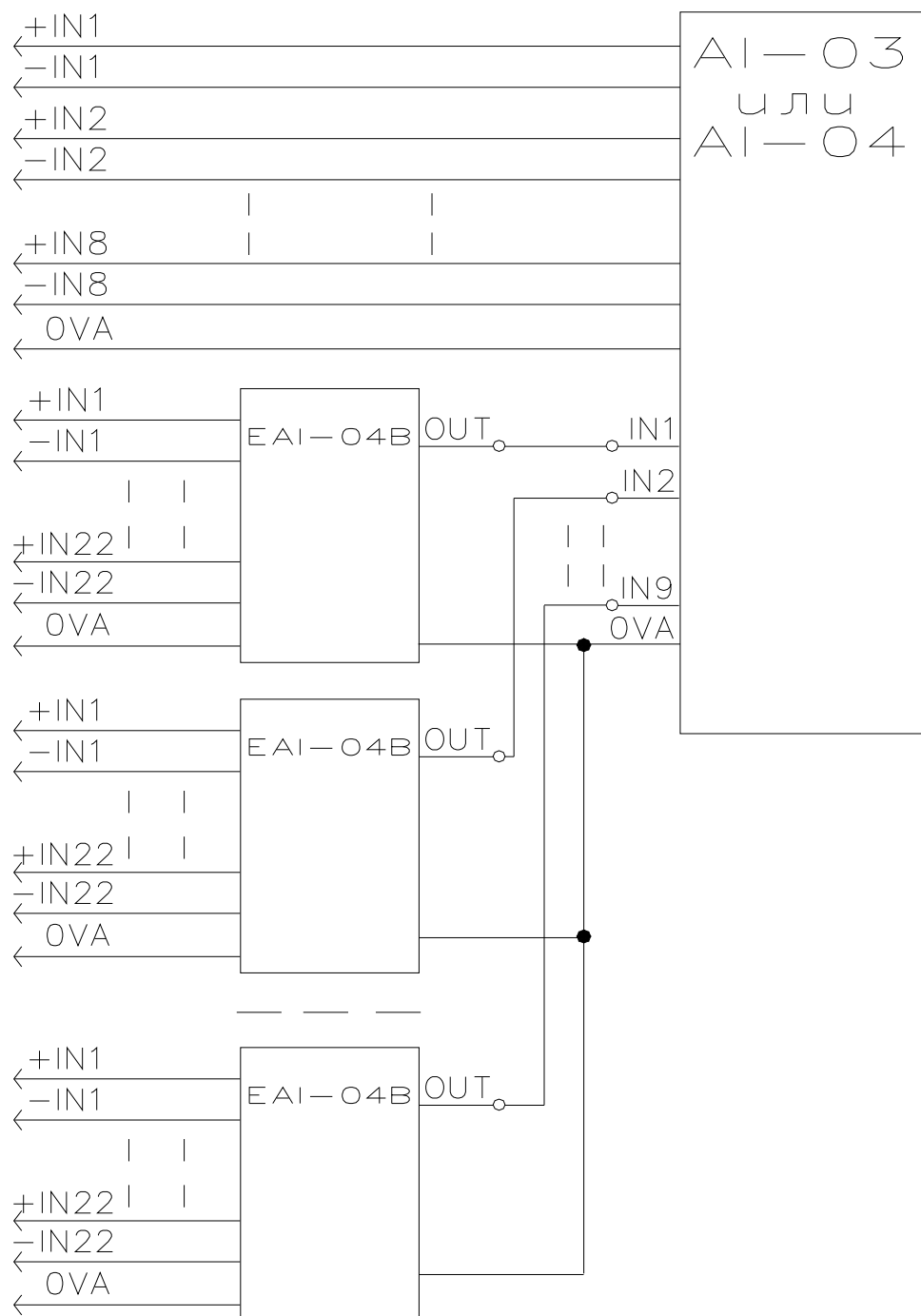


Приложение Е



ПРИМЕР ПОДКЛЮЧЕНИЯ ТОКОВЫХ ДАТЧИКОВ

Приложение Ж



Пример подключения модулей расширения к активному модулю

Приложение 3

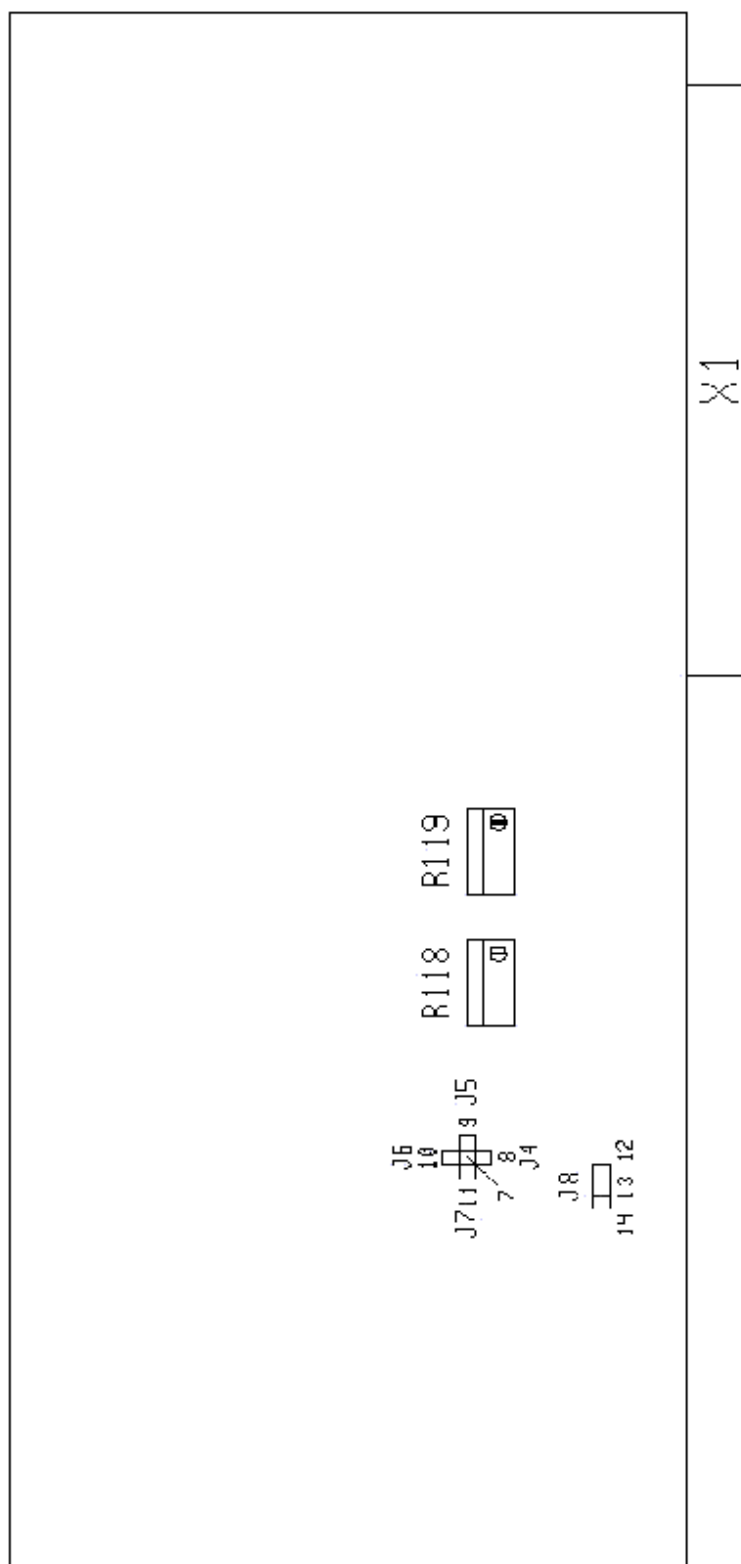


СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ ШТЫРЕВЫХ КОНТАКТОВ НА ПЛАТЕ МОДУЛЯ