

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «15» марта 2023 г. № 550

Регистрационный № 33301-20

Лист № 1
Всего листов 8

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

**Устройства управления технологической автоматики, защиты и КИП
УСО 6000**

Назначение средства измерений

Устройства управления технологической автоматики, защиты и КИП УСО 6000 (далее – УСО 6000) предназначены для измерений и измерительных преобразований стандартизованных аналоговых сигналов (сигналов напряжения и силы постоянного электрического тока, сигналов термопар и термопреобразователей сопротивления), приема и обработки дискретных сигналов (в том числе счетные входы), формирования управляющих дискретных и стандартизованных аналоговых сигналов (воспроизведения выходных аналоговых сигналов напряжения и силы постоянного тока) на основе измерений параметров технологических процессов.

Описание средства измерений

УСО 6000 применяются в составе распределенных систем управления и сбора данных, используемых для автоматизации технологических процессов в различных отраслях промышленности. УСО 6000 являются проектно-компонуемыми изделиями и включают в себя конструктивы и модули серий СР6000, СР6700 (далее – модули УСО), состав которых определяется характеристиками и параметрами подключаемого к нему объекта управления при заказе потребителем.

В УСО 6000 могут входить:

- модули ввода дискретные СР6711 – СР6713;
- модули счетчика импульсов СР6715;
- модули вывода дискретные СР6720 – СР6726;
- модули ввода аналоговые СР6731 – СР6735;
- модули вывода аналоговые СР6741;
- модули интерфейсов СР6751 – СР6754;
- модули питания СР6761 – СР6764;
- модули процессоров СР6782 – СР6788;
- модули индикатора СР6793.

Модули ввода/вывода, модули интерфейсов, модули питания, модули процессоров СР6782, СР6786 и модули индикатора СР6793 устанавливаются в клеммные колодки, адрес модуля УСО определяется местом установки.

Модули процессоров СР6783 – СР6785, СР6787, СР6788 устанавливаются отдельно от колодок.

УСО 6000 при работе в сети используют, в качестве стандартного, протокол обмена MODBUS RTU/TCP.

Конструкция модулей УСО позволяет встраивать их в стандартные монтажные шкафы и другое оборудование, ограничивающее доступ к УСО 6000 и защищающее от воздействия внешней среды.

Принцип действия модулей:

- модуль счетчика импульсов СР6715 – подсчет поступающих на входы импульсов от датчика;
- модули ввода токовые СР6731, СР6734, модуль процессора СР6787 в части аналоговых входов – пропорционально-интегральное измерение падения напряжения на входном сопротивлении с помощью преобразователя напряжение-частота;
- модуль ввода аналогового сигнала СР6732 – кусочно-линейная аппроксимация измеренного напряжения согласно номинально-статической характеристике термопары или термопреобразователя сопротивления;
- модуль ввода сигналов напряжения СР6735 – пропорционально-интегральное измерение напряжения с помощью преобразователя напряжение-частота;
- модуль аналогового вывода СР6741 – программно-управляемый ЦАП источника тока;

Примеры внешнего вида УСО 6000 представлены на рисунках 1 – 3.

Пломбирование УСО 6000 и отдельно модулей УСО 6000 не предусмотрено.

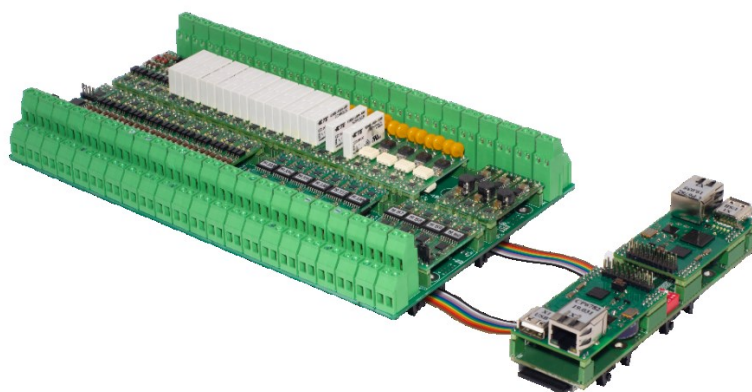


Рисунок 1 – Модули УСО 6000 с двумя модулями процессора СР6782

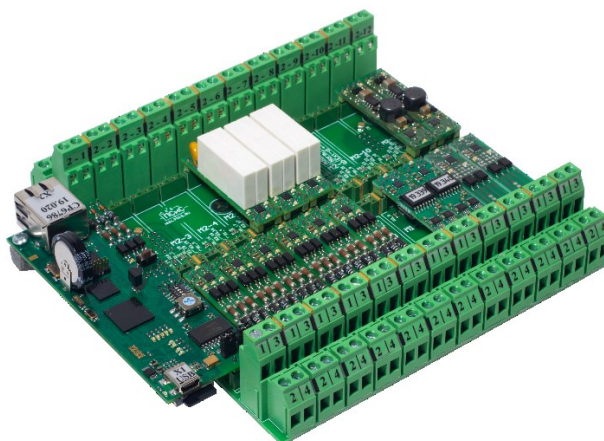


Рисунок 2 – Модули УСО 6000 с модулем процессора СР6786



Рисунок 3 – Модуль процессора CP6787

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) УСО 6000 разделяется на 2 группы: встроенное программное обеспечение (ВПО) и внешнее, выполняемое модулями процессоров и системой верхнего уровня SCADA-системой EISA.

ВПО является метрологически значимой частью ПО, оно устанавливается в энергонезависимую память модулей в производственном цикле на заводе-изготовителе и в процессе эксплуатации доступ к ВПО отсутствует.

Конструкция модулей УСО исключает возможность несанкционированного влияния на ВПО и измерительную информацию (уровень защиты – «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014).

Доступ к ВПО, чтение цифрового идентификатора возможно только на заводе-изготовителе с применением специального оборудования.

Проверка цифровых идентификаторов ВПО модулей проводится автоматически - модули с цифровыми идентификаторами, не совпадающими с рассчитанными по алгоритму CRC-16, автоматически блокируются встроенным программным обеспечением и исключаются из работы.

Внешнее программное обеспечение, содержащее инструментальные средства для работы с устройствами, не является метрологически значимым. Оно позволяет выполнять:

- конфигурирование и настройку параметров модулей, модулей процессоров (выбор количества используемых измерительных каналов, диапазонов измерений или воспроизведения сигналов, тип подключаемого измерительного преобразователя (датчика) и др.);
- конфигурирование каналов связи;
- программирование логических задач для функционирования устройств на языках стандарта МЭК-61131;
- настройку интерфейса оператора, функций архивации данных и событий;
- тестирование сконфигурированного устройства;
- установку паролей для защиты от несанкционированного доступа.

При обработке метрологически значимых параметров, исходные значения ВПО не изменяются и доступны одновременно с обработанными данными.

Исполнительная система модулей процессоров CP6782 – CP6788 предназначена для сбора информации, управления модулями УСО 6000 и выполнения технологических программ систем автоматического управления и сбора данных, написанных на языках стандарта МЭК 61131-3.

SCADA-система EISA является системой, которая работает в реальном времени и позволяет оператору, используя входящие в систему аппаратные и программные средства, обеспечивать автоматизированное управление, надежную и экономичную работу технологического оборудования.

Идентификационные данные метрологически значимого ПО представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	CP6715, CP6731, CP6732, CP6734, CP6735, CP6741	CP6782, CP6783, CP6784, CP6785, CP6786, CP6787, CP6788
Идентификационное наименование ПО	CSP-6715, CSP-6731, CSP-6732, CSP-6734, CSP-6735, CSP-6741	CSP-6782, CSP-6783, CSP-6784, CSP-6785, CSP-6786, CSP-6787, CSP-6788
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	1	1
Цифровой идентификатор ПО	номер версии	
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения	CRC-16	

Метрологические и технические характеристики

Метрологические характеристики представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Метрологические характеристики модулей УСО 6000

Тип модуля	Диапазоны преобразований аналоговых сигналов/разрядность цифровых сигналов		Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, % от диапазона, ±
	на входе	на выходе	
1	2	3	4
CP6715	от 0 до 10 000 имп/с	16 бит	0,01
CP6731	от 0 до 5 мА	14 бит	0,15
	от 0 до 20 мА/от 4 до 20 мА		0,1
CP6732	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		0,2
	ТМК (М) от -200 до +100 °С		
	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		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4
CP6732	100Н ($\alpha = 0,00617 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$) от -50 до +140 $^{\circ}\text{C}$	16 бит	0,15
	ТСП гр. 20 ³⁾ от -200 до +650 $^{\circ}\text{C}$		0,2
	ТСП гр. 21, 22 ³⁾ от -200 до +650 $^{\circ}\text{C}$		0,1
	ТСМ гр. 23, 24 ³⁾ от -50 до +200 $^{\circ}\text{C}$		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		
CP6734	от 0 до 5 мА	14 бит	0,15
	от 0 до 20 мА / от 4 до 20 мА		0,1
CP6735	от 0 до 10 В	14 бит	0,1
CP6741	14 бит	от 0 до 5 мА/ от 0 до 20 мА/ от 4 до 20 мА от 0 до 10 В	0,1
CP6787	от 0 до 5 мА	14 бит	0,15
	от 0 до 20 мА / от 4 до 20 мА		0,1
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: $\pm 0,5 \text{ }^{\circ}\text{C}$. ²⁾ По трехпроводной схеме измерений. ³⁾ Градуировки по ГОСТ 6651-59.			

Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности от изменения температуры окружающей среды на каждые 10 °С составляют 1/2 пределов допускаемой основной приведенной погрешности.

Основные технические характеристики представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания УСО 6000: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц - напряжение постоянного тока, В	$220 \pm 15\%$ ^{10%} от 49 до 51 24/220
Параметры электрического питания (внутренний источник питания) модулей УСО: - напряжение постоянного тока, В	3,3

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение
Потребляемая мощность модуля УСО, В·А, не более	5
Габаритные размеры (ширина×высота×длина), мм, не более: СР60ХХ СР6440 СР66ХХ СР67ХХ, кроме СР678Х СР678Х СР6920 СР6921	148×253×35 36×95×58 180×112×104 46×22×35 160×230×70 157×257×25 166×106×25
Масса, кг, не более: СР60ХХ СР6440 СР66ХХ СР67ХХ, кроме СР678Х СР678Х СР6920 СР6921	0,65 0,10 0,65 0,02 0,80 0,50 0,30
Рабочие условия эксплуатации: - температуры окружающей среды, °С - относительная влажность при температуре +25 °С (без конденсации), % - атмосферное давление, кПа	от +1 до +70 до 80 от 84,0 до 106,0
Нормальные условия эксплуатации: - температуры окружающей среды, °С - относительная влажность при температуре +25 °С (без конденсации), % - атмосферное давление, кПа	т +18 до +28 от 30 до 80 от 84,0 до 106,0

Знак утверждения типа

наносится на защитную крышку устройств управления технологической автоматики, защиты и КИП УСО 6000 и на титульные листы эксплуатационной документации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 - Комплектность УСО 6000

Наименование	Обозначение	Количество
Устройство управления технологической автоматики, защиты и КИП	УСО 6000	комплектация по спецификации заказа
Паспорт	СКБИ.468332.009 ПС	1 шт.
Руководство по эксплуатации	СКБИ.468332.009 РЭ	1 шт.
Методика поверки	СКБИ.468332.009 М1	1 шт.

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к устройствам управления технологической автоматики, защиты и КИП УСО 6000

ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия;

ГОСТ Р 51841-2001 Программируемые контроллеры. Общие технические требования и методы испытаний;

ТУ 3433-001-13095309-2006 Устройства управления технологической автоматики, защиты и КИП УСО 6000. Технические условия.

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Специализированное конструкторское бюро программируемых средств и систем управления» (ООО «СКБ ПСИС»)

ИНН 2129003869

Адрес места осуществления деятельности: 428000, г. Чебоксары, ул. Академика А.Н. Крылова, д. 13, пом. 3

Телефон: +7 (8352) 400-300

Web-сайт: www.psis.ru

E-mail: main@psis.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Телефон: +7 (495) 437-55-77

Факс: +7 (495) 781-86-40

Web-сайт: <http://www.vniims.ru>

E-mail: office@vniims.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13.