

УТВЕРЖДАЮ

Технический директор

ООО "СКБ ПСИС"

В.А. Чумычкин

_____ 2022 г.



Исполнительная система УСО6000

Руководство по эксплуатации

СКБИ.426439.166 РЭ

СОДЕРЖАНИЕ

Введение		4
1 Назначение		4
1.1 Сопровождающее программное обеспечение		4
2 Описание процессоров		5
2.1 Процессор CP6782 и клеммная колодка CP6082		6
2.2 Процессор CP6786		7
2.3 Контроллер CP6784		8
2.4 Контроллер CP6787		9
2.5 Процессор CP6782.1		10
2.6 Процессор CP6786.1		10
3 Работа с контроллером		11
3.1 Подготовка к работе		11
3.2 Включение контроллера		11
3.3 Установка связи «контроллер – ПК»		11
3.4 Обновление системного ПО процессора		11
4 Программирование контроллера с использованием ИС-УСО6000		12
4.1 Создание проекта		12
4.2 Конфигурирование области ввода вывода контроллера		12
4.3 Параметры конфигурации процессора Версия 1		12
4.3.1 SYS – настройка процессора		12
4.3.2 DEBUG - переменные для отладки		13
4.3.3 TIME - системное время		14
4.3.4 Ethernet - настройка Ethernet		14
4.3.5 VISU - настройка визуализации		14
4.3.6 EEPROM - содержание энергонезависимой памяти		14
4.4 Конфигурирование мезонинных модулей Версия 1		15
4.4.1 Общая структура конфигурации мезонинных модулей		15
4.4.2 Модули ввода дискретные CP6711, CP6712, CP6713		16
4.4.3 Модули вывода дискретные CP6721, CP6722, CP6723, CP6725, CP6726		17
4.4.4 Модуль вывода дискретного CP6724		17
4.4.5 Модуль ввода токового CP6731		18
4.4.6 Модуль ввода аналогового CP6732		19
4.4.7 Модуль ввода токового CP6734		20
4.4.8 Модуль вывода токовый CP6741		21
4.4.9 Модуль интерфейса CP6751		21
4.4.10 Модуль питания CP6761		22
4.4.11 Модуль индикации CP6793		22
4.5 Конфигурирование процессора Версия 2		23
4.5.1 Состояние процессора (входные параметры):		23
4.5.2 Настройки процессора (выходные параметры):		24
4.6 Конфигурирование мезонинных модулей Версия 2		25
4.6.1 Общая часть параметров конфигурации для всех типов:		25

					СКБИ.426439.166 РЭ			
изм.	лист	№ докум.	Подпись					
Разраб.	Ивник		21.11.22	Исполнительная система УСО6000 Руководство по эксплуатации		Литера	Лист	Листов
Пров.	Чумычкин		21.11.22				2	30
Н. контр.	Дунаева		21.11.22					
Утв.	Гринштейн		21.11.22					

4.6.2	Формат данных буфера 3 (in.p3 и out.p3) для всех типов:	26
4.6.3	Модули ввода дискретные CP6711 (по умолчанию – DC), CP6712 (DC), CP6713 (AC):	26
4.6.4	Модули вывода дискретные CP6721, CP6722, CP6723, CP6725, CP6726:	26
4.6.5	Модуль ввода токового CP6731, CP6733, CP6734:	26
4.6.6	Модуль ввода аналогового CP6732	27
4.6.7	Модуль вывода токовый CP6741	28
4.6.8	Модуль интерфейса CP6751/CP6754:	28
4.6.9	Модуль питания CP6761:	28
4.7	Работа с внутренней энергонезависимой памятью процессора	28
4.8	Протокол ModBus	28
4.9	Резервирование процессора	29

Инв.№ подл.	Подпись и дата				Инв.№ дубл.	Взам.инв. №	Подпись и дата				Инв.№ подл.
изм.	лист	№ докум.	Подпись	Дата	СКБИ.426439.166 РЭ						Лист
											3

Введение

Руководство по эксплуатации предназначено для изучения исполнительной системы УСО6000 для модулей процессора CP678x.

1 Назначение

ИС-УСО6000 предназначена для выполнения и отладки в модуле центрального процессора программируемого логического контроллера (ПЛК) скомпилированной программы устройства управления технологической автоматикой, защиты и КИП УСО 6000 - технологической программы, создаваемой с применением языков стандарта МЭК 61131 -3 (ST, FBD, IL, SFC, LD) и/или языка C/C++.

Функции программы:

- инициализация системной части применяемого центрального микропроцессора: тактирование функциональных блоков, настройка таймеров, портов ввода-вывода, внутренних интерфейсов;
- инициализация файловой системы, как на основе внутренней памяти, так и съемной SD карты;
- чтение, запись и конфигурирование сигналов дискретных и аналоговых модулей ввода/вывода CP6700 по внутренним интерфейсам ПЛК;
- обмен данными с внешними устройствами и модулями по интерфейсам RS-232, RS-485, CAN, Ethernet, USB, WiFi, GSM по заданным протоколам;
- интегрирована поддержка протокола ModBus RTU/TCP
- загрузка, инициализация, выполнение и пошаговая отладка пользовательских технологических программ;
- реализация подпрограмм графического интерфейса;
- реализация библиотек аппаратно-зависимых функций;
- резервирование процессоров.

1.1 Сопровождающее программное обеспечение

Техническая документация, программное обеспечение, обновления - доступны на сайте предприятия psis.ru, psis.rf psis.rf — страница ИС-УСО6000. Дополнительная информация высылается по запросу на электронную почту main@psis.ru

Инв.№ подл.	Подпись и дата					Инв. № дубл.	Взам.инв. №	Подпись и дата	Инв.№ подл.	
изм.	лист	№ докум.	Подпись	Дата	СКБИ.426439.166 РЭ					Лист
										4

• реализация библиотек аппаратно зависимых функций;
• резервирование процессоров.

1.1 Сопровождающее программное обеспечение

Техническая документация, программное обеспечение, обновления - доступны на сайте предприятия psis.ru, псис.рф псис.рф — страница ИС-УСО6000. Дополнительная информация высылается по запросу на электронную почту main@psis.ru

2 Описание процессоров

Поддерживаемые ИС-УСО6000 процессоры разработаны на базе высокопроизводительных микропроцессоров ARM.

Сравнительные технические характеристики основных типов процессоров в максимальном исполнении приведены в таблице:

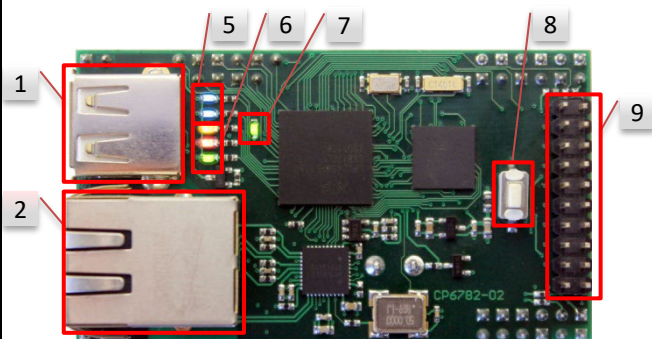
Сравнительные технические характеристики основных процессоров

Параметр	CP6782	CP6786	CP6784	CP6787	CP6782.1	CP6786.1
Микроконтроллер	ARM7		ARM CORTEX M7		ARM9	
Рабочая частота	72 МГц		360 МГц		408 МГц	
Flash, Мб	0,512		2,048	2,048	16	
RAM, Мб	8	8	1	1	64	
EEPROM, Кб	5	5	8192	8192	8192	
Карта памяти	SDHC, до 32 Гб	microSDHC, до 32 Гб	microSDHC, до 32 Гб		microSDHC, до 32 Гб	
Напряжение питания, В	3,3 ±10 %	3,3 ±10 %	24 ±10 %	24 / 220 ±10 %	3,3 / 24 ±10 %	3,3 / 24 ±10 %
Потребляемый ток, не более, мА	250	350	150	200	300	300
Максимальное количество подключаемых модулей CP6700	176	88	192	5(внутр) + 48	192	48
Скорость обмена с модулями CP6700, Кбит	500		500/1000		500/1000	
Среднее время цикла технологической программы, мс	16		1		1	
Ethernet, Мбит	1x 10/100 Мбит	1x 10/100 Мбит	2x 10/100 Мбит	1x 10/100 Мбит	2x 10/100 Мбит	1x 10/100 Мбит
Интерфейс USB	1x Host	1x Host	1x Device	1x Device	1x Device	1x Device
Дискретный вход 24В/10 мА (гальванически изолированный с общей точкой)	-	3	-	19	-	3
Интерфейс RS-485 (гальванически изолированный)	-	2	1	1	1	1
Интерфейс CAN	-	-	1	1	-	-
Поддержка резервирования	+	-	+	-	+	-
Габаритные размеры, мм	65 × 34 × 35	96 × 36 × 35	53,3 × 90 × 57,5	159,5 × 90 × 57,5	65 × 34 × 35	96 × 36 × 35
Вес, кг	0,1	0,1	0,2	0,3	0,1	0,1

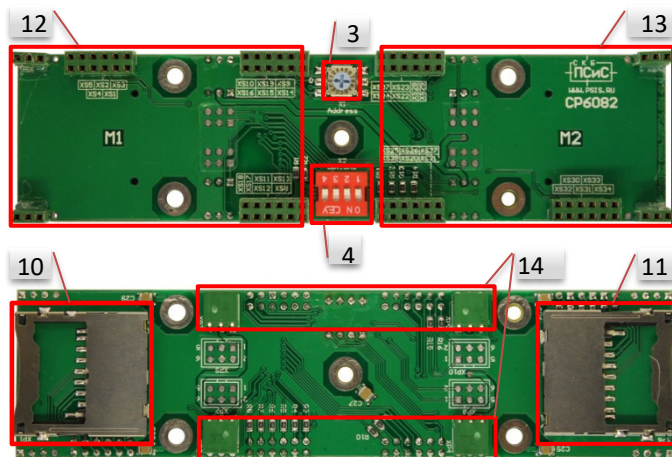
Подпись и дата	
Инв. № дубл.	
Взам.инв. №	
Подпись и дата	
Инв.№ подл.	

2.1 Процессор CP6782 и клеммная колодка CP6082

Модуль процессора CP6782 устанавливается в колодку CP6082, которая с помощью торцевых разъемов объединяется с колодками CP60XX. В клеммной колодке CP6082 предусмотрены две позиции: M1 для основного и M2 для резервного процессора. В системах с резервированием в колодку одновременно устанавливаются основной и резервный процессоры, при отсутствии необходимости в резервировании, в колодку устанавливается один основной процессор.



Процессор CP6782



Клеммная колодка CP6082

Назначение разъемов, переключателей и индикации процессора CP6782 и клеммной колодки CP6082

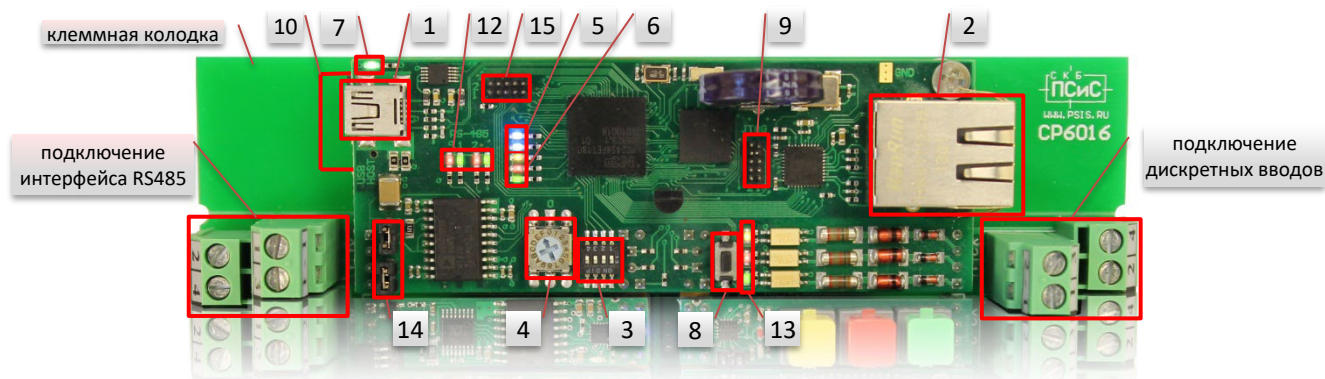
№	Название	Описание
1	USB разъем	Используется для подключения стационарного или мобильного пульта управления
2	Ethernet-порт RJ-45	Используется для связи контроллера с ПК, для связи с системой ИС-УСО6000 (отладка, программирование), для объединения контроллеров в одну сеть
3	Мини-переключатель	1, 2, 3 - задание опций технологической программы 4 - перевод процессора в режим отладки (положение ON)
4	Переключатель адреса	Установка адреса процессора
5	Светодиоды режима работы	Два синих светодиода. Первый мигает 1 раз в секунду при исправности процессора, 10 раз в секунду при неисправности процессора. Второй при наличии резервирования горит на основном процессоре, не горит на резервном, при ошибке резервирования мигает раз в секунду
6	Светодиоды программные	Желтый, красный и зеленый светодиоды, управляются технологической программой
7	Светодиод связи с пультом	При наличии связи с пультом - мигает
8	Кнопка «сброс».	Сброс процессора. Происходит переключение на резервный процессор (при его наличии)
9	JTAG разъем	Для подключения программатора при первоначальной настройке на заводе изготовителя
10	Разъем SD-1	Разъем для установки SD карты основного процессора
11	Разъем SD-2	Разъем для установки SD карты дублирующего процессора
12	M1-П	Разъем для установки основного процессора M1-П
13	M2-П	Разъем для установки дублирующего процессора M2-П
14	UART	Разъемы для соединения колодки CP6082 с клеммными колодками мезонинов CP6044 / CP6024 / CP6016

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

изм.	лист	№ докум.	Подпись	Дата

2.2 Процессор CP6786

Модуль процессора CP6786 устанавливается непосредственно в клеммную колодку CP60xx на позицию мезонинов M1-1 и M2-1. Угол платы фиксируется пластиковым винтом. Назначение клемм для позиций M1-1 и M2-1 приведено в таблице.



Назначение разъемов, переключателей и индикации процессора CP6786

№	Название	Описание
1	microUSB разъем	Используется для подключения стационарного или мобильного пульта
2	Ethernet-порт RJ-45	Используется для связи контроллера с ПК, для связи с системой ИС-УСО6000 (отладка, программирование), для объединения контроллеров в одну сеть
3	Мини-переключатель	1, 2 - задание опций технологической программы 3 – для ревизии «А» платы (положение ON) 4 – перевод процессора в режим отладки (положение ON)
4	Переключатель адреса	Установка адреса процессора
5	Светодиоды режима работы процессора	Два синих светодиода. Первый мигает 1 раз в секунду при исправности процессора, 10 раз в секунду при неисправности процессора. Второй при наличии резервирования горит на основном процессоре, не горит на резервном, при ошибке резервирования мигает раз в секунду
6	Светодиоды программные	Желтый, красный и зеленый светодиоды, управляются технологической программой
7	Светодиод связи с пультом	При наличии связи с пультом мигает
8	Кнопка «сброс»	Сброс процессора. Происходит переключение на резервный процессор (при его наличии)
9	JTAG разъем	Для подключения программатора при первоначальной настройке на заводе изготовителе
10	miroSD-разъем	Разъем для установки SD карты
12	Светодиоды интерфейса RS-485	2 канала, на каждом канале 1 зеленый и 1 красный светодиод Зеленый - RX (прием), Красный - TX (передача)
13	Светодиоды состояния дискретных входов	Зеленый - состояние канала 1, Красный - состояние канала 2 Желтый - состояние канала 3
14	Перемычки	Перемычки для подключения терминального резистора RS-485
15	SPI	SPI интерфейс

Назначение клемм

Клемма	Позиция M1-1	Позиция M2-1
1	RS-485 канал 1 DATA+	Вход 1
2	RS-485 канал 2 DATA+	Вход 2
3	RS-485 канал 1 DATA-	Вход 3
4	RS-485 канал 2 DATA-	Общий

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

2.3 Контроллер CP6784

Контроллер CP6787 устанавливается на DIN-рейку.



Контроллер CP6784

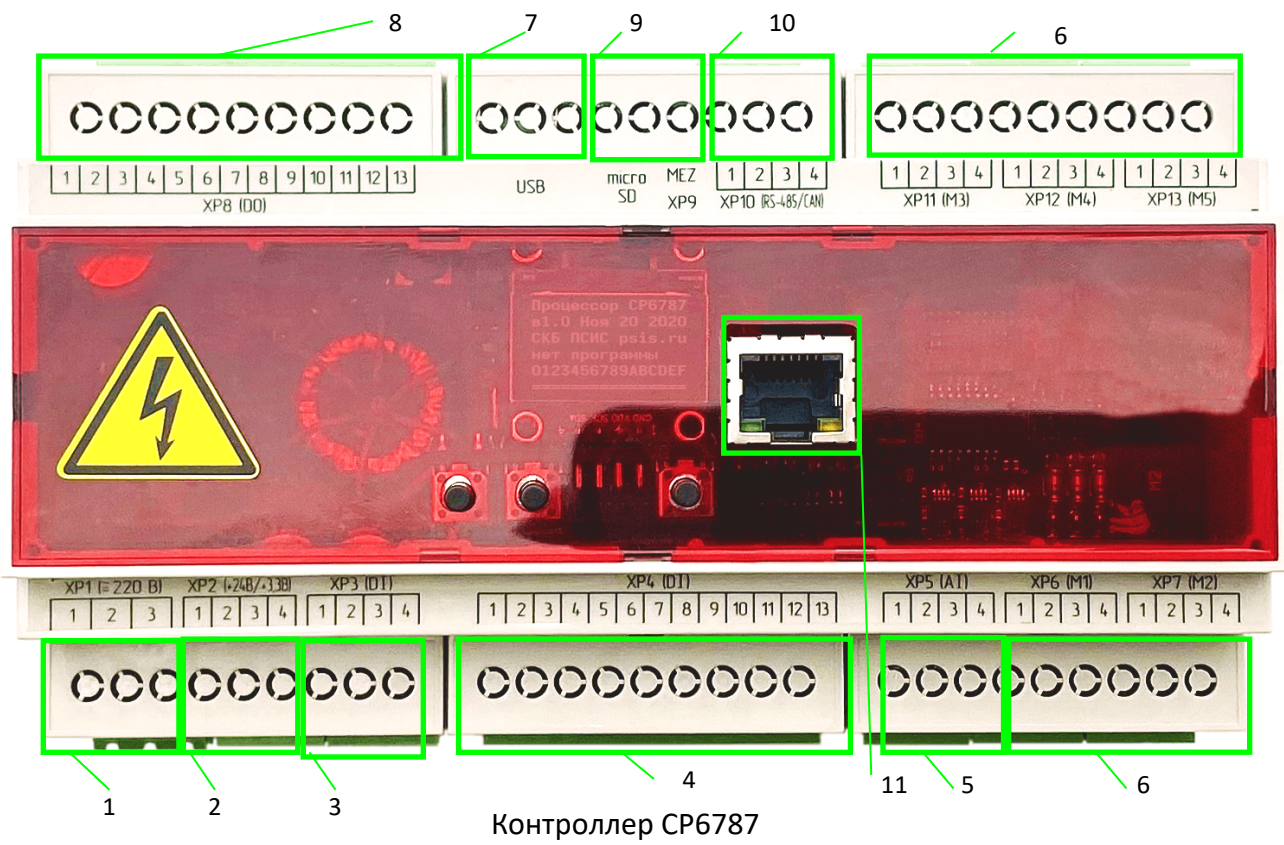
Назначение разъемов, переключателей и индикации контроллера CP6784

№	Название	Описание
1	UART	Используется для подключения шлейфов UART для объединения контроллеров
2	Ethernet-порт RJ-45	Используется для связи контроллера с ПК (отладка, программирование), для объединения контроллеров в одну сеть
3	USB разъем	Используется для программирования контроллера с компьютера или ноутбука
4	micro SD	Разъем для установки микро-SD-карты
5	+24В/ RS-485	Разъем питания контроллера 24В и связи по RS-485

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

2.4 Контроллер CP6787

Контроллер CP6787 устанавливается на DIN-рейку.



Назначение разъемов, переключателей и индикации контроллера CP6787

№	Название	Описание
1	≈220В	Используется для подключения питания контроллера
2	+24В/+3.3В	24В питания внешних датчиков и 3.3В для модулей расширения
3	DI13...15	Дискретные входы DI13...15 (к.к. 1...3) с общей точкой (к. 4)
4	DI1...12	Дискретные входы DI1...12 (к.к. 1...12) с общей точкой (к. 13)
5	AI1...3	Аналоговые каналы AI1...3 (к.к. 1...3) с общей точкой (к. 4)
6	M1...5	Контакты для подключения к установленным мезонинам M1...5
7	USB разъем	Используется для программирования контроллера с компьютера или ноутбука
8	DO1...12	Дискретные выходы DO1...12 (к.к. 1...12) с общей точкой (к. 13)
9	micro SD	Разъем для установки микро-SD-карты
10	RS-485/CAN	Используется для связи по RS-485/CAN с внешними устройствами (например, пультом)
11	Ethernet-порт RJ-45	Используется для связи контроллера с ПК (отладка, программирование), для объединения контроллеров в одну сеть

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

2.5 Процессор CP6782.1

Модуль процессора CP6782.1 – это обновленная версия CP6782 с новым типом микроконтроллера.

2.6 Процессор CP6786.1

Модуль процессора CP6786.1 – это обновленная версия CP6786 с новым типом микроконтроллера.

Инв.№ подл.	Подпись и дата				Инв. № дубл.	Подпись и дата	Взам.инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата
изм.	лист	№ докум.	Подпись	Дата	СКБИ.426439.166 РЭ				Лист
									10

3 Работа с контроллером

3.1 Подготовка к работе

Все действия при работе с модулем производить при отключенном питании.

- установить основной и, если требуется, резервный процессор;
- задать адрес процессора с помощью переключателя адреса (при наличии);
- задать опции технологической программы с помощью мини-переключателя;
- установить карту памяти формата SD для основного и резервного процессора;
- подключить UTP кабель Ethernet 10Base-T к разъемам Ethernet;
- подключить технологический пульт;

3.2 Включение контроллера

- подать питание;
- при включении контроллера, запускается инициализация процессора;
- через 2 сек. производится синхронизация основного и резервного процессора: ярко загорается синий светодиод на процессоре;
- через 3 сек. производится инициализация мезонинов: ярко загораются синие светодиоды на всех мезонинах;
- через 4 сек. инициализация завершается: гаснут синие светодиоды на мезонинах и процессоре;
- разрешается работа технологической программы: визуально яркость синих светодиодов уменьшается, синие светодиоды процессора мигают согласно режиму работы, синие светодиоды на мезонинах загораются поочередно или порядно, в зависимости от технологической программы.

3.3 Установка связи «контроллер – ПК»

Связь контроллера с ПК осуществляется по сети Ethernet или USB. Соединение позволяет загружать рабочие проекты, визуализацию, проводить онлайн отладку, обновлять системное ПО процессора.

Для идентификации в сети каждый контроллер имеет свой уникальный IP-адрес. Воспользуйтесь командой `ping` для проверки связи с процессором. Способ изменения адреса и адрес по умолчанию описаны в документации на процессор.

При соединении кабеля USB к ПК в диспетчере устройств добавляется новый COM-порт. Используйте его для соединения.

3.4 Обновление системного ПО процессора

Обновить встроенное системное ПО процессора ИС-УСО6000 можно используя съемную SD-карту или по интерфейсам Ethernet/ USB.

Файлы прошивок, инструкцию и утилиту обновления можно запросить по электронной почте main@psis.ru с указанием даты изготовления блока и типа оборудования, в котором установлен процессор.

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

технологической программы.

3.3 Установка связи «контроллер – ПК»

Связь контроллера с ПК осуществляется по сети Ethernet или USB. Соединение позволяет загружать рабочие проекты, визуализацию, проводить онлайн отладку, обновлять системное ПО процессора.

Для идентификации в сети каждый контроллер имеет свой уникальный IP-адрес. Воспользуйтесь командой ping для проверки связи с процессором. Способ изменения адреса и адрес по умолчанию описаны в документации на процессор.

При соединении кабеля USB к ПК в диспетчере устройств добавляется новый COM-порт. Используйте его для соединения.

3.4 Обновление системного ПО процессора

Обновить встроенное системное ПО процессора ИС-УСО6000 можно используя съемную SD-карту или по интерфейсам Ethernet/ USB.

Файлы прошивок, инструкцию и утилиту обновления можно запросить по электронной почте main@psis.ru с указанием даты изготовления блока и типа оборудования, в котором установлен процессор.

изм.	лист	№ докум.	Подпись	Дата	СКБИ.426439.166 РЭ	Лист
						11

4 Программирование контроллера с использованием ИС-УСО6000

При подключении к контроллеру, исполнительная система ИС-УСО6000 переходит в режим отладки. В нем доступен мониторинг/изменение/фиксация значений переменных, установка точек останова, пошаговая отладка, горячее обновление кода и другие отладочные инструменты. В одном проекте с технологической программой можно создавать визуализации.

Исполнительная система ИС-УСО6000 обеспечивает:

- конфигурирование подключенных мезонинных модулей;
- контроль состояния подключенных входов/выходов в режиме реального времени;
- подсчет и сравнение контрольной суммы технологической программы и настроек;
- начальную инициализацию переменных и мезонинов;
- обмен с мезонинами СР6700;
- загрузку и выполнение технологической программы из системы УСО6000;
- синхронизацию основного и резервного процессоров и автоматический переход на резервный процессор;
- формирование флага ошибки в случае не отклика мезонинов.

4.1 Создание проекта

Создание проекта возможно с использованием языков программирования:

- список инструкций (IL)
- релейных диаграмм (LD)
- функциональных блочных диаграмм (FBD)
- последовательных функциональных схем (SFC)
- структурированный текст (ST)
- непрерывных функциональных схем (CFC)
- C/C++.

4.2 Конфигурирование области ввода вывода контроллера

Конфигурация ИС-УСО6000 разделена на 2 части - конфигурация процессора и конфигурация модулей ввода/вывода. В зависимости от типа процессора и версии прошивки конфигурация разделяется на 2 версии.

В конфигурации процессора находятся переменные с входами/выходами и интерфейсами расположенные непосредственно на плате процессора, а также все системные и отладочные параметры.

В конфигурации модулей ввода/вывода находятся переменные для работы с модулями, подключенными по внутренней последовательной шине контроллера. Всего в контроллере, может быть, до 4-х таких шин, обмен по которым производится параллельно. Для удобства адресации каждому модулю выделяется фиксированное пространство памяти, наполнение зависит от типа подключенного модуля.

4.3 Параметры конфигурации процессора Версия 1

4.3.1 SYS – настройка процессора

Название	Описание
Addr_SW	переключатель адреса
Addr_RS	адрес RS485/RS232
XS1	состояние перемычки 1

XS2	состояние переключки 2
XS3	состояние переключки 3
RLED	красный светодиод
GLED	зеленый светодиод
YLED	желтый светодиод
ProcPos	позиция процессора 1 – M1-П, 0 – M2-П
ProcMain	1 - процессор в работе, 0 - процессор в резерве
ProcRez	наличие связи между основным и резервным процессором
MezOn1	запрет работы мезонинов ряда 1 колодки 1(3)
MezOn2	запрет работы мезонинов ряда 2 колодки 1 (3)
MezOn3	запрет работы мезонинов ряда 1 колодки 2 (4)
MezOn4	запрет работы мезонинов ряда 2 колодки 1 (4)
EEpromVisuW	запись EEprom в пульт
EEpromVisuR	чтение EEprom из пульта
EEpromWait	флаг записи EEprom на SD карту
EEpromNumW	количество циклов записи EEprom

4.3.2 DEBUG - переменные для отладки

Название	Описание
Stop	процессор остановлен
PrgInFlash	программа загружена
RunOff	переключка 4 - автозапуск отключен
temperature	температура контроллера: 1 дискрета 0,1 °
TimeCycle	время цикла в мс
MaxTimeCycle	максимальное время цикла в мс
Version	8200 (для CP6782) или 8600 (для CP6786) и версия исполнительной системы
Error	ошибка процессора
Error1	ошибка связи с мезонинами: ряд 1, колодка 1 (биты 0-21) и 3 (биты 22-31)
Error2	ошибка связи с мезонинами: ряд 2, колодка 1 (биты 0-21) и 3 (биты 22-31)
Error3	ошибка связи с мезонинами: ряд 1, колодка 2 (биты 0-21) и 4 (биты 22-31)
Error4	ошибка связи с мезонинами: ряд 2, колодка 2 (биты 0-21) и 4 (биты 22-31)
Power3V	напряжение 3,3 В (в мВ)
Power5V	напряжение 5 В (в мВ)
VisuTimeCycle	время цикла визуализации в мс
USBSlaveOn	разрешение работы USB на резервном процессоре

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

изм.	лист	№ докум.	Подпись	Дата	СКБИ.426439.166 РЭ	Лист
						13

4.3.3 TIME - системное время

Название	Описание
TimeStamp	1/100 секунды от 1 марта года
Year	год
Month	месяц
Day	день
Hour	часы
Minute	минуты
Second	секунды

4.3.4 Ethernet - настройка Ethernet

Название	Описание
IP_Addr0	адрес IP0
IP_Addr1	адрес IP1
IP_Addr2	адрес IP2
IP_Addr3	адрес IP3
IP_Mask0	маска IP0
IP_Mask1	маска IP1
IP_Mask2	маска IP2
IP_Mask3	маска IP3
DNS_Addr0	адрес DNS0
DNS_Addr1	адрес DNS1
DNS_Addr2	адрес DNS2
DNS_Addr3	адрес DNS3
Ethernet_len	количество вершин
Ethernet_ptr	указатель на структуру с описанием вершин

4.3.5 VISU - настройка визуализации

Название	Описание
VisuKey	Код нажатых кнопок пульта
VisuBG	Цвет фона по умолчанию
VisuInsX	Позиция выделенного элемента X
VisuInsY	Позиция выделенного элемента Y
VisuInsVal	Название переменной выделенного элемента
VisuIns	Индекс выделенного элемента
VisuDispOn	Наличие связи с пультом
VisuNew	Флаг смены визуализации
VisuEdit	Флаг режима редактирования
VisuLeds	Светодиоды пульта

4.3.6 EEPROM - содержание энергонезависимой памяти

Массив	Описание
Eeprom0 [1..1024] OF BYTE	EEProm, сохраняется на SD карте и в энергонезависимом ОЗУ
Eeprom1 [1..4096] OF BYTE	EEProm, сохраняется только на SD карте

Подпись и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

изм.	лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

СКБИ.426439.166 РЭ

Лист

14

4.4 Конфигурирование мезонинных модулей Версия 1

Дерево конфигурации отражает максимальную емкость контроллера CP6700 - 4 колодки по 44 мезонина в каждой и разделено на 8 частей. Каждая часть соответствует определенному ряду в определенной колодке. Каждый ряд состоит из 22 конфигураций мезонинных модулей. Порядковый номер конфигурации модуля совпадает с номером позиции установки мезонина в ряду указанной колодки.

4.4.1 Общая структура конфигурации мезонинных модулей

Конфигурация включает в себя общие параметры модуля и состояние каждого канала.

В исходном состоянии во всех параметрах записано нулевое значение. Все параметры модулей и каналов имеют фиксированную адресацию. Для каждого модуля отводится фиксированное адресное окно, которое определяется физическим расположением модуля (позиция на колодке).

По умолчанию конфигурация является универсальной для всех типов и включает в себя следующие параметры:

Название	Номер байта	Тип	Описание
Тип мезонина	0	BYTE	Байт типа мезонина. Автоматически определяется исполнительной системой при установке мезонина
Состояние	1	BYTE	Байт состояния блока
Конфигурация	2	BYTE	1-й байт конфигурации блока
Конфигурация 2	3	BYTE	2-й байт конфигурации блока
Входы	4	BYTE	Состояние дискретных входов
Выходы	5	BYTE	Состояние дискретных выходов
АЦП канал 1	6	INT	Значение входного аналогового сигнала 1-го канала в дискретах Диапазон -32768...32767
АЦП канал 2	8	INT	Значение входного аналогового сигнала 2-го канала в дискретах Диапазон -32768...32767
ЦАП канал/ АЦП канал 3	10	INT	Значение выходного аналогового сигнала в дискретах/ значение входного аналогового сигнала 3-го канала в дискретах Диапазон -32768...32767
Адрес буфера M	12	DWORD	Указатель на структуру с описанием буферов

Тип модуля, установленного в позицию, определяется автоматически при запуске исполнительной системы.

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

4.4.2 Модули ввода дискретные CP6711, CP6712, CP6713

Параметр		Описание		
Тип мезонины	байт	Тип модуля: 16#11/16#12/16#13 (17/18/19 в десятичной системе)		
Конфигурация	бит 0	Статический режим		Счетный режим
		Тип сигнала на 1-ом канале	0-постоянный 1-переменный	1 - запись счетчика
	бит 1	Тип сигнала на 2-ом канале		1 – энкодер считает инверсно/ отсчет по спадающему фронту 0 – отсчет по нарастающему фронту
	бит 2	Тип сигнала на 3-ем канале		0 – счетный режим до 10 кГц
	бит 3	0 –статический режим		1 – счетный режим
	бит 4	резерв		Конфигурация счетного режима: 0 – энкодер 1 – первый канал (счетчик импульсов) 2 – второй канал (счетчик импульсов) 3 – третий канал (счетчик импульсов) 4 – первый канал (период импульсов) 5 – второй канал (период импульсов) 6 – третий канал (период импульсов)
	бит 5			
	бит 6			
	бит 7			
Входы	бит 0	Значение сигнала на 1-ом канале	0-отсутствует 1- присутствует	резерв
	бит 1	Значение сигнала на 2-ом канале		
	бит 2	Значение сигнала на 3-ем канале		
	бит 3	0 –статический режим		1 – счетный режим
	бит 4	Неисправность 1-го канала	Только для переменного сигнала: 0-исправен 1-неисправен	Тип параметра в поле «АЦП канал 1»: 0 – энкодер 1 – первый канал (счетчик импульсов) 2 – второй канал (счетчик импульсов) 3 – третий канал (счетчик импульсов) 4 – первый канал (период импульсов) 5 – второй канал (период импульсов) 6 – третий канал (период импульсов)
	бит 5	Неисправность 2-го канала		
	бит 6	Неисправность 3-го канала		
	бит 7	Резерв		Резерв
АЦП канал 1	2 байта	Резерв	Значение параметра счетного режима: для энкодера/количества импульсов (1 дискрета = 1 импульс) для периода импульсов (1 дискрета = 0,1 мс (режим 10кГц), максимум=32767)	
ЦАП канал	2 байта	Резерв	Значение для записи в счетчик, выбранный в Конфигурация биты 4-7	

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

изм.	лист	№ докум.	Подпись	Дата	СКБИ.426439.166 РЭ	Лист
						16

4.4.3 Модули вывода дискретные CP6721, CP6722, CP6723, CP6725, CP6726

Параметр		Описание	Значение
Тип мезонины	байт	Тип модуля	16#23/16#25/16#26 (35/37/38)
Состояние			
Конфигурация			
Выходы	бит 0	Состояние выхода №1	0 - контакт разомкнут
	бит 1	Состояние выхода №2	1 - контакт замкнут
	бит 2	Резерв	
	бит 3	Перевод состояния выходов в случае отсутствия связи	0 – не изменять состояние выходов 1 – изменять состояние выходов
	бит 4	Состояние выхода №1 в случае отсутствия связи	0 - контакт разомкнут 1 - контакт замкнут
	бит 5	Состояние выхода №2 в случае отсутствия связи	
	бит 6-7	Резерв	

4.4.4 Модуль вывода дискретного CP6724

Параметр		Описание	Значение
Тип мезонины	байт	Тип модуля	16#24 (36)
Состояние			
Конфигурация			
Выходы	бит 0	Состояние выхода №1	0 - контакт НО разомкнут, НЗ замкнут 1 - контакт НО замкнут, НЗ разомкнут
	бит 1-2	Резерв	
	бит 3	Перевод состояния выходов в случае отсутствия связи	0 – не изменять состояние выходов 1 – изменять состояние выходов
	бит 4	Состояние выхода №1 в случае отсутствия связи	0 - контакт НО разомкнут, НЗ замкнут 1 - контакт НО замкнут, НЗ разомкнут
	бит 4-7	Резерв	

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

4.4.5 Модуль ввода токового CP6731

Параметр		Описание	Значение
Тип мезонина	байт	Тип модуля	16#31 (49)
Состояние	бит 0	Неисправен 1-ый канал модуля/ неправильная полярность сигнала	0-нет 1-да
	бит 1	Неисправен 2-ой канал модуля/ неправильная полярность сигнала	
	бит 2	Сигнал на 1-ом канале меньше 1 мА (для режима работы 4-20 мА)	
	бит 3	Сигнал на 2-ом канале меньше 1 мА (для режима работы 4-20 мА)	
	бит 4	Сигнал на 1-ом канале больше 105 %	
	бит 5	Сигнал на 2-ом канале больше 105 %	
	бит 6-7	резерв	
Конфигурация	бит 0	Режим работы 1-го канала модуля	0 – 0-20 мА
	бит 1		1 – 0-5 мА
	бит 2		2 – 4-20 мА
	бит 3	Режим работы 2-го канала модуля	3 – 0-24 мА
	бит 4-5	Резерв	
	бит 6	Время/точность измерения	0 - 20 мс / 14 бит 1 - 10 мс / 12 бит
	бит 7	Разрешение калибровки	проводится однократно при изготовлении
Конфигурация2	бит 0	Коэффициент фильтрации 1-го канала	0 – k=1, без фильтрации;
	бит 1		1 – k=1/2, минимальная фильтрация;
	бит 2	Коэффициент фильтрации 2-го канала	2 – k=1/4, средняя фильтрация;
	бит 3		3 – k=1/8, максимальная фильтрация.
	бит 4-7	резерв	
АЦП канал 1	2 байта	Значение 1-го входного канала	Значения 0000...32767 соответствует входному диапазону в мА. Формула для перевода из дискрет в мА в зависимости от режима работы: 0 (0-20 мА): INT_TO_REAL(IN) *20 /32767 1 (0-5 мА): INT_TO_REAL(IN) *5 /32767 2 (4-20 мА): 4+INT_TO_REAL(IN)*16 /32767 3 (0-24 мА): INT_TO_REAL(IN) *24 /32767
АЦП канал 2	2 байта	Значение 2-го входного канала	

* Скорость/разрядность преобразования 1-го канала - 20 мс / 14 бит, преобразование сигналов на каналах осуществляется поочередно.

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

изм.	лист	№ докум.	Подпись	Дата	СКБИ.426439.166 РЭ	Лист
						18

4.4.6 Модуль ввода аналогового CP6732

Параметр		Описание	Значение						
Тип мезонина	байт	Тип модуля	16#32 (50)						
Состояние	бит 0	Ошибка АЦП модуля	0-нет, 1-да						
	бит 1	Under range	Входной сигнал ниже допустимого						
	бит 2	Over range	Входной сигнал выше допустимого						
	бит 3	Компенсация температуры холодного спая	0 – не выполняется 1 – выполняется						
	бит 4	КЗ в цепи датчика	0-нет 1-да						
	бит 5	Обрыв в цепи датчика							
	бит 6	Неподдерживаемый тип датчика							
	бит 7	Ошибка компенсации температуры холодного спая							
Конфигурация	бит 0-4	Конфигурация режима работы:							
		значение	Термопары	Термосопротивления					
		0x00	ТВР(А-1)	ТСП50 (W=1.385)					
		0x01	ТПР (В)	ТСП100 (W=1.385)					
		0x02	ТХКн(Е)	ТСП50 (W=1.391)					
		0x03	ТЖК (J)	ТСП100 (W=1.391)					
		0x04	ТХА (К)	ТСМ50 (W=1.426)					
		0x05	ТХК (L)	ТСМ100 (W=1.426)					
		0x06	ТНН (N)	ТСМ50 (W=1.428)					
		0x07	ТПП (R)	ТСМ100 (W=1.428)					
		0x08	ТПП (S)	ТСП град. 20					
		0x09	ТМКн(Т)	ТСП град. 21					
		0x0a	ТМК (М)	ТСП град. 22					
		0x0b		ТСМ град. 23					
		0x0c		ТСМ град. 24					
		значение	коэффициент усиления, GAIN	диапазон измеряемого напряжения, мкВ	диапазон измеряемого сопротивления, Ом				
						0x10	1	-1 160 000...1 160 000	0...10 000
						0x11	2	-584 000...584 000	0...5 000
						0x12	4	-292 000...292 000	0...2 500
						0x13	8	-146 000...146 000	0...1 200
	0x14					16	-73 000...73 000	0...600	
	0x15					32	-36 000...36 000	0...300	
	0x16					64	-18 000...18 000	0...150	
	бит 5	Режим работы		0 – термопары/ напряжение 1 – термосопротивления/сопротивления					
	бит 6	Компенсация температуры холодного спая (для термопар)		0 – задается процессором 1 – задаётся внутренним датчиком					
	бит 7	резерв							
	АЦП	2 байта	режим измерения температуры		1 дискрета = 0,1 градуса				
			режим измерения напряжения		1 дискрета = 1170/(32768*GAIN) мВ Формула для перевода из дискрет в мВ: INT_TO_REAL(IN) *1170/(32768*GAIN);				
			режим измерения сопротивления		1 дискрета = 1275/(4096*GAIN) Ом Формула для перевода из дискрет в Ом: INT_TO_REAL(IN) *1275/(4096*GAIN)				
	Температура мезонина	2 байта	Значение датчика температуры мезонина		1 дискрета – 0,1 °				
	Задание температуры холодного спая	2 байта	Задание температуры компенсации холодного спая		1 дискрета – 0,1 °				

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

4.4.7 Модуль ввода токового CP6734

Параметр		Описание	Значение
Тип мезонины	байт	Тип модуля	16#34 (52)
Состояние	бит 0	Неисправен 1-ый канал модуля/ неправильная полярность сигнала	0-нет 1-да
	бит 1	Неисправен 2-ой канал модуля/ неправильная полярность сигнала	
	бит 2	Сигнал на 1-ом канале меньше 1 мА (при режиме работы 4-20 мА)	
	бит 3	Сигнал на 2-ом канале меньше 1 мА (при режиме работы 4-20 мА)	
	бит 4	Сигнал на 1-ом канале больше 105%	
	бит 5	Сигнал на 2-ом канале больше 105%	
	бит 6	Сигнал на 3-ом канале меньше 1 мА при режиме работы 4-20 мА	При неисправности канала или неправильной полярности сигнала устанавливаются одновременно биты ‘меньше 1 мА’ и ‘больше 105 %’
	бит 7	Сигнал на 3-ом канале больше 105%	
Конфигурация	бит 0	Режим работы 1-го канала модуля	0 – 0-20 мА 1 – 0-5 мА 2 – 4-20 мА 3 – 0-24 мА
	бит 1		
	бит 2	Режим работы 2-го канала модуля	
	бит 3		
	бит 4	Режим работы 3-го канала модуля	
	бит 5		
	бит 6	Время/точность измерения	0 - 20 мс / 14 бит 1 - 10 мс / 12 бит
	бит 7	Разрешение калибровки	проводится однократно при изготовлении
Конфигурация2	бит 0	Коэффициент фильтрации 1-го канала	0 – k=1, без фильтрации; 1 – k=1/2, минимальная фильтрация; 2 – k=1/4, средняя фильтрация; 3 – k=1/8, максимальная фильтрация.
	бит 1		
	бит 2	Коэффициент фильтрации 2-го канала	
	бит 3		
	бит 4	Коэффициент фильтрации 3-го канала	
	бит 5		
	бит 6-7	резерв	
АЦП канал 1	2 байта	Значение 1-го входного канала	Значения 0000...32767 соответствует входному диапазону в мА. Формула для перевода из дискрет в мА в зависимости от режима работы: 0 (0-20 мА): INT_TO_REAL(IN) *20 /32767 1 (0-5 мА): INT_TO_REAL(IN) *5 /32767 2 (4-20 мА): 4+INT_TO_REAL(IN)*16 /32767 3 (0-24 мА): INT_TO_REAL(IN) *24 /32767
АЦП канал 2	2 байта	Значение 2-го входного канала	
ЦАП канал / АЦП канал 3	2 байта	Значение 3-го входного канала	

Подпись и дата

Инв. № дубл.

Взам.инв. №

Подпись и дата

Инв.№ подл.

СКБИ.426439.166 РЭ

Лист

20

изм.	лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

4.4.8 Модуль вывода токовый CP6741

Параметр		Описание	Значение
Тип мезонины	байт	Тип модуля	16#41 (65 в десятичной системе)
Конфигурация	бит 0-2	Режим	0 – 0-20 мА 1 – 0-5 мА 2 – 4-20 мА 3 – 0-24 мА
	бит 3	Перевод выхода в фиксированное значение случае отсутствия связи	0 – не разрешено 1 – разрешено
	бит 4	Фиксированное значение выхода в случае отсутствия связи и наличии разрешения перевода	Значение от 0 до 15 соответствуют выходному диапазону заданного режима
	бит 5		
	бит 6		
	бит 7		
Состояние	байт	Код ошибки	0 - нет ошибок 5 - температура микросхемы > 100°C 6 - напряжение на входе < 12 В 7- ошибка связи с ЦАП (нет питания ЦАП 24В) 8 - нет калибровки
АЦП канал	2 байта	Значение температуры микросхемы	INT_TO_REAL(IN) * 0,1
ЦАП канал	2 байта	Значение ЦАП	Значение ЦАП от 0 до 32767 соответствуют выходному диапазону заданного режима

4.4.9 Модуль интерфейса CP6751

Параметр		Описание	Значение
Тип мезонины	байт	Тип модуля	16#51 (81 в десятичной системе)
Состояние	бит 0	Наличие входящих пакетов за последний цикл	0-нет
	бит 1	Наличие исходящих пакетов за последний цикл	1-да
	бит 2-7	резерв	
Конфигурация	бит 0	Режим работы	0 - Slave/ 1 - Master
	бит 1	Протокол	0 - Modbus/ 1 - CRC+5
	бит 2	Скорость	0 - 115200 бит/с 1 (маска 0x04) - 57600 бит/с 2 (маска 0x08) - 38400 бит/с 3 (маска 0x0c) - 19200 бит/с4 4 (маска 0x10) - 14400 бит/с 5 (маска 0x14) - 9600 бит/с
	бит 3		6 (маска 0x18)
	бит 4		7 (маска 0x1c)
	бит 5	Паритет	0 - even
	бит 6		1 (маска 0x20) - odd
	бит 7		2 (маска 0x40) - mark 3 (маска 0x60) - space 4 (маска 0x80) - первый байт с 9 битом равным 1 5 (маска 0xa0) - none, 2 стоп бита 6 (маска 0xc0) 7 (маска 0xe0)
Конфигурация2	байт	0 - Параметры связи определяются только в (*Конфигурация*) 1 - Обработка пакета в соответствии с описанием ПТВМ 180 «АМАКС» 2 - Связь с пультом	
Адрес Структуры	4 байта	Адрес буфера с описанием задач для версии процессора ниже 8270*	

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

изм.	лист	№ докум.	Подпись	Дата	СКБИ.426439.166 РЭ	Лист
						21

4.4.10 Модуль питания CP6761

Параметр		Описание	Значение
Тип мезонины	байт	Тип модуля	16#61 (97)
Состояние			
Конфигурация			
Входы	бит 0	Наличие питания ввода №1	1 – питание ввода присутствует
	бит 1	Наличие питания ввода №2	0 – питание ввода отсутствует
	бит 2	Режим работы преобразователя	1 – преобразователь исправен 0 – преобразователь неисправен
	бит 3	Допустимый максимальный рабочий выходной ток	0 - 500 мА 1 - 1000 мА
	бит 4-7		

4.4.11 Модуль индикации CP6793

Параметр		Описание	Значение
Тип мезонины	байт	Тип модуля	16#93 (147 в десятичной системе)
Конфигурация	бит 0-4	Резерв	
	бит 5	Режим сна (экран гаснет)	
	бит 6	Инвертированная цветовая схема	0-нет 1- да
	бит 7	Перевернутое изображение	
Входы	бит 0	Значение сигнала на 1-ом канале	
	бит 1	Значение сигнала на 2-ом канале	0-отсутствует 1- присутствует
	бит 2	Значение сигнала на 3-ем канале	
	бит 3-7	Резерв	
Адрес буфера М	2 байт	Указатель на выводимый текст (массив/ 32 байта)	

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

4.5 Конфигурирование процессора Версия 2

4.5.1 Состояние процессора (входные параметры):

Название	Адрес	Описание
in	%ID0	Состояние дискретных входов без фильтрации.
		РазъёмXP3XP4
		Бит14131211109876543210
		ВходDI15DI14DI13DI12DI11DI10DI9DI8DI7DI6DI5DI4DI3DI2DI1
in_f	%ID1	Состояние дискретных входов переменного напряжения/постоянного напряжения с фильтрацией 20 мс.
		РазъёмXP3XP4
		Бит14131211109876543210
		ВходDI15DI14DI13DI12DI11DI10DI9DI8DI7DI6DI5DI4DI3DI2DI1
dip	%ID2	Состояние DIP-переключателей и кнопок.
		Бит31...2423...161514131211109876543210
		МнемоникаTS_YTS_XDIPSYS_INKEY
		87654321SDSYS4321
		TS_Y – координата Y нажатия на сенсорный экран (Y=0, если не нажато); TS_X – координата X нажатия на сенсорный экран (X=0, если не нажато); DIP8 – переключатель на разъёме программирования, контакты 1-2; DIP7 – переключатель на разъёме программирования, контакты 3-4; DIP6...DIP1 – состояние DIP-переключателей; SD – наличие SD-карты; SYS – состояние системной кнопки (при наличии); KEY4...KEY1 – состояние кнопок.
ain1	%ID3	Состояние аналоговых входов AIN1...AIN3: VALUE[15:0] – измеренное значение;
ain2	%ID4	ERR[18:16] – код ошибки: 7 – неисправен АЦП (значение = MIN); 3 – нет готовности данных (значение = MIN);
ain3	%ID5	2 – сигнал выше допустимого (значение = MAX); 1 – сигнал ниже допустимого (значение = MIN); 0 – нет ошибки.
encoder	%ID6	Значение счётчика импульсов энкодера.
encoder_f	%ID7	Время между фронтами сигнала: ENCODER[27:0] – значение параметра; IDX[31:28] – номер канала (0 – энкодер, иначе номер счётного входа).
version	%ID8	Версия и дата системного ПО: DAY[4:0] – день; MONTH[8:5] – месяц; YEAR[15:9] – год; VER[23:16] – версия.

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

error	%ID9	Код ошибки (сбрасывается изменением cfg.CLR): MEZ_P[29:28] – номер последовательного канала, где обнаружены ошибки; MEZ_I[27:26] – номер группы из 10 мезонинов, где обнаружены ошибки; MEZ[25:16] – пропадание связи с мезонинами, 1 бит на мезонин; MEM[15:14] – ошибка выделения динамической памяти: 1 – MemAlloc, 2 – TaskCreate; RESET[13:12] – источник сброса: 0 – по питанию, 1 – WDT, 2 – понижение питания, 3 – кнопка сброс; FLASH[11:10] – ошибка FLASH (PERSISTENT RETAIN, EEPROM): 1 – основной раздел, 2 – резервный раздел; RETAIN[9:8] – ошибка энергонезависимого ОЗУ: 1 – основной раздел, 2 – резервный; CAN2S[7:5], CAN1S[4:2]: зафиксированная ошибка по CAN (по или): 4 – буфер TX переполнен; 2 – буфер RX переполнен; 1 – ошибка приёмопередатчика/нагрузочный резистор не подключен; CAN2[1], CAN1[0] – текущее состояние CAN (не фиксируется): 1 – есть ошибка, 0 – нет.
sts	%ID10	Статус: TEMP[7:0] – температура; PWR[15:8] – напряжение питания; EE_N[23:16] – количество циклов перепрограммирования EEPROM; EE_W[24] – признак программирования (1 – идёт запись, 0 – запись не производится).
cycle	%ID11	Номер текущего цикла технологической программы с момента запуска.
prj_date	%ID12	Дата проекта (формат неизвестен).
prj_name	%ID13	Указатель на название файла проекта (POINTER TO STRING).
systemtime	%IL7	Системное время (LWORD, 8 байт) в мс – рекомендуется использовать системную функцию TIME() – время с подачи питания в мс (DWORD, 4 байта).
timecycle	%ID16	Время выполнения предыдущего цикла технологической программы, мс.
timecycle_max	%ID17	Максимальное время цикла, мс.
ID	%ID18	
OptionID	%ID19	

4.5.2 Настройки процессора (выходные параметры):

Название	Адрес	Описание													
out	%QD0	Формирование сигналов на выходах (разъём XP8).													
		Бит	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	
		Выход	DO12	DO11	DO10	DO9	DO8	DO7	DO6	DO5	DO4	DO3	DO2	DO1	
cfg	%QD1	Конфигурация													
		Бит		31	30	29	28	27	26	25	24	23	22		
		Мнемоника		CLR		AIN3		AIN2		AIN1		ENC			
		CLR – сброс ошибок (по любому фронту сигнала); AIN1...3 – тип датчика соответствующего канала (разъём XP5): 0 – 0...20 мА, 1 – 0...5 мА, 2 – 4...20 мА, 3 – 0...24 мА; ENC – конфигурация счётного входа: 0 – энкодер, иначе номер счётного входа (значение 1...3 задаёт номер текущего считываемого значения в encoder и encoder_f, счёт других каналов не останавливается).													
rs485_cfg	%QD2	Конфигурация RS-485 для решения нестандартных задач, не решаемых стандартными средствами CODESYS через COM2.													
		Бит		31...24		23...16		15...13		12...10		9	8	7...0	
		Мнемоника		–		ADR		PARITY		BAUD		–	MOD E	RX_SIZE	

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

изм.	лист	№ докум.	Подпись	Дата	СКБИ.426439.166 РЭ	Лист
						24

Название	Адрес	Описание
		ADR – адрес абонента ModBus Slave (1...255) при rs_485=0; PARITY – паритет: 0 – even; 1 – odd; 5 – none, 2 стоп-бита; 6 – none, 1 стоп-бит; BAUD – скорость, кБит/с: 0 – 115.2; 1 – 57.6; 2 – 38.4; 3 – 19.2; 4 – 14.4; 5 – 9.6; 6 – 500; 7 – 1000; MODE – режим при rs_485=0: 0 – ModBus Slave (motorola); 1 – ModBus Slave (intel); RX_SIZE – размер буфера приёма RX.
rs_485	%QD3	Указатель на буфер TBUF для RS-485 при реализации нестандартных интерфейсов.
can1_cfg	%QD4	Конфигурация CAN1:
		Бит1211109876543210
		МнемоникаBAUDMODERX_SIZE
		BAUD – скорость, кБит/с: 0 – 200; MODE – режим: 0 – стандартный, 1 – подключение пульта; RX_SIZE – размер буфера приёма RX (кратно 10!).
can1	%QD5	Указатель на буфер TBUF для CAN1.
can2_cfg	%QD6	Конфигурация CAN2, аналогично can1_cfg.
can2	%QD7	Указатель на буфер TBUF для CAN2.
video	%QD8	Указатель на видеобуфер
eth_ip	%QD9	IP-адрес контроллера (по умолчанию 16#C0A80042=192.168.0.64)
eth_mask	%QD10	Маска подсети (по умолчанию /16 или 16#FFFF0000=255.255.0.0)
eth_gw	%QD11	IP-адрес шлюза
OptionID_wr	%QD19	

4.6 Конфигурирование мезонинных модулей Версия 2

Конфигурация мезонинных модулей содержит по 4 буфера данных типа DWORD (32 бита) в области входов (in p0...p3) и выходов (out p0...p3). В исходном состоянии во всех настройках записано нулевое значение.

Входа:

Название	Адрес	Тип	Описание
in.p0	+0	DWORD	Входной параметр 0
in.p1	+1	DWORD	Входной параметр 1
in.p2	+2	DWORD	Входной параметр 2
in.p3	+3	DWORD	Входной параметр 3

Выхода:

Название	Адрес	Тип	Описание
ou1.p0	+0	DWORD	Выходной параметр 0
ou1.p1	+1	DWORD	Выходной параметр 1
ou1.p2	+2	DWORD	Выходной параметр 2
ou1.p3	+3	DWORD	Выходной параметр 3

4.6.1 Общая часть параметров конфигурации для всех типов:

биты	31:28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15:8	7:0
in.pN	TYPE					BUF_RX					DATA_RX				
out.pN	BUF	DATA_TX													

BUF [31...28] – номер параметра (0...3),
 DATA_TX [27...0] – настройки модуля (зависят от типа),
 TYPE [31...24] – тип установленного мезонина,
 BUF_RX [23...20] – номер буфера (=BUF),

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

изм.	лист	№ докум.	Подпись	Дата	СКБИ.426439.166 РЭ	Лист
						25

DATA_RX [19...0] – данные заданного буфера (зависят от типа).

4.6.2 Формат данных буфера 3 (in.p3 и out.p3) для всех типов:

биты	31:28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15:8	7:0
in.p3	TYPE					BUF_RX=3					VER			VALUE	
out.p3	BUF=3									WR=0		VALUE_IDX		VALUE_WR	

TYPE – тип мезонина,

VER – версия исполнения мезонина,

VALUE – серийный номер мезонина (при VALUE_IDX=0) или значение настройки (настройки зависят от типа мезонина),

WR – режим записи параметра (значение, равное 1, используется только изготовителем),

VALUE_IDX – номер параметра, 0 – серийный номер, 1...7 – иные настройки,

VALUE_WR – значение записываемой настройки.

4.6.3 Модули ввода дискретные CP6711 (по умолчанию – DC), CP6712 (DC), CP6713 (AC):

биты	31:28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15:8	7:0
in.p0	TYPE=0x11, 0x12 или 0x13					BUF_RX=0								ERR	IN
out.p0	BUF=0					FILTER									MODE

IN – состояние входов,

ERR – исправность входов,

FILTER – режим фильтрации входов: 0 – 40 мс, 1 – 20 мс для AC и 1 мс для DC,

MODE – переключение типа входов: 0 – не переключать, 1 – для CP6713 AC→DC, для остальных модулей – DC→AC.

биты	31:28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15:8	7:0
in.p1	TYPE=0x11 или 0x12					BUF_RX=1					MODE			ERR	VALUE
out.p1	BUF=1									MODE		STOP	INV	WR	VALUE_WR

ERR – ошибка,

VALUE – значение энкодера (формируется по входам IN1 и IN2),

STOP – остановить счёт,

INV – инверсия счёта,

WR – запись значения,

VALUE_WR – записываемое значение.

биты	31:28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15:8	7:0
in.pN	TYPE=0x11 или 0x12					BUF_RX=N+4					MODE			ERR	VALUE
out.pN	BUF=N+4									MODE		STOP	INV	WR	VALUE_WR

N – номер буфера,

MODE – режим измерения: 0 – счётчик, 1 – частота,

VALUE – счётчика/частоты.

4.6.4 Модули вывода дискретные CP6721, CP6722, CP6723, CP6725, CP6726:

биты	31:28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15:8	7:0
out.p0	BUF=0					SAFE_EN									SAFE
in.p0	TYPE=0x21, 0x22, 0x23, 0x25, 0x26					BUF_RX=0								ERR	

SAFE_EN – признак изменения состояния при потере связи (0 – не изменять),

SAFE – состояние при потере связи (0 – отключено, 1 – включено),

OUT – состояние выходов,

ERR – признак ошибки.

4.6.5 Модуль ввода токового CP6731, CP6733, CP6734:

биты	31:28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15:8	7:0
in.p0...2	TYPE=0x31, 0x33 или 0x34					BUF_RX=0...2					ERR			VALUE	
out.p0...2	BUF=0...2									FILTER		RANGE			

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

изм.	лист	№ докум.	Подпись	Дата	СКБИ.426439.166 РЭ	Лист
						26

p0 – 1й канал, p1 – 2й, p2 – 3й,
 ERR – код ошибки:
 7 – неисправен АЦП (VALUE=MIN);
 3 – нет готовности данных (VALUE=MIN);
 2 – сигнал выше допустимого (VALUE=MAX);
 1 – сигнал ниже допустимого (VALUE=MIN);
 0 – нет ошибок.
 VALUE – дискретное значение измеренного сигнала,
 RANGE – диапазон датчика
 0 0...20 мА 20.0*VALUE/32767
 1 0...5 мА 5.0*VALUE/32767
 2 4...20 мА 16.0*VALUE/32767+4.0
 3 0...24 мА 24.0*VALUE/32767
 FILTER – режим фильтрации: 0 – 20 мс, 1 – 1 мс.

4.6.6 Модуль ввода аналогового CP6732

биты	31:28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15:8	7:0	
in.p0	TYPE=0x32					BUF_RX=0						ERR			VALUE	
out.p0	BUF=0					WR		MODE							TEMP	

ERR – код ошибки:
 7 – неисправен АЦП (VALUE=MIN)
 6 – обрыв в цепи датчика (VALUE=MIN)
 4 – ошибка датчика температуры мезонина (если она берется с датчика мезонина)
 3 – нет готовности данных (VALUE=MIN)
 2 – сигнал выше допустимого (VALUE=MAX)
 1 – сигнал ниже допустимого (VALUE=MIN)
 0 – нет ошибок

VALUE – значение температуры холодного спая, VALUE/10.0°C.

WR – источник температуры холодного спая термопары: 0 – внутренний датчик, 1 значение TEMP,

TEMP – температура холодного спая (формат аналогичен VALUE),

MODE – тип датчика:

MOD E	Термопара
0x00	TBP (A-1)
0x01	ТПР (B)
0x02	ТХКн (E)
0x03	ТЖК (J)
0x04	ТХА (K)
0x05	ТХК (L)
0x06	ТНН (N)
0x07	ТПП (R)
0x08	ТПП (S)
0x09	ТМКн (T)
0x0A	ТМК (M)

MOD E	U, мВ	GAIN
0x10	±1 160	1
0x11	±584	2
0x12	±292	4
0x13	±146	8
0x14	±73	16
0x15	±36	32
0x16	±18	64

$$U(\text{мВ})=1170.0*VALUE/(32768*GA\text{IN})$$

$$T(^{\circ}\text{C})=VALUE/10.0$$

MODE	Термосопротивлен ие
0x20	Pt50 W=1.38
0x21	Pt100 5
0x22	50П W=1.39
0x23	100П 1
0x24	Cu50 W=1.42
0x25	Cu100 6
0x26	50M W=1.42
0x27	100M 8
0x28	10П (град.20)
0x29	46П (град.21)
0x2A	100П (град.22)
0x2B	53M (град.23)
0x2C	град.24
0x2D	100H
0x2E	Pt500 W=1.38
0x2F	Pt1000 5

$$T(^{\circ}\text{C})=VALUE/10.0$$

MODE	R, Ом	GAIN
0x30	10 000	1
0x31	5 000	2
0x32	2 500	4
0x33	1 200	8
0x34	600	16
0x35	300	32
0x36	150	64

$$R(\text{Ом})=1275.0*VALUE/(4096*GA\text{IN})$$

биты	31:28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15:8	7:0
in.p1	TYPE=0x32					BUF_RX=1					ERR			VALUE	
out.p1	BUF=1														

ERR – ошибка компенсации холодного спая (ERR=7),

Инв.№ подл.	Подпись и дата	Взам.инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата						СКБИ.426439.166 РЭ					Лист
															27
					изм.	лист	№ докум.	Подпись	Дата						

4.6.7 Модуль вывода токовый CP6741

биты	31:28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15:8	7:0
in.p0	TYPE=0x41					BUF_RX=0					ERR				
out.p0	BUF=0					SAFE_VALUE					SAFE	MODE			VALUE

SAFE_VALUE – значение, устанавливаемое при потере связи,

SAFE – изменять состояние при потере связи,

MODE – режим работы:

0 – 0...20 мА, 1 – 0...5 мА, 2 – 4...20 мА, 3 – 0...24 мА,

4 – 0...10 В, 5 – 0...5 В, 6 – ±10 В, 7 – ±5 В.

VALUE – значение выхода,

ERR – код ошибки:

7 – ошибка связи с цап (значение=MIN)

6 – обрыв в цепи датчика или напряжение на входе < 12 В (значение=MIN)

5 – КЗ в цепи датчика + температура микросхемы > 100°C (значение=MIN)

3 – нет готовности данных после смены режима (значение=MIN)

2 – сигнал выше допустимого (значение=MAX)

1 – сигнал ниже допустимого (значение=MIN)

0 – нет ошибок

4.6.8 Модуль интерфейса CP6751/CP6754:

биты	31:28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15:8	7:0
in.p0	TYPE=0x51 или 0x54														STS
out.p0	BUF=0					BUF					CFG2				CFG
															RX_LEN
															BUF_LEN

4.6.9 Модуль питания CP6761:

биты	31:28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15:8	7:0
in.p0	TYPE=0x61					BUF_RX=0								ERR	IN
out.p0	BUF=0					FILTER=0									MODE=0

IN – состояние входов,

ERR – исправность входов.

4.7 Работа с внутренней энергонезависимой памятью процессора

Для работы с энергонезависимой памятью в ОЗУ выделен специальный буфер. При первоначальном включении процессора происходит обновление данного буфера и параметров конфигурации из основного/резервного файлов EEprom и энергонезависимого ОЗУ. При этом контролируется контрольная сумма, дата записи, соответствие индекса процессора. При записи в буфер нового значения копирование в основной/резервный файл EEprom производится поочередно в течении 1 мин, а в энергонезависимое ОЗУ сразу. Таким образом, достигается сохранность EEprom при отключении питания в процессе записи.

4.8 Протокол ModBus

В исполнительную систему интегрирована поддержка стандартного протокола ModBus, все модули связи по умолчанию настроены на работу с этим протоколом.

Настройки COM-порта в режиме Modbus RTU: скорость передачи данных 115200 бит/сек, паритет Even. Режим Modbus TCP: номер порта 501-519, адрес устройства.

Подпись и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Лист

28

СКБИ.426439.166 РЭ

изм.	лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

Доступ к внутренней памяти осуществляется через команды чтения / записи 2-х байтных регистров:

Функция ModBus	Описание	Максимальное количество регистров
3	Чтение нескольких регистров	124
6	Запись одного регистра	1
16	Запись нескольких регистров	123
22	Маскирование одного регистра	1
23	Запись/чтение нескольких регистров	запись 121 / чтение 124

Для доступа к переменной необходимо ее объявить в прямо адресуемой памяти.

4.9 Резервирование процессора

Функция дублирования процессора CP6782, обеспечивает “горячее” резервирование и непрерывный режим работы системы в случае выхода из строя основного процессора. Состояние работоспособности основного процессора постоянно контролируется и в случае отказа, управление автоматически передается резервному процессору. Переход на резерв выполняется в пределах 200мс без потери данных.

Инв.№ подл.						Подпись и дата	Инв. № дубл.	Взам.инв. №	Подпись и дата
изм.	лист	№ докум.	Подпись	Дата	СКБИ.426439.166 РЭ				Лист
									29

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИЙ ИЗМЕНЕНИЙ

Подпись и дата	Взам.инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

ИНВ.№ подл.	