



АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «ЭМИКОН»



МОДУЛЬ ВВОДА АНАЛОГОВЫХ СИГНАЛОВ

АІ-31А

Руководство по эксплуатации

АЛГВ.426431.073 РЭ

СОДЕРЖАНИЕ

| | | |
|-------|---|----|
| 1 | Описание и работа | 4 |
| 1.1. | Назначение модуля | 4 |
| 1.2. | Технические характеристики | 5 |
| 1.3. | Устройство и работа модуля | 6 |
| 1.3.1 | Принцип работы | 6 |
| 1.3.2 | Программное обеспечение..... | 9 |
| 1.4 | Средства измерения, инструмент и принадлежности..... | 10 |
| 1.5. | Маркировка и пломбирование | 11 |
| 1.6. | Упаковка..... | 11 |
| 2 | Использование по назначению..... | 13 |
| 2.1. | Эксплуатационные ограничения | 13 |
| 2.2. | Подготовка модуля к использованию | 13 |
| 2.2.1 | Порядок установки | 13 |
| 2.2.2 | Первичная поверка | 15 |
| 2.3. | Использование модуля..... | 15 |
| 2.3.1 | Меры безопасности при эксплуатации модуля | 15 |
| 3 | Техническое обслуживание | 16 |
| 4 | Текущий ремонт и замена..... | 17 |
| 5 | Порядок хранения..... | 18 |
| 6 | Транспортирование | 19 |
| 7 | Утилизация..... | 20 |
| 8 | Правила оформления заказа | 21 |
| 9 | Ссылки на нормативные документы | 22 |
| 10 | Список сокращений..... | 23 |
| | Приложение А (справочное) Внешний вид модуля AI-31A со стороны планки..... | 24 |
| | Приложение В (справочное) Структурная схема модуля AI-31A..... | 25 |
| | Приложение С (обязательное) Пример подключения термометров сопротивления..... | 26 |
| | Приложение D (справочное) Расположение разъёмов и микропереключателей на плате модуля AI-31A-04 | 27 |
| | Приложение E (справочное) Цоколевка разъемов модуля | 28 |
| | Приложение E (продолжение) Цоколевка разъемов модуля | 29 |

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ)¹ распространяется на модуль ввода аналоговых сигналов AI-31A и его модификации (далее по тексту – модуль AI-31A и/или 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 AI-31A, описание принципа построения и работы, а также, информацию, необходимую пользователю для правильного подключения и эксплуатации в составе распределенных систем управления.

Для получения дополнительной информации следует пользоваться «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».

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



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 AI-31A АЛГВ.426431.073.

Модуль AI-31A предназначен для работы в составе распределенных систем управления, имеет шесть дифференциальных каналов для подключения к нему по четырехпроводной схеме термопреобразователей сопротивления и преобразования полученного входного напряжения в 12-ти разрядный цифровой код. К модулю подключаются медные или платиновые термопреобразователи номинальным сопротивлением R_0 100 или 50 Ом с номинальными статическими характеристиками преобразования (НСХ) по ГОСТ 6651-2009 в диапазонах входного сигнала согласно таблице 1.

После преобразования и усреднения величин нескольких цифровых отсчетов, полученное значение передается по локальной сети образованной интерфейсом RS-485 (протокол Modbus или EmiBus).

В зависимости от величины измеряемого сопротивления и от значения основной погрешности модуль выпускается в нескольких модификациях (см. таблицу 1).

Таблица 1. Модификации модуля AI-31A

| Обозначение | Наименование | Диапазон измеряемого сопротивления (шкала), Ом | Номинальное сопротивление термопреобразователя R_0 , Ом | Основная приведенная к диапазону измерений погрешность преобразования, % |
|--------------------|--------------|--|---|--|
| АЛГВ.426431.073 | AI-31A | от 40 до 90 | 50 | ± 0,2 % |
| АЛГВ.426431.073-01 | AI-31A-01 | » 80 » 180 | 100 | |
| АЛГВ.426431.073-02 | AI-31A-02 | » 40 » 90 | 50 | ± 0,1 % |
| АЛГВ.426431.073-03 | AI-31A-03 | » 80 » 180 | 100 | |
| АЛГВ.426431.073-04 | AI-31A-04 | » 40 » 90 или » 80 » 180 ¹ | 50 или 100 | ± 0,2 % |
| АЛГВ.426431.073-05 | AI-31A-05 | » 40 » 90 или » 80 » 180 ¹ | 50 или 100 | ± 0,1 % |

 **Примечания** - Вся приводимая в дальнейшем информация одинаково справедлива в отношении модификаций модуля AI-31A, если не указано иное.

¹ Выбирается переключкой на плате

Модуль AI-31A является отказоустойчивым, восстанавливаемым и ремонтпригодным изделием, предназначенным для круглосуточной непрерывной эксплуатации с возможностью многократного включения и выключения электропитания в течение суток.

Рабочие условия эксплуатации модуля AI-31A:

- 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 AI-31A приведены в таблице 2.

Таблица 2. Технические характеристики модуля AI-31A

| Характеристика | Значение |
|---|-----------------------------|
| Количество каналов ввода | 6 |
| Диапазон измеряемого сопротивления ¹ , Ом | от 40 до 90 » 80 » 180 |
| Время коммутации канала, мкс, не более | 100 |
| Время преобразования, мкс, не более | 10 |
| Разрядность аналого-цифрового преобразования, бит | 12 |
| Основная погрешность преобразования, приведенная к диапазону измерений ¹ , %, не более | ± 0,1 ± 0,2 |
| Дополнительная температурная погрешность, %/ °С | ± 0,01 |
| Интерфейс связи между внешними (информационными и управляющими) системами и модулем | RS-485 |
| Количество каналов интерфейса между внешними (информационными и управляющими) системами и модулем | 2 |
| Протокол информационного обмена по интерфейсным каналам | Modbus/ EmiBus ² |
| Напряжение гальванической изоляции между изолированными частями модуля, В, не менее | 1000 |
| Напряжение питания, В | от 18 до 36 |
| Габаритные размеры модуля, мм: | 170×130×30 |
| Масса модуля, кг, не более | 0,3 |

¹ В зависимости от модификации, см. таблицу 1

² Разработчик АО «ЭМИКОН». См. «Протокол EmiBus Описание» АЛГВ.420609.045 Д1

| Характеристика | Значение |
|--|----------|
| 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 рисунках А.1, приложения А. Конструктивно модуль выполнен в виде многослойной печатной платы, с закрепленными на ней металлическими кожухами-экранами и лицевой планкой. На лицевой стороне модуля находится металлическая планка, на которую выведены элементы индикации, пользовательский разъем ХР1, винты крепления модуля к корпусу каркаса и ручки для удобства извлечения его из корзины. На тыльной стороне модуля находится системный разъем ХР2, с помощью которого модуль подключается к магистрали каркаса.



Примечание - Внешний вид модуля может иметь отличия от изображений, показанных на рисунке А.1 приложения А, не влияющие на эксплуатацию модуля.

1.3.1 Принцип работы

Модуль состоит из двух основных устройств:

- устройства аналогового (УА);
- устройства управления (УУ).

УА предназначено для фильтрации входных сигналов от термопреобразователей сопротивления, преобразования этих сигналов в шкалу напряжения от 0 до 5 В и преобразование напряжения в 12-ти разрядный цифровой код.

УУ обеспечивает управление и контроль УА и работу модуля в системе.

Структурная схема модуля, представленная на рисунке В.1, приложения В содержит следующие функциональные узлы:

- источники тока (ИТ);
- схема защиты входов аналогового коммутатора и фильтрации сигналов (СЗ);
- входной коммутатор (ВК);
- входной дифференциальный измерительный усилитель (ИУ);
- вторичные источники питания (ИП1...ИП4);
- вторичный источник опорного напряжения (ВИОН);
- аналого-цифровой преобразователь (АЦП);

- микропроцессор (ЦПУ);
- формирователь интерфейсов RS-485 (ФИ);
- устройство индикации (УИ);
- блок оптопар (ОП).

Принцип работы модуля состоит в следующем. В модификациях модуля с AI-31A по AI-31A-03(см. таблицу 1), источники тока ИТ формируют в каждом канале измерительные токи с номинальной величиной 5 мА. В модификациях модуля, для измерения сопротивления термопреобразователя в диапазоне от 40 до 90 Ом, усиление ИУ увеличено в 2 раза по сравнению с модификациями для диапазона от 80 до 180 Ом. Указанные диапазоны измерения сопротивления примерно соответствует следующей шкале температур:

- для ТСМ-50 от минус 45° С до плюс 185° С;
- для ТСП-50 от минус 50° С до плюс 210° С.

В модификациях модуля AI-31A-04 и AI-31A-05 ИТ формируют в каждом канале модуля измерительные токи с номинальной величиной 6,25 мА для измерения сопротивления термопреобразователя в диапазоне 40...90 Ом или 3,125 мА для диапазона 80...180 Ом.

Входной сигнал через схему защиты СЗ поступает на входной коммутатор ВК. Далее этот сигнал подается на вход дифференциального измерительного усилителя ИУ.

С выхода измерительного усилителя сигнал поступает на вход аналого-цифрового преобразователя (АЦП), связанного с микропроцессором по последовательному периферийному интерфейсу SPI.

Управление выборкой входного канала производят сигналы А0, А2; Е1, Е2, которые формируются на выходе параллельного порта микропроцессора PA2...PA0.

В качестве управляющего устройства модуля используется микроконтроллер, в состав которого входят два последовательных порта (USART) и пять параллельных дискретных портов. Четыре из них восьмиразрядные, а один – трехразрядный.

Выходы последовательных портов USART соединены с формирователями интерфейсов RS-485. Особенностью данных формирователей является содержание внутри корпуса микросхемы твердотельного трансформатора, который обеспечивает гальваническую изоляцию системной части модуля от интерфейсной. Для питания интерфейсной части, с целью сохранения изоляции, применены DC-DC преобразователи.

Интерфейсные каналы имеют терминальные резисторы, предназначенные для согласования линий связи, подключаемых к модулю. Номиналы резисторов 120 Ом. Подключаются они к линиям А и В с помощью перемычек J6 для канала 1 и J7 для канала 2 (модификации модуля с AI-31A по AI-31A-03) или J5 для канала 1 и J6 для канала 2 (модификации модуля AI-31A-04 и AI-31A-05). Данные перемычки должны устанавливаться,

если модуль является первым или последним устройством в сети. В составе кроссовой платы также имеются терминальные резисторы, которые подключаются к сети перемычками. Если используются перемычки, расположенные на кроссовой плате, то на модуле их не нужно устанавливать. Модуль также содержит резисторы, которые подсоединяют линии А интерфейсных каналов к положительному выходу интерфейсного источника питания, линии В к отрицательному. Линии А каналов 1 и 2 подключаются соответственно перемычками J2 и J3 (модификации модуля с AI-31A по AI-31A-03) или J1 и J2 (модификации модуля AI-31A-04 и AI-31A-05). Линии В каналов 1 и 2 подключаются перемычками J4 и J5 (модификации модуля с AI-31A по AI-31A-03) или J3 и J4 (модификации модуля AI-31A-04 и AI-31A-05).

Сетевая адресация определяется местом установки модуля в каркас и номером каркаса. На кроссовых платах есть перемычки, которыми устанавливается адрес каркаса. В модулях версии до AI-31AV6 адрес каркаса определяют три адресные перемычки. Начиная с модуля версии AI-31AV6, адрес каркаса определяется четырьмя перемычками. Это означает, что максимальный сетевой адрес модулей с семью адресными разрядами может быть 127, а с восьмью – 255. Адресные перемычки соединены с входами микроконтроллера (сигналы ADRB3...ADRB0). Сигналы ADR3...ADR0 это кодовая комбинация, которая является сетевым адресом модуля в каркасе. Эти сигналы формируются соединением контактов системного разъема (XP2) с системной общей шиной модуля. Соединение выполнено печатным монтажом на кроссовой плате. Крайнее левое платоместо имеет наименьший адрес.

Скорость обмена данными и протокол задаются при помощи микропереключателем SA1. В таблице 4 и таблице 5 представлено соответствие состояний микропереключателей протоколам и скоростям передачи.

После получения данных об измерениях производится их программная фильтрация; отфильтрованные значения записываются в определенные регистры ОЗУ (SRAM), доступные для чтения «Master» («Ведущим») устройством по сети RS-485. В таблице 3 представлен массив входов расположенный в SRAM.

Модуль содержит систему индикации, представленную светодиодами. Светодиоды IN1...IN6 зеленого свечения характеризуют состояние входных каналов. Постоянное свечение этих светодиодов характеризует то, что каналы подключены к термопреобразователям сопротивлений и измеренное значение соответствует выбранной шкале. Если измеренное значение выходит за рамки шкалы, то индикатор неисправного канала должен светиться в мигающем режиме. Индикатор «TEST» (свечение красным цветом) характеризует ошибки при прохождении теста, т.е. несовпадения контрольной суммы кодов программного обеспечения, неправильное значение измерения реперных точек (правильное значение соответствует для

RP1 1000 ± 100 и 3000 ± 100 для RP2), выход измеренных значений за рамки шкалы измерения во всех каналах.

Индикатор «LINK» светится (красное свечение), если модуль не передает данные ни по одному интерфейсному каналу.

Свечение индикатора «U» (желтое свечение) свидетельствует о подаче напряжения питания на модуль.

Питание модулей может осуществляться не стабилизированным напряжением от 18 до 36 В. Мощность, потребляемая модулем от источника питания, не превышает 5 Вт.

Вторичные источники питания ИП1, ИП2, ИП3 гальванически изолируют питание модуля от системного источника питания. ИП1, преобразуя входное напряжение в напряжение ± 12 В, обеспечивает питание аналоговой части модуля. ИП2, преобразуя входное напряжение в напряжение +5 В, обеспечивает питание цифровых микросхем. ИП3 и ИП4 обеспечивают питание буферных преобразователей интерфейса RS-485.

Цолевка разъемов модуля приведены в таблице Е.1, приложения Е. Пример подключения термопреобразователей сопротивления приведен на рисунке С.1 приложения С, где показано как, в случае необходимости, экранировать линию связи с датчиком. Расположение перемычек на плате модуля AI-31A-04 показано на рисунке D.1 приложения D.



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

1.3.2 Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) модуля предусматривает аналого-цифровое преобразование входного сигнала, фильтрацию результата измерения, индикацию работоспособности модуля и информационный обмен по интерфейсным каналам.

Структура регистров ОЗУ модуля (для протокола Modbus), доступных пользователю, приведена в таблице 3.

Таблица 3. Структура регистров ОЗУ модуля AI-31A

| Массив входов (расположен в SRAM) | |
|--|--|
| 1 | 2 |
| 00 | Тип модуля (=10) |
| 01 | Индикатор ошибок: - взведенный 0-й разряд - ошибка SRAM - взведенный 1-й разряд – ошибка Flash - взведенный 2-й разряд - ошибка EEPROM - взведенный 3-й разряд – неверное значение реперного сигнала RP1 - взведенный 4-й разряд – неверное значение реперного сигнала RP2 - взведенный 11-й разряд – нет питания входов |
| 02 | Индикатор прогресса |
| 03 | Отфильтрованное значение канала 0 (12 разрядов) |
| 04 | Отфильтрованное значение канала 1 (12 разрядов) |
| 05 | Отфильтрованное значение канала 2 (12 разрядов) |
| 06 | Отфильтрованное значение канала 3 (12 разрядов) |
| 07 | Отфильтрованное значение канала 4 (12 разрядов) |
| 08 | Отфильтрованное значение канала 5 (12 разрядов) |
| 09 | Регистр состояния входов (зарезервирован) |
| 10 | Счетчик внешних сбросов (по охранному таймеру) |
| 11 | Счетчик сбросов по питанию |
| 12 | Программная версия |
| 13 | Значение реперного сигнала RP1 |
| 14 | Значение реперного сигнала RP2 |

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 серии DCS-2000. Методика поверки» АЛГВ.420609.019 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;
- заводской номер;
- изображение единого знака обращения продукции на рынке государств-членов Таможенного союза;
- знак утверждения типа средств измерений.



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.

Возможность эксплуатации устройств в условиях, отличных от указанных, должна согласовываться с предприятием-изготовителем.

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

При первоначальной установке модулей следует выполнить следующие действия:

- перед началом монтажа модуль следует осмотреть целостность элементов платы, печатных проводников и отсутствие повреждений разъемов;
- с помощью микропереключателей SA1 следует установить скорость информационного обмена. В таблице 4 показано соответствие состояния микропереключателей скорости информационного обмена, для модулей с версией программного обеспечения до #AI3103 включительно. В таблице 5 показано соответствие состояния микропереключателей скорости информационного обмена, для модулей с версией программного обеспечения начиная с #AI3104;
- если необходимо, с помощью переключателей J1...J6, произвести согласование физической линии информационного обмена.

- если используется модуль модификации AI-31A-04 или AI-31A-05, установить переключку J7 и секцию 4 микропереключателя SA1 в положение, соответствующее диапазону входного сигнала, как указано в разделе 1.3.1;
- если требуется согласование нагрузок информационной сети, следует установить переключки J2..J7 или J1..J6 как указано в разделе 1.3.1;
- установить модуль в каркас;
- подключить к модулю сигнальные провода и провода в соответствии с цоколевкой разъемов модуля.

Таблица 4. Установка скорости информационного обмена для модулей с версией ПО до #AI3103 включительно

| Скорость передачи, бит/с | Микропереключатель SA1 | | | Протокол |
|--|------------------------|-------|-------|----------|
| | SA1-1 | SA1-2 | SA1-3 | |
| 9600 | ON | OFF | OFF | Modbus |
| 38400 | OFF | ON | OFF | |
| 115200 | ON | ON | OFF | |
| 230400 | OFF | OFF | ON | |
| 460800 | ON | OFF | ON | |
| 921600 | OFF | ON | ON | |
| 921600 | ON | ON | ON | EmiBus |
|  Примечание - Секция DIP-переключателя SA1-4 не используется | | | | |

Таблица 5. Установка скорости информационного обмена для модулей с версией ПО начиная с #AI3104

| Скорость передачи, бит/с | Микропереключатель SA1 | | | Количество байтов CRC | Протокол |
|--|------------------------|-------|-------|-----------------------|----------|
| | SA1-1 | SA1-2 | SA1-3 | | |
| 9600 | ON | OFF | OFF | 2 | Modbus |
| 115200 | OFF | OFF | ON | 2 | |
| 460800 | ON | OFF | ON | 2 | |
| 921600 | OFF | ON | ON | 2 | |
| 460800 | OFF | OFF | OFF | 1 | EmiBus |
| 921600 | ON | ON | ON | 1 | |
| 460800 | OFF | ON | OFF | 2 | |
| 921600 | ON | ON | OFF | 2 | |
|  Примечание - Секция DIP-переключателя SA1-4 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 серии DCS-2000. Методика поверки» АЛГВ.420609.019 И1.

2.3. Использование модуля

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

 **ВНИМАНИЕ!** ПРИСОЕДИНЕНИЕ И ОТСОЕДИНЕНИЕ РАЗЪЕМОВ МОДУЛЯ ДОЛЖНО ПРОИЗВОДИТЬСЯ ПРИ ОТКЛЮЧЕННОМ ПИТАНИИ.

2.3.1 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), 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 °С 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 6. Нормативные ссылки

| Обозначение документа | Номер страницы/раздела, подраздела, пункта в котором дана ссылка |
|--|--|
| <p>АЛГВ.420609.004 Д1 Пакет прикладных программ тестирования контроллеров ЭК-2000, DCS-2000 и DCS-2001. Руководство по тестированию, наладке и ремонту модулей.</p> | стр. 3 |
| <p>Интегрированная система разработки прикладного программного обеспечения CONT-Designer for Windows. Руководство программиста</p> | стр. 3 |
| <p>Описание функций библиотеки MODULE.LIB. Руководство пользователя</p> | стр. 3 |
| <p>ГОСТ 6651-2009 Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Общие технические требования и методы испытаний</p> | 1.1 |
| <p>АЛГВ.420609.045 Д1 Протокол EmlBus. Описание</p> | 1.2 |
| <p>ГОСТ 26828-86 Изделия машиностроения и приборостроения. Маркировка</p> | 1.5 |
| <p>ГОСТ 14192-96 Маркировка грузов</p> | 1.6 |
| <p>ГОСТ 515-77 Бумага упаковочная битумированная и дегтевая. Технические условия</p> | 1.6 |
| <p>ГОСТ Р 52901-2007 Картон гофрированный для упаковки продукции. Технические условия</p> | 1.6, 6 |
| <p>ГОСТ 9.014-78 ЕС ЗКС. Временная противокоррозионная защита изделий. Общие требования</p> | 5 |
| <p>ГОСТ Р 52108-2003 Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Основные положения</p> | 7 |
| <p>ГОСТ Р 58577-2019 Правила установления допустимых выбросов загрязняющих веществ проектируемыми и действующими хозяйствующими субъектами и методы определения этих нормативов</p> | 7 |

10 СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

Таблица 7. Термины, сокращения и определения

| Сокращение | Пояснение |
|------------------|--|
| АСУ ТП | Автоматизированная система управления технологическим процессом |
| АЦП | Аналогово-цифровой преобразователь |
| ВИОН | Вторичный источник опорного напряжения |
| ВК | Входной коммутатор |
| ИП1...ИП4 | Вторичные источники тока |
| ИТ | Источник тока |
| ИУ | Входной дифференциальный измерительный усилитель |
| ОП | Блок оптопар |
| РЭ | Руководство по эксплуатации |
| СЗ | Схема защиты входов аналогового коммутатора и фильтрации сигналов |
| УИ | Устройство индикации |
| ФИ | Формирователь интерфейсов RS-485 |
| ЦПУ | Микропроцессор |
| ПС | Переключатель скорости и протокола обмена данными |
| DC/DC | Преобразователь (конвертор) напряжения |
| EmiBus | Протокол обмена по интерфейсу RS-485 основанный на архитектуре «Master/Slave» («Ведущий/Ведомый») |
| RS-485 (EIA-485) | <i>Recommended Standard 485</i> (Electronic Industries Alliance-485) стандарт физического уровня многоточечного последовательного интерфейса передачи данных |
| SPI | <i>Serial Peripheral Interface, SPI bus</i> последовательный периферийный интерфейс, последовательный стандарт передачи данных в режиме полного дуплекса, основанный на архитектуре «Master/Slave» («Ведущий/Ведомый») |

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(справочное)
Внешний вид модуля AI-31A со стороны планки

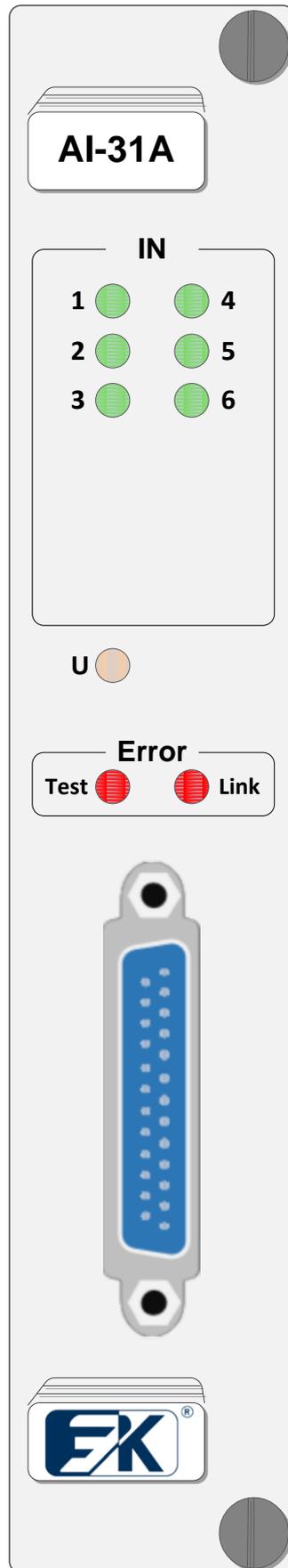


Рисунок А.1

ПРИЛОЖЕНИЕ В
(справочное)
Структурная схема модуля AI-31A1

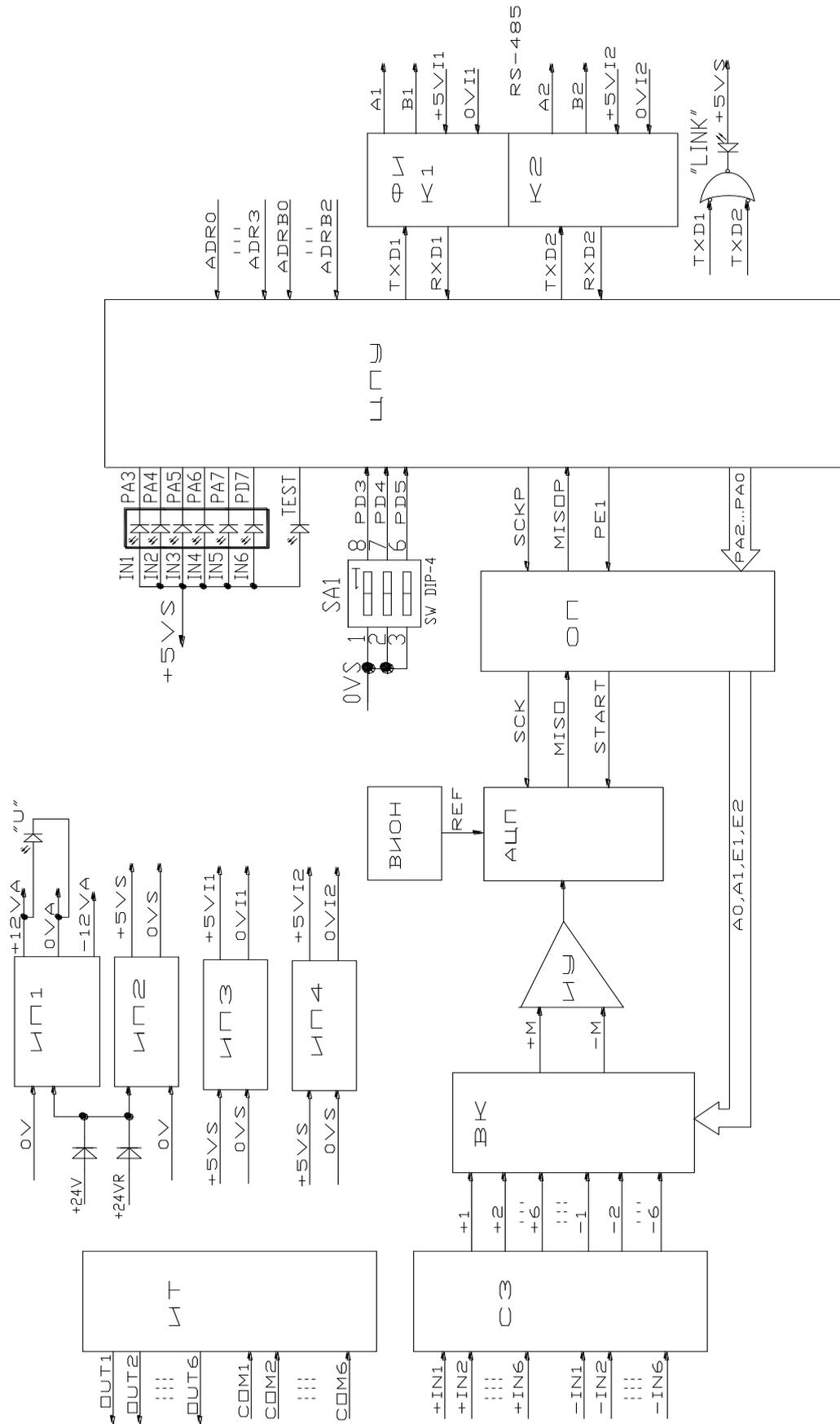


Рисунок В.1

ПРИЛОЖЕНИЕ С
(обязательное)
Пример подключения термометров сопротивления

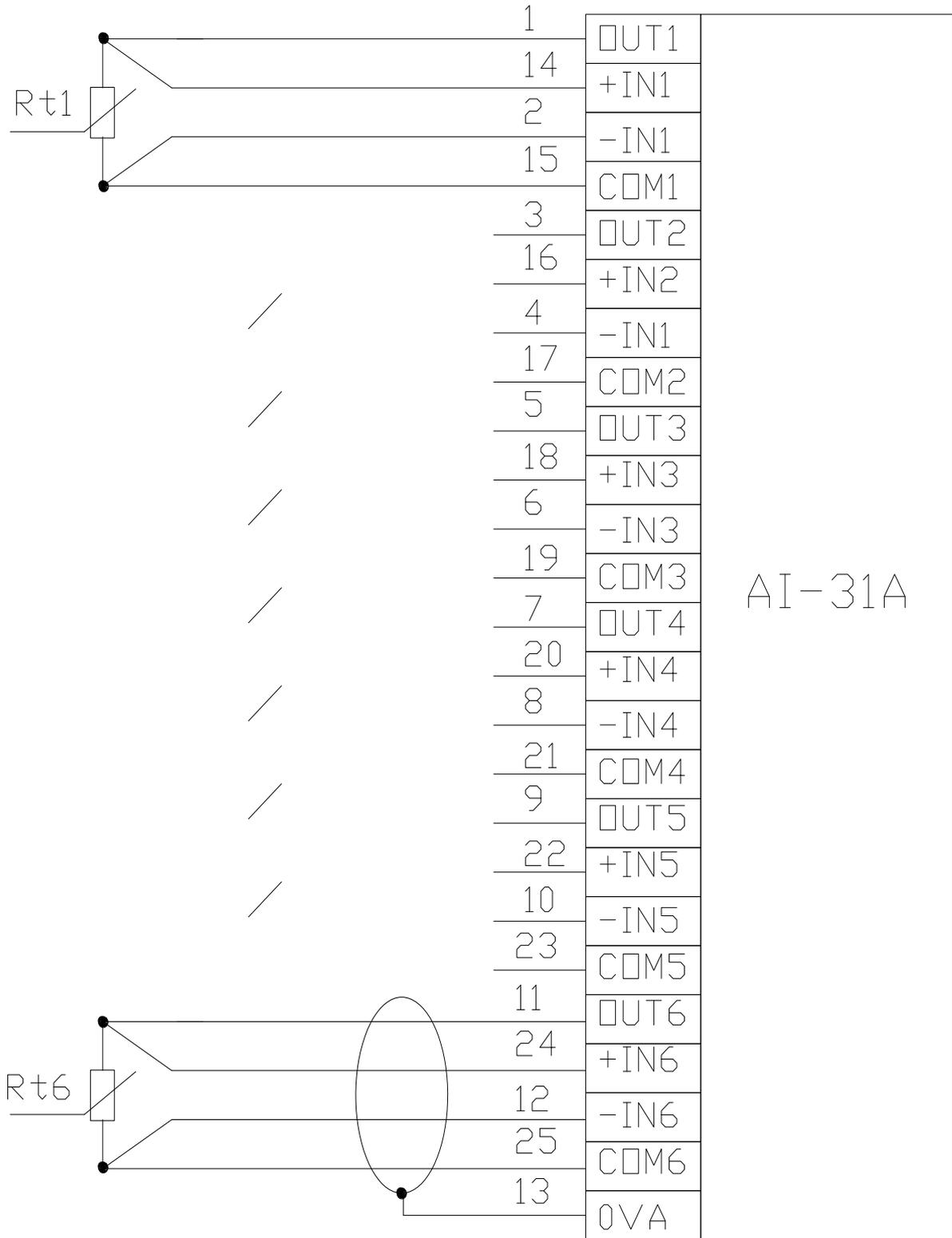


Рисунок С.1

ПРИЛОЖЕНИЕ D
(справочное)

Расположение разъемов и микропереключателей на плате модуля AI-31A-04

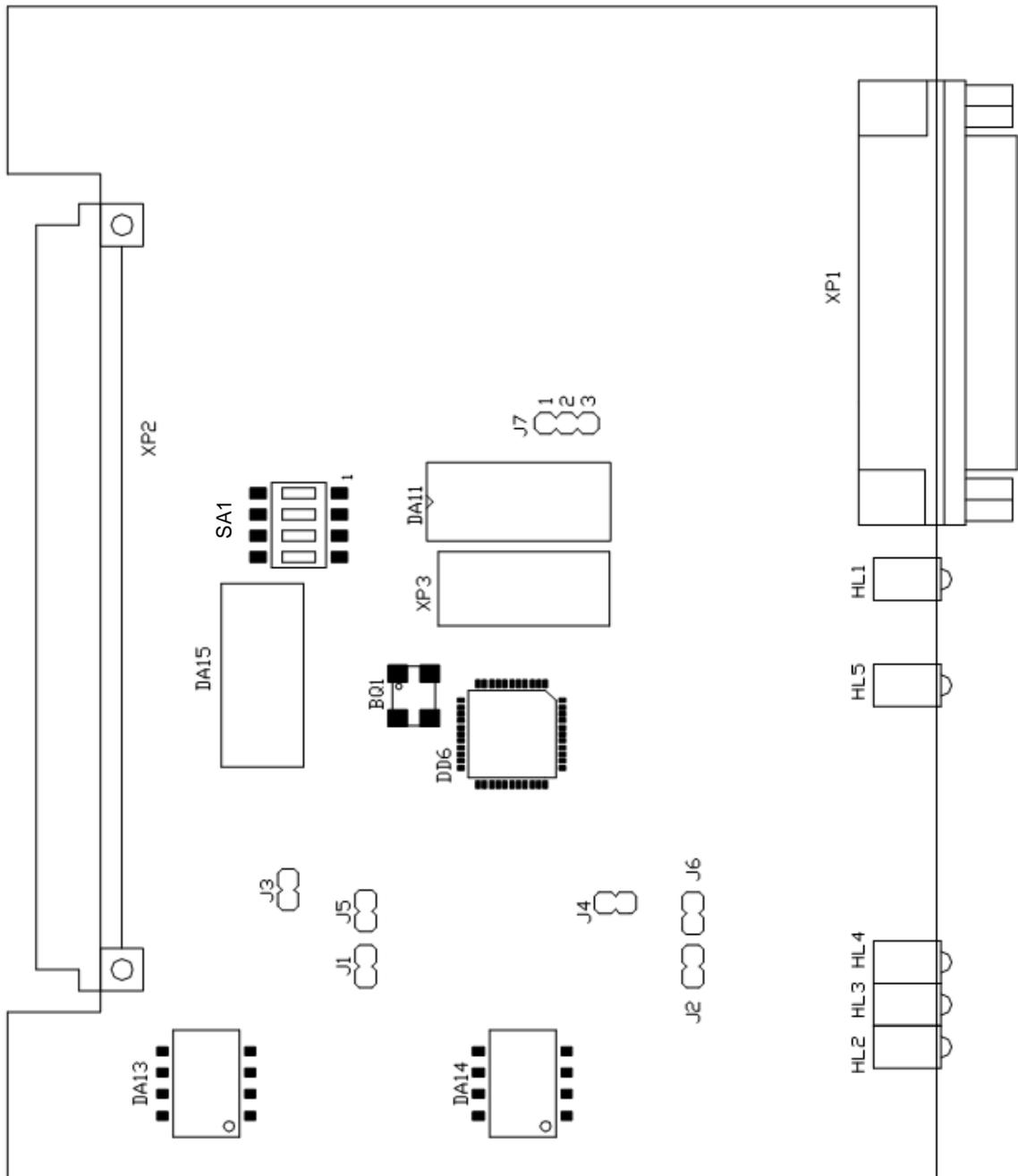


Рисунок D.1

Пояснение к рисунку D.1:

- HL1 светодиодный индикатор Error (Test, Link);
- HL2- HL4 светодиодные индикаторы входных каналов IN1...IN6;
- HL5 светодиодный индикатор наличия питания U;
- J1- J7 переключки согласований линий связи;
- SA1 переключатель скорости информационного обмена;
- XP1 пользовательский разъем;
- XP2 системный разъем;
- XP3 разъем программирования.

ПРИЛОЖЕНИЕ Е
(справочное)
Цоколевка разъемов модуля

Таблица Е.1 Цоколевка разъема ХР1

| Номер контакта | Идентификатор сигнала |
|----------------|-----------------------|
| 1 | OUT1 |
| 2 | -IN1 |
| 3 | OUT2 |
| 4 | -IN2 |
| 5 | OUT3 |
| 6 | -IN3 |
| 7 | OUT4 |
| 8 | -IN4 |
| 9 | OUT5 |
| 10 | -IN5 |
| 11 | OUT6 |
| 12 | -IN6 |
| 13 | 0VA |
| 14 | +IN1 |
| 15 | COM1 |
| 16 | +IN2 |
| 17 | COM2 |
| 18 | +IN3 |
| 19 | COM3 |
| 20 | +IN4 |
| 21 | COM4 |
| 22 | +IN5 |
| 23 | COM5 |
| 24 | +IN6 |
| 25 | COM6 |
| 25 | COM6 |

ПРИЛОЖЕНИЕ Е
(продолжение)
Цоколевка разъемов модуля

Таблица Е.2 Цоколевка разъема ХР2

| Номер контакта | Идентификатор сигнала |
|----------------|-----------------------|
| A2 | GND |
| A4 | 0V |
| A6 | +24V |
| A8 | 0VS |
| A10 | - |
| A12 | ADRB2 |
| A14 | - |
| A16 | A1 (RS-485) |
| A18 | 0VI1 |
| A20 | A2 (RS-485) |
| A22 | ADRB0 |
| A24 | ADR0 |
| A26 | ADR2 |
| A28 | +24VR |
| A30 | 0V |
| A32 | GND |
| C2 | GND |
| C4 | 0V |
| C6 | +24V |
| C8 | - |
| C10 | - |
| C12 | - |
| C14 | - |
| C16 | B1 (RS-485) |
| C18 | 0VI2 |
| C20 | B2 (RS-485) |
| C22 | ADRB1 |
| C24 | ADR1 |
| C26 | ADR3 |
| C28 | +24VR |
| C30 | 0V |
| C32 | GND |