

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «06» июня 2023 г. № 1174

Регистрационный № 33301-20

Лист № 1
Всего листов 8

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Устройства управления технологической автоматике, защиты и КИП
УСО 6000

Назначение средства измерений

Устройства управления технологической автоматике, 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 являются проектно-компонуемыми изделиями и включают в себя модули серий СР6000, в том числе СР6700 (далее – модули УСО), в составе и конструктивах (электротехнические шкафы, монтажные панели для установки в электротехнические шкафы, корпуса для монтажа на DIN-рейку и др.), определяемых характеристиками и параметрами подключаемого объекта управления при заказе потребителем.

В состав УСО 6000 могут входить:

- модули питания;
- колодки клеммные;
- модули ввода-вывода дискретные;
- модули интерфейсов;
- модули индикации, в том числе пульта технологические;
- модули процессоров;
- 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.

Принцип действия измерительных модулей из состава УСО 6000:

- 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.
- УСО 6000 применяются в составе распределенных систем управления и сбора данных, используемых для автоматизации технологических процессов в различных отраслях промышленности.

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

Модули ввода/вывода, модули интерфейсов, модули питания, модули процессоров и модули индикации бескорпусного исполнения устанавливаются в клеммные колодки, адрес модуля УСО определяется местом установки.

Модули УСО корпусного исполнения устанавливаются отдельно от клеммных колодок. УСО 6000 при работе в сети используют, в качестве стандартного, протокол обмена MODBUS RTU/TCP.

Примеры внешнего вида модулей УСО 6000 представлены на рисунках 1 – 3. Пломбирование УСО 6000 и отдельно модулей УСО 6000 не предусмотрено.

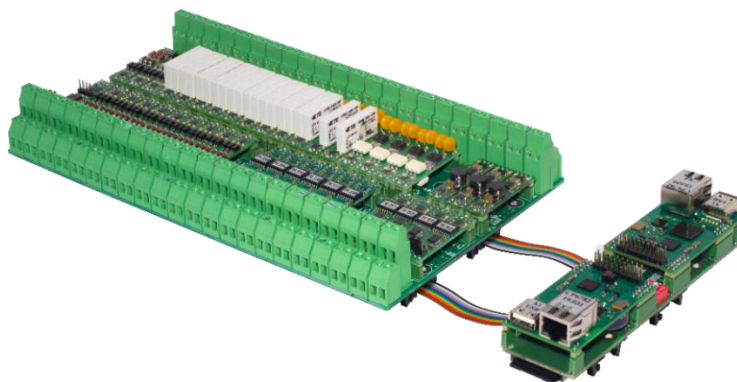


Рисунок 1 – Общий вид модулей УСО 6000 с двумя модулями процессора СР6782

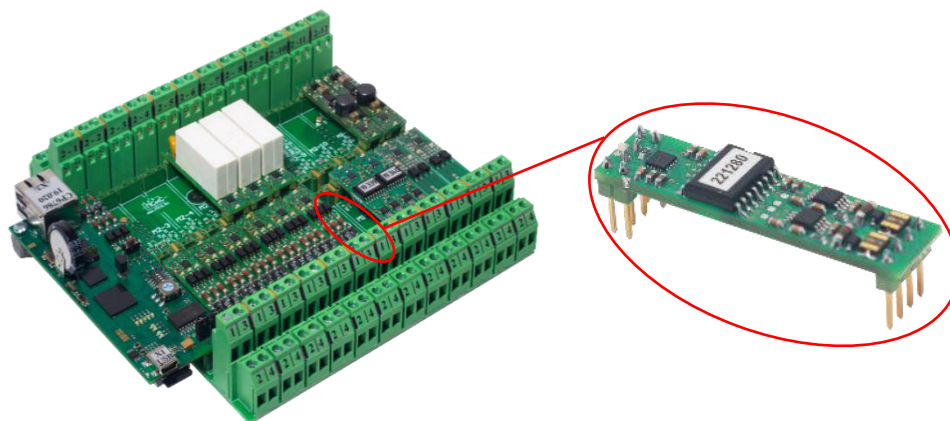


Рисунок 2 – Общий вид модулей УСО 6000 с модулем процессора СР6786



Рисунок 3 – Общий вид модуля процессора СР6787

Заводской номер УСО 6000 в виде цифрового обозначения наносится в паспорт УСО 6000 и на корпус УСО 6000 (при его наличии).

Заводские номера модулей из состава УСО 6000 в виде числового кода наносятся на корпус модуля (при наличии) или на плату модуля.

Нанесение знака поверки не предусмотрено

Модули аналогового ввода-вывода и счетчика импульсов УСО 6000 изготавливаются в исполнении УХЛЗ по ГОСТ 15150-69 с диапазоном температур рабочих условий эксплуатации от минус 40 до плюс 70 °С, а остальные модули УСО 6000 – в исполнениях УХЛЗ с указанным температурным диапазоном или УХЛ4 с диапазоном температур рабочих условий эксплуатации от плюс 1 до плюс 70 °С в соответствии с заказом.

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 ГОСТ Р МЭК 61131-3-2016;
- 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 предназначена для сбора информации, управления модулями УСО 6000 и выполнения технологических программ систем автоматического управления и сбора данных, написанных на языках стандарта ГОСТ Р МЭК 61131-3-2016.

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 ВПО модулей аналогового ввода-вывода и счетчика импульсов из состава УСО 6000 представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ВПО модулей аналогового ввода-вывода и счетчика импульсов из состава УСО 6000

Идентификационные данные (признаки) /	Значение для модулей						
	CP6715	CP6731	CP6732	CP6734	CP6735	CP6741	CP6787
Идентификационное наименование ПО	CSP-6715	CSP-6731	CSP-6732	CSP-6734	CSP-6735	CSP-6741	CSP-6787
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	1						
Цифровой идентификатор ПО	по номеру версии						
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения-	CRC-16						

Метрологические и технические характеристики

Метрологические характеристики представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Метрологические характеристики модулей аналогового ввода-вывода и счетчика импульсов из состава 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	Количество импульсов частотой до 10 кГц амплитудой до 24 В	16 бит	0,01 % * на каждые 10000 импульсов
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		
	ТНН (N) от -200 до +1300 °С		
	ТПП (R,S) от 0 до +1768 °С		
	ТМК (M) от -200 до +100 °С		
	ТМКн (Т) от -200 до +400 °С		
	Сигналы от термопреобразователей сопротивления ²⁾		
	Pt50 ($\alpha = 0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$) от -200 до +850 °С	16 бит	0,1
	Pt100 ($\alpha = 0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$) от -200 до +850 °С		
	Pt500 ($\alpha = 0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$) от -200 до +850 °С		
	Pt1000 ($\alpha = 0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$) от -200 до +50 °С		
	50П ($\alpha = 0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$) от -200 до +850 °С		
	100П ($\alpha = 0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$) от -200 до +850 °С		
	Cu50 ($\alpha = 0,00426 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$) от -50 до +200 °С		
Cu100 ($\alpha = 0,00426 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$) от -50 до +200 °С			
50М ($\alpha = 0,00428 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$) от -180 до +200 °С			
100М ($\alpha = 0,00428 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$) от -180 до +200 °С			
		0,15	

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	
<p>Примечания:</p> <p>* Для модуля счетчика импульсов CP6715 указаны пределы допускаемой погрешности в диапазоне температур рабочих условий эксплуатации;</p> <p>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: $\pm 0,5 \text{ } ^\circ\text{C}$;</p> <p>2) по трехпроводной схеме измерений;</p> <p>3) градуировки по ГОСТ 6651-59.</p>				

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

Технические характеристики представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Технические характеристики модулей аналогового ввода-вывода и счетчика импульсов из состава УСО 6000

Наименование характеристики	Значение
Рабочие условия эксплуатации: - температуры окружающей среды, °С - температура нормальных условий, °С - относительная влажность (без образования конденсата), %, не более - атмосферное давление, кПа	от -40 до +70 от +18 до +28 98 от 84,0 до 106,0
Параметры электрического питания (кроме СР6787): - напряжение постоянного тока (внутренний источник питания), В	3,3
Параметры электрического питания модуля процессора СР6787: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц - напряжение постоянного тока, В - напряжение постоянного тока (внутренний источник питания), В	от 98 до 264 от 49 до 51 от 138 до 372 3,3
Потребляемая мощность, ВА, не более - модулей аналогового ввода-вывода и счетчика импульсов из состава УСО 6000 (кроме СР6787) - модуля процессора СР6787: без питания внешней нагрузки с питанием внешней нагрузки	0,1 2 15
Габаритные размеры (ширина×высота×длина), мм, не более: - модулей аналогового ввода-вывода и счетчика импульсов из состава УСО 6000 (кроме СР6787) - модуля процессора СР6787	11×25×46 115×58×160
Масса, г, не более: - модулей аналогового ввода-вывода и счетчика импульсов из состава УСО 6000 (кроме СР6787) - модуля процессора СР6787	30 350
Примечание - габаритные размеры и масса УСО 6000 – в соответствии со спецификацией заказа.	

Знак утверждения типа

наносится на паспорта модулей аналогового ввода-вывода и счетчика импульсов из состава УСО 6000.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 - Комплектность УСО 6000

Наименование	Обозначение	Количество
Устройство управления технологической автоматики, защиты и КИП	УСО 6000	*
Паспорт	СКБИ.468332.009 ПС	*
Руководство по эксплуатации	СКБИ.468332.009 РЭ	1 шт.
Примечание - * по заказу		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 9 «Подготовка и порядок работы» СКБИ.468332.009 РЭ.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

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

Приказ Росстандарта от 1 октября 2018 г. № 2091 «Государственная поверочная схема для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 100 А»;

Приказ Росстандарта от 30 декабря 2019 г. № 3457 «Государственная поверочная схема для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы»;

Приказ Росстандарта от 30 декабря 2019 г. № 3456 «Государственная поверочная схема для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока»;

ТУ 27.12.31-001-13095309-2006 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: 428033, г. Чебоксары, ул. Академика А.Н. Крылова, д. 13, помещ. 3

Телефон: +7 (8352) 400-300

Web-сайт: www.psis.ru

E-mail: main@psis.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГБУ «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Очаково-Матвеевское ул. Озерная, д.46

Телефон: +7 (495) 437-55-77,

Факс: +7 (495) 437-56-66

Web-сайт: www.vniims.ru

E-mail: office@vniims.ru

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