



ЗАО "ЭМИКОН"

МОДУЛЬ НАРТ-МУЛЬТИПЛЕКСОРА

СИ-32А

Руководство по эксплуатации

АЛГВ.426459.039 РЭ

Москва, 2011 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА.....	4
1.1 НАЗНАЧЕНИЕ МОДУЛЯ.....	4
1.2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МОДУЛЯ.....	4
1.3 СОСТАВ МОДУЛЯ	4
1.4 УСТРОЙСТВО И РАБОТА МОДУЛЯ	5
1.4.1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ МОДУЛЯ	5
1.5 МАРКИРОВКА.....	7
1.6 ТАРА И УПАКОВКА	7
2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ.....	8
2.1 ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ.....	8
2.2 ПОДГОТОВКА МОДУЛЯ К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ.....	8
2.2.1 ПОРЯДОК УСТАНОВКИ.....	8
2.3 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МОДУЛЯ	9
3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ.....	9
4 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ	9
5 ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ.....	9
6 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ.....	10
7 ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ ЗАКАЗА	10
ПРИЛОЖЕНИЯ	
Приложение А Внешний вид модуля	11
Приложение Б Структурная схема модуля	13
Приложение В Цоколевка разъемов модуля.....	14
Приложение Г Пример подключения датчиков	15
Приложение Д Расположение перемычек на плате модуля.....	16
Приложение Е Перечень документов, на которые даны ссылки.....	17

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) распространяется на модуль HART-мультиплексора CI-32A, 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.

Для более полного представления о работе модуля в РЭ приведена структурная схема модуля и ее описание, схема подключения, цоколевка разъемов.

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

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1 Назначение модуля

Полное наименование модуля:

Модуль HART-мультиплексора CI-32A АЛГВ.426459.039.

Модуль предназначен для расширения функциональных возможностей контроллеров автоматизации технологических процессов, построенных на базе модулей серии DCS-2000 каркасного исполнения в части информационного обмена с интеллектуальными датчиками, поддерживающими HART-протокол.

Модуль обеспечивает информационный обмен по десяти последовательным каналам. Два из десяти каналов являются системными, по ним модуль обменивается информацией с модулем центрального процессорного устройства в стандарте RS-485. Восемь HART-каналов предназначены для подключения интеллектуальных датчиков.

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

1.2 Технические характеристики модуля

Технические характеристики модуля приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование параметра	Значение параметра
Тип интерфейсов	RS-485 , HART
Количество интерфейсных каналов RS-485	2
Максимальная скорость передачи данных	921,6 Кбит/с
Протокол обмена	MODBUS RTU
Количество интерфейсных каналов HART	8
Скорость передачи данных	1200 бит/с
Протокол обмена	HART
Наличие индикации информационного обмена по интерфейсным каналам HART	есть
Габаритные размеры, мм	140x120x40
Напряжение питания, В	От 18 до 36
Ток потребления, мА	не более 190
Гальваническая изоляция между внешним системным источником питания и питанием модуля, В, не менее	1000
Масса модуля, кг, не более	0.4

1.3 Состав модуля

Внешний вид модуля со стороны планки показан в приложении А. Конструктивно, модуль выполнен в виде печатной платы с закрепленной на ней металлической крышкой - экраном. На лицевой стороне модуля находится металлическая планка, на которую выведены элементы индикации, пользовательский разъем X2, винты крепления модуля к кор-

пуску каркаса и ручки. На задней части модуля находится системный разъем X1, с помощью которого модуль подключается к кроссовой плате каркаса.

1.4 Устройство и работа модуля

1.4.1 Описание и работа составных частей модуля

Модуль, входящий в состав контроллера обеспечивает информационную связь центрального процессорного устройства (CPU) контроллера с датчиками, использующими HART-протокол. Относительно CPU модуль является подчиненным устройством и связывается с ним по двум системным интерфейсным каналам RS-485. Относительно датчиков модуль работает в качестве ведущего. Структурная схема модуля, показанная в приложении Б, содержит следующие функциональные узлы:

- микроконтроллер, МК;
- тактовый генератор, ТГ;
- задатчик скорости, МП;
- супервизор питания, СП;
- оперативное запоминающее устройство, ОЗУ;
- универсальный асинхронный приемопередатчик, УАПП;
- формирователи интерфейсов RS-485, ФИ1, ФИ2;
- формирователи интерфейсов HART, ФИЗ...ФИ10;
- формирователь питания, ФП.

Основным компонентом модуля является МК, выполненный на базе микроконтроллера типа ATmega64 фирмы ATMEL, который содержит 53 программируемых линий ввода-вывода, оперативное запоминающее устройство объемом 4 кбайта, два асинхронных последовательных интерфейса.

Последовательные интерфейсы МК используются для формирования системных каналов связи, с помощью которых модуль производит информационный обмен с модулем CPU. Скорость передачи данных по системным каналам определяется по состоянию микропереключателей МП (SA1).

Сетевая адресация (имеются ввиду системные каналы) определяется местом установки модуля в каркас и номером каркаса. В единой сети может находиться до 8 каркасов. На кроссовых платах есть переключки, которыми устанавливается адрес каркаса. Эти переключки соединены с входами микроконтроллера (сигналы ADRB2...ADRB0). Кодовая комбинация, определенная сигналами ADR3...ADR0 является сетевым адресом модуля в каркасе. Эти сигналы формируются соединением контактов системного разъема модуля (X1) с контактами адресных сигналов кроссовой платы. Крайнее левое платоместо каркаса имеет наименьший адрес.

СП в модуле выполняет две функции: первая функция – формирование сигнала сброса устройств модуля при включении питания и вторая функция сторожевого таймера - формирование сигнала сброса при программном сбое, отсутствие сигнала WDI.

МК в модуле работает в режиме микропроцессора. Это означает, что 16 линий ввода-вывода выполняют роль мультиплексированной шины адреса, 16 разрядов, и шины данных, 8 разрядов. Сигналами синхронизации шины являются сигнал чтения данных микроконтроллером, RD; сигнал записи данных во внешние устройства (ОЗУ, УАПП), WR; сигнал «защелкивания» адресных кодовых комбинаций в регистр адреса, ALE.

Тактовая частота работы МК равная 14,7456 МГц формируется тактовым генератором ТГ.

Режим работы МК с формированием шин адреса, данных необходим для управления работой УАППом и ОЗУ. При этом сигналом обращения к УАППу является адресный разряд A15 в состоянии логического нуля, а сигналом выборки ОЗУ – A15 в состоянии логической единицы.

Внешнее ОЗУ, выполненное на базе микросхемы K6X0808C1D-BF55 объемом 32 кбайт, предназначено для хранения заявок исполняемых модулем, 16 кбайт и временного хранения данных считываемых из датчиков, 16 кбайт. Количество устройств подсоединяе-

мых к модулю находится в тесной связи от количества заявок формируемых модулем и от объема информации считываемой из датчиков. Всего модуль может обеспечить 1024 заявки, причем количество заявок на один канал не должно превышать 255. Кроме того, объем памяти предназначенный для принимаемой или передаваемой информации, при полном кадре протокола HART равном 128 регистрам, соответствует 64 устройствам, подсоединенным к модулю. Больше чем 15 HART-устройств присоединять к одному каналу нельзя по соображениям физического согласования линии связи.

УАПП, выполненный на базе микросхемы XR16L788CQ фирмы EXAR содержит восемь независимых UARTов формирующих интерфейсные каналы предназначенные для подключения к модулю HART-датчиков. Каждый UART имеет FIFO объемом 64 байта для передатчика и 64 байта для приемника. Скорости передачи данных, количество СТОП битов и паритетность UARTов настраивается индивидуально специальными командами программы выполняемой модулем CPU.

Упрощенный алгоритм работы модуля можно представить следующим образом. После включения питания контроллера, CPU специальными командами настраивает работу интерфейсных каналов, к которым подключены HART-датчики. Затем CPU передает в модуль заявки и команду «СТАРТ». Модуль, в свою очередь, получив команду старт, производит циклическое выполнение заявок, т.е. опрос датчиков или запись необходимых данных в датчики. CPU, формируя запрос к модулю, считывает его состояние и данные.

При проектировании системы автоматизации необходимо учитывать то, чтобы к одному каналу должны быть подключены идентичные устройства, имеющие одинаковые скорости обмена, одинаковое количество стоповых битов и одинаковый паритет.

Формирователи физических уровней сигналов HART-интерфейса (ФИЗ...ФИ10) выполнены на базе микросхем HART-модема DS8500 фирмы MAXIM.

Интерфейсные каналы RS-485 имеют терминальные резисторы, предназначенные для согласования линий связи, подключаемых к модулю. Подключаются они к линиям RSA1, RSB1 и RSA2, RSB2 (системные каналы) с помощью переключателей J3 для канала 0 и J6 для канала 1. Данные переключатели должны устанавливаться, если модуль является крайним устройством в сети. В составе кроссовой платы также имеются терминальные резисторы, которые подключаются к сети переключателями. Если используются переключатели, расположенные на кроссовой плате, то на модуле можно их не устанавливать. При отсутствии передачи данных по сети микросхемы ADM2582 настроены на прием. Во время включения передатчика микросхемы переходят из пассивного состояния в активное, что приводит к возникновению переходных процессов в сети. Для устранения подобных явлений модуль содержит резисторы смещения, которые подсоединяют линии RSA1 и RSA2 системных интерфейсных каналов к положительному выходу интерфейсного источника питания, линии RSB1 и RSB2 к отрицательному. Переключатели J1 и J4 подключают линии А каналов 0 и 1 соответственно, переключатели J2 и J5 подключают линии В.

В качестве ФП в модуле используется стабилизирующий DC-DC преобразователь, который преобразует входное напряжение находящееся в диапазоне от 18 до 36 В в напряжение питания компонентов модуля 5 В. Выходная часть DC-DC преобразователя гальванически изолирована от входной. Напряжение пробоя не менее 1000 В.

Модуль содержит систему индикации на светодиодах. Светодиоды RX1...RX8, TX1...TX8 зеленого свечения характеризуют информационный обмен по интерфейсным каналам, предназначенным для подключения HART-датчиков. Свечение индикатора “ERROR TEST” (красный цвет) характеризует ошибки при прохождении теста, т.е. несовпадения контрольной суммы кодов программного обеспечения, ошибки при выполнении теста ОЗУ. Свечение индикатора “ERROR LINK” (красный цвет) характеризует отсутствие информационного обмена по системным интерфейсным каналам.

1.5 Маркировка

Маркировка модуля должна быть нанесена непосредственно на изделие или на прикрепляемый к изделию накладной элемент и содержать:

- наименование и (или) шифр изделия;
- товарный знак или наименование предприятия-изготовителя;
- заводской номер.

1.6 Тара и упаковка

Транспортная тара, в которой поставляются модули, представляет собой дощатый неразборный, плотный ящик с торцевыми стенками, собранными на четырех планках. На ящик наносятся основные, дополнительные и предупредительные знаки по ГОСТ 14192. Внутренние стенки ящика обиты (выстланы) бумагой БУ-Б по ГОСТ 515-77. Перед упаковкой в транспортную тару модули помещаются в укладочный ящик. Укладочный ящик представляет собой футляр из гофрированного картона Т-30, ГОСТ 7376. В одном транспортном ящике размещается 20 укладочных ящиков.

При необходимости новой транспортировки упаковку модулей следует производить в нормальных климатических условиях в следующей последовательности:

1. Каждый модуль запаивается в полиэтиленовый пакет и укладывается в отдельную коробку вместе с сопроводительной документацией.

2. Коробки с модулями в количестве 20 шт. упаковываются в укладочный ящик. Укладочный ящик помещается в тарный 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. Допускается наносить маркировку 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 0,4x20 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

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 (см. таблицу 2);
- Если необходимо с помощью перемычек J1...J6 произвести согласование физической линии информационного обмена RS-485.

Таблица 2

Скорость передачи, бит/с	МИКРОПЕРЕКЛЮЧАТЕЛИ SA1			
	1	2	3	4
2400	OFF	OFF	OFF	OFF
9600	ON	OFF	OFF	OFF
38400	OFF	ON	OFF	OFF
115200	ON	ON	OFF	OFF
230400	OFF	OFF	ON	OFF
460800	ON	OFF	ON	OFF
921600	X	ON	ON	OFF

2.3 Использование модуля

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

Присоединение и отсоединение разъемов модуля должно производиться при отключенном питании.

3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Работающий модуль технического обслуживания не требует.

4 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

Модуль является восстанавливаемым и 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 плюс 5°C до плюс 40°C, относительная влажность до 80% при температуре плюс 25°C 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 плюс 20°C ±5°C 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.

Транспортная тара представляет собой дощатый неразборный плотный ящик с торцевыми стенками, собранными на четырех планках. Внутренние стенки ящика обиты (выстланы) бумагой БУ-Б по ГОСТ 515-77.

После укладки модулей в тарный ящик, последний обтягивается по торцам стальной цельной лентой сечением 0,4x20мм и пломбируется. Пломбы для предотвращения от повреждения при транспортировании располагаются в глухих отверстиях боковых стенок и защищаются скобами. Перед упаковкой в транспортную тару модули помещаются в укладочный ящик.

Зазоры между стенками ящиков заполняются гофрированным картоном Т-30 ГОСТ 7376-77.

Укладочный ящик представляет собой футляр из гофрированного картона Т-30 ГОСТ 7376-77.

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° С до плюс 60° С;
- 2) относительная влажность 98% при температуре плюс 25° С;
- 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.

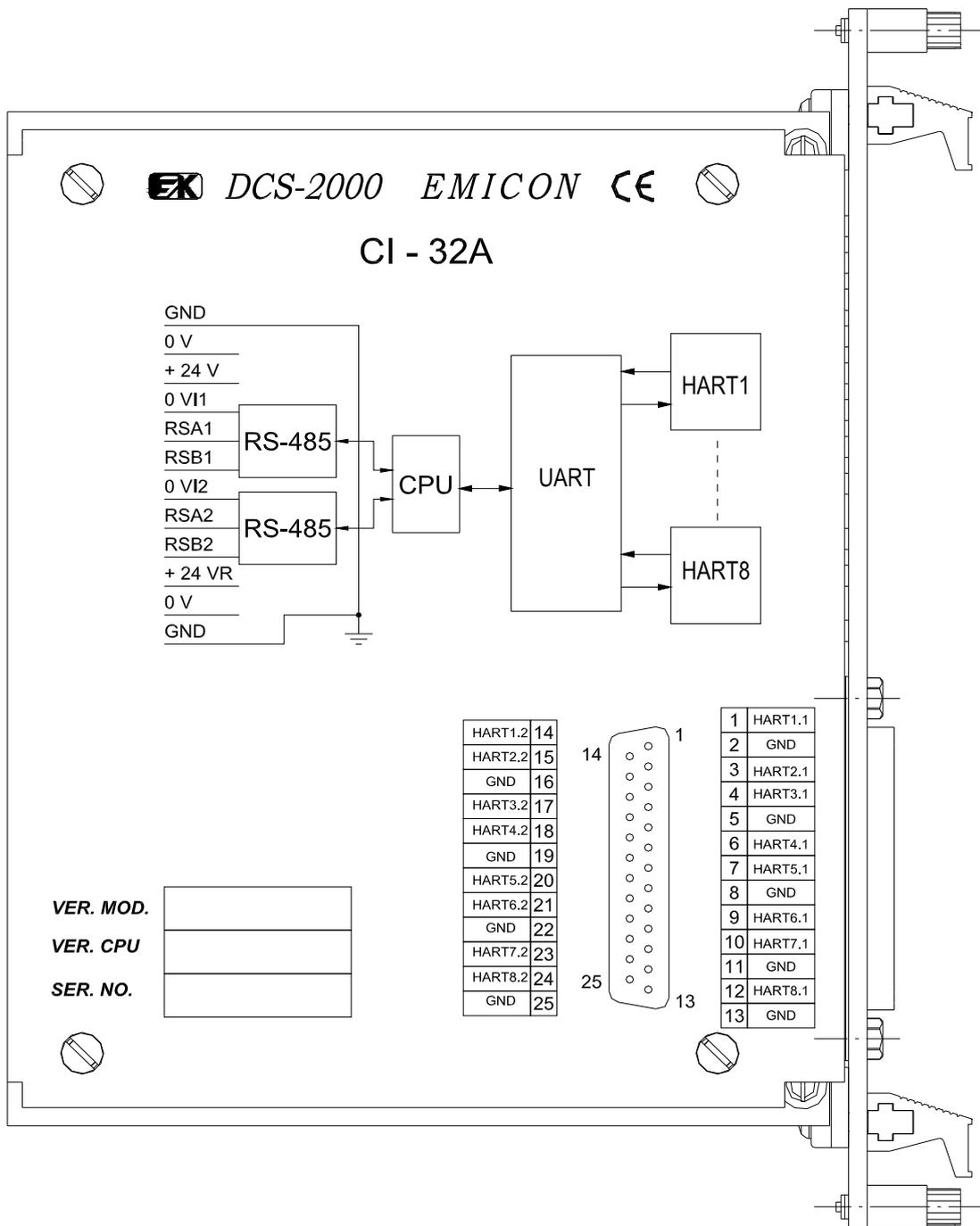
После погрузки в транспортное средство ящик закрепляется с целью исключения возможности его произвольного перемещения.

7 ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ ЗАКАЗА

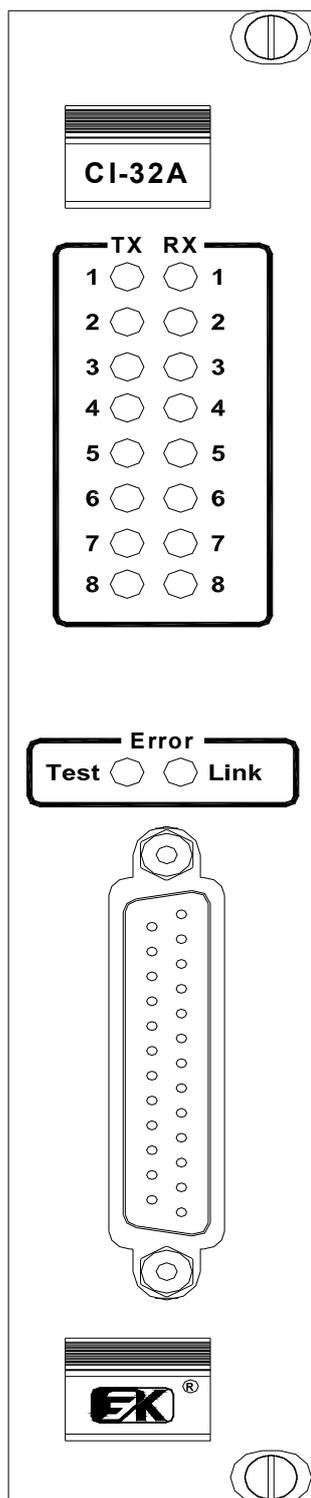
При оформлении заказа на модуль в бланке заказа необходимо указать следующие данные:

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

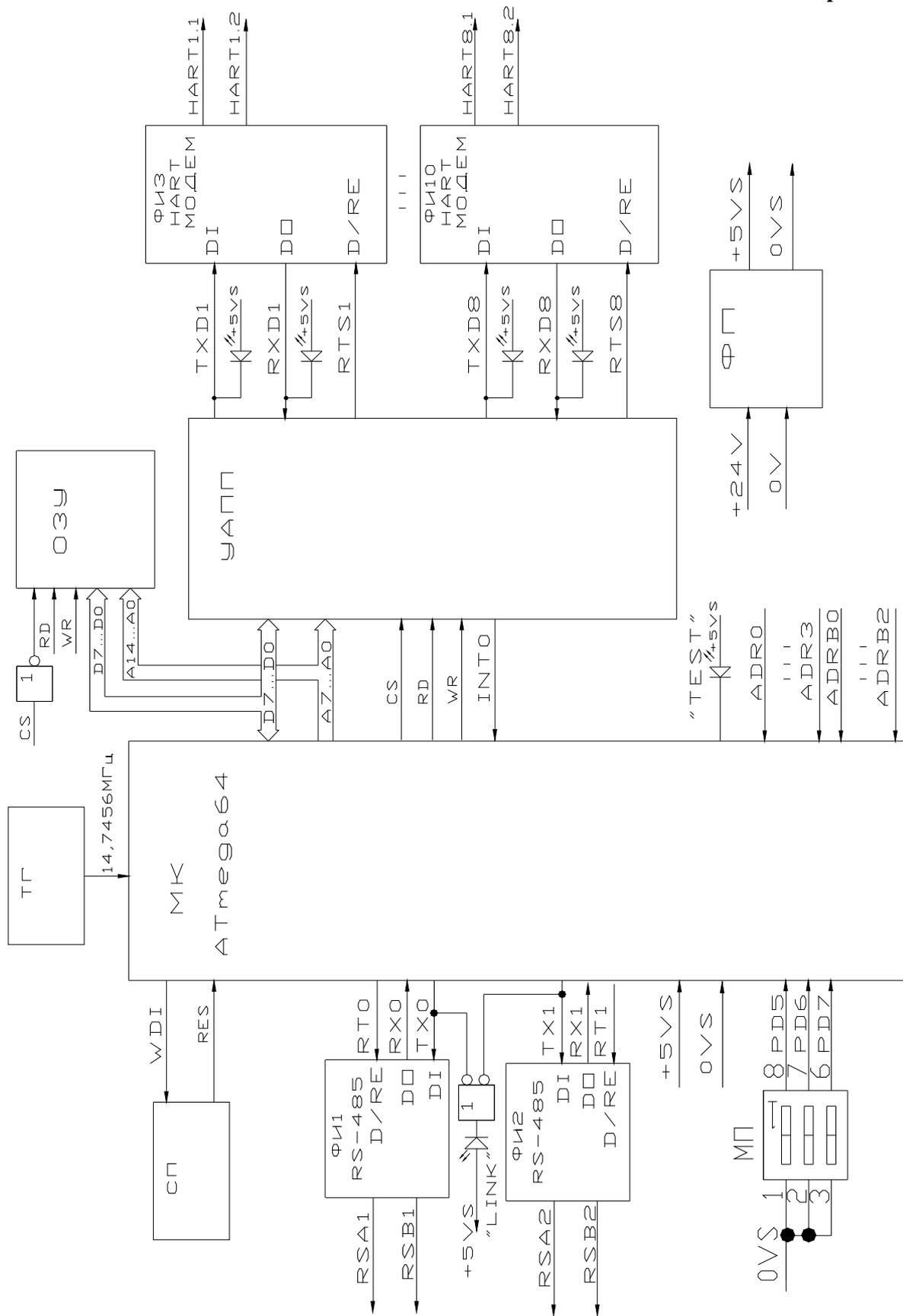
Приложение А



Внешний вид модуля



Внешний вид модуля (продолжение)



СТРУКТУРНАЯ СХЕМА МОДУЛЯ

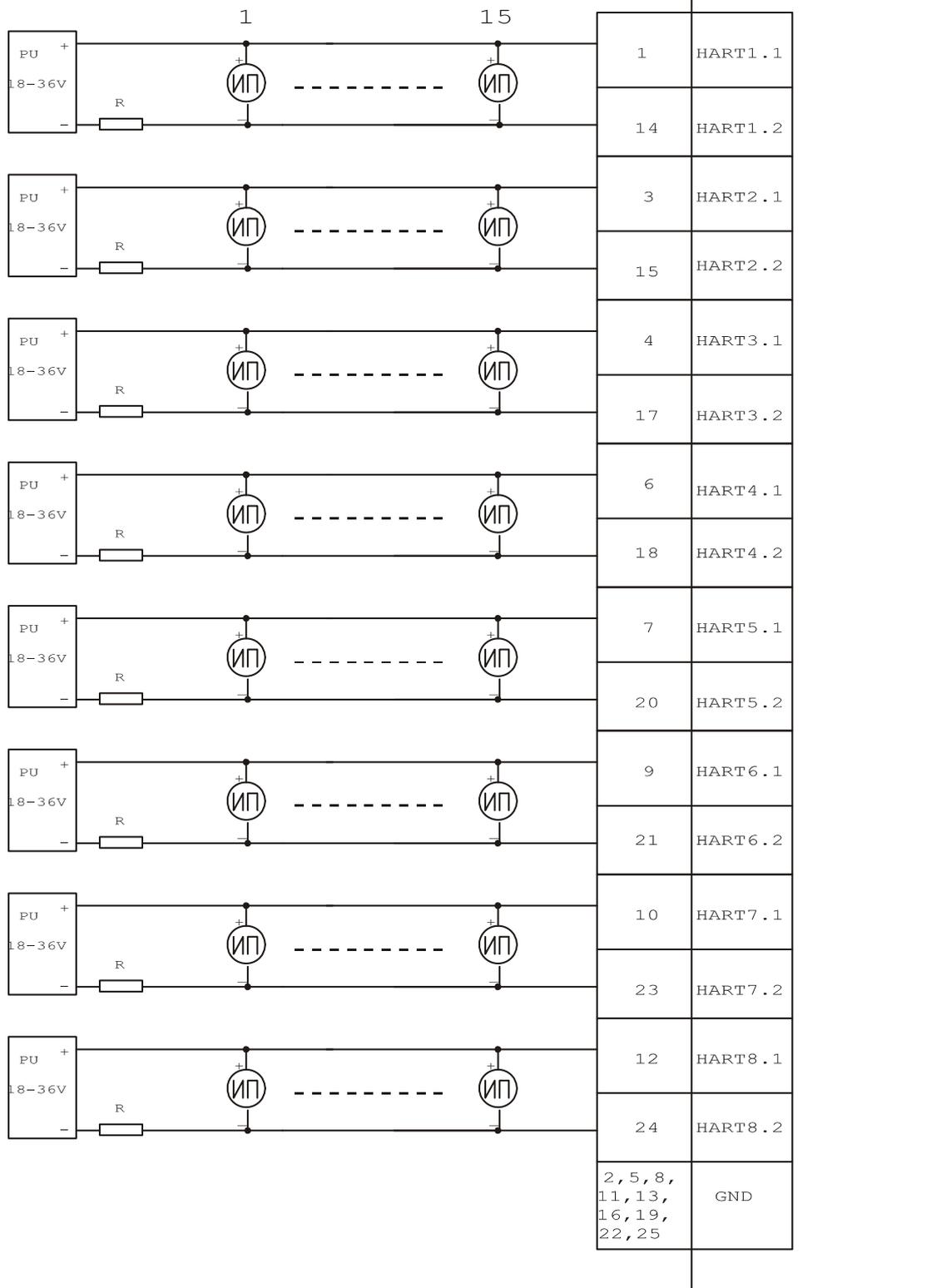
Номер контакта	Идентификатор сигнала		Номер контакта
A2	GND	GND	C2
A4	0V	0V	C4
A6	+24V	+24V	C6
A8	0VS		C8
A10			C10
A12	ADRB2		C12
A14			C14
A16	RSA1	RSB1	C16
A18	0VI1	0VI2	C18
A20	RS2A	RS2B	C20
A22	ADRB0	ADRB1	C22
A24	ADR0	ADR1	C24
A26	ADR2	ADR3	C26
A28	+24VR	+24VR	C28
A30	0V	0V	C30
A32	GND	GND	C32

Цоколевка системного разъема модуля, X1

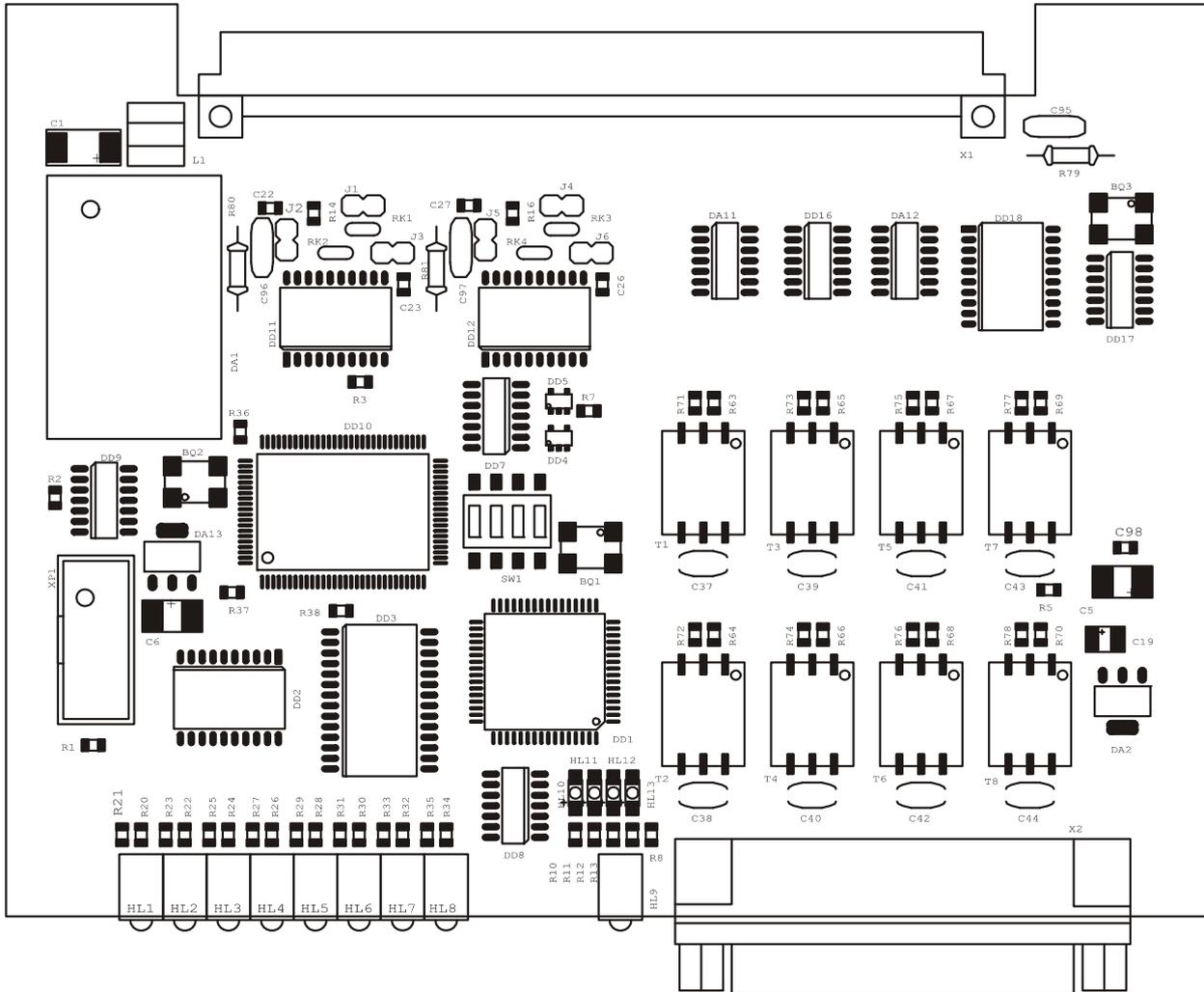
Номер контакта	Идентификатор сигнала
1	HART1.1
14	HART1.2
3	HART2.1
15	HART2.2
4	HART3.1
17	HART3.2
6	HART4.1
18	HART4.2
7	HART5.1
20	HART5.2
9	HART6.1
21	HART6.2
10	HART7.1
23	HART7.2
12	HART8.1
24	HART8.2
2	GND
5	GND
8	GND
11	GND
13	GND
16	GND
19	GND
22	GND
25	GND

Цоколевка объектного разъема модуля, X2

Приложение Г



Пример подключения датчиков



Расположение перемычек на плате модуля

ПЕРЕЧЕНЬ ДОКУМЕНТОВ, НА КОТОРЫЕ ДАНЫ ССЫЛКИ

Обозначение документа	Наименование документа
ГОСТ Р 51841-2001 (МЭК 61131-2-92)	Программируемые контроллеры. Общие технические требования и испытания.
АЛГВ.420609.004 Д1	Пакет прикладных программ тестирования контроллеров ЭК-2000, DCS-2000 и DCS-2001. Руководство по тестированию, наладке и ремонту модулей.
	Интегрированная система разработки прикладного программного обеспечения CONT-Designer for Windows. Руководство программиста.
	Описание функций библиотеки MODULE.LIB. Руководство пользователя
АЛГВ.420609.001 И1	Универсальные программируемые промышленные контроллеры серии ЭК-2000. Методика поверки.
ГОСТ 26828	Изделия машиностроения и приборостроения. Маркировка.
ГОСТ 21552	Средства вычислительной техники. Общие технические требования, правила приемки, методы испытаний, маркировка, упаковка, транспортирование и хранение.
ГОСТ 12.2.003-91	Оборудование производственное. Общие требования безопасности.
ГОСТ 27.003-90	Надежность в технике. Состав и общие правила задания требований по надежности.
ГОСТ 27883-88	Средства измерения и управления технологическими процессами. Надежность. Общие требования и методы испытаний.
ГОСТ 14192-96	Маркировка грузов.
ГОСТ 515-77	Бумага упаковочная битумированная и дегтевая. Технические условия.
ГОСТ 7376-89	Картон гофрированный. Общие технические условия.