
ЗАО "ЭМИКОН"

**МОДУЛЬ ЦЕНТРАЛЬНОГО ПРОЦЕССОРНОГО УСТРОЙСТВА
CPU-15**

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

АЛГВ.426469.022 РЭ

Москва, 2004 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.....	10
2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ	10
2.1. Эксплуатационные ограничения	10
2.2. Подготовка модуля к использованию	11
2.2.1. Порядок установки.....	11
2.3. Использование модуля	11
3. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	12
4. ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ.....	12
5. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ	12
6. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ.....	12
7. ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ КАРТЫ ЗАКАЗА	13
ПРИЛОЖЕНИЯ	
Приложение 1. Программно-доступные элементы модуля	14
Приложение 2. Перечень элементов модуля	16
Приложение 3. Внешний вид модуля	20
Приложение 4. Структурная и электрическая схемы модуля	24
Приложение 5. Подключение к IBM PC	25
Приложение 6. Организация горячего резервирования.....	26
Приложение 7. Подключение дискретного выхода	27
Приложение 8. Подключение к низкоскоростным каналам	28
Приложение 9. Подключение к высокоскоростным каналам	29
Приложение 10. Подключение к модулю CI-02A	31

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) распространяется на все модификации модуля центрального процессорного устройства CPU-15 (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.

1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1. Назначение модуля

Полное наименование модуля:

Модуль центрального процессорного устройства CPU-15.

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 последовательному неизолированному каналу RS232 и четырем каналам RS485 с гальванической изоляцией и цепями грозозащиты.

Модуль является восстанавливаемым и ремонтнопригодным изделием, предназначенным для круглосуточной непрерывной эксплуатации. Рабочие условия эксплуатации:

- температура окружающего воздуха от -5°C до $+60^{\circ}\text{C}$ (без конденсации влаги);
- относительная влажность воздуха до 85% при температуре $+25^{\circ}\text{C}$;
- 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	N80C188EB20	Intel
Тактовая частота процессора, МГц	20	
Объем памяти программ пользователя и операционной системы, Кбайт	512	FLASH Atmel
Объем памяти данных, Кбайт	128	Энергонезависимая
Количество уровней прерывания	9	Из них 5 внутренних
Количество программируемых 16-ти битных таймеров	3	
Количество каналов низкоскоростных последовательных интерфейсов RS485, (32 нагрузки, до 1 км (на макс. скорости обмена))	2	Скорость до 500000 бод, ASYNC, SYNC с гальванической изоляцией и цепями грозозащиты
Количество каналов низкоскоростных последовательных интерфейсов RS232, (до 15 м)	1	Скорость до 115200 бод, ASYNC, SYNC
Количество каналов высокоскоростных последовательных интерфейсов RS485, (32 нагрузки, до 1 км (на макс. скорости обмена))	2	Скорость до 576000 бод, ASYNC, BISYNC, SDLC с гальванической изоляцией и цепями грозозащиты
Габаритные размеры модуля, мм:	114x102x100	
Масса модуля, кг, не более:	0,6	

Электропитание модуля осуществляется от нестабилизированного источника питания 18-36В, мощность потребления не более 5 Вт. Гальваническая развязка между внешним нестабилизированным источником питания и системным питанием составляет не менее 500 В.

1.3. Устройство и работа

1.3.1. Конструкция модуля

Внешний вид модуля показан в приложении 1. Конструктивно модуль выполнен в виде двух четырехслойных печатных плат CPU-15-01 и CPU-15-02, установленных в пластмассовый корпус. В качестве интерфейсных разъемов используются соединители X1-СММ069А5, X2-СММ059А5, X3-СММ029А5, X4-СММ039А5, X5-СММ129А5. Соединители X1 и X3 предназначены для подключения к цепям организации режима горячего резервирования модулей CPU-15. Соединитель X2 предназначен для подключения к интерфейсу RS232. Соединитель X4 - для подключения к источнику питания. Соединитель X5 - для подключения к последовательным каналам RS485.

На торце корпуса расположены одиннадцать 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 "HS1", "HS2", "LS" индицируют прохождение данных в быстрых и медленных каналах RS485 соответственно.

1.3.2 Принцип работы.

В качестве *центрального процессора (ЦП)* используется плата CPU-15-01 в состав которой входит 16-ти разрядный высокопроизводительный микропроцессор DD1 N80C188EB20 фирмы INTEL.

Для адресации памяти программ, данных и периферийных устройств используется шина адреса A0 – A18, формируемая буферными регистрами DD3 – DD5 типа 74HC573 и 74HC75, стробируемыми сигналом сопровождения адреса ALE.

8-ми разрядная шина данных D0 – D7 формируется двунаправленным буфером DD2 типа 74HC245, управляемого сигналами –DEN и DT/-R.

Для организации надежного запуска ЦП используется устройство супервизора центрального процессора (СЦП), выполненное на базе микросхемы DD7 MAX691A фирмы "Maxim". СЦП формирует сигнал сброса ЦП (-RESIN) при подаче электропитания, а также при сбое программы, когда последняя не формирует сигнала (-WDI) с периодом не менее 1,6 с.

СЦП формирует также сигнал (-PFO) о недопустимом снижении электропитания до уровня 4,75 В, который после инвертирования элементом DD8.2 подается на вход немаскируемого прерывания NMI БИС ЦПУ. Для подстройки момента возникновения сигнала (-PFO) используется цепь R1-R4.

Память программ (ПП) реализована в виде 512 Кбайт CMOS FLASH Memory DD9 и содержит 32 Кбайта кода операционной системы ОС и программу пользователя ПП объемом до 480 Кбайт. Код ОС и ПП защищаются от случайного стирания механизмом SDP (Software Data Protection), разработанным фирмой "Atmel" для микросхем серии AT29C0x0. Адресация памяти приведена в приложении 1 данного РЭ. Необходимо учитывать количество циклов записи во FLASH память. Оно не должно превышать гарантированного фирмой "Atmel" количества 10000 раз.

Память данных (ПД) представляет собой статическое ОЗУ емкостью до 128 Кбайт (DD6). ПД выбирается при низком уровне сигнала на линии –CSOUT. Адреса-

ция ПД приведена в приложении 1 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 батареи В1 под управлением СЦП.

Устройство высокоскоростного обмена данными по последовательным каналам (УВО) реализовано на базе ИС SAB 82532 DD10 фирмы "Infineon" и занимает в пространстве ввода-вывода зону в 256 байт, образуя два независимых канала, работающих на скорости до 576 Кбод в стандартах ASYNC, BISYNC, HDLC/SDLC. Физическая реализация стандарта RS485 обеспечивается модулем преобразования интерфейсов CPU-15-02, работающим совместно с модулем CPU-15-01.

Сетевая скорость и сетевой адрес являются независимыми для обоих каналов УВО. Программным обеспечением модуля реализован протокол SDLC.

Устройство приоритетных прерываний обеспечивает обработку до 8 источников инициативных сигналов. Ими являются:

- 3 прерывания от 3-х 16-ти битных таймеров-счетчиков;
- 2 прерывания от низкоскоростного последовательного канала COM0;
- 2 прерывания от низкоскоростного последовательного канала COM1;
- 1 вектор от УВО;
- сигнал немаскируемого прерывания NMI.

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

Охранный таймер (**WatchDog**) реализован в ИС DD7 MAX 691A СЦП и служит для формирования сигнала сброса (-RESIN) ЦП, если последний не производит обращения через линию -CS3 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 элементы R7, R8, C2, DD8.1. 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 CPU-15.

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.

Схема формирования Inhibit выполнена на элементах DD13.1, DD14, V1, VD9, VD10, C16, C17, R11-R18, R37, VT1. Танталовый конденсатор C17 имеет различные постоянные времени заряда и разряда. Повышение напряжения заряда до уровня, необходимого для срабатывания компаратора DD14 (и как следствие появление разрешающего сигнала низкого уровня на линии BINH), достигается за 30 – 40 импульсов длительностью 1 мс и периодом 10 мс, формируемых одновибратором DD13, который в свою очередь управляется программно через линию (-CS4). 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 (-CS4) к устройству Inhibit сигнал BINH переходит в состояние высокого уровня примерно через 0,3 сек и происходит выключение всех выходов и цепь INHOUT+/- обесточивается.

Регистр дисплея (РД) выполнен на базе универсального порта вывода БИС DD10 SAB82532 и ИС DD11 74HC573 и предназначен для обслуживания 8-ми светодиодов VD1-VD8 с токоограничивающими резисторами. При этом светодиод светится при наличии на соответствующем выходе напряжения низкого уровня. РД используется операционной системой для индикации результатов самодиагностики и может быть задействован в прикладных программах.

Устройство низкоскоростного обмена последовательными данными (УНО) состоит из 2-х встроенных в БИС ЦП независимых каналов приема/передачи. Канал COM0 образуют сигналы RxD0, TxD0, CTS0, P2.6 (RTS0) и микросхема DD15. Канал COM0 работает в стандарте RS-232. Канал COM1 образуют сигналы RxD1, TxD1, CTS1, P2.7 (RTS1). Канал COM1 работает в стандарте RS-485 совместно с модулем CPU-15-02. Операционная система инициализирует оба канала в режим ASYNC MOD-BUS SLAVE на скорость 9600 бод.

Порт дискретного вывода (ДО) образует линия P1.5 совместно с элементами R30-R36, VT2-VT4, V3. Электрические характеристики цепи следующие:

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

Распределение сигналов по контактам разъема X1 показано 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

Распределение сигналов по контактам разъема X2 показано в таблице 3:

Таблица 3.

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

Распределение сигналов по контактам разъема X3 показано в таблице 4:

Таблица 4.

Цепь	Контакт
Port Out +	1
Port Out -	2

Модуль CPU-15-02 предназначен для формирования 4-х каналов RS485 и состоит из трех основных устройств:

- устройства формирования низкоскоростных каналов, УФНК;
- устройства формирования высокоскоростного канала, УФВК1.
- устройства формирования высокоскоростного канала, УФВК2.

Питание модуля осуществляется нестабилизированным напряжением 18-36 В. Вторичный источник питания DA1, выполненные на базе микросхемы DC/DC-конверторов TME2411 фирмы TRACO обеспечивает системное питание +5В как модуля CPU-15-02, так и модуля CPU-15-01.

Распределение сигналов по контактам разъема X4 показано в таблице 5:

Таблица 5.

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...J16.

Распределение сигналов по контактам разъема X5 показано в таблице 6:

Таблица 6.

Цепь	Контакт
Line0_B	1
Line0_A	2
Gnd_0	3
Line1_B	4
Line1_A	5
Gnd_1	6
Line2_B	7
Line2_A	8
Gnd_2	9
Line3_B	10
Line3_A	11
Gnd_3	12

УФНК формирует два низкоскоростных физических канала RS485 из одного логического TTL COM1. Причем приемная линия RXD1 может быть выполнена по схеме ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ (замкнута перемычка J13, перемычка J14 разомкнута) или коммутируемая микросхемой DD9 по линии CTRL1 (замкнута перемычка J14, перемычка J13 разомкнута)

УФНК, УФВК1 и УФВК2 реализованы по типовой схеме, где в качестве формирователей RS485 использованы специализированные микросхемы MAX1480A с внутренней гальванической развязкой. В качестве элементов грозозащиты выступают трансилы VD5-VD12 и позисторы PTC1- PTC8. Электрическое согласование линии осуществляется резисторами R14-R19, R30-R35 и перемычками-замыкателями J1-J12. **Последние замыкаются в случае, если модуль является крайним устройством сети.**

Варианты соединений модуля с различными внешними устройствами приведено в Приложении 7,8,9.

1.3.3. Программное обеспечение

Модуль работает под управлением операционной системы ХСС421, которая 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. 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. Промежутки заполните гофрированным картоном Т-30, ГОСТ 7376;

3. Транспортный ящик маркируется:

- манипуляционными знаками: " " и "НЕ БРОСАТЬ";
- 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 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 30мм. 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:

- установить модуль на DIN – рельс типа DIN3 (TS 35/F6) или DIN1 (TS32/F6);
- подключить к модулю сигнальные провода и провода питания в соответствии с цоколевкой разъемов модуля .

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 ?. Нажмите и удерживайте на время подачи электропитания кнопку “Job/Debug” до тех пор, пока не засветятся светодиоды HL1,HL4, 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 (<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 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 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 до 40°C, относительная влажность до 80% при температуре 25°C без конденсации влаги;
- содержание коррозионных агентов в атмосфере хранилища не должно превышать:
 - сернистого газа 20 mg/m в сутки;
 - хлористых солей 2 mg/m 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°C +5°C и относительной влажности не более 70% без резких колебаний температуры. Помещение должно быть защищено от проникновения в него атмосферных осадков и коррозионноактивных газов (хлор, сероводород, аммиак, сернистый газ и др.). При проведении работ по переконсервации следует соблюдать требования безопасности по ГОСТ 9.014.

6. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

Транспортная тара и упаковка обеспечивают сохранность модуля при транспортировании всеми видами транспорта: автомобильным, железнодорожным, воздушным (при условии размещения модуля в герметизированном отсеке) в соответствии с правилами транспортирования грузов на соответствующем виде транспорта и при хранении его в течении 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°C;

2) относительная влажность 98% при температуре 25°C;

3) атмосферное давление от 12 КПа (90 мм Нг) до 100 КПа (750 мм Нг).

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 7.

Таблица 7.

Устройство	Адрес, HEX
1	2
ОЗУ данных ОС, 128 К	000000-01FFFF*
FLASH программ, 512 К	080000-0FFFFFF*
Свободно, 384 К	020000-07FFFF*
SAB: RFIFO_A, XFIFO_A	0FE00-0FE1F
SAB: STAR_A, CMDR_A	0FE20
SAB: RSTA_A, PRE_A	0FE21
SAB: MODE_A	0FE22
SAB: TIMR_A	0FE23
SAB: XAD1_A	0FE24
SAB: XAD2_A	0FE25
SAB: RAH1_A	0FE26
SAB: RAH2_A	0FE27
SAB: RAL1	0FE28
SAB: RHCR_A, RAL_A	0FE29
SAB: RBCL_A, XBCL_A	0FE2A
SAB: RBCH_A, XBCH_A	0FE2B
SAB: CCR0_A	0FE2C
SAB: CCR1_A	0FE2D
SAB: CCR2_A	0FE2E
SAB: CCR3_A	0FE2F
SAB: TSAX_A	0FE30
SAB: TSAR_A	0FE31
SAB: XCCR_A	0FE32
SAB: RCCR_A	0FE33
SAB: VSTR_A, BGR_A	0FE34
SAB: RLCR_A	0FE35
SAB: AML_A	0FE36
SAB: AMH_A	0FE37
SAB: GIS_A, IVA_A	0FE38
SAB: IPC_A	0FE39
SAB: ISR0_A, IMR0_A	0FE3A
SAB: ISR1_A, IMR1_A	0FE3B
SAB: PVR_A	0FE3C
SAB: PIS_A, PIM_A	0FE3D
SAB: PCR_A	0FE3E
SAB: CCR4_A	0FE3F

1	2
SAB: RFIFO_B, XFIFO_B	0FE40-0FE5F
SAB: STAR_B, CMDR_B	0FE60
SAB: RSTA_B, PRE_B	0FE61
SAB: MODE_B	0FE62
SAB: TIMR_B	0FE63
SAB: XAD1_B	0FE64
SAB: XAD2_B	0FE65
SAB: RAH1_B	0FE66
SAB: RAH2_B	0FE67
SAB: RAL1_B	0FE68
SAB: RHCR_B, RAL_B	0FE69
SAB: RBCL_B, XBCL_B	0FE6A
SAB: RBCH_B, XBCH_B	0FE6B
SAB: CCR0_B	0FE6C
SAB: CCR1_B	0FE6D
SAB: CCR2_B	0FE6E
SAB: CCR3_B	0FE6F
SAB: TSAX_B	0FE70
SAB: TSAR_B	0FE71
SAB: XCCR_B	0FE72
SAB: RCCR_B	0FE73
SAB: VSTR_B, BGR_B	0FE74
SAB: RLCR_B	0FE75
SAB: AML_B	0FE76
SAB: AMH_B	0FE77
SAB: GIS_B, IVA_B	0FE78
SAB: IPC_B	0FE79
SAB: ISR0_B, IMR0_B	0FE7A
SAB: ISR1_B, IMR1_B	0FE7B
SAB: PVR_B	0FE7C
SAB: PIS_B, PIM_B	0FE7D
SAB: PCR_B	0FE7E
SAB: CCR4_B	0FE7F
WatchDog	0FEC0-0FECF
Inhibit	0FED0-0FEDF
Внутренняя периферия БИС ЦП	0FF00-0FFFF

*- пространство памяти; остальное ввода-вывода.

Приложение 2.

Component list for board CPU-15-01 V0.0.0

1. BATTERY
 - B1 BR2032 or CR2032 1GUF or 1GU Panasonic 3V PCB
2. CRYSTAL AND OSCILLATORS
 - BQ1 SCO-105 (5V) 40,000 MHz Sunny, CTS
 - BQ2 SCO-105 (5V) 18,432 MHz Sunny, CTS
3. CAPACITORS
 - C1 0,1mkF 63V ceramic SMD 0805 format
 - C2...C4 33,0mkF 6,3V tantal SMD size C
 - C5...C16 0,1mkF 63V ceramic SMD 0805 format
 - C17 4,7mkF 6,3V tantal SMD size C
 - C18...C23 0,1mkF 63V ceramic SMD 0805 format
 - C24 200pF 63V ceramic SMD 0805 format
 - C25,C26 0,1mkF 63V ceramic SMD 0805 format
4. IC
 - DD1 TN80C188EB20 INTEL
 - DD2 74HC245D Texas Instr.
 - DD3,DD4 74HC573D Texas Instr.
 - DD5 74HC75D Texas Instr., Philips Semi
 - DD6 HM628128ALFP-10 HITACHI
 - DD7 MAX807LCUE MAXIM (TSSOP-16)
 - DD8 74HC14D Texas Instr.
 - DD9 AT29C040A FLASH ATMEL (DIP-32)
 - DD10 SAB 82532H SIEMENS P-MQFP-80
 - DD11 74HC573D Texas Instr.
 - DD12 74HC14D Texas Instr.
 - DD13 74HC123D Texas Instr.
 - DD14 LM311D MOTOROLA
 - DD15 MAX202CSE MAXIM
 - DD16 74HC00D Texas Instr.
5. RESISTORS
 - R1 10K 3224W TRIMMING POTENTIOMETER BOURNS
 - R2 10K 5% SMD 0805 format
 - R3 1K 5% SMD 0805 format
 - R4 620K 5% SMD 0805 format
 - R5,R6 3,3K 5% SMD 0805 format
 - R7 30K 5% SMD 0805 format
 - R8 110K 5% SMD 0805 format
 - R9,R10 3,3K 5% SMD 0805 format
 - R11 10K 5% SMD 0805 format
 - R12 1,1K 5% SMD 0805 format
 - R13 110K 5% SMD 0805 format
 - R14 6,2K 5% SMD 0805 format

R15	13K	5%	SMD 0805 format
R16	10K	5%	SMD 0805 format
R17	330	5%	SMD 0805 format
R18	110K	5%	SMD 0805 format
R19	2,4K	5%	SMD 1206 format 0.25W
R20...R27	330	5%	SMD 0805 format
R28	1K	5%	SMD 0805 format
R29	4,7K	5%	SMD 0805 format
R30	1K	5%	SMD 0805 format
R31	3,3K	5%	SMD 0805 format
R32	1K	5%	SMD 0805 format
R33,R34	1K	5%	SMD 0805 format
R35	300	5%	SMD 0805 format
R36	3,3K	5%	SMD 0805 format
R37	1K	5%	SMD 0805 format
R38	10K	5%	SMD 0805 format
R39	2K	5%	SMD 0805 format
R40	4,7K	5%	SMD 0805 format
R41	2,4K	5%	SMD 1206 format 0.25W

6. OPTOCOUPERS

V1...V4	TLP281	TOSHIBA
---------	--------	---------

7. TRANSISTORS (SOT23)

VT1	BC847B
VT2,VT3	BC857B
VT4,VT5	BC847B

8. DIODES

VD1...VD8	101-214-02 (GREEN)	MARL
VD9...VD11	1N4448	MINI-MELF(SOD80)

9. CONNECTORS

X1	MSTBA 2,5/6-G-5,08	PHOENICS CONTACT
	MSTB 2,5/6-ST-5,08	PHOENICS CONTACT
	Or CMM069A5	
X2	MSTBA 2,5/5-G-5,08	PHOENICS CONTACT
	MSTB 2,5/5-ST-5,08	PHOENICS CONTACT
	Or CMM059A5	
X3	MSTBA 2,5/2-G-5,08	PHOENICS CONTACT
	MSTB 2,5/2-ST-5,08	PHOENICS CONTACT
	Or CMM029A5	
XP1	PLD-14	(2 x 7 pin vert.)
XS1,XS2	1-345825-6, 16 pin	AMP
	(pin diameter <0,8mm)	

“”””””” XS1,XS2 is SIL SOCKETS Turned Pin (RS 1998 catalogue, page 1162)

10. JUMPERS AND COVERS
 J1,J2 826853-1, 826632 Amp
11. KEY SWITCH
 SB1,SB2 7914S BOURNS

Component list for board CPU-15-02 V.0.0.0.

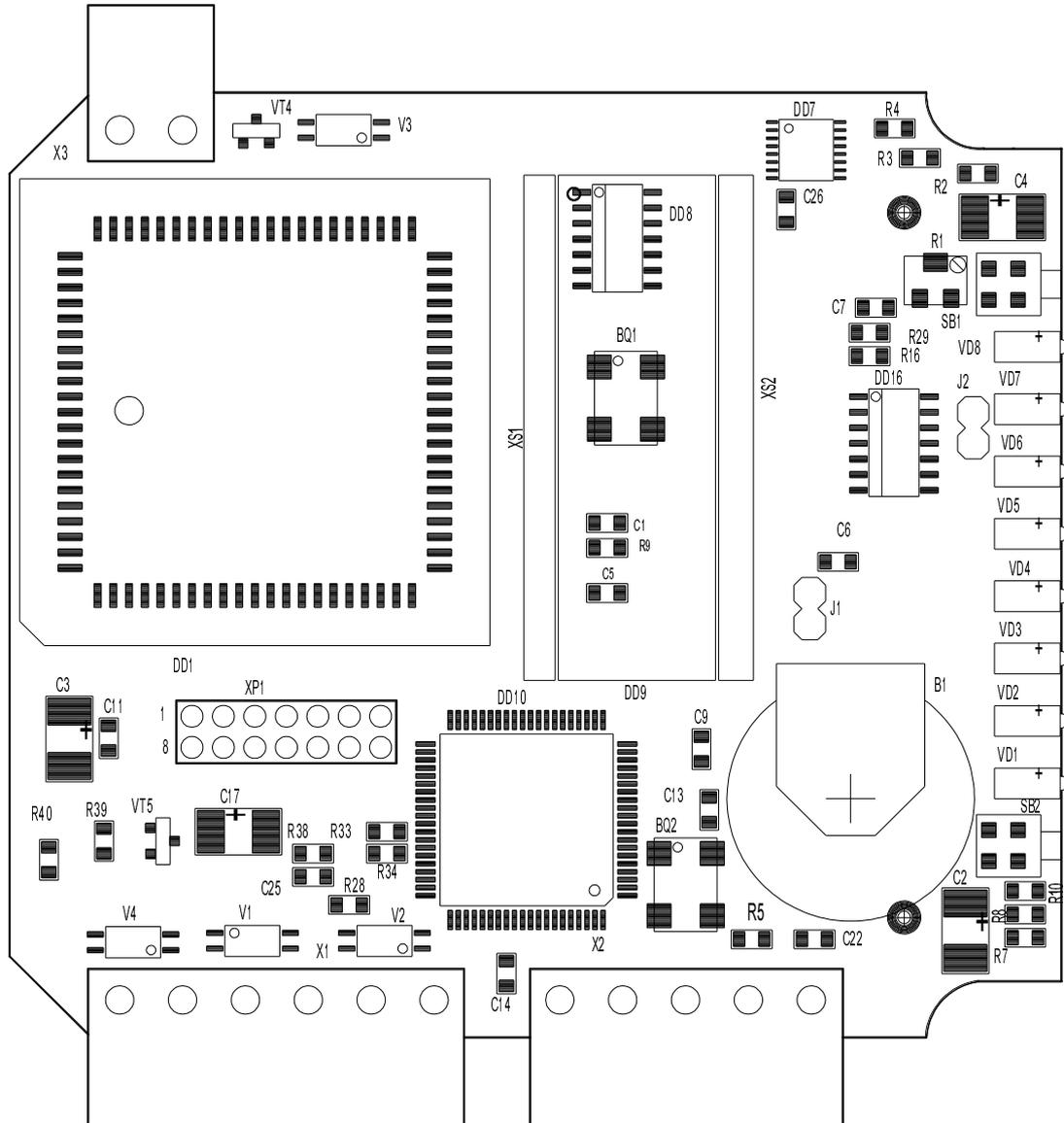
1. CAPACITORS
 C1 0,1mkF 63V ceramic SMD 1206 format
 C2 22,0mkF 6,3V tantal SMD size C
 C3...C12 0,1mkF 63V ceramic SMD 1206 format
 C13...C16, 1000pF 1KV MURATA
 C24
 C17...C19 22,0mkF 6,3V tantal SMD size C
 C20...C22, 0,1mkF 63V ceramic SMD 1206 format
 C25
 C23 10,0mkF 35V tantal SMD size D
2. IC
 DD1...DD3 74HC86D Texas Instr.
 DD4 74HC05D Texas Instr.
 DD5...DD8 MAX1480ACPI MAXIM
 DD9 74HC00D Texas Instr.
 DA1 TEN 5-2411 TRACO
3. RESISTORS
 PTC1...PTC8 PTGL09BD4R7N2B51B0 4,7 Ohm posistor MURATA
 R1...R4 200 5% SMD 0805 format
 R5 510 5% SMD 0805 format
 R6,R7 1K 5% SMD 0805 format
 R8 4,3K 5% SMD 0805 format
 R9 1K 5% SMD 0805 format
 R10 200 5% SMD 0805 format
 R11 4,3K 5% SMD 0805 format
 R12 1K 5% SMD 0805 format
 R13 200 5% SMD 0805 format
 R14,R15 3,3K 5% SMD 0805 format
 R16 100 5% SMD 0805 format
 R17,R18 3,3K 5% SMD 0805 format
 R19 100 5% SMD 0805 format
 R20,R21 10M 5% VR25 Series PHILIPS
 R22...R25 200 5% SMD 0805 format
 R26,R27 510 5% SMD 0805 format
 R28,R29 1K 5% SMD 0805 format
 R30,R31 3,3K 5% SMD 0805 format
 R32 100 5% SMD 0805 format
 R33,R34 3,3K 5% SMD 0805 format
 R35 100 5% SMD 0805 format

R36	4,3K	5%	SMD 0805 format	
R37	1K	5%	SMD 0805 format	
R38	200	5%	SMD 0805 format	
R39	4,3K	5%	SMD 0805 format	
R40	1K	5%	SMD 0805 format	
R41	200	5%	SMD 0805 format	
R42,R43	10M	5%	VR25 Series	PHILIPS
R44...R47	100	5%	SMD 1206 format	
R48	10M	5%	VR25 Series	PHILIPS
4. DIODES				
VD2-VD4	101-214-02 (GREEN)			MARL
VD5-VD12	SM6T7V5CA Bidirect. transil LG			(smb) STMicroelectronics
5. CONNECTORS				
X1	MSTBA 2,5/3-G-5,08		PHOENICS CONTACT	
	MSTB 2,5/3-ST-5,08		PHOENICS CONTACT	
	Or CMM039A5			
X2	MSTBA 2,5/12-G-5,08		PHOENICS CONTACT	
	MSTB 2,5/12-ST-5,08		PHOENICS CONTACT	
	Or CMM129A5			
J1-J14 (2x1)	14			
JP-RT	14			

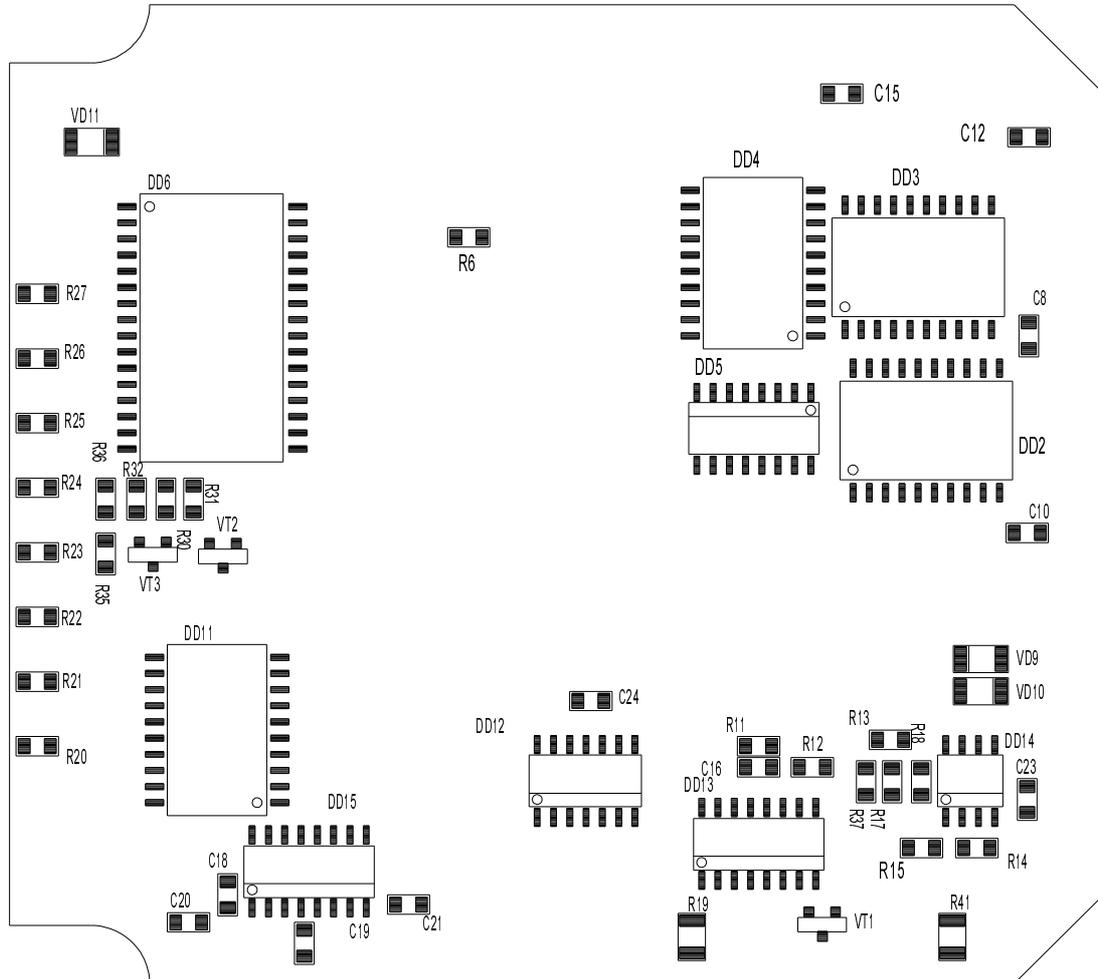
“”””” J1-J14 and JP-RT is shunt connectors 826853-1, 826632 AMP

Приложение 3.

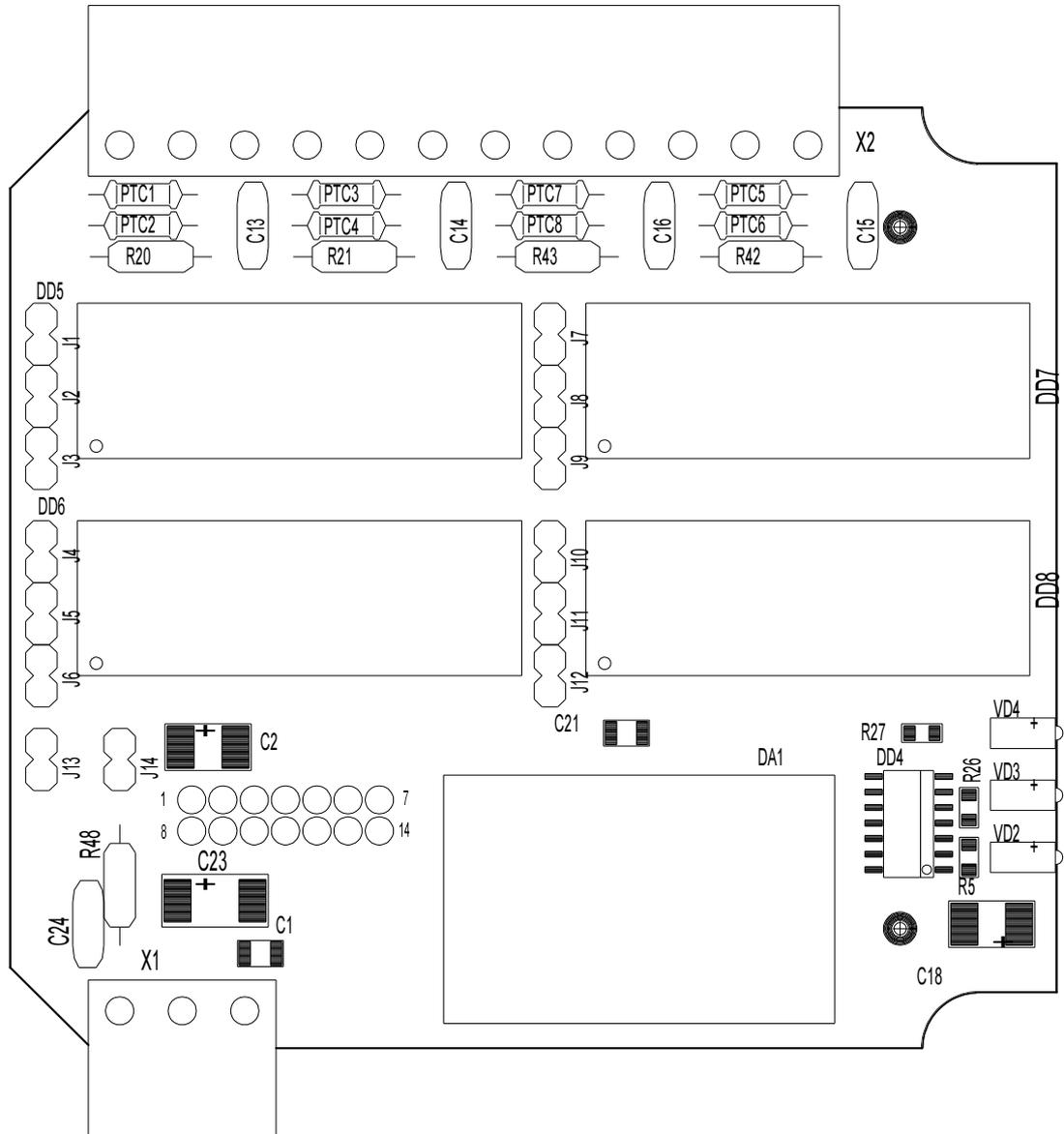
Внешний вид модуля.



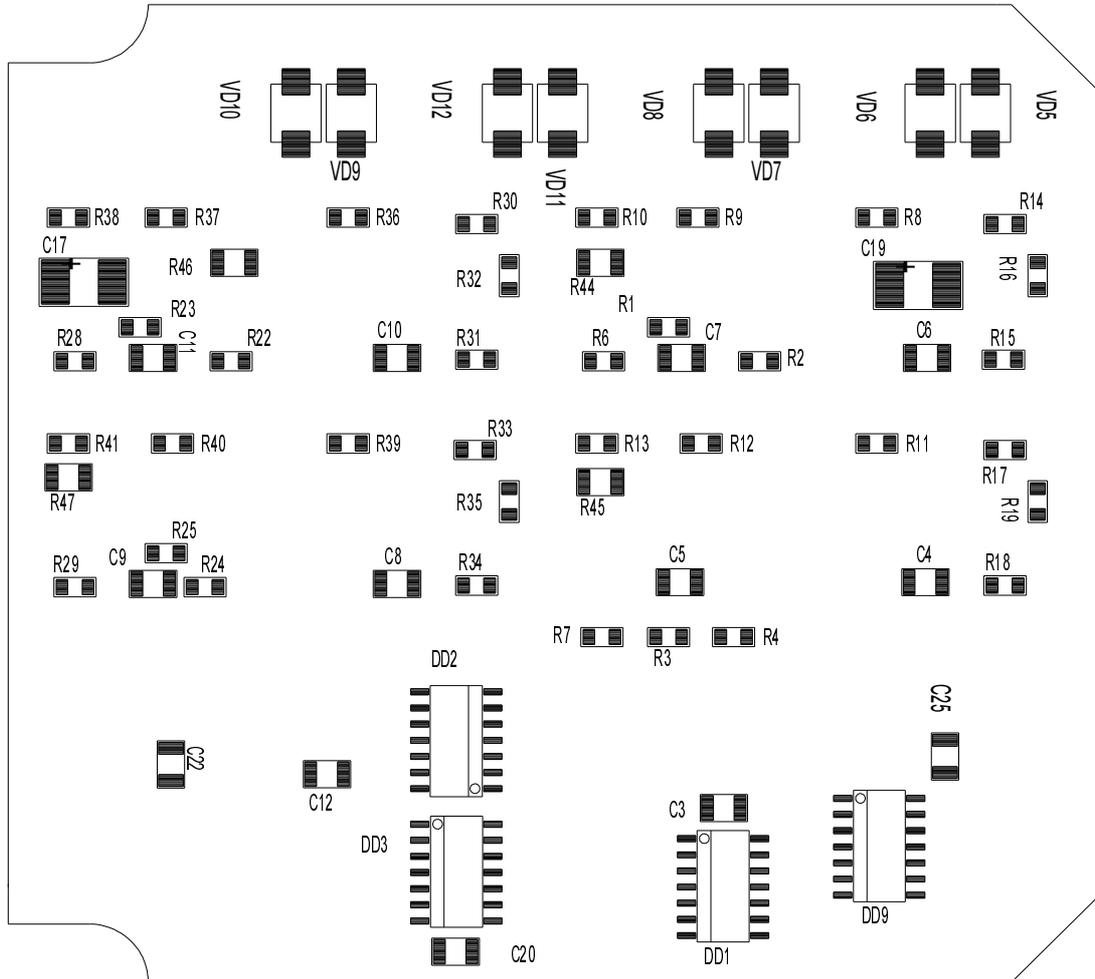
Модуль CPU-15-01



Модуль CPU-15-01



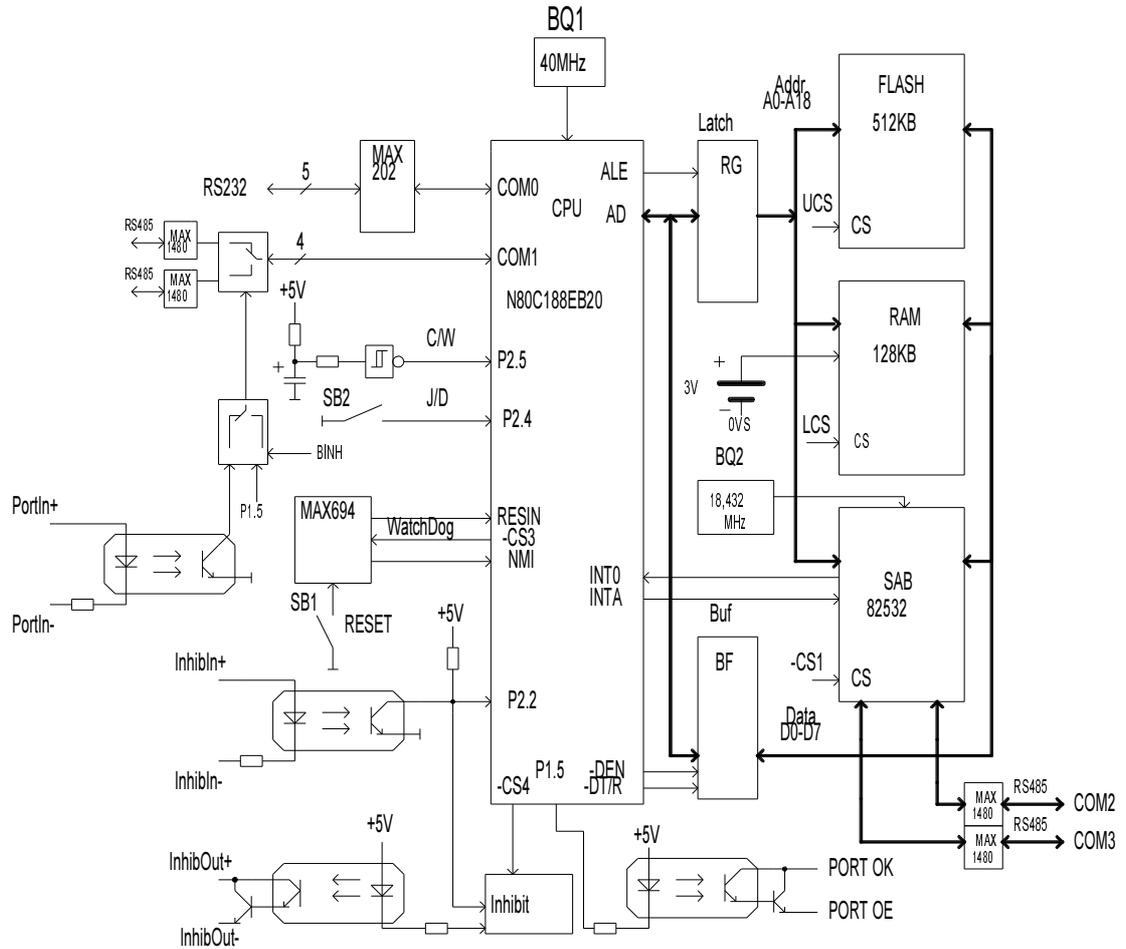
Модуль CPU-15-02



Модуль CPU-15-02

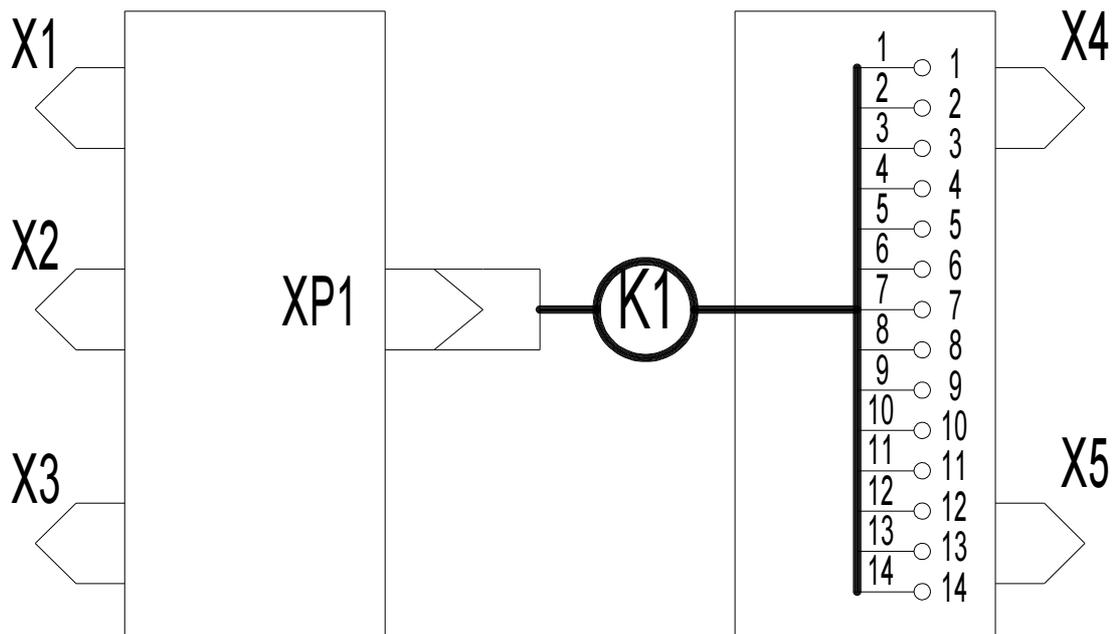
Приложение 4.

Структурная и электрическая схемы модуля.

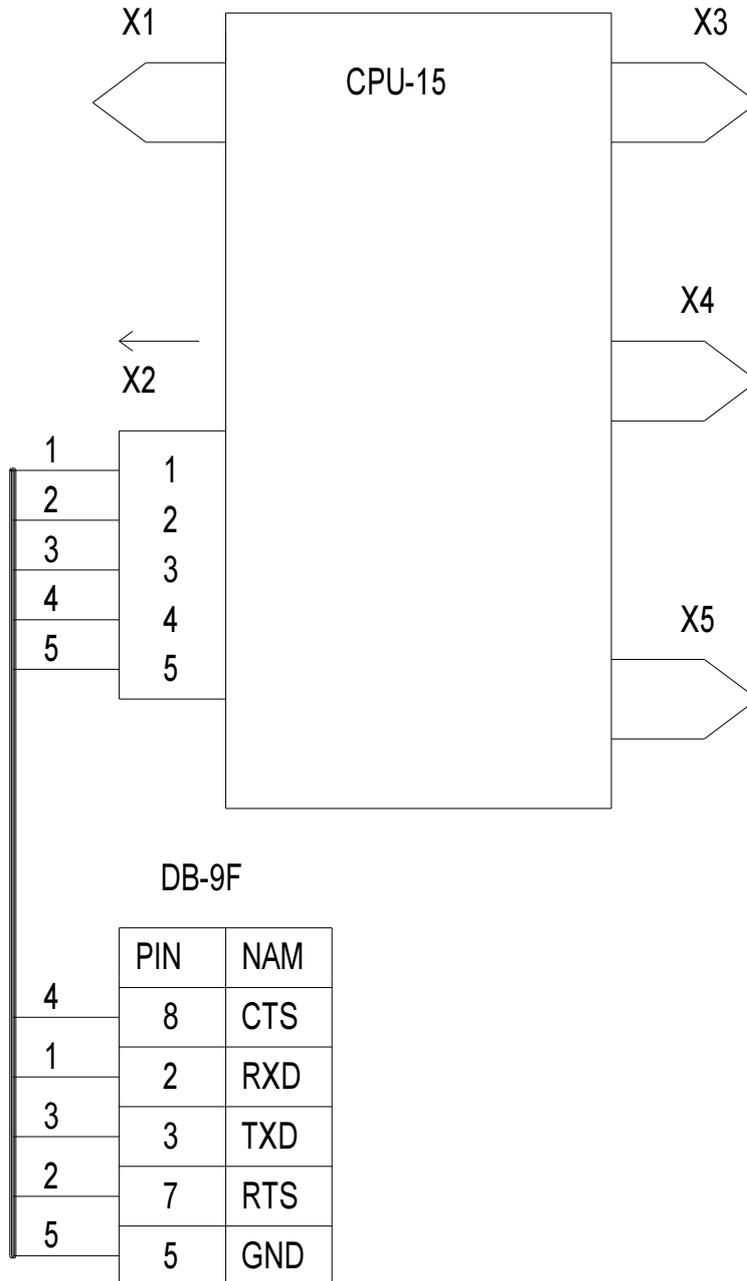


CPU-15-01

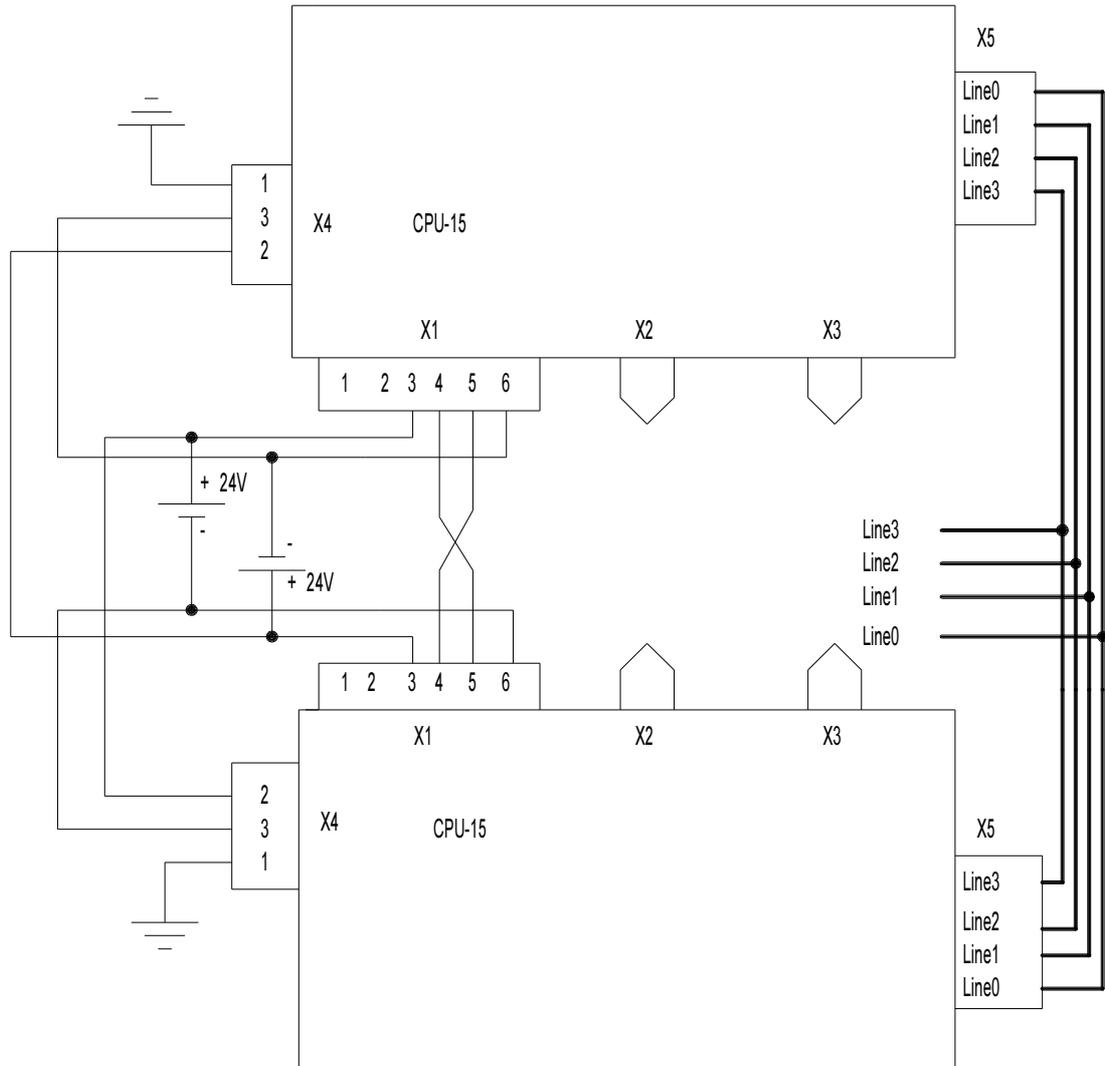
CPU-15-02



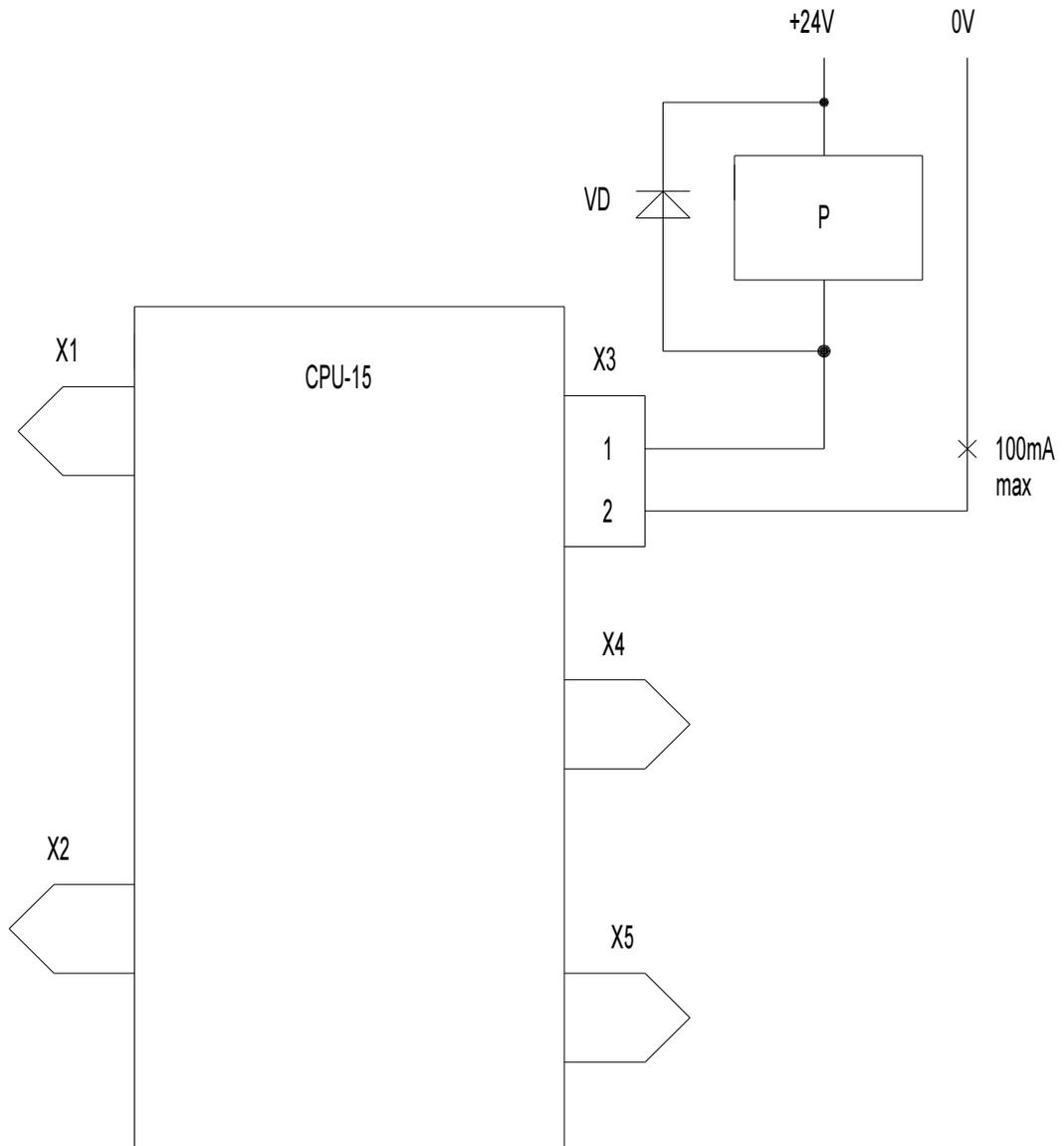
Подключение к IBM PC



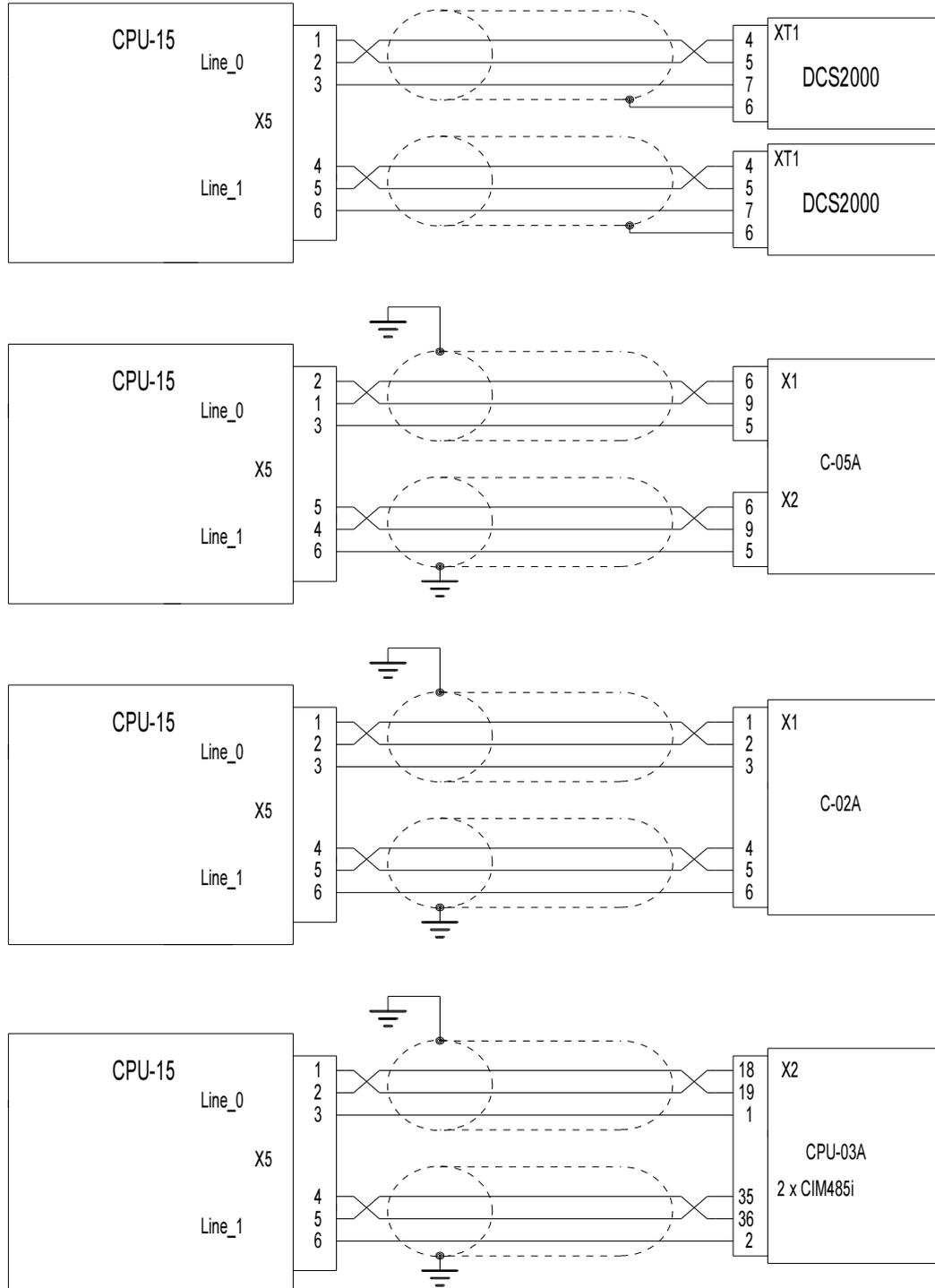
Организация горячего резервирования



Подключение дискретного выхода

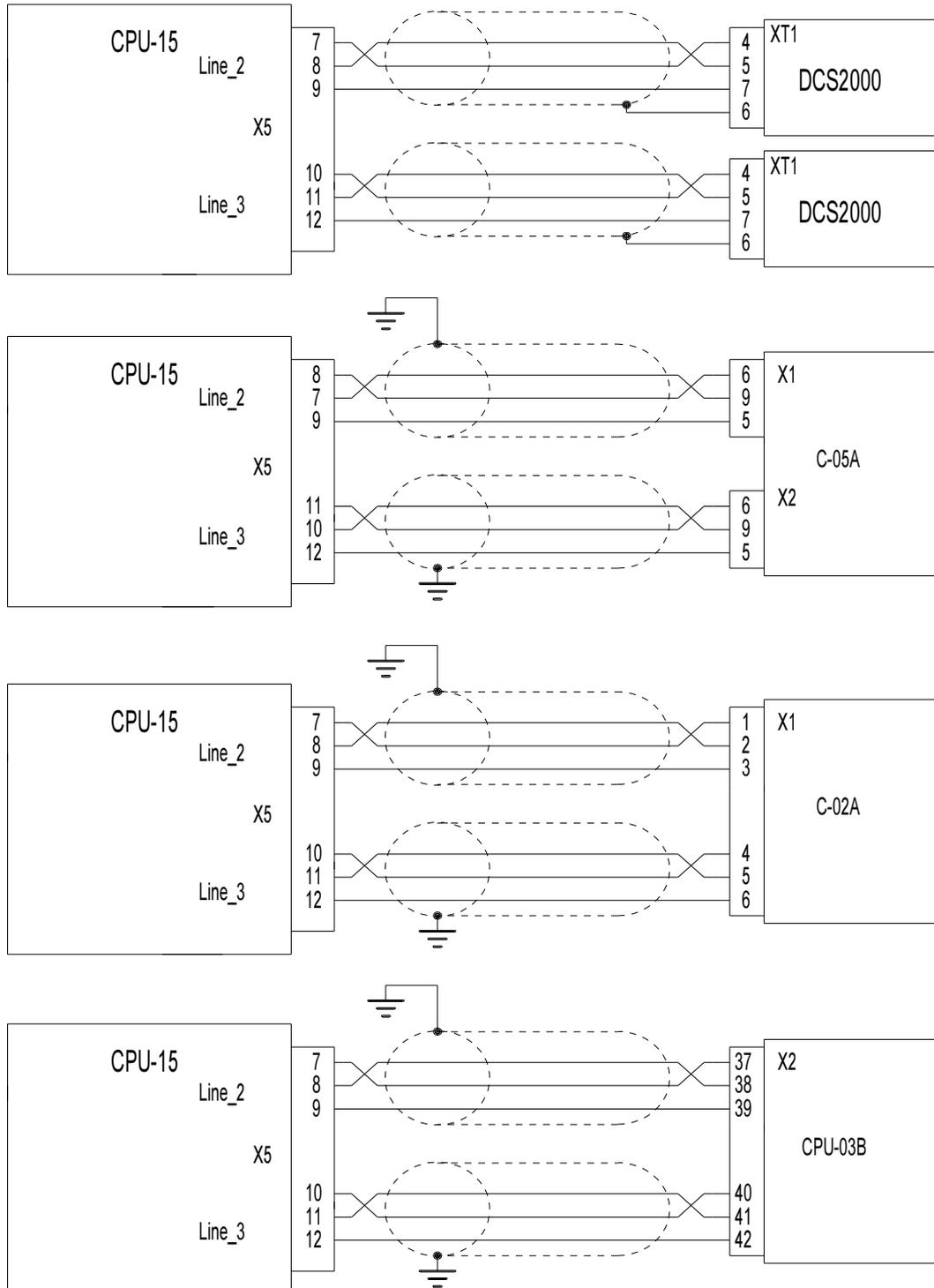


Подключение к низкоскоростным каналам

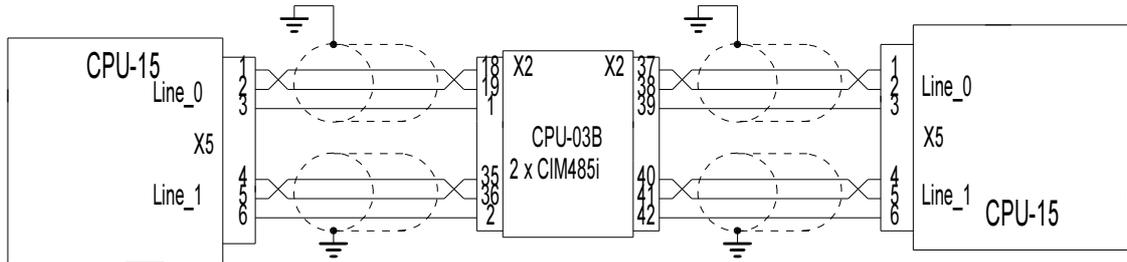


Приложение 9.

Подключение к высокоскоростным каналам



Продолжение



Подключение к модулю CI-02A

