



АО "ЭМИКОН"

МОДУЛЬ ЦЕНТРАЛЬНОГО ПРОЦЕССОРНОГО УСТРОЙСТВА

CPU-31A

Руководство по эксплуатации
АЛГВ.426469.039 РЭ

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА	4
1.1 Назначение модуля.....	4
1.2 Технические характеристики	4
1.3 Устройство и работа	5
1.3.1 Конструкция модуля.....	5
1.3.2 Принцип работы.....	5
1.3.3 Программное обеспечение	9
1.4 Маркировка	9
1.5 Тара и упаковка	9
2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ	10
2.1 Эксплуатационные ограничения.....	10
2.2 Подготовка модуля к использованию.....	10
2.2.1 Порядок установки.....	10
2.3 Использование модуля.....	11
3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	11
4 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ	11
5 ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ.....	12
6 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ	12
7 ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ ЗАКАЗА	12
ПРИЛОЖЕНИЯ	
Приложение А Программно-доступные элементы модуля	13
Приложение Б Внешний вид модуля	14
Приложение В Внешний вид плат модуля	15-19
Приложение Г Структурная схема модуля	20
Приложение Д Подключение к IBM PC и организация горячего резервирования	21
Приложение Е Подключение дискретного входа и выхода	22
Приложение Ж Подключение к каналам RS-485	23
Приложение З Принципиальная схема ПЛИС ALTERA	24

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) распространяется на модуль центрального процессорного устройства CPU-31A (далее модуль) и предназначено для изучения устройства, принципа действия и правил эксплуатации модуля.

Документ содержит технические характеристики модуля, описание принципа построения и работы, а также информацию, необходимую пользователю для правильного подключения и эксплуатации модуля в составе распределенных систем управления и предназначен для лиц, обеспечивающих подключение, техническое обслуживание и текущий ремонт АСУ ТП, включающих модуль.

Для более полного представления о работе модуля в РЭ приведены структурная схема модуля и ее описание, схема подключения внешних устройств, цоколевки разъемов. Кроме того, РЭ содержит описание правил хранения и транспортирования модуля.

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

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1 Назначение модуля

Полное наименование модуля:

Модуль центрального процессорного устройства CPU-31А АЛГВ.426469.039 РЭ.

Модуль предназначен для работы в составе распределенных систем управления на базе программируемых контроллеров серии DCS-2000 для сбора информации, обработки ее по заданным алгоритмам и выдачи управляющих команд по пяти последовательным каналам RS485 с гальванической изоляцией и цепями грозозащиты, одному последовательному неизолированному каналу RS232 и трем каналам Ethernet. Модуль является восстанавливаемым и ремонтно-пригодным изделием, предназначенным для круглосуточной непрерывной эксплуатации. 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

Основные технические характеристики модуля приведены в таблице 1.

Таблица 1

Характеристика	Величина	Примечание
Тип процессора	Am186CU-40KI	AMD
Тактовая частота процессора, МГц	50	
Объем памяти операционной системы, Кбайт	64	FLASH
Объем памяти программ пользователя, Кбайт	512	FLASH
Объем памяти данных, Кбайт	128	Low Power CMOS SRAM
Интерфейс модуля расширения, Кбайт	128	
Количество внешних уровней прерывания	6	
Количество программируемых 16-ти битных таймеров	3	
Количество каналов низкоскоростных последовательных интерфейсов RS232, (до 15 м)	1	Скорость до 115200 бод, ASYNC
Количество каналов низкоскоростных последовательных интерфейсов RS485, (128 нагрузок, до 1,5 км (на максимальной скорости обмена))	1	Скорость до 460800 бод, ASYNC, FIFO, с гальванической изоляцией (1500В) и цепями грозозащиты
Количество каналов высокоскоростных последовательных интерфейсов RS485, (128 нагрузок, до 0,3 км (на максимальной скорости обмена))	4	Скорость до 2,304 Мбод, ASYNC, BISYNC, SDLC, с гальванической изоляцией (1500В) и цепями грозозащиты

Таблица 1 (продолжение)

Характеристика	Величина	Примечание
Количество каналов Ethernet	3	10/100 Base TX half/full duplex operation
Количество каналов USB-B	1	До 12 Мбод, V1.0
Масса модуля, кг, не более:	0,4	

Электропитание модуля осуществляется от нестабилизированного источника питания 18-36В, мощность потребления не более 8 Вт. Гальваническая изоляция между внешним нестабилизированным источником питания и системным питанием составляет 1500 В.

1.3 Устройство и работа

1.3.1 Конструкция модуля

Внешний вид модуля показан в приложении Б. Конструктивно модуль выполнен в виде основной шестислойной печатной платы CPU-31A, платы Ethernet C-31A, платы дисплея DP-31A, установленных в единый корпус. В качестве интерфейсных разъемов используются соединители: X1-вилка на 32 контакта, X2-вилка на 26 контактов, X3 разъем USB-B, X4-X6 разъем RJ-45. Соединитель X1 предназначен для подключения модуля к кроссовой плате контроллеров семейства DCS-2000. Соединитель X2 предназначен для подключения к внешним интерфейсам RS232/RS485, цепям организации «горячего» резервирования, портам дискретного ввода-вывода. Соединитель X3 предназначен для подключения к каналу USB. Соединители X4-X6 предназначены для подключения к каналам Ethernet.

На лицевой панели модуля расположен экран двухстрочного знаковосинтезирующего дисплея, пять светодиодов и четыре кнопки. Кнопки «А», «В» и «С» предназначены для управления дисплеем. Кнопка «Reset» предназначена для «горячего» сброса процессора модуля. Светодиоды «L0», «L1», «L2», «L3» индицируют прохождение данных в высокоскоростных каналах RS485 «Line0 – Line3» соответственно. Светодиод «ACT» индицирует состояние выполнения прикладной пользовательской программы.

1.3.2 Принцип работы

В качестве *центрального процессора (ЦП)* используется плата CPU-31A (АЛГВ.301411.251) в состав которой входит 16-ти разрядный высокопроизводительный микропроцессор Am186CU-40 фирмы AMD.

Для адресации памяти программ, данных и периферийных устройств используется 19-ти разрядная шина адреса A0 – A18. Обмен данными ведется по 8-ми разрядной шине данных D0 – D7.

Для организации надежного запуска ЦП используется устройство супервизора центрального процессора (**СЦП**), выполненное на базе микросхемы MAX691A фирмы MAXIM. СЦП формирует сигнал сброса ЦП (-RESIN) при подаче электропитания, а также при сбое программы, когда последняя не формирует сигнала переинициализации охранный таймера (WatchDog) на время более 1,6 с. При замыкании перемычки J8 это время уменьшается до 0,3 с. Заводская установка – разомкнута.

СЦП формирует также сигнал (-PFO) о недопустимом снижении электропитания до уровня 4,75 В, который после инвертирования подается на вход немаскируемого прерывания NMI БИС ЦПУ.

Память операционной системы (**ОС**) реализована в виде 64 Кбайт FLASH с 8-ми битным доступом.

Память программ пользователя (**ПП**) реализована в виде 512 Кбайт FLASH с 8-ми битным доступом и предназначена для хранения машинного кода программы пользователя.

Память данных (**ПД**) реализована в виде 128 Кбайт CMOS SRAM с 8-ми битным доступом. ПД предназначена для организации стека, хранения векторов прерываний, системных переменных и флагов, буферов данных и т.д. Кроме того, в ней располагаются все переменные пользовательской программы: регистры, таймеры, флаги.

Адресация пространства памяти и ввода-вывода приведена в приложении А данного РЭ. Принципиальная схема устройства выборки памяти приведена в приложении 3 данного РЭ.

Устройство высокоскоростного обмена данными по последовательным каналам RS-485 (**УВО RS-485**) реализовано на базе двух БИС РЕВ 20532 фирмы “Infineon” и занимает в пространстве ввода-вывода зону в 2х256 байт, образуя четыре независимых канала, работающих на скорости до 1,8432 Мбод (для каналов Line_0 и Line_1) и 2,304 Мбод (для каналов Line_2 и Line_3) в стандартах ASYNC, BISYNC, HDLC/SDLC. Физическая реализация стандарта - RS485.

Сетевая скорость и сетевой адрес являются независимыми для всех каналов УВО RS-485. Программным обеспечением модуля изначально реализован протокол ASYNC ModBus для каналов Line_0 и Line_1 и протокол SDLC для каналов Line_2 и Line_3.

Формирователи изолированных каналов RS-485 со светодиодной индикацией реализованы по типовой схеме, где в качестве формирователей RS-485 использованы специализированные микросхемы ADM2486 с внутренней гальванической развязкой. В качестве элементов грозозащиты выступают трансилы и позисторы. Электрическое согласование линии осуществляется резисторами и перемычками-замыкателями J2 – J7. **Последние замыкаются в случае, если модуль является крайним устройством сети.**

Варианты соединений модуля с различными внешними устройствами приведено в Приложении Ж.

Устройство приоритетных прерываний обеспечивает обработку до 6 внешних источников инициативных сигналов. Ими являются:

- 1 вектор от монитора батареи;
- 2 вектора от УВО RS-485;
- 1 вектор от устройства Ethernet;
- 1 вектор от платы расширения;
- сигнал немаскируемого прерывания NMI.

Кроме внешних источников прерываний существуют и большое количество внутренних, например от UART, High_Speed UART, USB, PIO, DMA, Timer0, Timer1, Timer2.

Вся система прерываний является приоритетной (кроме NMI), что позволяет программно устанавливать высший приоритет любому из источников, в зависимости от решаемой задачи.

Охранный таймер (WatchDog) реализован в ИС MAX691A **СЦП** и служит для формирования сигнала сброса (-RESIN) ЦП, если последний не производит обращения через линию (-PCS6) за время более 1,6 сек.. **WatchDog** гарантирует перезапуск программы пользователя в случае сбоя по так называемой “горячей” ветви алгоритма.

Для формирования сигнала “горячий-холодный запуск” служат специальные RC элементы и инвертор с триггером Шмидта. Номиналы подобраны таким образом, что при пропадании электропитания более чем на 2,5 с (с последующим восстановлением) на линии C/W появится высокий уровень на время не более 0,5 с. Это событие информирует программное обеспечение о необходимости “холодного” запуска с полной инициализацией системы.

Если электропитание пропадало на меньшее время (или не пропадало вовсе, а сброс произошел из-за сбоя), то на линии C/W находится постоянно низкий уровень, что говорит о необходимости “горячего” запуска алгоритма с заданной точки с частичной инициализацией.

Сигнал исправности и разрешения выходов (Inhibit) служит для формирования сигнала разрешения работы BINH порта дискретного вывода (ПДВ), а также его надежной блокировки при первоначальном включении модуля (до момента программной инициализации) или необратимом отказе, когда “горячий” перезапуск не привел к восстановлению работоспособности. Помимо сигнала BINH формируются сигналы INHOUT+ и INHOUT-, позволяющие оценить исправность модуля при выполнении пользовательской программы. Электрические характеристики цепи следующие:

- номинальное напряжение и ток - 24 В, 100 мА;
- гальваническая развязка 2500В.

Отсутствие тока в цепи INHOUT+/- в ходе выполнения пользовательской программы можно расценивать как неисправность модуля.

Формирование сигнала BINH и INHOUT+/- может быть заблокировано при подаче в цепь INHIN+ и INHIN- напряжения 24 В (ток не более 5 мА), что используется для организации “горячего резервирования” 2-х модулей. Цепи INHOUT+/- и INHIN+/- имеют гальваническую развязку 2500В.

Основой схемы формирования **Inhibit** является 6-ти разрядный счетчик, который тактируется импульсами с частотой 64 Гц, формируемыми на выходе микросхемы часов реального времени **RTC**. Для сброса этого счетчика используются импульсы, формируемые программно по линии (-PCS4). При нормальной работе модуля обращения по этой линии со стороны центрального процессора должны производиться не реже, чем за:

- 62,5 мс, если C0=0 и C1=0;
- 125 мс, если C0=1 и C1=0;
- 250 мс, если C0=0 и C1=1 (заводская установка);
- 500 мс, если C0=1 и C1=1;

При прекращении обращений со стороны ЦПУ по линии (-PCS4) к устройству Inhibit сигнал BINH переходит в состояние высокого уровня через указанное время и происходит выключение всех выходов и цепь INHOUT+/- обесточивается. Принципиальная схема устройства приведена в приложении 3.

Регистр дисплея (РД) выполнен на базе универсального порта ввода/вывода БИС ЦПУ (использованы линии PIO36 – PIO43 и PIO10 – PIO12) и предназначен для обслуживания платы DP-31A. РД используется операционной системой для индикации результатов самодиагностики и может быть задействован в прикладных программах.

Устройство низкоскоростного обмена последовательными данными (УНО RS-485) состоит из встроенного в БИС ЦП независимого канала приема/передачи High-Speed UART. Канал COM0 формирует сигналы RxDHU, TxDHU, RTSHU. Канал COM0 работает в стандарте RS-485. Операционная система изначально инициализирует канал в режим ASYNC MODBUS SLAVE на скорость 9600 бод .

Устройство низкоскоростного обмена последовательными данными (УНО RS-232) состоит из встроенного в БИС ЦП независимого канала приема/передачи UART. Канал COM1 формирует сигналы RxDU, TxDU, CTSU, RTSU. Канал COM1 работает в стандарте RS-232. Операционная система изначально инициализирует канал в режим ASYNC MODBUS SLAVE на скорость 9600 бод .

Порт дискретного вывода (ПДВ) образует линия PIO17 совместно с элементами оптронной развязки. Электрические характеристики цепи следующие:

- Номинальное напряжение и ток - 24 В, 100 мА;
- Гальваническая развязка 2500В.

Порт дискретного ввода (ПДВВ) образует линия PIO18 совместно с элементами оптронной развязки. Электрические характеристики цепи следующие:

- Номинальное напряжение и ток - 24 В, 10 мА;
- Гальваническая развязка 2500В.

Устройство часов реального времени (RTC) реализовано на основе ИС 62423 фирмы “Epson” и позволяет осуществить привязку выполнения прикладной программы к ходу астрономического времени. Содержит в своем составе регистры секунд, минут, часов, дней недели, дней месяца, месяцев и года. Энергонезависимость RTC обеспечивается за счет автоматического перехода на питание от литиевой батареи под управлением микросхемы DS1314S-2 фирмы Dallas Semiconductor. Литиевая батарея В1 может быть отключена снятием перемычки J1. Заводская установка – замкнута. Кроме того эта микросхема выполняет функцию мониторинга состояния литиевой батареи. Один раз в 24 часа на 1 секунду производится подключение внутреннего резистора 1,2 МОм, на котором контролируется падение напряжения. Если оно составляет 2,6 В и менее, то формируется сигнал прерывания центрального процессора INT_BATT.

Устройство высокоскоростного обмена последовательными данными (УВО USB) состоит из встроенного в БИС ЦП независимого канала приема/передачи USB. Канал формируется линиями (USBD-) и (USBD+), непосредственно подключенными к разъёму X3 USB-B на лицевой панели модуля CPU-31A.

Устройство высокоскоростного обмена последовательными данными Ethernet (УВО ETHERNET) образует один канал, встроенный в плату CPU-31A (разъём X4), и два канала выполненные посредством мезонинной платы С-31А (разъёмы X5 и X6). Все каналы реализованы на основе электронных модулей NM7010+ компании WizNet. При этом модуль С-31А имеет собственный микропроцессор Am188ER-50, который производит предварительную обработку данных поступающих через соединители X5 и X6, разгружая тем самым основной микропроцессор платы CPU-31A. Обмен данными между платами производится через двухпортовую оперативную память объёмом 128 кбайт. **При работе модуля CPU-31A в режиме «горячего резерва» перемычка J1 на плате С-31А должна быть замкнута!**

Цоколевка разъема X1 показана в таблице 2.

Таблица 2

Цепь	Контакт
GND	A2, C2, A32, C32
0V	A4, C4, A30, C30
+24V	A6, C6
+24VR	A28, C28
Line0_A	A16
Line0_B	C16
Line0_G	A18
Line1_A	A20
Line1_B	C20
Line1_G	C18

Цоколевка разъема X2 показана в таблице 3.

Таблица 3

Цепь	Контакт
A	1
B	10
R	11
G	19
TxD	3
RxD	12
CTS	20
RTS	21
0VS	2
Line2_A	4
Line2_B	13



Line2_R	5
Line2_G	14
Line3_A	6

Таблица 3 (продолжение)

Цепь	Контакт
Line3_B	15
Line3_R	7
Line3_G	16
InhIn+	22
InhIn-	23
InhOut+	8
InhOut-	9
PortIn+	24
PortIn-	25
PortOut+	18
PortOut-	26
не использован	17

Питание модуля осуществляется нестабилизированным напряжением 18-36 В. Вторичный источник питания, выполненный на базе микросхемы DC/DC-конвертора TEN8-2411 фирмы TRACO, обеспечивает системное питание +5В как платы CPU-31A, так и плат C-31A и DP-31A. Энергопотребление не более 8 Вт.

1.3.3 Программное обеспечение

Модуль работает под управлением кода операционной системы, который располагается в верхней зоне пространства памяти, начиная с адреса 0F0000H и имеет объём 64 Кбайта. В зоне адресов 040000H-0BFFFH расположен код пользовательской программы.

Программное обеспечение модуля предусматривает тестирование, управление загрузкой программ пользователя и выполнение их в реальном и отладочном режимах, а также обмен информацией по последовательным каналам в различных протоколах.

1.4 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.

1.5 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 0,4х20 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, а также другие нормативные документы, определяющие правила эксплуатации взрывозащищенного электрооборудования.

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 течении 12 часов.

2.2.1 Порядок установки

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

При первоначальной установке модулей следует выполнить следующие действия:

1. установить модуль в каркас контроллера DSC-2000, обеспечив надежное соединение разъёма X1 с соответствующим разъёмом кроссовой платы и затянуть крепежные винты.
2. подключить сигнальные кабели в соответствии с цоколевкой разъемов модуля .

Присоединение и отсоединение разъемов модуля должно производиться при отключенном питании.

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. Произведите соединение модуля с персональным компьютером для загрузки пользовательской программы, как показано в приложении Д.

Если (ПП) уже содержит корректную программу пользователя, то операционная система начинает ее выполнение. В любом случае при запуске операционная система производит самотестирование модуля. Если в результате самодиагностики обнаруживаются неисправности, то соответствующее сообщение выводится на дисплей и дальнейший запуск приостанавливается.

3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Находящийся в эксплуатации модуль требует при проведении регламентных работ проводить контроль напряжения литиевой батареи. Батарея подлежит замене, если ее напряжение составляет менее 2,8 В.

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 вышедших из строя модулей затребованных или полученных у предприятия-изготовителя.

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 °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:
 - 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°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 транспортировании упаковка модуля должна быть защищена от прямого воздействия атмосферных осадков.

Транспортирование всеми видами транспорта может проводиться в следующих условиях:

- 1) температура окружающего воздуха от минус 60 до 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 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.

Приложение А.

Программно-доступные устройства модуля.

Адреса программно-доступных устройств приведены в таблице 4.

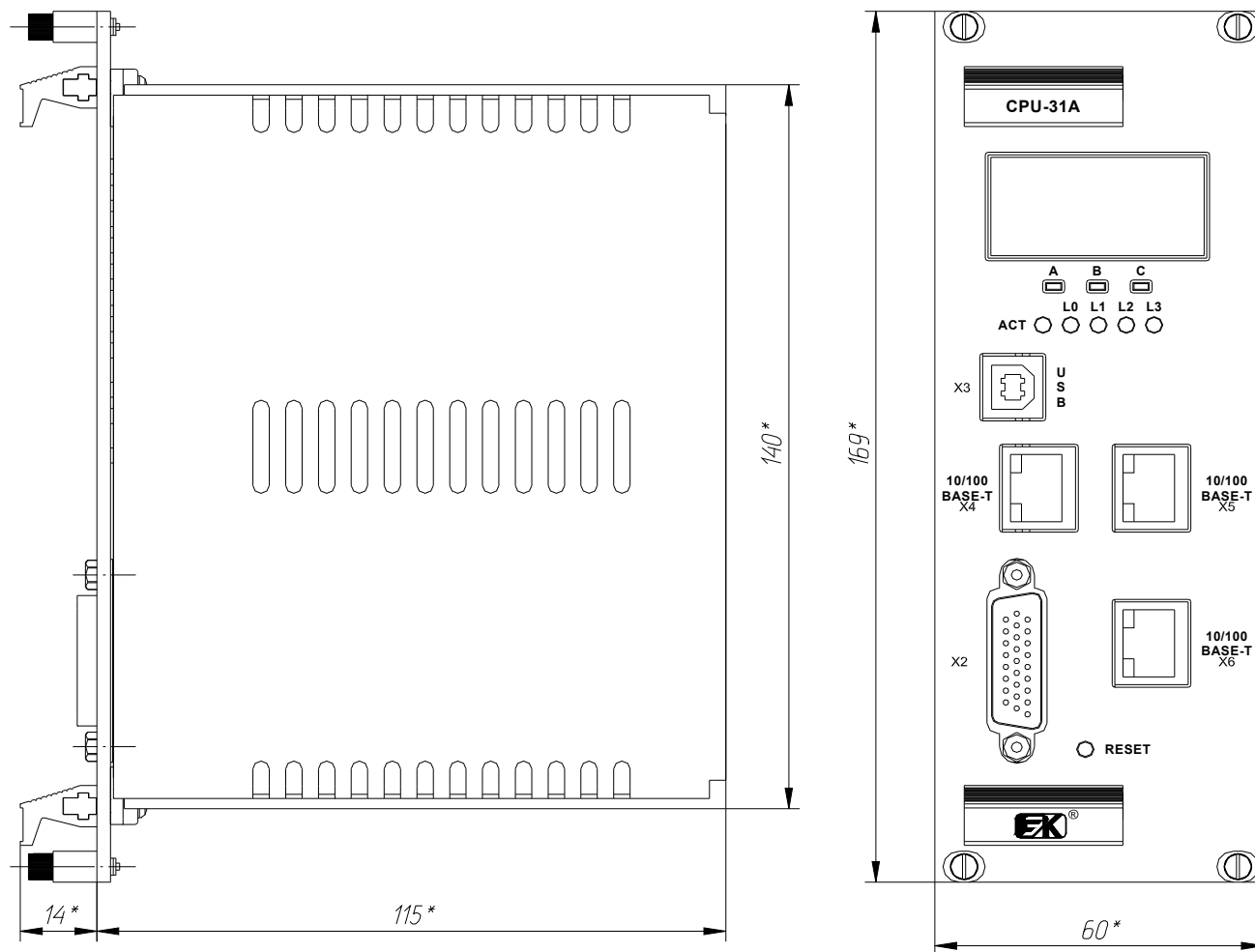
Таблица 4

Устройство	Адрес, HEX
SRAM данных , 256 Кб	000000-03FFFF*
FLASH программ , 512 Кб	040000-0BFFFF*
Ext module interface, 128 Кб	0C0000-0DFFFF*
Ethernet WizNet, 64 Кб	0E0000-0EFFFF*
FLASH OS, 64 Кб	0F0000-0FFFFFF*
CPU_Perpheral_Block	0000-03FF
Display	0F800-0F8FF
PEB0	0F900-0F9FF
PEB1	0FA00-0FAFF
Reset_Inhibit	0FB00-0FBFF
Inhibit	0FC00-0FCFF
RTC	0FB00-0FBFF
WatchDog	0FE00-0FEFF

*- пространство памяти, остальное ввода-вывода.

Приложение Б.

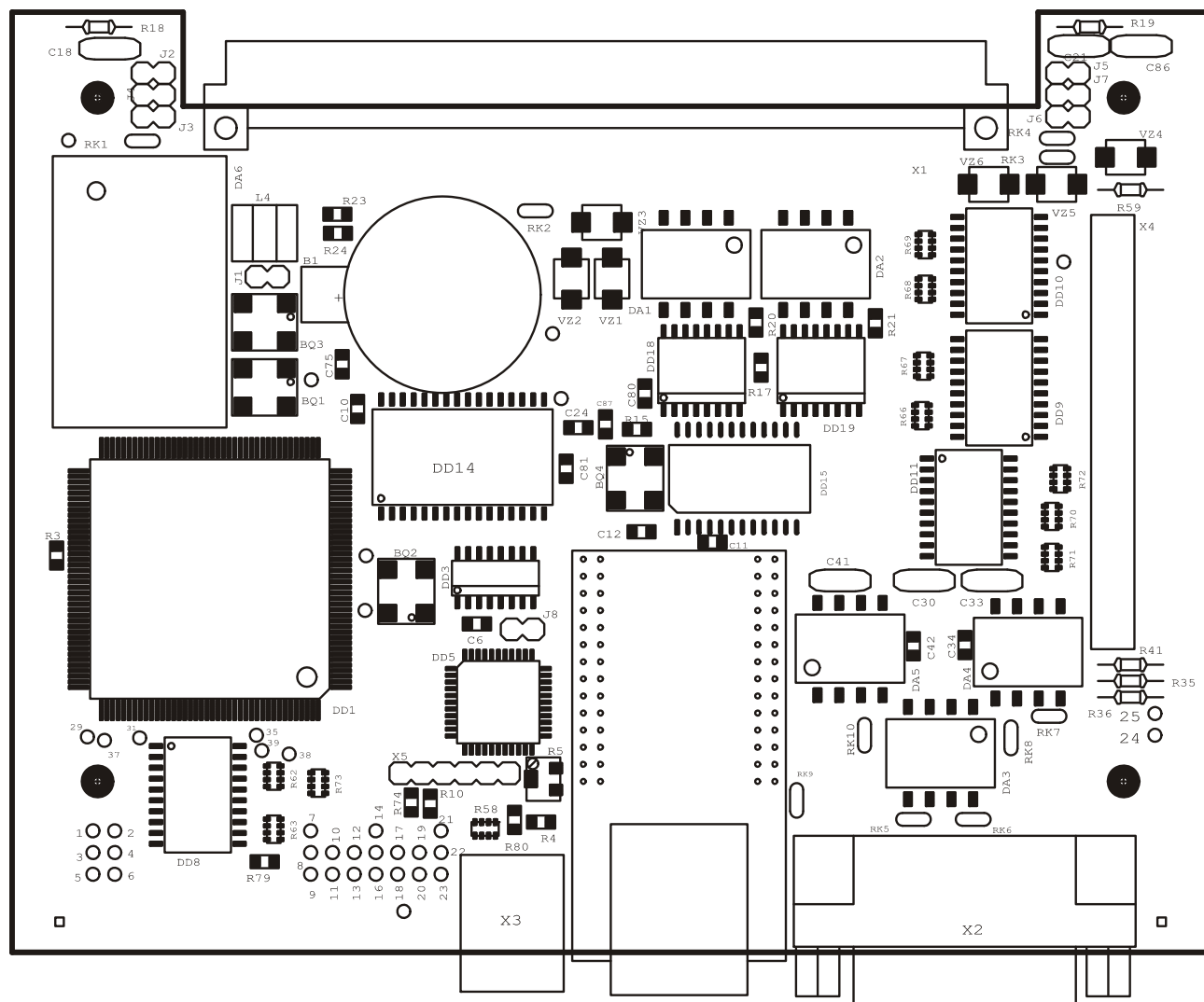
Внешний вид модуля.



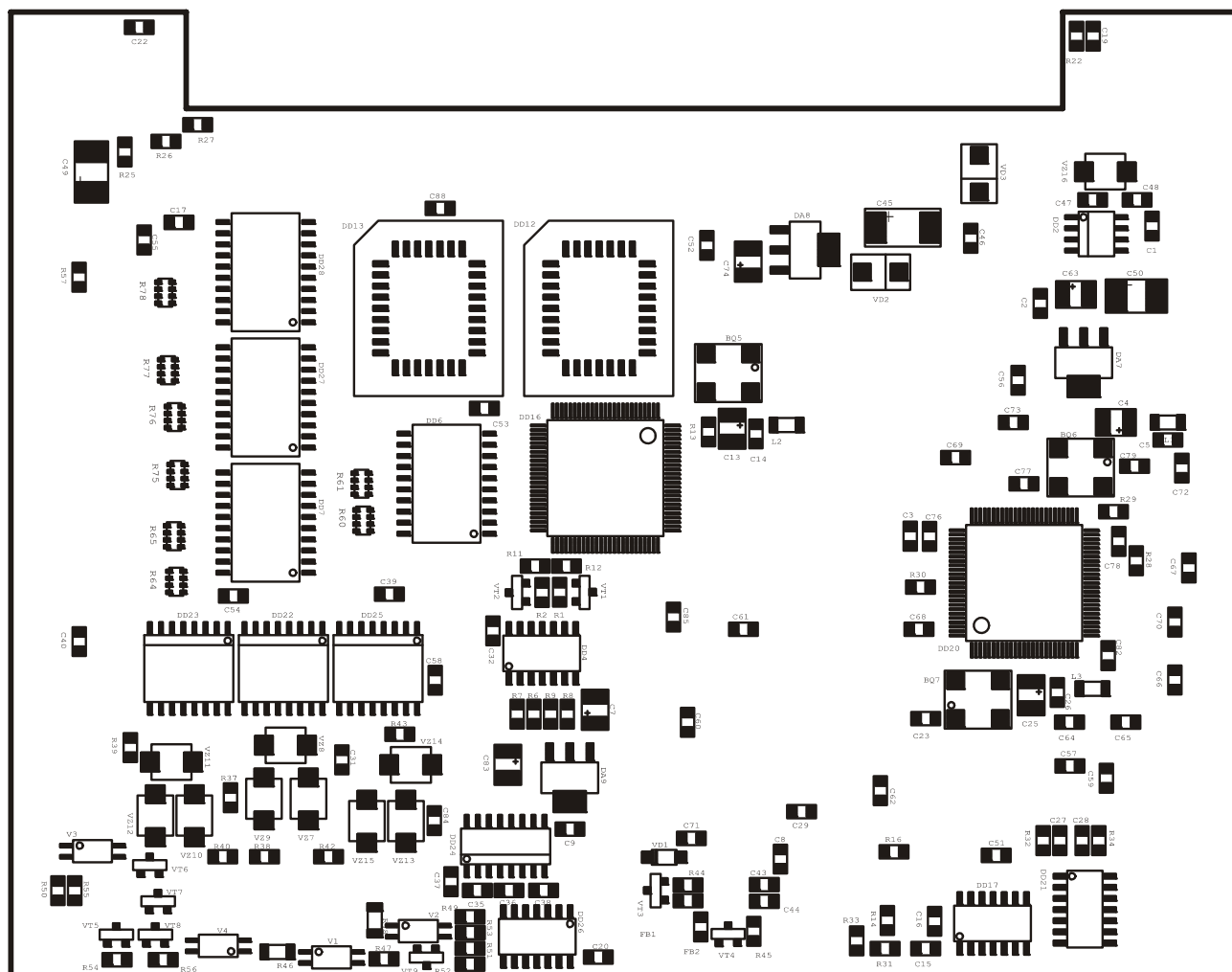
Приложение В.

Внешний вид плат модуля.

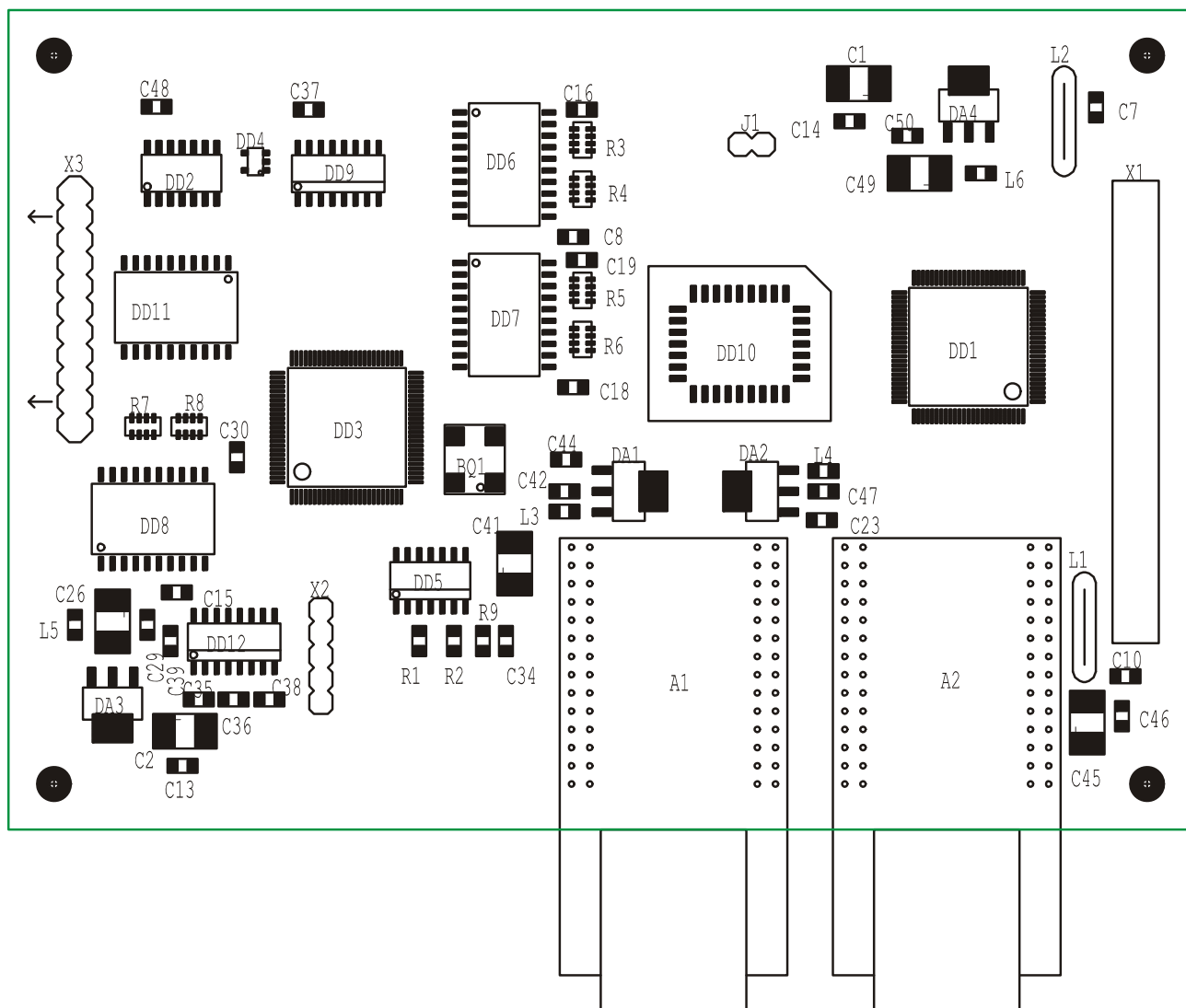
Внешний вид платы CPU-31A.



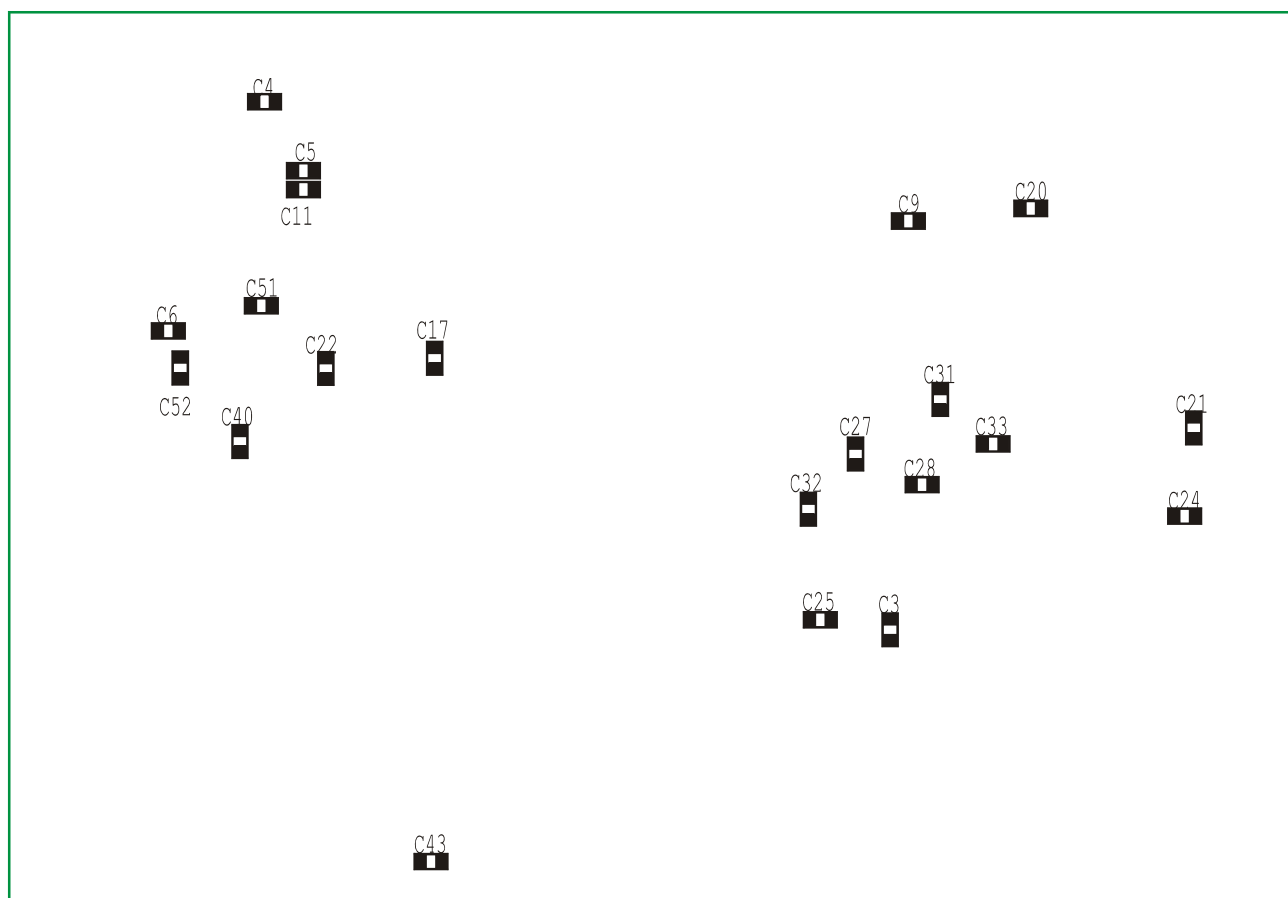
Внешний вид платы CPU-31A (продолжение).



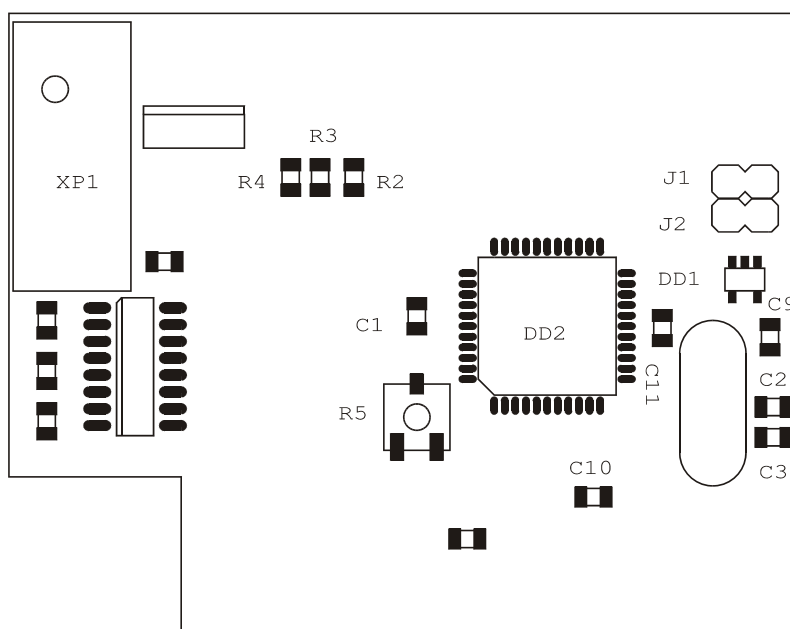
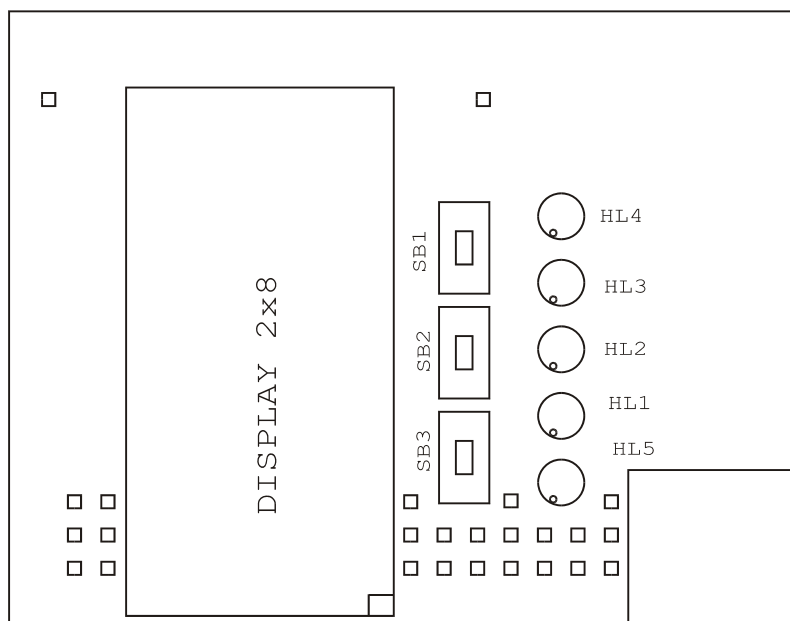
Внешний вид платы С-31А.



Внешний вид платы С-31А (продолжение).

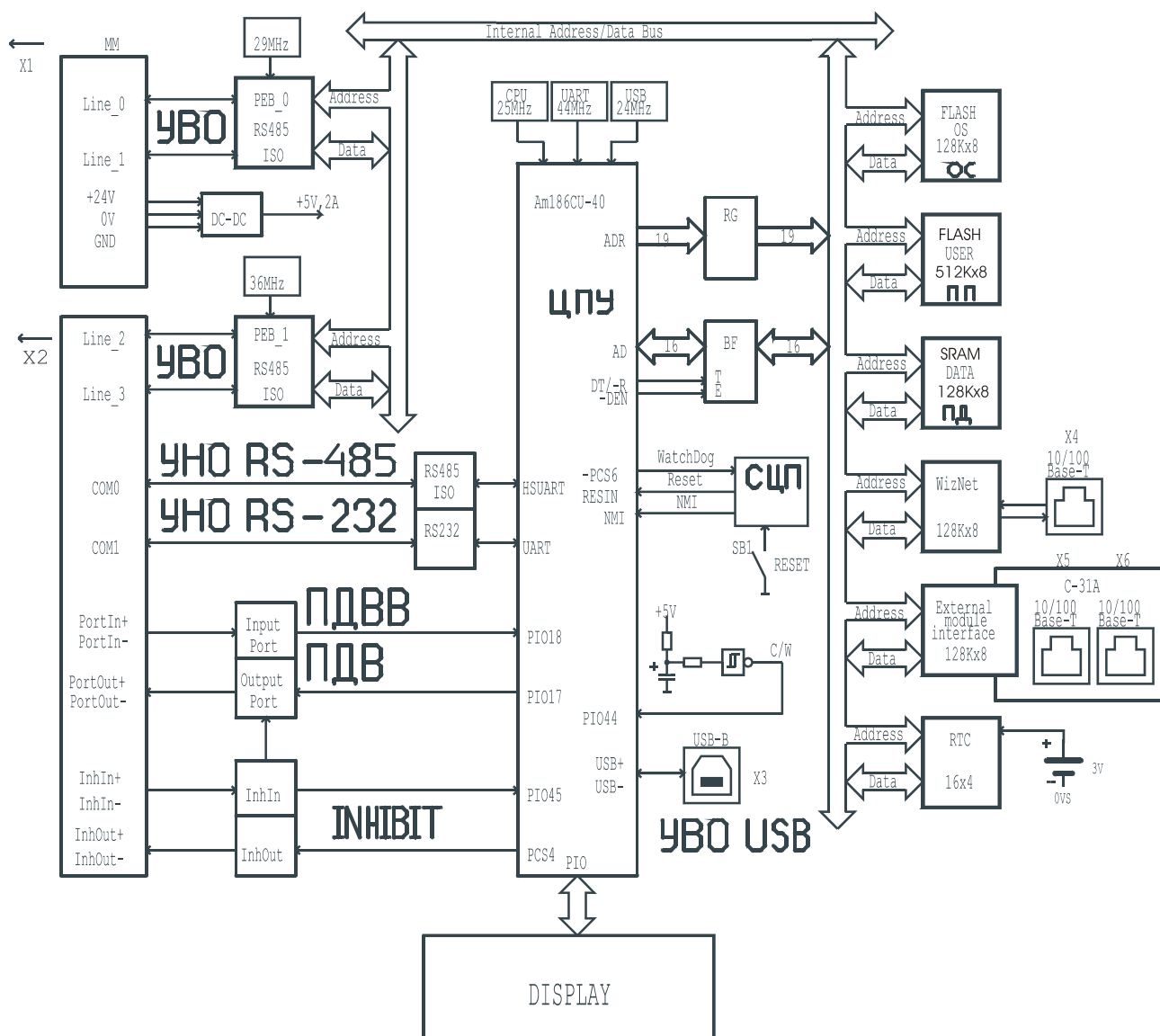


Внешний вид платы DP-31A.



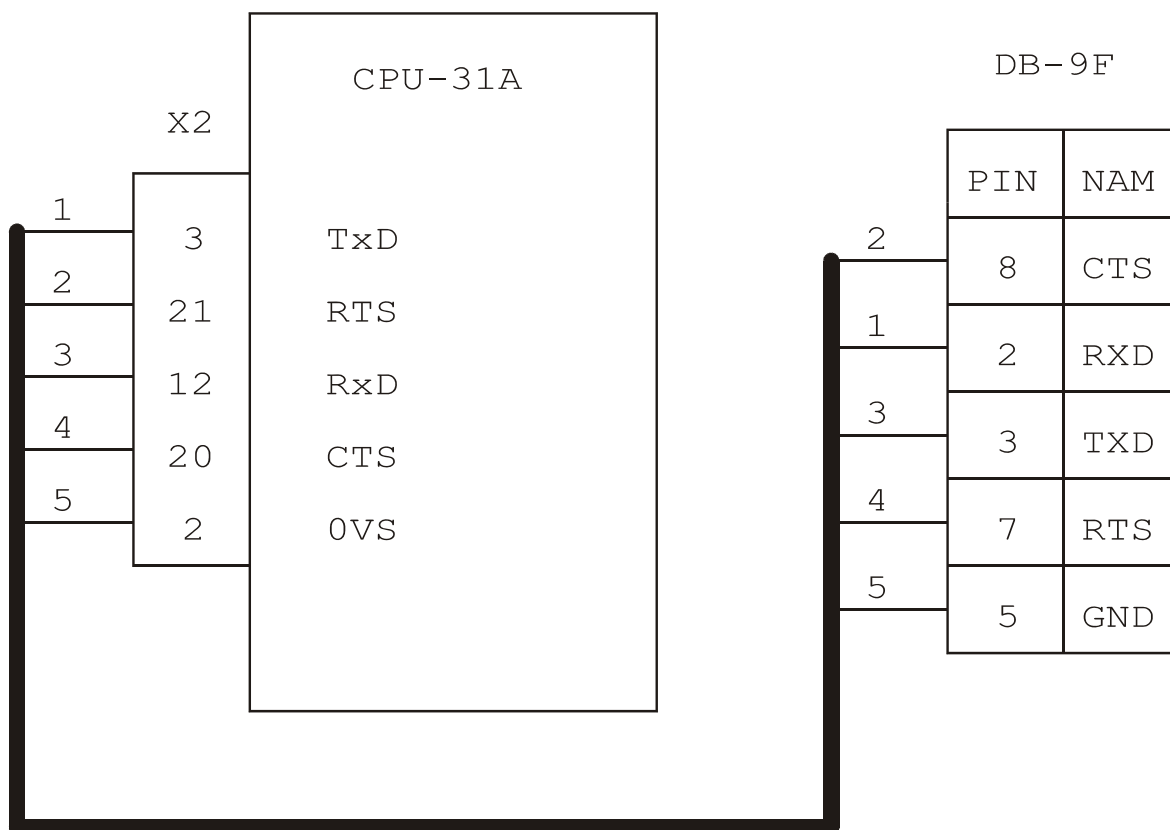
Приложение Г.

Структурная схема модуля.

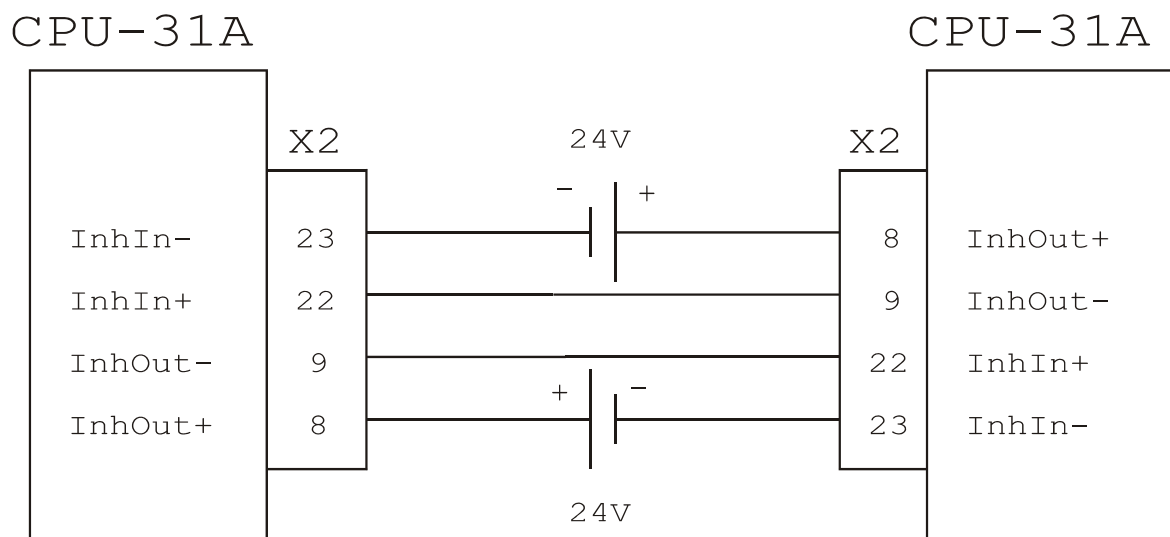


Приложение Д.

Подключение к IBM PC по RS-232.

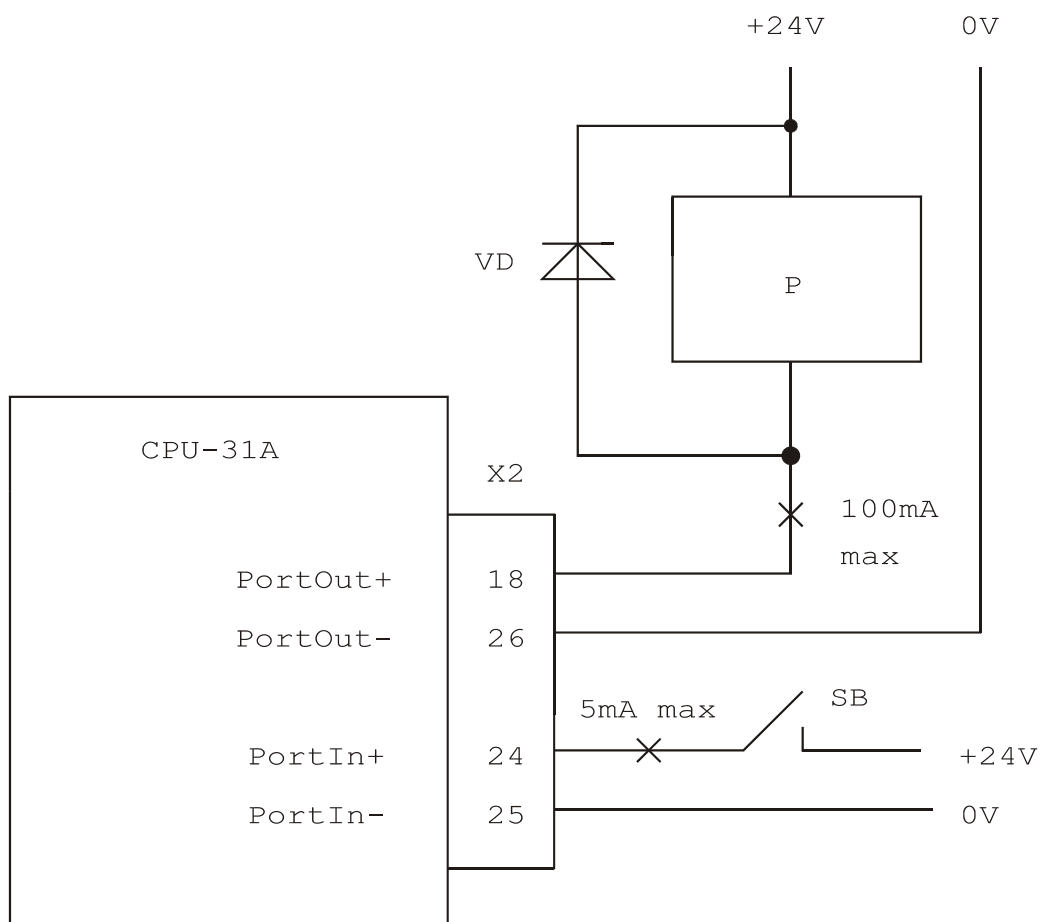


Организация «горячего» резервирования.



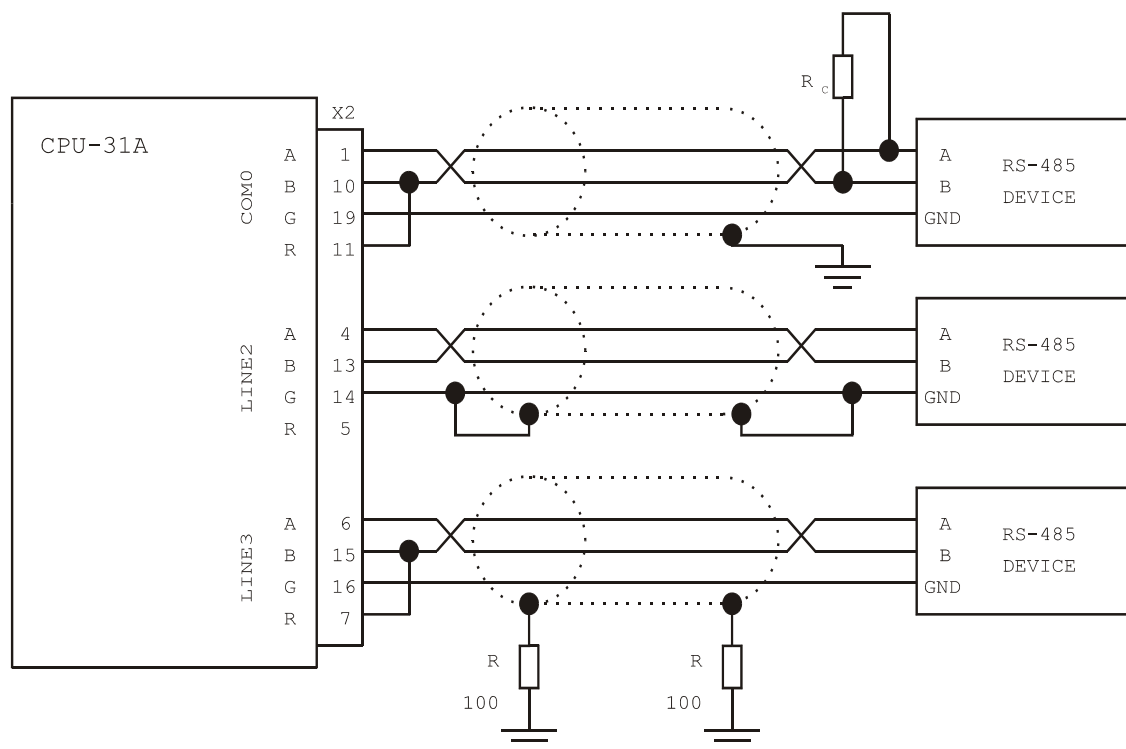
Приложение Е.

Подключение дискретного входа и выхода.



Приложение Ж.

Подключение к каналам RS-485.



Примечание: Примеры подключения по RS-485.

1. Канал COM0 со стороны модуля CPU-31A является крайним устройством сети. Внутренний согласующий резистор подключен. Стороннее устройство также крайнее в сети и требует внешнего согласующего резистора. Заземление экрана в одной точке.
2. Канал Line2 и стороннее устройство - промежуточные элементы сети. Резисторы согласования не вводятся. Экран не заземлён.
3. Канал Line3 крайний в сети. Внутренний согласующий резистор подключен. Стороннее устройство – промежуточное в сети. Заземление экрана в двух точках. Резисторы в данном случае выполняют роль ограничителей паразитного тока по экрану при подключении к точкам с разным потенциалом «земли».

Приложение 3. Принципиальная схема ПЛИС Altera.

