

Утвержден
ТСКЯ.469635.500 РЭ-ЛУ

**КОНТРОЛЛЕР СУД НХН
«СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЙ КОНТРОЛЛЕР
ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ПЕРСПЕКТИВНЫХ
СИСТЕМАХ УПРАВЛЕНИЯ ДВИЖЕНИЕМ
НАРОДНО-ХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ»**

**Руководство по эксплуатации
ТСКЯ.469635.500 РЭ**

2013

Н. контр				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Настоящее руководство по эксплуатации (далее РЭ) распространяется на специализированный контроллер для использования в перспективных системах управления движением народно-хозяйственного назначения ТСКЯ.469635.500 (далее контроллер) различных исполнений и предназначено для персонала, обслуживающего и использующего устройство, в состав которого входит данный контроллер.

В руководстве по эксплуатации приведены необходимые сведения о работе, конструкции, хранении и транспортировании контроллера.

При эксплуатации контроллера необходимо пользоваться данным руководством, а также руководством по эксплуатации устройства, в состав которого входит данный контроллер.

Контроллер является аппаратно-программным элементом вычислительных систем и используется для выполнения функций приема, обработки, отображения информации, обмена сигналами различного типа интерфейсов и управления внешним оборудованием.

Условное обозначение контроллера при его заказе и в конструкторской документации другого изделия, в котором оно применяется:

«Контроллер СУД НХН ТСКЯ.469635.500-XX ТСКЯ.469635.500»,
где XX - исполнения контроллера, см. таблицу 1.

Таблица 1. Исполнения контроллера

Значение поля XX	Кол-во каналов преобразования угол-код	Примечание
Отсутствует	-	
01	1	
02	2	
03	3	
04	4	

ОСОБОЕ ВНИМАНИЕ

1. Контроллер является технически сложным устройством, работа с ним должна осуществляться только квалифицированным персоналом, знающим мате-

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТСКЯ.469635.500 РЭ					Лист
										3

риальную часть, принцип работы и правила его использования в объеме данного РЭ.

2. Контроллер работает в сложных условиях эксплуатации (повышенная температура, вибрации, влажность и т.д.), для обеспечения его надежной и долговременной работы необходимо строго соблюдать все требования РЭ (см. раздел 2 РЭ).

3. К эксплуатации допускаются только технически исправные контроллеры.
ЗАПРЕЩАЕТСЯ проводить стыковку и расстыковку соединителей, находящихся во включенном состоянии (под напряжением).

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТСКЯ.469635.500 РЭ					Лист
										4

1. Описание и работа

1.1. Назначение и области применения

Контроллер является элементом вычислительных систем и предназначен для:

- обмена данными по стандартным внешним интерфейсам (USB, Ethernet, RS-232);
- обмена данными по специализированным внешним интерфейсам (ГОСТ Р 52070-2003, RS-422/485, CAN);
- многоканального аналого-цифрового и цифро-аналогового преобразования сигналов;
- многоканального преобразования угла в код с датчиков типа вращающихся трансформаторов, сельсинов, линейных датчиков перемещения и т.п.;
- многоканального ввода и вывода дискретных сигналов;
- отображения различной графической информации на экране монитора и ЖКИ.

Контроллер имеет возможность наращивания функциональности за счет самостоятельной установки пользователем необходимых модулей расширения в разъем PC104.

Контроллер может использоваться для построения цифровых следящих систем реального времени с формированием сигналов управления электродвигателями различных типов, систем сбора, обработки и отображения различной информации.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ТСКЯ.469635.500 РЭ	Лист
						5
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

1.2. Основные параметры и технические характеристики

Основные характеристики, реализованные в изделии:

- вычислительное ядро - 32-разрядный RISC-микроконтроллер R5F72165ADFP серии SuperH фирмы Renesas;
- Видеоускоритель MB86291A фирмы Fujitsu;
- 4МБ ОЗУ, 2МБ FLASH-памяти, 8МБ DataFlash;
- четыре канала оптоизолированных интерфейса RS-232/422/485;
- два канала обмена данными по протоколу CAN v2.0B;
- два резервированных канала мультимплексного обмена по ГОСТ Р 52070-2003;
- до четырех каналов преобразователя «угол-код» для подключения СКВТ с точностью до $\pm 2'$ (16 бит);
- тридцать два канала оптоизолированных входов;
- тридцать два канала оптоизолированных выходов;
- четыре выхода ШИМ;
- шестнадцатибитный разъем системной шины PC/104;
- 8 каналов ЦАП ± 10 В;
- 8 каналов АЦП ± 10 В;
- интерфейсы: Ethernet 10/100 Мбит/с, USB 2.0, PS/2, ЖКИ;
- рабочий температурный диапазон: -10 +55 град С;
- потребляемая мощность 100 Вт, не более;
- напряжения питания 27В $\pm 10\%$;
- габаритные размеры 280x233x30 мм;
- масса 500 г $\pm 5\%$.

Основные технические характеристики интерфейсов и сигналов, подключаемых к внешним соединителям, приведены в таблицах 2-14.

Таблица 2. USB интерфейс

Параметр	Мин.	Макс.	Ед.
Дифференциальное напряжение на шине	0,8	2,5	В
Скорость передачи		12	Мбит/с

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ТСКЯ.469635.500 РЭ					Лист
										6
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

Таблица 3. Интерфейс Ethernet

Параметр	Мин.	Макс.	Ед.	Прим.
Скорость передачи	10	100	Мбит/с	

Таблица 4. Интерфейс подключения к монитору

Параметр	Значение
Тип выходных сигналов	Аналоговый RGB

Таблица 5. Интерфейс RS-232/422/485

Параметр		Мин.	Макс.	Ед.	Прим.
RS-232	Скорость передачи	1,2	250	кбит/с	
	Амплитуда выходного напряжения	±5		В	
	Входной ток приемника	±3	±9	мА	
	Выходное сопротивление	300		Ом	
RS-422/485	Скорость передачи	1,2	500	кбит/с	
	Входной импеданс приемника		1/8	U.L.	В единицах нагрузки.
	Выходное дифференциальное напряжение передатчика	2,5		В	
Напряжение изоляции			1500	В	

Таблица 6. Интерфейс ГОСТ Р 52070-2003 (MIL-STD-1553B)

Параметр	Значение
Режимы работы	«контроллер», «оконечное устройство», «монитор».

Таблица 7. Интерфейс CAN

Параметр	Мин.	Макс.	Ед.	Прим.
Скорость передачи		1	Мбит/с	
Входное напряжение на линиях CANH, CANL	-10	18	В	
Сопротивление нагрузки	45		Ом	

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ТСКЯ.469635.500 РЭ					Лист
										7
					Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

Таблица 8. Преобразователи угол-код

Параметр	Значение	Ед.	Прим.
Выходное напряжение датчиков	$2 \pm 15\%$	В	
Разрешение каналов преобразования (программируется)	10,12,14,16	Бит	
Погрешность преобразования	$2 \pm 1\text{EMP}$	мин	
Максимальная скорость вращения	2000	Об/с	При разрешении 10 бит
Выходное напряжение опорного сигнала	$2 \pm 10\%$	В	При нагрузке 100Ом
Частота опорного сигнала (программируется)	50-1300	Гц	

Таблица 9. ЦАП и АЦП

Параметр		Значение	Ед.	Прим.
ЦАП	Разрешение	12	Бит	
	Время установления	10	мкс	
	Выходное напряжение	± 10	В	
	Сопротивление нагрузки, мин	2	кОм	
АЦП	Разрешение	12	Бит	
	Частота дискретизации	450	кГц	Для одного канала
	Входное напряжение	± 10	В	
	Входное сопротивление	15	кОм	

Таблица 10. Интерфейс ЖКИ

Параметр	Мин.	Макс.	Ед.	Прим.
Выходное напряжение высокого уровня	3,8		В	
Выходное напряжение низкого уровня		0,55	В	
Входное напряжение высокого уровня	3,5		В	
Входное напряжение низкого уровня		1,5	В	
Выходной ток		± 32	мА	

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТСКЯ.469635.500 РЭ					Лист
										8

Таблица 11. Сигналы ШИМ

Параметр	Мин.	Макс.	Ед.	Прим.
Выходное напряжение высокого уровня	4,3		В	
Выходное напряжение низкого уровня		0,3	В	
Входное напряжение высокого уровня	3,5		В	
Входное напряжение низкого уровня		1,5	В	
Выходной ток		± 16	мА	

Таблица 12. Интерфейс PS/2

Параметр	Мин.	Макс.	Ед.	Прим.
Выходное напряжение высокого уровня	2.7		В	
Выходное напряжение низкого уровня		0.2	В	
Входное напряжение высокого уровня	1.7		В	
Входное напряжение низкого уровня		0.8	В	
Выходной ток		± 25	мА	

Таблица 13. Дискретные входы

Параметр	Мин.	Макс.	Ед.	Прим.
Входное напряжение высокого уровня	12	30	В	
Напряжение изоляции		1500	В	

Таблица 14. Дискретные выходы

Параметр	Мин.	Макс.	Ед.	Прим.
Напряжение нагрузки		40	В	
Выходной ток		0,4	А	
Напряжение изоляции		1500	В	

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ТСКЯ.469635.500 РЭ					Лист
										9
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

1.3. Состав и структурная схема

Структурная схема контроллера приведена на рисунке 1.

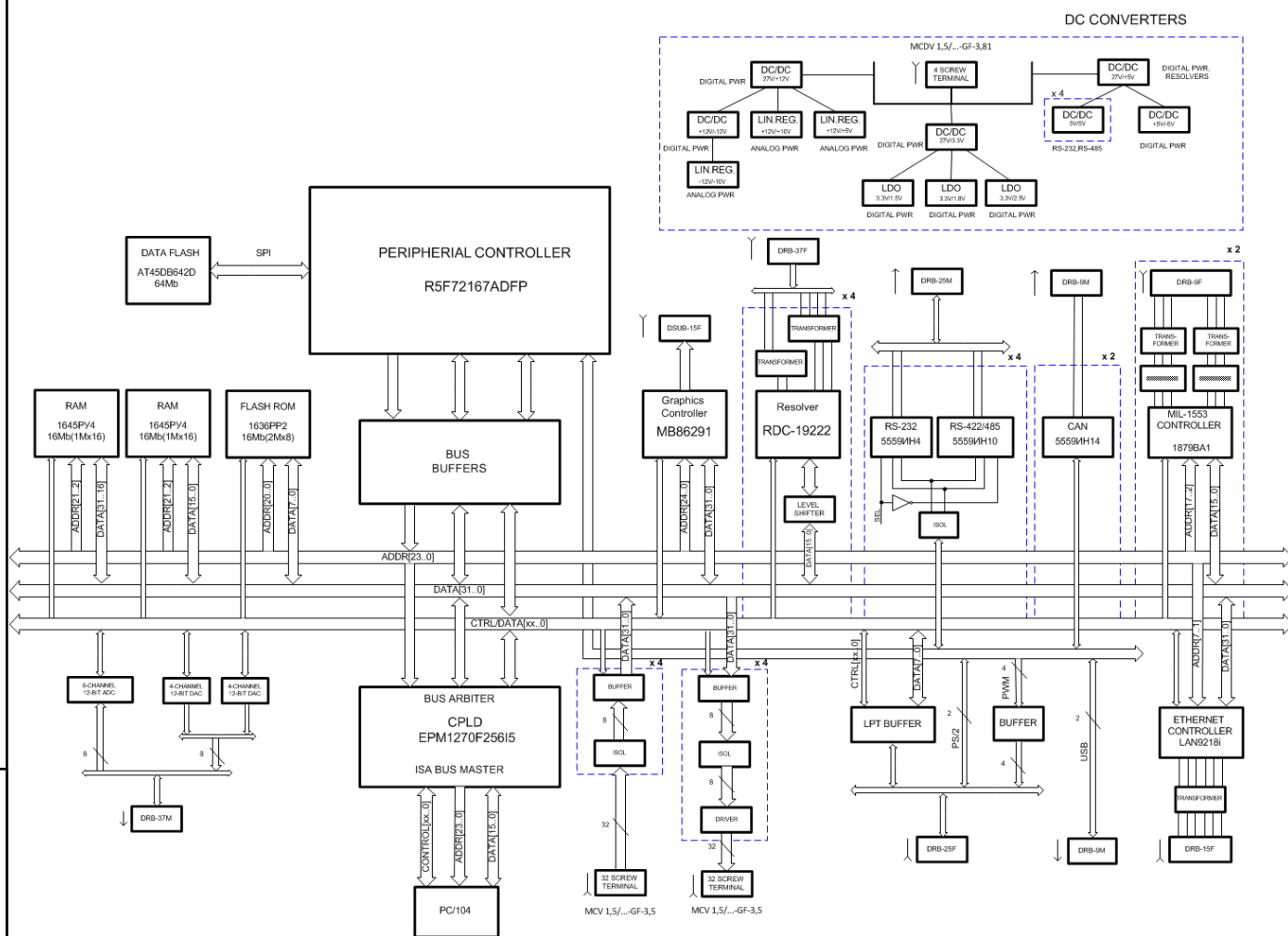


Рисунок 1. Структурная схема контроллера

Контроллер состоит из следующих основных блоков:

- управляющий микроконтроллер R5F72165ADFP, имеющий основные характеристики:
 - частота работы – до 200МГц;
 - объем FLASH памяти – 1МБ;
 - объем ОЗУ – 128кБ;
 - 32-х разрядная внешняя системная шина;
 - возможность программирования внутренней FLASH памяти через USB;
- арбитр системной шины на микросхеме EPM1270F256I5 фирмы Altera, выполняющий функции:

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
Рисунок 1. Структурная схема контроллера				
Контроллер состоит из следующих основных блоков:				
– управляющий микроконтроллер R5F72165ADFP, имеющий основные характеристики: • частота работы – до 200МГц; • объем FLASH памяти – 1МБ; • объем ОЗУ – 128кБ; • 32-х разрядная внешняя системная шина; • возможность программирования внутренней FLASH памяти через USB; – арбитр системной шины на микросхеме EPM1270F256I5 фирмы Altera, выполняющий функции:				
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
ТСКЯ.469635.500 РЭ				Лист
				10

- дешифратора адресов для формирования сигналов выборок периферийных узлов контроллера;
 - формирователя управляющих сигналов для периферийных узлов контроллера путем отображения содержимого внутренних регистров на внешние выводы;
 - преобразователя данных из параллельного в последовательный формат и обратно для сопряжения периферийных узлов с микроконтроллером;
 - контроллера шины PC/104.
- системная память (RAM, FLASH), подключенная к микроконтроллеру через системную шину;
 - видеоускоритель MB86291A с объемом внутреннего статического ОЗУ 2 МБ, аналоговым RGB выходом видеосигнала, наличием геометрического процессора для построения примитивов без значительной нагрузки на центральный процессор;
 - память DataFlash, предназначенная для хранения статической информации для вывода на видеомонитор;
 - блок преобразователя «угол-код» (до четырех каналов), основанный на микросхеме RDC-19222-203 фирмы DDC;
 - встроенный генератор опорного сигнала с выходным четырехканальным буфером и возможностью программной перестройки частоты сигнала;
 - блок сопряжения с четырехканальным оптоизолированным интерфейсом RS-232/422/485, включающий в себя (на каждый канал):
 - блок гальванической развязки (имеет в своем составе две оптопары для гальванической развязки сигнальных линий между приемопередатчиком и микроконтроллером и DC/DC преобразователь, обеспечивающий гальваническую развязку по питанию);
 - микросхемы приемопередатчиков интерфейсов RS-232/422/485.

Выбор типа используемого интерфейса для каждого канала осуществляется переключением. Для интерфейсов RS-422/485 имеется возможность подключения (установкой переключателя) согласующих сопротивлений 120 Ом в случае установки контроллера в конце линий передачи;

Инв. № подл.	Подп. и дата				Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата					
– блок преобразователя «угол-код» (до четырех каналов), основанный на микросхеме RDC-19222-203 фирмы DDC; – встроенный генератор опорного сигнала с выходным четырехканальным буфером и возможностью программной перестройки частоты сигнала; – блок сопряжения с четырехканальным оптоизолированным интерфейсом RS-232/422/485, включающий в себя (на каждый канал): • блок гальванической развязки (имеет в своем составе две оптопары для гальванической развязки сигнальных линий между приемопередатчиком и микроконтроллером и DC/DC преобразователь, обеспечивающий гальваническую развязку по питанию); • микросхемы приемопередатчиков интерфейсов RS-232/422/485. Выбор типа используемого интерфейса для каждого канала осуществляется переключением. Для интерфейсов RS-422/485 имеется возможность подключения (установкой переключателя) согласующих сопротивлений 120 Ом в случае установки контроллера в конце линий передачи;												
Изм		Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТСКЯ.469635.500 РЭ				Лист		
										11		

1.4. Устройство и работа

1.4.1. Общее описание

Основной узел изделия – микроконтроллер R5F72165ADFP. Это 32-разрядный RISC-микроконтроллер серии SuperH фирмы Renesas, имеет умножитель с накоплением результатов (MAC), модуль обработки чисел с плавающей точкой (FPU), сокращенное до 6 циклов время перехода к программе обработки прерывания. Микроконтроллеры этой серии оптимизированы для применения в приложениях, где требуется обработка больших массивов данных, а также реакция на внешние события в реальном времени.

Для упрощения отладки программного обеспечения микроконтроллер имеет режим загрузки программ по интерфейсу USB. Этот режим позволяет отлаживать программное обеспечение непосредственно в работающей системе.

Память, арбитр системной шины и периферийные блоки подключены через буферные усилители к внешним шинам данных, адреса и сигналам управления микроконтроллера.

Подробное описание изделия дано в приложении Г, где приведено руководство программиста.

1.4.2. Назначение внешних разъемов

Разъем X1 служит для подключения к интерфейсу USB, назначение контактов см. таблицу B2. Тип разъема: «HARTING 09-65-169-X713» (вилка DRB-9M).

Разъем X19 предназначен для подключения к видеомонитору, назначение контактов см. таблицу B3. Тип разъема: «HARTING 09-56-151-X513» (розетка DHR-15F).

Разъем X22 используется для подключения к интерфейсу Ethernet, назначение контактов см. таблицу B4. Тип разъема: «HARTING 09-66-255-X513» (розетка DRB-15F).

Разъем X24 служит для подключения к интерфейсам RS232/485, назначение контактов см. таблицу B5. Тип разъема: «HARTING 09-65-369-X713» (вилка DRB-25M).

Разъем X28 предназначен для подключения сигналов АЦП и ЦАП, а также для подачи питания +5В на клавиатуру PS/2. Назначение контактов см. таблицу B6. Тип разъема: «HARTING 09-65-469-X713» (вилка DRB-37M).

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ТСКЯ.469635.500 РЭ					Лист
										13
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

- | Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | | | | |

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

- | Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | | | | |

					ТСКЯ.469635.500 РЭ	Лист
						14
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

- индикации режимов работы контроллера Ethernet;
- использования в пользовательской программе.

Расположение переключателей и светодиодных индикаторов приведено в приложении Б, подробное описание их применения указаны в приложении Д.

1.5. Маркировка

Изделие имеет маркировку, отчетливо нанесенную в соответствии с габаритным чертежом и содержащую:

- обозначение;
- товарный знак предприятия-изготовителя -  ;
- порядковый номер изделия, присвоенный ему при изготовлении - трехзначный;
- дату изготовления - месяц, год;
- клеймо, свидетельствующее о его приемке ОТК.
-

1.6. Упаковка

Хранение и транспортирование контроллера должно производиться в кейсе 1470 каталога PELI размером 429х336х113 мм (штатная тара изготовителя).

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Инв. № подл.					
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТСКЯ.469635.500 РЭ					Лист
										15

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

ВНИМАНИЕ. К ВЫПОЛНЕНИЮ ПЕРЕЧИСЛЕННЫХ В НАСТОЯЩЕМ РАЗДЕЛЕ РЭ РАБОТ ДОПУСКАЕТСЯ ПЕРСОНАЛ, ЗНАЮЩИЙ МАТЕРИАЛЬНУЮ ЧАСТЬ, ПРИНЦИП РАБОТЫ И ПРАВИЛА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОНТРОЛЛЕРА В ОБЪЕМЕ ДАННОГО РЭ.

Использование контроллера определено его техническими характеристиками.

2.2. Меры безопасности при подготовке и эксплуатации

Запрещается проводить демонтаж и монтаж контроллера, находящегося под напряжением. В случае необходимости проведения работ при включенной аппаратуре все операции производить одной рукой и в присутствии второго лица.

ПОДВЕРГАТЬ КОНТРОЛЛЕР УДАРАМ И БОЛЬШИМ МЕХАНИЧЕСКИМ
НАГРУЗКАМ:

ПОДКЛЮЧАТЬ КОНТРОЛЛЕР К ИСТОЧНИКАМ ПИТАНИЯ С НЕШТАТНЫМИ ПРЕДОХРАНИТЕЛЯМИ:

ВЫПОЛНЯТЬ ПОДКЛЮЧЕНИЕ КАБЕЛЬНОЙ СЕТИ К КОНТРОЛЛЕРУ ПРИ ВКЛЮЧЕННОМ ПИТАНИИ.

При вводе контроллера в эксплуатацию необходимо:

					ТСКЯ.469635.500 РЭ	Лист
						16
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

- снять с себя заряд статического электричества, соблюдая меры электрической безопасности;
- не дотрагиваться до выводов компонентов при извлечении из антистатического пакета;
- произвести визуальный контроль контроллера на предмет отсутствия на нем следов механических, гальванических и других повреждений;
- проверить правильность установки перемычек;
- подключить необходимые кабели, убедившись в правильной полярности соединений;
- включить аппаратуру.

Кабельная сеть подключается к контроллеру в соответствии со схемой соединений (подключений) устройства, в котором он используется. При подключении кабелей к контроллеру необходимо соблюдать следующие правила:

- при завинчивании и вывинчивании крепежных винтов соединителей не допускать срыва граней и шлицов;
- не допускать больших усилий при стыковке и расстыковке соединителей;
- при подключении кабелей усилия должны прилагаться к жестким частям соединителей, а не к проводным соединениям;
- кабель питания подключается в последнюю очередь;
- при подключении кабели не должны испытывать механических напряжений.

2.4. Порядок включения контроллера

Для включения контроллера необходимо:

- включить питание устройства, в котором он используется;
- проверить состояние светодиодных индикаторов VD9÷VD11(см. 1.4.3).

После этого контроллер считается подготовленным к использованию.

2.5. Первичная проверка работоспособности

Первичная проверка работоспособности контроллера проводится после подачи на него питания методом проверки состояния светодиодных индикаторов VD1÷VD4. По прошествии 5 с. с момента подачи питания указанные индикаторы

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТСКЯ.469635.500 РЭ					Лист
										17

должны загореться, что свидетельствует об успешном прохождении тестов памяти и внутренних регистров периферийных блоков контроллера.

Контроллер после этой проверки должен быть работоспособным.

2.6. Проверка технического состояния

Проверка технического состояния проводится для установления пригодности контроллера к дальнейшему использованию по прямому назначению и проводится согласно техническим условиям ТСКЯ.469635.500 ТУ на контроллер.

2.7. Порядок выключения контроллера

Выключение контроллера осуществляется путем отключения напряжения питания устройства, в котором он используется, или путем отстыковки ответной части соединителя «Power +27V» (X47).

2.8. Возможные неисправности и способы их устранения

В таблице 15 приведены наиболее часто встречающиеся неисправности и способы их устранения

Таблица 15. Возможные неисправности

Неисправность, ее внешние проявления	Вероятная причина	Возможный способ устранения
После включения питания не светятся индикаторы питания VD9÷VD11	Отсутствует напряжение питания	Проверить наличие напряжения питания
	Некорректное подключение кабельной сети	Проверить подключение кабельной сети
По прошествии 5 с. после включения питания не светятся индикаторы VD1÷VD4	Не установлен необходимый режим загрузки МК	Установить необходимый режим загрузки МК (приложение Д)

2.9. Действия в экстремальных условиях

При появлении дыма из компонентов контроллера необходимо НЕМЕДЛЕННО отключить питание контроллера.

2.10. Обновление программного обеспечения

Контроллер содержит микросхемы, функционирование которых определяется внутренним программным обеспечением. Информация по обновлению ПО содержится в приложении Г.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТСКЯ.469635.500 РЭ					18

3. Техническое обслуживание

В течение срока службы технического обслуживания контроллера не требуется.

4. Хранение

Контроллер хранят в упаковке предприятия-изготовителя в складских помещениях в следующих условиях:

а) для отапливаемого хранилища:

- температура окружающего воздуха – от плюс 5°С до плюс 40°С;
- относительная влажность окружающего воздуха – 80 % при температуре плюс 25°С;

Срок хранения в заданных условиях – 16 лет;

б) для неотапливаемого хранилища:

- температура окружающего воздуха – от минус 40°С до плюс 60°С;
- относительная влажность окружающего воздуха – 95 % при температуре плюс 25°С.

Срок хранения в заданных условиях – 3 года.

5. Транспортирование

Климатические условия транспортирования в упаковке не должны превышать параметры:

- температура окружающего воздуха – от минус 40°С до плюс 85°С;
- относительная влажность окружающего воздуха – 95 % при температуре плюс 25°С.

При проведении погрузочно-разгрузочных работ должна быть исключена возможность падения и соударения тары.

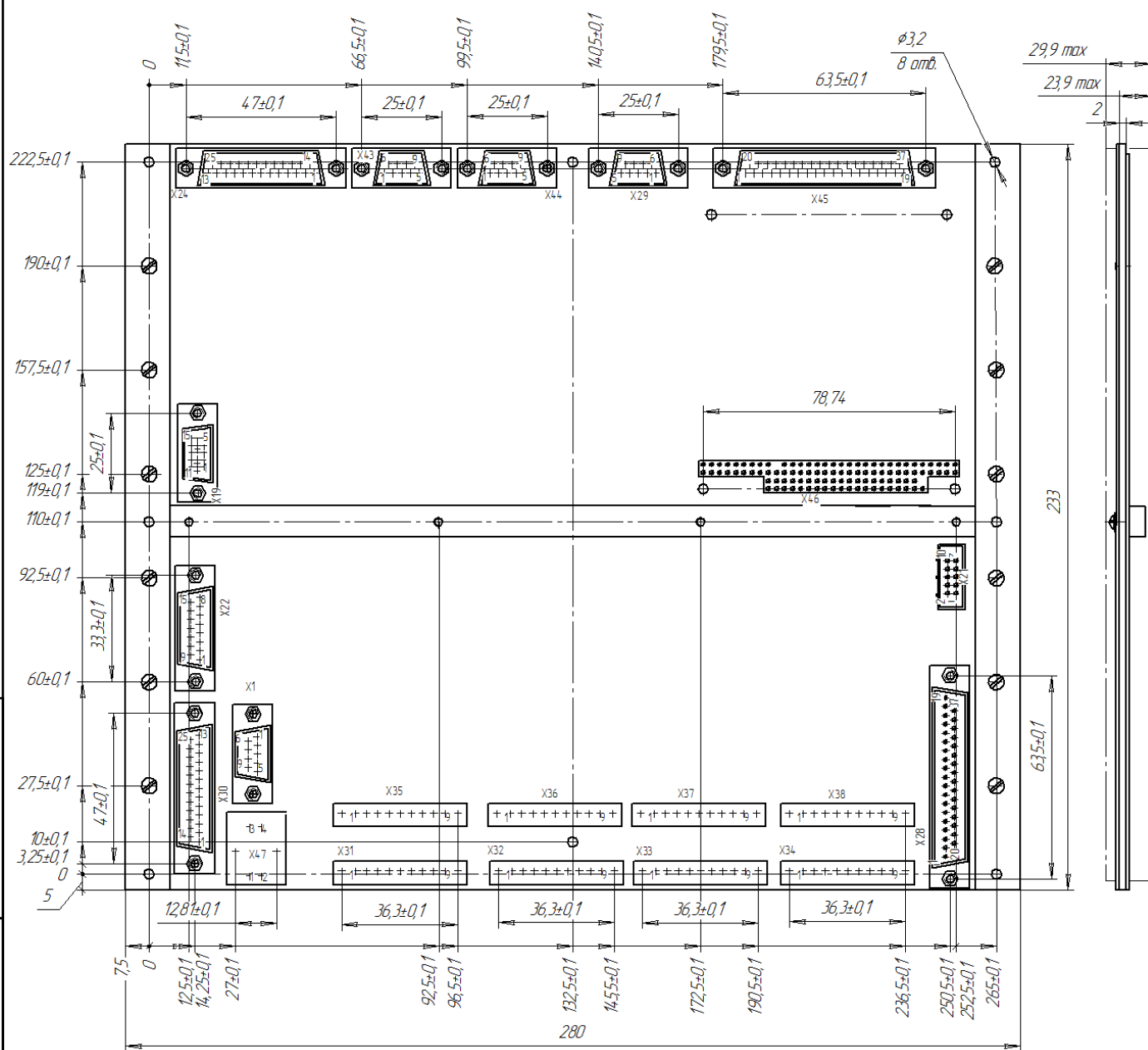
6. Утилизация

Контроллер не содержит радиоактивных и вредных веществ. Утилизация контроллера не требует специальных мер и проводится в соответствии с правилами утилизации на устройство (систему), в котором он эксплуатируется.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТСКЯ.469635.500 РЭ					Лист
										19

ПРИЛОЖЕНИЕ А Габаритные и установочные размеры

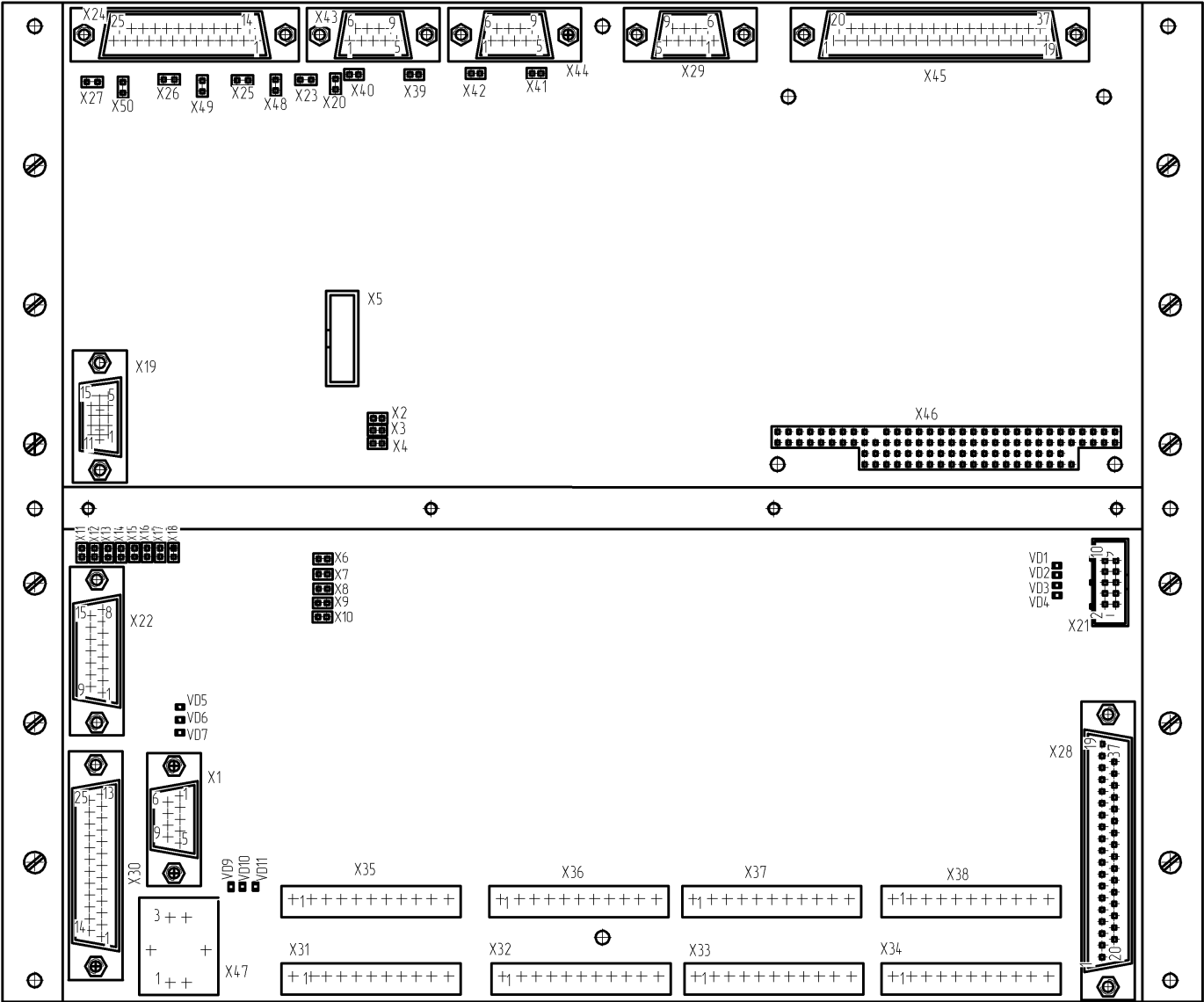
Рисунок А1



Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
ТСКЯ.469635.500 РЭ				
Лист 20				

ПРИЛОЖЕНИЕ Б Расположение разъемов, перемычек и светодиодов

Рисунок Б1



Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

ПРИЛОЖЕНИЕ В Назначение выводов соединителей(справочное)

Назначение (тип интерфейса) внешних соединителей контроллера и рекомендуемой ответной части приведены в таблице В1.

Таблица В1

Со-едини-тель	Тип соединителя	Тип ответной части	Функциональное назначение
X1	Вилка DB-9	Розетка DB-9	USB
X19	Розетка DHR-15	Вилка DHR-15	VIDEO
X22	Розетка DB-15	Вилка DB-15	Ethernet
X24	Вилка DB-25	Розетка DB-25	RS232/485
X28	Вилка DB-37	Розетка DB-37	ADC/DAC
X29	Вилка DB-9	Розетка DB-9	CAN
X30	Розетка DB-25	Вилка DB-25	LCD/PWM/PS2
X31	Розетка MCV1,5/9-GF-3,5	Вилка MC1,5/9-STF-3,5	Digital Inputs 1÷8
X32	Розетка MCV1,5/9-GF-3,5	Вилка MC1,5/9-STF-3,5	Digital Inputs 9÷16
X33	Розетка MCV1,5/9-GF-3,5	Вилка MC1,5/9-STF-3,5	Digital Inputs 17÷24
X34	Розетка MCV1,5/9-GF-3,5	Вилка MC1,5/9-STF-3,5	Digital Inputs 25÷32
X35	Розетка MCV1,5/9-GF-3,5	Вилка MC1,5/9-STF-3,5	Digital Outputs 1÷8
X36	Розетка MCV1,5/9-GF-3,5	Вилка MC1,5/9-STF-3,5	Digital Outputs 9÷16
X37	Розетка MCV1,5/9-GF-3,5	Вилка MC1,5/9-STF-3,5	Digital Outputs 17÷24
X38	Розетка MCV1,5/9-GF-3,5	Вилка MC1,5/9-STF-3,5	Digital Outputs 25÷32
X43	Розетка DB-9	Вилка DB-9	MIL-1553_1
X44	Розетка DB-9	Вилка DB-9	MIL-1553_2
X45	Розетка DB-37	Вилка DB-37	Digital Resolvers
X47	Розетка MCDV1,5/2-GF-3,81	Вилка MC1,5/2-STF-3,81	Power +27V

Назначение контактов внешних соединителей контроллера приведено в таблицах В2-В20.

Таблица В2 Соединитель X1 – USB

Контакт	Сигнал
1	VBUS
2	D-
3	D+
4	GND
5	GND
6	VBUS
7	D-
8	D+
9	GND

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						Лист
										22
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТСКЯ.469635.500 РЭ					

Таблица В3 Соединитель X19 – VIDEO

Контакт	Сигнал
1	RED
2	GREEN
3	BLUE
4	NC
5	GND
6	GND
7	GND
8	GND
9	NC
10	GND
11	NC
12	NC
13	HSYNC
14	VSYNC
15	NC

Таблица В4 Соединитель X22 – Ethernet

Контакт	Сигнал
1	TX+
2	TX-
3	GND
4	RX+
5	RX-
6	GND
7	NC
8	NC
9	TX+
10	TX-
11	GND
12	RX+
13	RX-
14	NC
15	NC

Таблица В5 Соединитель X24 – RS232/485

Контакт	Сигнал
1	RS232_Tx1
2	RS485_TxRx1
3	GND1
4	RS232_Tx2
5	RS485_TxRx2
6	GND2

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						Лист
										23
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТСКЯ.469635.500 РЭ					

Контакт	Сигнал
7	RS232_Tx3
8	RS485_TxRx3
9	GND3
10	RS232_Tx4
11	RS485_TxRx4
12	GND4
13	NC
14	RS232_Rx1
15	RS485_nTxRx1
16	GND1
17	RS232_Rx2
18	RS485_nTxRx2
19	GND2
20	RS232_Rx3
21	RS485_nTxRx3
22	GND3
23	RS232_Rx4
24	RS485_nTxRx4
25	GND4

Таблица В6 Соединитель X28 – ADC/DAC

Контакт	Сигнал
1	Vin1A
2	Vin1B
3	Vin2A
4	Vin2B
5	Vin3A
6	Vin3B
7	Vin4A
8	Vin4B
9	Vin5A
10	Vin5B
11	Vin6A
12	Vin6B
13	Vin7A
14	Vin7B
15	Vin8A
16	Vin8B
17	NC
18	NC
19	NC
20	Vout1
21	GND

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						Лист
										24
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТСКЯ.469635.500 РЭ					

Контакт	Сигнал
22	Vout2
23	GND
24	Vout3
25	GND
26	Vout4
27	GND
28	Vout5
29	GND
30	Vout6
31	GND
32	Vout7
33	GND
34	Vout8
35	GND
36	+5V
37	+5V

Таблица В7 Соединитель X29 – CAN

Контакт	Сигнал
1	CAN1_H
2	CAN1_L
3	CAN1_GND
4	CAN1_SHLD
5	NC
6	CAN2_H
7	CAN2_L
8	CAN2_GND
9	CAN2_SHLD

Таблица В8 Соединитель X30 – LCD/PWM/PS2

Контакт	Сигнал
1	DATA0
2	DATA1
3	DATA2
4	DATA3
5	DATA4
6	DATA5
7	DATA6
8	DATA7
9	nRESET
10	nCE
11	C/nDATA
12	nWRITE

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						Лист	
										ТСКЯ.469635.500 РЭ	25
					Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Контакт	Сигнал
13	Nread
14	GND
15	GND
16	GND
17	PWM0
18	PWM1
19	PWM2
20	PWM3
21	GND
22	PS2CLK
23	PS2DATA
24	GND
25	GND

Таблица B9 Соединитель X31 – Digital Inputs 1÷8

Контакт	Сигнал
1	Din1
2	Din2
3	Din3
4	Din4
5	Din5
6	Din6
7	Din7
8	Din8
9	InDGND1

Таблица B10 Соединитель X32 – Digital Inputs 9÷16

Контакт	Сигнал
1	Din9
2	Din10
3	Din11
4	Din12
5	Din13
6	Din14
7	Din15
8	Din16
9	InDGND2

Таблица B11 Соединитель X33 – Digital Inputs 17÷24

Контакт	Сигнал
1	Din17
2	Din18

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						Лист
										26
					Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТСКЯ.469635.500 РЭ

Контакт	Сигнал
3	Din19
4	Din20
5	Din21
6	Din22
7	Din23
8	Din24
9	InDGND3

Таблица В12 Соединитель X34 – Digital Inputs 25÷32

Контакт	Сигнал
1	Din25
2	Din26
3	Din27
4	Din28
5	Din29
6	Din30
7	Din31
8	Din32
9	InDGND4

Таблица В13 Соединитель X35 – Digital Outputs 1÷8

Контакт	Сигнал
1	Dout1
2	Dout2
3	Dout3
4	Dout4
5	Dout5
6	Dout6
7	Dout7
8	Dout8
9	OutDGND1

Таблица В14 Соединитель X36 – Digital Outputs 9÷16

Контакт	Сигнал
1	Dout9
2	Dout10
3	Dout11
4	Dout12
5	Dout13
6	Dout14
7	Dout15
8	Dout16
9	OutDGND2

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						Лист
										27
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТСКЯ.469635.500 РЭ					

Таблица В15 Соединитель X37 – Digital Outputs 17÷24

Контакт	Сигнал
1	Dout17
2	Dout18
3	Dout19
4	Dout20
5	Dout21
6	Dout22
7	Dout23
8	Dout24
9	OutDGND3

Таблица В16 Соединитель X38 – Digital Outputs 25÷32

Контакт	Сигнал
1	Dout25
2	Dout26
3	Dout27
4	Dout28
5	Dout29
6	Dout30
7	Dout31
8	Dout32
9	OutDGND4

Таблица В17 Соединитель X43 – MIL-1553_1

Контакт	Сигнал
1	NC
2	MIL1553_M1
3	NC
4	MIL1553_nM1
5	NC
6	MIL1553_R1
7	NC
8	MIL1553_nR1
9	NC

Таблица В18 Соединитель X44 – MIL-1553_2

Контакт	Сигнал
1	NC
2	MIL1553_M2
3	NC
4	MIL1553_nM2
5	NC

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						Лист
										28
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТСКЯ.469635.500 РЭ					

Контакт	Сигнал
6	MIL1553_R2
7	NC
8	MIL1553_nR2
9	NC

Таблица В19 Соединитель X45 – Digital Resolvers

Контакт	Сигнал
1	RDC1_S3
2	RDC1_S1
3	RDC1_RH
4	GND
5	RDC2_S3
6	RDC2_S1
7	RDC2_RH
8	GND
9	RDC3_S3
10	RDC3_S1
11	RDC3_RH
12	GND
13	RDC4_S3
14	RDC4_S1
15	RDC4_RH
16	GND
17	NC
18	NC
19	NC
20	RDC1_S2
21	RDC1_S4
22	RDC1_RL
23	GND
24	RDC2_S2
25	RDC2_S4
26	RDC2_RL
27	GND
28	RDC3_S2
29	RDC3_S4
30	RDC3_RL
31	GND
32	RDC4_S2
33	RDC4_S4
34	RDC4_RL
35	GND
36	NC

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ТСКЯ.469635.500 РЭ					Лист
										29
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

Контакт	Сигнал
37	NC

Таблица В20 Соединитель Х47 – Power +27V

Контакт	Сигнал
1	+27V
2	+27V
3	-27V
4	-27V

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТСКЯ.469635.500 РЭ

Лист
30

ПРИЛОЖЕНИЕ Г Руководство программиста

Перед разработкой ПО для конфигурируемых микросхем контроллера (микроконтроллер R5F72165ADFP и арбитр системной шины EPM1270F256I5) необходимо ознакомиться со схемой электрической принципиальной ТСКЯ.469635.500ЭЗ и техническими условиями ТСКЯ.469635.500ТУ.

Техническую документацию на используемые в контроллере компоненты необходимо получить на сайтах компаний-производителей.

1 Режим работы микроконтроллера

Рабочим режимом микроконтроллера является режим 2, в котором разрешена работа внутренней памяти программ и использование адресного пространства CS0 (0200 0000h-03FF FFFFh). Режим работы устанавливается переключателями X2÷X4 (см. Приложение Д).

2 Распределение сигналов выборки и прерываний

В таблице Г1 показано адресное распределение сигналов выборки и прерываний периферийных блоков контроллера.

Таблица Г1 Распределение сигналов выборки и прерываний

Сигнал	Функциональный блок	Базовый адрес	Прерывание
~CS0	Видеоадаптер	0200 0000h	IRQ0
~CS1 & ~A24	ПЗУ	0400 0000h	
~CS1 & A24	ОЗУ	0500 0000h	
~CS2	Ethernet	0800 0000h	IRQ1
~MIL1_SEL	MIL-1553_1	0C00 0048h *	IRQ2
~MIL2_SEL	MIL-1553_2	0C00 0048h *	IRQ3
~CAN1_CS	CAN1	0C00 0050h *	IRQ4
~CAN2_CS	CAN2	0C00 0050h *	IRQ5
~RDC1_E	Digital resolver_1	0C00 0070h *	
~RDC2_E	Digital resolver_2	0C00 0070h *	
~RDC3_E	Digital resolver_3	0C00 0070h *	
~RDC4_E	Digital resolver_4	0C00 0070h *	
	PC/104		IRQ6

* Используется регистр управления блоком, реализованный в арбитраже системной шины

3 Адреса регистров управления

В арбитраже системной шины реализованы регистры управления периферийными блоками. Размещение регистров управления и описание назначения разрядов регистров приведены в таблицах Г2 и Г3 соответственно.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						Лист
										31
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТСКЯ.469635.500 РЭ					

Таблица Г2 . Размещение регистров управления

Базовый адрес	Смещение	Название	Описание
0x0C000000	0x00	DFLreg	Управление выводами DataFlash.
	0x10	FLASHreg	Управление выводами FLASH ROM.
	0x20	ETHctr	Управление выводами контроллера ETHERNET.
	0x30	GDCctr	Управление выводами видеоускорителя.
	0x40	MILctr	Управление выводами контроллеров MIL1553.
	0x44	MILconf	Запись слова конфигурации контроллеров MIL1553.
	0x48	MILdat	Чтение данных и состояния бит READY контроллеров MIL1553.
	0x50	CANreg	Управление выводами контроллеров CAN.
	0x60	RS485reg	Управление выводами контроллеров UART.
	0x70	RDCwrCtr	Управление выводами микросхем RDC.
	0x74	RDCrdData	Чтение данных из микросхем RDC.
	0x78	RDCrdRerady	Чтение состояния микросхем RDC.
	0x80	LCDreg	Управление выводами LCD.
	0x88	LCDdata	Запись/чтение данных LCD.
	0x90	RD_IO_IN	Чтение данных с цифровых входов.
	0xA0	WR_IO_OUT	Запись данных в цифровые выходы.
	0xB0	ps2_in	Данные с клавиатуры
	0xB8	ps2_status	Статус
	0xC0	LEDreg	Управление светодиодами.
	0x100	ADCctr	Управление ADC.
	0x108	ADCdata	Чтение данных с ADC.
	0x200	DACctr	Управление DAC.
	0x204	DACdata1	Чтение данных с DAC1.
	0x208	DACdata2	Чтение данных с DAC2.

Таблица Г3 Описание разрядов регистров управления

Регистр	Разряд	Имя	Описание
DFLreg	1	DFL_nRST	Задаёт состояние вывода DFL_nRST.
	0	DFL_nWP	Задаёт состояние вывода DFL_nWP.
FLASHreg	1	FL_OEHV	Задаёт состояние вывода FL_OEHV.
	0	FL_A9HV	Задаёт состояние вывода FL_A9HV.
ETHctr	2	ETH_SPDSEL	Задаёт состояние вывода ETH_SPDSEL.
	1	ETH_FIFOSEL	Задаёт состояние вывода ETH_FIFOSEL.
	0	ETH_nRESET	Задаёт состояние вывода ETH_nRESET.
GDCctr	1	GDC_S	Задаёт состояние вывода GDC_S.
	0	GDC_nRST	Задаёт состояние вывода GDC_nRST.
MILctr	1	SET_nSTRBD	Запись единицы переводит состояние вывода MIL_nSTRBD в 1. Запись нуля не меняет состояние вывода.
	0	MIL_nRESET	Задаёт состояние вывода MIL_nRESET.
MILconf	15	MIL2_GFG2	Выбор режима - с нулевым/ненулевым количеством состояний ожидания. Вывод ZERO_WAIT контроллера MIL2.
	14	MIL2_GFG1	Вывод SSFLAG контроллера MIL2.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТСКЯ.469635.500 РЭ	Лист
Изм Лист № докум. Подп. Дата						32

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата					Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТСКЯ.469635.500 РЭ				33

		4	TxStart1	Начало передачи 1-го канала
		5	TxStart2	Начало передачи 2-го канала
		6	TxStart3	Начало передачи 3-го канала
		7	TxStart4	Начало передачи 4-го канала
	RDCwrCtr	7	RDC4_nINH	Задает состояние вывода RDC4_nINH.
		6	RDC4_nE	Задает состояние вывода RDC4_nE.
		5	RDC3_nINH	Задает состояние вывода RDC3_nINH.
		4	RDC3_nE	Задает состояние вывода RDC3_nE.
		3	RDC2_nINH	Задает состояние вывода RDC2_nINH.
		2	RDC2_nE	Задает состояние вывода RDC2_nE.
		1	RDC1_nINH	Задает состояние вывода RDC1_nINH.
		0	RDC1_nE	Задает состояние вывода RDC1_nE.
	RDCrdData	15:0	RDC_DATA	Данные считанные из микросхемы RDC.
	RDCrdRerady	7	RDC4_BUSY	Состояние готовности данных RDC4. При 1 данные готовы к считыванию. Автоматически сбрасывается в 0 после чтения.
		6	RDC4_nBIT	Отображается состояние вывода RDC4_nBIT.
		5	RDC3_BUSY	Состояние готовности данных RDC3. При 1 данные готовы к считыванию. Автоматически сбрасывается в 0 после чтения.
		4	RDC3_nBIT	Отображается состояние вывода RDC3_nBIT.
		3	RDC2_BUSY	Состояние готовности данных RDC2. При 1 данные готовы к считыванию. Автоматически сбрасывается в 0 после чтения.

Регистр	Разряд	Имя	Описание
	13	MIL2_ADP	Разряд контроля четности адреса ОУ контроллера MIL2.
	12:8	MIL2_AD[4:0]	Адрес ОУ контроллера MIL2.
	7	MIL1_GFG2	Выбор режима - с нулевым/ненулевым количеством состояний ожидания. Вывод ZERO_WAIT контроллера MIL1.
	6	MIL1_GFG1	Вывод SSFLAG контроллера MIL1.
	5	MIL1_ADP	Разряд контроля четности адреса ОУ контроллера MIL1.
	4:0	MIL1_AD[4:0]	Адрес ОУ контроллера MIL1.
MILdat	17	MIL2_nRDYD	Отображается состояние вывода MIL2_nRDYD.
	16	MIL1_nRDYD	Отображается состояние вывода MIL1_nRDYD.
	15:0	MIL_DATA	Данные считанные из контроллера MIL1553.
CANreg	6	CAN2_RS	Задаёт состояние вывода CAN2_RS.
	5	CAN2_EN	Задаёт состояние вывода CAN2_EN.
	4	CAN2_nCS	Задаёт состояние вывода CAN2_nCS.
	3	CAN1_RS	Задаёт состояние вывода CAN1_RS.
	2	CAN1_EN	Задаёт состояние вывода CAN1_EN.
	1	CAN1_nCS	Задаёт состояние вывода CAN1_nCS.
	0	CAN_nRST	Задаёт состояние вывода CAN_nRST.
RS485reg	1:0	RS_SPEED	Определяет скорость передачи данных:
			00 – 57600кб/с
			01 – 115200кб/с
			10 – 256000кб/с
			11 – 512000кб/с
	4	TxStart1	Начало передачи 1-го канала
	5	TxStart2	Начало передачи 2-го канала
	6	TxStart3	Начало передачи 3-го канала
RDCwrCtr	7	RDC4_nINH	Задаёт состояние вывода RDC4_nINH.
	6	RDC4_nE	Задаёт состояние вывода RDC4_nE.
	5	RDC3_nINH	Задаёт состояние вывода RDC3_nINH.
	4	RDC3_nE	Задаёт состояние вывода RDC3_nE.
	3	RDC2_nINH	Задаёт состояние вывода RDC2_nINH.
	2	RDC2_nE	Задаёт состояние вывода RDC2_nE.
	1	RDC1_nINH	Задаёт состояние вывода RDC1_nINH.
	0	RDC1_nE	Задаёт состояние вывода RDC1_nE.
RDCrdData	15:0	RDC_DATA	Данные считанные из микросхемы RDC.
RDCrdRerady	7	RDC4_BUSY	Состояние готовности данных RDC4. При 1 данные готовы к считыванию. Автоматически сбрасывается в 0 после чтения.
	6	RDC4_nBIT	Отображается состояние вывода RDC4_nBIT.
	5	RDC3_BUSY	Состояние готовности данных RDC3. При 1 данные готовы к считыванию. Автоматически сбрасывается в 0 после чтения.
	4	RDC3_nBIT	Отображается состояние вывода RDC3_nBIT.
	3	RDC2_BUSY	Состояние готовности данных RDC2. При 1 данные готовы к считыванию. Автоматически сбрасывается в 0 после чтения.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ADCdata	2	ADC_nCONVST	Задаёт состояние вывода ADC_nCONVST.	
						1	ADC_nFS	Задаёт состояние вывода ADC_nFS.	
						0	ADC_nSTBY	Задаёт состояние вывода ADC_nSTBY.	
						15:0	ADC_DO	Данные считанные с ADC.	
						DACctr	31:8	DAC_DI	Данные для передачи DAC.
							7:3	-	-
							2	DAC_START	Старт преобразования DAC_DI в последовательный код по выводу DAC_SDIN. Автоматически сбрасывается в 0 после окончания.
							1	DAC_nSYNC	Задаёт состояние вывода DAC_nSYNC.
							0	DAC_nCLR	Задаёт состояние вывода DAC_nCLR.
						DACdata1	15:0	DAC1_DO	Данные считанные с DAC1.
						DACdata2	15:0	DAC2_DO	Данные, считанные с DAC2.
						ps2_in	8:0		Данные, считанные с клавиатуры.
ps2_status	2		1 - наличие новых данных в регистре ps2_in. Автоматически сбрасывается в 0 после чтения.						

					ТСКЯ.469635.500 РЭ	Лист
						34
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Регистр	Разряд	Имя	Описание
	2	RDC2_nBIT	Отображается состояние вывода RDC2_nBIT.
	1	RDC1_BUSY	Состояние готовности данных RDC1. При 1 данные готовы к считыванию. Автоматически сбрасывается в 0 после чтения.
	0	RDC1_nBIT	Отображается состояние вывода RDC1_nBIT.
LCDreg	3	LCD_nRESET	Задаёт состояние вывода LCD_nRESET.
	2	LCD_nWR	Задаёт состояние вывода LCD_nWR.
	1	LCD_nCE	Задаёт состояние вывода LCD_nCE.
	0	LCD_CnD	Задаёт состояние вывода LCD_CnD.
LCDdata	7:0	LCD_DATA	При записи в регистр данные выдаются на шину данных LCD. При чтении данные считываются с шины LCD.
RD_IO_IN	31:0	DATA	Данные считанные с цифровых входов.
WR_IO_OUT	31:0	DATA	Записываемые данные на цифровые выходы.
LEDreg	3	LED4	Запись 1 зажигает светодиод VD4.
	2	LED3	Запись 1 зажигает светодиод VD3.
	1	LED2	Запись 1 зажигает светодиод VD2.
	0	LED1	Запись 1 зажигает светодиод VD1.
ADCctr	13:8	ADC_DI	Данные для передачи ADC.
	3	ADC_START	Старт преобразования ADC_DI в последовательный код по выводу ADC_DIN. Автоматически сбрасывается в 0 после окончания.
	2	ADC_nCNVST	Задаёт состояние вывода ADC_nCNVST.
	1	ADC_nFS	Задаёт состояние вывода ADC_nFS.
	0	ADC_nSTBY	Задаёт состояние вывода ADC_nSTBY.
ADCdata	15:0	ADC_DO	Данные считанные с ADC.
DACctr	31:8	DAC_DI	Данные для передачи DAC.
	7:3	-	-
	2	DAC_START	Старт преобразования DAC_DI в последовательный код по выводу DAC_SDIN. Автоматически сбрасывается в 0 после окончания.
	1	DAC_nSYNC	Задаёт состояние вывода DAC_nSYNC.
	0	DAC_nCLR	Задаёт состояние вывода DAC_nCLR.
DACdata1	15:0	DAC1_DO	Данные считанные с DAC1.
DACdata2	15:0	DAC2_DO	Данные, считанные с DAC2.
ps2_in	8:0		Данные, считанные с клавиатуры.
ps2_status	2		1 - наличие новых данных в регистре ps2_in. Автоматически сбрасывается в 0 после чтения.

4 Обновление программного обеспечения.

4.1 Микроконтроллер

Обновление ПО микроконтроллера R5F72165ADFP может осуществляться как посредством внутрисхемного отладчика E10A-USB Emulator непосредственно из среды разработки High-performance Embedded Workshop, так и с помощью бесплатной утилиты Flash Development Toolkit, разработанной для записи памяти программ МК через интерфейс USB.

Загрузку утилиты программирования, а также документации по ее использованию можно осуществить с сайта производителя данного МК по адресу <http://www.renesas.com>.

4.2 Арбитр системной шины

Обновление ПО арбитра системной шины, реализованной на микросхеме EPM1270F256I5, производится с помощью внутрисхемного программатора (ByteBlaster II, USB-Blaster или EthernetBlaster) непосредственно из среды разработки Quartus II, либо с использованием утилиты программирования Quartus II Stand-Alone Programmer.

Загрузку утилиты программирования и документации по ее использованию можно осуществить с сайта производителя по адресу <http://www.altera.com>.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТСКЯ.469635.500 РЭ					Лист
										35

ПРИЛОЖЕНИЕ Д Перемычки и светодиоды

1. Перемычки

Перемычки X2÷X4 определяют режим работы МК. Допустимые варианты установки указанных перемычек приведены в таблице Д1.

Таблица Д1 перемычек X2÷X4

Перемычка			Режим работы	Примечание
X2	X3	X4		
-	+	-	Выполнение программы из внутреннего ПЗУ	Установлен при выпуске контроллера
+	+	+	Программирование внутреннего ПЗУ через интерфейс USB	

Перемычки X6÷X10 могут использоваться пользовательской программой. Установлены при выпуске контроллера.

Перемычки X11÷X18 определяют различные тестовые режимы работы видеоконтроллера, используются на этапе настройки контроллера. Не установлены при выпуске контроллера.

Перемычки X23, X25, X26, X27 определяют тип интерфейса передачи данных четырехканального оптоизолированного УАПП для каналов 1÷4 соответственно. Если контакты перемычки замкнуты, установлен тип интерфейса RS-422/485, если разомкнуты – RS-232. Установлены при выпуске контроллера.

Перемычки X20, X48, X49, X50 определяют подключение согласующих сопротивлений 120 Ом для каналов 1÷4 соответственно четырехканального оптоизолированного УАПП (для режима работы RS-422/485). Если контакты перемычки замкнуты, согласующее сопротивление подключено к линии передачи. Установлены при выпуске контроллера.

Перемычки X39, X40, X41, X42 определяют подключение согласующих сопротивлений 75 Ом к линии передачи 1-го основного, 1-го резервного, 2-го основного, 2-го резервного каналов соответственно мультиплексного обмена по ГОСТ Р 52070-2003. Если контакты перемычки замкнуты, согласующее сопротивление подключено к линии передачи. Установлены при выпуске контроллера.

2. Светодиодные индикаторы

Светодиоды VD1÷VD4 зеленого цвета, могут использоваться пользовательской программой.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ТСКЯ.469635.500 РЭ	Лист
						36
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Светодиоды VD5÷VD7 зеленого, желтого и красного цвета соответственно индицируют режим работы контроллера Ethernet:

- VD5 – скорость передачи данных 100 Мбит/с(горит);
- VD6 – активное подключение(горит) или передача данных(мигает);
- VD7 – полнодуплексный режим работы(горит).

Светодиоды VD9÷VD11 красного цвета индицируют выдачу напряжений питания контроллера 3,3В, 5В и 12В соответственно.

Инв. № подл.	Подп. и дата				Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТСКЯ.469635.500 РЭ			Лист
								37

ПРИЛОЖЕНИЕ Е Определения, обозначения и сокращения

АЦП – аналого-цифровой преобразователь;

ЕМР – единица младшего разряда;

МК – микроконтроллер;

ПК – персональный компьютер;

ПО – программное обеспечение;

СКВТ – синусно-косинусный вращающийся трансформатор;

УАПП – универсальный асинхронный приемо-передатчик;

ЦАП – цифро-аналоговый преобразователь;

ЦП – центральный процессор.

[illegible]

Лист регистрации изменений

[illegible]

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

ТСКЯ.469635.500РЭ

Лист

39