



АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «ЭМИКОН»



МОДУЛЬ БЫСТРЫХ СЧЕТЧИКОВ

QC-31A

Руководство по эксплуатации

АЛГВ.426414.004 РЭ

СОДЕРЖАНИЕ

1	Описание и работа	4
1.1.	Назначение модуля	4
1.2.	Технические характеристики	5
1.3.	Устройство и работа модуля	7
1.3.1	Принцип работы	7
1.3.2	Программное обеспечение.....	10
1.4	Средства измерения, инструмент и принадлежности.....	14
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	16
2.2.2	Первичная поверка	17
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	20
3	Техническое обслуживание	22
4	Текущий ремонт и замена.....	23
5	Порядок хранения.....	24
6	Транспортирование	25
7	Утилизация.....	26
8	Правила оформления заказа	27
9	Ссылки на нормативные документы	28
10	Список сокращений.....	29
	Приложение А (справочное) Внешний вид модуля QC-31A со стороны планки.....	30
	Приложение В (справочное) Структурная схема модуля QC-31A.....	31
	Приложение С (обязательное) Схема подключения объектовых цепей.....	32
	Приложение D (справочное) Расположение разъёмов и микропереключателей на плате модуля QC-31A	33
	Приложение E (справочное) Цоколевка разъемов модуля	34

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ)¹ распространяется на все модификации модуля быстрых счетчиков QC-31A (далее по тексту – модуль QC-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 QC-31A, 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.



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 быстрых счетчиков QC-31A АЛГВ.426414.004.

Модуль QC-31A предназначен для преобразования число-импульсных и дискретных сигналов в цифровой код, обработки полученной информации и передачи ее по сети RS-485, а также выдачи управляющих воздействий в виде дискретных сигналов.

Модуль содержит четыре независимых канала для подключения число-импульсных сигналов (каналов счета) по двухпроводной схеме. Каждому каналу счета соответствует один независимый канал ввода дискретных сигналов (инициативный дискретный вход) и один независимый канал вывода дискретных сигналов, управляемый программно. Первый и второй каналы счета могут работать в одном из режимов:


- режим подсчета событий;
- режим измерения частоты;
- режим измерения времени,

а третий и четвертый - только в режиме подсчета событий.

В зависимости от номинального напряжения входного сигнала счетных каналов, модуль выпускается в двух модификациях (см. таблицу 1).

Таблица 1. Модификации модуля QC-31A

Обозначение	Наименование	Номинальное напряжение входного сигнала, В
АЛГВ.426414.004	QC-31A	24 ± 20 %
АЛГВ.426414.004-01	QC-31A-01	12 ± 20 %

 **Примечания**

1. Приводимая в дальнейшем информация одинаково справедлива в отношении всех модификаций модуля QC-31A, если не указано иное.

Модуль QC-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 QC-31A:

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


1.2. Технические характеристики

Основные технические характеристики модуля QC-31A приведены в таблице 2.

Таблица 2. Технические характеристики модуля QC-31A


Характеристика	Значение
Каналы счета	
Количество каналов счета ¹	4
Вид входного сигнала	униполярный
Полярность подключения	произвольная
Питание каналов	внешнее
Напряжение питания каналов, В	
QC-31A	24 ± 20 %
QC-31A-01	12 ± 20 %
Уровень нуля, В, не более	
QC-31A	10
QC-31A-01	6
Уровень единицы, В, не менее	
QC-31A	15
QC-31A-01	9
Максимальный входной ток состояния нуля, мА	1
Минимальный входной ток состояния единицы, мА	2,5
Входной ток короткого замыкания во всем диапазоне напряжений питания каналов, мА	
QC-31A	4,5 - 7,5
QC-31A-01	3,5 - 6,5
Минимальная длительность импульса входного сигнала, мкс	2
Максимальная частота входного сигнала, кГц	250
Число импульсов при подсчете внешних событий	от 1 до 2 ¹⁶
Пределы абсолютной погрешности преобразования при подсчете внешних событий	1 ЕМР
Диапазон входного сигнала при измерении частоты, Гц ²	от 0,1 до 250 000
Пределы относительной погрешности преобразования при измерении частоты, %	± 0,01
Диапазон входного сигнала при измерении периода, мс	от 0,1 до 10 000
Пределы относительной погрешности преобразования при измерении периода, %	± 0,01
Каналы ввода дискретных сигналов	
Количество каналов ввода дискретных сигналов	4

Характеристика	Значение
Полярность подключения	произвольная
Питание каналов	внешнее
Напряжение питания каналов, В	24 ± 20 %
Уровень нуля, В, не более	12
Уровень единицы, В, не менее	18
Максимальный входной ток состояния нуля, мА	1
Минимальный входной ток состояния единицы, мА	2,5
Входной ток короткого замыкания во всем диапазоне напряжений питания каналов, мА	4 - 11
Минимальная длительность импульса входного сигнала, мс	20
Каналы вывода дискретных сигналов	
Количество каналов вывода дискретных сигналов	4
Тип выхода	твердотельное реле
Полярность подключения	произвольная
Питание каналов	внешнее
Защита от короткого замыкания или превышения выходного тока	имеется
Максимальный выходной ток, мА	200
Максимальное напряжение на закрытом выходе, В	36
Каналы интерфейса	
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	EmiBus ³
Максимальная скорость передачи данных по интерфейсным каналам, бит/с	1843200
Прочие характеристики	
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

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
<p> Примечания</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. См. также п. 1.1 2. См. также п. 1.3.2 3. Разработчик АО «ЭМИКОН». См. «Протокол EmiBus. Описание» АЛГВ.420609.045 Д1 	

1.3. Устройство и работа модуля

Внешний вид модуля показан на рисунке А.1, приложение А. Конструктивно модуль выполнен в виде многослойной печатной платы, с закрепленными на ней металлическими кожухами-экранами и лицевой планкой. На лицевую планку выведены элементы индикации, объектовый разъем X1, винты крепления модуля к корпусу крейта и ручки для удобства извлечения его из крейта. На тыльной стороне модуля находится системный разъем X2, с помощью которого модуль подключается к кроссовой плате крейта.

 **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

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

- схему защиты каналов счета (СЗКС);
- схему защиты дискретных входов (СЗДВ);
- схему защиты и ограничения выходного тока (СЗОТ);
- схему гальванической изоляции (СГИ);
- изолирующий преобразователь (ИП);
- микроконтроллер (МК);
- переключатель скорости (ПС);
- схему индикации (СИ);
- охранный таймер/супервизор питания (ОТ/СП);
- изолирующие формирователи интерфейсов RS-485 (ИФИ1, ИФИ2);
- системную магистраль крейта (СМ).

Модуль предназначен для работы с униполярными число-импульсными сигналами. В случае подачи на вход двухполярного сигнала измерительные данные будут некорректными. Модуль состоит из двух изолированных друг от друга основных частей - объектовой и системной.

Принцип работы модуля состоит в следующем. Входной число-импульсный сигнал, проходя через схему защиты каналов счета СЗКС соответствующего канала, попадает на СГИ. После СГИ число-импульсный сигнал попадает на вход таймеров-счетчиков в составе микроконтроллера МК. В первом и втором каналах модуля таймеры-счетчики 32-разрядные, а в третьем и четвертом - 16-разрядные, что накладывает на них определенные функциональные ограничения (см. п. 1.1). Дальнейшая обработка сигнала производится средствами встроенных периферических устройств МК, подробнее - см. п.1.3.2.

Каждому из четырех каналов счета соответствует один инициативный дискретный входной канал и один дискретный выходной канал. Сигнал на дискретном входе может запускать или останавливать счетчик соответствующего канала, по окончании счета или достижении уставки счета может быть включен дискретный выход. Питание всех каналов модуля - внешнее, см. схему в приложении С, полярность подключения источников питания - произвольная. Подробнее о режимах счета - см. п. 1.3.2.

В каналах счета порог переключения состояний составляет ориентировочно 12 В для модификации QC-31A и 8 В для модификации QC-31A-01. Порог переключения в каналах ввода дискретных сигналов составляет ориентировочно 15 В для всех модификаций модуля. Токи короткого замыкания входных каналов модуля приведены в таблице 2.

Выходные каналы модуля снабжены защитой от превышения тока. При превышении выходного тока значения ориентировочно 200 мА, выходной ключ соответствующего канала отключается, включение происходит автоматически при уменьшении тока.

Основным узлом системной части модуля является МК, состоящий из собственно микроконтроллера и ряда вспомогательных устройств.

Микроконтроллер МК выполняет следующие основные функции:

- преобразование число-импульсных сигналов, поступающих на счетные входы модуля, в цифровой код;
- считывание сигналов, поступающих на инициативные дискретные входы модуля;
- формирование управляющих сигналов на дискретных выходах модуля в соответствии с заданным алгоритмом (см. п. 1.3.2);
- обслуживание связи по сети RS-485, управление ИФИ1, ИФИ2;
- управление работой СИ;

- самодиагностика и формирование обобщенного сигнала исправности, разрешающего работу дискретных выходов и каналов связи.

Для обеспечения корректной работы МК системная часть модуля содержит охранный таймер, совмещенный с супервизором питания. При потере программной поддержки охранный таймера, а также при снижении напряжения питания МК ниже значения 2,93 В, происходит аппаратный сброс МК.

Задание скорости передачи данных по интерфейсным каналам, протокола обмена, а также формата контрольной суммы выполняется при помощи микропереключателя SW1 в составе ПС. Настройки каналов связи в зависимости от состояний микропереключателя SW1 приведены в таблице 4.

Интерфейсные каналы модуля образуются двумя последовательными портами USART микроконтроллера. Выходы последовательных портов USART соединены с формирователями интерфейсов RS-485 ИФИ1 и ИФИ2. Особенностью данных формирователей является содержание внутри корпуса микросхемы твердотельного трансформатора, который обеспечивает гальваническую изоляцию системной части модуля от интерфейсной. Формат информационного слова по протоколу Modbus – 8E2, что означает 1 стартовый бит, 8 бит данных, 1 бит четности, 2 бита стоповых. Формат информационного слова по протоколу EMIBUS: 1 стартовый бит, 8 бит данных, 1 бит признак команды, 1 бит стоповый. В сети RS-485 модуль работает в режиме «Slave» («Ведомый»).

Интерфейсные каналы имеют терминальные резисторы, предназначенные для согласования линий связи, подключаемых к модулю. Номиналы резисторов - 100 Ом или 120 Ом (в зависимости от положения переключки, см. приложение D). Подключаются они к линиям А и В с помощью переключек J7 для канала 1 и J8 для канала 2. Данные переключки должны устанавливаться, если модуль является первым или последним устройством в сети. В составе кроссовой платы также имеются терминальные резисторы, которые подключаются к сети переключками. Если используются переключки, расположенные на кроссовой плате, то на модуле их устанавливать не следует. Модуль также содержит резисторы, которые подсоединяют линии А интерфейсных каналов к положительному выходу интерфейсного источника питания, а линии В - к отрицательному. Линии А каналов 1 и 2 подключаются переключками J4 и J6 соответственно. Линии В каналов 1 и 2 подключаются переключками J3 и J5 соответственно.

Сетевая адресация определяется местом установки модуля в крейт и адресом крейта. В единой сети может находиться до 255 модулей. На кроссовых платах расположены переключки, при помощи которых задается адрес крейта. Эти переключки соединены с четырьмя старшими адресными входами микроконтроллера (сигналы ADDR4...ADDR7). Четыре младших разряда

адреса модуля (сигналы ADDR4...ADDR7) образуют адрес модуля в крейте. Эти сигналы формируются соединением контактов системного разъема (X2) с системной магистралью каркаса. Соединение выполнено печатным монтажом на кроссовой плате. Крайнее левое платоместо имеет наименьший адрес.


Схема индикации СИ - светодиодная, работает она следующим образом. Светодиоды COUNTER, IN, OUT и LINK - аппаратно-управляемые. Зеленое свечение светодиодов каналов счета COUNTER1...4, говорит о наличии импульсного сигнала на входе соответствующего канала. Зеленое свечение светодиодов IN1...4 и OUT1...4 говорит о том, что на соответствующем входе присутствует сигнал, либо включен соответствующий выход. Индикатор LINK светится красным цветом, если модуль не передает данные ни по одному интерфейсному каналу.

Индикатор TEST программно-управляемый, его постоянное свечение красным цветом говорит об ошибках при самотестировании. Прерывистое свечение индикатора TEST при подаче питания на модуль говорит о том, что модуль работает под управлением загрузчика. В процессе работы (после запуска приложения, см. п. 1.3.2) индикатор TEST светиться не должен.

Режимы работы индикаторов приведены в таблице 5, п. 2.3.1.

Питание модуля осуществляется нестабилизированным напряжением от 18 до 36 В от системной магистрали СМ по резервированным линиям, которые объединяются в модуле по схеме диодного ИЛИ. Мощность, потребляемая модулем от источника питания, не превышает 3 Вт. После защитного предохранителя FU1 с номинальным током 500 мА в модуле формируются линии питания 0V и 24V, к которым подключаются ИП. ИП формирует напряжение питания системной части модуля. Напряжение гальванической изоляции DC/DC конвертора в составе ИП составляет не менее 1 кВ.

Цоколевка разъемов модуля приведена в таблицах Е.1 и Е.2 приложения Е. Схема подключения объектовых цепей приведена на рисунке С.1, приложение С. Расположение перемычек на плате модуля QC-31A 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 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);
- данных конфигурации, приведенных в таблице 3.

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 для каждого канала счета формируются при создании проекта конфигурации (см. АЛГВ.420609.046 Д1 Конфигуратор. Руководство пользователя) 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 QC-31A

Параметр	Назначение	Область допуст. значений	Значение по умолчанию
Режим счета	<ul style="list-style-type: none"> – отключен – подсчет событий – измерение времени (частный случай - измерение периода) – измерение низкой частоты – измерение высокой частоты 	-	измерение низкой частоты
Вид событий в режиме подсчета событий	<ul style="list-style-type: none"> – подсчет фронтов – подсчет спадов – подсчет фронтов до достижения уставки счета – подсчет спадов до достижения уставки счета 	-	подсчет фронтов
Вид событий в режиме измерения времени	<ul style="list-style-type: none"> – время между фронтами (период) – между фронтом и спадом (положительный импульс) – между спадом и фронтом (отрицательный импульс) – между стартом измерения и фронтом (однократно) – между стартом измерения и спадом (однократно) 	-	время между фронтами (период)
Включение дискретного выхода	<ul style="list-style-type: none"> – по команде с верхнего уровня – по команде или в момент запуска измерения – по команде или в момент остановки измерения 	-	по команде с верхнего уровня
Выключение дискретного выхода	<ul style="list-style-type: none"> – по команде с верхнего уровня – по команде или в момент запуска измерения – по команде или в момент остановки измерения 	-	по команде с верхнего уровня
Запуск измерения	<ul style="list-style-type: none"> – по команде с верхнего уровня – по команде или по фронту на инициативном входе – по команде или по спаду на инициативном входе 	-	по команде с верхнего уровня

Параметр	Назначение	Область допуст. значений	Значение по умолчанию
Остановка измерения	<ul style="list-style-type: none"> – по команде с верхнего уровня – по команде или по фронту на инициативном входе – по команде или по спаду на инициативном входе 	-	по команде с верхнего уровня
Уставка счета	В режиме подсчета событий - число событий	1 - 65535	65535
	В режиме измерения времени и измерения низкой частоты - предделитель для частоты заполнения	1 - 65535	1 ¹
	В режиме измерения высокой частоты - время счета (мс)	1 - 65535	2000 ²
Формат выходных данных	<ul style="list-style-type: none"> – число событий – миллисекунды – Герцы – килогерцы 	-	Герцы
Флаг автоматического старта измерений	Если установлен, счет начинается автоматически после записи конфигурации, если снят - по команде с верхнего уровня либо по сигналу на инициативном входе	-	установлен
<p> Примечания</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Не рекомендуется изменять значение по умолчанию 2. При уменьшении значения относительная погрешность измерения увеличивается пропорционально 			

Исполняемая часть ВПО состоит из программы-загрузчика и основной управляющей программы (приложения). Загрузчик обеспечивает запуск приложения по команде с верхнего уровня. Работа загрузчика может быть заблокирована при помощи микропереключателя SW1 (см. таблицу 4). В этом случае запуск приложения происходит автоматически.

Приложение обеспечивает:

- преобразование входного число-импульсного сигнала в цифровой код;
- чтение входных инициативных дискретных сигналов и управление счетчиками каналов в соответствии с алгоритмом, заданным при конфигурации;
- управление дискретными выходами в соответствии с алгоритмом, заданным при конфигурации;
- индикацию работоспособности и режимов работы модуля;
- обмен данными с устройствами верхнего уровня по интерфейсным каналам.

К метрологически значимому ПО относится только 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, у - 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.

В режиме подсчета событий основной счетчик инкрементируется при появлении на входе канала счета перепада уровня в соответствии с параметром конфигурации "Вид событий в режиме подсчета событий", см. также таблицу 3. При достижении уставки счета (см. таблицу 3) счетчик останавливается. Формат выходных данных - число импульсов (Integer 4 байта).

В режиме измерения времени подсчитывается время между событиями при появлении на входе канала счета перепада уровня в соответствии с параметром конфигурации "Вид событий в режиме измерения времени", см. также таблицу 3. Если в этом режиме выбрано значение параметра "между стартом измерения и фронтом" или "между стартом измерения и спадом", измерение будет остановлено после появления на входе канала счета фронта или спада соответственно, и возобновлено только после прихода команды старта счета с верхнего уровня. Формат выходных данных - миллисекунды (Float 4 байта).

В режиме измерения низкой частоты измерения производятся косвенным методом, путем измерения периода входного сигнала и вычисления частоты. Этот режим рекомендуется использовать при частоте входного сигнала от 0,1 Гц до 10 кГц. При более высокой частоте относительная погрешность измерения, приведенная в таблице 2, будет пропорционально увеличиваться. Для измерения более высокой частоты с максимальной точностью и разрешающей способностью рекомендуется использовать режим измерения высокой частоты. Формат выходных данных - Герцы или килогерцы (Float 4 байта).

В режиме измерения высокой частоты измерения производятся прямым методом, путем подсчета числа импульсов за время счета, определяемое параметром конфигурации "Уставка счета". При увеличении времени счета увеличивается точность и разрешающая способность измерений, но также увеличивается и время обновления измерительных данных. Выходные данные могут быть представлены как в формате физической величины - Герцы или килогерцы (Float 4 байта), так и в формате количества импульсов за время счета (Integer 4 байта).

В случае, если не установлен флаг автоматического старта измерений, измерения могут стартовать либо по команде с верхнего уровня, либо по сигналам на инициативном дискретном

входе соответствующего канала. Остановка измерений также может происходить по сигналам на инициативном дискретном входе соответствующего канала. Задание переднего или заднего фронта сигнала на инициативном входе происходит через параметр конфигурации "Запуск (остановка) измерения".

Включение и выключение дискретного выхода соответствующего канала может происходить по команде с верхнего уровня, либо по событиям запуска/остановки измерения в канале счета. Задание условия управления дискретным выходом соответствующего канала происходит через параметр конфигурации " Включение (выключение) дискретного выхода".

1.4 Средства измерения, инструмент и принадлежности

Модуль, используемый в качестве измерительных каналов 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;
- если необходимо, с помощью перемычек J3...J8 провести согласование физической линии информационного обмена.
- с помощью микропереключателя SW1 в соответствии с таблицей 4 следует установить скорость информационного обмена, протокол и формат контрольной суммы. Режим работы, заданный на модуле при помощи микропереключателя SW1, должен соответствовать проекту конфигурации (см. АЛГВ.420609.046 Д1 Конфигуратор. Руководство пользователя).

Таблица 4. Установка скорости информационного обмена, протокола и формата контрольной суммы (CRC)

Скорость передачи, бит/с	Микропереключатель SW1				Количество байтов CRC	Протокол
	SW1-1	SW1-2	SW1-3	SW1-4		
115200	OFF	OFF	OFF	OFF	2	Modbus
230400	OFF	ON	ON	ON	2	
460800	ON	OFF	OFF	OFF	2	
921600	OFF	ON	OFF	OFF	2	
1843200	ON	ON	OFF	OFF	2	
460800	OFF	OFF	ON	OFF	1	EmiBus
921600	ON	OFF	ON	OFF	1	
1843200	OFF	ON	ON	OFF	1	
460800	ON	ON	ON	OFF	2	
921600	OFF	OFF	OFF	ON	2	
1843200	ON	OFF	OFF	ON	2	
460800	OFF	ON	OFF	ON	3	
921600	ON	ON	OFF	ON	3	
1843200	OFF	OFF	ON	ON	3	
921600 ¹	ON	OFF	ON	ON	2	
1843200	ON	ON	ON	ON	2	



Примечания:

1. Рекомендованный режим работы в составе систем на базе CPU-37A/CPU-47A
2. Работа модуля под управлением загрузчика

2.2.2 Первичная поверка

Если модуль используется в качестве измерительных каналов 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.

Модуль можно устанавливать и удалять из крейта при включенном питании крейта, т.е. осуществлять «горячую» замену. Порядок горячей замены должен быть следующий:

- 1) отсоединить от объектного разъема X1 ответный соединитель;
- 2) извлечь модуль из крейта;
- 3) установить новый модуль в крейт в ту же позицию, из которой был извлечен модуль;
- 4) присоединить к объектному разъему X1 ответный соединитель.

 **ВНИМАНИЕ!** ПРИ ОТСОЕДИНЕНИИ ОБЪЕКТНОГО РАЗЪЕМА, УДАЛЕНИИ МОДУЛЯ ИЗ КРЕЙТА, ПРОИЗОЙДЕТ ПОТЕРЯ ВХОДНЫХ СИГНАЛОВ, ФОРМИРУЕМЫХ ДАТЧИКАМИ

2.3.1 Контроль работоспособности

Для наглядности отображения состояния и контроля режимов работы в модуле используется светодиодная система индикации. Расшифровка режимов свечения индикаторов приведена в таблице 5.

Таблица 5. Режимы работы индикации

Индикатор/режим свечения	Событие
Индикатор Error Test	
Свечение отсутствует	Тестирование модуля выполнено без ошибок функционирования, модуль работает корректно
Прерывистое свечение красным	Режим работы с загрузчиком при подаче питания
Постоянное свечение красным	В процессе тестирования выявлены ошибки в работе модуля, нарушено нормальное функционирование модуля
Индикатор Error Link	
Свечение отсутствует	Есть обмен данными по интерфейсным каналам
Постоянное свечение красным	Отсутствует обмен данными по интерфейсным каналам
Индикаторы COUNTER1...COUNTER4	
Свечение отсутствует	Сигнал на счетном входе отсутствует
Постоянное свечение зеленым	На счетный вход подан число-импульсный сигнал с частотой более 10 Гц
Прерывистое свечение зеленым с частотой входного сигнала	На счетный вход подан число-импульсный сигнал с частотой менее 10 Гц

Индикатор/режим свечения	Событие
Индикаторы IN1...IN4	
Свечение отсутствует	Сигнал на дискретном входе пассивный (уровень нуля)
Постоянное свечение зеленым	Сигнал на дискретном входе активный (уровень единицы)
Индикаторы OUT1... OUT4	
Свечение отсутствует	Дискретный выход отключен
Постоянное свечение зеленым	Дискретный выход включен

2.3.2 Возможные неисправности и способы их устранения

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

Таблица 6. Возможные неисправности и способы их устранения

Признак неисправности	Возможная причина неисправности	Действия по устранению
Индикаторы COUNTER1...COUNTER4 отключены при наличии число-импульсного сигнала на соответствующем счетном входе	Напряжение питания канала или параметры входного число-импульсного сигнала (уровень нуля/единицы, входной ток нуля/единицы) не соответствуют спецификации модуля	Напряжение питания каналов и параметры входного число-импульсного сигнала должны соответствовать таблице 2
	Неверная схема подключения объектовых цепей	Схема подключения объектовых цепей должна соответствовать рисунку С.1, приложение С
	Модуль неисправен	Замена модуля из ЗИП, отправка неисправного модуля изготовителю
Индикаторы IN1...IN4 отключены при наличии активного уровня на соответствующем дискретном входе	Напряжение питания канала или параметры входного дискретного сигнала (уровень нуля/единицы, входной ток нуля/единицы) не соответствуют спецификации модуля	Напряжение питания каналов и параметры входного дискретного сигнала должны соответствовать таблице 2
	Неверная схема подключения объектовых цепей	Схема подключения объектовых цепей должна соответствовать рисунку С.1, приложение С

Признак неисправности	Возможная причина неисправности	Действия по устранению
	Модуль неисправен	Замена модуля из ЗИП, отправка неисправного модуля изготовителю
Индикаторы OUT1...OUT4 отключены при включенном соответствующем дискретном выходе	Сработала система защиты от превышения выходного тока	Максимальное значение выходного тока должно соответствовать таблице 2
	Модуль неисправен	Замена модуля из ЗИП, отправка неисправного модуля изготовителю
Индикатор Error Test постоянное свечение красным	В процессе самотестирования обнаружены ошибки	Замена модуля из ЗИП, отправка неисправного модуля изготовителю
Индикатор Error Test прерывистое свечение красным	В режиме работы под управлением загрузчика не запущено приложение	Запустить приложение или отключить режим с загрузчиком (см. таблицу 4)
Индикатор Error Link постоянное свечение красным	Отсутствует обмен данными, отсутствует связь по интерфейсным каналам	Проверить надежность подключения разъема модуля к ответной части на кроссовой плате, состояние согласующих перемычек J3-J8 (см. п.1.3.1), правильность задания адреса (см. п.1.3.1), скорости и протокола обмена (см. таблицу 4). Проверить активность устройства «Master», сетевых модулей С-44А, С-46А

Если в результате вышеуказанных действий неисправность устранить не удалось, необходимо заменить модуль.

Для замены модуля необходимо:

- 1) ослабить и отвернуть крепежные винты;
- 2) извлечь модуль из крейта;
- 3) заменить модуль на исправный.

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 ремонтпригодным изделием. В период эксплуатации в случаях, не требующих заводского ремонта (или вызова бригады предприятия-изготовителя) потребителю разрешается своими силами производить замену вышедших из строя модулей (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 7. Нормативные ссылки

Обозначение документа	Номер страницы/раздела, подраздела, пункта в котором дана ссылка
АЛГВ.420609.045 Д1 Протокол EmiBus. Описание	1.2
АЛГВ.420609.046 Д1 Конфигуратор. Руководство пользователя	1.3.2, 2.2.1
АЛГВ.420609.019 И1 Модули серии DCS-2000. 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
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
АСУ ТП	Автоматизированная система управления технологическим процессом
ЕМР	Единица младшего разряда
ИП	Изолирующий преобразователь
ИФИ	Изолирующий формирователь интерфейса RS-485
МК	Микроконтроллер
ОТ	Охранный таймер
ПС	Переключатель скорости
РЭ	Руководство по эксплуатации
СГИ	Схема гальванической изоляции
СЗДВ	Схема защиты дискретных входов
СЗКС	Схема защиты каналов счета
СЗОТ	Схема защиты и ограничения выходного тока
СИ	Схема индикации СИ
СМ	Системная магистраль крейта
СП	Супервизор питания
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

**ПРИЛОЖЕНИЕ А
(СПРАВОЧНОЕ)
ВНЕШНИЙ ВИД МОДУЛЯ QC-31А СО СТОРОНЫ ПЛАНКИ**

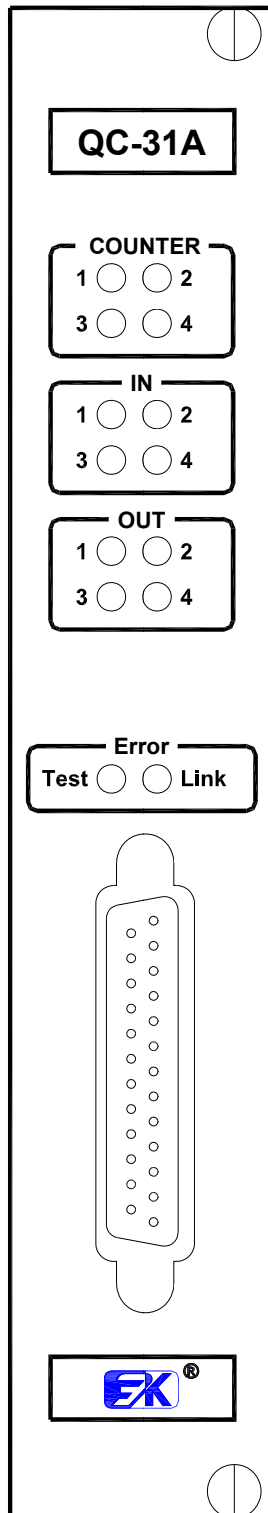
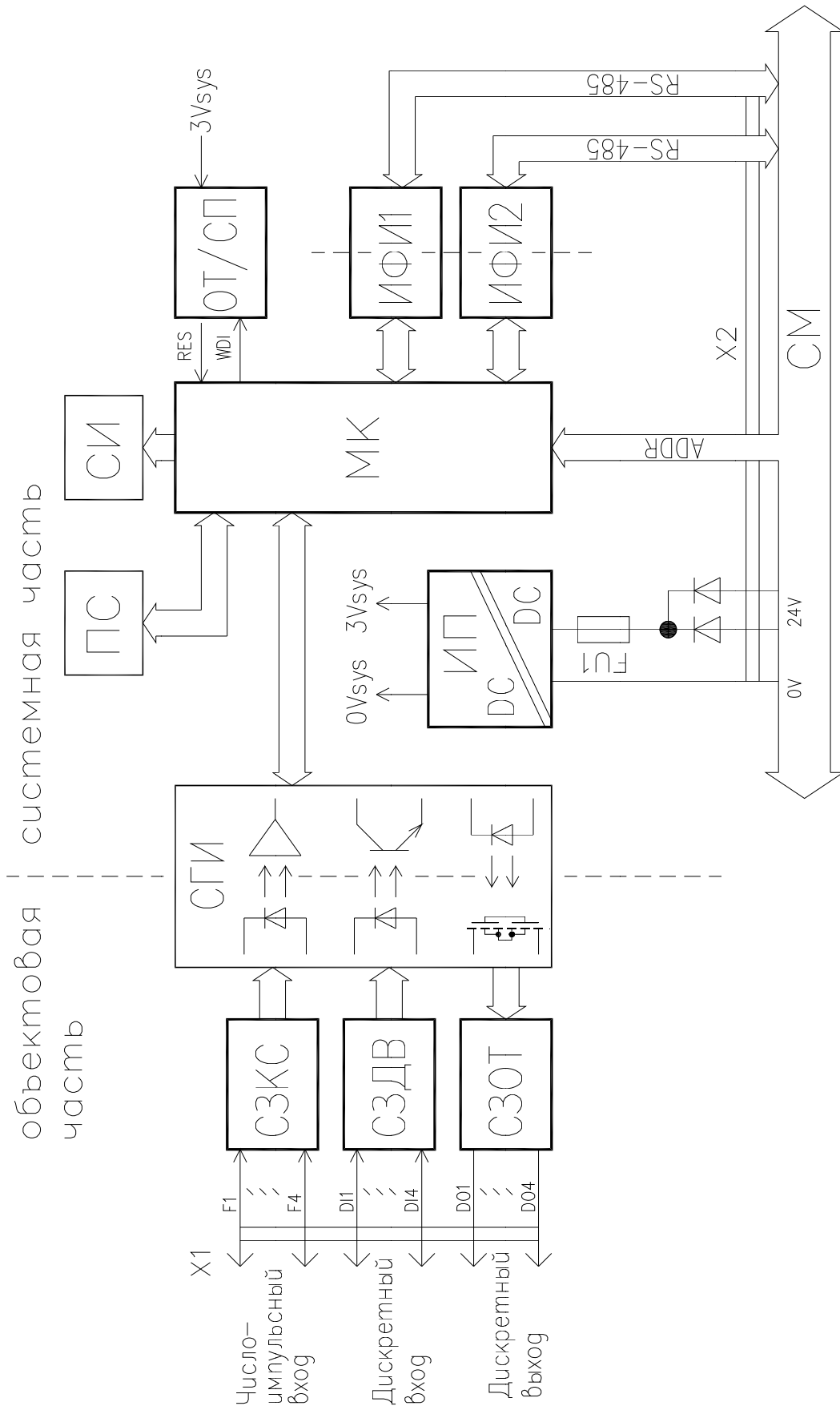


Рисунок А.1

**ПРИЛОЖЕНИЕ В
(СПРАВОЧНОЕ)**



Структурная схема модуля QC-31A

Рисунок В.1

**ПРИЛОЖЕНИЕ D
(СПРАВОЧНОЕ)
РАСПОЛОЖЕНИЕ РАЗЪЕМОВ И МИКРОПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЕЙ НА ПЛАТЕ МОДУЛЯ
QC-31A**

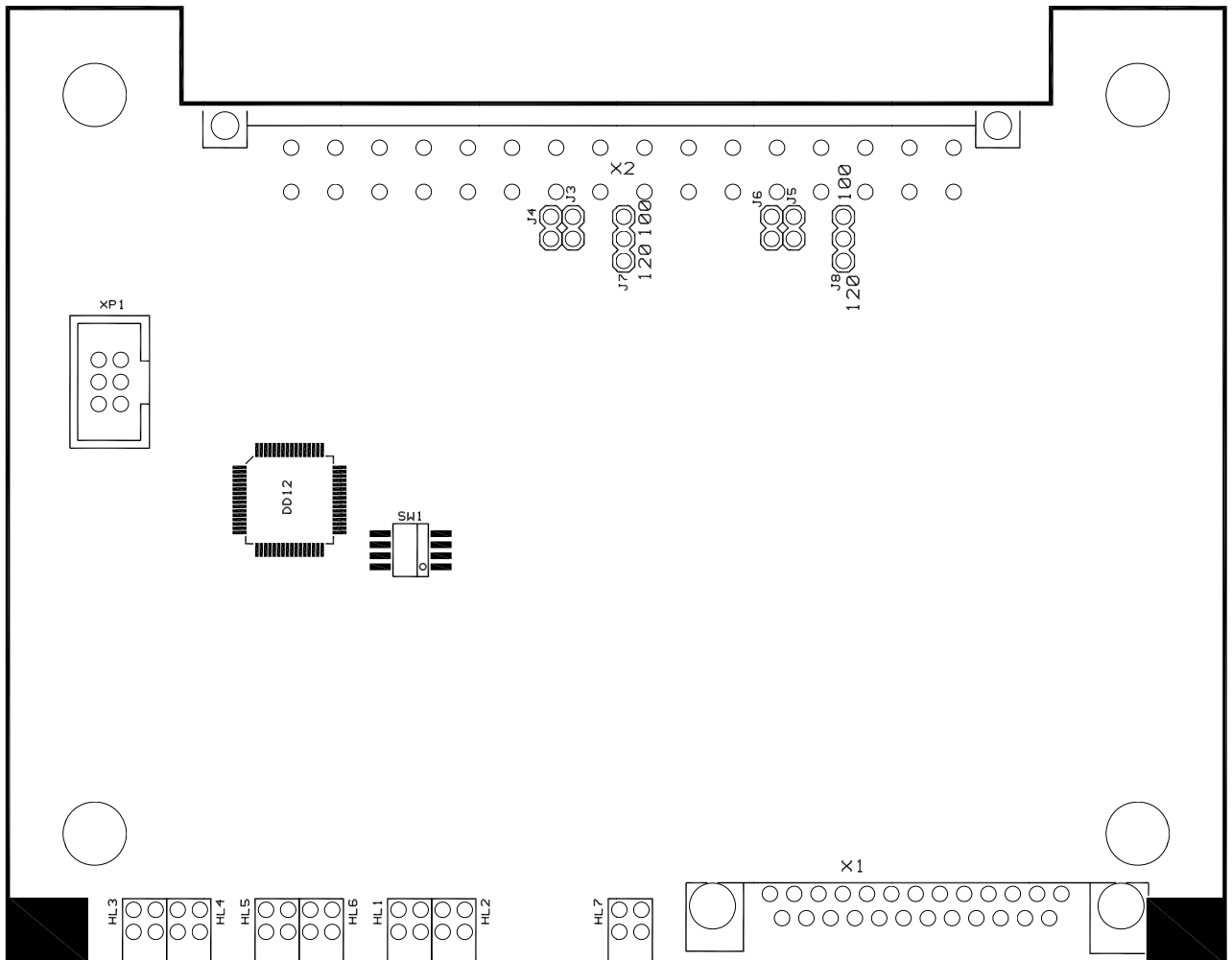


Рисунок D.1

Пояснение к рисунку D.1:

- HL1, HL2 светодиодные индикаторы дискретных выходов;
- HL3, HL4 светодиодные индикаторы каналов счета;
- HL5, HL6 светодиодные индикаторы дискретных входов;
- HL7 светодиодные индикаторы Error (Test, Link);
- J3- J8 переключки согласования линий связи;
- SW1 переключатель скорости информационного обмена;
- XP1 разъём программирования;
- X1 объектовый разъём;
- X2 системный разъём.

**ПРИЛОЖЕНИЕ Е
(СПРАВОЧНОЕ)
ЦОКОЛЕВКА РАЗЪЕМОВ МОДУЛЯ**

Таблица Е.1 Цоколевка разъема X1

Номер контакта	Идентификатор сигнала
1	DO1B
2	DI1B
3	F1B
4	DO2B
5	DI2B
6	F2B
7	DO3B
8	DI3B
9	F3B
10	DO4B
11	DI4B
12	F4B
13	GND
14	DO1A
15	DI1A
16	F1A
17	DO2A
18	DI2A
19	F2A
20	DO3A
21	DI3A
22	F3A
23	DO4A
24	DI4A
25	F4A

**ПРИЛОЖЕНИЕ Е
(ПРОДОЛЖЕНИЕ)
ЦОКОЛЕВКА РАЗЪЕМОВ МОДУЛЯ**

Таблица Е.2 Цоколевка разъема X2

Номер контакта	Идентификатор сигнала
A2	GND
A4	0V
A6	+24V
A8	0VS
A10	-
A12	ADDR6
A14	-
A16	A1 (RS-485)
A18	0VI1
A20	A2 (RS-485)
A22	ADDR4
A24	ADDR0
A26	ADDR2
A28	+24VR
A30	0VR
A32	GND
C2	GND
C4	0V
C6	+24V
C8	-
C10	-
C12	ADDR7
C14	-
C16	B1 (RS-485)
C18	0VI2
C20	B2 (RS-485)
C22	ADDR5
C24	ADDR1
C26	ADDR3
C28	+24VR
C30	0VR
C32	GND