

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Системы информационно-измерительные и управляющие АМАКС

Назначение средства измерений

Системы информационно-измерительные и управляющие АМАКС (далее – СИИУ АМАКС) предназначены для обеспечения непрерывного измерения и контроля технологических параметров (давления, температуры, расхода, уровня, параметров вибрации, объемной доли кислорода, оксида углерода и др. в отходящих газах топливосжигающих установок, в воздухе рабочей зоны и дымовых газах, удельной электрической проводимости водных растворов и др.), а также для формирования сигналов, используемых при управлении технологическими процессами.

Описание средства измерений

Принцип действия СИИУ АМАКС состоит в том, что первичные измерительные преобразователи (датчики, ПИП) технологических параметров непрерывно преобразуют измеряемые параметры в электрический сигнал силы или напряжения постоянного тока, сопротивление постоянному току, который непосредственно либо через промежуточные измерительные преобразователи поступает в модули ввода аналоговых сигналов устройств связи с объектом (УСО), где он преобразуется к цифровому виду и передается для визуализации и дальнейшей обработки на компьютер, а команды управления в цифровом виде преобразуются к аналоговому виду и передаются на исполнительные механизмы.

СИИУ АМАКС применяются на промышленных объектах энергетики для измерения, контроля и архивирования параметров ведения технологического процесса водогрейных, паровых, энергетических котлов, теплогенераторов и других объектов с аналогичными системами газопотребления, формирования команд управления и регулирования.

СИИУ АМАКС относятся к проектно-компоновемым изделиям и предусматривают:

- измерение и оперативный контроль технологических параметров, в том числе отображение значений технологических параметров и документирование данных;
- реализацию технологических защит и защитных блокировок;
- предупредительную и аварийную сигнализацию по уставкам, заданным программным путем;
- подключение к системам специальной аппаратуры: центров пожарной сигнализации, аппаратуры сигнализации концентрации взрывоопасных газов, ведущих самостоятельную обработку сигналов от датчиков и выполняющих отдельные управляющие функции защиты;
- автоматический и ручной режимы регулирования параметров технологического процесса.

СИИУ АМАКС – многоуровневые иерархические системы, в общем случае распределенного типа, содержащие

- на нижнем уровне - первичные измерительные приборы и преобразователи (датчики) технологических параметров в силу постоянного тока стандартного диапазона, в сопротивление постоянного тока, либо в ТЭДС;
- на среднем уровне - промежуточные измерительные преобразователи,
- на верхнем уровне - программно-технические комплексы «АМАКС», содержащие промышленные контроллеры, УСО на базе устройств управления технологической автоматики, защиты и КИП УСО 6000 (Госреестр № 33301-07) и модулей ввода аналоговых сигналов СР6731, СР6731.1, СР6732, СР6732.1, СР6734 устройств управления технологической автоматики, защиты и КИП УСО 6000 (Госреестр № 57901-14) производства ООО "СКБ ПСИС", г.

Чебоксары, компьютеры промышленного или офисного исполнения и программное обеспечение (SCADA-система EISA, технологические и прикладные программы).

СИИУ АМАКС содержат каналы формирования управляющих аналоговых сигналов: информация, вводимая оператором или формируемая программным путем в контроллере системы посредством модулей вывода аналоговых сигналов, преобразуется в унифицированный сигнал силы постоянного тока.

В составе систем используются средства измерений утвержденного типа.

Структурная схема СИИУ АМАКС приведена на рисунке 1.

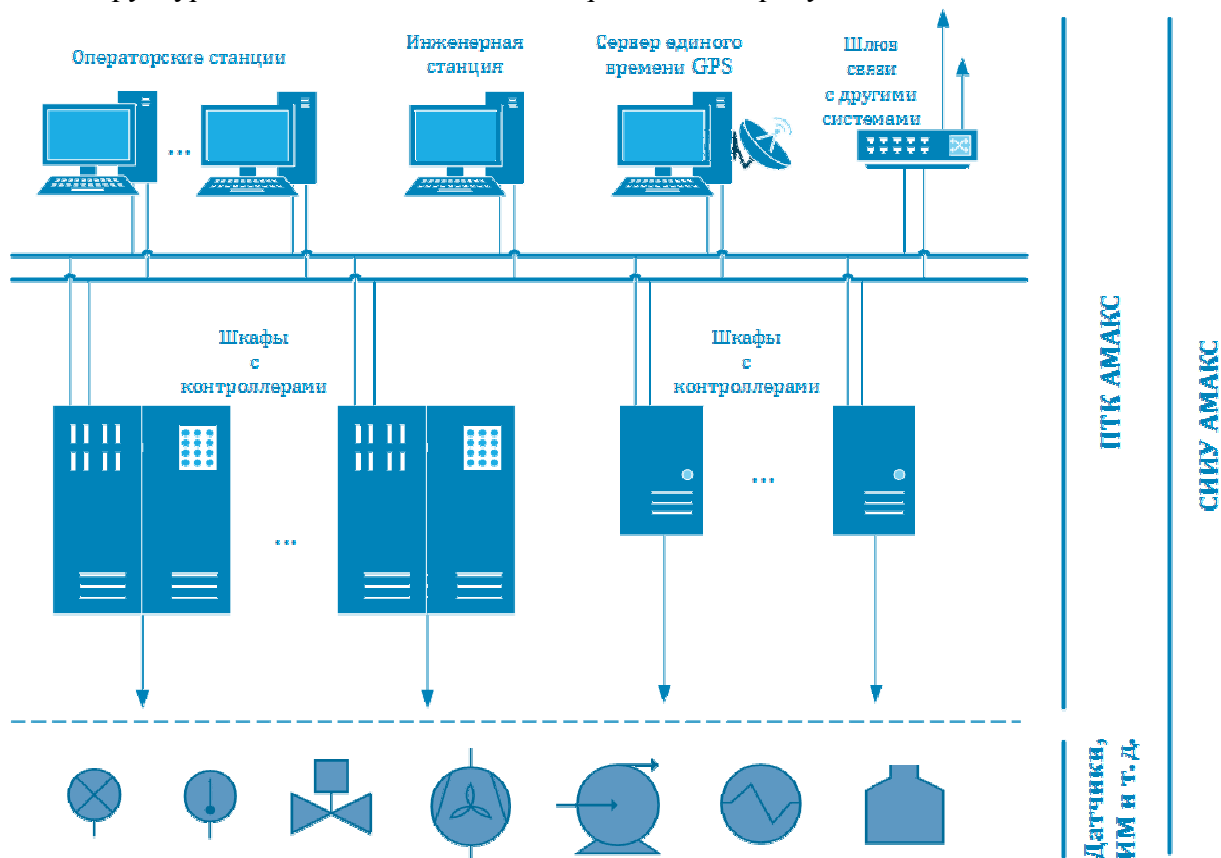


Рисунок 1 - Структурная схема СИИУ АМАКС

Программное обеспечение

состоит из встроенного программного обеспечения (ВПО) и внешнего ПО, выполняемого процессорными модулями и системой верхнего уровня - SCADA-системой EISA. Программные средства верхнего уровня (SCADA-система EISA), устанавливаемые на АРМ, обеспечивают визуализацию, архивирование и контроль технологических параметров и позволяют осуществлять настройку системы и ручное управление оборудованием.

ВПО является метрологически значимой частью ПО, оно устанавливается в энергонезависимую память модулей УСО в производственном цикле на заводе-изготовителе и в процессе эксплуатации доступ к нему отсутствует (уровень защиты «высокий» согласно п.4.5 рекомендации Р 50.2.077-2014).

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.

Метрологические характеристики измерительных модулей нормированы с учетом ВПО.

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

Программное обеспечение процессорных модулей контроллеров СР6782, СР6786 и СР6787 и их модификаций, а также SCADA-системы EISA не предоставляют доступ к ВПО и не позволяют вносить в него изменения.

Внешнее ПО содержит инструментальные средства для работы с системами и не является метрологически значимым.

Идентификационные данные программного обеспечения описаны в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО СИИУ АМАКС

Идентификационные данные (признаки)	Значения									
	CSP-6731	CSP-6731.1	CSP-6732	CSP-6732.1	CSP-6734	CSP-6741	CSP-6782	CSP-6786	CSP-6787	EISA
Идентификационное наименование ПО										
Номер версии ПО (идентификационный номер), не ниже	1	1	1	1	1	1	82	82	82	3.4
Цифровой идентификатор ПО	-									
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	-									

Для защиты накопленной и текущей информации, конфигурационных параметров ИК от несанкционированного доступа в СИИУ АМАКС предусмотрен многоступенчатый физический контроль доступа:

к датчикам – недоступны порты конфигурирования датчиков (при наличии у датчиков такой возможности), при обрыве или коротком замыкании канала выдается оперативное сообщение о недостоверности сигнала;

к ПТК - запираемые шкафы, доступ к которым требует авторизации в соответствии со спецификой объекта, на котором устанавливается система, а также программный контроль доступа с уровнем защиты ПО «высокий» согласно п.4.5 рекомендации Р 50.2.077-2014.

Виды измерительных каналов систем:

1. Каналы измерения давления, разности давлений, в том числе на сужающем устройстве для измерения расхода; температуры; расхода жидкости, газа и пара; виброперемещения; силы, напряжения, мощности переменного тока; уровня жидкости; параметров состава газа вида:

первичный измерительный преобразователь (ПИП), модуль ввода токовый СР6731 в диапазонах 0-5 мА, 0 - 20 мА; либо СР6731.1 или СР6734 в диапазонах 0 - 5 мА; 0 - 20 мА, 4 - 20 мА, АРМ.

Каналы могут содержать промежуточные измерительные преобразователи (например, ИП-40000, ИП-40160, Госреестр № 38148-08) для гальванической развязки и согласования уровней сигналов.

Состав измерительных каналов и их метрологические характеристики приведены в таблице 2.

2 Каналы измерения температуры вида:

2.1 термопреобразователь сопротивления (ТС), модуль ввода аналоговых сигналов СР6732 либо СР6732.1, АРМ;

2.2 термопреобразователь сопротивления, промежуточный измерительный преобразователь, модули ввода токовые СР6731 в диапазонах 0-5 мА, 0 - 20 мА; СР6731.1 и СР6734 в диапазонах 0 – 5 мА; 0 - 20 мА, 4 - 20 мА, АРМ.

В качестве измерительного преобразователя могут использоваться преобразователи измерительные ИП 0104, ИПМ 0104 (Госреестр № 29258-05).

Состав измерительных каналов и их метрологические характеристики приведены в таблицах 3-5.

3 Каналы измерения температуры вида:

3.1 термopара, модуль ввода аналоговых сигналов СР6732 либо СР6732.1, АРМ;

3.2 термopара, промежуточный измерительный преобразователь, модули ввода токовые СР6731 в диапазонах 0-5 мА, 0 - 20 мА, либо СР6731.1 и СР6734 в диапазонах 0 - 5 мА; 0 - 20 мА, 4 - 20 мА, АРМ.

В качестве промежуточного измерительного преобразователя могут использоваться преобразователи измерительные ИП 0104, ИПМ 0104 (Госреестр № 29258-05).

Состав измерительных каналов и их метрологические характеристики приведены в таблице 6-7.

4 Каналы цифро-аналогового преобразования вида: модуль вывода токовый СР6741.

Программное обеспечение систем поддерживает синхронизацию внутренних часов реального времени с источником точного времени - сервером точного времени с привязкой к системе ГЛОНАС или GPS. Синхронизация обеспечивает привязку текущего времени полученных данных к национальной шкале координированного времени России UTC(SU) с погрешностью не более $\pm 0,5$ с/сут.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Характеристики измерительных каналов СИИУ АМАКС вида 1

Измеряемый параметр ИК	Характеристики первичного измерительного преобразователя (ПИП)				Характеристики каналов по диапазонам измерений		
	Тип используемого первичного измерительного преобразователя	№ госреестра	Верхние пределы / диапазоны измерений*	Пределы допускаемой основной погрешности γ - приведенная, % Δ – абсолютная, δ – относительная, %	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности ИК СИИУ АМАКС**, \pm , %, с модулями		
					СР6731 в диапазонах (0 - 5 мА, 0 - 20 мА)	СР6731.1, СР6734 в диапазоне (0 - 5 мА)	СР6731.1, СР6734 в диапазонах (0 - 20 мА, 4 - 20 мА)
Разность давлений, абсолютное, избыточное давление	-датчик давления Метран-150; преобразователи измерительные - Сапфир-22М, Сапфир-22МТ, Сапфир-22-Ех-М; Сапфир-22МП-ВН	32854-13	От 0,16 до 250 кПа От 0,4 до 25,0 МПа (верхние пределы)				
Разрежение	-Cerabar T/M/S (PMC, PMP), Deltabar M/S (PMD, FMD);	42636-09	От (-60 - 0,0) Па	$\pm 0,075$ (γ)	0,33	0,23	0,18
		33503-13	до (-250,0 - 0) Па	$\pm 0,1$ (γ)	0,35	0,25	0,2
		41560-09	От (-0,16 - 0) кПа до (-100,00 - 0) кПа	$\pm 0,15$ (γ) $\pm 0,2$ (γ) $\pm 0,25$ (γ)	0,4 0,45 0,5	0,3 0,35 0,4	0,25 0,3 0,35
Давление – разрежение	- SITRANS P серии 7MF (мод. DSIII, DSIII PA, DSIII FF, P300, P300PA, P300 FF, Compact, MPS, P250, P280); АИР-20/М2; ЕJA; ДДМ-03, ДДМ-03-МИ	61003-15	От $\pm 0,08$ до $\pm 80,0$ кПа	$\pm 0,4$ (γ) $\pm 0,5$ (γ)	0,65 0,75	0,55 0,65	0,5 0,6
		46375-11 59868-15 42756-09	От (-0,1 - 0,15) МПа до (-0,1 - 10,0) МПа От $\pm 30,0$ до $\pm 125,0$ Па	$\pm 1,0$ (γ)	1,3	1,2	1,1

Продолжение таблицы 2

Измеряемый параметр ИК	Характеристики первичного измерительного преобразователя (ПИП)				Характеристики каналов по диапазонам измерений		
	Тип используемого первичного измерительного преобразователя	№ госреестра	Верхние пределы / диапазоны измерений*	Пределы допускаемой основной погрешности γ – приведённая, %; Δ – абсолютная; δ – относительная, %	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности ИК СИИУ АМАКС**, \pm , %, с модулями		
					СР6731 в диапазонах (0 - 5 мА, 0 - 20 мА)	СР6731.1, СР6734 в диапазоне (0 - 5 мА)	СР6731.1, СР6734 в диапазонах (0 - 20 мА, 4 - 20 мА)
Вибропере- мещение	- аппаратура вибрационного автоматического контроля и сопровождения «Базис-001»;	35109-07	0,01 – 10 мм 0,04 - 30 мм 0,1-100 мм	$\pm 3,0$ (δ)	3,3***	3,2***	3,1***
	- аппаратура контроля механических параметров турбоагрегатов «Актив»	18840-04	10-250 мкм 25-500 мкм	$\pm 3,0$ (γ)	3,3	3,2	3,1
Сила переменного тока	преобразователи измерительные постоянного тока и напряжения, переменного тока и напряжения Е856ЭЛ (пост.), Е854ЭЛ (перем.)	50680-12	0 - 5 А	$\pm 0,5$ (γ)	0,75	0,65	0,6
Напряжение переменного тока			0 - 500 В	$\pm 0,5$ (γ)	0,75	0,65	0,6
Мощность	преобразователи измерительные мощности трехфазного тока Е849, Е859, Е860, Е1849, Е1859, Е1860	24137-12	0 - 800 кВт 0 - 2500 кВт (с трансформаторами напряжения и тока)	$\pm 0,5$ (γ) (без учета погрешностей трансформаторов напряжения и тока)	0,75	0,65	0,6

Продолжение таблицы 2

Измеряемый параметр ИК	Характеристики первичного измерительного преобразователя (ПИП)				Характеристики каналов по диапазонам измерений		
	Тип используемого первичного измерительного преобразователя	№ госреестра	Верхние пределы / диапазоны измерений*	Пределы допускаемой основной погрешности γ – приведённая, %; Δ – абсолютная; δ – относительная, %	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности ИК СИИУ АМАКС**, \pm , %, с модулями		
СР6731 в диапазонах (0 - 5 мА, 0 - 20 мА)					СР6731.1, СР6734 в диапазоне (0 - 5 мА)	СР6731.1, СР6734 в диапазонах (0 - 20 мА, 4 - 20 мА)	
Уровень	датчики-измерители уровня РИС 121У	38800-15	0,5; 0,6; 0,8; 0,9; 1,0; 1,6; 1,9; 2,5; 3,2; 4,0; 6,0; 10,0; 16,0; 20,0; 22,0 м (верхние пределы)	$\pm 1,5$ (γ)	1,8	1,7	1,6

Продолжение таблицы 2

Измеряемый параметр ИК	Характеристики первичного измерительного преобразователя				Характеристики каналов по диапазонам измерения		
	Тип используемого первичного измерительного преобразователя	№ госреестра	Верхние пределы / диапазоны измерений*	Пределы допускаемой основной погрешности γ – приведённая, %; Δ – абсолютная; δ – относительная, %	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности ИК СИИУ АМАКС **, \pm , %, с модулями		
					СР6731 в диапазонах (0 - 5 мА, 0 - 20 мА)	СР6731.1, СР6734 в диапазоне (0 - 5 мА)	СР6731.1, СР6734 в диапазонах (0 - 20 мА, 4 - 20 мА)
Содержание O ₂ в газе	анализаторы кислорода ГК	60563-15	0 - 25 % (об. доля)	± 12 (γ)	12,3	12,2	12,1
	газоанализаторы КГА-8ЕС;	55953-13	0-5 %	$\pm 0,2$ % (об. доля) (Δ)	4,3	4,2	4,1
			5-21% (об. доля)	$\pm 0,4$ % (об. доля) *** (Δ)	2,8***	2,7***	2,6***
	АКВТ	33444-12	0,1-2 %	$\pm 0,04$ % (об. доля) (Δ)	2,4	2,3	2,2
			2-21% (об. доля)	$\pm 0,42$ % (об. доля) *** (Δ)	2,5***	2,4***	2,3***
ПЭМ-4М; ИКТС-11	60400-15 33556-12	0-5 % 5-21% (об. доля)	$\pm 0,12$ % (об. доля) (Δ) $\pm 2,5$ (δ)	2,7 2,8***	2,6 2,7***	2,5 2,6***	
Содержание СО в газе	газоанализаторы КГА-8ЕС;	55953-13	0 - 20 млн ⁻¹	± 3 млн ⁻¹ (Δ)	15,3	15,2	15,1
			0 - 200 млн ⁻¹	± 20 млн ⁻¹ (Δ)	10,3	10,2	10,1
			200 - 2000 млн ⁻¹	± 10 (δ .)	10,3***	10,2***	10,1***
ПЭМ-4М;	60400-15	0 - 200 млн ⁻¹	± 8 млн ⁻¹ (Δ)	4,3	4,2	4,1	
		200 - 4000 млн ⁻¹	± 4 (δ)	4,3***	4,2***	4,1***	
АКВТ	3444-12	0 - 1000 млн ⁻¹	± 100 млн ⁻¹ (Δ)	10,3	10,2	10,1	

Продолжение таблицы 2

Измеряемый параметр ИК	Характеристики первичного измерительного преобразователя				Характеристики каналов по диапазонам измерения		
	Тип используемого первичного измерительного преобразователя	№ госреестра	Верхние пределы / диапазоны измерений*	Пределы допускаемой основной погрешности γ – приведённая, %; Δ – абсолютная; δ – относительная, %	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности ИК СИИУ АМАКС **, \pm , %, с модулями		
					СР6731 в диапазонах (0 - 5 мА, 0 - 20 мА)	СР6731.1, СР6734 в диапазоне (0 - 5 мА)	СР6731.1, СР6734 в диапазонах (0 - 20 мА, 4 - 20 мА)
Содержание NO в газе	газоанализаторы КГА-8ЕС;	55953-13	0-20 млн ⁻¹ 0 - 100 млн ⁻¹ 100 - 1000 млн ⁻¹	± 3 млн ⁻¹ (Δ) ± 10 млн ⁻¹ (Δ) ± 10 (δ)	15,3 10,3 10,3***	15,2 10,2 10,2***	15,1 10,1 10,1***
	ПЭМ-4М	60400-15	0 - 200 млн ⁻¹ 200-1000 млн ⁻¹	± 16 млн ⁻¹ (Δ) ± 8 (δ .)	8,3 8,3***	8,2 8,2***	8,1 8,1***
Содержание NO ₂ в газе	газоанализаторы КГА-8ЕС;	55953-13	0 - 20 млн ⁻¹	± 3 млн ⁻¹ (Δ)	15,3	15,2	15,1
	ПЭМ-4М	60400-15	0-100 млн ⁻¹	± 10 млн ⁻¹ (Δ)	10,3	10,2	10,1
Содержание CH ₄ в газе	газоанализатор КГА-8ЕС	55953-13	1000 - 10000 млн ⁻¹ (об. доля)	± 1000 млн ⁻¹ (Δ) ± 25 (d)	11,4 25,3***	11,3 25,2***	11,2 25,1***
Удельная электропроводность	Кондуктометры автоматические КАЦ-037	20191-11	0,07 - 20000 мкСм/см	$\pm 1,5$ (γ)	1,75	1,65	1,6

Продолжение таблицы 2

Измеряемый параметр ИК	Характеристики первичного измерительного преобразователя				Характеристики каналов по диапазонам измерения					
	Тип используемого первичного измерительного преобразователя	№ госреестра	Верхние пределы / диапазоны измерений* Q _{max}	Пределы допускаемой основной погрешности γ – приведённая, %; Δ – абсолютная; δ – относительная, %	Пределы допускаемой основной относительной погрешности ИК СИИУ АМАКС **, ±, %, с модулями					
					СР6731 в диапазонах (0 - 5 мА, 0 - 20 мА)	СР6731.1, СР6734 в диапазоне (0 - 5 мА)	СР6731.1, СР6734 в диапазонах (0 - 20 мА, 4 - 20 мА)			
Расход	расходомеры-счетчики жидкости	21142-11	жидкость, м ³ /ч 340; 630; 1350; 1700; 2360	0,5; 0,65; 0,7; 0,75; 1,0; 1,2; 1,25; 1,5; 2,0; 2,5 (d)	$d_{ИК} = \pm \frac{\delta}{e} d_{тип} + \frac{Q_{max} \times g_{модуля}}{Q} \frac{\delta}{\pm}$					
	ультразвуковые US800;							15202-14		
	расходомеры вихревые Prowirl, Prowirl 200 (жидкость, газ, пар);									
	расходомеры-счетчики ультразвуковые ИРВИС-РС4М-Ультра (газ);	58620-14	газ, м ³ /ч 12000; 435732	0,6; 0,9; 1,0; 1,2; 1,5 (d)						
	расходомеры-счетчики вихревые ИРВИС-РС4М (газ, пар);	55172-13								
	счетчики жидкости роторные ЭМИС-ДИО 230;	38302-08							пар т/ч 130,9; 1189	0,6; 0,9; 1,0; 1,2; 1,5 (d)
счетчики жидкости камерные ЭМИС-ДИО 230Л/230М	57045-14									
преобразователи расхода электромагнитные ПРЭМ	17858-11									

где $d_{тип}$ - пределы допускаемой основной относительной погрешности ПИП;
 Q_{max} – максимальное значение диапазона измерений расхода, м³/ч либо т/ч;
 $g_{модуля}$ – предел основной приведенной погрешности модуля ввода аналоговых сигналов, %;
 Q – значение расхода, измеренное ИК, м³/ч либо т/ч.

Окончание таблицы 2

Измеряемый параметр	Характеристики первичного измерительного преобразователя				Характеристики каналов по диапазонам измерения		
	Тип используемого первичного измерительного преобразователя	№ госреестра	Верхние пределы / диапазоны измерений*	Пределы допускаемой основной погрешности γ – приведённая, %; Δ – абсолютная; δ – относительная, %	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности ИК СИИУ АМАКС **, \pm , %, с модулями		
					СР6731 в диапазонах (0 - 5 мА, 0 - 20 мА)	СР6731.1, СР6734 в диапазоне (0 - 5 мА)	СР6731.1, СР6734 в диапазонах (0 - 20 мА, 4 - 20 мА)
Температура (на базе термопреобразователя с унифицированным выходным сигналом)	ТСПУ(ТСМУ)-1088, ТСПУ(ТСМУ)-1088Ех, ТСПУ-1287, ТСПУ-1287Ех, ТСПУ(ТСМУ)-1288, ТСПУ(ТСМУ)-1288Ех, ТСПУ(ТСМУ)-2288, ТСПУ(ТСМУ)-2288Ех, ТСПУ(ТСМУ)-1187, ТСПУ(ТСМУ)-1088-АС, ТСПУ(ТСМУ)-8043-АС; ТМТУ, ТПТУ, ТХАУ, ПСМ, ПСП, ПСХА; Метран-2700; Метран-270, Метран-270-Ех	56576-14 37365-08 38548-13 21968-11	НСХ вида 50М, 100М минус 50 – плюс 50 °С	$\pm 0,25$ (γ)	0,5	0,4	0,35
			0 – 100 °С	$\pm 0,5$ (γ)	0,75	0,65	0,6
			0 – 150 °С	$\pm 1,0$ (γ)	1,25	1,15	1,1
			0 – 200 °С	$\pm 1,5$ (γ)	1,75	1,65	1,6
			НСХ вида 50П, Pt50, 100П, Pt100 минус 200 – 0 °С минус 50 – 600°С	$\pm 0,1$ (γ)	0,35	0,25	0,2
				$\pm 0,15$ (γ)	0,4	0,3	0,25
				$\pm 0,25$ (γ)	0,5	0,4	0,35
				$\pm 0,5$ (γ)	0,75	0,65	0,6
			НСХ ТХА(К) минус 40 – 1200 °С	$\pm 1,0$ (γ)	1,3	1,2	1,1
				$\pm 1,5$ (γ)	1,8	1,7	1,6
$\pm 2,5$ (γ)	2,8	2,7		2,6			
$\pm 0,25$ (γ)	0,5	0,4		0,35			
НСХ ТПП(В) 600 – 1600 °С; НСХ ТПП(С) 0 – 1300 °С; НСХ ТНН(Н) минус 40 - 1200°С	$\pm 0,5$ (γ)	0,75	0,65	0,6			
	$\pm 0,25$ (γ)	0,5	0,4	0,35			

Примечания : *) возможны другие диапазоны измерений в соответствии с описаниями типа на ПИП;
 **) пределы допускаемой погрешности ИК СИИУ АМАКС в граничных рабочих условиях применения компонентов составляют 3,5 пределов основной допускаемой приведенной погрешности каналов.
 ***) Пределы допускаемой погрешности ИК указаны для верхнего предела диапазона измерений.

Таблица 3 - Характеристики измерительных каналов температуры СИИУ АМАКС вида 2.1 (термопреобразователь сопротивления (ТС) платиновый - модуль ввода аналоговых сигналов СР6732 либо СР6732.1)

Характеристики первичного измерительного преобразователя				Характеристики каналов по диапазонам измерений	
Тип используемого первичного измерительного преобразователя	№ госреестра	Верхние пределы / диапазоны измерений*, °С	НСХ, кл. допуска по ГОСТ 6651-2009	Пределы допускаемой приведенной погрешности, ±, %, основной / в рабочих** условиях, с модулями	
				СР6732 ¹⁾	СР6732.1 ²⁾
ТС типа ТСП-0193, ТСП-1293, ТСП-1393, ТСП-1193, ТСП-1195, ТСП-0196, ТСП-0395, ТСП-0397; TR, TST; ТПТ-15	56560-14 49519-12 39144-08	минус 50 – плюс 250 минус 50 – плюс 200	ТСП (кл. АА)	0,33/0,56	0,28/0,43
датчики температуры ТСПТ; ТСПТ Ex	57175-14 57176-14	минус 50 – плюс 250	ТСП (кл. АА)	0,33/0,56	0,28/0,43
ТС типа ТСП-0193, ТСП-1293, ТСП-1393, ТСП-1193, ТСП-1195, ТСП-0196, ТСП-0395, ТСП-0397; TR, TST; ТСП; TR, TST; ТСП Метран-200; датчики температуры ТСПТ; ТСПТ Ex; ТПТ-11, ТПТ-12, ТПТ-13, ТСП-9515, ТСП-9714, ТСП-9721 ДТС	56560-14 49519-12 50071-12 49519-12 50911-12 57175-14 57176-14 39144-08 28354-10	минус 50 - плюс 450	ТСП (кл. А)	0,36/0,59	0,31/0,46

Окончание таблицы 3

Характеристики первичного измерительного преобразователя				Характеристики каналов по диапазонам измерений	
Тип используемого первичного измерительного преобразователя	№ госреестра	Верхние пределы / диапазоны измерений*, °С	НСХ, кл. допуска по ГОСТ 6651-2009	Пределы допускаемой приведенной погрешности, ±, %, основной / в рабочих** условиях, с модулями	
				СР6732 ¹⁾	СР6732.1 ²⁾
ТС типа ТСП-0193, ТСП-1293, ТСП-1393, ТСП-1193, ТСП-1195, ТСП-0196, ТСП-0395, ТСП-0397; TR, TST; ТСП; ТСП Метран-200; датчики температуры ТСПТ, ТСМТ; ТСПТ Ex, ТСМТ Ex; ТСП-9714; ДТС	56560-14 49519-12 50071-12 50911-12 57175-14 57176-14 39144-08 28354-10	минус 50 - плюс 600	ТСП (кл. В)	0,66/0,89	0,61/0,76
<p>Примечания - *) возможны другие диапазоны измерений в соответствии с описаниями типа на ПИП;</p> <p>***) пределы допускаемой погрешности ИК СИИУ АМАКС в граничных рабочих условиях применения компонентов.</p> <p>1) с пределами допускаемой основной приведенной погрешности модуля СР6732 ±0,15 %;</p> <p>2) с пределами допускаемой основной приведенной погрешности модуля СР6732.1 ±0,1 %.</p>					

Таблица 4 - Характеристики измерительных каналов температуры СИИУ АМАКС вида 2.1 (термопреобразователь сопротивления (ТС) медный - модуль ввода аналоговых сигналов СР6732 либо СР6732.1)

Характеристики первичного измерительного преобразователя				Характеристики каналов по диапазонам измерений		
Тип используемого первичного измерительного преобразователя	№ госреестра	Верхние пределы / диапазоны измерений*, °С	НСХ, кл. допуска по ГОСТ 6651-2009	Пределы допускаемой приведенной погрешности, ±, %, основной / в рабочих** условиях, с модулями		
				СР6732 ¹⁾	СР6732 ²⁾	СР6732.1 ³⁾
ТСМ-0193, ТСМ-1293, ТСМ-1193, ТСМ-1393, ТСМ-0196, ТСМ-0395; ТСМ; ТСМТ; ТСМТ Ex; ТМТ-7, ТМТ-8, ТМТ-11, ТМТ-12, ТМТ-15; ТСМ-9509; ТМТ-25Р; ТМТ	56560-14 50071-12 57175-14 57176-14 40416-09 39144-08 21604-06 15422-06	минус 50 – плюс 120	ТСМ (кл. А)	0,38//0,61	0,53/0,98	0,38/0,61
ТСМ-0193, ТСМ-1293, ТСМ-1193, ТСМ-1393, ТСМ-0196, ТСМ-0395; ТСМ; ТСМ Метран-200; ТСМТ; ТСМТ Ex; ТМТ-7, ТМТ-8, ТМТ-11, ТМТ-12, ТМТ-15; ТСМ-9506, ТСМ-9203; ТМТ-19; ТМТ; ДТС	56560-14 50071-12 50911-12 57175-14 57176-14 40416-09 39144-08 21604-06 15422-06 28354-10	минус 50 - плюс 200	ТСМ (кл. В)	0,67/0,9	0,82/1,3	0,67/0,9
Примечания - Примечания - возможны другие диапазоны измерений в соответствии с описаниями типа на ПИП. 1) с пределами допускаемой основной приведенной погрешности модуля СР6732 ±0,15 %; 2) с пределами допускаемой основной приведенной погрешности модуля СР6732 ±0,3 % (НСХ W=1,426); 3) с пределами допускаемой основной приведенной погрешности модуля СР6732.1 ±0,15 %.						

Таблица 5 - Характеристики измерительных каналов СИИУ АМАКС вида 2.2 (термопреобразователь сопротивления (ТС) – промежуточный измерительный преобразователь (ИП) – модуль ввода токовый СР6731, СР6731.1, СР6734)

Характеристики первичного измерительного преобразователя					Характеристики каналов по диапазонам измерений		
Тип используемого первичного измерительного преобразователя	№ госреестра	Верхние пределы / диапазоны измерений*, °С	НСХ, кл. допуска по ГОСТ 6651-2009	Пределы допускаемой приведенной погрешности промежуточного ИП, ±, %, основной / в рабочих условиях	Пределы допускаемой приведенной погрешности, ±, %, основной / в рабочих** условиях, с модулями		
					СР6731 в диапазонах (0 - 5 мА, 0 - 20 мА)	СР6731.1, СР6734 в диапазоне (0 - 5 мА)	СР6731.1, СР6734 в диапазонах (0 - 20 мА, 4 - 20 мА)
ТС типа ТСП-0193, ТСП-1293, ТСП-1393, ТСП-1193, ТСП-1195, ТСП-0196, ТСП-0395, ТСП-0397; TR, TST	56560-14 49519-12	минус 50 – плюс 250 минус 50 – плюс 200	ТСП (кл. АА)	0,25/0,63	0,68/1,4	0,58/1,2	0,53/1,1
ТС типа ТСП-0193, ТСП-1293, ТСП-1393, ТСП-1193, ТСП-1195, ТСП-0196, ТСП-0395, ТСП-0397; TR, TST; ТСП; ТСП Метран-200; датчики температуры ТСПТ; ТСПТ Ех; ТПТ-11, ТПТ-12, ТПТ-13, ТСП-9515, ТСП-9714, ТСП-9721; ДТС	56560-14 49519-12 50071-12 50911-12 57175-14 57176-14 39144-08 28354-10	минус 50 – плюс 450	ТСП (кл. А)	0,25/0,63	0,71/1,5	0,61/1,2	0,56/1,1

Продолжение таблицы 5

Характеристики первичного измерительного преобразователя					Характеристики каналов по диапазонам измерений		
Тип используемого первичного измерительного преобразователя	№ госреестра	Верхние пределы / диапазоны измерений*, °С	НСХ, кл. допуска по ГОСТ 6651-2009	Пределы допускаемой приведенной погрешности промежуточного ИП, ±, %, основной / в рабочих условиях	Пределы допускаемой приведенной погрешности, ±, %, основной / в рабочих условиях, с модулями		
					СР6731 в диапазонах (0 - 5 мА, 0 - 20 мА)	СР6731.1, СР6734 в диапазоне (0 - 5 мА)	СР6731.1, СР6734 в диапазонах (0 - 20 мА, 4 - 20 мА)
ТС типа ТСП-0193, ТСП-1293, ТСП-1393, ТСП-1193, ТСП-1195, ТСП-0196, ТСП-0395, ТСП-0397; TR, TST; ТСП; ТСП Метран-200; датчики температуры ТСПТ, ТСМТ; ТСПТ Ех, ТСМТ Ех; ТСП-9714; ДТС	56560-14 49519-12 50071-12 50911-12 57175-14 57176-14 39144-08 28354-10	минус 50 – плюс 500	ТСП (кл. В)	0,25/0,63 0,5/1,3	1,0/1,8 1,3/2,4	0,91/1,5 1,2/2,2	0,86/1,4 1,1/2,0
ТСМ-0193, ТСМ-1293, ТСМ-1193, ТСМ-1393, ТСМ-0196, ТСМ-0395; ТСМ; ТСМТ; ТСМТ Ех; ТМТ-7, ТМТ-8, ТМТ-11, ТМТ-12, ТМТ-15; ТСМ-9509; ТМТ-25Р; ТМТ	56560-14 50071-12 57175-14 57176-14 40416-09 39144-08 21604-06 15422-06	минус 50 – плюс 120	ТСМ (кл. А)	0,22/0,55	0,7/1,4	0,6/1,2	0,55/1,0

Окончание таблицы 5

Характеристики первичного измерительного преобразователя					Характеристики каналов по диапазонам измерений		
Тип используемого первичного измерительного преобразователя	№ госреестра	Верхние пределы / диапазоны измерений*, °С	НСХ, кл. допуска по ГОСТ 6651-2009	Пределы допускаемой приведенной погрешности промежуточного ИП, ±, %, основной / в рабочих условиях	Пределы допускаемой приведенной погрешности, ±, %, основной / в рабочих** условиях, с модулями		
					СР6731 в диапазонах (0 - 5 мА, 0 - 20 мА)	СР6731.1, СР6734 в диапазоне (0 - 5 мА)	СР6731.1, СР6734 в диапазонах (0 - 20 мА, 4 - 20 мА)
ТСМ-0193, ТСМ-1293, ТСМ-1193, ТСМ-1393, ТСМ-0196, ТСМ-0395 ТСМ; ТСМ Метран-200; ТСМТ; ТСМТ Ex; ТМТ-7, ТМТ-8, ТМТ-11, ТМТ-12, ТМТ-15; ТСМ-9506, ТСМ-9203; ТМТ-19; ТМТ; ДТС	56560-14 50071-12 50911-12 57175-14 57176-14 40416-09 39144-08 21604-06 15422-06 28354-10	минус 50 – плюс 150 0 - 200	ТСМ (кл. В)	0,25/0,63 0,5/1,3	1,2/2,0 1,4/2,5	1,1/1,7 1,3/2,3	1,0/1,5 1,3/2,2
Примечание - возможны другие диапазоны измерений в соответствии с описаниями типа на ПИП.							

Таблица 6 - Характеристики измерительных каналов СИИУ АМАКС вида 3.1 (термопара - модуль ввода аналоговых сигналов СР6732 либо СР6732.1)

Характеристики первичного измерительного преобразователя				Характеристики каналов по диапазонам измерений		
Тип используемого первичного измерительного преобразователя,	№ госреестра	Диапазоны измерений*, °С	НСХ, кл. допуска по ГОСТ Р 8.585-2001	Пределы допускаемой приведенной погрешности, ±, %, основной / в рабочих** условиях, с модулями		
				СР6732 ²⁾	СР6732.1 ³⁾	СР6732.1 ⁴⁾
ТХА, КТХА, ТХК, КТХК, ТЖК, КТЖК, ТНН, КТНН; ТВР, ТПИ, ТПР; ТХА Метран-261, ТХК Метран-262	50428-12	0 - 600	ТПИ (S) кл. 2	0,35/0,5	0,35/0,5	0,45/0,75
		600 – 1600		0,5/0,65	0,5/0,65	-
	50956-12	700 - 1600	ТПР (B) кл. 2	0,5/0,65	0,5/0,65	-
	26223-03	минус 40 –плюс 360	ТХК (L) кл. 2	0,77/0,92	0,77/0,92	-
				360 – 800	1,1/1,3	1,1/1,3
		минус 40 –плюс 333	ТХА (K) кл. 2	0,77/0,92	0,77/0,92	-
				333 - 1200	1,1/1,3	1,1/1,3
		минус 40 - плюс 375	ТХА (K) кл. 1	0,46/0,61	0,46/0,61	-
375 - 1100				0,7/0,85	0,7/0,85	-

Окончание таблицы 6

Характеристики первичного измерительного преобразователя				Характеристики каналов по диапазонам измерений		
Тип используемого первичного измерительного преобразователя	№ госреестра	Диапазоны измерений*, °С	НСХ, кл. допуска по ГОСТ Р 8.585-2001	Пределы допускаемой приведенной погрешности, ±, %, основной / в рабочих условиях, с модулями		
				СР6732 ²⁾	СР6732.1 ³⁾	СР6732.1 ⁴⁾
		минус 40 – плюс 333	ТНН (N) кл. 2	0,77/0,92	0,77/0,92	-
		333 - 1300		1,1/1,3	1,1/1,3	-
		минус 40 – плюс 375	ТНН (N) кл. 1	0,46/0,61	0,46/0,61	-
		375 - 1250		0,67/0,82	0,67/0,82	-
		0 - 333	ТЖК (J) кл. 2	0,85/1,0	0,85/1,0	-
		333 - 750		1,45/1,6	1,5/1,6	-
		минус 40 – плюс 375	ТЖК (J) кл. 1	0,46/0,61	0,46/0,61	-
		375 - 750		0,9/1,1	0,9/1,1	-
		1000 –1800	ТВР (А-1, А2, А3) кл. 2	1,3/1,6	1,2/1,4	-

Примечания: *) возможны другие диапазоны измерений в соответствии с описаниями типа на ПИП;
 1) пределы основной допускаемой погрешности указаны с учетом погрешности каналов компенсации температуры холодного спая, но без учета погрешности датчиков компенсации температуры холодного спая;
 2) с пределами допускаемой основной приведенной погрешности модуля СР6732 ±0,1 %
 3) с пределами допускаемой основной приведенной погрешности модуля СР6732.1 ±0,1 %
 4) с пределами допускаемой основной приведенной погрешности модуля СР6732.1 ±0,2 %

Таблица 7 - Характеристики измерительных каналов СИИУ АМАКС вида 3.2 (термопара – промежуточный измерительный преобразователь (ИП) – модули ввода токовые СР6731, СР6731.1, СР6734)

Характеристики первичного измерительного преобразователя					Характеристики каналов по диапазонам измерений		
Тип используемого первичного измерительного преобразователя	№ госреестра	Диапазон измерений*, °С	НСХ, кл. допуска по ГОСТ Р 8.585-2001	Пределы допускаемой приведенной погрешности промежуточного ИП, ±, %, основной / в рабочих условиях	Пределы допускаемой приведенной погрешности, ±, %, основной / в рабочих** условиях, с модулями		
					СР6731 в диапазонах (0 - 5 мА, 0 - 20 мА)	СР6731.1, СР6734 в диапазоне (0 - 5 мА)	СР6731.1, СР6734 в диапазонах (0 - 20 мА, 4 - 20 мА)
ТХА, КТХА, ТХК, КТХК ТХА Метран-261, ТХК Метран-262 (кл.2)	50428-12	0 - 375	ТХА (К), кл. 1	0,5/1,25	1,2/2,3	1,1/2,1	1,0/1,9
		375 - 1100		0,3/0,75	1,2/2,0	1,1/1,1	1,0/1,6
	26223-03	0 - 333	ТХА (К), кл. 2	1,0/2,5	2,0/3,9	1,9/3,6	1,9/3,6
		333 - 1200		0,5/1,25	1,8/2,9	1,7/2,7	1,6/2,5
		0 - 360	ТХК (L), кл. 2	0,5/1,25	1,5/2,6	1,4/2,4	1,3/2,2
		360 - 600		0,5/1,25	2,3/3,4	2,2/3,2	2,1/3,0
Примечания - *) возможны другие диапазоны измерений в соответствии с описаниями типа на ПИП.							

Примечания к таблицам 3-7:

**) Приведены пределы допускаемой погрешности ИК СИИУ АМАКС в граничных рабочих условиях применения компонентов.

Пределы допускаемой погрешности ИК указаны для верхнего предела диапазона измерений.

Таблица 8 - Характеристики измерительных каналов вида 4 с использованием модуля вывода токового СР6741

Диапазон изменений выходного сигнала, мА.	Пределы допускаемой приведенной погрешности СИИУ АМАКС, %	
	основной	в граничных рабочих условиях
4 - 20	±0,1	±0,25

Рабочие условия применения компонентов СИИУ АМАКС:

для первичных преобразователей (датчиков) и преобразователей измерительных условия применения определяются их технической документацией.

для устройств управления технологической автоматики, защиты и КИП УСО 6000:

- температура окружающей среды 1 - 70 °С;
- относительная влажность воздуха 30 - 75 % при температуре плюс 25 °С;
- предельная влажность воздуха 20 - 80 % при температуре плюс 25 °С;
- атмосферное давление 84,6 - 106,7 кПа.

для устройств верхнего уровня:

- температура окружающей среды 15 - 25 °С;
- предельная температура окружающей среды (не более двух часов) 10 - 40 °С;
- относительная влажность воздуха 30 - 75 % при температуре плюс 25 °С;
- предельная влажность воздуха 20 - 80 % при температуре плюс 25 °С;
- атмосферное давление 84,6 - 106,7 кПа.

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации.

Комплектность средства измерений

В комплект поставки СИИУ АМАКС в общем случае входят:

- первичные преобразователи (датчики) и преобразователи измерительные, входящие в состав системы, в соответствии с конкретной реализацией на объекте согласно проектной и конструкторской документации;
- аппаратно-программные средства контроллеров и УСО согласно проекту;
- средства отображения информации (технологические пульта, компьютеры промышленного или офисного исполнения типа IBM PC);
- программное обеспечение и сопровождающая его документация;
- проектная, техническая и эксплуатационная документация на компоненты СИИУ АМАКС и систему в целом;
- методика поверки «Системы информационно-измерительные и управляющие АМАКС. Методика поверки» СКБИ.421457.005 МП.

Поверка

осуществляется в соответствии с документом СКБИ.421457.005 МП «Системы информационно-измерительные и управляющие АМАКС. Методика поверки», утвержденным ФГУП «ВНИИМС» в сентябре 2015 г.

Таблица 8 - Перечень основного оборудования для поверки

Средство измерений	Тип	Основные характеристики
Магазин сопротивлений	P4831	Класс точности $0,02/2 \cdot 10^{-6}$
Калибратор-измеритель унифицированных сигналов эталонный	ИКСУ-260	Воспроизведение и измерение сигналов силы постоянного тока в диапазоне от 0 до 25 мА, пределы допускаемой основной погрешности $\pm(10^{-4} \cdot I_{\text{воспр/изм}} + 1 \text{ мкА})$; воспроизведение сигналов сопротивления в диапазоне от 0 до 180 Ом, пределы допускаемой основной погрешности $\pm 0,015 \text{ Ом}$

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке системы.

Сведения о методиках (методах) измерений

изложены в документе «Системы информационно-измерительные и управляющие АМАКС. Руководство по эксплуатации» СКБИ.421457.005 РЭ.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системам информационно-измерительным и управляющим АМАКС

ГОСТ Р 8.596-2002 Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения
ТУ 4252-020-24329006-2014 Системы информационно-измерительные и управляющие АМАКС. Технические условия

Изготовитель

Закрытое акционерное общество Производственное Предприятие «АМАКС-Автоматизация»
ИНН 2130129993
Адрес: Чебоксары, 428000, Россия, Базовый проезд, д.15
Тел.: +7 (8352)57-04-17, факс: +7 (8352) 57-05-23
E-mail: amaks-a@mail.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)
Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д.46
Тел./факс: (495)437-55-77 / 437-56-66
E-mail: office@vniims.ru, www.vniims.ru
Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. « ___ » _____ 2016 г.