



**ЗАО "ЭМИКОН"**

**МОДУЛЬ ЦЕНТРАЛЬНОГО ПРОЦЕССОРНОГО УСТРОЙСТВА**

**CPU-17B**

*Руководство по эксплуатации*

**АЛГВ.426469.032 РЭ**

**Москва, 2010 г.**

## 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 CPU-17.1В и CPU-17.2В.....	15-18
Приложение Г Структурная схема модуля .....	19
Приложение Д Подключение к IBM PC .....	20
Приложение Е Организация горячего резервирования .....	21
Приложение Ж Подключение дискретного выхода .....	22
Приложение З Подключение к каналам RS-485 .....	23-25
Приложение И Подключение к модулю CI-02А .....	26

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) распространяется на модуль центрального процессорного устройства CPU-17В (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.

Для получения дополнительной информации следует пользоваться инструкцией по эксплуатации на контроллер серии ЭК-2000; см. также: “Интегрированная система разработки прикладного программного обеспечения CONT-Designer for Windows. Руководство программиста”, “Описание функций библиотеки MODULE.LIB. Руководство пользователя”, “Пакет прикладных программ тестирования контроллеров ЭК-2000, DCS-2000 и DCS-2001. Руководство по тестированию, наладке и ремонту модулей”.

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

## 1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

### 1.1 Назначение модуля

Полное наименование модуля:

**Модуль центрального процессорного устройства CPU-17В АЛГВ.426469.032 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 двум последовательным неизолированным каналам RS232 и четырем каналам RS485 с гальванической изоляцией и цепями грозозащиты.

Модуль является восстанавливаемым и ремонтно-пригодным изделием, предназначенным для круглосуточной непрерывной эксплуатации. Рабочие условия эксплуатации:

- температура окружающего воздуха от минус 5° 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-50KC	AMD
Тактовая частота процессора, МГц	50	
Объем памяти программ пользователя и операционной системы, Кбайт	512	FLASH AMD
Объем памяти данных, Кбайт	512	Энергонезависимая
Количество внешних уровней прерывания	4	
Количество программируемых 16-ти битных таймеров	3	
Количество каналов низкоскоростных последовательных интерфейсов RS232, (до 15 м)	1	Скорость до 115200 бод, ASYNC
Количество каналов высокоскоростных последовательных интерфейсов RS232, (до 15 м)	1	Скорость до 460800 бод, ASYNC
Количество каналов высокоскоростных последовательных интерфейсов RS485, (128 нагрузок, до 0,3 км (на максимальной скорости обмена))	4	Скорость до 2304000 бод, ASYNC, BISYNC, SDLC с гальванической изоляцией (1500В) и цепями грозозащиты
Количество каналов USB-A	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 5Вт. Гальваническая изоляция между внешним нестабилизированным источником питания и системным питанием составляет 1500В.

### 1.3 Устройство и работа

#### 1.3.1 Конструкция модуля

Внешний вид модуля показан в приложении Б. Конструктивно модуль выполнен в виде двух четырехслойных печатных плат CPU-17.1В и CPU-17.2В, установленных в пластмассовый корпус. В качестве интерфейсных разъемов используются соединители: X1-вилка MSTBA на 6 контактов, X2-вилка MSTBA на 5 контактов, X3-вилка MSTBA на 2 контакта, X4-вилка MSTBA на 3 контакта, X5-вилка MSTBA на 12 контактов, X6-вилка MSTBA на 5 контактов. Соединитель X1 предназначен для подключения к цепям организации режима горячего резервирования модулей CPU-17В. Соединители X2 и X6 предназначены для подключения к интерфейсу RS232. Соединитель X3 - для подключения нагрузки 24В 100мА. Соединитель X4 - для подключения к источнику питания. Соединитель X5 - для подключения к последовательным каналам RS485. Соединитель X7 - для подключения к разъёму USB.

На торце корпуса расположены двенадцать светодиодов и две кнопки. Светодиоды "HL1"... "HL8" индицируют состояние модуля по результатам самодиагностики и могут быть использованы в прикладных программах. Кнопка "Job/Debug" предназначена для перевода модуля в режим загрузки и отладки пользовательских программ. Кнопка "Reset" предназначена для «горячего» сброса процессора модуля. Светодиоды "L0", "L1", "L2", "L3" индицируют прохождение данных в высокоскоростных каналах RS485 "Line0 – Line3" соответственно.

#### 1.3.2 Принцип работы

В качестве *центрального процессора (ЦП)* используется плата CPU-17.1В в состав которой входит 16-ти разрядный высокопроизводительный микропроцессор Am186CU-50 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 D0 – D7.

Для организации надежного запуска ЦП используется устройство супервизора центрального процессора (**СЦП**), выполненное на базе микросхемы ADM705AR фирмы Analog Devices. СЦП формирует сигнал сброса ЦП (-RESIN) при подаче электропитания, а также при сбое программы, когда последняя не формирует сигнала (WatchDog) на время более 1,6 с.

**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. Для подстройки момента возникновения сигнала (-PFO) используется цепь R4-R7.

Память программ (ПП) реализована в виде 512 Кбайт CMOS FLASH Memory и содержит 32 Кбайта кода операционной системы ОС и программу пользователя ПП объемом до 480 Кбайт. Адресация памяти приведена в приложении А данного РЭ. Необходимо учитывать количество циклов записи во FLASH память. Оно не должно превышать гарантированного фирмой AMD количества 100000 раз.

Память данных (ПД) представляет собой статическое ОЗУ емкостью 512 Кбайт. ПД выбирается при низком уровне сигнала на линии (-CSRAM). Адресация ПД приведена в приложении А данного РЭ. 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. Энергонезависимость ПД обеспечивается за счет автоматического перехода на питание от литиевой батареи под управлением микросхемы DS1314S-2 фирмы Dallas Semiconductor. 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 форми-

руется сигнал прерывания центрального процессора INT\_BATT. Подключение батареи производится перемычкой J1 платы CPU-17.1B (см. стр. 15).

*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 2x256 байт, образуя четыре независимых канала, работающих на скорости до 2,304 Мбод в стандартах ASYNC, BISYNC, HDLC/SDLC. Физическая реализация стандарта RS485 обеспечивается платой преобразования интерфейсов CPU-17.2B, работающей совместно с платой CPU-17.1B.

Сетевая скорость и сетевой адрес являются независимыми для всех каналов УВО RS-485. Программным обеспечением модуля изначально реализован протокол SDLC.

*Устройство приоритетных прерываний* обеспечивает обработку до 4 внешних источников инициативных сигналов. Ими являются:

- 1 вектор от монитора батареи;
- 2 вектора от УВО RS-485;
- 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 ADM705AR **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 - 24В, 100мА;
- 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 24В (ток не более 5мА), что используется для организации “горячего резервирования” 2-х модулей. Цепи INHOUT+/- и INHIN+/- имеют гальваническую развязку.

Основой схемы формирования Inhibit является танталовый конденсатор, имеющий различные постоянные времени заряда и разряда. Повышение напряжения заряда до уровня, необходимого для срабатывания компаратора (и как следствие появление разрешающего сигнала низкого уровня на линии BINH), достигается за 80 – 100 импульсов длительностью 1 мс и периодом 10 мс, формируемых одновибратором, который в свою очередь управляется

программно через линию (-PCS4). Это событие происходит примерно через 0.8 с после запуска пользовательской программы, что исключает появление ложного разрешающего сигнала при включении электропитания. При прекращении обращений со стороны ЦПУ по линии (-PCS4) к устройству Inhibit сигнал BINH переходит в состояние высокого уровня примерно через 0,3сек и происходит выключение всех выходов и цепь INHOUT+/- обесточивается.

**Регистр дисплея (РД)** выполнен на базе универсального порта вывода БИС ЦПУ (использованы линии PIO36 – PIO43) и предназначен для обслуживания 8-ми транзисторных ключей, управляющих светодиодами с токоограничивающими резисторами. При этом светодиод светится при наличии на соответствующем выходе напряжения высокого уровня. РД используется операционной системой для индикации результатов самодиагностики и может быть задействован в прикладных программах.

**Устройство низкоскоростного обмена последовательными данными (УНО RS-232)** состоит из встроенного в БИС ЦП независимого канала приема/передачи UART. Канал COM0 формирует сигналы RxD0, TxD0, CTS0, RTS0. Канал COM0 работает в стандарте RS-232. Операционная система изначально инициализирует канал в режим ASYNC MODBUS SLAVE на скорость 9600 бод.

**Устройство высокоскоростного обмена последовательными данными (УВО RS-232)** состоит из встроенного в БИС ЦП независимого канала приема/передачи High-Speed UART. Канал COM1 формирует сигналы RxD1, TxD1, CTS1, RTS1. 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 - 24В, 100мА;
- Гальваническая развязка 2500В.

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

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

**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 USB-A на лицевой панели модуля CPU-17.2В.

Цоколевка разъема X1 показана в таблице 2.

Таблица 2

Цепь	Контакт
Port In +	1
Port In -	2
Inhibit Out +	3
Inhibit Out -	4
Inhibit In +	5
Inhibit In -	6

Цоколевка разъема X2 показана в таблице 3.

Таблица 3

Цепь	Контакт
TxD0	1
RTS0	2
RxD0	3
CTS0	4
0VS	5

Цоколевка разъема X6 показана в таблице 4.

Таблица 4

Цепь	Контакт
0VS	1
CTS1	2
RxD1	3
RTS1	4
TXD1	5

Цоколевка разъема X3 показана в таблице 5.

Таблица 5

Цепь	Контакт
Port Out +	1
Port Out -	2

Плата CPU-17.2В предназначена для формирования 4-х изолированных каналов RS485 и одного канала USB и состоит из трех основных устройств:

- 4-х идентичных формирователей изолированного канала RS-485 со светодиодной индикацией;
- разъема USB тип А;
- разъема межмодульного интерфейса.

Питание модуля осуществляется нестабилизированным напряжением 18-36В. Вторичный источник питания, выполненные на базе микросхемы DC/DC-конвертора TEN5-2411 фирмы TRACO, обеспечивает системное питание +5В как модуля.

Цоколевка разъема X4 показана в таблице 6.

Таблица 6

Цепь	Контакт
SHIELD	1
+24V	2
GND	3

Согласование нагрузок локальной информационной сети, обусловленных протяженностью сети и количеством подключенных к ней модулей, выполняется с помощью перемычек J1...J12.

Цоколевка разъема X5 показана в таблице 7.

Таблица 7

Цепь	Контакт
<b>1</b>	<b>2</b>
Line0_B	1
Line0_A	2
Gnd_0	3
Line1_B	4
Line1_A	5



Продолжение таблицы 7

1	2
Gnd_1	6
Line2_B	7
Line2_A	8
Gnd_2	9
Line3_B	10
Line3_A	11
Gnd_3	12

Формирователи изолированных каналов RS-485 со светодиодной индикацией реализованы по типовой схеме, где в качестве формирователей RS-485 использованы специализированные микросхемы MAX1480А с внутренней гальванической развязкой. В качестве элементов грозозащиты выступают трансилы и позисторы. Электрическое согласование линии осуществляется резисторами и перемычками-замыкателями. **Последние замыкаются в случае, если модуль является крайним устройством сети.**

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

Цоколевка разъема X7 USB показана в таблице 8.

Таблица 8

Цепь	Контакт
USBPWR	1
USBD-	2
USBD+	3
USBGND	4

### 1.3.3 Программное обеспечение

Модуль работает под управлением кода операционной системы, который располагается в верхней зоне FLASH начиная с адреса 0F8000H и имеет объём 32 Кбайта. В зоне адресов 080000H-0F7FFFH 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, соестойкой 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 на DIN – рельс типа DIN3 (TS 35/F6) или DIN1 (TS32/F6);
2. подключить к модулю сигнальные провода и провода питания в соответствии с цоколевкой разъемов модуля .
3. Установить перемычку J1 на плате CPU-17.1B (см. стр. 15).
4. При необходимости согласовать линии RS-485, установив перемычки J1-J12 на плате CPU-17.2B (см. стр. 17).

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 как показано в приложении Д. Нажмите и удерживайте на время подачи электропитания кнопку “Job/Debug” до тех пор, пока не засветятся светодиоды HL1, HL3, HL5, HL7. В таком положении модуль готов к загрузке FLASH-памяти кодами пользовательской программы из под среды Turbo-CONT.

Если FLASH-память уже содержит корректную программу пользователя, то операционная система начинает ее выполнение. При этом при подаче электропитания нажимать на кнопку “Job/Debug” не следует.

В любом случае при запуске операционная система производит самотестирование модуля. Если в результате самодиагностики обнаруживаются неисправности, то их код выводится на светодиоды и дальнейший запуск приостанавливается.

Светится	HL1	Питание не в норме (менее 4.75В)
Светится	HL2	Сбой контрольной суммы ОС
Светится	HL1, HL2	Сбой ОЗУ младшие 64 Кбайт
Светится	HL3	Сбой ОЗУ старшие 64 Кбайт
Светится	HL1, HL3	Неисправность микросхемы FLASH-памяти
Светится	HL1, HL2, HL3	Отсутствие программы пользователя
Светится	HL4	Сбой контрольной суммы программы пользователя
Светится	HL1, HL4	Неизвестный тип микросхемы FLASH-памяти

## 3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Находящийся в эксплуатации 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 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 +5 °С до +40°С, относительная влажность до 80% при температуре +25°С без конденсации влаги;
- содержание коррозионных агентов в атмосфере хранилища не должно превышать:
  - сернистого газа 20 мг/м<sup>3</sup> в сутки;
  - хлористых солей 2 мг/м<sup>3</sup> в сутки.

Модуль перед закладкой на длительное хранение (по истечении гарантийного срока хранения) должен быть переконсервирован.

Консервация должна проводиться в помещении при температуре воздуха +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 коррозионно-активных 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 +60°С;
- 2) относительная влажность 98% при температуре +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.

### Программно-доступные устройства модуля

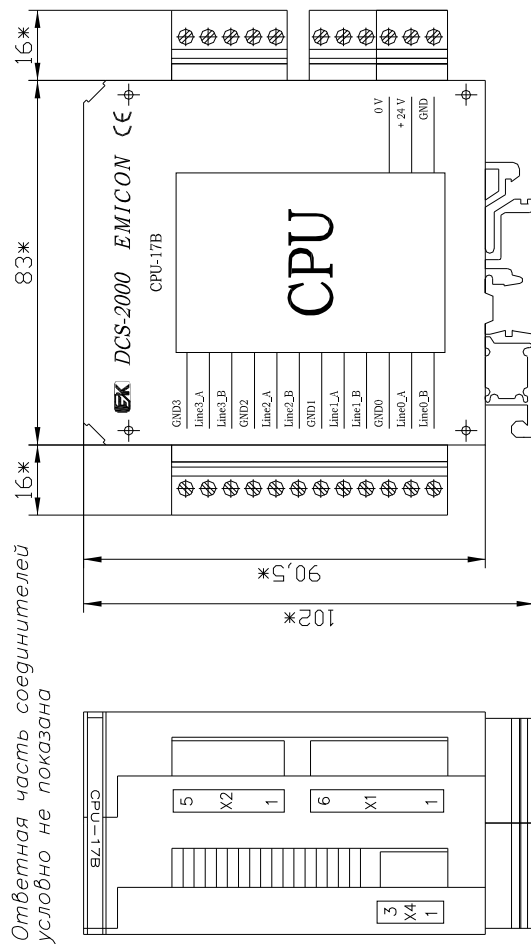
Адреса программно-доступных устройств приведены в таблице 9.

Таблица 9

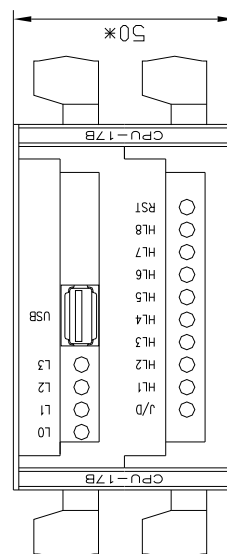
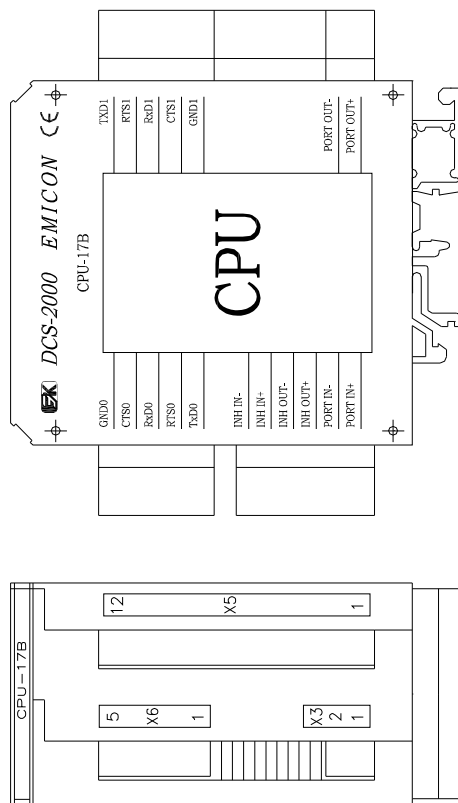
Устройство	Адрес, HEX
ОЗУ данных ОС, 512 К	000000-07FFFF*
FLASH программ, 512 К	080000-0FFFFFF*
CPU_Perpheral_Block	0000-03FF
PEB0	0F900-0F9FF
PEB1	0FA00-0FAFF
Reset_Inhibit	0FB00-0FBFF
Inhibit	0FC00-0FCFF
WatchDog	0FE00-0FEFF

\*- пространство памяти; остальное ввода-вывода.

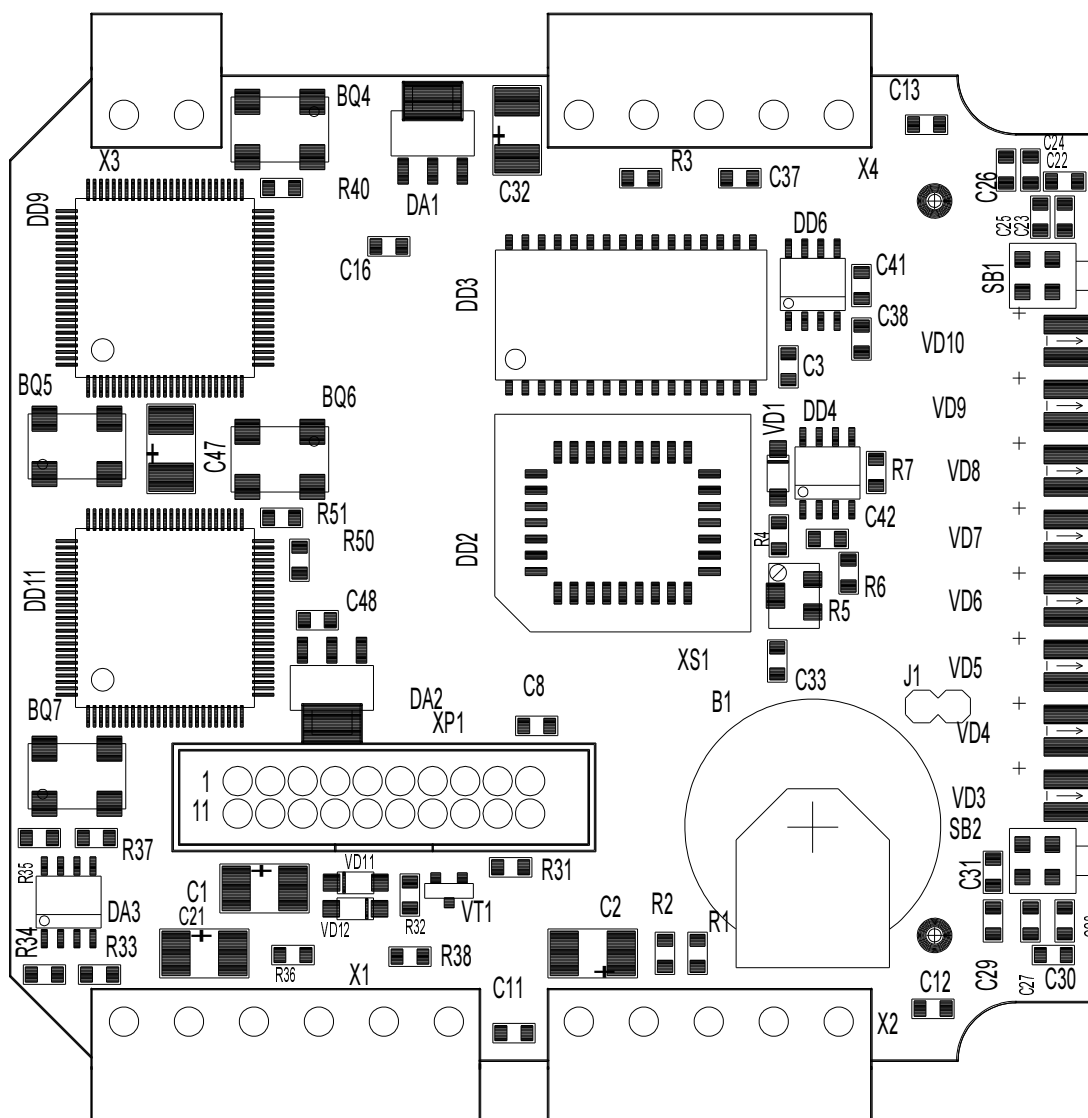
Ответная часть соединителей условно не показана



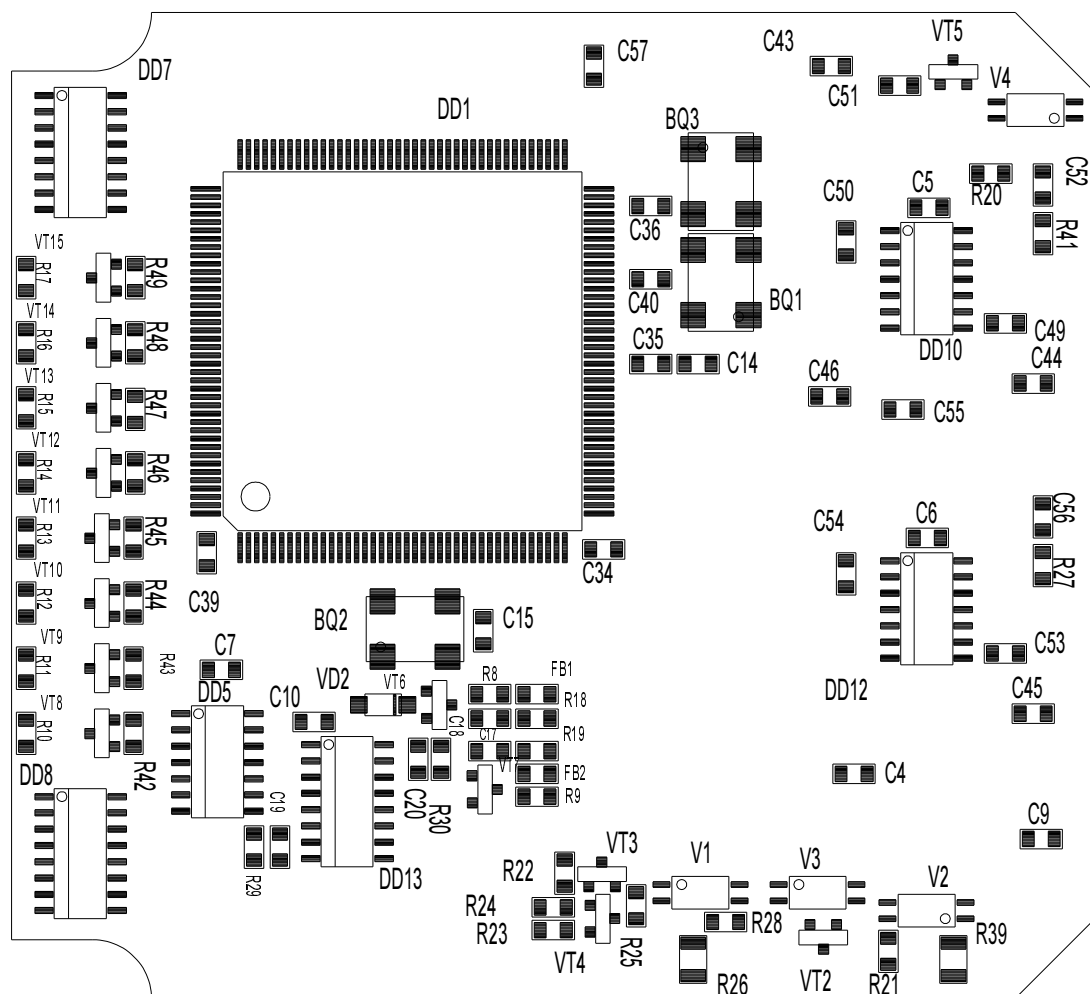
Ответная часть соединителей условно не показана



Внешний вид модуля

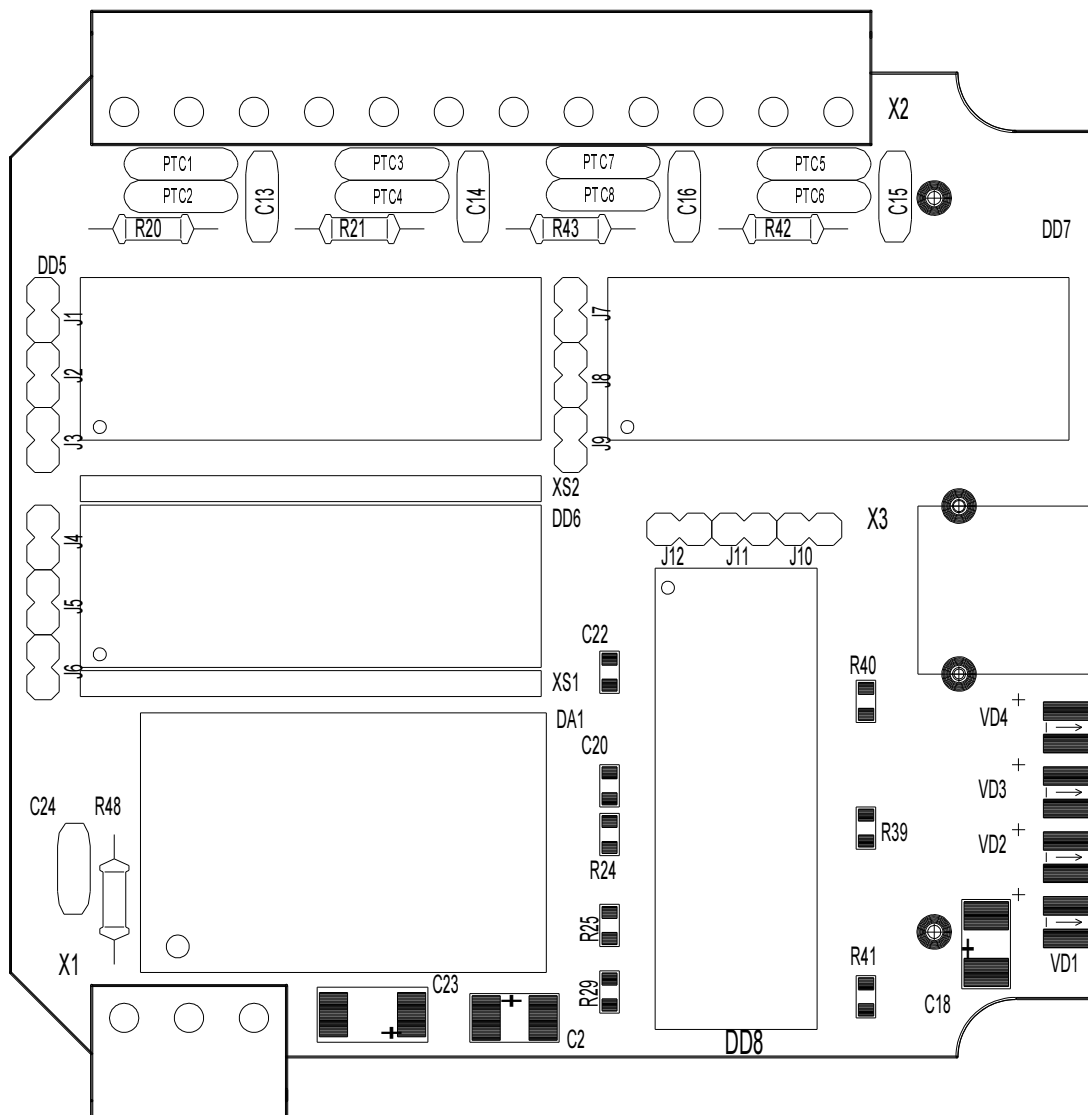


## Приложение В (продолжение)

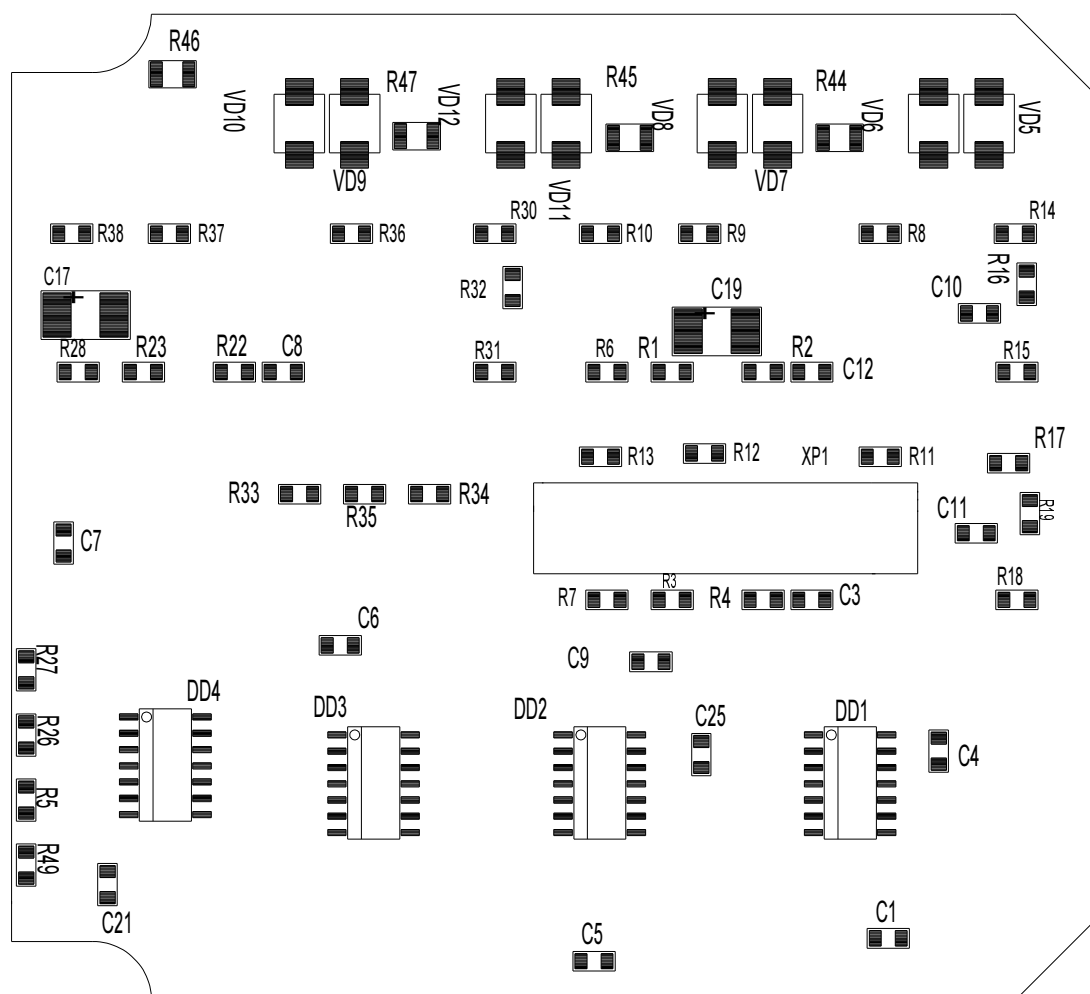




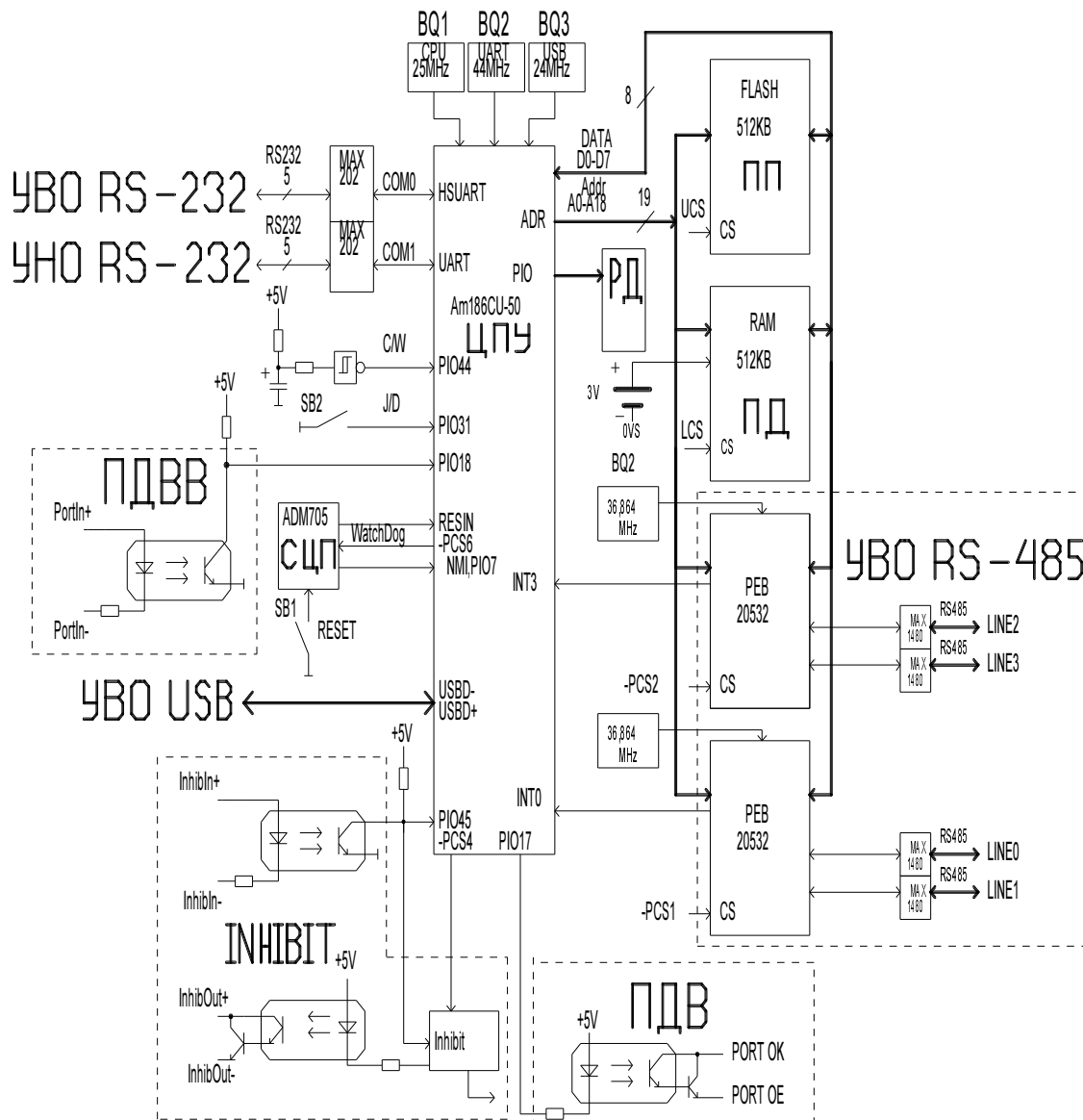
## Приложение В (продолжение)



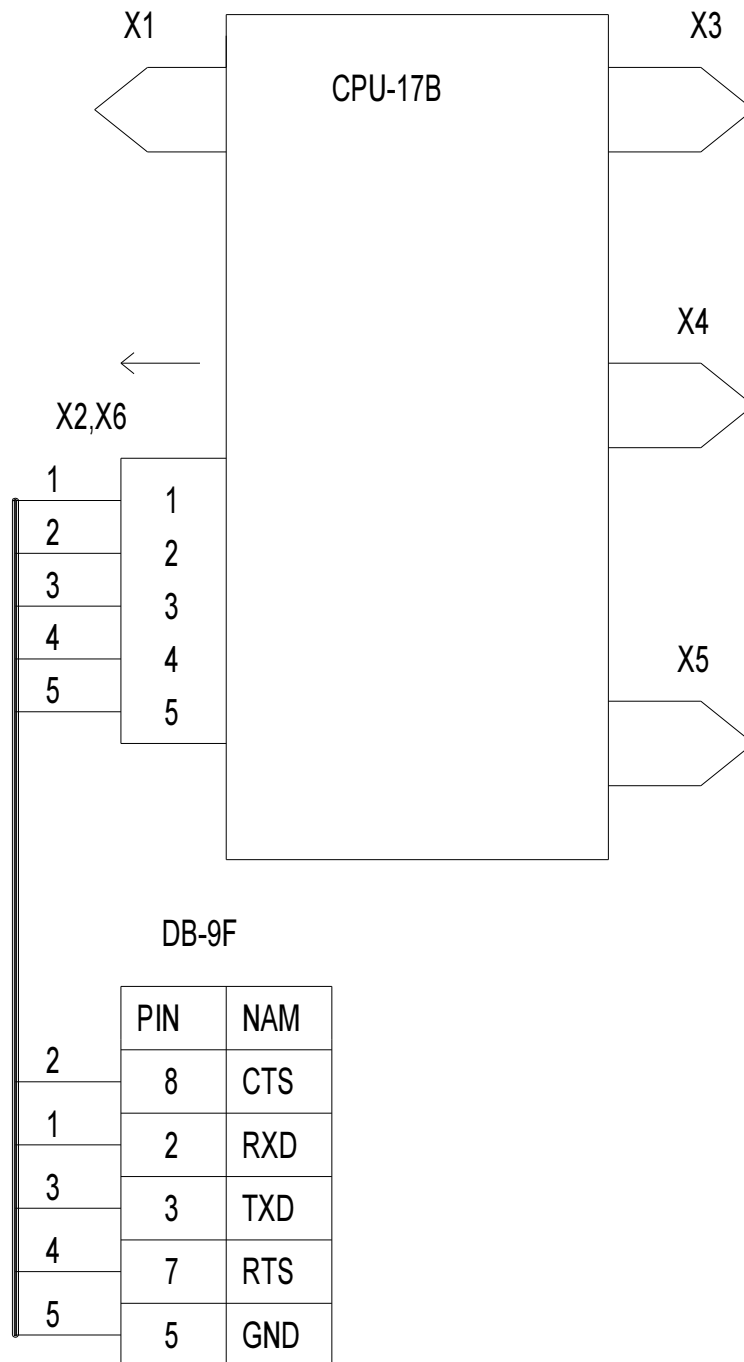
## Приложение В (продолжение)



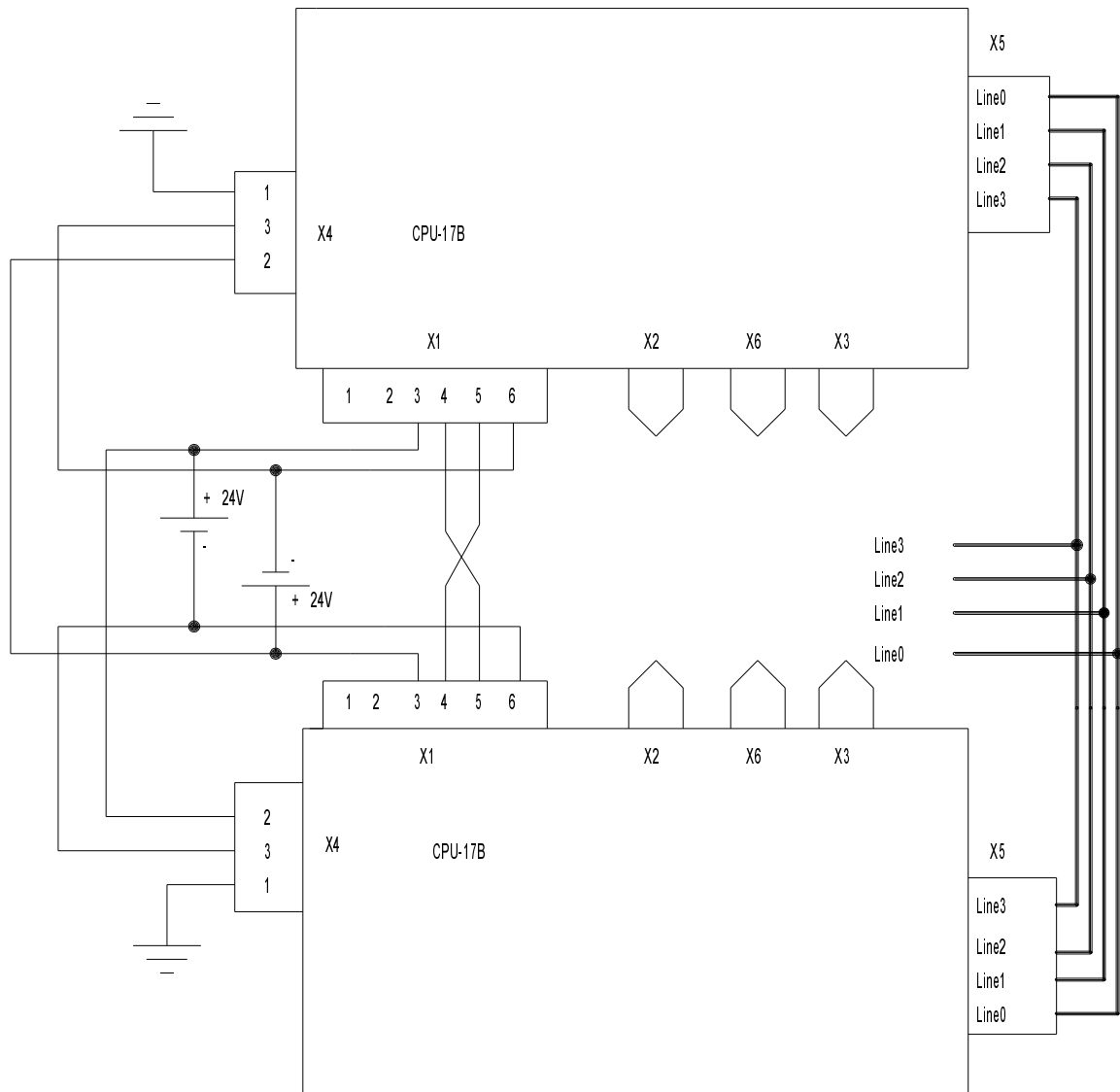
Структурная схема модуля



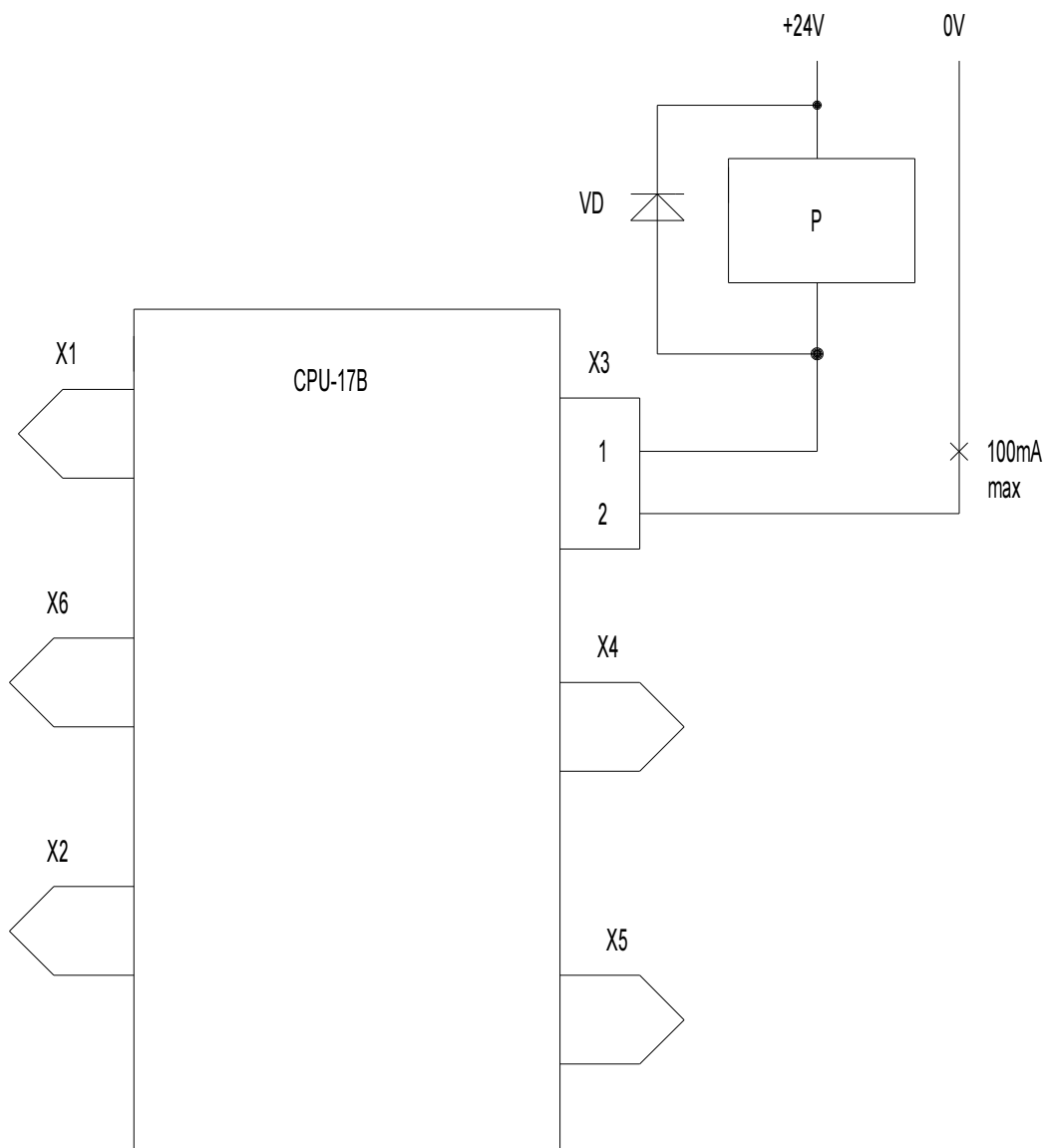
### Подключение к IBM PC



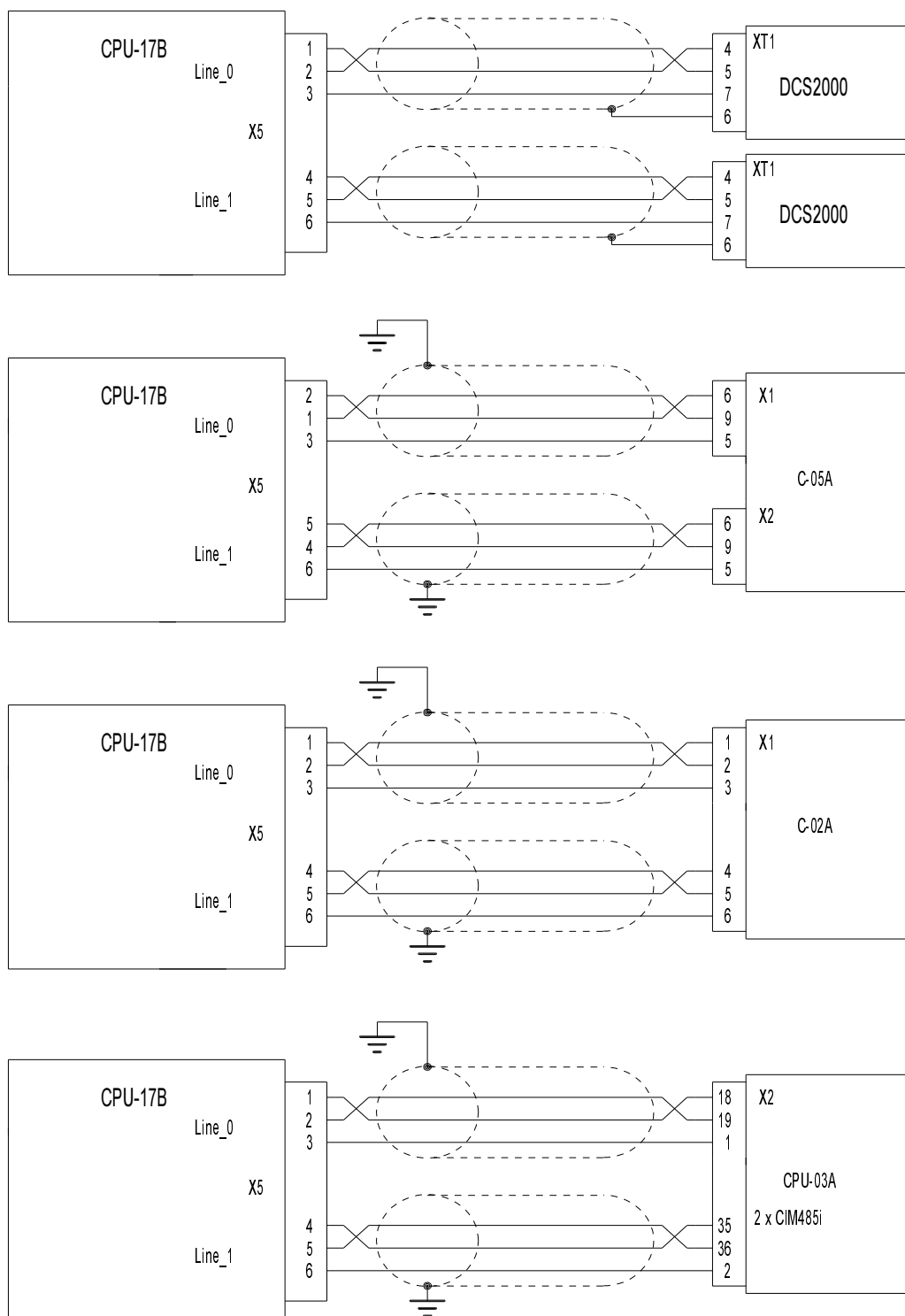
# Организация горячего резервирования



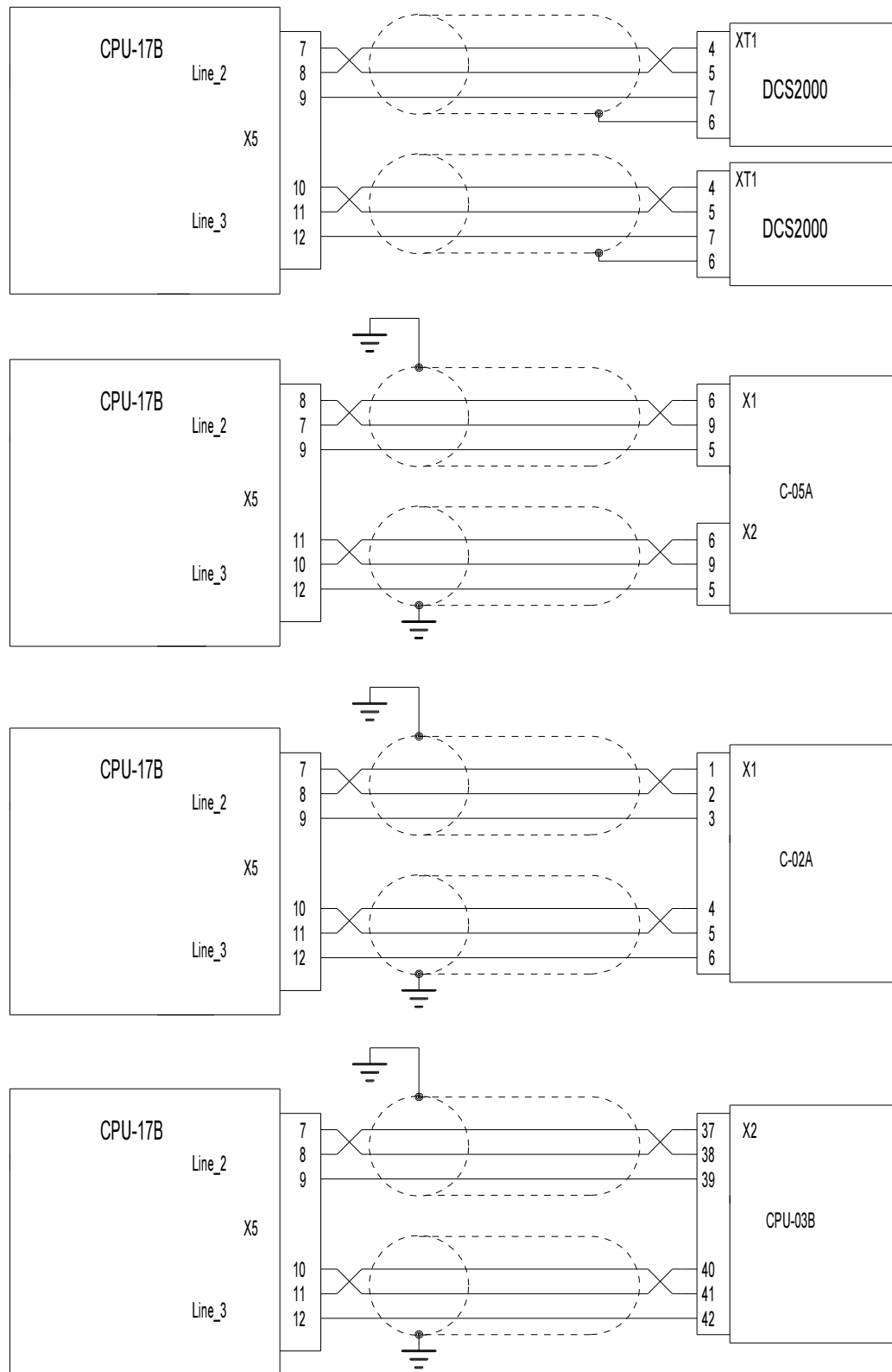
# Подключение дискретного выхода



## Подключение к каналам RS-485

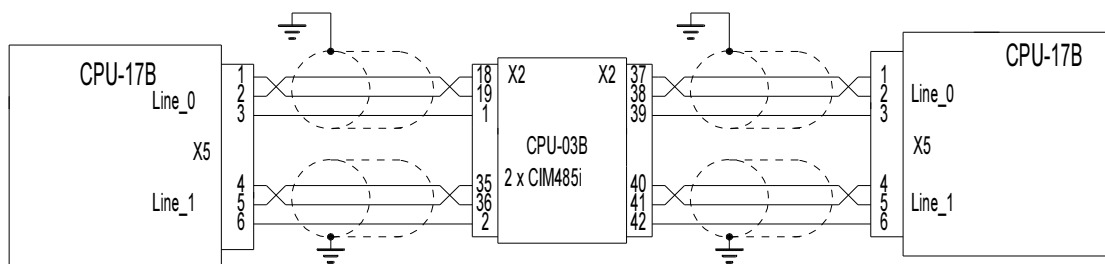


## Приложение 3 (продолжение)





### Приложение 3 (продолжение)



## Подключение к модулю CI-02A

