



**ЗАО "ЭМИКОН"**

**МОДУЛЬ ЦЕНТРАЛЬНОГО ПРОЦЕССОРНОГО УСТРОЙСТВА  
CPU-03В**

*Руководство по эксплуатации*

**АЛГВ.426469.007 РЭ**

**Москва, 2006 г.**

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА .....	5
1.1. Назначение модуля .....	5
1.2. Технические характеристики модуля .....	5
1.3. Состав модуля .....	6
1.4. Устройство и работа модуля .....	6
1.4.1. Конструкция и установка .....	6
1.4.2. Структурная схема модуля .....	7
1.4.3. Память программ .....	7
1.4.4. Память данных .....	7
1.4.5. Устройство выбора портов периферийных устройств .....	7
1.4.6. Устройство высокоскоростного обмена данными .....	7
1.4.7. Устройство приоритетных прерываний .....	8
1.4.8. Таймер-календарь реального времени .....	9
1.4.9. Охранный таймер .....	9
1.4.10. Сигнал исправности и разрешения выходов .....	9
1.4.11. Регистр дисплея .....	10
1.4.12. Буфер ввода .....	10
1.4.13. Устройство низкоскоростного обмена .....	11
1.4.14. Устройство выбора платомест (слотов) .....	11
1.4.15. Распределение сигналов .....	11
1.4.16. Назначение и установка перемычек .....	14
1.5. Маркировка .....	14
1.6. Тара и упаковка .....	15
2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ .....	15
2.1. Эксплуатационные ограничения .....	15
2.2. Подготовка модуля к использованию .....	16
2.2.1. Порядок установки .....	16
2.3. Использование модуля .....	16
3. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ .....	16
4. ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ .....	16
5. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ .....	16
6. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ .....	17
7. ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ ЗАКАЗА .....	17

## ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение А. Вид СВЕРХУ модуля .....	18
Приложение Б. Внешний вид модуля .....	19
Приложение В. СТРУКТУРНАЯ СХЕМА модуля .....	20
Приложение Г. ПРОГРАММНО-ДОСТУПНЫЕ УСТРОЙСТВА модуля .....	21
Приложение Д. Коды ошибок модуля .....	24

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для ознакомления лиц, эксплуатирующих модуль центрального процессорного устройства, в дальнейшем – модуль, с устройством и принципом работы, основными правилами эксплуатации, обслуживания и транспортирования модуля. Для более полного представления о работе модуля, в РЭ приведена структурная схема, ее описание и цоколевки разъемов.

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

Все работы в процессе эксплуатации модуля производить с применением мер защиты от статического электричества. При работе с модулем не допускаются удары, механические повреждения, приложение больших усилий при стыковке разъемов.

## 1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА

### 1.1. Назначение модуля

Пример обозначения модуля:

**Модуль центрального процессорного устройства CPU-03В АЛГВ. 426469.007.**

Модуль предназначен для работы в составе контроллеров технологического оборудования серии «ЭК-2000» в качестве устройства управления. Модуль относится к электрооборудованию общего исполнения.

Модуль является восстанавливаемым и ремонтно-пригодным изделием, предназначенным для круглосуточной непрерывной эксплуатации с возможностью многократного включения и выключения электропитания в течение суток.

Рабочие условия эксплуатации:

- температура окружающего воздуха от -10° С до +60° С (без конденсации влаги);
- относительная влажность воздуха до 95% при температуре +25° С;
- атмосферное давление от 84 до 107 кПа.

### 1.2. Технические характеристики модуля

Технические характеристики модуля приведены в таблице 1.

Таблица 1

Тип параметра	Величина	Примечание
Тип процессора	<b>N80C188EB20</b>	<b>Intel</b>
Тактовая частота процессора, МГц	<b>20</b>	
Объем памяти операционной системы, Кбайт	<b>32</b>	
Объем памяти программ пользователя, Кбайт	<b>512</b>	
Объем энергонезависимой памяти данных, Кбайт	<b>128</b>	
Количество уровней прерывания	<b>17</b>	<b>Из них 5 внутренних</b>
Количество программируемых 16-ти битных таймеров	<b>3</b>	
Количество энергонезависимых таймеров/календарей	<b>1</b>	
Количество каналов низкоскоростных последовательных интерфейсов	<b>2</b>	<b>Скорость до 115200 бод, ASYNC, SYNC</b>
Количество каналов высокоскоростных последовательных интерфейсов	<b>2</b>	<b>Скорость до 576000 бод, ASYNC, BISYNC, SDLC</b>
Количество адресуемых модулей связи с объектом	<b>12</b>	
Количество семисегментных индикаторов отображения информации	<b>1</b>	
Количество сигналов контроля состояния внешней аккумуляторной батареи	<b>1</b>	<b>24 В, 5 мА Гальв. изолир. 2500V</b>
Количество входных инициативных сигналов	<b>1</b>	<b>10 мА max Гальв. изолир. 2500V</b>

Продолжение таблицы 1

Тип параметра	Величина	Примечание
Количество выходных сигналов индикации исправности	1	24 В, 100 мА Гальв. изолир. 2500V
Количество входных сигналов блокировки	1	24 В, 5 мА Гальв. изолир. 2500V
Ток потребления, мА, не более	510	4.75 В – 5.25 В
Габаритные размеры, мм		
длина с кабелем	450	
ширина	130	
глубина	27	
Масса, кг	0.5	

### 1.3. Состав модуля

В приложении В показана структурная схема модуля. Модуль состоит из следующих основных функциональных узлов:

- центральный процессор, CPU;
- тактовый генератор, BQ1;
- буфер адреса, RG;
- буфер данных, BUF;
- супервизор CPU;
- литиевая батарея, B1;
- память программ;
- память данных, RAM;
- устройство высокоскоростного обмена данными;
- контроллер прерывания, PIC;
- таймер / календарь, RTC;
- формирователь сигнала INHIBIT;
- семисегментный индикатор, DISPLAY;
- буфер сигналов состояния, BF;
- устройство выбора платомест, DC;
- буфер магистрали данных модулей UCO, BUF;
- буферные регистры магистрали, REG.

### 1.4. Устройство и работа модуля

#### 1.4.1. Конструкция и установка.

Конструктивно модуль выполнен в виде двухсторонней печатной платы с закрепленной на ней винтами планкой. На планке установлен тумблер “JOB / DEBUG”, от положения которого зависит режим работы модуля “Работа” или “Отладка”. В планке выполнены отверстия под светодиод “RUN”, кнопку “RESET” и DISPLAY. В качестве интерфейсного разъема используется соединитель AMP 826803-4 (вилка X1). Для преодоления усилия сочленения при извлечении модуля из ответного разъема платы кроссовой CR на планке установлен рычаг-выталкиватель.

Подключение внешних устройств, работающих в стандартах RS232 и RS485, а также ряда дополнительных сигналов, осуществляется через кабель, распаянный и закрепленный на плате модуля и заканчивающийся соединителем PC50 (розетка X2).

На передней планке нанесена надпись, на которой указана принадлежность модуля к контроллерам серии ЭК-2000 и наименование модуля.

1.4.2. В качестве *центрального процессора* используется 16-ти разрядный высокопроизводительный микропроцессор N80C188EB20 фирмы INTEL.

Для адресации памяти программ, данных и периферийных устройств используется шина адреса A0 – A18, формируемая регистрами RG, выполненных на базе микросхем типа 74HC573.

8-ми разрядная шина данных D0 – D7 формируется двунаправленным буфером BF, выполненным на базе микросхемы типа 74HC245.

Для организации надежного запуска CPU используется устройство супервизора центрального процессора (СЦП) выполненное на базе микросхемы MAX691 фирмы “Maxim”. Супервизор формирует сигнал сброса CPU при подаче электропитания, а также при сбое программы, когда последняя не формирует сигнала перезапуска СЦП с периодом не менее 1,6 с. СЦП формирует также сигнал о недопустимом снижении электропитания до уровня 4,75 В, который подается на вход немаскируемого прерывания NMI БИС CPU. Кроме того СЦП обеспечивает корректный переход на электропитание энергонезависимых устройств (ОЗУ данных и таймер-календарь реального времени) от литиевой батареи В1 напряжением 3В при пропадании штатного электропитания.

1.4.3. *Память программ* состоит из ПЗУ операционной системы D11 объемом 32 Кбайт, ROM и ПЗУ программ пользователя DD12 объемом до 512 Кбайт типа CMOS FLASH Memory. Во время отладки пользовательской программы необходимо перевести тумблер “JOB – DEBUG”, расположенный на передней планке модуля, в положение “DEBUG”, что разрешает запись кода программы во FLASH память. В положении “JOB” модификация загруженного кода запрещена. Необходимо учитывать количество циклов записи во FLASH память. Оно не должно превышать количества 10000 раз.

1.4.4. *Память данных* представляет собой статическое ОЗУ емкостью до 128 Кбайт.

1.4.5. *Устройство выбора портов периферийных устройств* (УППУ) представляет собой дешифратор, позволяющий выбрать 7 периферийных устройств модуля. Выборка УППУ возможна лишь при наличии низкого уровня на линии –CS1. Перечень периферийных устройств приведен в таблице 2:

Таблица 2

N	Выбранное устройство	A7	A6	A5	A4
1	БИС SAB82532 DD25 128 байт I/O R/W	0	X	X	X
2	БИС 8259 DD16 16 байт I/O R/W	1	0	0	0
3	Резерв 16 байт I/O	1	0	0	1
4	Резерв 16 байт I/O	1	0	1	0
5	ИС RTC (часы) DD19 16 байт I/O R/W	1	0	1	1
6	WatchDog 16 байт I/O W	1	1	0	0
7	Inhibit 16 байт I/O W	1	1	0	1
8	Display buffer DD17 16 байт I/O W	1	1	1	0
9	Input buffer DD18 16 байт I/O R	1	1	1	1

1.4.6. *Устройство высокоскоростного обмена данными* по последовательным каналам (УВО) реализовано на базе БИС SAB 82532 DD25 фирмы “Siemens” и занимает в пространстве ввода-вывода зону в 128 байт. Оно образует два независимых гальванически развязанных канала RS485 LINE\_2 и LINE\_3, работающих на скорости до 576 Кбод в стандартах ASYNC, BISYNC, HDLC/SDLC. С помощью переключателей SW2 и SW3 задается соответственно сетевой адрес и скорость обмена по локальной межконтроллерной сети (см. таблицы 3 и 4).

Таблица 3

Переключатель SW2				Сетевой адрес
4	3	2	1	
OFF	OFF	OFF	OFF	Не используется
OFF	OFF	OFF	ON	1
OFF	OFF	ON	OFF	2
OFF	OFF	ON	ON	3
OFF	ON	OFF	OFF	4
OFF	ON	OFF	ON	5
OFF	ON	ON	OFF	6
OFF	ON	ON	ON	7
ON	OFF	OFF	OFF	8
ON	OFF	OFF	ON	9
ON	OFF	ON	OFF	10
ON	OFF	ON	ON	11
ON	ON	OFF	OFF	12
ON	ON	OFF	ON	13
ON	ON	ON	OFF	14
ON	ON	ON	ON	15

Таблица 4

Переключатель SW3				Скорость обмена ASYNC, Бод	Код переключателя
4	3	2	1		
OFF	OFF	OFF	OFF	9600	0
OFF	OFF	OFF	ON	1200	1
OFF	OFF	ON	OFF	2400	2
OFF	OFF	ON	ON	4800	3
OFF	ON	OFF	OFF	9600	4
OFF	ON	OFF	ON	19200	5
OFF	ON	ON	OFF	38400	6
OFF	ON	ON	ON	48000	7
ON	OFF	OFF	OFF	57600	8
ON	OFF	OFF	ON	115200	9
ON	OFF	ON	OFF	144000	10
ON	OFF	ON	ON	192000	11
ON	ON	OFF	OFF	288000	12
ON	ON	OFF	ON	576000	13
ON	ON	ON	OFF	1152000	14
ON	ON	ON	ON	2304000	15

Сетевая скорость и сетевой адрес являются общими для обоих каналов. Программным обеспечением модуля реализован протокол MODBUS SLAVE или SDLC.

1.4.7. *Контроллер прерывания* реализован на БИС 8259 DD16 и позволяет ввести в CPU дополнительно 8 источников приоритетных прерываний. Этими источниками являются 7 прерываний от платомест (слотов) кроссовой платы CR и одно прерывание от УВО.

РІС каскадирован со входом INT0 CPU, поэтому для организации сигнала INTA0 используется линия INT0/-INTA0 БИС ЦП. Назначение остальных внешних входов прерываний CPU следующее:



1. INT1 – ввод сигнала ALARM. Пользовательское прерывание, которое можно создать, подав в цепь +ALARM/-ALARM ток не более 10 мА. (Гальваническая развязка).
2. INT3/-INTA1 – ввод сигнала SINT1. Системное прерывание от низкоскоростного последовательного канала COM1.
3. INT4 – ввод сигнала прерывания от таймера-календаря (часов) реального времени DD19 EPSON 62421.

Кроме того, внутри БИС CPU существуют дополнительно 5 следующих дополнительных источников прерываний:

1. 3 прерывания от 3-х 16-ти битных таймеров-счетчиков.
2. 2 прерывания от низкоскоростного последовательного канала COM0.

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

1.4.8. *Таймер-календарь (часы)* реального времени (ТК) реализован на основе ИС 62421 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.

1.4.9. *Охранный таймер (WatchDog)* реализован в ИС DA1 MAX 691. СЦП служит для формирования сигнала сброса (-RESIN) CPU, если последний не производит обращения через УППУ по соответствующему адресу. WatchDog гарантирует перезапуск программы пользователя в случае сбоя по так называемой “горячей” ветви алгоритма. Для формирования сигнала “горячий-холодный запуск” служат R / C цепочка, номиналы которой 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.

1.4.10. *Сигнал исправности и разрешения выходов (Inhibit).*

Inhibit служит для формирования сигнала разрешения выходов BINH модулей УСО дискретного и аналогового вывода при нормальном функционировании контроллера, а также их надежной блокировки при первоначальном включении последнего (до момента программной инициализации портов вывода) или необратимом отказе, когда “горячий” перезапуск не привел к восстановлению работоспособности. Помимо сигнала BINH формируются сигналы INHOUT+ и INHOUT-, позволяющие оценить исправность контроллера 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 CPU03B.

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 контроллеров. Цепи INHOUT+/- и INHIN+/- имеют гальваническую развязку.

Формирователь сигнала Inhibit выполнен на элементах микросхем ждущего одновибратора, компаратора и R/C цепочки. Танталовый конденсатор С имеет 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 30 – 40 импульсов длительностью 1 мс и периодом 10 мс, формируемых одновибратором. Одновибратор в свою очередь управляется программно через УППУ. Это событие происходит примерно через 0.8 с после запуска пользовательской программы, что исключает появление ложного разрешающего сигнала при включении электропитания.

При прекращении обращений формирователю Inhibit сигнал, BINH переходит в состояние высокого уровня примерно через 2 с и дает устройству WatchDog возможность одной попытки перезапуска. Если после нее работоспособность не восстановилась, то через указанное время происходит выключение всех выходов и цепь INHOUT+/- обесточивается. Состояние сигнала BINH индицируется светодиодом “RUN”, расположенным на передней планке модуля.

1.4.11. *Регистр дисплея (РД)* выполнен на базе ИС 74НС377 и предназначен для обслуживания платы семисегментного индикатора с токоограничивающими резисторами. Каждый выход РД обслуживает свой сегмент индикатора. При этом сегмент светится при наличии на соответствующем выходе напряжения низкого уровня. РД используется операционной системой для индикации результатов самодиагностики и может быть задействован в прикладных программах.

1.4.12. *Буфер сигналов состояния*, выполнен на базе ИС 74НС573 и предназначен для ввода дополнительных сигналов состояния модуля CPU03B - 4-х позиционного переключателя SW1 (биты 3-0), с помощью которого задается сетевой адрес модуля при организации сети RS-485 по низкоскоростным каналам обмена. Сетевой адрес задается в соответствии с таблицей 5.

Таблица 5

Переключатель SW1				Сетевой адрес
4	3	2	1	
Off	Off	Off	Off	Не используется
Off	Off	Off	On	1*
Off	Off	On	Off	2
Off	Off	On	On	3
Off	On	Off	Off	4
Off	On	Off	On	5
Off	On	On	Off	6
Off	On	On	On	7
On	Off	Off	Off	8
On	Off	Off	On	9
On	Off	On	Off	10
On	Off	On	On	11
On	On	Off	Off	12
On	On	Off	On	13
On	On	On	Off	14
On	On	On	On	15

\*- Заводская установка;

- ввод сигнала NMI (бит 4) для оценки его состояния драйвером-обработчиком события снижения электропитания менее величины 4,75 В, входящим в состав операционной системы модуля CPU03B.
- бит 4 = 1 – NMI активен (питание не в норме);
- бит 4 = 0 – NMI пассивен (питание в норме);

- ввод сигнала LOWBATT (бит 5). Устанавливается в лог. 1 при отсутствии тока в цепи +LOWBATT и –LOWBATT (не более 10 мА). Используется операционной системой для анализа критического разряда внешней питающей батареи на 24 В;
- ввод сигнала C/W (бит 6) “холодный-горячий запуск”. (См. п. 1.4.9.);
- ввод сигнала WRK/-CTL (бит 7) соответствующего положению тумблера “JOB-DEBUG”, расположенного на лицевой планке модуля. Лог. 1 – работа (Job) , лог. 0 – отладка (Debug).

1.4.13. Устройство низкоскоростного обмена последовательными данными (УНО) состоит из 2-х встроенных в БИС CPU независимых каналов приема/передачи и 2-х внешних формирователей физического стандарта RS485 и/или RS-232.

Канал COM0 образуют сигналы RxD0, TxD0, CTS0, P2.6 (RTS0) и CIM модуль, устанавливаемый в разъемы X6 и X7. Канал COM1 образуют сигналы RxD1, TxD1, CTS1, P2.7 (RTS1) и CIM модуль, устанавливаемый в разъемы X8 и X9.

Операционная система инициализирует оба канала в режим ASYNC MODBUS SLAVE на скорость 9600 бод. Сетевой адрес задается переключателем SW1 (см. п. 1.4.12).

1.4.14. Устройство выбора платомест (слотов) формирует 12 сигналов выборки слотов кроссовой платы типа CR. При этом слоты с 0-го по 3-е выбираются полностью независимыми линиями –DS1, –DS2, –DS3, –DS4 (соответствующим линиям –CS2, –CS3, –CS4, –CS5 ЦПУ), а слоты с 4-го по 11-е при помощи сигнала –CS6 и дешифратора DD15. Операционная система при запуске инициализирует все сигналы DS на размер 64 байта в пространстве ввода-вывода. Таким образом, распределение платомест в пространстве I/O контроллера показано в таблице 6.

Таблица 6

DS 12	DS 11	DS 10	DS 9	DS 8	DS 7	DS 6	DS 5	DS 4	DS 3	DS 2	DS 1	С Р U 0 3 B	Р U 0 1 A
704- 767	640- 703	576- 639	512- 575	448- 511	384- 447	320- 383	256- 319	192- 255	128- 191	64- 127	0- 63		
П11	П10	П9	П8	П7	П6	П5	П4	П3	П2	П1	П0		

Платоместа П0-П3 могут быть независимо друг от друга перепрограммированы на больший размер и размещены в любом свободном месте пространства ввода-вывода. С сигналами выборки платомест тесно связан сигнал выборки буфера магистрали данных модулей УСО DD9 (74HC245) BD0-BD7, формируемый линией –CS7. В общем случае адресное пространство, выделенное под сигнал –CS7, равно суммарному пространству всех сигналов DS.

1.4.15. Модуль формирует шины адреса, данных и управления, поступающие на магистраль кроссовой платы, часть линий разведены радиально от устройств формирования сигналов выбора платомест и УППУ. Распределение сигналов, формируемых модулем, по контактам разъема X1 показано в таблице 7 (напряжение системного питания формируется модулем PU-01).

Таблица 7

Цепь	Контакт
0VS	A1, B1, C1
0VS	A2, B2, C2
+5V	A3, B3, C3
+5V	A4, B4, C4
BD0	A6
BD1	C6
BD2	A8
BD3	C8
BD4	A10
BD5	C10
BD6	A12
BD7	C12
BA0	A14
BA1	C14
BA2	A16
BA3	C16
BA4	A18
BA5	C18
BA6	A7
BA7	C7
BA8	A9
BA9	C9
BA10	A11
BA11	C11
BA12	A13
BA13	C13
BA14	A15
BA15	C15
-BRD	A20
-BWR	C20
BINH	A22
-BRES	C22
BCLK	A26
-DS1	B24
-DS2	B22
-DS3	B20
-DS4	B18
-DS5	B16
-DS6	B14
-DS7	B12
-DS8	B10

Продолжение таблицы 7

Цепь	Контакт
-DS9	B8
-DS10	B6
-DS11	B26
-DS12	B28
IR1	B25
IR2	B23
IR3	B21
IR4	B19
IR5	B17
IR6	B15
IR7	B13
IR8	B11
+5V	A29, B29, C29
+5V	A30, B30, C30
0VS	A31, B31, C31
0VS	A32, B32, C32

Ниже приводятся описания всех сигналов межмодульного интерфейса. Обозначения магистральных сигналов начинается с символа «В».

0VS - общий провод системного источника питания.

+5V - напряжение системного источника питания.

BD0-BD7 - шина данных MCO.

BA0-BA18 - шина адреса MCO.

BRD - строб чтения информации, вырабатываемый ЦП и показывающий, что на линиях BD0-BD7 находятся данные, поступающие из MCO.

BWR - строб записи информации, вырабатываемый ЦП и показывающий, что на линиях BD0-BD7 находятся данные, поступающие в MCO.

BINH - сигнал запрета выдачи управления модулям связи с объектом после включения питания до тех пор, пока не произойдет инициализация всех программно-доступных устройств контроллера.

BRES - сигнал сброса, который вырабатывается ЦП при включении (выключении) питания, а также при сбоях программы.

BCLK - синхроимпульсы частотой 10 МГц, поступающие от ЦП.

DS1...-DS12 - сигналы выбора модуля, показывающие, что в данном цикле будет происходить передача информации между ЦП и выбранным модулем.

IR1...IR8 - сигналы запросов прерываний, вырабатываемые модулями связи с объектом, и сообщаемые ЦП о готовности модулей к обмену информацией.

Распределение сигналов по контактам разъема X2 показано в таблице 8.

Таблица 8

Цепь	Контакт
Shield_0 (Empty)	45
TxD_0 (LineA_0)	19
RxD_0 (LineB_0)	18

Продолжение таблицы 8.

Цепь	Контакт
CTS_0 (Empty)	16
RTS_0 (Empty)	17
GND_0 (GND_0)	1
Shield_1 (Empty)	46
TxD_1 (LineA_1)	13, 35
RxD_1 (LineB_1)	12, 36
CTS_1 (Empty)	15
RTS_1 (Empty)	14
GND_1 (GND_1)	2
LineB_2	37
LineA_2	38
GND_2	39
LineB_3	40
LineA_3	41
GND_3	42
InhOut+	6
InhOut-	7
InhIn+	4
InhIn-	5
+Alarm	49
-Alarm	50
+LowBatt	47
-LowBatt	48

В скобках указаны имена цепей в случае установки CIM-модулей типа RS485.

Подготовка и отладка программного обеспечения контроллеров серии ЭК-2000 описаны в документе «Интегрированная система разработки прикладного программного обеспечения CONT-Designer for Windows APM».

#### 1.4.16. Назначение и установка перемычек:

J1 – если замкнута, то разрешена подача питания от 3В батареи на БИС ОЗУ DD13 и ИС часов DD19 с целью сохранения информации в них при снятии штатного электропитания модуля. Заводская установка – разомкнута;

J2 – если замкнута, то **Устройство высокоскоростного обмена данными по последовательным каналам (УВО)** настраивается на работу в протоколе Async Modbus, иначе в протоколе SDLC. Заводская установка – разомкнута;

J3 – если замкнута, то период срабатывания устройства WatchDog становится равным 0,1 сек. Заводская установка – разомкнута;

J4 – J11 используются для электрического согласования модуля в быстродействующей сети RS485. Установка зависит от конкретного включения в сеть. Заводская установка – замкнуты.

J12 всегда разомкнута.

## 1.5. Маркировка

Маркировка модуля содержит:

- товарный знак предприятия-изготовителя;

- заводской номер.

Маркировка нанесена непосредственно на модуль.

Маркировка транспортной тары выполнена по трафарету штемпелированием и содержит манипуляционные знаки «Бойтся сырости», «Верх», «Не кантовать», «Осторожно хрупкое».

### 1.6. Тара и упаковка

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

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

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

2. Коробки с модулями в количестве 20 шт. упаковываются в укладочный ящик. Укладочный ящик помещается в тарный ящик. Промежутки заполняются гофрированным картоном Т-30, ГОСТ 7376;

3. Транспортный ящик маркируется:

- манипуляционными знаками: "Бойтся 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 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 0,4x20 мм и пломбируется. Пломбы для предотвращения от повреждения при транспортировании располагаются в глухих отверстиях боковых стенок и защищаются скобами.

В течение гарантийного срока потребитель должен сохранять упаковку (упаковочный и транспортный ящики), в которой прибыли модули.

## 2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

### 2.1. Эксплуатационные ограничения

При эксплуатации модуля необходимо следовать всем рекомендациям в полном соответствии с разделами настоящего РЭ. Кроме того, необходимо выполнять местные инструкции, действующие в данной отрасли промышленности.



## 2.2. Подготовка модуля к использованию

После получения, длительного хранения или транспортирования модулей в транспортной таре необходимо произвести внешний осмотр транспортного и укладочных ящиков и проверить целостность упаковки.

При обнаружении нарушения целостности транспортной или укладочной тары необходимо сообщить о нарушении предприятию - изготовителю. Дальнейшая эксплуатация модуля возможна только с разрешения предприятия - изготовителя.

Если целостность тары не нарушена, модуль следует извлечь из упаковки, провести внешний осмотр на отсутствие механических повреждений и проверить его комплектность.

В случае хранения или транспортирования модуля при температуре ниже нуля градусов, выдержать его в нормальных условиях в течение 12 часов.

### 2.2.1. Порядок установки

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

При первоначальной установке модуля следует выполнить следующие действия:

1. С помощью джамперов установить необходимые режимы работы модуля.
2. Установить модуль в каркас типа СС-Х (Х – количество платомест в каркасе).
3. Соединить разъем Х2 с разъемом расположенным на планке каркаса.

## 2.3. Использование модуля

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

Присоединение и отсоединение разъемов модуля должно производиться при отключенном питании.

## 3. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Работающий модуль технического обслуживания не требует.

## 4. ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

Модуль является восстанавливаемым и ремонтно-пригодным изделием. В период эксплуатации в случаях, не требующих заводского ремонта (или вызова бригады предприятия-изготовителя) потребителю разрешается своими силами производить замену вышедшего из строя модуля с использованием ЗИП.

Сведения о неисправностях заносятся в раздел “Учет неисправностей при эксплуатации” паспорта.

## 5. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ

Хранение модуля может быть кратковременным (гарантийным) и длительным в отапливаемом хранилище.

Гарантийный срок хранения модуля с момента изготовления: 2 года.

Срок длительного хранения модуля в отапливаемом хранилище: 10 лет.

При хранении модуля необходимо 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:
  - 1) сернистого газа 20 mg/m в сутки;



2) 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 9.014-78.

## **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 -60° С до + 60° С;
- 2) относительная влажность 98% при температуре +25° С;
- 3) атмосферное давление от 12 кПа (90 мм Hg) до 100 кПа (750 мм Hg).

При погрузке и выгрузке модули не бросать, соблюдать меры предосторожности от повреждения тарного ящика.

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

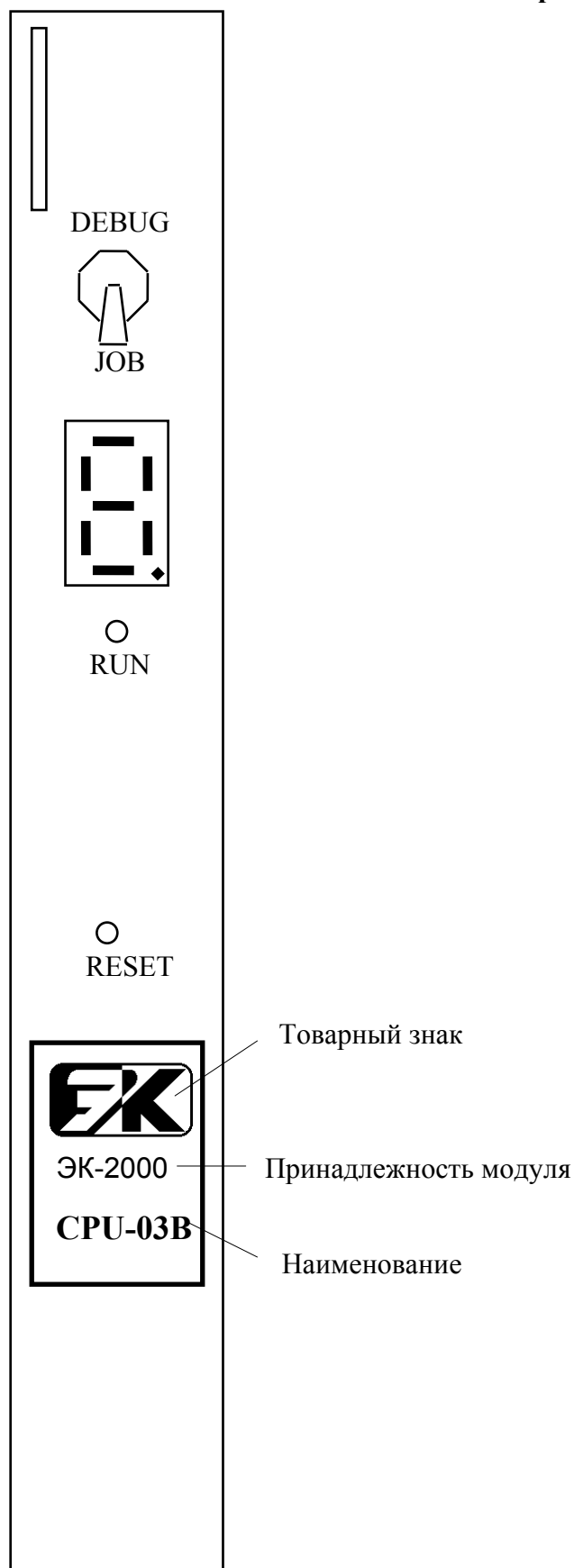
## **7. ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ ЗАКАЗА**

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

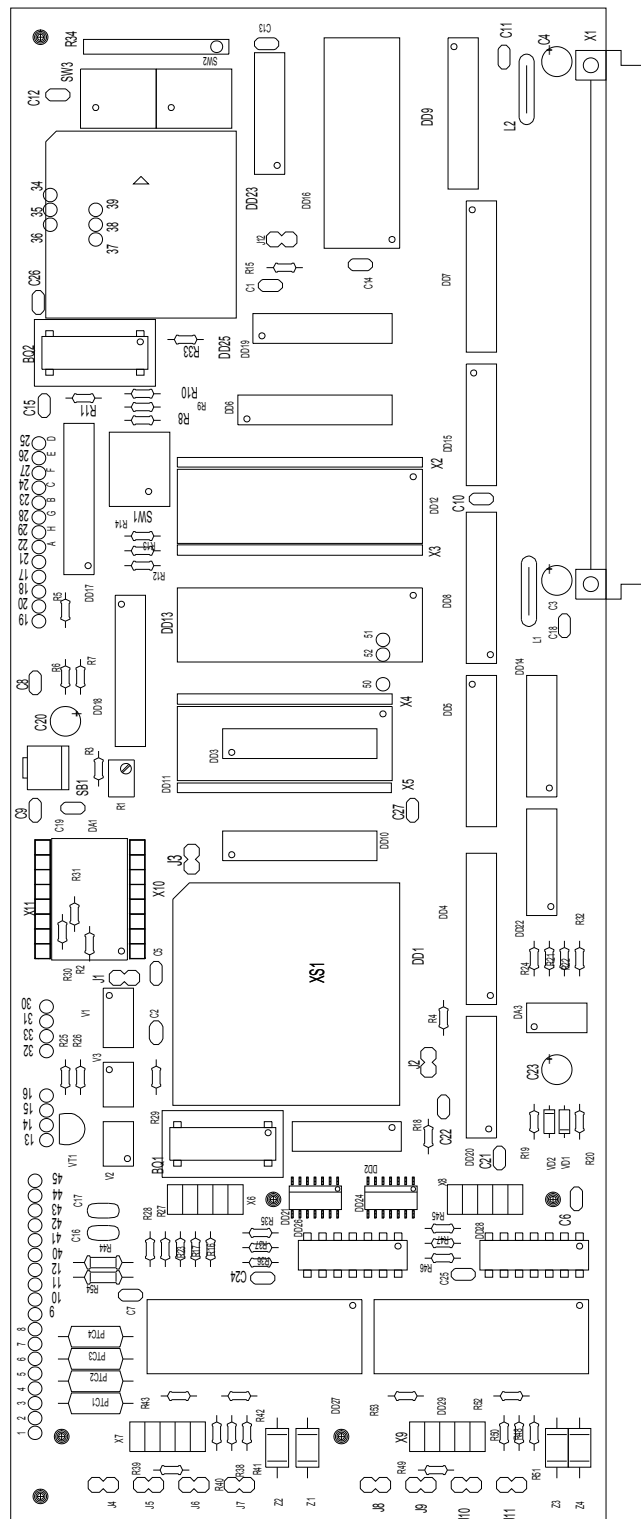
- “Наименование” - указывается полное наименование модуля;
- “Кол-во” - указывается количество поставляемых изделий данного наименования.

Кроме того, в бланке заказа могут быть оговорены особые условия поставки модулей.

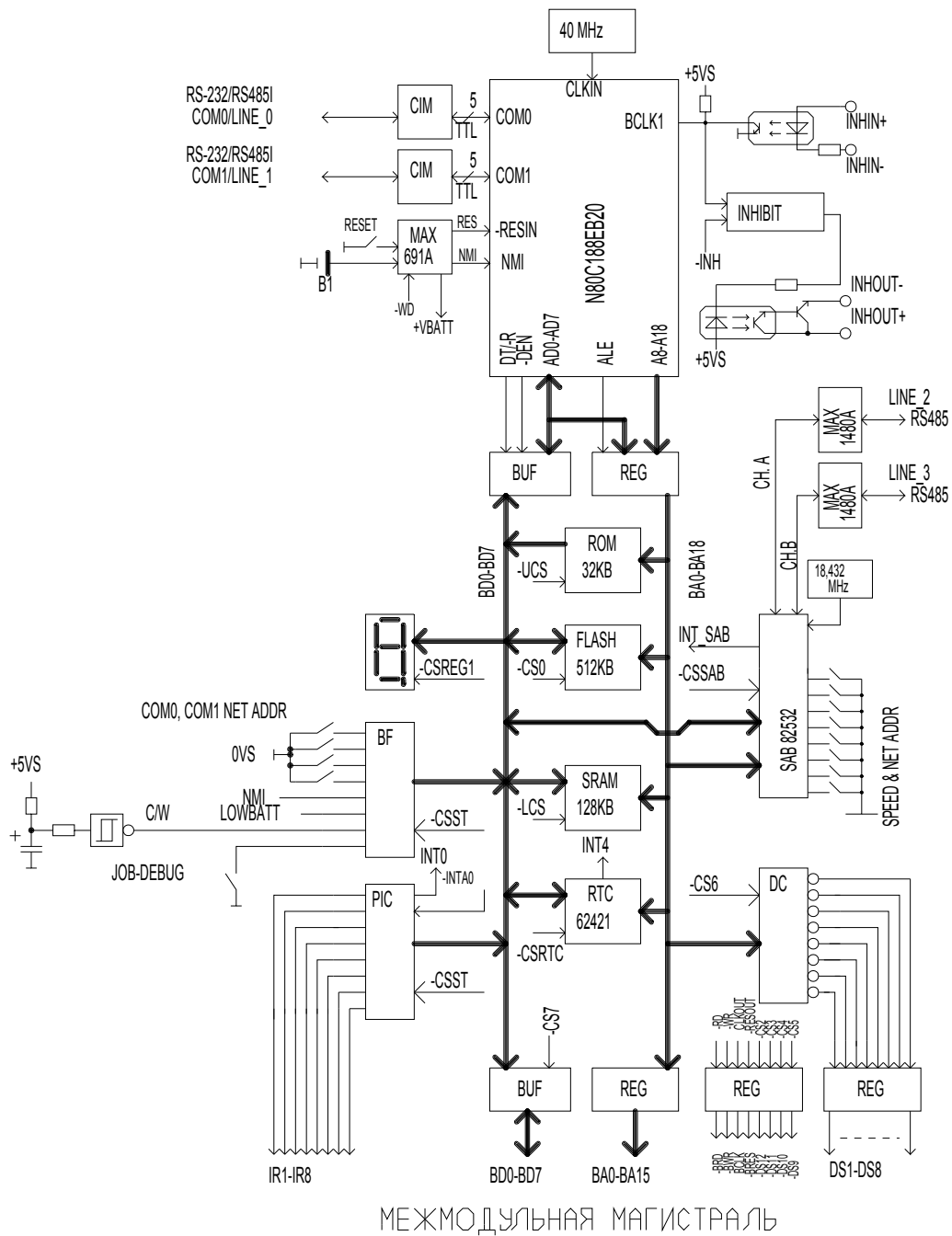
Приложение А.



Вид сверху модуля CPU-03B



Внешний вид модуля



## Структурная схема модуля

# Приложение Г.

## Программно-доступные устройства модуля.

Адреса программно-доступных устройств приведены в таблице 9.

Таблица 9

Устройство	Адрес, HEX
ОЗУ данных ОС, 128 К	000000-01FFFF*
FLASH программ, 512 К	020000-0BFFFF*
Свободно, 352 К	0A0000-0F7FFF*
ПЗУ ОС, 32 К	0F8000-0FFFFFFF*
Слот 0	0000-003F
Слот 1	0040-007F
Слот 2	0080-00BF
Слот 3	00C0-00FF
Слот 4	0100-013F
Слот 5	0140-017F
Слот 6	0180-01BF
Слот 7	01C0-01FF
Слот 8	0200-023F
Слот 9	0240-027F
Слот 10	0280-02BF
Слот 11	02C0-02FF
Свободно	0300-0FDFF
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

Продолжение таблицы 9

Устройство	Адрес, HEX
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
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
8259: IRR	0FE80
8259: ISR	0FE80
8259: IMR	0FE81
8259: ICW1	0FE80
8259: ICW2	0FE81
8259: ICW3	0FE81
8259: ICW4	0FE81

Продолжение таблицы 9

Устройство	Адрес, HEX
8259: OCW1	0FE81
8259: OCW2	0FE80
8259: OCW3	0FE80
62421: S1	0FEB0
62421: S10	0FEB1
62421: MI1	0FEB2
62421: MI10	0FEB3
62421: H1	0FEB4
62421: H10	0FEB5
62421: D1	0FEB6
62421: D10	0FEB7
62421: MO1	0FEB8
62421: MO10	0FEB9
62421: Y1	0FEBA
62421: Y10	0FEBB
62421: W	0FEBC
62421: Cd	0FEBD
62421: Ce	0FEBE
62421: Cf	0FEBF
WatchDog	0FEC0-0FECF
Inhibit	0FED0-0FEDF
Display	0FEE0-0FEEF
Input_Buffer	0FEF0-0FEFF
Внутренняя периферия БИС ЦП	0FF00-0FFFF

\*- пространство памяти; остальное ввода-вывода.

## Приложение Д

## Коды ошибок модуля

После включения модуля CPU-03A/B управляющая программа модуля осуществляет необходимое тестирование. В результате этого тестирования на индикатор могут выводиться следующие коды.

- 1 – Низкое напряжение питания
- 2 – Ошибка контрольной суммы управляющей программы
- 3 – Ошибка первой половины ОЗУ
- 4 – Ошибка второй половины ОЗУ
- 5 – Ошибка памяти программы пользователя
- 6 – не используется
- 7 – В режиме Job нет загруженной программы пользователя
- 8 – Ошибка контрольной суммы программы пользователя
- 9 – Неподдерживаемый тип микросхемы памяти для программы пользователя