



АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «ЭМИКОН»



МОДУЛЬ ВВОДА АНАЛОГОВЫХ СИГНАЛОВ

Ai904

Руководство по эксплуатации

АЛГВ.426431.087 РЭ

СОДЕРЖАНИЕ

1	Описание и работа	5
1.1	Назначение модуля	5
1.2	Технические характеристики	6
1.3	Устройство и работа модуля	7
1.3.1	Принцип работы	8
1.3.2	Программное обеспечение.....	11
1.4	Средства измерения, инструмент и принадлежности.....	13
1.5	Маркировка и пломбирование	14
1.6	Упаковка.....	14
2	Использование по назначению.....	16
2.1	Эксплуатационные ограничения	16
2.2	Подготовка модуля к использованию	16
2.2.1	Порядок установки	17
2.2.2	Первичная поверка	18
2.3	Использование модуля.....	18
2.3.1	Контроль работоспособности.....	18
2.3.2	Возможные неисправности и способы их устранения.....	19
2.3.3	Меры безопасности при эксплуатации модуля	22
3	Техническое обслуживание	23
4	Текущий ремонт и замена.....	24
5	Порядок хранения.....	25
6	Транспортирование	26
7	Утилизация.....	27
8	Правила оформления заказа	28
9	Ссылки на нормативные документы	29
10	Список сокращений.....	30
	Приложение А (справочное) Внешний вид модуля Ai904.....	31
	Приложение А (продолжение) Внешний вид модуля Ai904-01	32
	Приложение В (справочное) Структурная схема модуля Ai904	33
	Приложение С (обязательное) Схема подключения модуля Ai904	34
	Приложение D (справочное) Модуль Ai904 установленный в БВВ-02.....	35
	Приложение Е (справочное) Расположение разъёмов и микропереключателей на плате модуля Ai904.....	36
	Приложение F (справочное) Цоколевка разъема X1	37



Приложение G (справочное) Сетевая адресация модуля Ai904	38
--	----

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ)¹ распространяется на модуль ввода аналоговых сигналов Ai904 и его модификации (далее по тексту – модуль Ai904 и/или модуль) и предназначено для изучения устройства, принципа работы, правил его эксплуатации.

Документ содержит технические характеристики модуля Ai904, описание принципа построения и работы, а также, информацию, необходимую пользователю для правильного подключения и эксплуатации в составе распределенных систем управления.

Руководство предназначено для технических специалистов, в должностные обязанности которых входит подключение, техническое обслуживание и текущий ремонт АСУ ТП.

Для получения дополнительной информации см. также: «Блоки ввода-вывода искробезопасные БВВ-01, БВВ-02, БВВ-03. Руководство по эксплуатации» АЛГВ.420609.030 РЭ.



ВНИМАНИЕ! К РАБОТЕ С МОДУЛЕМ ДОПУСКАЕТСЯ КВАЛИФИЦИРОВАННЫЙ ПЕРСОНАЛ, К КОТОРОМУ ОТНОСЯТСЯ СПЕЦИАЛИСТЫ, ПРОШЕДШИЕ ОБУЧЕНИЕ (ИМЕЮЩИЕ ОПЫТ, ЗНАНИЯ В ОБЛАСТИ СТАНДАРТОВ, НОРМ, ПРАВИЛ БЕЗОПАСНОСТИ И ОХРАНЫ ЗДОРОВЬЯ, ТРЕБОВАНИЙ К УСЛОВИЯМ РАБОТЫ), КОТОРЫЕ МОГУТ НЕСТИ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ ЗА БЕЗОПАСНОСТЬ ОБОРУДОВАНИЯ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ СВОИХ ОБЯЗАННОСТЕЙ, И ИЗУЧИВШИЕ НАСТОЯЩИЙ ДОКУМЕНТ.

Предприятие-разработчик (изготовитель)

Сокращенное наименование организации: АО «ЭМИКОН»

ИНН: 7726037300

КПП: 771801001

Юридический адрес: 107207, Россия, г. Москва, Щелковское шоссе, д. 77

Телефон/факс: +7 (499) 707-16-45

E-mail разработчика: emicon@emicon.ru

Официальный сайт: www.emicon.ru

¹ Права на настоящий документ являются собственностью АО «ЭМИКОН» и защищены законодательством Российской Федерации об авторском праве. Без специального разрешения АО «ЭМИКОН» документ или его часть в электронном или печатном виде не могут быть скопированы и переданы третьим лицам с коммерческой целью. Документ и связанные с ним графические изображения могут быть использованы только в информационных, некоммерческих или личных целях.

Документ может быть изменен разработчиком без предварительного уведомления. Последнюю версию документа вы можете найти на официальном сайте АО «ЭМИКОН» по адресу www.emicon.ru.

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1 Назначение модуля


Полное наименование: Модуль ввода аналоговых сигналов Ai904 АЛГВ.426431.087.

Модуль Ai904 предназначен для измерения выходных аналоговых сигналов первичных измерительных преобразователей в виде сопротивления постоянному току и преобразования их в 14-разрядный двоичный код.

Модуль Ai904 работает в составе блоков ввода-вывода искробезопасных БВВ-01, БВВ-02, БВВ-03, многофункционального контроллера связи с объектом серии МКСО. Модуль имеет один канал для подключения по четырехпроводной схеме термометров сопротивления типа Pt, П или М с номинальным сопротивлением R_0 50 или 100 Ом. Подключение термометров по трехпроводной схеме не допускается.

Модуль производится в модификациях – с металлическим и пластиковым корпусом (см.таблицу 1):

Таблица 1. Модификации модуля Ai904

Обозначение	Наименование	Корпус	Диапазон измеряемого сопротивления (шкала ¹), Ом
АЛГВ.426431.087	Ai904	металл	от 40 до 90 » 80 » 180
АЛГВ.426431.087-01	Ai904-01	пластик	
АЛГВ.426431.087-02	Ai904-02	металл	» 25 » 100 » 50 » 200
АЛГВ.426431.087-03	Ai904-03	пластик	
 Примечание – Вся приводимая в дальнейшем информация одинаково справедлива в отношении модификаций модуля Ai904, если не указано иное.			

Модуль в составе блоков является взрывозащищенным связанным электрооборудованием с маркировкой взрывозащиты [Ex ia Ga] ПС в соответствии с ГОСТ 31610.11-2014(IEC 60079-11:2011), устанавливается вне взрывоопасных зон и при помощи искробезопасных цепей может быть подключен к оборудованию, расположенному во взрывоопасных зонах классов 0, 1 и 2 по ГОСТ IEC 60079-14-2013.

Модуль Ai904 является отказоустойчивым, восстанавливаемым и ремонтпригодным изделием, предназначенным для круглосуточной непрерывной эксплуатации с возможностью многократного включения и выключения электропитания в течение суток.

¹ Программный выбор шкалы

Рабочие условия эксплуатации модуля Ai904:

- температура окружающего воздуха от минус 25 °С до плюс 60 °С (без конденсации влаги);
- относительная влажность воздуха 85 % при плюс 25 °С и более низких температурах без конденсации влаги;
- атмосферное давление от 84 до 107 кПа.

1.2 Технические характеристики

Основные технические характеристики модуля Ai904 приведены в таблице 2.

Таблица 2. Технические характеристики модуля Ai904

Характеристика	Значение
Количество каналов ввода	1
Диапазон измеряемого сопротивления, Ом <ul style="list-style-type: none"> – Ai904 и Ai904-01 – Ai904-02 и Ai904-03 	от 40 до 90 » 80 » 180 » 25 » 100 » 50 » 200
Постоянная времени аппаратного фильтра, мс	100
Время преобразования мс	10
Разрядность аналого-цифрового преобразования, бит	14
Основная погрешность преобразования в пределах нормированного диапазона, %, не более	± 0,1
Дополнительная температурная погрешность в пределах нормированного диапазона, %/10 °С, не более	± 0,05
Интерфейс связи между внешними (информационными и управляющими) системами и модулем, 2 канала	RS-485
Протокол информационного обмена по интерфейсным каналам	EmiBus ¹
Скорость передачи данных, бит/с	921600, 1843200
Напряжение гальванической изоляции, В, не менее ² <ul style="list-style-type: none"> – между объектовой частью модуля и шиной заземления – между системной частью модуля и шиной заземления – между системной и объектовой частями модуля 	500 500 1000
Напряжение питания постоянного тока, В	от 19 до 27

¹ Разработчик АО «ЭМИКОН». См. «Протокол EmiBus Описание» АЛГВ.420609.045 Д1

² Испытательное напряжение постоянного тока

Характеристика	Значение
Потребляемая мощность, Вт, не более ¹	0,9
Габаритные размеры модуля, мм:	
– Ai904, Ai904-02	140×105×23
– Ai904-01, Ai904-03	134×110×23,5
Масса модуля, кг, не более	0,2
Среднее время наработки на отказ, ч, не менее	100 000
Среднее время восстановления на объекте эксплуатации силами и средствами дежурной смены, мин, не более	30
Назначенный срок службы с учетом восстанавливаемости, лет, не менее	20

1.3 Устройство и работа модуля

Внешний вид модификаций модуля показан на рисунке А.1 и рисунке А.2, приложения А. Конструктивно модификации модуля Ai904, Ai904-02 выполнены в виде многослойной печатной платы с закрепленными на плате металлическими кожухами-экранами и лицевой планкой. Печатная плата модуля модификаций Ai904 -03, Ai904-04 установлена в пластиковый корпус. На лицевой панели модуля находятся: элементы индикации, выключатель питания термопреобразователя сопротивления и винты крепления модуля к корпусу БВВ.

На тыльной стороне лицевой планки модулей Ai904, Ai904-02 установлен пластиковый ключ, защищающий модуль от установки в не соответствующее ему платоместо. В модификациях Ai904-03, Ai904-04 пластиковый ключ расположен на боковой поверхности корпуса. Такая защита необходима для того, чтобы исключить повреждение объектовой части модуля или внешних цепей. На тыльной стороне модуля расположен разъем Х1, с помощью которого модуль подключается к кроссовой плате БВВ.

Разъемы для подключения общепромышленных модулей на кроссовой плате блоков БВВ-02 и БВВ-03 смещены относительно разъемов для подключения модулей с искробезопасными входными цепями. Таким образом, установка модулей ввода-вывода с искробезопасными входными цепями на платоместа модулей общепромышленного исполнения и наоборот исключена конструктивно. Модуль Ai904 занимает в БВВ одно платоместо.



Примечание – Внешний вид модуля может иметь отличия от изображения, показанного на рисунке А.1 и рисунке А.2, приложения А, не влияющие на эксплуатацию модуля.

1.3.1 Принцип работы

Структурная схема модуля, представленная на рисунке В.1, приложения В, состоит из двух основных частей – системной и объектовой, и содержит следующие функциональные узлы:

- микроконтроллер (МК)
- формирователи интерфейсного канала RS-485 (ФИ1) и (ФИ2);
- переключатель скорости и протокола обмена данными (ПС);
- схему индикации (СИ);
- схему гальванической изоляции (СГИ);
- изолирующие преобразователи напряжения питания (ИП1) и (ИП2);
- схему контроля температуры (СКТ);
- схему защиты от импульсных перенапряжений (СЗИП);
- схемы защиты (СЗ1 – СЗ2);
- входной фильтр (Ф);
- измерительный усилитель (ИУ);
- аналогово-цифровой преобразователь (АЦП);
- источник опорного напряжения (ИОН);
- линейные стабилизаторы напряжения (ЛС1 – ЛС2);
- источник измерительного тока (ИИТ);
- схему контроля исправности объектовой части (СКИ).

Объектовые цепи модуля заведены через СЗИП, которая при помощи TVS-диодов обеспечивает выравнивание потенциалов импульсных перенапряжений между входами модуля. Если разность потенциалов на объектовых цепях модуля относительно земли значительна, в составе СЗИП срабатывает разрядник, обеспечивая стекание импульсного тока на землю. Для обеспечения надежного подключения модуля к шине заземления блока используются четыре контакта разъема X1, (см. таблицу F.1, приложения F). Напряжение зажигания разрядника составляет 600 В (по постоянному току). Напряжение гальванической изоляции между цепями системной магистрали блока и шиной заземления составляет не менее 500 В.

ИИТ формирует стабильный измерительный ток, величина которого составляет 1 мА или 2 мА. Значение измерительного тока определяет входной диапазон модуля, задается МК при помощи управляющего сигнала «Rin» через СГИ. Уставка, определяющая величину

¹ При напряжении питания $U_{пит} = 24$ В

измерительного тока и, соответственно, входной диапазон, задается при записи в модуль данных конфигурации из прикладного ПО контроллера.

Пройдя через СЗ2 и СЗИП, измерительный ток протекает через термопреобразователь сопротивления t° , создавая на нем падение напряжения. Питание термопреобразователя измерительным током может отключаться при помощи ползункового переключателя S, вынесенного на переднюю планку модуля (см. также пп. 2.3.1). Напряжение с термопреобразователя через СЗИП и СЗ2 поступает на Ф, где происходит аппаратная фильтрация помех промышленной частоты, и затем на вход ИУ. СЗ2 предназначена для ограничения тока короткого замыкания в искробезопасных цепях модуля, а также для защиты элементов объектовой части. После усиления в ИУ входной сигнал поступает на 14-разрядный АЦП последовательного приближения, работающий под управлением МК через СГИ. СГИ построена на базе высокоскоростных оптронов с напряжением гальванической изоляции не менее 4 кВ. ИОН формирует опорное напряжение 2,5 В, необходимое для работы АЦП, а также напряжение сдвига для ИУ и опорное напряжение для ИИТ.

Точное значение кода, который считывается из канала, зависит от величины сопротивления термопреобразователя и вычисляется по формуле: $КОД = (R - 40) \cdot 320$ для входного диапазона 40 – 90 Ом и $КОД = (R - 80) \cdot 160$ для входного диапазона 80 – 180 Ом. Входной диапазон АЦП позволяет измерять значения сопротивления от 40 до 91,197 Ом (диапазон 40 – 90 Ом) или от 80 до 182,394 Ом (диапазон 80 – 180 Ом), что соответствует диапазону кода АЦП от 0 до 16383. Выходными измерительными данными модуля является код АЦП. Приведение кода АЦП к физической величине (температуре), а также задание градуировок (номинального сопротивления термометра R_0 и номинальной статической характеристики преобразования - НСХ) осуществляется на уровне прикладного ПО контроллера.

В зависимости от номинала сопротивления R_0 применяемого термометра выбирается измерительный диапазон. Для $R_0 = 50$ Ом следует выбирать диапазон 40 – 90 Ом, для $R_0 = 100$ Ом следует выбирать диапазон 80 – 180 Ом. Выбор типа НСХ применяемого термометра описан в документе «Руководство по внесению изменений в ПО среднего уровня».

Считывание и обработка измерительных данных происходит следующим образом. Раз в миллисекунду МК через СГИ запускает АЦП и считывает 2 байта кода АЦП по протоколу SPI. Далее после программной фильтрации информация об измерениях передается устройствам верхнего уровня; модуль измерительной памяти не имеет.

СКИ анализирует динамический сигнал исправности АЦП и косвенно контролирует наличие питания объектовой части модуля. Полученный сигнал исправности объектовой части через СГИ заводится на МК.

Для питания объектовой части используется ИП2, в котором использован специальный трансформатор с улучшенной изоляцией (напряжение гальванической изоляции не менее 4 кВ). Двухполярное выходное напряжение после стабилизации на LC1 через специальные Ех-предохранители FUex попадает на C31, на выходе которой формируется искробезопасное напряжение $\pm 12V_{ex}$ для питания объектовой части модуля.

C31 в совокупности с FUex обеспечивают ограничение напряжений $\pm 12V_{ex}$ до искробезопасных значений в аварийных режимах. LC2 формирует напряжение $+5V_{ex}$, необходимое для питания некоторых узлов объектовой части модуля. Для исключения возникновения электростатического потенциала на изолированных цепях объектовой части модуля общий провод объектовой части соединен с заземляющими контактами разъема X1 через высоковольтный резистор Riso номиналом 10 МОм.

Основным узлом системной части модуля является МК, состоящий из собственно микроконтроллера и ряда периферийных устройств. МК работает на частоте 66,3552 МГц, которая получается умножением, схемой PLL микроконтроллера, частоты внешнего кварцевого резонатора 7,3728 МГц. В модуле, МК выполняет следующие основные функции:

- обслуживание связи по сети RS-485, управление ФИ1 и ФИ2;
- задание входного диапазона при помощи управляющего сигнала «Rin» в соответствии с данными конфигурации;
- запуск АЦП и считывание значений кода, программная фильтрация считанных значений;
- контроль исправности объектовой части модуля при помощи СКИ;
- контроль температуры при помощи СКТ;
- управление работой СИ.

Сигналы адреса «ADDR» системной магистрали блока, определяют адрес модуля в сети RS-485 (SLAVE ADDRESS). Адрес модуля – семиразрядный: четыре младших бита адреса определяются номером платоместа, в котором установлен модуль, а три старших бита задаются микропереключателем - задатчиком адреса на кроссовой плате блока ввода-вывода. Для обмена данными с ведущим устройством по сети RS-485 используется два интерфейсных канала, реализованных на ФИ1 и ФИ2, также выведенных на системную магистраль блока. Скорость обмена данными и протокол задаются при помощи DIP-переключателя SW1 в составе ПС согласно таблице 5, пп. 2.2.1.

Для наглядности отображения состояния и контроля режимов работы модуля применены три индикатора на основе двухцветных светодиодов управляемые СИ, выведенные на лицевую планку модуля – SYS, OBJ и IN.

Значения уставок входного тока R_{min1} , R_{min2} , R_{max2} , R_{max1} (технологические уставки, см. таблицу 5, пп. 2.3.1.) хранятся в энергонезависимой памяти модуля и могут быть изменены при записи в модуль данных конфигурации, см. «Руководство по внесению изменений в ПО среднего уровня».

СКТ предназначена для контроля температуры внутри модуля и подключена к МК по двухпроводному интерфейсу I^2C .

Питание модуля осуществляется от системной магистрали блока по резервированным линиям, которые объединяются в модуле по схеме диодного ИЛИ. После защитного предохранителя FU1 с номинальным током 500 мА, в модуле формируются линии питания 0 В и 24 В, к которым подключаются ИП2 и ИП1. ИП2 используется для питания объектовой части модуля (см. выше), а ИП1 формирует напряжение 3 V_{sys} для питания системной части модуля. Напряжение гальванической изоляции ИП1 составляет не менее 1 кВ.

Схема подключения термопреобразователя сопротивления к модулю приведена на рисунке С.1, приложения С. Цолевка разъема X1 модуля приведена в таблице F.1, приложения F.

Расположение разъёмов и микропереключателей на плате модуля показано на рисунке Е.1, приложения Е.



Примечание – Внешний вид платы модуля может иметь отличия от изображения показанного на рисунке Е.1, приложения Е, не влияющие на его эксплуатацию.

1.3.2 Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) модуля функционально разделено на две группы - встроенное программное обеспечение (ВПО) и сервисное программное обеспечение модуля (СПО), которое при необходимости устанавливается на персональный компьютер. СПО используется на предприятии-изготовителе при выпуске модулей, а также при проведении пусконаладочных работ и конечному пользователю не поставляется.

Структура ВПО функционально состоит из исполняемой части и областей констант:

- идентификационных данных (тип модуля, его серийный номер, аппаратная версия и версия ВПО);
- настроечных данных (калибровочные коэффициенты);
- данных конфигурации (технологические уставки границ достоверности, постоянная фильтрации T_f , максимальная скорость изменения входного сигнала и признак состояния - АКТИВНЫЙ/ПАССИВНЫЙ).

ВПО, за исключением данных конфигурации, устанавливается в энергонезависимую память модуля в производственном цикле на предприятии-изготовителе и недоступно для

изменения в процессе эксплуатации. Данные конфигурации формируются при создании проекта конфигурации (см. «Конфигуратор. Руководство пользователя» АЛГВ.420609.046 Д1) либо при помощи СПО и загружаются в оперативную память модуля. Назначение и значения по умолчанию параметров конфигурации приведены в таблице 3.

Таблица 3. Параметры конфигурации модуля Ai904

Параметр	Ед. изм.	Назначение	Область допустимых значений	Значение по умолчанию
Порог индикации 1 (ПИ1)*	код АЦП	Значение кода АЦП, при котором режим работы индикатора «IN» меняется с «Обрыв» (индикатор выключен) на «Менее 1 %» (прерывистое свечение зеленым)	10 - 16383	160
Порог индикации 2 (ПИ2)*	код АЦП	Значение кода АЦП, при котором режим работы индикатора «IN» меняется с «Менее 1 %» на «Норма» (постоянное свечение зеленым)	10 - 16383	320
Порог индикации 3 (ПИ3)*	код АЦП	Значение кода АЦП, при котором режим работы индикатора «IN» меняется с «Норма» на «Более 99 %» (прерывистое свечение красным)	10 - 16383	15840
Порог индикации 4 (ПИ4)*	код АЦП	Значение кода АЦП, при котором режим работы индикатора «IN» меняется с «Более 99 %» на «КЗ» (постоянное свечение красным)	10 - 16383	16000
Постоянная фильтрации	мс	Глубина фильтрации программного фильтра	$2^5 - 2^{11}$	64
Максимальное изменение сигнала	код АЦП	Максимальное изменение сигнала между соседними отсчетами, которое принимается за достоверное	10 - 10000	500
Режим работы модуля	—	Нормальный режим - активный. В пассивном режиме индикаторы «IN» и «OBJ» отключены («OBJ» только индицирует аппаратные неисправности)	активный, пассивный	активный
Шкала	Ом	Диапазон входного сигнала: — Ai904 и Ai904-01 — Ai904-02 и Ai904-03	40...90, 80...180 25...100, 50...200	40-90 25-100
*См. также таблицу 5 Режимы работы индикации				

Исполняемая часть ВПО состоит из программы-загрузчика и основной управляющей программы (приложения). Программа-загрузчик обеспечивает запуск приложения по команде с верхнего уровня.

Приложение обеспечивает:

- аналогово-цифровое преобразование входного сигнала;

- переключение диапазонов входного сигнала;
- программную фильтрацию кода АЦП;
- контроль максимальной скорости изменения входного сигнала (дельта-алгоритм);
- контроль исправности входного канала по анализу сигналов ошибок объектовой части;
- индикацию работоспособности и режимов работы модуля;
- обмен данными с модулем ВС002 блока коммуникационного БК по внутренним каналам контроллера.

К метрологически значимому ПО относятся настроечные данные (калибровочные коэффициенты) и приложение. Остальные структуры ВПО, а также СПО являются метрологически незначимыми. Нумерация версий приложения имеет структуру **m.xx(y)**, где **m** - версия метрологически значимой части приложения, **xx** - версия метрологически незначимой части приложения, **y** - номер релиза. Номер релиза в обозначении версии приложения может отсутствовать.

Доступ к метрологически значимой части ВПО силами эксплуатирующего персонала невозможен. В случае изменения ВПО силами предприятия-изготовителя (например, после ремонта), модуль подлежит первичной поверке перед вводом в эксплуатацию.

Все метрологически значимые структуры ВПО защищены контрольными суммами, которые доступны для считывания устройством верхнего уровня в составе массива диагностики. В случае несовпадения контрольной суммы приложения, его запуск блокируется с верхнего уровня. Контрольная сумма калибровочных коэффициентов определяется при выпуске, заносится в паспорт модуля и подтверждается в процессе первичной и периодической поверки.

1.4 Средства измерения, инструмент и принадлежности

Модуль, используемый в качестве измерительного канала 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 два года. Поверка (калибровка) модуля выполняется в соответствии с инструкцией «Модули ввода-вывода измерительные серии МКСО. Методика поверки» АЛГВ.420609.031 И1.

1.5 Маркировка и пломбирование

Маркировка модуля (ГОСТ 26828-86) 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;
- маркировку взрывозащиты [Ex ia Ga] ПС;
- наименование или знак органа по сертификации и номер сертификата ТР ТС;
- допустимые параметры внешних искробезопасных цепей;
- специальный знак взрывобезопасности;
- заводской номер;
- изображение единого знака обращения продукции на рынке государств-членов Таможенного союза;



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

1.6 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 до 20 укладочных ящиков.

Транспортный ящик маркирован:

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

После укладки модулей в тарный ящик, последний обтягивается по торцам стальной, цельной лентой сечением 0,4×20 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).

2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 Эксплуатационные ограничения

Эксплуатация устройства должна производиться в полном соответствии с общими техническими требованиями и правилами эксплуатации изделий (средств) вычислительной техники и приборостроения, а так же настоящим РЭ при значениях климатических факторов, указанных в настоящем документе. Кроме того, необходимо выполнять местные инструкции, действующие в данной отрасли промышленности, а также другие нормативные документы, определяющие правила эксплуатации взрывозащищенного электрооборудования.

Допустимые параметры внешних искробезопасных электрических цепей модуля при работе в составе блоков ввода-вывода искробезопасных БВВ-01, БВВ-02, БВВ-03 по ГОСТ 31610.11-2014(IEC 60079-11:2011) приведены ниже:

- максимальное напряжение постоянного тока или эффективное значение переменного, U_m - 250 В;
- максимальный выходной ток, I_o – 23 мА;
- максимальное выходное напряжение, U_o – 27 В;
- максимальная выходная мощность, P_o – 170 мВт;
- максимальная внешняя емкость, C_o – 0,085 мкФ;
- максимальная внешняя индуктивность, L_o – 50 мГн.

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 соответствие комплектности паспорту.

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

Корпус модуля снабжен пластиковым ключом, который препятствует установке модуля в «чужое» место. Модуль должен устанавливаться в соответствии с маркировкой, нанесенной на БВВ. Сетевая адресация модуля приведена в таблице G.1, приложения G и определяется микропереключателями (три старших разряда ADR4...ADR6), расположенными на кроссовой плате, и номером платоместа в которое установлен модуль (четыре младших адресных разряда ADR0...ADR3). В документе «Блок ввода-вывода Руководство по эксплуатации» АЛГВ.426439.009 показаны комбинации микропереключателя SW1.

Всего в БВВ может быть не более шестнадцати модулей.

Заводская установка DIP-переключателя SW1 предполагает работу на скорости 921600 бит/с, протокол «EmiBus». Если планируется работа на другой скорости, необходимо выполнить следующие действия:

- открутив 4 винта, разобрать корпус;
- установить требуемую скорость обмена и протокол согласно таблице 4;
- собрать корпус, закрутив 4 винта.

Порядок установки модуля в БВВ следующий:

- при необходимости (см. пп. 2.3) переключатель S на лицевой планке модуля перевести в положение «О»;
- установить модуль в соответствующее платоместо. Следует обратить внимание на совмещение ключей расположенных на модуле и на каркасе;
- затянуть крепежные винты на лицевой планке модуля;
- при необходимости ползунковый переключатель S на лицевой планке модуля перевести в положение «1».



ВНИМАНИЕ! УСТАНОВКА И ИЗВЛЕЧЕНИЕ МОДУЛЯ ДОПУСКАЕТСЯ БЕЗ ОТКЛЮЧЕНИЯ ПИТАНИЯ БВВ.

На рисунке D.1, приложения D показан модуль Ai904 установленный в БВВ-02.

Таблица 4. Установка скорости информационного обмена

Скорость передачи, бит/с	Микропереключатель SW1			Протокол
	SW1-1	SW1-2	SW1-3	
921600	OFF	OFF	OFF	EmiBus
1843200	ON	OFF	OFF	EmiBus
 Примечание – Секция DIP-переключателя SW1-4 не используется.				

2.2.2 Первичная поверка

Если модуль используется в качестве измерительного канала и применяется в сферах распространения государственного метрологического контроля и надзора, он подлежит первичной поверке до ввода в эксплуатацию. Поверка (калибровка) модуля выполняется в соответствии с инструкцией «Модули ввода-вывода измерительные серии МКСО. Методика поверки.» АЛГВ.420609.031 И1.

2.3 Использование модуля

Прежде чем начать работу с модулем, необходимо ознакомиться с эксплуатационной документацией и конструкцией модуля. Перед присоединением линий связи с термопреобразователями сопротивления и вводом системы в эксплуатацию, блок ввода-вывода, в составе которого используется модуль, должен быть надежно заземлен.




ВНИМАНИЕ! ПРИ НЕОБХОДИМОСТИ ОТКЛЮЧИТЬ ПИТАНИЕ ТЕРМОПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ СОПРОТИВЛЕНИЯ, ПОЛЗУНКОВЫЙ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ S НА ЛИЦЕВОЙ ПЛАНКЕ МОДУЛЯ НЕОБХОДИМО ПЕРЕВЕСТИ В ПОЛОЖЕНИЕ «0». ПОСЛЕ ОКОНЧАНИЯ РАБОТ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ НЕОБХОДИМО ПЕРЕВЕСТИ В ПОЛОЖЕНИЕ «1».

2.3.1 Контроль работоспособности

Для наглядности отображения состояния и контроля режимов работы модуля применены три индикатора на основе двухцветных светодиодов. Расшифровка режимов свечения индикаторов приведена в таблице 5.

Таблица 5. Режимы работы индикации

Индикатор/ режим свечения	Событие
Индикатор SYS	
Постоянное свечение красным	Не выполняется управляющая программа в МК
Прерывистое свечение красным	Нет обмена по обоим интерфейсным каналам
Постоянное свечение желтым	Есть обмен по обоим интерфейсным каналам
Прерывистое свечение желтым	Есть обмен только по одному интерфейсному каналу
Индикатор выключен	Отсутствует питание системной части

Индикатор/ режим свечения	Событие
Индикатор OBJ	
Постоянное свечение красным	Отсутствует питание объектовой части либо нет преобразования АЦП (объектовая часть модуля неисправна)
Прерывистое свечение красным	Зарезервировано
Постоянное свечение желтым	Питание объектовой части в норме, АЦП работает (объектовая часть модуля исправна)
Прерывистое свечение жёлтым	Зарезервировано
Индикатор выключен	Отсутствует питание системной части
Индикатор IN	
Постоянное свечение красным	Входной сигнал $R_{in} > R_4$ (90/180 Ом)
Прерывистое свечение красным	Входной сигнал в диапазоне R_3 (89,5/179 Ом) $< R_{in} \leq R_4$ (90/180 Ом)
Постоянное свечение зеленым	Входной сигнал в диапазоне R_2 (41/82 Ом) $\leq R_{in} \leq R_3$ (89,5/179 Ом)
Прерывистое свечение зеленым	Входной сигнал в диапазоне R_1 (40,5/81 Ом) $\leq R_{in} < R_2$ (41/82 Ом)
Индикатор выключен	Входной сигнал $R_{in} < 1$ (40,5/81 Ом)
 Примечания <ol style="list-style-type: none"> 1. Прерывистое свечение красным индикаторов IN и OBJ одновременно – признак ошибки конфигурации, которая может возникать при несовпадении данных конфигурации с типом модуля. 2. Значения технологических уставок R_1 - R_4 соответствуют порогам индикации ПИ1 - ПИ4, см. пп. 1.3.2 и таблицу 3. 	

2.3.2 Возможные неисправности и способы их устранения

В данном пункте, в таблице 6, приведен перечень возможных неисправностей, которые могут возникнуть в процессе использования модуля, и способы их устранения.

Таблица 6. Возможные неисправности и способы их устранения

Признак неисправности	Возможная причина неисправности	Действия по устранению
Индикатор SYS - постоянное свечение красным (не выполняется управляющая программа)	Неисправность системной части модуля	Замена модуля на исправный, отправка неисправного модуля изготовителю

Признак неисправности	Возможная причина неисправности	Действия по устранению
Индикатор SYS - прерывистое свечение красным (нет связи по обоим интерфейсным каналам)	Несоответствие параметров связи ведущего устройства и модуля	<ul style="list-style-type: none"> – Проверить параметры связи на ведущем устройстве – Проверить положение DIP-переключателя SW1 (см. таблицу 4, пп. 2.2.1)
	Не согласована или неправильно согласована линия связи	Проверить положение переключателей согласующих резисторов SW2 и SW3 на кроссовой плате БВВ, см. документ «Блоки ввода-вывода искробезопасные БВВ-01, БВВ-02, БВВ-03 Руководство по эксплуатации» АЛГВ.420609.030
	Неисправность системной части модуля	Замена модуля на исправный, отправка неисправного модуля изготовителю
Индикатор SYS - прерывистое свечение желтым (нет связи по одному из интерфейсных каналов)	Обрыв линии связи	Проверить линию связи.
	Несоответствие параметров связи ведущего устройства и модуля	Проверить параметры связи на ведущем устройстве
	Не согласована или неправильно согласована линия связи	Проверить положение переключателей согласующих резисторов SW2 и SW3 на кроссовой плате БВВ, см. документ «Блок ввода-вывода искробезопасные БВВ-01, БВВ-02, БВВ-03 Руководство по эксплуатации» АЛГВ.420609.030
	Неисправность системной части модуля	Замена модуля на исправный, отправка неисправного модуля изготовителю
Отсутствует свечение индикатора SYS, остальные индикаторы функционируют (отсутствует питание системной части)	Неисправность системной части модуля	Замена модуля на исправный, отправка неисправного модуля изготовителю

Признак неисправности	Возможная причина неисправности	Действия по устранению
Индикатор OBJ - постоянное свечение красным (объектовая часть модуля неисправна)	Выход из строя аварийных предохранителей искробезопасного питания	Замена модуля на исправный, отправка неисправного модуля изготовителю
	Неисправность объектовой части модуля	
Индикатор IN - постоянное свечение красным	Ошибка подключения термопреобразователя	Проверить подключение термопреобразователя
	Термопреобразователь неисправен	Заменить термопреобразователь
Отсутствует свечение индикатора IN, остальные индикаторы функционируют	Термопреобразователь не подключен	Подключить термопреобразователь
	Ошибка подключения термопреобразователя	Проверить подключение термопреобразователя
	Термопреобразователь неисправен	Заменить термопреобразователь
	Отключено питание термопреобразователя	Перевести ползунковый переключатель S в положение «1»
	Короткое замыкание в элементах грозозащиты	Замена модуля на исправный, отправка неисправного модуля изготовителю
Отсутствует свечение всех индикаторов	Отключено питание блока ввода-вывода	Проверить питание блока ввода-вывода
	Выход из строя защитного предохранителя	Замена модуля на исправный, отправка неисправного модуля изготовителю
Прерывистое свечение красным индикаторов IN и OBJ	Ошибка в проекте конфигурации	Привести проект конфигурации в соответствие с конфигурацией контроллера, см. «Конфигуратор. Руководство пользователя» АЛГВ.420609.046 Д1
	Установка модуля в не соответствующее ему платоместо блока ввода-вывода	Установить модуль в соответствующее ему платоместо блока ввода-вывода

Для замены модуля необходимо:

- 1) при помощи ползункового переключателя S на лицевой панели модуля отключить питание термопреобразователя (см. пп. 2.3);
- 2) ослабить и отвернуть крепежные винты;
- 3) извлечь модуль из блока;
- 4) заменить модуль на исправный, установив на новом модуле требуемую скорость обмена и протокол (см.пп. 2.2.1);
- 5) в случае необходимости при помощи переключателя S подключить питание.



ВНИМАНИЕ! ДОПУСКАЕТСЯ УСТАНОВКА МОДУЛЯ В БВВ И ИЗВЛЕЧЕНИЕ МОДУЛЯ ИЗ БВВ ПРИ ВКЛЮЧЕННОМ ПИТАНИИ БЛОКА.

Ремонт модуля производится силами предприятия-изготовителя.

2.3.3 Меры безопасности при эксплуатации модуля

При эксплуатации модуля необходимо соблюдать правила и следовать всем рекомендациям в полном соответствии с разделами настоящего РЭ, особенностями конструкции изделия, его эксплуатации, действующими положениями нормативных документов, перечнем обязательных требований по техническому обслуживанию и ремонту.

Кроме того, необходимо выполнять местные инструкции, действующие в данной отрасли промышленности, а также другие нормативные документы, определяющие правила эксплуатации электрооборудования.

Невыполнение вышеуказанных норм и требований, может привести к опасным последствиям для жизни, здоровья человека или окружающей среды.

3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Находящийся в эксплуатации модуль не требует технического обслуживания.

4 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ И ЗАМЕНА

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 (см.пп. 2.2.1, 2.3.2), затребованных или полученных у предприятия-изготовителя.



ВНИМАНИЕ! РЕМОНТ КОМПОНЕНТОВ ДОЛЖЕН ВЫПОЛНЯТЬСЯ ТОЛЬКО ИЗГОТОВИТЕЛЕМ. НЕСОБЛЮДЕНИЕ ДАННОГО ТРЕБОВАНИЯ ВЛЕЧЕТ ЗА СОБОЙ ПОТЕРЮ ГАРАНТИИ ПРЕДПРИЯТИЯ-ИЗГОТОВИТЕЛЯ АО «ЭМИКОН».

Сведения о неисправностях заносятся в раздел «Учет неисправностей при эксплуатации» паспорта.

5 ПОРЯДОК ХРАНЕНИЯ

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

Гарантийный срок хранения модуля с момента изготовления: 42 месяца.

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 до плюс 40 °С, относительная влажность до 80 % при температуре плюс 25 °С без конденсации влаги;
- содержание коррозионных агентов в атмосфере хранилища не должно превышать:
 - 1) сернистого газа 20 мг/м³ в сутки;
 - 2) 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 плюс 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 необходимости новой транспортировки упаковку модулей следует производить 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 Р 52901-2007);
- 3) транспортный ящик маркируется должным образом (см. правила маркировки, перечисленные в разделе 1.6).

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

Транспортирование всеми видами транспорта может проводиться в следующих условиях:

- температура окружающего воздуха от минус 50 °С до плюс 70 °С;
- относительная влажность 95 % при плюс 25 °С;
- атмосферное давление не менее 70 кПа, что эквивалентно высоте над уровнем моря до 3000 м (кроме транспортирования авиационным транспортом в герметичном отсеке).

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 УТИЛИЗАЦИЯ

Материалы, применяемые для упаковки модуля и его составных частей, могут быть полностью переработаны и использованы повторно.

Модуль, его составные части, материалы и комплектующие изделия спроектированы и изготовлены из высококачественных материалов и компонентов, не содержащих вредные вещества, токсичные материалы и другие компоненты, отрицательно влияющие на окружающую природную среду и которые можно утилизировать и использовать повторно.

Модуль, и другие его составные части, подлежащие утилизации, необходимо привести в непригодность и утилизировать в соответствии с ГОСТ Р 52108-2003, ГОСТ Р 58577-2019 и действующим законодательством РФ.

8 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.

9 ССЫЛКИ НА НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

Таблица 7. Нормативные ссылки

Обозначение документа	Номер раздела, подраздела, пункта, в котором дана ссылка
АЛГВ.420609.030 РЭ Блоки ввода-вывода искробезопасные БВВ-01, БВВ-02, БВВ-03. Руководство по эксплуатации	1
ГОСТ 31610.11-2014 (ИЕС 60079-11:2006) Взрывоопасные среды. Часть 11. Оборудование с видом взрывозащиты искробезопасная электрическая цепь i	1.1, 2.1
ГОСТ ИЕС 60079-14-2013 Взрывоопасные среды. Часть 14. Проектирование, выбор и монтаж электроустановок	1.1
АЛГВ.420609.031 И1 Модули ввода-вывода измерительные серии МКСО. Методика поверки.	1.4, 2.2.2
ГОСТ 26828-86 Изделия машиностроения и приборостроения. Маркировка.	1.5
ГОСТ 14192-96 Маркировка грузов.	1.6
ГОСТ 515-77 Бумага упаковочная битумированная и дегтевая. Технические условия.	1.6
ГОСТ Р 52901-2007 Картон гофрированный для упаковки продукции. Технические условия.	1.6, 6
АЛГВ.420609.046 Д1 Конфигуратор. Руководство пользователя»	1.3.2, 2.3.2
ГОСТ 9.014-78 ЕС ЗКС. Временная противокоррозионная защита изделий. Общие требования.	5
ГОСТ Р 52108-2003 Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Основные положения.	7
ГОСТ Р 58577-2019 Правила установления допустимых выбросов загрязняющих веществ проектируемыми и действующими хозяйствующими субъектами и методы определения этих нормативов	7

10 СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

Таблица 8. Термины, сокращения и определения

Сокращение	Пояснение
АЦП	Аналогово-цифровой преобразователь
БВВ	Блок ввода-вывода
ВПО	Встроенное программное обеспечение
ИИТ	Источник измерительного тока
ИОН	Источник опорного напряжения
ИП	Изолирующий преобразователь напряжения питания
ИУ	Измерительный усилитель
ЛС	Линейный стабилизатор напряжения
МК	Микроконтроллер
НСХ	Номинальная статическая характеристика преобразования термометра сопротивления
ПО	Программное обеспечение
ПС	Переключатель скорости и протокола обмена данными
СГИ	Схема гальванической изоляции
СЗ	Схема защиты
СЗИП	Схема защиты от импульсных перенапряжений
СИ	Схема индикации
СКИ	Схема контроля исправности объектовой части
СКТ	Схема контроля температуры
СПО	Сервисное программное обеспечение
Ф	Входной фильтр
ФИ	Формирователь интерфейса
EmiBus	Протокол обмена по интерфейсу RS-485 основанный на архитектуре «Master/Slave» («Ведущий/Ведомый»)
I²C	<i>Inter-Integrated Circuit</i> последовательная шина
R₀	Номинальное сопротивление термометра сопротивления
RS-485 (EIA-485)	Recommended Standard 485 (Electronic Industries Alliance-485) стандарт физического уровня многоточечного последовательного интерфейса передачи данных

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(справочное)
Внешний вид модуля Ai904

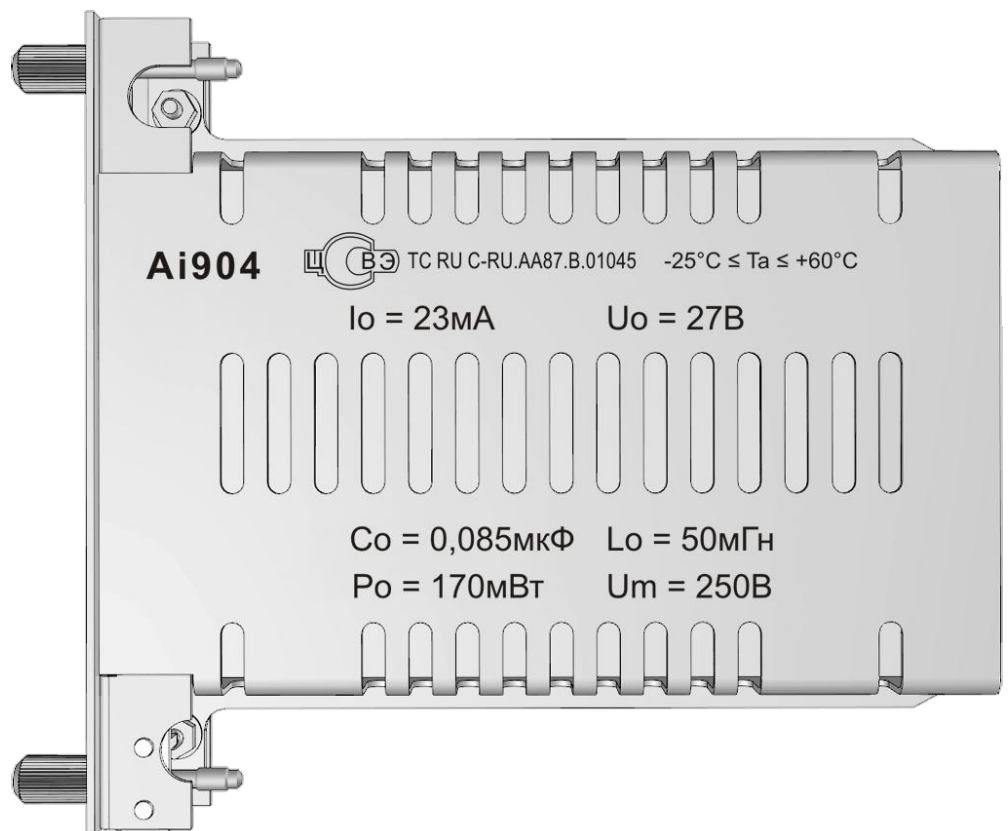
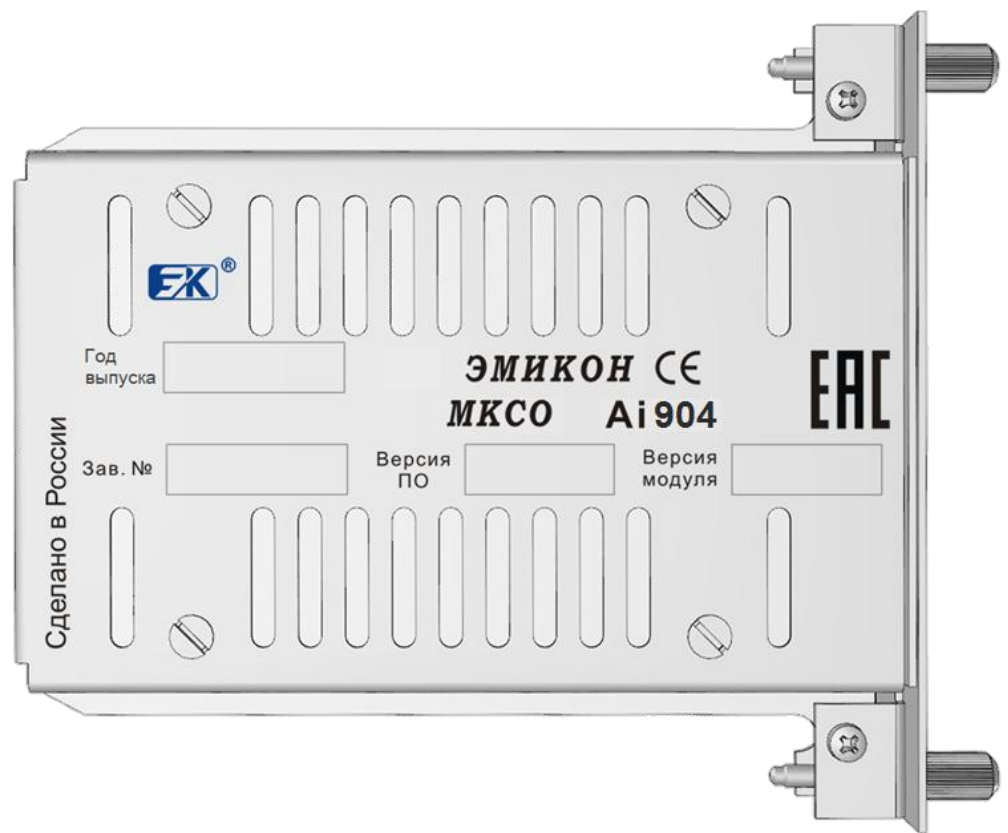


Рисунок А.2

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(продолжение)
Внешний вид модуля Ai904-01

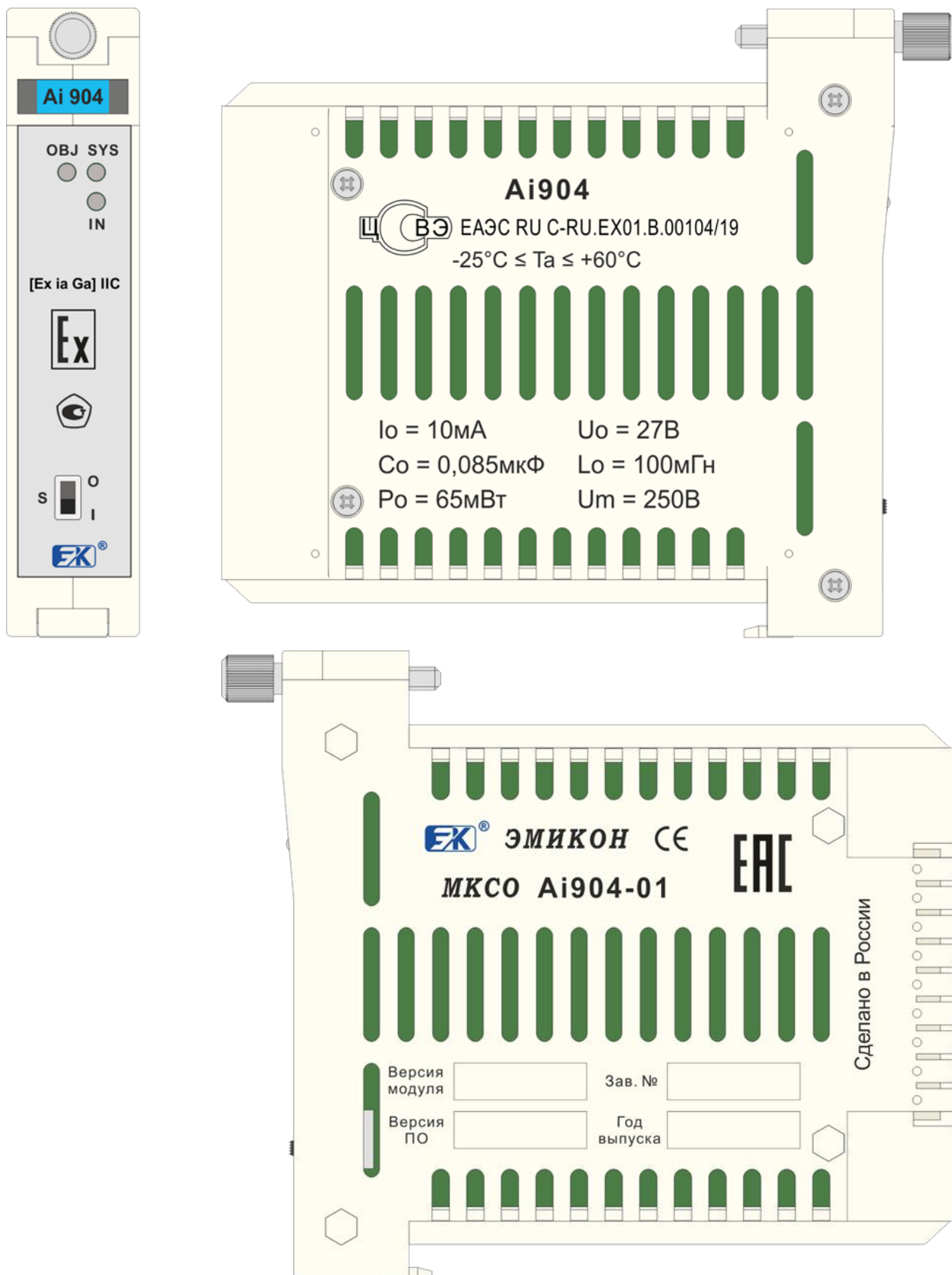


Рисунок А.3

ПРИЛОЖЕНИЕ В (справочное) Структурная схема модуля Аі904

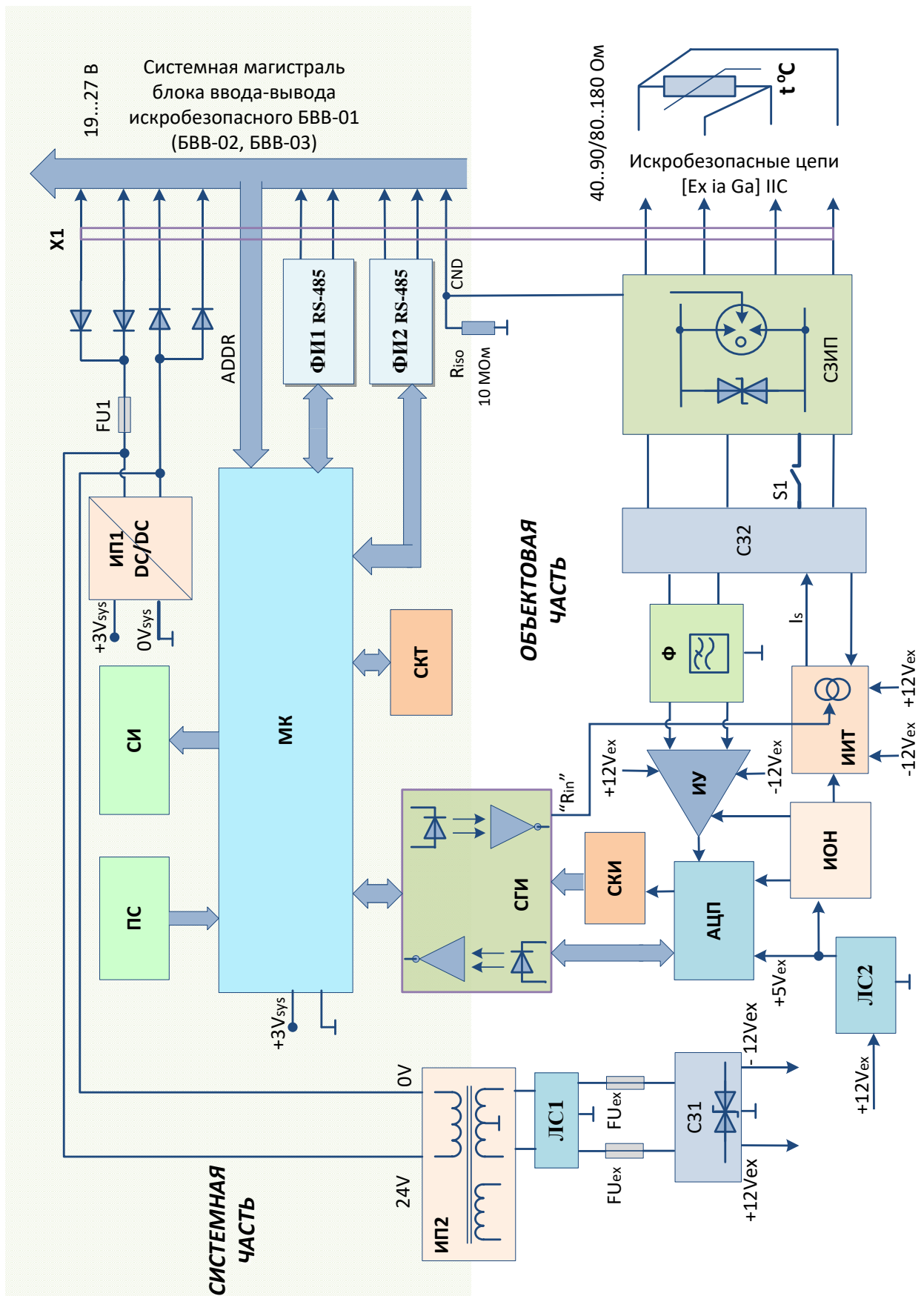


Рисунок В.1

ПРИЛОЖЕНИЕ С
(обязательное)
Схема подключения модуля Ai904

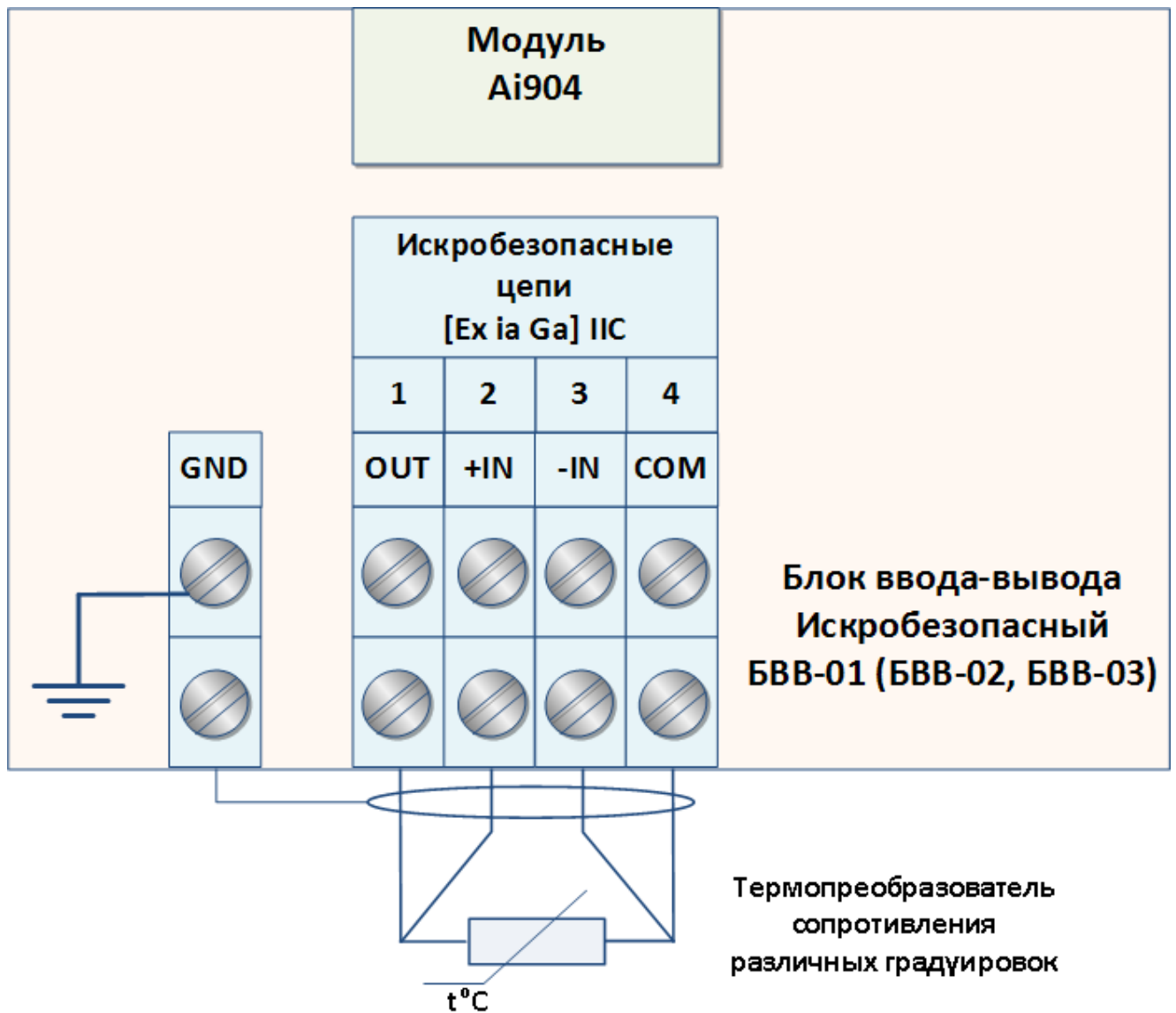


Рисунок С.1

ПРИЛОЖЕНИЕ D
(справочное)
Модуль Ai904 установленный в БВВ-02



Рисунок D.1

ПРИЛОЖЕНИЕ Е (справочное)

Расположение разъёмов и микропереключателей на плате модуля Ai904

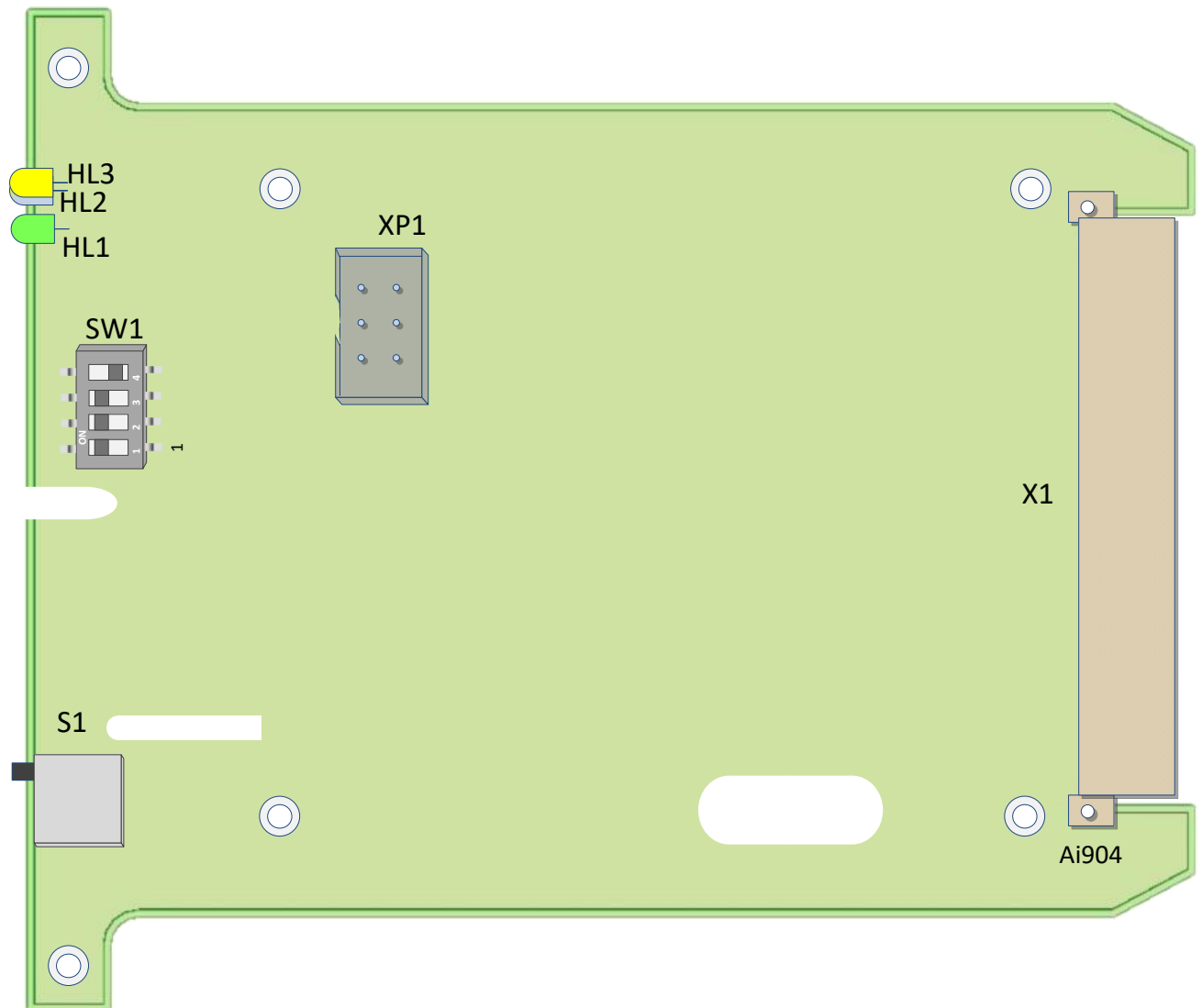


Рисунок Е.1

Пояснение к рисунку Е.1:

HL1- HL3 светодиодные индикаторы IN, OBJ и SYS соответственно;

S1 переключатель внутреннего источника питания модуля;

SW1 переключатель скорости информационного обмена;

XP1 разъём программирования;

X1- разъём подключения модуля к кроссовой плате блока.

ПРИЛОЖЕНИЕ F
(справочное)
Цоколевка разъема X1

Таблица F.1

Номер контакта	Идентификатор сигнала	Объектовый клеммник	Примечание
A1	0VS		СИСТЕМНАЯ МАГИСТРАЛЬ
A2	0V1		
A3	0V1		
A4	ADR0		
A5	ADR2		
A6	ADR4		
A7	GND		
B1	ADR5		
B2	ADR6		
B3	A1		
B4	B1		
B5	A0		
B6	B0		
B7	GND		
C1	0V2		
C2	24V1		
C3	24V2		
C4	ADR1		
C5	ADR3		
C6	GND		
C7	GND		
A12-B12-C12	OUT	1	ИСКРОБЕЗОПАСНЫЕ ЦЕПИ
A13-B13-C13	+IN	2	
A14-B14-C14	COM	4	
A15-B15-C15	-IN	3	

ПРИЛОЖЕНИЕ G
(справочное)
Сетевая адресация модуля Ai904

Таблица G.1

Адрес модуля	Состояние микропереключателя на кроссовой плате			Адресация платомест				Платоместо
	A6	A5	A4	A3	A2	A1	A0	
0	OFF	OFF	OFF	0	0	0	0	X1
1	OFF	OFF	OFF	0	0	0	1	X2
2	OFF	OFF	OFF	0	0	1	0	X3
3	OFF	OFF	OFF	0	0	1	1	X4
4	OFF	OFF	OFF	0	1	0	0	X5
5	OFF	OFF	OFF	0	1	0	1	X6
6	OFF	OFF	OFF	0	1	1	0	X7
7	OFF	OFF	OFF	0	1	1	1	X8
8	OFF	OFF	OFF	1	0	0	0	X9
9	OFF	OFF	OFF	1	0	0	1	X10
10	OFF	OFF	OFF	1	0	1	0	X11
11	OFF	OFF	OFF	1	0	1	1	X12
12	OFF	OFF	OFF	1	1	0	0	X13
13	OFF	OFF	OFF	1	1	0	1	X14
14	OFF	OFF	OFF	1	1	1	0	X15
15	OFF	OFF	OFF	1	1	1	1	X16
16	OFF	OFF	ON	0	0	0	0	X1
...								
31	OFF	OFF	ON	1	1	1	1	X16
32	OFF	ON	OFF	0	0	0	0	X1
...								
47	OFF	ON	OFF	1	1	1	1	X16
48	OFF	ON	ON	0	0	0	0	X1
...								
63	OFF	ON	ON	1	1	1	1	X16
64	ON	OFF	OFF	0	0	0	0	X1
...								
79	ON	OFF	OFF	1	1	1	1	X16
80	ON	OFF	ON	0	0	0	0	X1
...								
95	ON	OFF	ON	1	1	1	1	X16
96	ON	ON	OFF	0	0	0	0	X1
...								
111	ON	ON	OFF	1	1	1	1	X16
112	ON	ON	ON	0	0	0	0	X1
...								
127	ON	ON	ON	1	1	1	1	X16