АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
«ЭМИКОН»

МОДУЛЬ ЦЕНТРАЛЬНОГО ПРОЦЕССОРНОГО УСТРОЙСТВА

CPU-37B

Руководство по эксплуатации

АЛГВ.426469.060РЭ

Россия, Москва, Щелковское ш., 77 ☎+ Fax :+7(499)707-1645. e-mail : emicon@emicon.ru

СОДЕРЖАНИЕ

1 Описание и работа 4
1.1. Назначение модуля 4
1.2. Технические характеристики 6
1.3. Устройство и работа модуля 8
1.3.1 Принцип работы 10
1.3.2 Программное обеспечение 15
1.4. Маркировка и пломбирование 15
1.5. Упаковка 15
2 Использование по назначению 17
2.1. Эксплуатационные ограничения 17
2.2. Подготовка модуля к использованию 17
2.2.1 Порядок установки 17
2.2.2 Первичная поверка 18
2.3. Использование модуля 18
2.3.1 Контроль работоспособности 18
2.3.2 Возможные неисправности и способы их устранения 18
2.3.3 Меры безопасности при эксплуатации модуля 19
3 Техническое обслуживание 20
4 Текущий ремонт и замена 21
5 Порядок хранения 22
6 Транспортирование 23
7 Утилизация 24
8 Правила оформления заказа 25
9 Ссылки на нормативные документы 26
10 Список сокращений 27
Приложение A (справочное) Структурная схема модуля CPU-37B 28
Приложение B (справочное) Расположение основных элементов на платах модуля CPU-37B 29
Приложение C (обязательное) Схемы подключения модуля CPU-37B 32
Приложение D (справочное) Примеры подключения поинтерфейсу RS-485 35
Приложение E (справочное) Цоколевка разъема X1 36
Приложение F (справочное) Цоколевка разъема X2 37

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ)[1] распространяется на модуль центрального процессорного устройства CPU-37B (далее по тексту – модуль CPU-37B и\или модуль) и предназначено для изучения устройства, принципа работы, правил его эксплуатации.

Документ содержит технические характеристики модуляCPU-37B, описание принципа построения и работы, а также, информацию, необходимую пользователю для правильного подключения и эксплуатации в составе распределенных систем управления.

Руководство предназначено для технических специалистов, в должностные обязанности которых входит подключение, техническое обслуживание и текущий ремонт АСУ ТП.

ВНИМАНИЕ! К РАБОТЕ С МОДУЛЕМ ДОПУСКАЕТСЯ КВАЛИФИЦИРОВАННЫЙ ПЕРСОНАЛ, К КОТОРОМУ ОТНОСЯТСЯ СПЕЦИАЛИСТЫ, ПРОШЕДШИЕ ОБУЧЕНИЕ (ИМЕЮЩИЕ ОПЫТ, ЗНАНИЯ В ОБЛАСТИ СТАНДАРТОВ, НОРМ, ПРАВИЛ БЕЗОПАСНОСТИ И ОХРАНЫ ЗДОРОВЬЯ, ТРЕБОВАНИЙ К УСЛОВИЯМ РАБОТЫ), КОТОРЫЕ МОГУТ НЕСТИ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ ЗА БЕЗОПАСНОСТЬ ОБОРУДОВАНИЯ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ СВОИХ ОБЯЗАННОСТЕЙ, И ИЗУЧИВШИЕ НАСТОЯЩИЙ ДОКУМЕНТ.

Предприятие-разработчик (изготовитель)

Сокращенное наименование организации: АО «ЭМИКОН»

ИНН: 7726037300

КПП: 771801001

Юридический адрес: 107207, Россия, г. Москва, Щелковское шоссе, д. 77

Телефон/факс: +7 (499) 707-16-45

E-mail разработчика: emicon@emicon.ru

Официальный сайт: www.emicon.ru

[1]Права на настоящий документ являются собственностью АО «ЭМИКОН» и защищены законодательством Российской Федерации об авторском праве. Без специального разрешения АО «ЭМИКОН» документ или его часть в электронном или печатном виде не могут быть скопированы и переданы третьим лицам с коммерческой целью. Документ и связанные с ним графические изображения могут быть использованы только в информационных, некоммерческих или личных целях.

Документ может быть изменен разработчиком без предварительного уведомления. Последнюю версию документа вы можете найти на официальном сайте АО «ЭМИКОН» по адресуwww.emicon.ru.

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1. Назначение модуля

Полное наименование: Модуль центрального процессорного устройства CPU-37B АЛГВ.426469.060.

Модуль CPU-37B предназначен для работы в составе центрального контроллера распределенных систем автоматизации, построенных на базе программируемых контроллеров АО «ЭМИКОН», в качестве устройства исполнения заданных алгоритмов по управлению объектом автоматизации. Модуль CPU-37B относится к серии DCS-2000 исполнения М2.

Модуль CPU-37B является отказоустойчивым, восстанавливаемым и ремонтопригодным изделием, предназначенным для круглосуточной непрерывной эксплуатации.

Рабочие условия эксплуатации модуля CPU-37B:

– температура окружающего воздуха от минус 25 до плюс 60 °С (без конденсации влаги);
– относительная влажность воздуха 85 % при плюс 25 °С и более низких температурах без конденсации влаги;
– атмосферное давление от 84 до 107 кПа.

Модификации модуля соответствуют параметру CODE, указанному на боковой крышке модуля и показаны в таблице 1.

Таблица 1. Модификации модуля CPU-37B

Обозначение модификаций модуля CPU-37B	Наименование системы на модуле SOMA1
CODE – 00 АЛГВ.426469.060	VSM_AM3352_1000C_512R_512N_EC_IT_LO Производитель Variscite_Процессор Sitara Ам3352, Частота 1000 МГц, Объём оперативной памяти 512 MB DDR3, Объём NAND FLASH 512 MB, 10/100 Mbps Ethernet PHY, -40° to +85°, Linux https://variscite.com/system-on-module-som/ti-am335x/var-som-am33/#ordering-info
CODE – 01 АЛГВ.426469.060-01	VSM_AM3354_V2_1000C_512R_512N_AC_EC_WB_CT_LO Производитель Variscite_Процессор Sitara Ам3354, Частота 1000М Гц, Объём оперативной памяти 512 MB DDR3, Объём NANDFLASH 512 MB, аудиокодек, 10/100 Mbps Ethernet PHY, WiFi + Bluetooth, 0° to +70°, Linux https://variscite.com/system-on-module-som/ti-am335x/var-som-am33/#ordering-info

Обозначение модификаций модуля CPU-37B	Наименование системы на модуле SOMA1
CODE – 02 АЛГВ.426469.060-02	VSM_AM3352_V2_800C_256R_512N_EC_WD_CT_LO Производитель Variscite, Процессор Sitara Ам3352, Частота 800 МГц, Объём оперативной памяти 256 MB DDR3, Объём NAND FLASH 512 MB, 10/100 Mbps Ethernet PHY, WiFi , 0° to +70°, Linux https://variscite.com/system-on-module-som/ti-am335x/var-som-am33/#ordering-info
CODE – 03 АЛГВ.426469.060-03	VSM_AM3352_800C_256R_256N_AC_EC_WB_CT_LO Производитель Variscite, Процессор Sitara Ам3352, Частота 800 МГц, Объём оперативной памяти 256 MB DDR3, Объём NAND FLASH 256 MB, аудиокодек, 10/100 Mbps Ethernet PHY, WiFi + Bluetooth, 0° to +70°, Linux https://variscite.com/system-on-module-som/ti-am335x/var-som-am33/#ordering-info
CODE – 04 АЛГВ.426469.060-04	VSM_AM3352_V2_600C_256R_512N_EC_WD_IT_LO Производитель Variscite, Процессор Sitara Ам3352, Частота 600 МГц, Объём оперативной памяти 256 MB DDR3, Объём NAND FLASH 512 MB, 10/100 Mbps Ethernet PHY, WiFi , -40° to +85°, Linux https://variscite.com/system-on-module-som/ti-am335x/var-som-am33/#ordering-info
CODE - 05 АЛГВ.426469.060-05	VSM_AM3354_V2_600C_256R_256N_AC_EC_WB_CT_LO Производитель Variscite, Процессор Sitara Ам3354, Частота 600 МГц, Объём оперативной памяти 256 MB DDR3, Объём NAND FLASH 256 MB, аудиокодек, 10/100 Mbps Ethernet PHY, WiFi + Bluetooth, 0° to +70°, Linux https://variscite.com/system-on-module-som/ti-am335x/var-som-am33/#ordering-info
CODE – 06 АЛГВ.426469.060-06	SOM-AM335X-A6-6A3-WE-BD-AD-EE-I Производитель Inmys, Процессор Sitara Ам3356, Частота 600 МГц, Объём оперативной памяти 256 MB DDR3, Объём NAND FLASH 512 MB, 10/100 Mbps Ethernet PHY, WiFi , -40° to +85° https://wiki.inmys.ru/boards:nms-sdm-am335x:v8_ru:start
CODE – 07 АЛГВ.426469.060-07	SOM-AM335X-A2-10A3-WE-BD-AD-EE-I v8 Производитель Inmys, Процессор Sitara Ам3352, Частота 1000МГц, Объём оперативной памяти 256 MB DDR3, Объём NAND FLASH 512 MB, 10/100 Mbps Ethernet PHY, WiFi , -40° to +85°, версия 8 https://wiki.inmys.ru/boards:nms-sdm-am335x:v8_ru:start

Обозначение модификаций модуля CPU-37B	Наименование системы на модуле SOMA1
CODE – 08 АЛГВ.426469.060-08	SOM-AM335x-A8-10A3-WD-AD-EE-I v8 Производитель Inmys, Процессор Sitara Ам3358, Частота 1000 МГц, Объём оперативной памяти 256 MB DDR3, Объём NAND FLASH 512 MB, 10/100 Mbps Ethernet PHY, WiFi , -40° to +85°, версия 8 https://wiki.inmys.ru/boards:nms-sdm-am335x:v8_ru:start

1.2. Технические характеристики

Основные технические характеристики модуля CPU-37B приведены в таблице 2.

Таблица 2. Технические характеристики модуля CPU-37B

Характеристика	Значение	Примечание
Тип системы на модуле (SOM)	VAR-SOM-AM33	Variscite (INMYS)
	NMS_SOM_AM335x_V8	
Тип процессора SOM Texas Instruments(TI)	AM3352,	ARM®Cortex™-A8
	AM3354	
	AM3356	
	AM3358	
Тактовая частота процессора, МГц	от 600 до1000	
Объем энергонезависимой оперативной памяти данных, Мбайт	256-512	
Объем встроенной в SOM постоянной памяти, Мбайт	512-1024	SLC NAND
Непрерывная запись сообщений об аппаратных и программных ошибках в энергонезависимую память с возможностью циклической перезаписи	есть	
Возможность дистанционной перезагрузки ЦПУ	есть	
Возможность удаленного конфигурирования и удаленной замены программного обеспечения по каналам телемеханики без требования дополнительных каналов по каналу Ethernet X3	есть	замена конфигурации, перепрошивка устройств при наличии в них загрузчика, замена прошивки ЦПУ
Системное ПО	CONT-ES	
Инструментальное ПО	CONT- Designer	
Количество одновременно поддерживаемых TCP-соединений на программно-аппаратный комплекс (ПАК), не менее	18	

Характеристика	Значение	Примечание
Количество каналов низкоскоростного последовательного интерфейса RS-232 (до 15 м)	1	скорость до 115200 бит/сек, ASYNC Только для технологических операций при настройке модуля.
Количество каналов низкоскоростного последовательного интерфейса RS-485 (128 нагрузок, до 1,5 км (на максимальной скорости обмена))	1	Резерв
Количество каналов высокоскоростного последовательного интерфейса RS-485 (128 нагрузок, до 1,5 км (на максимальной скорости обмена))	4	Скорость до 1843200 бит/сек, ASYNC,FIFO, с напряжением гальванической изоляции (1500В) и цепями защиты от перенапряжения
Протокол информационного обмена по интерфейсным каналам высокоскоростного последовательного интерфейса RS-485:	Modbus RTU / EmiBus[1]	
Количество каналов Ethernet	3	10/100 Base TX half/full duplex operation
Количество каналов Ethernet 1Gb	1	10/100/1000 Base TX half/full duplex operation
Протоколы информационного обмена по каналам Ethernet	TCP/IP; NTP/SNTP; Modbus TCP; Modbus UDP; МЭК60870-5-104	Ethernet X4,X5
	TCP/IP; UDP; NTP/SNTP; Modbus TCP; Modbus UDP; МЭК60870-5-104; SNMP (версия 3); Syslog; SSH	Ethernet X3,G1
Устройство резервирования	есть	
Индикация	есть	Светодиодная и жидкокристаллическая панель (две строки по восемь символов)
Дискретный выход, гальванически изолированный	1	24 В± 5%, 100 мА

[1] Разработчик АО «ЭМИКОН». См. «Протокол EmiBus Описание» АЛГВ.420609.045 Д1.

Характеристика	Значение	Примечание
Дискретный вход, гальванически изолированный Напряжение гальванической изоляции между внешним нестабилизированным источником питания и системным питанием, В	1 1500	24 В± 10%, 5 мА
Напряжение питания от нестабилизированного источника постоянного тока, В	от 18 до36	
Потребляемая мощность при напряжении питания 24 В, Вт, не более:	5	
Масса модуля, кг, не более:	0,5	
Габаритные размеры модуля, мм:	170×129×60,1	
Среднее время наработки на отказ, ч, не менее	50 000	
Среднее время восстановления на объекте эксплуатации силами и средствами дежурной смены, мин, не более	30	
Назначенный срок службы с учетом восстанавливаемости, лет, не менее	20	

1.3. Устройство и работа модуля

Конструктивно модуль CPU-37B состоит из четырёх печатных плат: целевой платы CPU-37A (АЛГВ.301411.427),системы на модуле SOM (VAR-SOM-AM33) , платы мезонинного модуля C-37A (АЛГВ.301411.429), и платы дисплея DP-31A, установленных в единый металлический корпус, отвечающий требованиям, предъявляемым к конструкции модулей серии DCS-2000 семейства M2. Внешний вид модуля со стороны лицевой планки показан на рисунке 1.

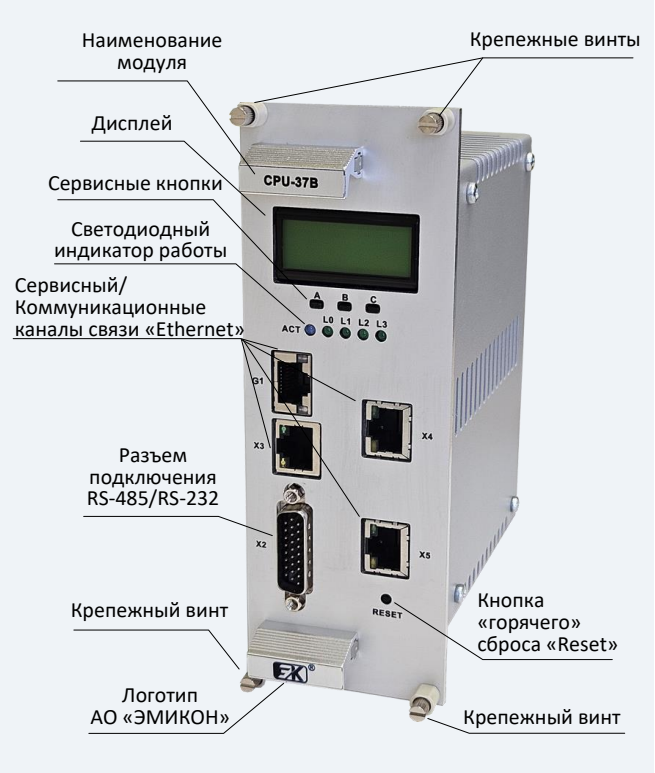


Рисунок 1. Внешний вид модуля CPU-37B

Модуль CPU-37B занимает в каркасе типа CR-31 два платоместа. Структурная схема модуля приведена на рисунке А.1.

Периферийные устройства подключаются к модулю посредством внешних разъемов:

1) **X1**- вилка на 32контактов, расположена на тыльной стороне корпуса модуля и предназначена для подключения модуля к кросс-плате контроллера семейства DCS-2000 серии M2;
2) **X2**-вилка на 26 контактов, предназначена для подключения модуля к портам дискретного ввода-вывода, а также, цепям организации «горячего» резервирования модуля;
3) **G1, X3 – X5**- разъём RJ-45 предназначен для подключения интерфейсных каналов Ethernet.

На лицевой панели модуля CPU-37 B расположен двухстрочный знакосинтезирующий дисплей, пять светодиодов и четыре кнопки:

- кнопки **A**, **B** и **C**- предназначены для управления модулем; Кнопка А зарезервирована. Кнопка В предназначена для запуска и останова выполнения прикладной программы. Кнопка **C** предназначена для пролистывания на дисплее модуля кадров с информацией о версиях компонентов программного обеспечения и о настройках модуля, таких как IP адрес и маска подсети. Также кнопка **C** используется для входа в системное меню при его наличии;
- кнопка **Reset**-предназначена для «горячего» сброса процессора модуля CPU-37B.

Светодиод **ACT** индицирует состояние выполнения прикладной пользовательской программы.

Светодиоды **L0-L3** индицируют активность в соответствующих каналах высокоскоростных RS-485.

Примечание- Внешний вид модуля может иметь отличия от показанного на рисунке 1,не влияющие на эксплуатацию модуля.

1.3.1 Принцип работы

Структурная схема модуля CPU-37B, представленная на рисунке А.1, приложение А, содержит следующие функциональные узлы:

- *систему на модуле*, **SOM**;
- *супервизор питания и внешний сторожевой таймер*, **EXT.WTD**;
- *кварцевый генератор*, **32768 Hz**;
- *энергонезависимую память*, **NVSRAM**;
- *буфер шины адреса*, **BF**;
- *буфер 8-ми разрядной шины данных*, **BF8**;
- *формирователь интерфейсного каналаRS-485*, **DRV_RS485**;
- *формирователь интерфейсного каналаRS-232 (*только для технологических операций при настройке модуля.*)*, **DRV_RS232**;
- *формирователь интерфейсного кан*ала *Ethernet*, **DRVETHERNET 10/100**;
- *формирователь интерфейсного кан*ала *Ethernet*, **DRV ETHERNET 10/100/1000**;
- *формирователь сигнала «Inhibit»*, **INHIBITIN**;
- *формирователь сигнала «Inhibit»*, **INHIBITOUT**;
- *порт ввода дискретного сигнала*, **PORT IN**;
- *порт вывода дискретного сигнала*, **PORT OUT**;
- *слот чтения-записи карт памяти,* **uCDConn**;
- *модуль дисплейный*, **DP-31**;
- *двухпортовую память*, **DUAL SRAM**;
- коммуникационный сопроцессор, **CORTEX M4**;
- *внешний мезонинный модуль,* **C-37A**.

Модуль выполнен на базе целевой платы CPU-37A, в состав которой входит система на модуле (**SOM)** (установлена в розетку XS1 на 200 контактов платы CPU-37A), основанная на процессоре Sitara™ 335xARM®Cortex™-A8 от Texas Instruments (**TI**).

Для организации запуска *центрального процессора* (**ЦП)** используется устройство *супервизора питания центрального процессора* (**EXT.WTD**), которое формирует сигнал сброса

ЦП(-RESIN) при подаче электропитания, а также при сбое программы, когда последняя не формирует сигнала переинициализации *охранного таймера* (**WDT**) на время более 1,6 с. После подачи электропитания производится загрузка встроенной памяти DDR из NANDFlash, которая может продолжаться до одной минуты. На это время **EXT.WTD** тактируется сигналом 32768 Гц, формируемым внешним кварцевым генератором, установленным на плате CPU-37A. По окончании загрузки встроенной памяти DDR и запуске прикладной программы производится переключение сигнала переинициализации **WDT** по линии GPIO3_0 (**RUNTIME**). **WDT** гарантирует перезапуск программы пользователя в случае сбоя по так называемой «горячей» ветви алгоритма, а также создает условия для осуществления перехода на резервный модуль CPU-37B.

Адресное пространство памяти распространяется на энергонезависимую память данных (**NVSRAM),** двухпортовую память данных (**DUALSRAM)**и мезонинный модуль (**C-37A**).

Для адресации **NVSRAM**, **DUALSRAM** и **C-37A** используется 20-ти разрядная шина адреса GPMC_[A19:A0].

Обмен данными ведется по 16-ти разрядной шине данных GPMC_[AD15:AD0] и 8-ми разрядной GPMC_[AD7:AD0].В качестве сигналов управления использованы:

- GPMC_nWE -сигнал записи;
- GPMC_nOE -сигнал чтения;
- GPMC_CSn1 - сигнал выборки мезонинного модуля (**C-37A**) и периферии;
- GPMC_CSn2- сигнал выборки двухпортовой памяти данных (**DUALSRAM)**;
- GPMC_CSn3 - сигнал выборки энергонезависимой памяти (**NVSRAM)**.

Адреса программно-доступных устройств приведены в таблице 3**.**

Таблица 3. Адреса программно-доступных устройств модуля

Устройство	Стартовый адрес	Конечный адрес	Объем	Примечание
C-37A	0000_0000h	0002_FFFFh	192 Кбайт	
Резерв	0003_0000h	0003_FFFFh	64 Кбайт	
Inhibit	0004_0000h	0004_FFFFh	64 Кбайт	CSn1 x8 16 МБ NORasync Non-multiplexed
Резерв	0005_0000h	0005_FFFFh	64 Кбайт	
WTD	0006_0000h	0006_FFFFh	64 Кбайт	
Резерв	0007_0000h	0007_FFFFh	64 Кбайт	
DUALSRAM	0100_0000h	0101_FFFFh	128 Кбайт	CSn2 x8 16МБ NORasync Non-multiplexed

Устройство	Стартовый адрес	Конечный адрес	Объем	Примечание
NVSRAM	0200_0000h	020F_FFFFh	1024 Кбайт	CSn3 x16 16МБ NORasync Non-multiplexed

Энергонезависимость памяти данных обеспечивается за счет автоматического перехода на питание от литиевой батареи, под управлением схемы монитора питания (МП), в случае пропадания штатного электропитания платы модуля МП, а так же выполняет функцию контроля состояния литиевой батареи. Один раз в 24 часа на 1 секунду производится подключение внутреннего резистора 1,2 МОм, на котором контролируется падение напряжения. Если оно составляет 2,6 В и менее, то формируется сигнал прерывания центрального процессора (INT_BATT) по линии GPIO2_1.

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

- 1 вектор от монитора батареи;
- 1 вектор от мезонинной платы С-37А;
- 1 вектор от устройства Ethernet;
- 1 вектор от устройства коммуникационного сопроцессора.

Кроме внешних источников прерываний существуют и большое количество внутренних, например от UART, I2C, SPI, PIO, DMA, Timers.

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

Сигнал исправности и разрешения выходов (**INHIBIT)** служит для формирования сигнала разрешения работы **BINH,** порта дискретного вывода (PORTOUT), 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+/-, позволяющие оценить исправность модуля при выполнении пользовательской программы. Электрические характеристики цепи следующие:

- номинальное напряжение и ток 24 В, 100 мА;
- напряжение гальванической развязки 2500 В.

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+/- напряжения 24 В (ток не более 5 мА), что используется для организации «горячего

резервирования» 2-х модулей. Сигнал INHIN доступен для чтения со стороны SOM по линииGPIO0_2. Цепи INHOUT+/- и INHIN+/- имеют напряжение гальванической развязки 2500 В.

Основой схемы формирования **INHIBIT** специализированная микросхема контроля микропроцессора MAX6370, которая формирует запрещающий уровень через 100 мс после прекращения штатных обращений к ней со стороны **ЦП.**

При прекращении обращений со стороны **ЦП** к устройству **INHIBIT** сигнал BINH переходит в состояние высокого уровня через указанное время, происходит выключение всех выходов и цепь INHOUT+/- обесточивается.

Обмен **ЦП** с дисплеем выполнен на базе последовательного интерфейса Uart2 и предназначен для обслуживания платы DP-31A.

Интерфейсные каналы RS-232 (Uart0) работают по протоколу Modbus RTU (только для технологических операций).

Устройство высокоскоростного обмена последовательными данными (**DRVRS-485**) состоит из встроенного в модуль коммуникационного сопроцессора **CORTEXM4**. Он формирует четыре независимых канала приема-передачи данных в асинхронном режиме. Каналы Line0 и Line1 поступают на контакты кроссовой платы и служат для обмена данными с модулями УСО и резервным модулем CPU-37B при его наличии. Формирователи изолированных каналов RS-485 Line0 и Line1 реализованы по типовой схеме, где в качестве формирователя RS-485 использована специализированная микросхема с внутренней гальванической развязкой. В качестве элементов защиты от перенапряжения выступают трансилы и позисторы.

⚠**ВНИМАНИЕ!** ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ СОГЛАСОВАНИЕ КАНАЛОВ СВЯЗИ LINE0 И LINE1 (RS-485) ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ РЕЗИСТОРАМИ И ПЕРЕМЫЧКАМИ-ЗАМЫКАТЕЛЯМИ **J4- J9**.

Назначение перемычек следующее:

– перемычка **J4** служит для подключения «верхнего» резистора смещения линииLine0, номиналом 750 Ом. Заводская установка – замкнута;

– перемычка **J5** служит для подключения «центрального» терминального резистора согласующего кабель канала Line0, номиналом 120 Ом. Заводская установка – разомкнута;

– перемычка **J6** служит для подключения «нижнего» резистора смещения линииLine0, номиналом 750 Ом. Заводская установка – замкнута;

– перемычка **J7** служит для подключения «верхнего» резистора смещения линииLine1, номиналом 750 Ом. Заводская установка – замкнута;

– перемычка **J8** служит для подключения «центрального» терминального резистора согласующего кабель каналаLine1, номиналом 120 Ом. Заводская установка – разомкнута;

– перемычка **J9** служит для подключения «нижнего» резистора смещения линииLine1, номиналом 750 Ом. Заводская установка – замкнута.

Сигналы каналов Line2 и Line3 выведены на разъём X2 и служат для обмена данными с внешними модулями УСО, установленными в дополнительные крейты. Формирователи изолированных каналов RS-485 Line2и Line3реализованы по типовой схеме, где в качестве формирователя RS-485 использована специализированная микросхема с внутренней гальванической развязкой. В качестве элементов защиты от перенапряжения выступают трансилы и позисторы.

ВНИМАНИЕ! ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ СОГЛАСОВАНИЕ КАНАЛОВ СВЯЗИ LINE2 И LINE3 (RS-485) ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ РЕЗИСТОРАМИ И ПЕРЕМЫЧКАМИ-ЗАМЫКАТЕЛЯМИ **J10- J13**.

Назначение перемычек следующее:

– перемычка **J10** служит для подключения «верхнего» резистора смещения линии Line2, номиналом 750 Ом. Заводская установка – замкнута;

– перемычка **J11** служит для подключения «нижнего» резистора смещения линии Line2, номиналом 750 Ом. Заводская установка – замкнута;

– перемычка **J12** служит для подключения «верхнего» резистора смещения линии Line3, номиналом 750 Ом. Заводская установка – замкнута;

– перемычка **J13** служит для подключения «нижнего» резистора смещения линии Line3, номиналом 750 Ом. Заводская установка – замкнута;

Порт дискретного вывода (**PORTOUT)** образует линия GPIO3_4 совместно с элементами оптронной развязки. Электрические характеристики цепи следующие:

– номинальное напряжение и ток - 24 В, 100 мА;

– напряжение гальванической развязки 2500В.

Порт дискретного ввода **(PORTIN)** образует линия GPIO0_20 совместно с элементами оптронной развязки. Электрические характеристики цепи следующие:

– номинальное напряжение и ток - 24 В, 5 мА;

– напряжение гальванической развязки 2500В.

Формирователь интерфейсного каналаEthernet (**DRVETHERNET 10/100**) образует канал, встроенный в **VAR-SOM-AM33**(разъём X3). При необходимости можно добавить еще два канала Ethernet, путем установки мезонинного модуля C-37A (разъёмы X5, X6).

Формирователь интерфейсного каналаEthernet (**DRVETHERNET 10/100/1000**) образует канал, встроенный в **VAR-SOM-AM33** (разъём X4) и микросхемы физического уровня.

Питание модуля осуществляется нестабилизированным напряжением от 18 до 36 В. Вторичный источник питания, выполнен на базе микросхемы DC/DC-конвертора и обеспечивает

напряжение системного питания +3,3 В платы CPU-37A. Для обеспечения напряжения электропитания 5-вольтовой части модуля, а так же платы DP-31A, использован повышающий StepUp преобразователь, включенный по типовой схеме.

Общее энергопотребление модуля не более 5 Вт.

Расположение основных элементов на платах модуля CPU-37B показано на рисунках В.1-В.5, приложение В.

Схема подключения дискретного входа и выхода модуля, приведена на рисунке С.1, приложение С. Примеры подключения модуля по каналу RS-485 показаны на рисунке С.3 и рисунке С.4, приложение С и на рисунке D.1, приложение D.

Примечание - Внешний вид плат модуля может иметь отличия от показанных нарисункахВ.1- В.5, приложение В, не влияющие на его эксплуатацию.

1.3.2 Программное обеспечение

Программное обеспечение (**ПО**) модуля состоит из двух частей:

1) операционная система Linux;
2) системное ПО, которое обеспечивает тестирование устройств модуля, резервирование, конфигурирование контроллеров, состоящих из сетевых и CPU модулей.

Более подробно ПО описано в документе *«Руководство программиста», АЛГВ.426469.058Д1*.

1.4. Маркировка и пломбирование

Маркировка модуля (ГОСТ 26828-86) нанесена непосредственно на изделие или на прикрепляемый к изделию накладной элемент и содержит:

- наименование и (или) шифр изделия;
- товарный знак или наименование предприятия-изготовителя;
- заводской номер;
- изображение единого знака обращения продукции на рынке государств-членов Таможенного союза.

1.5. Упаковка

Транспортная тара, в которой поставляются модули, представляет собой дощатый неразборный, плотный ящик с торцевыми стенками, собранными на четырех планках. На ящик наносятся основные, дополнительные и предупредительные знаки по ГОСТ 14192-96. Внутренние стенки ящика обиты (выстланы) бумагой БУ-Б по ГОСТ 515-77. Перед упаковкой в транспортную тару модули помещаются в укладочный ящик. Укладочный ящик представляет

собой футляр из гофрированного картона Т-30, ГОСТ Р 52901-2007. В одном транспортном ящике размещается до 20 укладочных ящиков.

Транспортный ящик маркирован:

- манипуляционными знаками: «Боится сырости», «Верх». «Не кантовать», «Осторожно, хрупкое»;
- основными надписями -полное или условное наименование грузополучателя, пункта назначения с указанием, при необходимости, пункта перегрузки;
- дополнительными надписями - полное или условное наименование грузоотправителя и наименование пункта отправления;
- информационными надписями - массы брутто и нетто грузового места в килограммах, габаритные размеры грузового места в сантиметрах и объем грузового места в кубических метрах.

Транспортная маркировка наносится на фанерные или металлические ярлыки. Порядок расположения маркировки на одной из боковых стенок соответствует ГОСТ 14192-96. Допускается нанесение маркировки непосредственно на тару. Маркировку наносят краской по трафарету или от руки быстро высыхающей, водостойкой, светостойкой, солестойкой краской, прочной на стирание и размывание. Основные надписи наносятся высотой 30 мм. Дополнительные и информационные надписи наносятся высотой 10 мм.

После укладки модулей в тарный ящик, последний обтягивается по торцам стальной, цельной лентой сечением 0,4×20 мм и пломбируется. Пломбы для предотвращения от повреждения при транспортировании располагаются в глухих отверстиях боковых стенок и защищаются скобами.

В течение гарантийного срока потребитель должен сохранять упаковку (упаковочный и транспортный ящики).

2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1. Эксплуатационные ограничения

Особенности работы модуля при подключении, взаимодействии и программировании внешних устройств не предъявляют жестких эксплуатационных ограничений.

Эксплуатация устройства должна производиться в полном соответствии с общими техническими требованиями и правилами эксплуатации изделий (средств) вычислительной техники и приборостроения, а так же настоящим РЭ при значениях климатических факторов, указанных в настоящем документе.

Возможность эксплуатации устройств в условиях, отличных от указанных, должна согласовываться с предприятием-изготовителем.

2.2. Подготовка модуля к использованию

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

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

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

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

2.2.1 Порядок установки

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

⚠ **ВНИМАНИЕ!** ПРИСОЕДИНЕНИЕ И ОТСОЕДИНЕНИЕ РАЗЪЕМОВ МОДУЛЯ ДОЛЖНО ПРОИЗВОДИТЬСЯ ПРИ ОТКЛЮЧЕННОМ ПИТАНИИ.

При первоначальной установке модулей следует выполнить следующие действия:

1) установить модуль в ответный разъём кроссовой платы X2 (или X2 и X4, если используется режим резервирования), крейта контроллера типа CR-31, обеспечив надежное соединение разъёма X1 модуля CPU-37B с соответствующим разъёмом кросс-платы и затянуть крепежные винты;
2) подключить сигнальные кабели в соответствии с цоколевкой разъемов модуля.

Цоколёвка разъемов X1 и X2 приведена в таблице E.1, приложение E и таблице F.1, приложение F соответственно.

2.2.2 Первичная поверка

Модуль не является измерительным прибором (изделием). Первичная поверка не требуется.

2.3. Использование модуля

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

2.3.1 Контроль работоспособности

Для наглядности отображения состояния и контроля режимов работы модуля применен двухстрочный знакосинтезирующий дисплей и светодиод **ACT,** индицирующий состояние выполнения прикладной пользовательской программы.

2.3.2 Возможные неисправности и способы их устранения

В данном пункте, в таблице4, приведен перечень возможных неисправностей, которые могут возникнуть в процессе использования модуля, и способы их устранения.

Таблица4. Возможные неисправности и способы их устранения

Признак неисправности	Возможная причина неисправности	Действия по устранению
Не светится жидкокристаллическая панель	После включения питания модуля не светится жидкокристаллическая панель(дисплей)	Проверить надежность подключения разъемаX1 модуля CPU-37B с ответным разъемом кросс-платы каркаса контроллера
Отсутствует информация на дисплее	После включения питания модуля жидкокристаллическая панель(дисплей) светится, информация отсутствует	Проверить надежность подключения разъема модуля X1 с ответным разъемом кросс-платы каркаса контроллера
Не индицирует(не светится) светодиод «ACT»	Спустя примерно 1 минуту после включения модуля и загрузки прикладной программы, светодиод «ACT» не индицирует (не светится)	– Проверить загружена ли прикладная программа – Убедиться, что Вы имеете дело не с модулем находящимся в резерве
Отсутствует связь по интерфейсным каналам	Сигнальные (интерфейсные) кабели подключены, связь по интерфейсным каналам отсутствует	Проверить надежность подсоединения к разъемам модуля (G1, X2 -X5), внешних сигнальных кабелей

Если в результате вышеуказанных действий неисправность устранить не удалось, необходимо заменить модуль. Для этого необходимо выполнить нижеуказанную последовательность действий:

1) отключить интерфейсные (сигнальные) кабели;
2) ослабить и отвернуть крепежные винты;
3) изъять модуль из крейта контроллера;
4) заменить модуль на заведомо исправный.

Присоединение и отсоединение разъемов модуля должно производиться при отключенном питании.

Допускается замена модуля без отключения питания крейта.

Ремонт модуля производится силами предприятия-изготовителя.

2.3.3 Меры безопасности при эксплуатации модуля

При эксплуатации модуля необходимо соблюдать правила и следовать всем рекомендациям в полном соответствии с разделами настоящего РЭ, особенностями конструкции изделия, его эксплуатации, действующими положениями нормативных документов, перечнем обязательных требований по техническому обслуживанию и ремонту.

Кроме того, необходимо выполнять местные инструкции, действующие в данной отрасли промышленности, а также другие нормативные документы, определяющие правила эксплуатации электрооборудования.

3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Находящийся в эксплуатации модуль требует при проведении регламентных работ проводить контроль напряжения литиевой батареи.

ВНИМАНИЕ! БАТАРЕЯ ПОДЛЕЖИТ ЗАМЕНЕ, ЕСЛИ ЕЕ НАПРЯЖЕНИЕ СОСТАВЛЯЕТ МЕНЕЕ 2,8 В.

Если на дисплее модуля высвечивается сообщение “Lo Batt” , то батарея подлежит замене. Предварительно модуль нужно перевести в резерв. Затем следует отключить питание, отключить интерфейсные (сигнальные) кабели, ослабить и отвернуть крепежные винты и изъять модуль из каркаса контроллера.

Отвернуть четыре крепежных винта верхней крышки модуля и снять ее. Удалить старую батарею из держателя и вставить новую. Тип батареи – CR2032. Установить на место верхнюю крышку и завернуть крепежные винты. Установить модуль в каркас, подключить интерфейсные (сигнальные) кабели. Удаление и установка модуля разрешается без отключения питания крейта.

4 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ И ЗАМЕНА

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(см.п.2.2.1, 2.3.2), затребованных или полученных у предприятия-изготовителя.

ВНИМАНИЕ! РЕМОНТ КОМПОНЕНТОВ ДОЛЖЕН ВЫПОЛНЯТЬСЯ ТОЛЬКО ИЗГОТОВИТЕЛЕМ. НЕ СОБЛЮДЕНИЕ ДАННОГО ТРЕБОВАНИЯ ВЛЕЧЕТ ЗА СОБОЙ ПОТЕРЮ ГАРАНТИИ ПРЕДПРИЯТИЯ-ИЗГОТОВИТЕЛЯ АО «ЭМИКОН».

Сведения о неисправностях заносятся в раздел «Учет неисправностей при эксплуатации» паспорта.

5 ПОРЯДОК ХРАНЕНИЯ

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

Гарантийный срок хранения модуля с момента изготовления: 42 месяца.

Срок длительного хранения модуля в отапливаемом хранилище: 10 лет.

При хранении модуля следует выдерживать следующие параметры окружающей среды:

– в отапливаемом хранилище температура воздуха должна быть в пределах от плюс 5 °С до плюс 40 °С, относительная влажность до 80 % при температуре плюс 25 °С без конденсации влаги;

– содержание коррозийных агентов в атмосфере хранилища не должно превышать:

1) сернистого газа 20 мг/м3 в сутки;
2) хлористых солей 2 мг/м3 в сутки.

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

Консервация должна проводиться в помещении при температуре воздуха плюс 20 °С ± 5 °С и относительной влажности не более 70 % без резких колебаний температуры. Помещение должно быть защищено от проникновения в него атмосферных осадков и 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 необходимости новой транспортировки упаковку модулей следует производить в следующей последовательности:

1) Каждый модуль запаивается в полиэтиленовый пакет и укладывается в отдельную коробку вместе с сопроводительной документацией;
2) коробки с модулями в количестве 20 шт. упаковываются в укладочный ящик. Укладочный ящик помещается в тарный ящик. Промежутки заполняются гофрированным картоном Т-30 (ГОСТ Р 52901-2007);
3) транспортный ящик маркируется должным образом (см. правила маркировки, перечисленные в разделе 1.5).

При транспортировании упаковка модуля должна быть защищена от прямого воздействия атмосферных осадков.

Транспортирование всеми видами транспорта может проводиться в следующих условиях (ГОСТ 21552-84):

- температура окружающего воздуха от минус 50 °С до плюс 70 °С;
- относительная влажность 95 % при плюс 25 °С;
- атмосферное давление не менее 70 кПа, что эквивалентно высоте над уровнем моря до 3000 м (кроме транспортирования авиационным транспортом в герметичном отсеке).

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

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

7 УТИЛИЗАЦИЯ

Материалы, применяемые для упаковки модуля и его составных частей, могут быть полностью переработаны и использованы повторно.

Модуль, его составные части, материалы и комплектующие изделия спроектированы и изготовлены из высококачественных материалов и компонентов, не содержащих вредные вещества, токсичные материалы и другие компоненты, отрицательно влияющие на окружающую природную среду и которые можно утилизировать и использовать повторно.

Модуль, и другие его составные части, подлежащие утилизации, необходимо привести в непригодность и утилизировать в соответствии с ГОСТ Р 52108-2003, ГОСТ Р 58577-2019 и действующим законодательством РФ.

8 ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ ЗАКАЗА

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

- «*Наименование*» - указывается полное наименование модуля с учетом модификации;
- «*Кол-во*» - указывается количество поставляемых изделий данного наименования и варианта.

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

9 ССЫЛКИ НА НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

Таблица 5. Нормативные ссылки

Обозначение документа	Номер страницы/раздела, подраздела, пункта в котором дана ссылка
АЛГВ.426469.058 Д1 Руководство программиста	1.3.2
ГОСТ 26828-86 Изделия машиностроения и приборостроения. Маркировка	1.4
ГОСТ 14192-96 Маркировка грузов	1.5
ГОСТ 515-77 Бумага упаковочная битумированная и дегтевая. Технические условия	1.5
ГОСТ Р 52901-2007 Картон гофрированный для упаковки продукции. Технические условия	1.5, 6
ГОСТ 9.014-78 ЕС ЗКС. Временная противокоррозионная защита изделий. Общие требования	5
ГОСТ 21552-84 Средства вычислительной техники. Общие технические требования, правила приемки, методы испытаний, маркировка, упаковка, транспортирование и хранение	6
ГОСТ Р 52108-2003 Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Основные положения	7
ГОСТ Р 58577-2019 Правила установления допустимых выбросов загрязняющих веществ проектируемыми и действующими хозяйствующими субъектами и методы определения этих нормативов	7

10 СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

Таблица 6. Термины, сокращения и определения

Сокращение	Пояснение
РЭ	Руководство по эксплуатации
ПО	Программное обеспечение
ЦП	Центральный процессор
МП	Монитор питания
BF	Буфер шина адреса
BF8	Буфер восьмиразрядной шины данных
DRVETHERNET 10/100, DRVETHERNET10/100/1000	Формирователи интерфейсных каналов*Ethernet*
DRV_RS232	Формирователь интерфейсного канала *RS-232*
DRV_RS485	Формирователь интерфейсного канала *RS-485*
DUAL SRAM	Двухпортовая память
EXT.WTD	Супервизор питания и внешний сторожевой таймер
INHIBITIN	Формирователь сигнала *«Inhibit»*
INHIBITOUT	Формирователь сигнала *«Inhibit»*
Linux	*Unix*-подобная операционная система
NVSRAM	Энергонезависимая память
uCDConn	Слот чтения-записи карт памяти
PORT IN	Порт ввода дискретного сигнала
PORT OUT	Порт вывода дискретного сигнала
RS-485	*Recommended Standard 485 (Electronic Industries Alliance-485)*стандарт физического уровня для асинхронного интерфейса
RS-232	*Recommended Standard 232* стандарт физического уровня для асинхронного интерфейса
SOM	*Systemonmodule* система на модуле, расширение концепции системы на кристалле
WDT	*WatchDogTimer* аппаратно реализованная схема контроля над зависанием системы
Modbus	Открытый коммуникационный протокол, основанный на архитектуре «клиент-сервер»
Ethernet	Семейство технологий пакетной передачи компьютерных сетей
I2C	*Inter-Integrated Circuit*последовательная шина
SPI	*SerialPeripheralInterface, SPIbus* последовательный периферийный интерфейс, шина SPI. Стандарт передачи данных в режиме полного дуплекса

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(справочное)
Структурная схема модуля CPU-37B

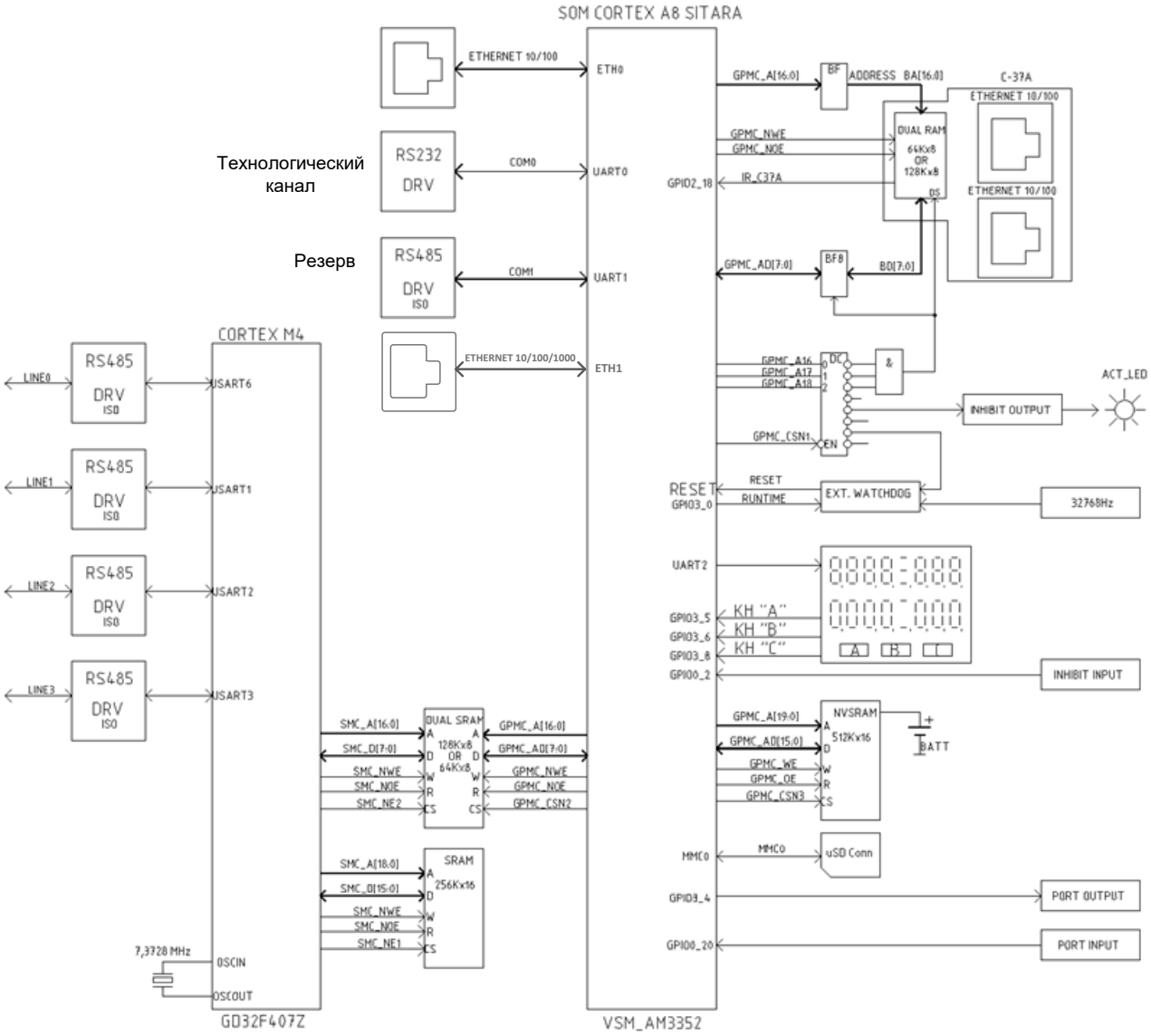


Рисунок А.1

ПРИЛОЖЕНИЕ В
(справочное)
Расположение основных элементов на платах модуля CPU-37B

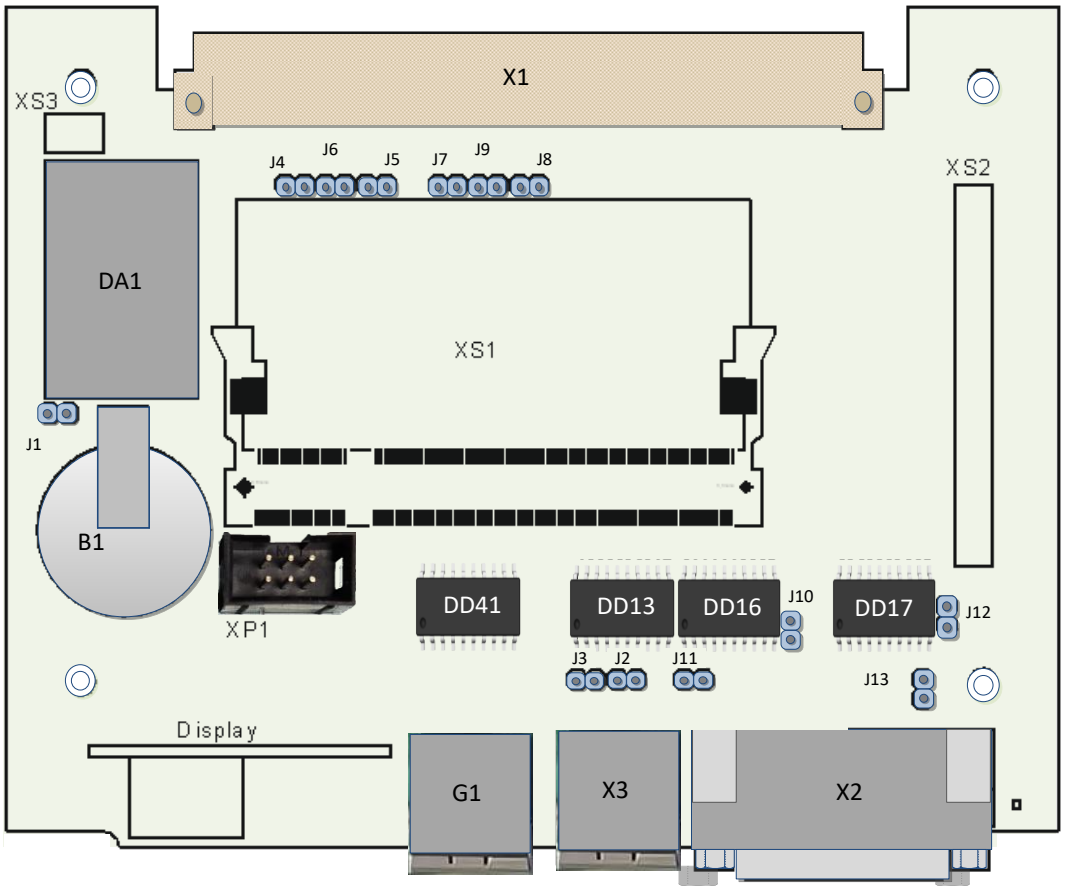


Рисунок В.1

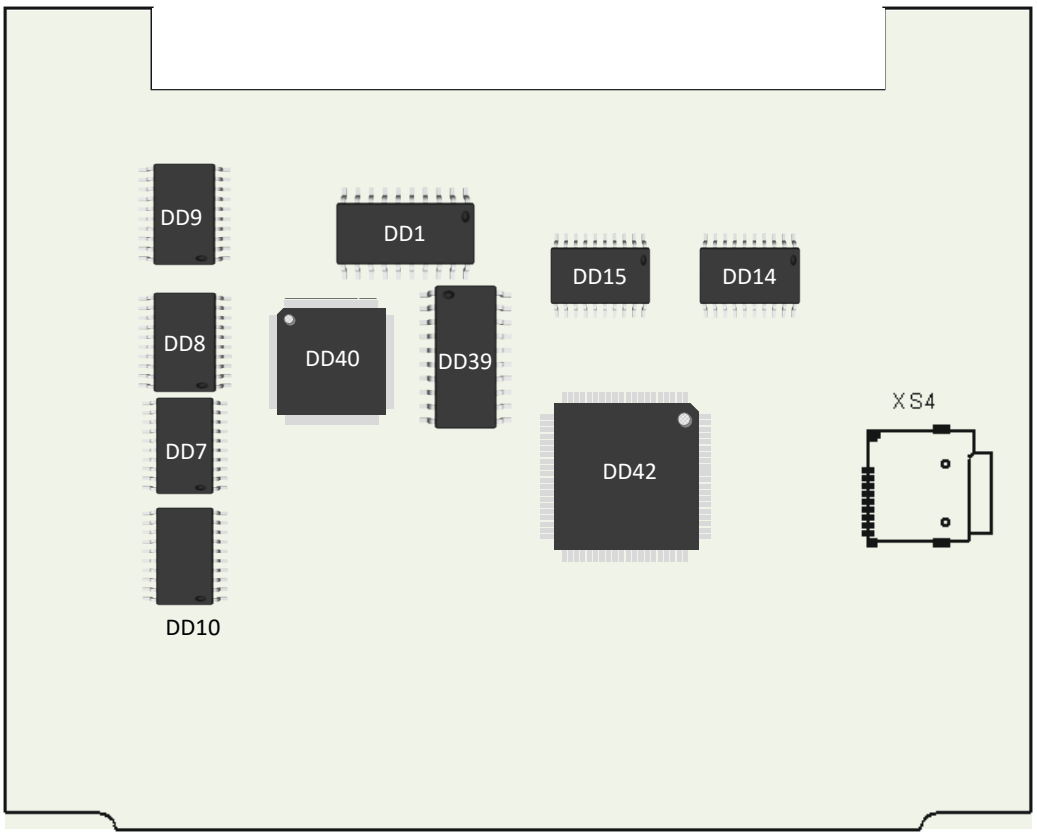


Рисунок В.2

ПРИЛОЖЕНИЕ В
(продолжение)

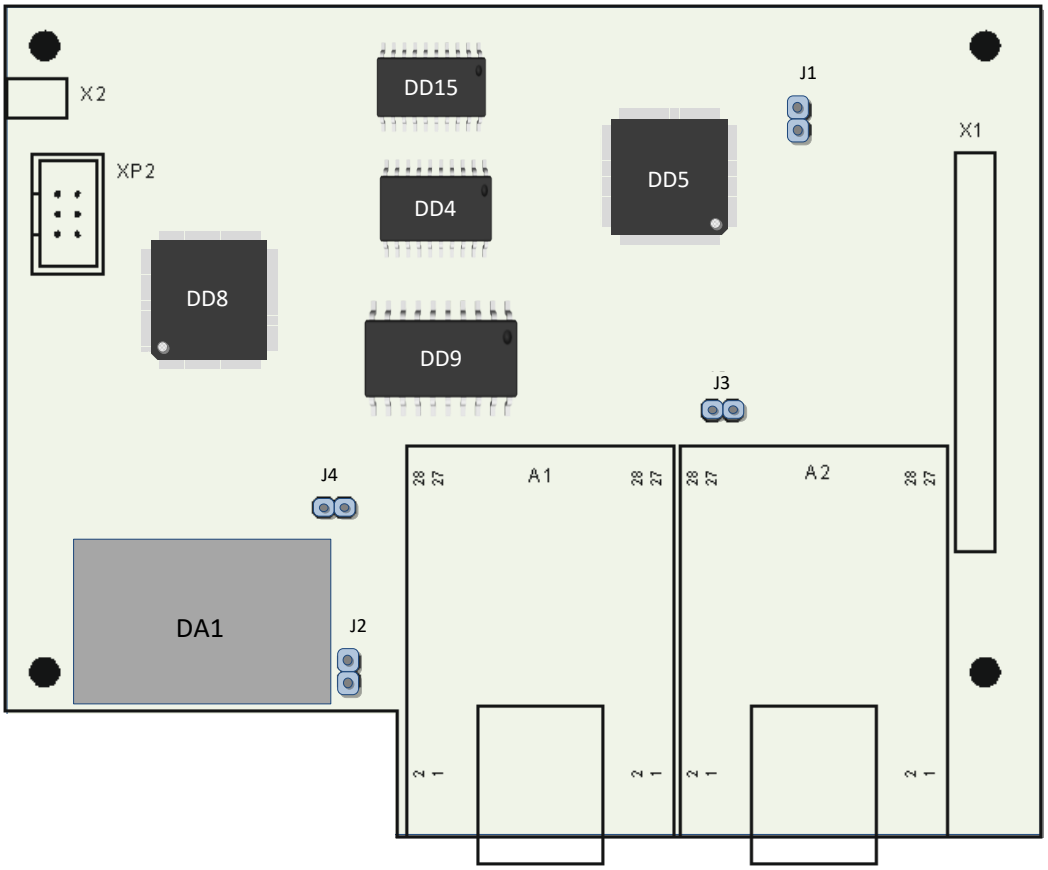


Рисунок В.3

ПРИЛОЖЕНИЕВ
(продолжение)

ВНЕШНИЙ ВИД ПЛАТЫ DP-31A (ЛИЦЕВАЯ СТОРОНА)

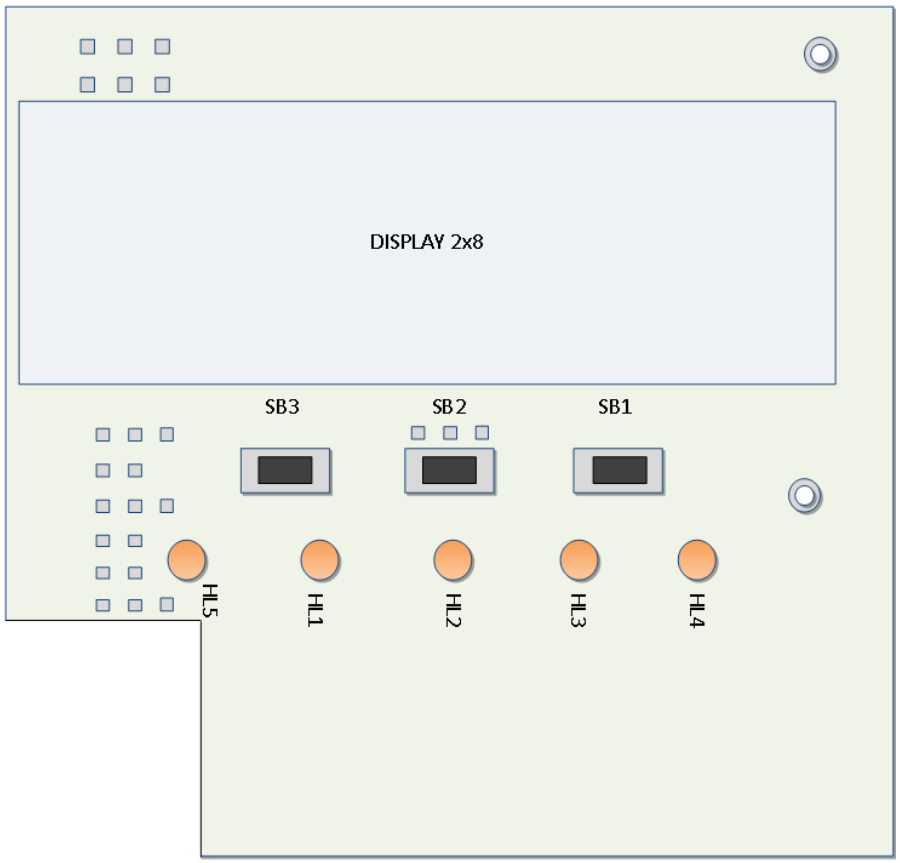


Рисунок В.4

ВНЕШНИЙ ВИД ПЛАТЫ DP-31A (ОБОРОТНАЯ СТОРОНА)

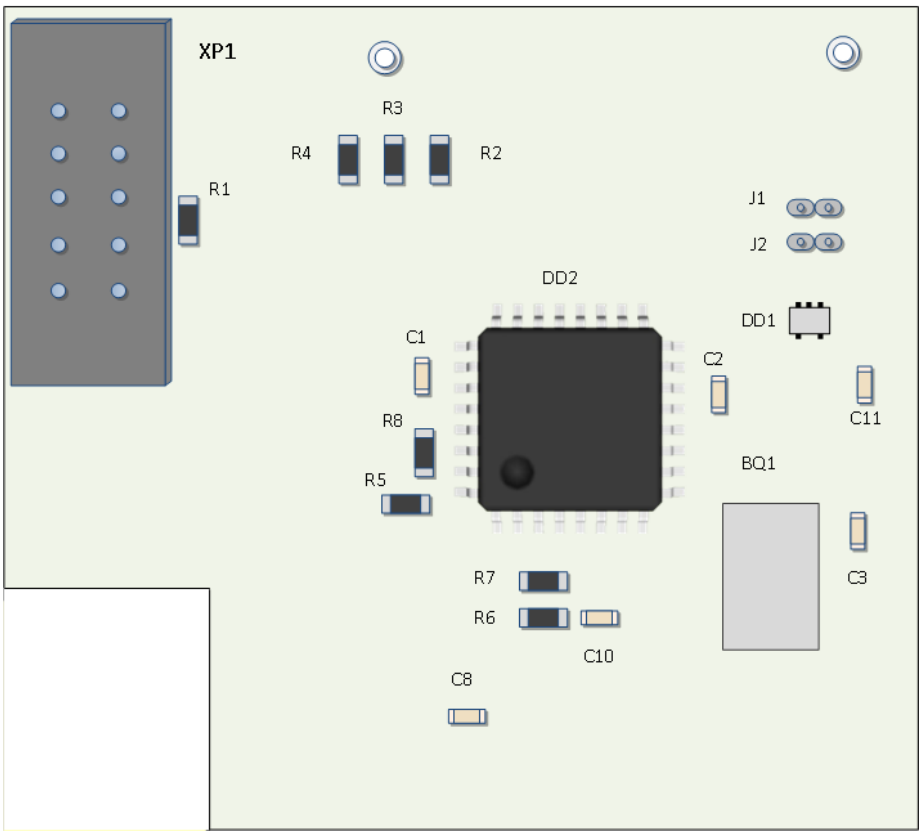


Рисунок В.5

ПРИЛОЖЕНИЕ С
(обязательное)
Схемы подключения модуля CPU-37B

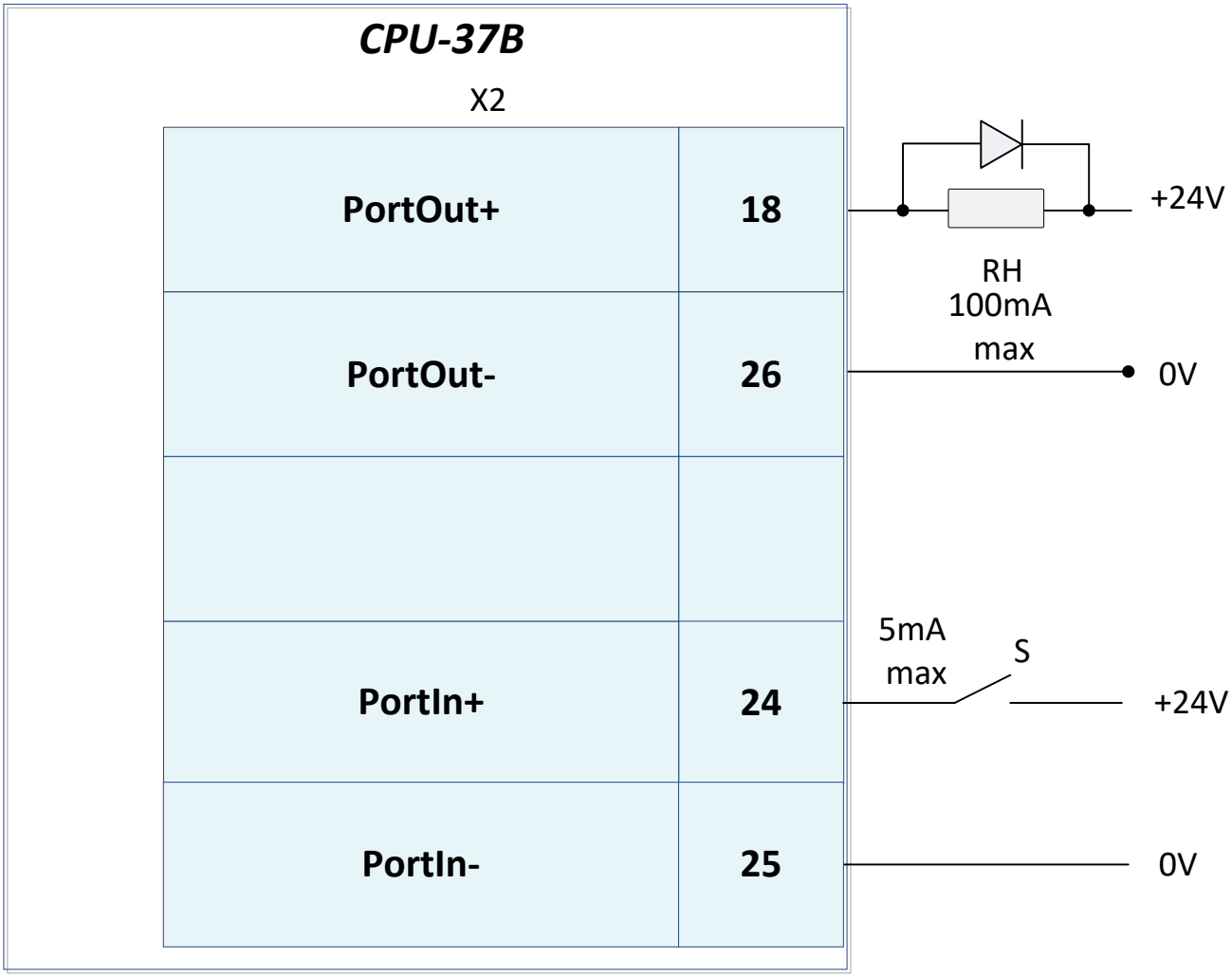


Рисунок С.1

ПРИЛОЖЕНИЕ С
(продолжение)

СХЕМА 2-Х ПРОВОДНОГО ПОДКЛЮЧЕНИЯ ПО КАНАЛУ RS-485

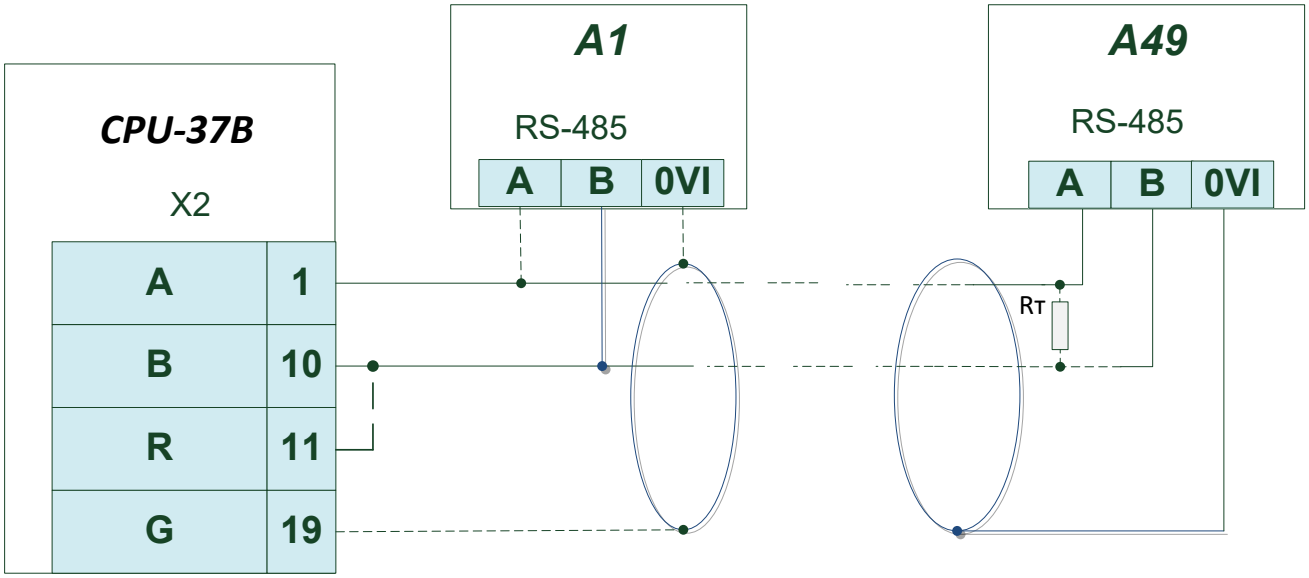


Рисунок С.2

СХЕМА 3х ПРОВОДНОГО ПОДКЛЮЧЕНИЯ ПО КАНАЛУ RS-485

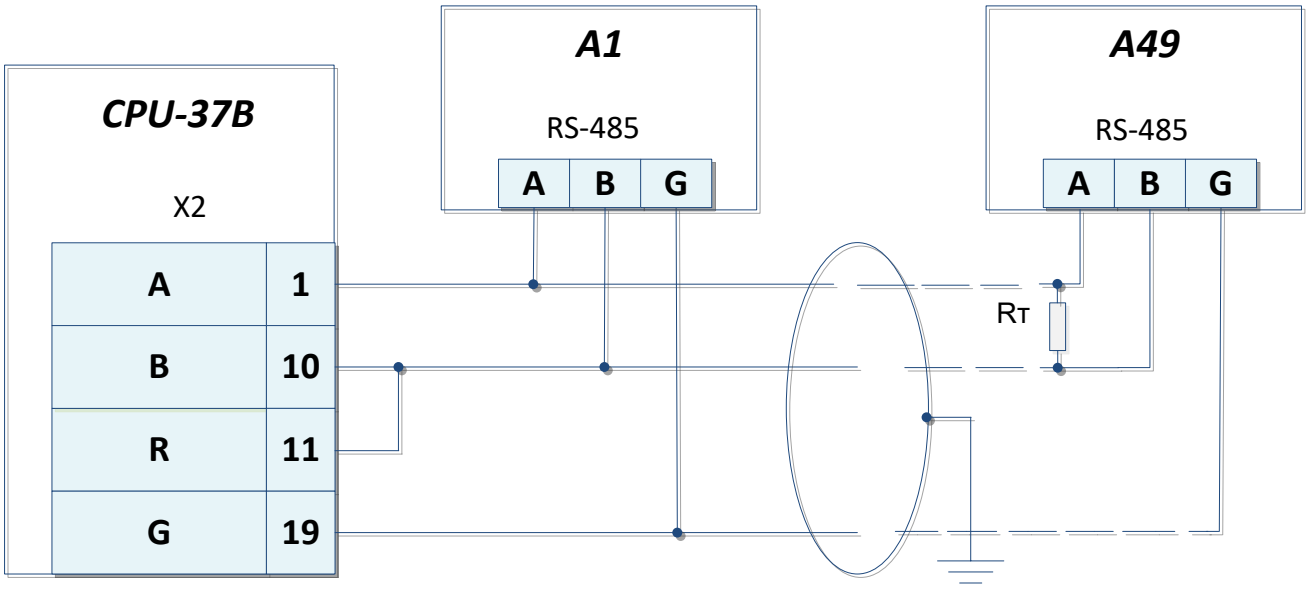


Рисунок С.3

ПРИЛОЖЕНИЕ С
(продолжение)

ОРГАНИЗАЦИЯ «ГОРЯЧЕГО» РЕЗЕРВИРОВАНИЯ

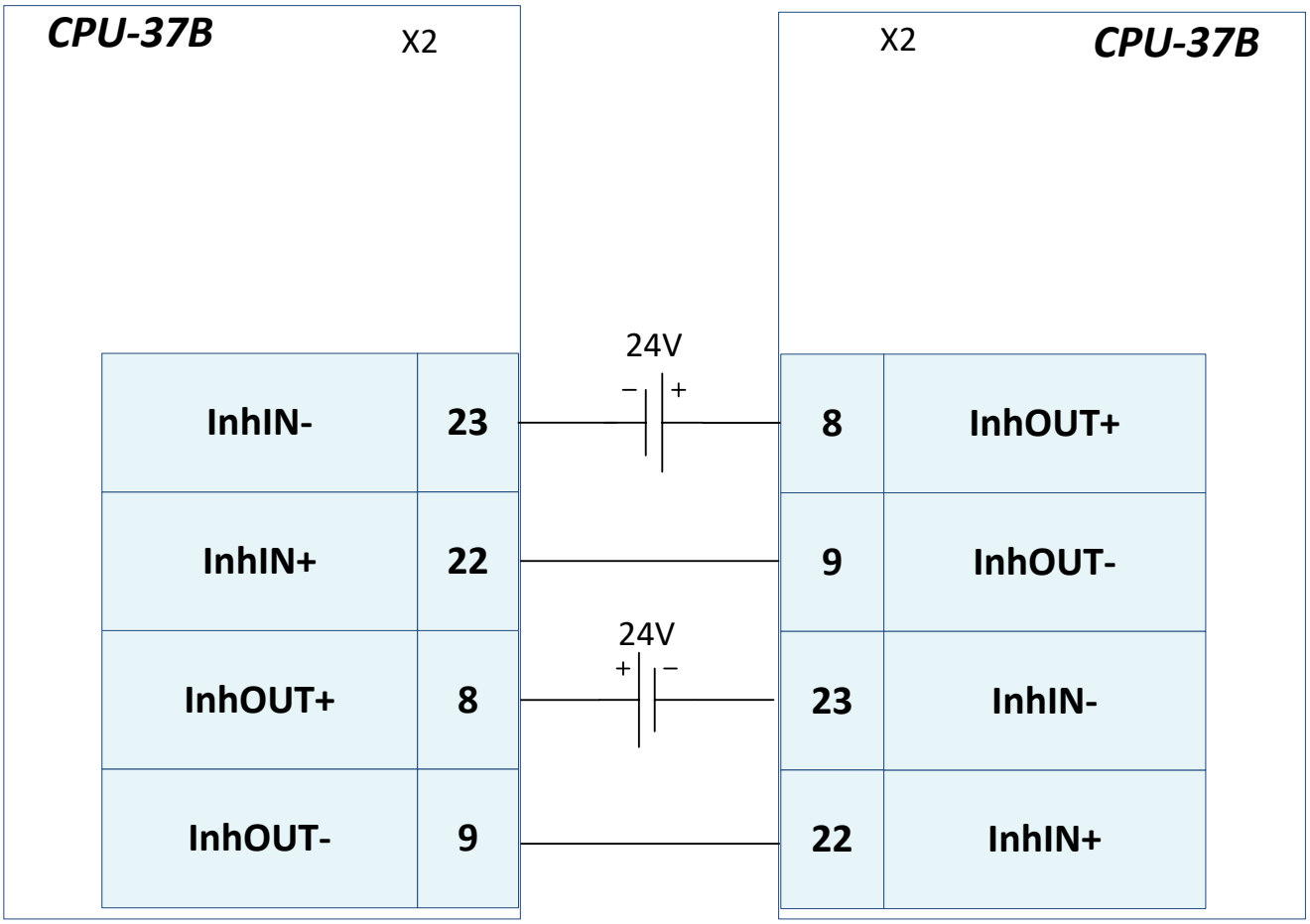


Рисунок С.4

ПРИЛОЖЕНИЕ D
(справочное)
Примеры подключения поинтерфейсу RS-485

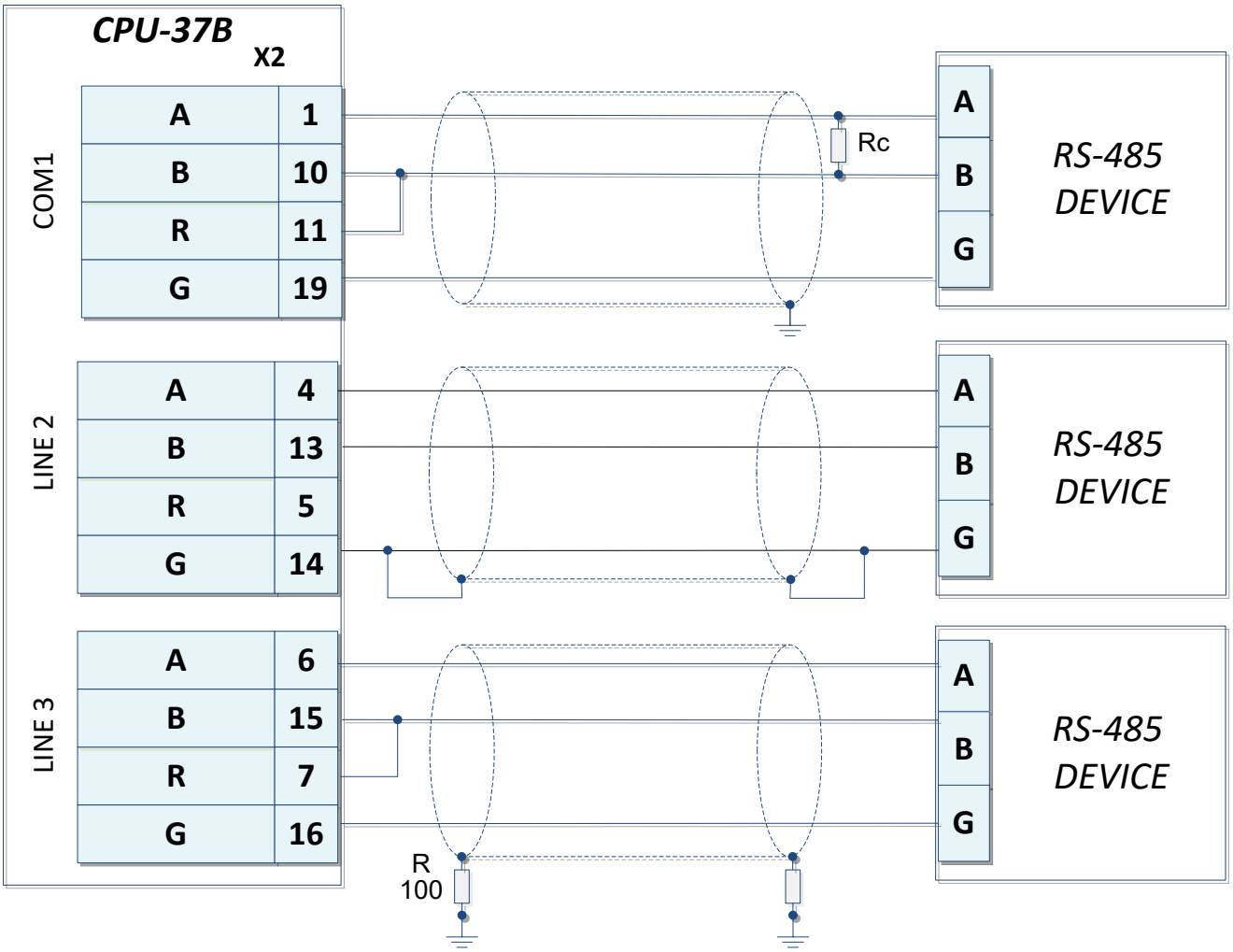


Рисунок D.1

Примечания

Канал COM1 со стороны модуля CPU-37B является крайним устройством сети. Внутренний согласующий резистор подключен. Стороннее устройство также крайнее в сети и требует внешнего согласующего резистора. Заземление экрана в одной точке.

- Канал Line2 и стороннее устройство - промежуточные элементы сети. Резисторы согласования не вводятся. Экран не заземлён. Если канал Line2 крайнее устройство, то для подключения согласующего резистора 120 Ом необходимо внешней перемычкой (проводом) соединить контакты 5 и 13 соединителя X2.
- Канал Line3 крайний в сети. Внутренний согласующий резистор подключен установленной внешней перемычкой (проводом) соединяющей контакты 7 и 15 соединителя X2. Стороннее устройство – промежуточное в сети. Заземление экрана в двух точках. Резисторы в данном случае выполняют роль ограничителей паразитного тока по экрану при подключении к точкам с разным потенциалом «земли».
- При работе всех каналов в стандарте RS-485, особенно с использованием асинхронных способов передачи данных, следует правильно сместить потенциал линии связи на фоне неактивных передатчиков устройств! Для этого к линии подключаются смещающие резисторы номиналом 750 Ом (см.стр.14).

ПРИЛОЖЕНИЕ Е
(справочное)
Цоколевка разъема X1

Таблица Е.1

Номер контакта	Идентификатор сигнала
A2,A32,C2,C32	GND
A4,C4	0V
A30,C30	0VR
A6,C6	+24V
A28,C28	+24VR
A10	InhOut+
A14	InhOut-
C14	InhIn+
C8	InhIn-
A16	Line0_A
C16	Line0_B
A18	Line0_G
A20	Line1_A
C20	Line1_B
C18	Line1_G
A8,A12,A22,A24,A26,C10,C12,C22,C24,C26	Не используются

Примечание:
Line0_A - диффенциальный сигнал RS485 основной пары (плюс);
Line0_B - диффенциальный сигнал RS485 основной пары (минус);
Line0_G - общий сигнал RS485 основной пары;
Line1_A - диффенциальный сигнал RS485 резервной пары (плюс);
Line1_B - диффенциальный сигнал RS485 резервной пары (минус);
Line1_G - общий сигнал RS485 резервной пары;
InhOut+ -выход сигнала резервирования (плюс);
InhOut- -выход сигнала резервирования (минус);
InhIn+ -вход сигнала резервирования (плюс);
InhIn- -вход сигнала резервирования (минус);
GND- корпус оборудования;
0V-общий провод внешнего питания;
0VR-общий провод внешнего питания (резервная линия). ;
+24V - внешнее питание;
+24VR - внешнее питание (резервная линия).

ПРИЛОЖЕНИЕ F
(справочное)
Цоколевка разъема X2

Таблица F.1

Номер контакта	Идентификатор сигнала
1	485_A
10	485_B
11	485_R
19	485_GND
3	232_TxD
12	232_RxD
20	232_CTS
21	232_RTS
2	232_GND
22	InhIn+
23	InhIn-
8	InhOut+
9	InhOut-
24	PortIn+
25	PortIn-
18	PortOut+
26	PortOut-
4	Line2_A
13	Line2_B
5	Line2_R
14	Line2_G
6	Line3_A
15	Line3_B
7	Line3_R
16	Line3_G
17	Не используется