УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор

ООО «СКБ ПСИС»

_____ А.В.Смирнов

_____ _____ 2022 г.

УСТРОЙСТВА УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ АВТОМАТИКИ, ЗАЩИТЫ И КИП УСО 6000

Руководство по эксплуатации

СКБИ.468332.009 РЭ

2022

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

СОДЕРЖАНИЕ

Введение 3
1 Технические характеристики 4
2 Конструктив 5
3 Модули из состава УСО 6000 6
4 Модули питания 18
5 Пускатели бесконтактные реверсивные 21
6 Модуль конвертора 23
7 Фильтры 24
8 Модули усилителя 27
9 Подготовка и порядок работы 28
10 Проверка технического состояния 29
11 Поверка 30
12 Информационная безопасность 31
13 Техническое обслуживание 32
14 Транспортирование, хранение и утилизация 35
15 Гарантийные обязательства 36
ПРИЛОЖЕНИЕ А 37

Введение

Устройства управления технологической автоматики, защиты и КИП УСО 6000 (в дальнейшем УСО 6000), изготавливаемые по техническим условиям ТУ 27.12.31-001-13095309-2006, предназначены для построения централизованных и распределённых систем управления и сбора данных.

УСО 6000 являются проектно-компонуемым изделием и включают в себя конструктив и модули серии СР6000 (в дальнейшем модули). В зависимости от задачи УСО 6000 содержит требуемое число конструктивов, в которые, в свою очередь, устанавливаются модули в нужном количестве и конфигурации.

УСО 6000 использует, в качестве стандартного, протокол обмена MODBUS RTU/TCP и поддержано на модульном уровне системой программирования, соответствующей стандарту МЭК 61131-3.

В качестве системы верхнего уровня возможно использование SCADA «EISA» (ООО «СКБ ПСИС») или другой SCADA-системы, поддерживающей протокол MODBUS RTU/TCP или OPC технологию приема данных.

1 Технические характеристики

1.1 Общие для всех УСО 6000 стандартные (базовые) технические характеристики представлены в таблице 1.1.1.

Таблица 1.1.1

Параметр	Значение
Степень защиты по ГОСТ 14255	IP54
Климатическое исполнение по ГОСТ 1510	УХЛ4 УХЛ3 (по заказу)
Верхнее значение рабочей температуры модулей СР6000, °С	+70
Верхнее значение рабочей температуры конструктива (НКУ) , °С	+60
Нижнее значение рабочей температуры, °С	+1 –40 (по заказу)
Температура окружающего воздуха в нормальных условиях, °С	23±5
Оносительная влажность воздуха, %	5…98 без образования конденсата
Атмосферное давление, кПа	84,0…106,0
Группа условий эксплуатации по ГОСТ 17516.1	М4
Интерфейсы	RS-485 / RS-232 / USART / CAN / Ethernet

1.2 Индивидуальные характеристики УСО 6000 определяются параметрами и конфигурацией установленных модулей СР6000.

2 Конструктив

2.1 В стандартном (базовом) исполнении конструктив УСО 6000 представляет собой навесной шкаф, габаритные и установочные размеры которого представлены на рисунке 2.1.1.

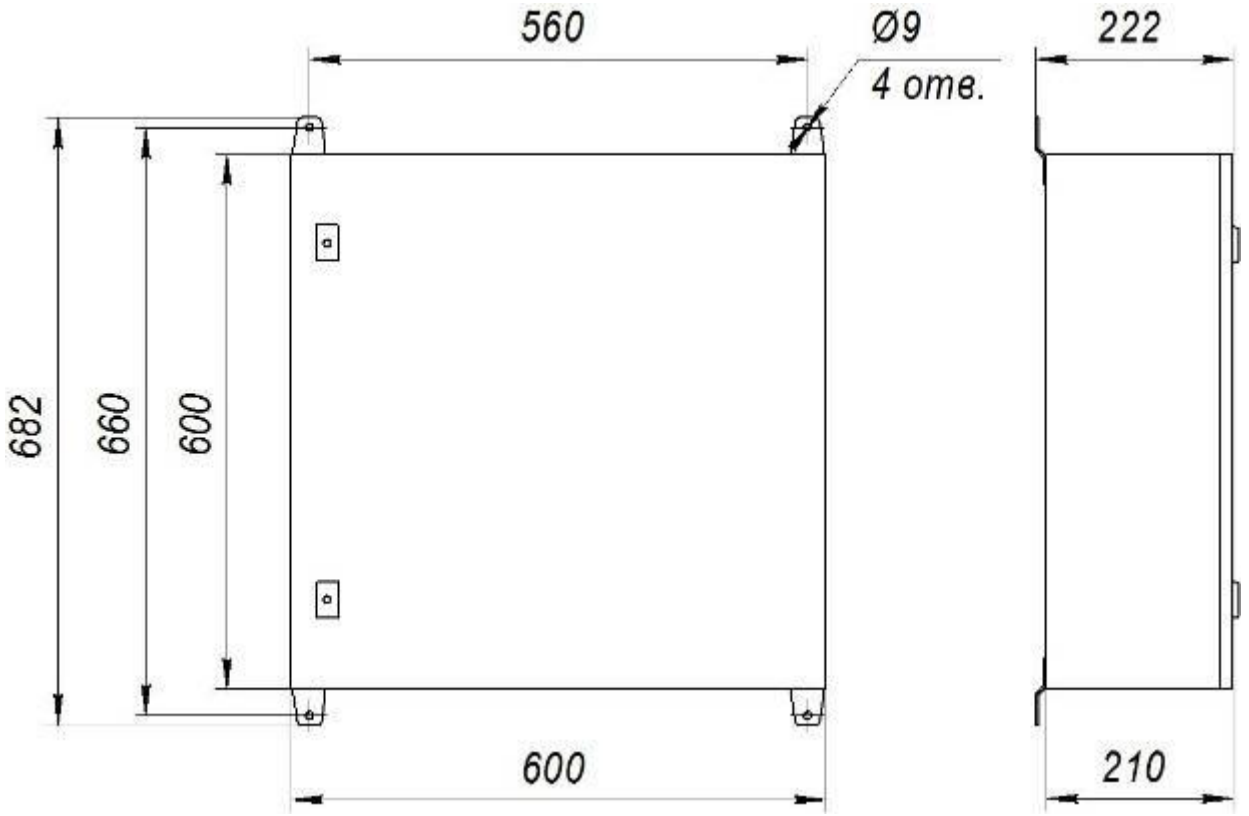

Рисунок 2.1.1

По согласованию между потребителем и изготовителем, УСО 6000 могут быть изготовлены в конструктивах со степенью защиты по ГОСТ 14255 отличных от базовых (электротехнические шкафы с различными массогабаритами, монтажные панели для установки в электротехнические шкафы, корпуса для монтажа на DIN-рейку и др.).

2.2 Модули СР6000 могут встраиваться в любые низковольтные комплектные устройства, выпускаемые по ГОСТ Р 51321.1 при соблюдении требований монтажа, эксплуатации, транспортирования и хранения встраиваемых модулей СР6000.

3 Модули из состава УСО 6000

3.1 Общая характеристика

3.1.1 Модули мезонинные. Это – малоканальные устройства ввода/вывода, образующие нужные конфигурации контроллеров для работы автономно или в сетях RS-485 и Ethernet (СКБИ.468332.016).

3.1.2 Модули питания. Модули являются преобразователями переменного (постоянного) напряжения в постоянное стабилизированное напряжение или постоянный стабилизированный ток. Модули предназначены для питания модулей СР6000, датчиков с унифицированным выходным токовым сигналом, а также дискретных датчиков =24 В. (СКБИ.426439.104, СКБИ.426439.127, СКБИ.426439.150, СКБИ.426439.151, СКБИ.426439.152, СКБИ.426439.180).

3.1.3 Интерфейс человеко-машинный. Пульты технологические предназначены для ввода и отображения технологической информации (СКБИ.656611.014, СКБИ.656611.017, СКБИ.656611.020, СКБИ.656611.022).

3.1.4 Пускатели бесконтактные реверсивные. Предназначены для бесконтактного реверсивного управления электродвигателями приводов и исполнительных механизмов. (СКБИ.426439.156, СКБИ.426439.165).

3.1.5 Модуль конвертора. Модуль является преобразователем интерфейсов USB2.0 (виртуальный COM-порт) в RS-485 / RS-422 / RS-232 / CAN. (СКБИ.426439.137).

3.1.6 Фильтры. Фильтры предназначены для защиты питающей сети переменного тока от импульсных и высокочастотных помех, а также для защиты бесконтактных реверсивных пускателей от перенапряжений и импульсных помех. (СКБИ.426439.129, СКБИ.426439.161).

3.1.7 Модули усилителя. Предназначены для усиления входного сигнала до уровня достаточного для срабатывания исполнительного механизма. (СКБИ.426439.178, СКБИ.426439.179).

3.1.8 Колодки клеммные. Колодки объединяют модули СР6700 в контроллер с подключением входных/выходных сигналов к клеммникам. (СКБИ.301331.005, СКБИ.301331.007, СКБИ.301331.009, СКБИ.301331.015).

3.1.9 Структура условного обозначения УСО 6000

УСО 6 X XX . XXX - XXX

- **XXX** – Исполнение по объекту
- **XXX** – Номер схемы
- **XX** – Типоисполнение (00 – не типовое)
- **X** – Назначение:
  0 – не типовое
  1 – шкафы горелок и котлов
  2 – шкафы горелок и котлов (модернизация)
  3 – шкафы дополнительных функций
- **6** – Серия 6000
- **УСО** – Устройство связи с объектом

3.1.10 Структура условного обозначения модулей СР6000:

СР **6** **Х** **ХХ**

Типоисполнение

Функциональное назначение:
0 – колодка клеммная
4 – коммуникационное оборудование
6 – модуль силовой
7 – модуль мезонинный
9 – интерфейс человеко-машинный

Серия 6000

Система распределения

3.1.11 Структура условного обозначения модулей мезонинных СР6700:

СР67 **X** **X**

Номер разработки

Функциональное назначение:
0 – многоканальный
1 – ввод дискретный
2 – вывод дискретный
3 – ввод аналоговый
4 – вывод аналоговый
5 – интерфейс
6 – питание
7 – специальный
8 – процессор

Модуль мезонинный СР6700

3.2 Модули мезонинные СР6700, за исключением многоканальных модулей СР6701, С6702 и модулей процессора СР6784, СР6785, СР6787, СР6788, располагаются в клеммных колодках, выполненных на печатной плате. Схема и конструкция клеммных колодок обеспечивает объединение модулей мезонинных СР6700 в единый контроллер с подключением входных/выходных сигналов к клеммникам.

У модулей СР6710, СР6730, СР6733, СР6755, СР6770 отсутствует связь с клеммами колодок.

В клеммные колодки устанавливается необходимое количество мезонинных модулей различного назначения. Расстановка мезонинных модулей произвольная, адрес определяется местом установки.

Модификация модуля указывается в его базовом обозначении в виде порядкового номера исполнения после разделительного знака точки.

Основные технические характеристики модулей мезонинных СР6700 представлены в таблице 3.2.1.

Таблица 3.2.1

Назначение модуля	Обозна-чение	Характеристики	
Ввод-вывод дискретный	СР6701	24 В, 10/25 мА, общий «–»	постоянное напряжение, 24 канала (2х12 каналов с общей точкой)
	СР6702	24 В, 10/25 мА, общий «+»	
Имитатор	СР6710	3 кнопочных выключателя	
Ввод дискретный	СР6711	24 В, 10 мА, общий «–»	переменное или постоянное напряжение, 3 канала с общей точкой
	СР6712	110 В, 5 мА общий «–»	
	СР6713	230 В, 2,5 мА	
	СР6715	0÷10 000 имп/с 5÷24 В	счетчик импульсов (до 3-х каналов)
	СР6717	24 В, 10 мА, общий «+»	постоянное напряжение, 3 канала с общей точкой
	СР6718	110 В, 5 мА общий «+»	
Вывод дискретный	СР6720	до 60 В, 130 мА, оптореле	3 канала с общей точкой
	СР6721	~250 В, 1 А, симистор, ZC, ток утечки симистора – 0,5мА, ток удержания симистора – 60мА	2 независимых канала
	СР6722		2 независимых канала, запрет одновременного включения
	СР6723	до 60 В, 130 мА, оптореле	2 независимых канала
	СР6724	250 В, 3 А, реле	1 перекидной контакт
	СР6725		2 канала (НО)
	СР6726		2 канала (НО), запрет одновременного включения
Имитатор	СР6730	3 переменных резистора, DIP-переключатели	
Ввод токовый	СР6731	0÷5 мА, 0÷20 мА, 4÷20 мА, 0÷24 мА	2 независимых канала, 14 бит
Ввод аналоговый	СР6732	термопары / термосопротивления / резистивный датчик	1 канал, 16 бит

Продолжение таблицы 3.2.1

Датчик тока	СР6733	0÷2,5 А, 0÷5 А, 0÷10 А, ±10%	2 независимых канала, контроль тока, обрыва, перекоса и чередования фаз
Ввод токовый	СР6734	0÷5 мА, 0÷20 мА, 4÷20 мА, 0÷24 мА	3 канала с общей точкой, 14 бит
Ввод сигналов напряжения	СР6735	0÷10 В	2 независимых канала, 14 бит
Вывод аналоговый	СР6741	0÷5 мА, 0÷20 мА, 4÷20 мА, 0÷24 мА	1 канал, 14 бит
		0÷5 В, 0÷10 В	
Интерфейс	СР6751	RS-485/RS-422, 115,2 кбод	1 изолированный канал
	СР6752	RS-232, 115,2 кбод	1 канал
	СР6753	UART, 500 кбод	1 изолированный канал
	СР6754	CAN, 1 Мбит/с	
	СР6755	RS-485 / GSM GPRS	1 канал
Питание	СР6761	24/3,3 В, 1А, 2 входа	
	СР6762	~98÷264 или =138÷372 В, 1 вход	
Индикация	СР6770	OLED 0,84", 2×16 символов	
Процессор	СР6782	ARM7TDMI-S, 512 KB Flash, 8 MB RAM, 5 KB EEPROM, Ethernet, USB 2.0 Host, microSD,RTC	
	СР6783	ARM9, 408 МГц, 8-64 MB FLASH,64 MB RAM, RS-485, USB, microSD, RTC, 2xEthernet (опц.)	
	СР6784	ARM Cortex M7, 360 МГц, 2 MB FLASH, 1MB RAM,2KB Backup RAM, 8MB SPI FLASH, USB 2.0, microSD,RTC, RS-485,2xEthernet(опц.)	
	СР6785	Cortex-A53 1,2 ГГц, 4 ядра, 1 GB RAM, Ethernet, Wi-Fi, 4xUSB, microSD, HDMI-выход, аудио выход, ОС Linux	
	СР6786	ARM7TDMI-S, 512 KB Flash, 8 MB RAM, 5 KB EEPROM, Ethernet, microUSB 2.0 Host, RTC, microSD, 2xRS485, 3 входных канала 24В	

Окончание таблицы 3.2.1

Процессор	CP6787	ARM Cortex M7, 360 МГц, 2 MB FLASH, 1 MB RAM, 2 KB Backup RAM, 8 MB SPI FLASH, USB 2.0, microSD, RTC, RS-485, CAN, Ethernet (опционально). Входы/выходы: • 12 x DI =24 В групповая гальваническая изоляция; • 3 x DI =24 В групповая гальваническая изоляция; • 12 x DO =24 В групповая гальваническая изоляция; • 3 x AI 0…5 мА / 0…20 мА / 4…20 мА / 0…24 мА групповая гальваническая изоляция; • 3 x DI =24 В (опционально); • 5 x модуль CP6700.
	CP6788	ARM Cortex M7, 360 МГц, 2 MB FLASH, 1 MB RAM, 2 KB Backup RAM, 8 MB SPI FLASH, USB 2.0, microSD, RS-485, CAN, Ethernet (опционально). Входы / выходы: • 3 x DI =24 В гальваническая изоляция; • 6 x DI =24 В групповая гальваническая изоляция; • 22 x DI =24 В групповая гальваническая изоляция; • 6 x DO =24 В гальваническая изоляция; • 2 x DO =24 В групповая гальваническая изоляция; • 5 x DO реле (2 x NO, 3 x CO); • 2 x AI 0…5 мА / 0…20 мА / 4…20 мА / 0…24 мА гальваническая изоляция; • 5 x модуль CP6700.

3.3 УСО 6000 используют систему программирования и отладки на языках стандарта МЭК 61131-3:

- список инструкций (IL);
- структурированный текст (ST);
- язык последовательных функциональных схем (SFC);
- язык функциональных блоковых диаграмм (FBD);
- язык релейных диаграмм (LD).

Работа в сети организовывается базовым программным обеспечением и аппаратными средствами системных настроек. УСО 6000 использует в качестве стандартного протокол обмена MODBUS RTU/TCP. В качестве системы верхнего уровня возможно использование SCADA «EISA» (ООО «СКБ ПСИС») или другой SCADA-системы, поддерживающей протокол MODBUS RTU/TCP или OPC технологию приема данных.

3.4 Пульты технологические стационарные СР6920 – СР6923 являются средствами ввода и отображения необходимой информации. Основные технические характеристики представлены в таблице 3.4.1.

Таблица 3.4.1

Тип	Характеристики
СР6920	Пульт цветной графический, 7", 800 x 480 т., сенсорный экран, RS-485, CAN, 2xUSB, 157 x 257 x 35 мм.
СР6921	Пульт цветной графический, 4,3", 480 x 272 т., сенсорный экран, RS-485, CAN, 166 x 106 x 35 мм.
СР6922	Пульт сегментный, два 3-разрядных 8-сегментных индикатора, 4 кнопки, 79 x 43 x 29 мм. Входы/выходы: • 5 x DI =24 В; • 3 x DO транзисторный ключ 24 В; • 2 x DO оптореле 24 В с гальванической изоляцией • 1 x модуль СР6700.
СР6923	Пульт цветной графический, 7", 800 x 480 т., сенсорный экран, RS-485/RS-232, RS-485, USB, microSD, RTC, Ethernet (опц.), 200 x 146 x 36 мм.

3.4.1 Пульты располагаются на лицевой панели конструктива.

3.4.2 Функции, реализуемые пультами, определяются резидентным программным обеспечением, которое, в свою очередь, зависит от решаемой задачи.

На рисунке 3.4.1 представлен внешний вид пульта СР6920.

На рисунке 3.4.2 представлен внешний вид пульта СР6921.

На рисунке 3.4.3 представлен внешний вид пульта СР6922.

На рисунке 3.4.4 представлен внешний вид пульта СР6923.

Рисунок 3.4.1

Рисунок 3.4.2

Рисунок 3.4.3

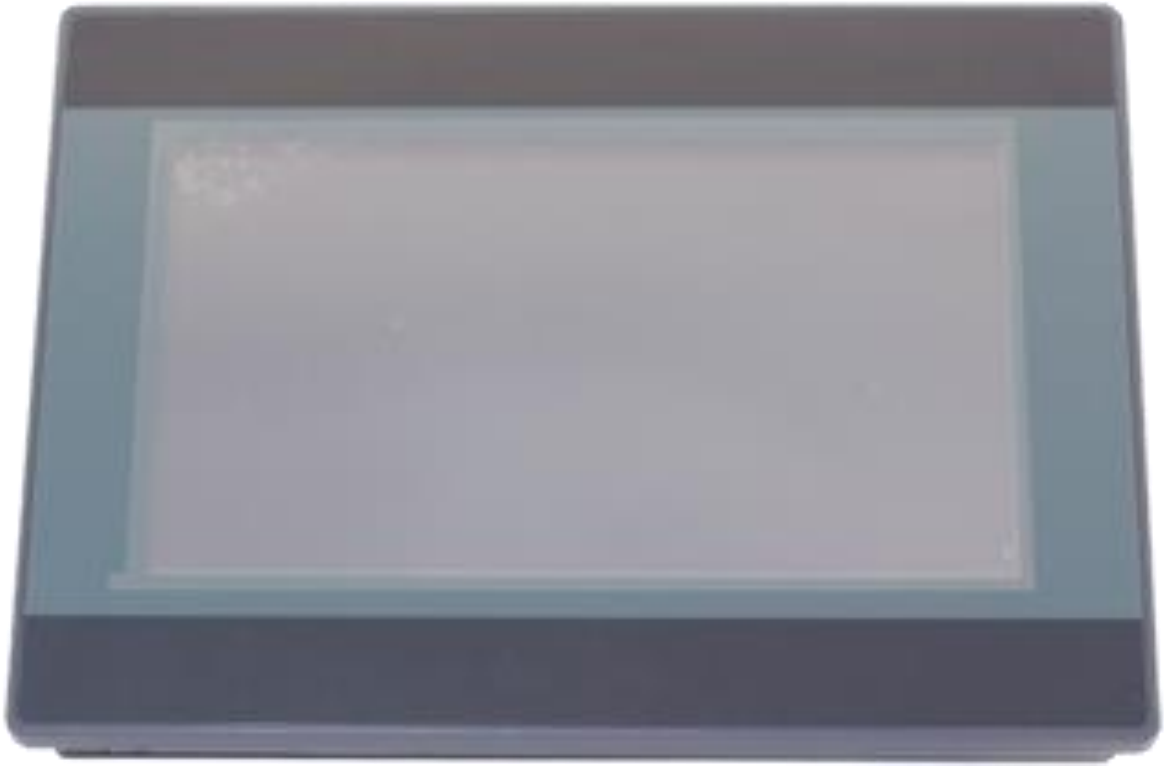

Рисунок 3.4.4

4 Модули питания

4.1 Модули питания предназначены для преобразования переменного напряжения ~230 В 50 Гц (постоянного напряжения =220 В) в:

- постоянное стабилизированное +24 В. 9 независимых каналов – СР6640;
- постоянные стабилизированные +24 В 2 независимых канала – СР6641;
- постоянное стабилизированное +24 В – СР6642;
- постоянное стабилизированное +35В – СР6643;
- постоянный стабилизированный ток +45мА – СР6644;
- постоянное стабилизированное +5 В – СР6645.

4.2 Модули питания выполнены в пластмассовым корпусе, обеспечивающим защиту IP20. Крепление на DIN-рейках шириной 35 мм.

На рисунке 4.2.1 представлен внешний вид модуля питания СР6640.

На рисунке 4.2.2 представлен внешний вид модуля питания СР6641.

На рисунке 4.2.3 представлен внешний вид модуля питания СР6642.

На рисунке 4.2.4 представлен внешний вид модуля питания СР6643.

На рисунке 4.2.5 представлен внешний вид модуля питания СР6644.

На рисунке 4.2.6 представлен внешний вид модуля питания СР6645.

Рисунок 4.2.1

Рисунок 4.2.2

Рисунок 4.2.3

Рисунок 4.2.4

Рисунок 4.2.5

Рисунок 4.2.6

5 Пускатели бесконтактные реверсивные

5.1 Модуль СР6601 предназначен для бесконтактного реверсивного управления однофазными конденсаторными электродвигателями приводов и исполнительных механизмов.

Модуль СР6601:

- переключает переменное однофазное напряжение 230 В промышленной частоты, на обмотках электродвигателя производя бесконтактное реверсирование;
- контролирует и ограничивает ток электродвигателя в процессе пуска и работы;
- преобразует переменное напряжение сети 230 В в постоянное напряжение +24 В, для питания схемы управления, защиты и внешней нагрузки.

На рисунке 5.1.1 представлен внешний вид модуля СР6601.

5.2 Модуль СР6603 предназначен для бесконтактного реверсивного управления трехфазными электродвигателями приводов и исполнительных механизмов.

Модуль СР6603:

- переключает переменное трехфазное напряжение 400 В промышленной частоты, на обмотках электродвигателя производя бесконтактное реверсирование;
- контролирует и ограничивает ток в двух управляемых фазах, обеспечивает плавный пуск работы электродвигателя;
- преобразует переменное трехфазное напряжение 400 В (от двух управляемых фаз) в постоянное гальванически развязанное напряжение +24 В для питания схемы управления, схемы защиты и внешней нагрузки.

На рисунке 5.2.1 представлен внешний вид модуля СР6603.

Рисунок 5.1.1

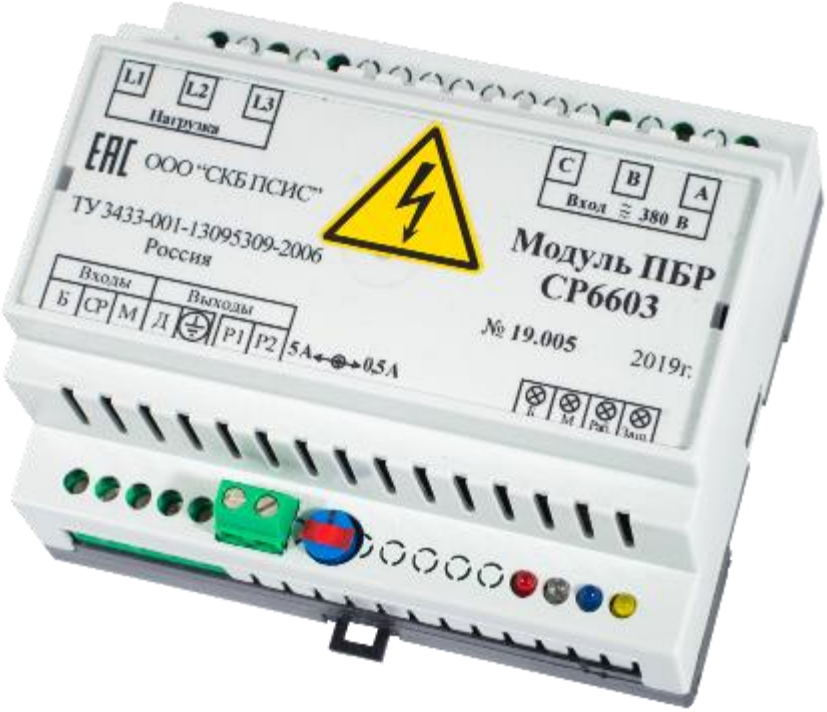

Рисунок 5.2.1

6 Модуль конвертора

6.1 Модуль конвертора CP6440 предназначен для преобразования и гальванической развязки интерфейса USB 2.0 в интерфейсы RS-485 / RS-422 / RS-232 (опционально) / CAN.

6.2 Модуль конвертора CP6440 выполнен в виде отдельного блока, состоящего из одной печатной платы в пластиковом корпусе. Блок имеет разъем для подключения линии связи и разъем для подключения кабеля minUSB–5b. На печатной плате расположены светодиоды: «RxD», «TxD», «Ring» и «PWR».

Виды программной реализации для ПК (драйвер):

- Виртуальный COM port;
- USB устройство;
- USB–HID устройство.

На рисунке 6.2.1 представлен внешний вид модуля CP6440.

Рисунок 6.2.1

7 Фильтры

7.1 Модуль фильтрации сетевых помех СР6600 предназначен для защиты сети переменного тока, питающей модули, приборы и датчики от импульсных и высокочастотных помех.

Модуль СР6600 имеет крепление на DIN-рейку.

Основные технические характеристики и условия эксплуатации СР6600 представлены в таблице 7.1.1.

Таблица 7.1.1

Наименование	Значение
Входное напряжение переменного тока, В	96…264
Частота входного переменного напряжения, Гц	50
Максимальный ток нагрузки, А	3,0
Рабочий диапазон температур, °С	+1…+70
Относительная влажность воздуха (при +25 °С и ниже без конденсации влаги), не более, %	80
Атмосферное давление, кПа	от 86 до 106,7

На рисунке 7.1.1 представлен внешний вид модуля СР6600.

Рисунок 7.1.1

7.2 Модуль фильтров СР6602 предназначен для защиты бесконтактных реверсивных пускателей СР6601, СР6603 от перенапряжений и импульсных помех, возникающих в промышленных сетях переменного тока.

Изделие представляет собой две конфигурации RC-цепей, которые используются для демпфирования переходных процессов при коммутации индуктивной нагрузки. Первая конфигурация RC-цепи предназначена для защиты нагрузки однофазных сетей. Вторая конфигурация RC-цепей, выполненная по схеме «ЗВЕЗДА», предназначена для защиты нагрузки трехфазных сетей. Также вторая конфигурация RC-цепей может использоваться для однофазной сети, если нет трехфазной сети.

Корпус модуля выполнен из пластика.

Основные технические характеристики и условия эксплуатации СР6602 представлены в таблице 7.2.1.

Таблица 7.2.1

Наименование	Значение
Входное напряжение переменного тока, для RC-цепей по схеме «ЗВЕЗДА», В	400
Входное напряжение переменного тока, для однофазной RC-цепи, В	230
Входная потребляемая мощность RC-цепей, Вт	0,7
Диапазон рабочих частот, Гц	50 , 60
Сопротивление в RC-цепях, Ом	230
Электрическая прочность изоляции, кВ:	
-вход–корпус (действующее значение)	2,5
Номинальная емкость в каждой RC-цепи, мкФ	0,22
Температура окружающего воздуха, °С	1…70
Атмосферное давление, кПа	86…106,7
Относительная влажность воздуха (при +25 °С и ниже без конденсации влаги), не более, %	80

На рисунке 7.2.1 представлен внешний вид модуля CP6602.

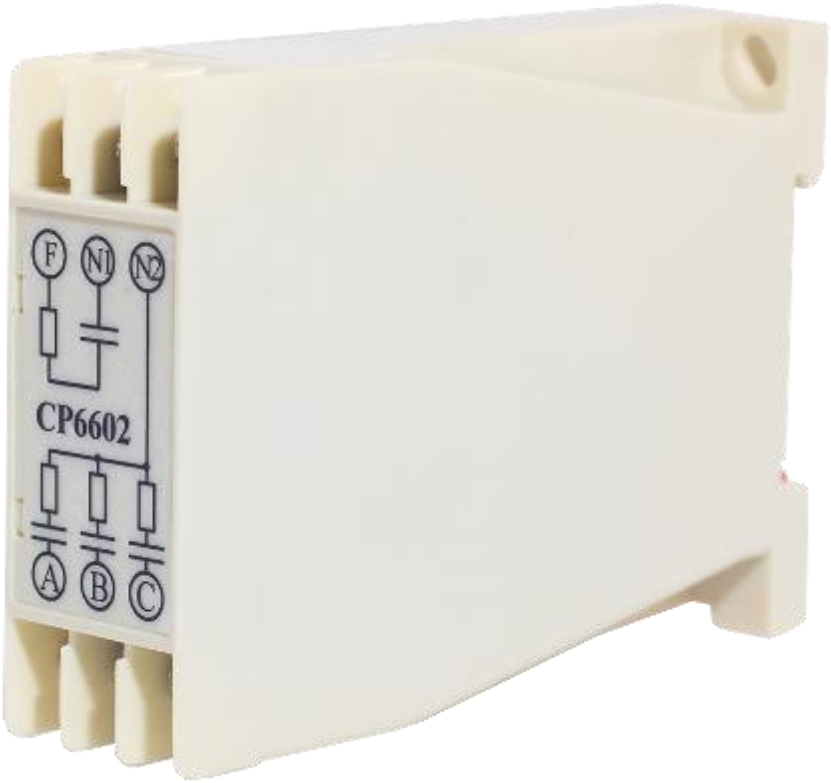

Рисунок 7.2.1

8 Модули усилителя

Модули усилителя предназначены для усиления входного сигнала до уровня достаточного для срабатывания исполнительного механизма.

8.1 Модуль усилителя СР6621 представляет собой усилитель дискретного выхода с двумя независимыми симисторными гальванически изолированными каналами ~230 В. Предусмотрена возможность блокировки одновременного включения. Для защиты от перегрузки предусмотрены предохранители 1 А / 250 В.

На рисунке 8.1 представлен внешний вид модуля СР6621.

8.3 Модуль усилителя СР6625 представляет собой усилитель дискретного выхода с двумя независимыми перекидными релейными гальванически изолированными каналами ~230 В. Предусмотрена возможность блокировки одновременного включения. Для защиты от перегрузки предусмотрены предохранители 3,15 А / 250 В.

На рисунке 8.2 представлен внешний вид модуля СР6625.

Рисунок 8.1

Рисунок 8.2

9 Подготовка и порядок работы

9.1 Убедиться в отсутствии механических повреждений УСО 6000 и входящих в его состав модулей СР6000.

9.2 При монтаже в электротехнические шкафы (монтажные панели для установки в электротехнические шкафы) для модулей СР6000 предварительно подготавливается место. Конструкция шкафов должна обеспечивать защиту модулей СР6000 от попадания в них влаги, грязи и посторонних предметов. При монтаже на DIN-рейку модули СР6000 закрепляются защелками вниз. При монтаже модулей СР6000 не имеющих крепления на DIN-рейку, модули закрепляется винтами М3, не входящими в комплект поставки.

9.3 Произвести необходимые внешние подключения УСО 6000 (подвести напряжение питания, подсоединить линии связи с датчиками и т.д.).

Внимание! Не следует укладывать сигнальные провода в один жгут или короб с силовыми проводами. Для защиты цепей от влияния внешних наводимых помех рекомендуется применять экранированные кабели.

9.4 Установить системные настройки модулей СР6000 согласно руководству по эксплуатации соответствующего модуля.

9.5 Если модули СР6000 длительное время находились при температуре ниже 0 °С, то перед включением и началом работы модули СР6000 необходимо выдержать при нормальных климатических условиях не менее 24 часов.

9.6 После подачи напряжения питания, УСО 6000 (модули СР6000) включается в работу. Элементы индикации модулей СР6000, описанные в соответствующих руководствах по эксплуатации, отображают состояние режима работы.

10 Проверка технического состояния

10.1 Включить общее питание УСО 6000.

10.2 Осуществить проверку работоспособности модулей СР6000 входящих в состав, по состоянию элементов индикации согласно соответствующим руководствам по эксплуатации.

Модули СР6000, входящие в ЗИП, следует проверить путем их установки на места модулей аналогичного типа.

11 Поверка

Настоящий раздел распространяется на модули из состава УСО 6000 (модули аналогового ввода-вывода и счетчика импульсов):

- модули счетчика импульсов СР6715;
- модули ввода аналоговые СР6731, СР6732, СР6734, СР6735;
- модули вывода аналоговые СР6741;
- модуль процессора СР6787 в части аналоговых входов.

Модули подлежат первичной и периодической поверкам. Интервал между поверками – 4 года. Первичная поверка проводится при вводе модуля в эксплуатацию, периодическая поверка проводится через установленный межповерочный интервал.

Поверка производится в соответствии с методикой поверки СКБИ.468332.009 М1, содержащей совокупность конкретно описанных операций, выполнение которых позволяет подтвердить соответствие средства измерений метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа средства измерений.

12 Информационная безопасность

12.1 Исполнительная система ИС-УСО6000 устанавливается в процессорные модули в производственном цикле на заводе-изготовителе.

12.2 Конструкция процессорных модулей исключает возможность несанкционированного влияния на исполнительную систему ИС-УСО6000.

Доступ к исполнительной системе ИС-УСО6000 возможен только на заводе-изготовителе с применением специального оборудования.

12.3 Параметры сети определяются настройками на этапе разработки технологического программного обеспечения и в процессе выполнения программы изменению не подлежат (IP-адреса статические).

13 Техническое обслуживание

13.1 К обслуживанию УСО 6000 допускаются лица, имеющие опыт работы с полупроводниковой техникой и прошедшие специальный инструктаж.

13.2 Требования безопасности должны соответствовать ГОСТ 12.2.007.0-75. Эксплуатация должна производиться в соответствии с действующими «Правилами устройств электроустановок», «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей».

Конструктивы УСО 6000 и модули СР6000 должны быть надежно заземлены.

13.3 Техническое обслуживание (ТО) УСО 6000 (модулей СР6000) проводится с целью предупреждения возникновения неисправностей и выявления скрытых дефектов.

Внимание! Чистка и ремонт аппаратуры должны производиться только после отключения от питающей сети.

13.4 Вышедший из строя модуль СР6000, входящий в состав УСО 6000, заменить исправным, взятым из комплекта ЗИП.

Неисправные модули СР6000 подлежат ремонту на предприятии-изготовителе.

13.5 ТО подразделяется на 2 вида: ежемесячное(ТО-1) и ежегодное(ТО-2).

13.5.1 Ежемесячное ТО (ТО-1)

Оборудование во время выполнения ТО-1 должно быть включено и находиться в рабочем состоянии.

Перечень выполняемых работ приведен в таблице 13.1.

Таблица 13.1

Вид работ	Норма времени, чел/час
Визуальный осмотр на предмет отсутствия механических повреждений, скоплений пыли, целостности соединительных проводов и кабелей	2
Визуальный осмотр состояния средств индикации модулей СР6000	1
Проверить отсутствие препятствий на путях подвода воздуха к модулям питания СР66ХХ	0,5
Визуальный осмотр технологических пультов (при наличии) на предмет отсутствия механических повреждений и работоспособности индикаторов и дисплеев	0,1
Визуальный осмотр на наличие потемнения пластика корпусов модулей СР6000, клеммников, реле, изоляции проводов	0,5
Контроль архива нарушений (при наличии технологического пульта управления) с целью выявления системных ошибок	0,2
Проверка температуры внутри шкафа	0,2

13.5.2 Ежегодное ТО (ТО-2)

ТО-2 рекомендуется проводить совместно с проведением межсезонных регламентных работ на объекте, во время останова технологического процесса (часть работ проводятся при отключении от питающей сети).

Перечень выполняемых работ приведен в таблице 13.2.

Таблица 13.2

Вид работ	Норма времени, чел/час
Оборудование включено и находиться в рабочем состоянии	
Проведение всех работ по ТО-1	5
Проверка напряжений на выходах модулей питания. Допустимое усредненное отклонение не более ±10%	0,5
Проверка работоспособности кнопок технологического пульта управления (при наличии) в тестовом режиме работы	0,5
Проверка работоспособности системы аварийной сигнализации (при наличии)	0,5
Проверка работоспособности резервирования системы (при наличии)	1
Оборудование отключено от питающей сети	
Проверка надежности крепления модулей УСО6000 внутри шкафа	0,5
Проверка отсутствия коррозии на деталях, устранение обнаруженной коррозии	0,5
Очистка всех зазоров между элементами от пыли	1
Промывка контактов разъемов техническим спиртом	0,5
Выполнение протяжки всех винтовых клеммных соединений	0,5
Проверка лицевой панели технологического пульта управления (при наличии) на предмет загрязненности (визуально). Чистка, при необходимости, неабразивными моющими средствами	0,5
Выполнение резервного копирования файлов проекта процессорных модулей, настроек и архивов	1,5
Проверка точности измерительных каналов	2
Проверка работоспособности комплекта ЗИП	1
Подача питания, выполнение проверки работоспособности УСО 6000 (модулей СР6000)	1

14 Транспортирование, хранение и утилизация

14.1 Условия транспортирования и хранения должны соответствовать условиям:

- в части воздействия механических факторов по ГОСТ 23216: С;
- в части воздействия климатических факторов по ГОСТ 15150: 2 (С).

Внимание! Если модули СР6000 длительное время находились при температуре ниже 0 °С, то перед включением и началом работы модули СР6000 необходимо выдержать при нормальных климатических условиях не менее 24 часов.

14.2 Транспортирование упакованных УСО 6000 может производиться:

- железнодорожным транспортом в крытых вагонах;
- автотранспортом в крытых автомашинах;
- водным транспортом в универсальных контейнерах.

Погрузка, крепление и перевозка УСО 6000 в транспортных средствах осуществляются в соответствии с действующими правилами перевозок грузов на соответствующих видах транспорта.

Утилизация УСО 6000 производится в соответствии с установленным на предприятии, эксплуатирующем УСО 6000, порядком (нормами, актами, правилами, распоряжениями и пр.)

15 Гарантийные обязательства

15.1 Изготовитель гарантирует работу УСО 6000 при соблюдении потребителем условий транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации.

15.2 Гарантийный срок эксплуатации устанавливается в течение двух лет с момента ввода УСО 6000 в эксплуатацию, но не более двух с половиной лет со дня изготовления.

По согласованию между потребителем и изготовителем может быть установлен иной гарантийный срок.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Основные метрологические характеристики модулей из состава УСО 6000

Таблица А.1

Тип модуля	Диапазоны преобразований аналоговых сигналов/разрядность цифровых сигналов		Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, % от диапазона, ±
	на входе	на выходе	
СР6715	Количество импульсов частотой до 10 кГц амплитудой до 24 В	16 бит	0,01 % * на каждые 10000 имп.
СР6731	от 0 до 5 мА	14 бит	0,15
	от 0 до 20 мА / от 4 до 20 мА		0,1
СР6732	Сигналы от термопар[1)]		
	ТВР (А-1) от 0 до +2500 °С	16 бит	0,1
	ТВР (А-2, А-3) от 0 до +1800 °С		
	ТПР (В) от +300 до +1820 °С		
	ТХКн (Е) от -200 до +1000 °С		
	ТЖК (J) от -200 до +1200 °С		
	ТХА (К) от -200 до +1372 °С		
	ТХК (L) от -200 до +800 °С		0,1
	ТНН (N) от -200 до +1300 °С		
	ТПП (R,S) от 0 до +1768 °С		
	ТМК (М) от -200 до +100 °С		0,2
	ТМКн (Т) от -200 до +400 °С		
	Сигналы от термопреобразователей сопротивления[2)]		
	Pt50 (α = 0,00385 °С$^{-1}$) от -200 до +850 °С	16 бит	0,1
	Pt100 (α = 0,00385 °С$^{-1}$) от -200 до +850 °С		
	Pt500 (α = 0,00385 °С$^{-1}$) от -200 до +850 °С		
	Pt1000 (α = 0,00385 °С$^{-1}$) от -200 до +50 °С		
	50П (α = 0,00391 °С$^{-1}$) от -200 до +850 °С		
	100П (α = 0,00391 °С$^{-1}$) от -200 до +850 °С		
	Cu50 (α = 0,00426 °С$^{-1}$) от -50 до +200 °С		0,15
	Cu100 (α = 0,00426 °С$^{-1}$) от -50 до +200 °С		
	50М (α = 0,00428 °С$^{-1}$) от -180 до +200 °С		
	100М (α = 0,00428 °С$^{-1}$) от -180 до +200 °С		

Окончание таблицы А.1

СР6732	100Н (α = 0,00617 °С$^{-1}$) от -50 до +140 °С	16 бит	0,15
	ТСП гр. 20[3)] от -200 до +650 °С		0,2
	ТСП гр. 21, 22[3)] от -200 до +650 °С		0,1
	ТСМ гр. 23, 24[3)] от -50 до +200 °С		0,15
	Напряжение		
	от -584000 до 584000 мкВ	16 бит	0,1
	от -292000 до 292000 мкВ		
	от -146000 до 146000 мкВ		
	от -73000 до 73000 мкВ		
	от -36000 до 36000 мкВ		
	от -18000 до 18000 мкВ		
	Сопротивление		
	от 0 до 1200 Ом	16 бит	0,1
	от 0 до 600 Ом		
	от 0 до 300 Ом		
	от 0 до 150 Ом		
СР6734	от 0 до 5 мА	14 бит	0,15
	от 0 до 20 мА / от 4 до 20 мА		0,1
СР6735	от 0 до 10 В	14 бит	0,1
СР6741	14 бит	от 0 до 5 мА/ от 0 до 20 мА/ от 4 до 20 мА/ от 0 до 10 В	0,1
СР6787	от 0 до 5 мА	14 бит	0,15
	от 0 до 20 мА / от 4 до 20 мА		0,1

Примечания:

* Для модуля счетчика импульсов СР6715 указаны пределы допускаемой погрешности в диапазоне температур рабочих условий эксплуатации;

1) без учета погрешности канала компенсации температуры холодного спая. Пределы допускаемой абсолютной погрешности канала компенсации температуры холодного спая с использованием, входящего в поставку, цифрового датчика температуры: ±0,5 °С;

2) по трехпроводной схеме измерений;

3) градуировки по ГОСТ 6651-59.

Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности модулей аналогового ввода-вывода УСО 6000 от изменения температуры окружающей среды на каждые 10 °С относительно температуры нормальных условий применения составляют 1/2 пределов допускаемой основной приведенной погрешности в диапазоне температур от плюс 1 до плюс 70 °С и равны пределам допускаемой основной приведенной погрешности в диапазоне температур от 0 до минус 40 °С.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИЙ ИЗМЕНЕНИЙ

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в докум.	№ докум.	Входящий № сопроволитель-ного докум. и дата	Подпись	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулиро-ванных					